

Especificación mapa Modbus CS_IS BM 154 versión I

Ingeniería SALICRU
V1.2

Resumen

Especificación de modbus para CS_IS

Contenido

Gestión de documentos	3
- Introducción	4
1.1 - Definiciones, acrónimos y abreviaturas	4
1.2 - Referencias	4
2 - Características del protocolo Modbus.....	5
3 - Espacio de memoria de registros para Modbus. 14	
- Apéndice A	25

Gestión de documentos

Historial del documento

Fecha	Ver.	Autor	Descripción
27/09/2023	1.0	Sergi López	Primera creación
17/11/2023	1.1	Sergi López	Se elimina: Corriente sobrecarga nivel 1 Corriente sobrecarga nivel 2 Corriente sobrecarga nivel 3 Tiempo máximo sobrecarga nivel 1 Tiempo máximo sobrecarga nivel 2 Tiempo máximo sobrecarga nivel 3 Se añade: Corriente mínimo de sobrecarga Corriente máximo de sobrecarga Tiempo máximo de sobrecarga en inversor con corriente mínimo Tiempo máximo de sobrecarga en bypass
08/02/2024	1.2	Sergi López	Se añade: - 451 b0: Estado Unidad en bypass por cualquier motivo Se modifica: - 400 b1: Alarma Unidad en bypass → Alarma unidad en bypass por fallo - 400 b3: Alarma Tensión salida incorrecta → Alarma Unidad sin salida

- Introducción.

1.1 - Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Término	Descripción
SLC	SALICRU

1.2 - Referencias

2 - Características del protocolo Modbus.

El protocolo Modbus para este sistema tiene las siguientes características:

- Formato de Trama: RTU.
- Bits de Datos: 8 bits.
- Bits de Stop: 1 bit.
- Paridad: Ninguna.

El formato de la trama RTU es el siguiente:

INICIO	DIRECCIÓN	FUNCIÓN	DATOS	CRC	FINAL
3,5 bytes	8 BITS	8 BITS	n x 8 BITS	16 BITS	3,5 bytes

Como se puede observar, el inicio Y el final de trama se indican con un intervalo de silencio mínimo de 3,5 bytes. Este tiempo dependerá de la velocidad de transmisión programada.

Si no se respetan estos tiempos mínimos entre tramas consecutivas, se entenderá que se trata de una sola y, por tanto, se producirá un error de recepción.

En este caso, el equipo no enviará ninguna respuesta.

2.1.- Funciones Modbus disponibles.

El protocolo Modbus para este equipo dispone de las siguientes funciones:

Código	Nombre de función
3	Read Holding Registers
16	Preset Múltiple Registers

2.2.-Función 3: Read Holding Registers.

Esta función nos permite ver el contenido de uno o varios registros consecutivos del mapa de memoria.

Dirección	03 H	Dirección inicio (alta)	Dirección inicio (baja)	Número de registros (alta)	Número de registros (baja)	CRC (baja)	CRC (alta)
-----------	------	-------------------------	-------------------------	----------------------------	----------------------------	------------	------------

El significado de los campos es el siguiente:

Dirección: Dirección del equipo al que va dirigido el mensaje.

03 H: Código de la función.

Dirección inicio (alta): Parte alta de la dirección a partir de la cual se leen los registros.

Dirección inicio (baja): Parte baja de la dirección a partir de la cual se leen los registros.

Número de registros (alta): Parte alta del número de registros que se han de leer.

Número de registros (baja): Parte alta del número de registros que se han de leer.

Notas:

- La dirección **n** de un determinado registro se indica como n-1. Esto quiere decir que el registro con dirección 0001 H se indica como 0000 H en la trama y así sucesivamente.
- El número máximo de registros es de 15. Si se supera esté número, se generará un mensaje de error.

La respuesta sin error sería del tipo:

Dirección	03	Número de bytes	Registro n (alta)	Registro n (baja)	Registro m (alta)	Registro m (baja)	CRC (baja)	CRC (alta)
-----------	----	-----------------	-------------------	-------------------	------------------------	-------------------	-------------------	------------	------------

Dirección: Dirección del equipo que responde.

03 H: Código de la función a la que responde.

Número de Bytes: Contiene el número de bytes de contenido de registro que le siguen.

Registro n (alta): Parte alta del contenido del registro n.

Registro n (baja): Parte baja del contenido del registro n.

Registro m (alta): Parte alta del contenido del registro m.

Registro m (baja): Parte baja del contenido del registro m.

Donde **n** es el registro con la misma dirección que la inicial y **m** es el que ocupa la dirección que se obtiene con la fórmula:

$$\text{Dirección de m} = \text{Dirección inicial} + \text{Número de registros} - 1.$$

Ejemplo: Queremos leer el contenido de dos registros a partir de la dirección 10H. Suponiendo que la dirección del equipo es 01 H, el formato del mensaje será:

Dirección	03 H	Dirección inicio (alta)	Dirección inicio (baja)	Número de registros (alta)	Número de registros (baja)	CRC (baja)	CRC (alta)
01 H	03 H	00 H	0F H	00 H	02 H	F4H	08 H

La respuesta podría ser:

Dirección	03 H	Número de bytes	Registro 1 (alta)	Registro 1 (baja)	Registro 2 (alta)	Registro 2 (baja)	CRC (baja)	CRC (alta)
01 H	03 H	04 H	00 H	AE H	00 H	00 H	9 H	D2 H

El campo «Número de bytes» indica cuantos bytes de contenido de registro se envían en la trama (en este caso 4: 00, AE, 00 y 00).

Registro 1 corresponde a la dirección 0010 H y registro 2 a la 0011 H (000F y 0010 H en la trama del mensaje pregunta). Así pues, se concluye que:

El registro 0010 H contiene 00AE H y el 0011 H contiene 0000 H.

2.3.- Función 16: Preset Múltiple Registers

Esta función nos permite escribir en uno o varios registros de memoria consecutivos.

Dir	10 H	Direcc. inicio (alta)	Direcc. inicio (baja)	Número de registros (alta)	Número de registros (baja)	Núm. bytes	Reg. n (alta)	Reg. n (baja)	Reg. m (alta)	Reg. m (baja)	CRC (baja)	CRC (alta)
-----	------	-----------------------	-----------------------	----------------------------	----------------------------	------------	---------------	---------------	------	---------------	---------------	------------	------------

Dir.: Dirección del equipo al que va dirigido el mensaje.

10 H: Código de la función.

Direcc. inicio (alta): Parte alta de la dirección a partir de la cual se escriben los registros.

Direcc. inicio (baja): Parte baja de la dirección a partir de la cual se escriben los registros.

Número de registros (alta): Parte alta del número de registros que se han de escribir.

Número de registros (baja): Parte baja del número de registros que se han de escribir.

Núm. bytes: Indica el número de bytes de datos de registro que se envían.

Registro n (alta): Parte alta del contenido que se ha de escribir en el registro n.

Registro n (baja): Parte baja del contenido que se ha de escribir en el registro n.

Registro m (alta): Parte alta del contenido que se ha de escribir en el registro m.

Registro m (baja): Parte baja del contenido que se ha de escribir en el registro m.

Notas:

- La dirección **n** de un determinado registro se indica como **n-1**. Esto quiere decir que el registro con dirección 0001 H se indica como 0000 H en la trama y así sucesivamente.

- El número máximo de registros es de 10. Si se supera este número, se producirá un error de recepción y no se devolverá ninguna respuesta.

- Si la dirección del equipo es 0 (Dirección general), no se devuelve respuesta alguna.

- Si alguno de los valores que se han de programar es erróneo, la escritura se interrumpe y solo se escriben los registros anteriores al que ha generado el error.

La respuesta sin error seria del tipo:

Dirección	10 H	Dirección inicio (alta)	Dirección inicio (baja)	Número de registros (alta)	Número de registros (baja)	CRC (baja)	CRC (alta)
-----------	------	-------------------------	-------------------------	----------------------------	----------------------------	------------	------------

Dirección: Dirección del equipo que responde.

03 H: Código de la función a la que responde.

Dirección inicio (alta): Parte alta de la dirección a partir de la cual se escriben los registros.

Dirección inicio (baja): Parte baja de la dirección a partir de la cual se escriben los registros.

Número de registros (alta): Parte alta del número de registros escritos.

Número de registros (baja): Parte baja del número de registros escritos.

Ejemplo: Queremos escribir 2 registros a partir de la dirección 3E H del equipo 01 H. Los datos que se deben escribir serán 00E6 H y 00A3 H respectivamente. El formato del mensaje será:

Dir	10 H	Direcc. inicio (alta)	Direcc. inicio (baja)	Número de registros (alta)	Número de registros (baja)	Núm. bytes	Reg. n (alta)	Reg. n (baja)	Reg. m (alta)	Reg. m (baja)	CRC (baja)	CRC (alta)
01H	10 H	00 H	3D H	00 H	02 H	04 H	00 H	E6 H	00 H	A3 H	90 H	AC H

Donde:

Registro n: Es el registro inicial indicado por la dirección inicial (003E H).

Registro m: Es el registro final (003F H).

El campo «Número de bytes» indica cuantos bytes de contenido de registro se envían en la trama.

La respuesta podría ser:

Dir	10 H	Dirección inicio (alta)	Dirección inicio (baja)	Número de registros (alta)	Número de registros (baja)	CRC (baja)	CRC (alta)
01H	10 H	00 H	3D H	00 H	02 H	D0 H	04 H

2.4.- Mensajes de error.

Los mensajes de error tienen el siguiente formato:

Dirección	Código función	de	Código de error	CRC (baja)	CRC (alta)
-----------	----------------	----	-----------------	------------	------------

Dirección: Es la dirección del equipo que envía el mensaje.

Código de función: Es el código de la función que ha producido el error, con el bit número 7 puesto a 1.

Código de error: Indica el tipo de error que se ha producido. En la siguiente tabla se indican los tipos de errores existentes.

Código	Nombre	Significado
01 H	ILLEGAL FUNCTION (FUNCIÓN NO PERMITIDA)	La función no está permitida para este equipo.
02 H	ILLEGAL DATA ADDRESS (DIRECCIÓN DE DATOS NO PERMITIDA)	La dirección especificada no es correcta.
03 H	ILLEGAL DATA VALUE (VALOR DE DATOS NO PERMITIDO)	Uno o varios valores del campo de datos son incorrectos.
04 H	SLAVE DEVICE FAILURE (FALLO DEL DISPOSITIVO ESCLAVO)	Fallo del equipo al querer ejecutar la función.
05 H	ACKNOWLEDGE (RECONOCIMIENTO)	El equipo está aun procesando la función.

06 H	SLAVE DEVICE BUSY (DISPOSITIVO ESCLAVO OCUPADO)	El equipo está ocupado procesando otra función.
------	---	---

06 H	SLAVE DEVICE BUSY (DISPOSITIVO ESCLAVO OCUPADO)	El equipo está ocupado procesando otra función.
------	---	---

Ejemplo:

Hemos enviado al equipo 01 H la función 03 H solicitando la información de más de 18 registros y este nos devuelve el siguiente mensaje:

Dirección	Código función	de	Código de error	CRC (baja)	CRC (alta)
01 H	83 H		03 H	01 H	31 H

Dirección: Dirección del equipo que devuelve el mensaje.

Código de función: Es el resultado de activar el bit número 7 del código de función enviado (03 H).

Código de error: Nos indica el tipo de error cometido. En este caso, uno de los valores del campo de datos no es válido.

2.5.- Cálculo del CRC.

El contenido del campo CRC es de dos bytes. Se calcula a partir de todos los campos de la trama (excepto él mismo). Un procedimiento para el cálculo es el siguiente:

1. Cargar un registro de 16 bits con FFFF H; a este registro lo llamaremos «registro CRC».
2. Realizar una operación OR exclusiva del byte bajo del registro CRC, con el primer byte del mensaje. Poner el resultado en el registro CRC.
3. Desplazar el registro CRC un bit a la derecha, llenando con un 0 el bit que queda libre a la izquierda.
4. Si el bit desplazado a la derecha es 0: repetir el paso 3.
Si el bit desplazado a la derecha es 1: realizar una operación OR exclusiva entre el registro CRC y el valor A001 H; poner el resultado en el registro CRC.

5. Repetir los pasos 3 y 4 hasta que se hayan realizado 8 desplazamientos. En este momento habremos procesado un byte completo del mensaje.

6. Repetir los pasos 2 a 5 para todos los bytes del mensaje.

7. El contenido final del registro CRC es el valor del CRC. El CRC se coloca en la trama de la siguiente forma:

- a). Primero se coloca el byte de menor peso del CRC.
- b). A continuación, colocar el byte de mayor peso.

3 - Espacio de memoria de registros para Modbus.

Mapa simplificado / Estructura del mapa

Base	Dirección base: 0dec
Identificación de producto	Dirección base: 1dec
Configuración básica del producto	Dirección base: 100dec
Comandos	Dirección base: 300dec
Alarmas, advertencias y reconocimiento	Dirección base: 400dec
Variables de estado	Dirección base: 450dec
Medidas	Dirección base: 500dec
Nominales del equipo	Dirección base: 700dec
Configuración avanzada de producto	Dirección base: 1000dec
Calibraciones	Dirección base: 1200dec

TODOS LOS REGISTROS ESPECIFICADOS EN LA SIGUIENTE TABLA SON DE 16 BITS.

	Dir dec	Contenido	Unidades	Tipo
Identificación de producto		Dirección base: 1dec		
	1 7	**Reservado**		
	8	Identificación de producto ⁽¹⁾	ASCII	R
	9	Identificación de producto ⁽¹⁾	ASCII	R
	10	Variante de producto ⁽¹⁾	ASCII	R
	11	Versión mayor de plataforma (Odyssey)	NUMÉRICO	R
	12	Versión menor de plataforma (Odyssey)	NUMÉRICO	R
	13	Identificación de CPU	NUMÉRICO	R
	14	**Libre**		
	15	Variante mapa modbus	NUMÉRICO	R
	16	Número de fabricación ⁽¹⁾	ASCII	R
	17	Número de fabricación ⁽¹⁾	ASCII	R
	18	Número de fabricación ⁽¹⁾	ASCII	R
	19	Número de fabricación ⁽¹⁾	ASCII	R
	20	Número de fabricación ⁽¹⁾	ASCII	R
	21	Número de fabricación ⁽¹⁾	ASCII	R
	22	Número de fabricación ⁽¹⁾	ASCII	R
	23 ... 24	**Libre**		
	25	Versión mayor de aplicación	NUMÉRICO	R

	Dir dec	Contenido	Unidades	Tipo
	26	Versión menor de aplicación 1	NUMÉRICO	R
	27 ... 29	**Libre**	NUMÉRICO	R
	30	Tipo de aplicativo	0= Oficial 1= Versión Beta	R
	31 ... 40	**Libre**		
	41	Fabricante (1)	ASCII	R
	42	Fabricante (1)	ASCII	R
	43	Fabricante (1)	ASCII	R
	44	Fabricante (1)	ASCII	R
	45	Fabricante (1)	ASCII	R
	46	Fabricante (1)	ASCII	R
	47	Fabricante (1)	ASCII	R
	48	Fabricante (1)	ASCII	R
	49	Fabricante (1)	ASCII	R
	50 ... 59	**Libre**		
	60	Versión capa HREG común	NUMÉRICO	R
	61	Versión capa HREG privada	NUMÉRICO	R
	62	**Libre**		
	63	Versión capa SREG común	NUMÉRICO	R

	Dir dec	Contenido	Unidades	Tipo
	64	Versión capa SREG privada	NUMÉRICO	R
	65 ... 66	**Libre**		
	67	Versión de sistema de ficheros	NUMÉRICO	R
	68 ... 95	**Libre**		
	96	Identificador de la placa de control 1	Adimensional	R
	97	Identificador de la placa de control 2	Adimensional	R
	98	Identificador de la placa de control 3	Adimensional	R
	99	Identificador de la placa de control 4	Adimensional	R
Configuración básica del producto			Dirección base: 100dec	
	100	Hora y minutos	Horas, minutos (2)	W
	101	Segundos y día de la semana	Segundos, día de la semana (2)	W
	102	Día del mes, y mes	Número de día, mes (2)	W
	103	Año	Año (2)	W
	104	Dirección Modbus del Puerto serie 1	1-247	R/W
	105	Usuario Modbus (1)	ASCII	R/W
	106	Usuario Modbus (1)	ASCII	R/W
	107	Clave de programación (1)	ASCII	R/W
	108	Clave de programación (1)	ASCII	R/W
	<u>109</u>	<u>Clave de programación (1)</u>	<u>ASCII</u>	<u>R/W</u>
	110	Clave de programación (1)	ASCII	R/W

	Dir dec	Contenido	Unidades	Tipo
	111	Clave de programación (1)	ASCII	R/W
	112	Clave de programación (1)	ASCII	R/W
	113 ... 114	**Libre**		
	115	Protocolo de comunicación del puerto serie 1	0=Modbus	R/W
	116	Paridad del puerto serie 1	0=SinParidad 1=ParidadImpar 2=ParidadPar	R/W
	117	Tasa de baudios del puerto serie 1	0=B1200 1=B2400 2=B4800 3=B9600 4=B19200 5=B57600 6=B115200	R/W
	118	Stop Bits del puerto serie 1	1=1StopBits 2=2StopBits	R/W
	119 ... 299	**Libre**		
	... 299			
Comandos del sistema			Dirección base: 300dec	
	300	Inversor ON	0=Nada 1=Orden	R/W*
	301	Inversor OFF	0=Nada 1=Orden	R/W*
	302	Desbloqueo del inversor	0=Nada 1=Orden	R/W*
	304 ... 399	**Libre**		

	Dir dec	Contenido	Unidades	Tipo
Alarmas, advertencias y reconocimiento			Dirección base: 400dec	
	400	b0= Fallo de inversor b1= Unidad en bypass por fallo b2= Bypass no disponible b3= Unidad sin salida b4= Corriente alta puente IGBT b5= Sobrecorriente de salida b6= Tiempo máximo en sobrecorriente b7= Temperatura ambiente alta b8= Temperatura disipador alta b9= Tensión batería alta b10= Tensión batería baja b11= Final de autonomía b12= Tensión bypass alta b13= Tensión bypass baja b14= Tensión salida alta b15= Tensión salida baja	0=Falso 1=Cierto	R
	401	b0= Temperatura transformador alta b1= Tiempo máximo en sobrettemperatura ambiente b2= Tiempo máximo en sobrettemperatura transformador b3= Tiempo máximo en sobrettemperatura disipador b4= Error Sistema de archivos b5= **Libre** b6= **Libre** b7= **Libre** b8= **Libre** b9= **Libre** b10= **Libre** b11= **Libre** b12= **Libre** b13= **Libre** b14= **Libre** b15= **Libre**	0=Falso 1=Cierto	R
	402	**Libre**		

	Dir dec	Contenido	Unidades	Tipo
	403	b0= ACK Fallo de inversor b1= ACK Unidad en bypass por fallo b2= ACK Bypass no disponible b3= ACK Unidad sin salida b4= ACK Corriente alta puente IGBT b5= ACK Sobrecorriente de salida b6= ACK Tiempo máximo en sobrecorriente b7= ACK Temperatura ambiente alta b8= ACK Temperatura disipador alta b9= ACK Tensión batería alta b10= ACK Tensión batería baja b11= ACK Final de autonomía b12= ACK Tensión bypass alta b13= ACK Tensión bypass baja b14= ACK Tensión salida alta b15= ACK Tensión salida baja	0=Falso 1=Cierto	R/W**
	404	b0= ACK Temperatura transformado alta b1= ACK Tiempo máximo en sobrettemperatura ambiente b2= ACK Tiempo máximo en sobrettemperatura transformador b3= ACK Tiempo máximo en sobrettemperatura disipador b4= ACK Error Sistema de archivos b5= **Libre** b6= **Libre** b7= **Libre** b8= **Libre** b9= **Libre** b10= **Libre** b11= **Libre** b12= **Libre** b13= **Libre** b14= **Libre** b15= **Libre**	0=Falso 1=Cierto	R/W**
	405 ... 449	**Libre**		

	Dir Dec	Contenido	Unidades	Tipo
		Variables de estado	Dirección base: 450dec	
	450	b0= Inversor OK b1= Online b2= Sobrecarga en inversor b3= Tiempo máximo sobrecarga inversor b4= Sobrecarga en bypass b5= Tiempo máximo sobrecarga bypass b6= Sobretemperatura disipador b7= Sobretemperatura ambiente b8= Tensión bypass fuera de márgenes b8= Frecuencia bypass fuera de márgenes b10= Sincronismo OK b11= Flag Ad b12= Final de autonomía b13= Batería baja b14= Fallo inversor b15= Sobretemperatura transformador	0= Desactivada 1= Activada	R
	451	b0= Unidad en bypass por cualquier motivo b1= **Libre** b2= **Libre** b3= **Libre** b4= **Libre** b5= **Libre** b6= **Libre** b7= **Libre** b8= **Libre** b8= **Libre** b10= **Libre** b11= **Libre** b12= **Libre** b13= **Libre** b14= **Libre** b15= **Libre**	0= Desactivada 1= Activada	R
	452 ... 499	**Libre**		
		Medidas	Dirección base: 500dec	
	500	Tensión entrada bypass	0,1 V	R
	501	Tensión salida	0,1 V	R
	502	Corriente salida	0,1 A	R
	503	Tensión baterías	0,1 V	R
	504	Temperatura ambiente/transformador	°C	R
	505	Temperatura disipador	°C	R

	Dir Dec	Contenido	Unidades	Tipo
	506	Potencia salida	0,1 W	R
	507	Frecuencia entrada bypass	0,01 Hz	R
	508	Frecuencia salida	0,01 Hz	R
	509 ... 699	**Libre**		
		Nominales	Dirección base: 700dec	
	700	Tensión entrada bypass nominal	0,1 V	R/W**
	701	Tensión salida nominal	0,1 V	R/W**
	702	Corriente salida nominal	0,1 A	R/W**
	703	Frecuencia entrada bypass nominal	0,01 Hz	R/W**
	704 ... 999	**Libre**		
		Configuración avanzada	Dirección base: 1000dec	
	1000	Margen sincronismo	0,01 Hz	R/W**
	1001	Histéresis sincronismo	0,1 Hz	R/W**
	1002	Idioma del display	0=Español 1=Inglés 2=Francés	R/W**
	1003	Selección sincronismo	0=Sin sincronismo 1=Con sincronismo	R/W**
	1004	Modo de operación	0=Modo online 1=Modo eco 2=Modo manual	R/W**
	1005	Selección con o sin bypass	0=Sin bypass 1=Con bypass	R/W**
	1006	Tensión de final de autonomía	0,1 V	R/W**
	1007	Tensión de batería baja	0,1 V	R/W**
	1008	Tensión de batería alta	0,1 V	R/W**
	1009	Tensión rápida bypass máximo	%	R/W**
	1010	Tensión rápida bypass mínimo	%	R/W**

	Dir Dec	Contenido	Unidades	Tipo
	1011	Tensión de bypass máximo	%	R/W**
	1012	Tensión de bypass mínimo	%	R/W**
	1013	Histéresis alarmas analógicas	%	R/W**
	1014	Tensión máxima salida	%	R/W**
	1015	Tensión mínima salida	%	R/W**
	1016	Corriente mínimo de sobrecarga	%	R/W**
	1017	Corriente máximo de sobrecarga	%	R/W**
	1018	Tiempo máximo de sobrecarga en inversor con corriente mínimo	S	
	1019	Tiempo máximo de sobrecarga en bypass	S	
	1020	Temperatura de sobretemperatura ambiente	°C	R/W
	1021	Temperatura de sobretemperatura disipador	°C	R/W
	1022	Tiempo máximo sobretemperatura ambiente	s	R/W
	1023	Tiempo máximo sobretemperatura disipador	s	R/W
	1024 ... 1199	**Libre**		
		Calibraciones	Dirección base: 1200dec	
	1200	Factor calibración ajuste tensión salida	Adimensional	R/W**
	1201	Factor calibración corriente salida	Adimensional	R/W**
	1202	Factor calibración temperatura ambiente/transformador	Adimensional	R/W**
	1203	Factor calibración temperatura disipador	Adimensional	R/W**
	1204	Factor calibración tensión batería	Adimensional	R/W**
	1205	Factor calibración tensión entrada bypass	Adimensional	R/W**
	1206	Factor calibración tensión rápida entrada bypass	Adimensional	R/W**
	1207	Factor calibración tensión salida	Adimensional	R/W**
	1208	Offset ajuste tensión salida. L	Adimensional	R/W**

	Dir Dec	Contenido	Unidades	Tipo
	1209	Offset ajuste tensión salida. H	Adimensional	R/W**
	1210	Offset corriente salida. L	Adimensional	R/W**
	1211	Offset corriente salida. H	Adimensional	R/W**
	1212	Offset temperatura ambiente/transformador. L	Adimensional	R/W**
	1213	Offset temperatura ambiente/transformador. H	Adimensional	R/W**
	1214	Offset temperatura disipador. L	Adimensional	R/W**
	1215	Offset temperatura disipador. H	Adimensional	R/W**
	1216	Offset tensión batería. L	Adimensional	R/W**
	1217	Offset tensión batería. H	Adimensional	R/W**
	1218	Offset tensión entrada bypass. L	Adimensional	R/W**
	1219	Offset tensión entrada bypass. H	Adimensional	R/W**
	1220	Offset tensión rápida entrada bypass. L	Adimensional	R/W**
	1221	Offset tensión rápida entrada bypass. H	Adimensional	R/W**
	1222	Offset tensión salida. L	Adimensional	R/W**
	1223	Offset tensión salida. H	Adimensional	R/W**
	1224 ... 1999	**Libre**		

* Para poder escribir en estos registros, debe escribirse previamente la clave en el registro de usuario «Clave de programación». Este registro se borra 10 minutos después de la última operación de escritura, a menos que el último registro escrito sea idéntico.

** Para poder escribir en estos registros, debe escribirse previamente la clave en el registro de servicio «Clave de programación». Este registro se borra 10 minutos después de la última operación de escritura, a menos que el último registro escrito sea idéntico.

*** Para poder escribir en estos registros, debe escribirse previamente la clave en el registro de producción «Clave de programación». Este registro se borra 10 minutos después de la última operación de escritura, a menos que el último registro escrito sea idéntico.

- Apéndice A

(1) Estos registros contienen información en formato ASCII. Cada registro consta de 2 caracteres. Al encadenar los diferentes registros con el mismo nombre se obtiene la información total. La información acaba con el código 0.

(2) El contenido de estos registros se rige por la siguiente tabla:

Primer registro <i>First register</i>		Segundo Registro <i>Second register</i>		Tercer Registro <i>Third register</i>		Cuarto Registro <i>Fourth register</i>
Alto <i>High</i>	Bajo <i>Low</i>	Alto <i>High</i>	Bajo <i>Low</i>	Alto <i>High</i>	Bajo <i>Low</i>	
Hora <i>Hour</i>	Minutos <i>Minutes</i>	Segundos <i>Seconds</i>	Día semana <i>Day of week</i>	Día mes <i>Day of month</i>	Mes <i>Month</i>	Año <i>Year</i>