

OSAKA 			
email: info@osakasolutions.com Tel: +34 934351495 fax: +34 934365912			
Título documento: Manual del protocolo de comunicación OF			
Código del documento:		Código mag.:	
Sustituye código:		Código mag.:	
Código cometido:	Sección:	Módulo:	Total páginas: 20
Género documento:	Sig.doc :	Vers : 01	
Compilado: A. G.	Verificado :	Aprobado:	
Fecha: 02/06/2011	Fecha:	Fecha:	

Variaciones respecto al documento precedente:

OF 31/32/33/35/43-Z

**Protocolo de
comunicación**

Introducción	4
1 Conexión física.....	5
1.1 Interfaz	5
1.2 Línea	5
2 Protocolo de comunicación.....	6
2.1 Función 3 – lectura de n palabras.....	7
2.2 Función 6 – escritura de una palabra	7
2.3 Código de error de la respuesta	7
2.4 Código de redundancia cíclica (CRC)	9
3 Cambio de los datos	10
3.1 Algunas definiciones	10
3.2 Zonas de memoria	11
3.2.1 Zona de las variables	11
3.2.2 Programación de los parámetros.....	13
3.2.3 Zona del código de identificación	19
4 Funcionamiento.....	19

Introducción

Este documento tiene el objetivo de describir las capacidades de comunicación de todos los equipos que utilizan el protocolo del OF y se dirige principalmente a técnicos, integradores de sistemas y proyectistas software.

El documento esta subdividido en cuatro partes:

- Descripción de la conexión física de la línea.
- Presentación del protocolo de comunicación, que es similar del MODBUS RTU.
- Descripción de los diferentes tipos de datos que pueden ser modificados.
- Descripción de las actuaciones típicas del sistema.

1 Conexión física

1.1 Interfaz

Los instrumentos de la familia OF, están dotados de interfaz de comunicación RS485 aislada para evitar problemas debidos a las diferencias de potencial de tierra.

Ya que los OF están dotados de conexión TTL, es necesario un convertidor TTL/RS485.

El instrumento está en condición de recepción cuando está en reposo y pasa a transmitir un mensaje después de haberlo recibido y decodificado.

1.2 Línea

El instrumento tiene dos bornes llamados A y B.

La conexión entre más instrumentos se realiza a través del enlace en paralelo, es decir todos los bornes A tienen que estar conectados entre ellos igualmente los bornes B.

Para mantener la línea en condiciones de descanso, se requiere el empleo de una resistencia de terminación del valor de 120 ohm.

Las velocidades de comunicación en los equipos OF son desde 1200 a 38400 baudios y permiten prestaciones muy satisfactorias, incluso quedando por debajo de los límites previstos por el estándar RS485. Esto permite realizar el cableado de la línea utilizando un cable con malla antiparasitaria de calidad media: Es suficiente que la capacidad total de la línea no supere los 200 nF.

La longitud total de la línea no debe superar los 1000 metros.

2 Protocolo de comunicación

El protocolo adoptado para los OF es una parte del protocolo comúnmente utilizado MODBUS RTU. Esto garantiza la facilidad de enlace a muchos PLC y a todos los programas de supervisión comercial. Para los que quieren desarrollar su propia aplicación de software, están disponibles las informaciones necesarias.

Las funciones del protocolo MODBUS RTU que disponen los OF son:

Función 3 - lectura de n palabras

Función 6 - escritura de n palabras

Estas funciones permiten al programa de supervisión leer y modificar cualquier dato del equipo y ejecutar las mismas operaciones ejercidas por el teclado. La comunicación se basa en mensajes enviados por la estación master a una estación o estaciones esclavas (OF) y viceversa. La estación esclava reconoce el mensaje de su propia dirección, analiza el contenido y si lo encuentra formal y semánticamente correcto, prepara un mensaje de respuesta para el master.

El proceso de comunicación implica cinco tipos de mensajes:

Del master a los esclavos	De los esclavos al master
Función 3: solicitud de lectura de n palabras	Función 3: respuesta de n palabras leídas
Función 6: solicitud de escritura de n palabras	Función 6: confirmación de la escritura de n palabras
	Respuesta de excepción en caso de anomalía, en respuesta a ambas funciones

Cada mensaje contiene cuatro campos :

- Dirección de los esclavos: son válidos los valores comprendidos entre 1 y 255; la dirección 0 (cero) está reservada por el MODBUS RTU para los mensajes de *broadcasting*, pero no se usa en los OF.
- Código de función : contiene 3 o 6 según la función precisada;
- Código de informaciones: contiene las direcciones o el valor de las palabras, así como lo solicitado por la función en uso.
- Palabra de control: contiene un código de redundancia cíclica, CRC, establecido según las normas del CRC16.

Las características de la comunicación asíncrona son : 8 bit, ninguna paridad, un bit de stop.

2.1 Función 3 – lectura de n palabras

El número de palabras a leer tiene que ser menor o igual a cuatro.

La solicitud tiene la siguiente estructura.

número de esclavo	3	Dirección primeras palabra		Número de palabra		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
byte 0	byte 1	byte 2	Byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

La respuesta normal tiene la siguiente estructura:

Número de esclavos	3	NB número de bytes leídos	Valor de la primera palabra		Palabras siguientes	CRC	
			MSB	LSB		LSB	MSB
byte 0	byte 1	byte 2	Byte 3	byte 4	Byte 5	byte NB+2	byte NB+3

2.2 Función 6 – escritura de una palabra

La solicitud tiene la siguiente estructura:

Número de esclavo	6	Dirección de la primera palabra		Valor a escribir		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
byte 0	byte 1	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

La respuesta normal es puramente un eco del mensaje de solicitud:

Número de los esclavos	6	Dirección de la primera palabra		Valor a escribir		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
byte 0	byte 1	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

2.3 Código de error de la respuesta

Los OF disponen de un código de error en la respuesta si reciben una solicitud formalmente correcta pero que no se puede realizar. El código indica la causa del fallo.

La estructura de la respuesta es:

Número de esclavos	Código función con MSB a 1	Código de error	CRC	
			LSB	MSB
Byte 0	byte 1	byte 2	byte 3	Byte 4

Los OF adoptan una parte de los códigos error que dispone MODBUS RTU:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| ▪ Código de función desconocida | 1 |
| ▪ Dirección de memoria no válida | 2 |
| ▪ Valor en el campo fecha no válido | 3 |
| ▪ Datos no disponibles | 6 |

2.4 Código de redundancia cíclica (CRC)

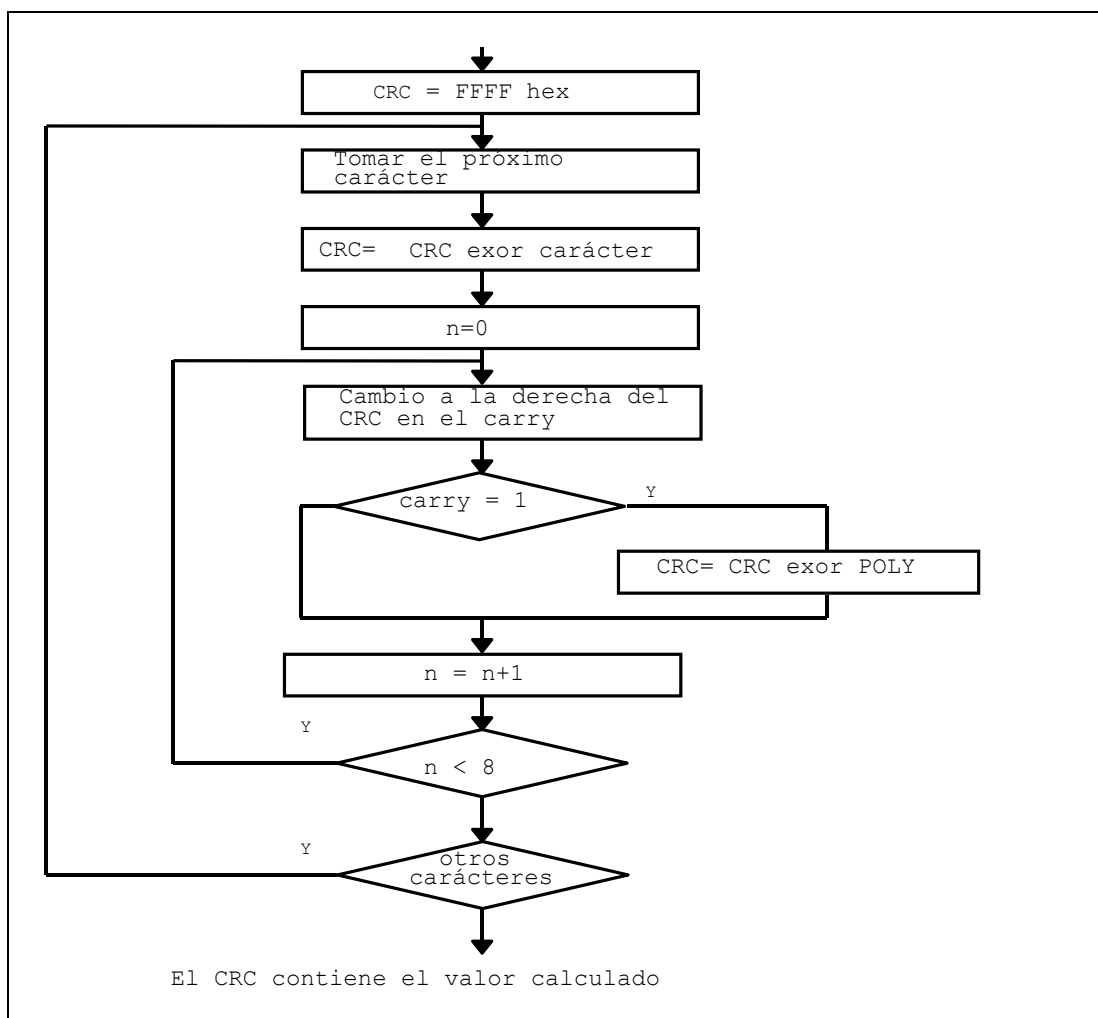
El CRC es una palabra de control que permite averiguar la veracidad y correcta transmisión de un mensaje. Cada mensaje, enviado o recibido, contiene en los últimos dos caracteres la palabra CRC.

Después de haber recibido una solicitud el equipo verifica la validez del mensaje recibido, comparando el CRC contenido en el mensaje con el de la recepción.

En la transmisión el equipo calcula el CRC y coloca los dos caracteres en cada mensaje. El cálculo del CRC se lleva a cabo sobre cada carácter del mensaje excluyendo los dos últimos.

Todos los equipos OF son compatibles con el protocolo MODBUS RTU (JBUS), y usan el mismo algoritmo para el cálculo del CRC.

El algoritmo se esquematiza de la siguiente forma:



El polinomio adoptado por el MODBUS RTU, JBUS, es 1010 0000 0000 0001.

Nota: el primer carácter transmitido del CRC es el menos significativo de los dos calculados.

3 Cambio de los datos

Esta sección contiene las informaciones sobre los datos numéricos y no numéricos modificados con los módulos OF, sus tamaños y límites.

3.1 Algunas definiciones

Todos los datos intercambiados están constituidos por palabras de 16 bites.

Se distinguen dos tipos de datos: numéricos y simbólicos (o no numéricos). Los datos numéricos representan el valor de un tamaño, como por ejemplo la variable medida. Los datos simbólicos representan un valor particular dentro de una gama de elecciones, (por ejemplo el tipo de termopar, dentro de un cierto número de termopares: J, K, S).

Ambos tipos se codifican con números enteros: se adoptan números enteros con señal para los datos numéricos y números enteros sin señal para los simbólicos.

Un dato numérico tiene que estar asociado a un número determinado de cifras decimales, de modo que se pueda representar un tamaño con las mismas unidades que las adoptadas en el instrumento.

Los datos numéricos se representan en coma fija y hay de dos tipos:

- el primer tipo de datos tienen el punto decimal bien preciso e inmodificable;
- el segundo tipo tiene la posición del punto decimal programable (parámetro dP).

3.2 Zonas de memoria

Todos los datos aparecen como palabras de 16 bits localizadas en la memoria del instrumento.

El mapa de la memoria tiene tres zonas:

Variables,
Parámetros,
código de identificación del instrumento.

Los párrafos siguientes examinan cada una de estas características.

3.2.1 Zona de las variables

En esta zona se reagrupan las variables principales del equipo, que se calculan y se actualizan con frecuencia.

Estos son los datos disponibles:

n.	Dirección (HEX)	Descripción	tipo del dato	Rango de los valores/símbolos	Cifras decimales	r/w	Notas
1	200	Pr1 : temperatura ambiente (interno con señal)	N	-58.0..302.0	dP	r	
1	201	Pr2 : temperatura evaporador (interno con señal)	N	-58.0..302.0	dP	r	
2	202	Número de decimales a asociar a Pr1 y Pr2	S	0=OFF 1=On	0	r	como parámetro dP
3	206	Estado de regulación	N	0=off 1=regulación 2=descarche	0	r	
4	207	Estado alarmas	N	b0: n.u. b1: 1= sobrerango sonda Pr1 (E1) b2: 1=bajorango sonda Pr1 (-E1) b3: 1=sobrerango sonda Pr2 (E2) b4: 1=bajorango sonda Pr2 (-E2) b5: 1=retardo en el arranque (od) b6: 1=alarma de máxima (HI) b7: 1=alarma de mínima (LO) b8: 1=puerta abierta (AP) b9: 1=alarma entrada (AL)	0	r	A cada alarma se le asocia un bit en la palabra.
5	20E	Estado entrada digital	S	0: abierta, 1: cerrada			Vrs 1.5
6	210	Salida compresor	S	0: OFF, 1: ON			
7	211	Salida desescarche	S	0: OFF, 1: ON			

8	212	Salida ventilador	S	0: OFF, 1: ON			
9	213	Salida auxiliar	S	0: OFF, 1: ON			
10	214	Salida alarma parable	S	0: OFF, 1: ON			
11	215	Salida de alarma no parable	S	0: OFF, 1: ON			

Las condiciones de anomalía de la variable de proceso se reportan como valores especiales en la medida:

condición anómala	Valor resuelto	Símbolos visualizados en el instrumento
bajorango(de la medida)	-10000	uuuu
sobrerango (de la medida)	10000	oooo
Overflow (A/D conv.)	10001	----
Variable no disponible	10003	No disponible

3.2.2 Programación de los parámetros

Los parámetros operativos de configuración del instrumento se pueden leer y modificar mediante la comunicación serial.

Si se intenta leer o escribir un parámetro no disponible el instrumento da un mensaje de error: datos no listos (6).

Después de haber escrito en la zona de parámetros, hace falta conducir el cálculo del **CHECKSUM** escribiendo un valor cualquiera en la dirección HEX **0500**.

Bloque SP (parámetros relativos al Set Point)

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
2800	SPAt	Set point Activo	N	0	1...2
2801	SP1	Set Point 1	N	Dp	SPLL.. SPHL
2802	SP2	Set Point 2	N	Dp	SPLL.. SPHL
2803	SPLL	Set Point mínimo	N	Dp	-58.0 ÷ SPHL
2804	SPHL	Set Point máximo	N	Dp	SPLL ÷ 302.0

Bloque InP (parámetros relativos a las entradas)

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
2805	SEnS	Tipo de sonda	S		0=Ptc 1=ntc
2806	OFS1	Calibración sonda Pr1 (ambiente)	N	Dp	-30.0 ÷ 30.0 °C/°F
2807	OFS2	Calibración sonda Pr2 (evaporador)	N	Dp	-30.0 ÷ 30.0 °C/°F
2808	Pr 2	Presencia sonda Pr2 (evaporador)	S		0=OFF 1=On
2809	Unit	Unidad de medida	S		0=°C 1=°F
280A	dP	Punto decimal	S		0=OFF 1=On
280B	FiL	Filtro de medida	N	1	OFF=0 ÷ 20.0 seg
280C	diSP	Variable visualizada normalmente en el display: OFF=Display Apagado Pr1= Medida sonda Pr1 Pr2=Medida sonda Pr2 SP= Set Point activo CL= Hora actual	S		0=Pr1 1=Pr2 2=SP 3=CL 4=OFF

Bloque rEG (parámetros relativos a la regulación)

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
280D	HSEt	Diferencial	N	Dp	0.0 ÷ 30.0 °C/°F

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
280E	tonE	Tiempo activación salida OUT para sonda Pr1 dañada	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 min.sec
280F	toFE	Tiempo desactivación salida OUT para sonda Pr1 dañada	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 min.sec
2810	Func	Modo de funcionamiento salida OUT: HEAt= Calor Cool= Frío	S		0=HEAt 1=Cool
2811	tCC	Duración ciclo continuo	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 hrs.min

Bloque dEF (parámetros relativos al control del descarche)

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
2812	dtyP	Tipo de descarche: EL= Descarche eléctrico in= Descarche por gas caliente/inversión de ciclo	S		0=EL 1=in
2813	dint	Intervalo de descarche	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 hrs.min
2814	dF 1	Hora 1° descarche de la jornada	N	2	OFF=-1 / 00.00 ÷ 23.59 hrs.min
2815	dF 2	Hora 2° descarche de la jornada	N	2	OFF=-1 / 00.00 ÷ 23.59 hrs.min
2816	dF 3	Hora 3° descarche de la jornada	N	2	OFF=-1 / 00.00 ÷ 23.59 hrs.min
2817	dF 4	Hora 4° descarche de la jornada	N	2	OFF=-1 / 00.00 ÷ 23.59 hrs.min
2818	dF 5	Hora 5° descarche de la jornada	N	2	OFF=-1 / 00.00 ÷ 23.59 hrs.min
2819	dF 6	Hora 6° descarche de la jornada	N	2	OFF=-1 / 00.00 ÷ 23.59 hrs.min
281A	dEFE	Duración máxima de descarche	N	2	0.01 ÷ 99.59 min.sec
281B	tEdF	Temperatura de fin de descarche	N	Dp	- 58.0 ÷ 302.0 °C/°F
281C	tSdF	Temperatura de activación de descarche	N	Dp	- 58.0 ÷ 302.0 °C/°F

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
281D	dCt	Modo de cuenta de intervalos de descarche	S		0=rt 1=ct 2=cS
281E	tdCO	Retardo compresor después de descarche (goteo)	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 min.seg
281F	SdEF	Descarche en el arranque	S		0=no 1=yES
2820	dLo	Bloqueo display en descarche OFF= Ningún bloqueo On=Bloqueo de la medida de temperatura Lb= Bloqueo de la escritura "dEF" (en descarche) y "PdEF" (en post-descarche)	S		0=OFF 1=On 2=Lb
2821	Etdu	Diferencial de bloqueo del display por descarche	N	Dp	0.0 ÷ 30.0 °C/°F
2822	COFd	Tiempo de compresor apagado estando próximo a un descarche	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 min.seg

Bloque FAn (parámetros relativos al control del ventilador del evaporador)

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
2823	FCOF	Estado del ventilador con compresor apagado	S		0=OFF 1=On
2824	FEdF	Estado del ventilador en el descarche	S		0=OFF 1=On
2825	FLt	Consigna superior de temperatura de bloqueo del ventilador	N	Dp	- 58.0 ÷ 302.0 °C/°F
2826	Fct	Consigna inferior de temperatura de bloqueo del ventilador	N	Dp	- 58.0 ÷ 302.0 °C/°F
2827	dF	Diferencial de bloqueo del ventilador	N	Dp	0.0 ÷ 30.0 °C/°F
2828	Fd	Retardo del ventilador después de descarche	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 min.seg

Bloque PrC (parámetros relativos a la protección de compresor y retardo en el arranque)

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
2829	PSC	Tipo de protección del compresor: 1= retardo en el arranque 2= retardo después de apagado 3= retardo entre arranques	N	0	1 - 2 - 3
282A	PtC	Tiempo de protección de compresor	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 min.seg
282B	LtC	Tiempo mínimo de funcionamiento de compresor	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 min.seg
282C	od	Retardo actuación de la salida en el arranque	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 min.seg

Bloque AL (parámetros relativos a las alarmas)

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
282D	Aty	Tipo alarmas de temperatura: Ab = Absolutas dE =Relativas al Set	S		0=Ab 1=dE
282E	HAL	Consigna de alarma para alta temperatura	N	Dp	OFF= - 58.0 ÷ 302.0 °C/°F
282F	LAL	Consigna de alarma para baja temperatura	N	Dp	OFF= - 58.0 ÷ 302.0 °C/°F
2830	dAL	Diferencial de alarmas de temperatura	N	Dp	0.0 ÷ 30.0 °C/°F
2831	ALd	Retardo de alarmas de temperatura	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 min.seg
2832	tAL	Memoria de alarmas	S		0=no 1=yES
2833	PAL	Tiempo de exclusión de alarmas de temperatura en el arranque	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 hrs.min
2834	dALd	Tiempo de exclusión de alarmas de temperatura y bloqueo del display por descarche	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 hrs.min
2835	dALc	Tiempo de exclusión de alarmas de temperatura después de un ciclo continuo	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 hrs.min
2836	oAd	Retardo de alarmas con puerta abierta	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 min.seg

Bloque din (parámetros relativos a la entrada digital)

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	nº decimales	Valores posibles
2837	diF	Función y lógica de funcionamiento de entradas digitales: 0 = Ninguna función 1= Inicio de descarche 2= Fin de descarche 3= Ciclo continuo 4= Alarma externa 5= Apertura puerta con bloqueo FAn 6= Apertura puerta con bloqueo FAn y Out 7= Comando salida auxiliar 8= Selección Set Point Activo 9= Alarma externa con desactivación de salida de control 10= Arranque/Apagado (Stand-by)	N	0	-10 / -9 / -8 / -7 / -6 / -5 / -4 / -3 / - 2 / -1 / 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10
2838	did	Retardo entrada digital	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 min.seg

Bloque AuS (parámetros relativos a la salida auxiliar)

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	nº decimales	Valores posibles
2839	FOA	Modo de funcionamiento salida auxiliar 0= Ninguna función 1= Salida Out retardada 2= Activación manual por teclado o entrada digital	N	0	0 / 1 / 2 / -1 / -2
283A	tuA	Tiempo relativo a la salida auxiliar	N	2	OFF=00.00 ÷ 99.59 min.seg

Bloque Out (parámetros relativos a la configuración de las salidas)

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	nº decimales	Valores posibles
283B	Out1	Configuración funcionamiento salida OUT1: OFF= Ninguna función Out= Control temperatura (compresor) dEF= Descarche FAn= Ventilador AuS= Auxiliar ALt= Alarmas parables AL= Alarmas no parables ALL= Alarmas memorizadas	S		0=OFF 1=Out 2=dEF 3=FAn 4=AuS 5=ALt 6=AL 7=ALL 8=-ALt 9=-AL 10=-ALL

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
283C	Out2	Configuración funcionamiento salida OUT2: Ver "Out1"	S		0=OFF 1=Out 2=dEF 3=FAn 4=AuS 5=ALt 6=AL 7=ALL 8=-ALt 9=-AL 10=-ALL
283D	Out3	Configuración funcionamiento salida OUT3: Ver "Out1"	S		0=OFF 1=Out 2=dEF 3=FAn 4=AuS 5=ALt 6=AL 7=ALL 8=-ALt 9=-AL 10=-ALL
283E	buF/Out4	Configuración funcionamiento Buzzer/Out4: ver "Out1"	S		0=OFF 1=Out 2=dEF 3=FAn 4=AuS 5=ALt 6=AL 7=ALL 8=-ALt 9=-AL 10=-ALL

Bloque PAn (parámetros relativos a la configuración del teclado)

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
283F	Fbd	Modo de funcionamiento teclado DOWN/AUX OFF= Ninguna función. 1= Comando salida auxiliar 2= Comando ciclo continuo 3= Selección Set Point Activo 4= Arranque/Apagado (Stand-by)	N	0	OFF=0 / 1 / 2 / 3 / 4

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
2840	USrb	Modo de funcionamiento tecla F: ver "Fbd"	N	0	OFF=0 / 1 / 2 / 3 / 4
2841	PASS	Password de acceso a los parámetros de funcionamiento	N	0	OFF=0 ÷ 9999

Bloque CLO (parámetros relativos al reloj interno)

Dirección HEX	Parámetro	Significado	Tipo dato	n° decimales	Valores posibles
2845	StCL	Hora actual	N	2	0.00 ÷ 23.59 hrs.min
2846	CLOF	Calibración del reloj	N	0	-20 ÷ 20 seg

3.2.3 Zona del código de identificación

Esta zona contiene informaciones disponibles sólo en modo de lectura que permiten identificar el OF.

A partir de la dirección 0x 800 se puede leer el nombre del instrumento y de la dirección 0x80A (hasta 0x818) se puede leer el código de venta del instrumento (a partir de la versión firmware 1.2).

4 Funcionamiento

Después de recibir una solicitud válida, el instrumento envía la respuesta a la estación master:

- Se garantiza un tiempo anterior a la respuesta de 3 caracteres, para permitir la conmutación de la línea ;
- La respuesta está preparada para enviarla en un tiempo menor de 20 ms.

Es necesario un tiempo de silencio en línea de 20 ms para una recuperación de condiciones anómalas o mensajes de error: esto significa que el tiempo que transcurre entre dos caracteres consecutivos del mismo mensaje debe ser menor de 20 ms.

Se puede leer/escribir una palabra a la vez.

OSAKA SOLUTIONS, S.L.

Lluís Sagnier, 46

08032 Barcelona, España

Tel. 93 435 14 95

Fax. 93 436 59 12

www.osakasolutions.com

email: info@osakasolutions.es

Este manual es propiedad exclusiva del grupo OSAKA que prohíbe toda reproducción total y parcial que no esté expresamente autorizada. Toda información del presente manual ha sido verificada minuciosamente, no obstante, el grupo OSAKA y las personas y sociedades implicadas en su creación y producción, no asumen ninguna responsabilidad por eventuales daños provocados por el seguimiento del mismo.