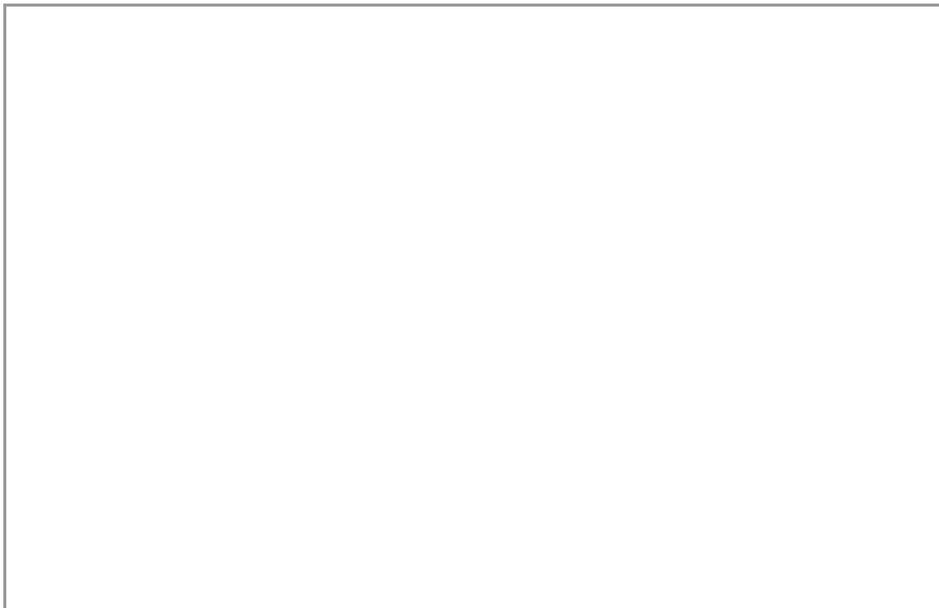


A2000

Analizador de red, multifunción
Protocolo de comunicación según EN 60870

3-349-128-07

12/1.10



1	Cuadro general de los comandos al A2000 según EN 60870	4
2	Tipos de comandos: abreviados, de control y registros completos	5
2.1	Registros abreviados	5
2.2	Registros de control	5
2.3	Registros completos	6
3	Datos primarios incluidos con el Protocolo – GA, FF, PI, DB	7
3.1	Dirección del instrumento (GA)	7
3.2	Campo función (FF)	7
3.3	Índice parámetro (PI)	8
3.4	Longitud y formato de bloque de datos (DB)	9
4	Validez de comando – Unidades y alcance de datos	9
5	Contenidos de los comandos	10
5.1	Puesta a cero del instrumento (reset)	10
5.2	Requerimientos datos categoría 2	10
5.2.1	Datos de clase 2	11
5.3	Petición de datos de clase 1	12
5.4	Petición de datos desde el A2000	15
5.5	Transmisión de datos al A2000	17
6	Datos del índice parámetro correspondiente (PI)	18
6.1	Resumen (PI = 00h - 95h)	18
6.2	Unidades, rangos y resolución valores de medida	21
6.3	Tabla de valor de medida (PI = 00h ... 0Fh)	22
6.4	Tabla de relés y magnitudes de salida de impulsos y analógicas (PI = 10h ... 1fh)	24
6.4.1	Configuración relé (PI = 11h)	25
6.4.2	Configuración salida analógica (PI = 16h)	25
6.4.3	Fuentes de salida analógicas y relés (PI = 11h ó 16h)	26
6.4.4	Fuente salida impulsos (PI = 13h)	26
6.5	Ordenes de control y consultas de estado (PI = 20h ... 29h)	27

6.5.1	Control estado A2000 (PI = 20h)	28
6.5.2	Borrar tensiones, corrientes, potencias máx. (PI = 24h, 25h)	28
6.6	Especificaciones del instrumento (PI = 30h ... 3Fh)	29
6.7	FFT, Armónica (PI = 80h ... 8Dh)	31
6.8	Reloj de tiempo real / data logger (PI = 90h ... 9Fh) Margenes de valor para memoria	33
6.8.1	Data logger, intervalo de muestreo	36
6.8.2	Data logger, duración grabación	36
6.8.3	Data logger, especificaciones de disparo	36
6.8.4	Data logger, selección y asignación de valores de medida	37
6.8.5	Data logger, formato tiempo Stamp	38
6.9	Valores de muestreo	39
7	Servicio postventa	40

1 Cuadro general de los comandos al A2000 según EN 60870

Comandos al A2000	Se aplica a los datos siguientes (cuando el parámetro índice PI = ..h)	Respuesta del A2000 (vía → ...registro)	Comentarios
Ejecuta instrument reset → vía registro abreviado	Ejecuta puesta a cero del hardware	ninguna	véase el cap. 5.1 página 10
Los valores de medida más importantes (datos cíclicos) trans. → vía registro abreviado	U, I, W, P, Q, PF, f dependiendo de la configuración sobre 3 ó 4 conductores	→ registro completo	véase el cap. 5.2 página 10
Datos de eventos para análisis de error transmitidos → vía registro abreviado	Valores excedidos o no alcanzados, inversión polo, error HW	Mensajes de error, estado valor límite → registro completo	véase el cap. 5.3 página 12
Todos los valores de medida trans. → vía registro control	U_{Δ} , U_{Δ} , I_{AVG} , P, Q, S, PF, f, E_P , E_Q , E_{INTP} , E_{INTQ} → PI = 00h ... 0Fh	→ registro completo	véase el cap. 5.4 página 15
Parámetros de salida transmitidos → vía registro de control reconoc. → registro completo	Relés: histéresis, valores límite, fuente configuración Salidas analógicas: valores inicial y final, fuente, configuración Salidas de impulsos SO → PI = 10h ... 1Fh	→ registro completo	véase el cap. 5.5 página 16
Comandos de control reconoc. → registro completo Estatus transmitidos → vía registro control	Borrar medida y valores máx., establece salidas analóg., lectura relé/ estado SO → PI = 20h ... 2Fh	→ registro completo	véase el cap. 6.5 página 26
Especificaciones instrum. transmitidas → vía registro de control	Versión software, tipo conexión, alcance tensión /corriente, brillo visualizador, ... → PI = 30h ... 3Fh	→ registro completo	véase el cap. 6.6 página 28
Valores de reloj de tiempo real: transm. → registro control reconoc. → registro completo	Lectura y ajuste reloj de tiempo real → PI = 90h ... 9Fh	→ registro completo	véase el cap. 6.8 página 32

Los contenidos de los comandos varían, y se usan varios tipos de comandos dependiendo del contenido y de la dirección de la señal.

Para registros abreviados, completos y de control, véase el cap. 2 página 5
Para los contenidos de la función campo FF, véase el cap. 3.2 página 7

2 Tipos de comandos: abreviados, de control y registros completos

Todos los comandos , ya sea en la dirección de interrogación o de respuesta, se componen de uno de los tres diferentes tipos de registros, que varían entre sí en su estructura básica. El uso de estos registros se define para cada función de interface disponible para el A2000.

2.1 Registros abreviados

Los registros abreviados se transmiten en la dirección de interrogación (desde el master)

- a fin de comunicar breves comandos a los instrumentos (por ej., reset).
- a fin de consultar datos importantes desde los instrumentos (por ej., datos de eventos).

Se transmiten registros abreviados en la dirección de respuesta (desde el A2000).

- a fin de reconocer las preguntas que no requieran datos de respuesta.

Cuadro de registro abreviado:

Carac. n°	Contenido	Significado	Comentario
1	10h	bits de arranque (SZK)	registro de bit de arranque abreviado, especial
2		Campo función (FF)	compare cap. 3.2 página 7
3	0 ... FAh, FFh	Dirección instrum. (GA)	Addr ó 255, compare cap. 3.1 página 7
4	00h	Dirección instrum. byte alto	
5	(GA) + (FF)	Total de control (PS)	= dirección instrum. (GA) + campo de funciones (FF)
6	16h	Marca de fin (EZ)	común a todos los tipos de registro

2.2 Registros de control

Los registros de control sólo se transmiten en la dirección de consulta desde el A2000 y permiten la consulta de todos los datos que no pueden consultarse con los registros abreviados, ya que requieren especificaciones más detalladas.

Cuadro de registro de control:

Carac. n°	Contenido	Significado	Comentario
1	68h	bits de arranque (SZ1)	
2	03h	Longitud (L1)	la longitud es la cantidad de caracteres desde (FF) hasta un (PS)
3	03h	Longitud (repet) (L2)	
4	68h	bits de arranque (repet) (SZ2)	
5		Campo función (FF)	compare cap. 3.2 página 7
6	0 ... FAh	Direcc. instrum. (GA)	Addr ó 255, compare cap. 3.1 página 7
7	00h	Direcc. instrum. byte alto	

Carac. n°	Contenido	Significado	Comentario
8		Índice param. (PI)	compare cap. 3.3 página 8
9	(GA) + (FF) + (PI)	Total de control (PS)	el total de control es la suma de todos los caracteres en bytes del campo de función (FF) hasta un total de control (PS)
10	16h	Marca final (EZ)	

2.3 Registros completos

En el A2000 los registros completos se usan:

- para transmitir comandos y parámetros al instrumento
- para descargar datos del instrumento

Cuadro de registros completos:

Carac. n°	Contenido	Significado	Comentario
1	68h	bits de arranque (SZ1)	
2	4 + n	Longitud (L1)	N° de carac. empezando por el campo función hasta un total de control (checksum)
3	4 + n	Longitud (repet) (L2)	
4	68h	bits de arranque (repet) (SZ2)	
5		Campo función (FF)	compare cap. 3.2 página 7
6	0 ... FAh, FFh	Direcc. instrum. (GA)	Addr ó 255, compare cap. 3.1 página 7
7	00h	Direcc. instrum. byte alto	
8		Índice param. (PI)	compare cap. 3.3 página 8
9 ... 8 + n		n Carac. datos usuario, campo de información	
9 + n		Total de control (PS)	el total de control es la suma de todos los caracteres en bytes del campo de función (FF) hasta el último dato de byte
10 + n	16h	Marca final (EZ)	

Las áreas grises representan los datos primarios incluidos en el protocolo. véase el cap. 3 página 7.

3 Datos primarios incluidos con el Protocolo – GA, FF, PI, DB

3.1 Dirección del instrumento (GA)

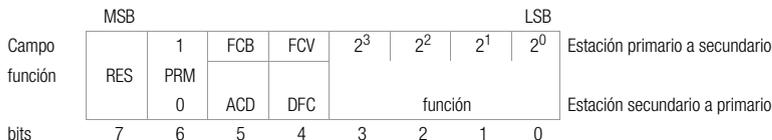
- Longitud: 2 bytes
- Byte alto = 00h
- Byte bajo = 0 ... 250, alcance dirección instrumento individual = dirección interface **Addr**
- 255, todos los instrumentos conectados a un único bus pueden consultarse simultáneamente con esta dirección. Los datos y los comandos transmitidos a esta dirección se cargan a todos los instrumentos pero no se transmite acuse de recepción al master.

3.2 Campo función (FF)

El campo función incluye

- Para los registros abreviados: información real del usuario que ha sido predefinida bit a bit y que varía dependiendo de la dirección (consulta o respuesta)
- Para registros de control y completos: información de dirección y control del bloque de datos trans.

Estructura del campo de función:



Codificación del campo función (FF) para la dirección de consulta:

Nº bits	Función	Valores	Tipo de comando	Comentario
3 ... 0	Función (registro abreviado)	0h	SEND / CONFIRM	Normalizar capa de conexión de la estación secundario
		9h	REQUEST / RESPOND	Consulta del estado de la capa de conexión
		4h	SEND / NO REPLAY ¹⁾	Puesta a cero instrumento
		Ah	REQUEST / RESPOND	Clase 1: Solicitud datos eventos desde instrum.
		Bh	REQUEST / RESPOND	Clase 2: Solicitud datos ciclo
3 ... 0	Función (registro completo / control)	3h	SEND / CONFIRM ¹⁾	Enviar los datos al instrumento
		Bh	REQUEST / RESPOND	Solicitar los datos del instrumento (con PI)

N° bits	Función	Valores	Tipo de comando	Comentario
4	FCV: bit seguim. comando válido			
5	FCB: bit seguimiento comando	2)		
6	PRM: bit de dirección	1h (fijo)		Estación primario a secundario
7	RES			Reservada

1) Las funciones 4h y 3h ayudan a la emisión

2) El bit de seguimiento de comando no se evalúa

Codificación campo función (FF) para la dirección de respuesta:

N° bits	Función	Valores	Tipo de comando	Comentario
3 ... 0	Función	0h	CONFIRM	ACK: confirmación positiva
		1h	CONFIRM	NACK: confirmación negativa; no se acepta el mensaje
		8h	RESPOND	Enviar datos al master
		Bh	RESPOND	Estado de la capa de conexión o solicitud de acceso
4	DFC: control del flujo de datos	0		Tarea completada, instrumento listo
		1		Instrum. no listo para esta tarea, repita tarea en su caso
5	ACD: solicitud de acceso	0		No ha aparecido ningún tipo de error
		1		Ha aparecido un error (solicitar datos de eventos)
6	RMP: bit de dirección	0h (fix)		Estación secundaria a primaria
7	RES	0h (fix)		Reservada

3.3 Índice parámetro (PI)

El tipo de datos para transmitir se determina mediante índices parámetro. Los grupos índice parámetro agrupan datos relativos a funciones, así como a posicionamientos de parámetros del instrumento.

Los índices parámetro documentados en el apartado cap.cap. 6 son los únicos índices que pueden ser consultados en el A2000. Todos los demás son reconocidos con un mensaje de error.

- Ejemplo: PI = 00h consulta tensión de fase, PI = 01h consulta tensión de fase en triángulo, PI = 02h consulta corriente de fase, etc.

3.4 Longitud y formato de bloque de datos (DB)

La longitud y el formato son variables y dependen de PI y FF.

Los valores transmitidos tienen el formato siguiente:

8 bits		número sin signo
± 7 bits	Segunda representación de complemento	número con signo
16 bits	byte LS primero	número sin signo
± 15 bits	byte LS primero, segunda representación de complemento	número con signo
32 bits	byte LS primero	número sin signo
± 31 bits	byte LS primero, segunda representación de complemento	número con signo
8 / 16 bits	byte LS primero	campo de bits

4 Validez de comando – Unidades y alcance de datos

El A2000 comprueba los caracteres del comando recibido según las tablas siguientes:

Abreviado:

Carac. n°	Criterio
1	10h
2	FF = codificación función válida, véase cap. 3.2 página 7
3	Direcc. Addr ó 255,, véase cap. 3.1 página 7
4	00h
5	PS = Addr ó 255 + FF
6	16h

Control completo:

Carac. n°	Criterio
1	68h
2	Longitud de CS y marca final
3	Carácter 3 = carácter 2
4	68h
5	FF, compare "Estructura del campo de función:" auf Seite 7
6	Direcc. Addr ó 255, compare cap. 3.1 página 7
7	00h
8	PI = índice parámetro válido, véase cap. 3.3 página 8
...	Bloque datos
Long. + 5	PS = suma bits sin desbordar todos los caracteres iniciando con el campo función hasta incluir total de control (checksum)
Long. + 6	16h

Si el master transmite valores FF y PI incorrectos, el aparato responde con un NACK. Si los datos de usuario no se encuentran dentro del rango especificado respectivo, el aparato responde con un registro abreviado que incluye un bit ACD y se pone el bit "valor invalido" en la palabra de estado de error n° 2.

5 Contenidos de los comandos

5.1 Puesta a cero del instrumento (reset)

El instrumento direccionado ejecuta una puesta a cero del hardware (similar a una breve interrupción de la alimentación auxiliar).

Ejemplo: dirección de instrumento = 250

Consulta del ordenador principal (registro):

10h	44h	FAh	00h	3Eh	16h
SZ	FF	GA bajo	GA alto	PS	EZ

Respuesta del A2000:

ninguna

5.2 Requerimientos datos categoría 2

Los datos de medida y de salida más importantes del A2000 están incluidos en un único paquete.

Las consultas cíclicas de estos valores pueden ejecutarse de forma compacta (registro abreviado).

Ejemplo: dirección del instrumento = 250

Consulta desde el master (registro abreviado):

10h	7Bh	FAh	00h	75h	16h
SZ	FF	GA bajo	GA alto	PS	EZ

Respuesta desde el A2000 (registro completo):
(compare capitulocap. 2.3)

68h	21h	21h	68h	08h	FAh	00h	22h	Bloq. datos	14h	16h
SZ	L	L	SZ	FF	GA bajo	GA alto	PI	19 ó 29 caracteres	PS	EZ

5.2.1 Datos de clase 2

El bloque Datos de clase 2 se selecciona del grupo 0xh PI y es independiente de la configuración de medida seleccionada: sistemas de 4 ó 3 conductores. Para la configuración de 4 conductores, los 29 caracteres incluidos en los datos de ciclo tienen el siguiente formato (configuración 4L):

N° bits	Contenido	Formato	Comentario	
9, 10	FCh, 08h	± 15 bits	Uph1 = 230,0 V	suponiendo: Dim. U = -1 ver cap. 6.2 página 20
11, 12	0Bh, 09h	± 15 bits	Uph2 = 231,5 V	
13, 14	FAh, 08h	± 15 bits	Uph3 = 229,8 V	
15, 16	ECh, 13h	± 15 bits	Iph1 = 5,100 A	suponiendo: Dim. I = -3 ver cap. 6.2 página 20
17, 18	E7h, 13h	± 15 bits	Iph2 = 5,095 A	
19, 20	71h, 13h	± 15 bits	Iph3 = 4,977 A	
21, 22	95h, 04h	± 15 bits	P1 = 1173 W	suponiendo: Dim. P = -0 ver cap. 6.2 página 20
23, 24	9Bh, 04h	± 15 bits	P2 = 1179 W	
25, 26	61h, 04h	± 15 bits	P3 = 1121 W	
27, 28	00h, 00h	± 15 bits	Q1 = 0 W	
19, 30	00h, 00h	± 15 bits	Q2 = 0 W	
31, 32	E3h, 00h	± 15 bits	Q3 = 227 W	
33	100	± 7 bits	PF1 = 1,00	
34	100	± 7 bits	PF2 = 1,00	
35	98	± 7 bits	PF3 = 0,98	
36, 37	8Ah, 13h	16 bits	Frecuencia = 50,02 Hz	

Los 19 caracteres tienen el siguiente formato en la configuración de 3 conductores:

N° bits	Contenido	Formato	Comentario	
9, 10	9Dh, 0Fh	± 15 bits	U12 = 399,9 V	suponiendo: Dim. U = -1 ver cap. 6.2 página 20
11, 12	9Bh, 0Fh	± 15 bits	U23 = 399,5 V	
13, 14	8Eh, 0Fh	± 15 bits	U31 = 398,2 V	
15, 16	ECh, 13h	± 15 bits	Iph1 = 5,100 A	suponiendo: Dim. I = -3 ver cap. 6.2 página 20
17, 18	E7h, 13h	± 15 bits	Iph2 = 5,095 A	
19, 20	71h, 13h	± 15 bits	Iph3 = 4,977 A	
21, 22	7Dh, 0Dh	± 15 bits	$P_{\Sigma} = 3453$ W	suponiendo: Dim. P = -0 ver cap. 6.2 página 20
23, 24	4Fh, 01h	± 15 bits	$Q_{\Sigma} = 335$ VA	
25	100	± 7 bits	$Pf_{\Sigma} = 0,995 \approx 1,00$	
26, 27	8Ah, 13h	16 bits	Frecuencia = 50,02 Hz	

5.3 Petición de datos de clase 1

Los datos de eventos se resumen en 2 palabras e incluyen todos los mensajes de error y las alarmas.

Pueden consultarse con un registro abreviado para identificar un error específico o alarma. Esta petición puede efectuarse de forma asincrónica si el bit de petición del operador (grupo alarma) previamente ha sido marcado con la función campo (function field) (FF) de cualquier orden (telegram) de respuesta.

Ejemplo: dirección instrumento = 250

Consulta desde el master
(registro abreviado):

10h	7Ah	FAh	00h	74h	16h
SZ	FF	GA bajo	GA alto	PS	EZ

Respuesta del A2000
(registro completo, comp.cap. 2.3):

68h	08h	08h	68h	08h	FAh	00h	21h	2 x FSW	23h	16h
SZ	L	L	SZ	FF	GA bajo	GA alto	PI	FSW 1 / 2 (4 caracteres)	PS	EZ

Los 4 caracteres de los bloques de datos de eventos son bit fields que se combinan en las palabras de estado error 1 y 2. Estos 4 caracteres también pueden leerse consultando datos con el índice parámetro: PI = 21h.

Palabra 1 de estado de error (circuito de medida). Sólo lectura

Car.	N° bits	Valor	Significado	Comentario
1.	0	1	U1 < 0,7 % del alcance medida o ninguno	
	1	1	U2 < 0,7 % del alcance medida o ninguno	
	2	1	U3 < 0,7 % del alcance medida o ninguno	
	3	1	I1 < 0,8 % del alcance medida o ninguno	
	4	1	I2 < 0,8 % del alcance medida o ninguno	
	5	1	I3 < 0,8 % del alcance medida o ninguno	
	6	1	Offset DC demasiado grande (bits 0 ... 5 indican canal) ¹⁾	Entrada de medida defectuosa
	7	1	Frecuencia < 40 Hz o ninguno	
2.	8	1	Desbordamiento U1	
	9	1	Desbordamiento U2	
	10	1	Desbordamiento U3	
	11	1	Desbordamiento I1	
	12	1	Desbordamiento I2	
	13	1	Desbordamiento I3	
	14	1	Frecuencia > 70 Hz	
	15	1	Instrumento no calibrado	Es preciso recalibrar

¹⁾ Si bit 6 = 1, bits 0 a 5 tiene distinto significado

Palabra 2 de estado de error (varios). Sólo lectura (write bits 0, 1)

Car.	N° bits	Valor	Significado	Comentario
3.	0	1	Alarma 1 (relé 1) activa	1)
	1	1	Alarma 2 (relé 2) activa	1)
	2	1	Satisfecha condición para alarma 1	no guarda en memoria
	3	1	Satisfecha condición para alarma 2	no guarda en memoria
	4	1	Conexión 3 cond. en el orden siguiente L1, L3, L2	0 tras corrección y reinicio instrum.
	5	0		
	6	0		
	7	0		
4.	8	1	Entrada de medida defectuosa	0 tras corrección error
	9	1	Valor de parámetro inválido, valor no aceptado	0 tras lectura valor
	10	0		
	11	1	Fallo alimentación reloj tiempo real, hora indicada incorr.	0 tras escribir tiempo real (PI = 90h, 91h)
	12	1	Error reloj tiempo real	0 tras corrección error
	13	1	Ajuste parámetro erróneo desde EEPROM	0 tras corrección error
	14	1	Lectura medidor errónea desde EEPROM	0 tras corrección error
	15	1	EEPROM defectuosa	

¹⁾ bits 0, 1 = 1 - evento de escritura restablece el mensaje de alarma 1, 2 (requerido para el modo memoria).

5.4 Petición de datos desde el A2000

Todos los valores, parámetros, configuraciones, condiciones, identificación del instrumento, etc., pueden consultarse en esta forma de comunicación. Los datos se consultan individualmente mediante el índice parámetro (PI). En el capítulo cap. 6 se incluye una lista completa de todos los índices parámetro.

- Ejemplo: **Solicitud de las tres corrientes de fase, incluyendo los valores máximos**

Consulta desde el master (registro de control, comparecap. 2.2):

68h	04h	04h	68h	7Bh	FAh	00h	02h	77h	16h
SZ	L	L	SZ	FF	GA bajo	GA alto	PI	PS	EZ

Respuesta del instrumento (registro completo, comparecap. 2.3):

68h	10h	10h	68h	08h	FAh	00h	00h
SZ	L	L	SZ	FF	GA bajo	GA alto	PI

ECh	13h	E7h	13h	71h	13h	F5h	13h	F0h	13h	98h	13h	84h	16h
												PS	EZ

12 bytes datos

Los 12 caracteres incluidos en el bloque de datos (ECh, 13h, E7h, 13h, 71h, 13h, F5h, 13h, F0h, 13h, 98h, 13h), según se describe en el cap. 6.2 página 20 (Unidades de medida) y cap. 3.4 página 9 (Formato bloque de datos) y suponiendo DIM.1 = -3, llevan a los siguientes valores de corriente:

El multiplicador para corriente es, por ej. 10^{-3} → unidad = 0,001 A

$I_{ph1} = ECh, 13h \Rightarrow I_{ph1} = 13ECh = 5100$

Al multiplicarlo por la unidad, el valor resultante de I_{ph1} es 5,100 A

También se aplica lo siguiente:

$I_{ph2} = E7h, 13h \Rightarrow I_{ph2} = 5,095$ A

$I_{ph3} = 71h, 13h \Rightarrow I_{ph3} = 4,977$ A

$I_{1_{max}} = F5h, 13h \Rightarrow I_{1_{max}} = 5,109$ A

$I_{2_{max}} = F0h, 13h \Rightarrow I_{2_{max}} = 5,104$ A

$I_{3_{max}} = 98h, 13h \Rightarrow I_{3_{max}} = 5,016$ A

5.5 Transmisión de datos al A2000

Todos los parámetros, configuraciones y condiciones de funcionamiento que el operador puede cambiar pueden establecerse con este tipo de comunicación. Los datos se consultan individualmente mediante el índice parámetro (PI). En el cap.cap. 6 se incluye una lista completa de los índices parámetro.

No se proporciona protección contra la sobreescritura de datos. La posición del conmutador LOCK es irrelevante.

El valor transmitido es comprobado por el A2000 en cuanto a su alcance. Si el valor no se encuentra dentro del margen/alcance permitido, no se guarda en la memoria - bit 9, "valor no válido", se marca en estado error palabra 2 y el bit de "solicitud del operador" se marca en el campo función del registro de reconocimiento abreviado.

- Ejemplo: **Configuración de las salidas analógicas**

Tipo de salida -20 ... 20 mA 02h

Fase 1:

Valor fuente 1: Tensión completa 00h

Valor fuente 2: Tensión de fase 10h

Valor fuente 3: Corriente de fase 20h

Valor fuente 4: Frecuencia 80h

Si la respuesta corresponde a una confirmación positiva → El registro se ha realizado con éxito

Comando de escritura:

68h	0C	0C	68h	73h	FA	00h	16h	00h	10h	20h	80h	02h	02h	02h	02h	3B	16H
SZ	L	L	SZ	FF	GA bajo	GA alto	PI	8 bytes datos								PS	EZ

Confirmación:

10h	20h	FA	00h	1A	16H
SZ	FF	GA bajo	GA alto	PS	EZ

Para el contenido de la función campo (FF) véase el cap. 3.2 página 7

6 Datos del índice parámetro correspondiente (PI)

Además del índice parámetro para datos individuales, el formato y la longitud de los bloques de datos en el registro completo son también importantes para la consulta de datos desde el A2000, o la transmisión de datos al mismo. Ver también - entre otras - columna "Nº caracteres", tabla "Resumen" (cap. 6.1). El orden y contenidos de caracteres del bloque de datos pueden determinarse desde la columna "Format" en las tablas de parámetros, como en el cap. 3.4 página 9.

6.1 Resumen (PI = 00h - 95h)

Grupo base	PI	Nº caracteres	Valor	Observaciones
0			Valores de medida	sólo lectura
	00h	12	Tensiones de fases	
	01h	12	Tensiones delta	
	02h	12	Corrientes de fases	
	03h	12	Promedios corrientes de fases	
	04h	16	Potencias activas	
	05h	16	Potencias reactivas	
	06h	16	Potencias aparentes	
	07h	16	Factores de potencia	
	08h	32	Contadores de energía	
	09h	24	Potencias activas a intervalos	
	0Ah	24	Potencias reactivas a intervalos	
	0Bh	24	Potencias aparentes a intervalos	
	0Dh	8	Corrientes residuales	
0Fh	2	Frecuencia de red		
1			Valores límite	
	10h	8	Relé histéresis / límite	
	11h	4	Relé fuente / configuración	
	12h	4	Tasa salida de impulsos	
	13h	2	Fuente salida de impulsos	
	14h	8	Primer valor salida analógica	excepto característica L2
	15h	8	Último valor salida analógica	excepto característica L2
	16h	8	Fuente / configuración salida analógica	excepto característica L2
18h	1	Longitud salida de impulsos		

Grupo base	PI	Nº caracteres	Valor	Observaciones
2			Comandos de control / Consultas de estado	
	20h	2	Estado de maniobra	
	21h	4	Estado de fallo	sólo lectura
	24h	2	Tensiones máximas, borrar corrientes	sólo escritura
	25h	3	Potencias máximas / borrar FFT	sólo escritura
	26h	2	Borrar contadores de energía	sólo escritura
	27h	2	Resetear parámetros	sólo escritura
	28h	8	Activar salidas analógicas	excepto característica L2
	29h	1	Datalogger start / stop	sólo característica R1
2Ah	1	Disparar intervalo	sólo escritura	
3			Especificación del equipo	
	30h	1	Identificación del equipo	sólo lectura
	31h	1	Equipamiento	sólo lectura
	32h	4	Dimensiones valores de medida	sólo lectura
	33h	1	Tipo de conexión	
	34h	1	Intervalo sincronizado	
	35h	1	Versión software	sólo lectura
	36h	1	Modo contador de energía	
	37h	4	Intervalo de tiempo tarifa baja	sólo característica R1
	38h	1	Modo medida de potencia reactiva	
	39h	1	Fuente de frecuencia	
	3Bh	4	Rango medida de tensión	
	3Ch	4	Rango medida de corriente	
3Fh	1	Luminosidad display/filtro de visualización		

Grupo base	PI	Nº caracteres	Valor	Observaciones
8			Armónicos, FFT	sólo lectura
	80h	24	Coefficiente de distorsión no lineal / Fundamental	
	81h	32	Coefficiente de distorsión no lineal U1 / Tasas armónicas	
	82h	32	Coefficiente de distorsión no lineal U2 / Tasas armónicas	
	83h	32	Coefficiente de distorsión no lineal U3 / Tasas armónicas	
	84h	32	Coefficiente de distorsión no lineal I1 / Armónicos	
	85h	32	Coefficiente de distorsión no lineal I2 / Armónicos	
	86h	32	Coefficiente de distorsión no lineal I3 / Armónicos	
	87h	24	Máx. coeficiente de distorsión no lineal / Fundamental	
	88h	32	Máx. coeficiente de distorsión no lineal U1 / Tasas armónicas	
	89h	32	Máx. coeficiente de distorsión no lineal U2 / Tasas armónicas	
	8Ah	32	Máx. coeficiente de distorsión no lineal U3 / Tasas armónicas	
	8Bh	32	Máx. coeficiente de distorsión no lineal I1 / Armónicos	
8Ch	32	Máx. coeficiente de distorsión no lineal I2 / Armónicos		
8Dh	32	Máx. coeficiente de distorsión no lineal I3 / Armónicos		
9			Reloj tiempo real / Datalogger	sólo característica R1
	90h	3	Hora	
	91h	4	Fecha	
	92h	15	Parámetros Datalogger	
	93h	23	Parámetros de registro actuales	sólo lectura
	94h	34	Parámetros actuales intervalo de registro	sólo lectura
95h	223 ... 243	Bloque de transmisión de datos registrados	sólo lectura	
A			Valores de muestreo	
	A0	64	U1	sólo lectura
	A1	64	U2	sólo lectura
	A2	64	U3	sólo lectura
	A3	64	I1	sólo lectura
	A4	64	I2	sólo lectura
	A5	64	I3	sólo lectura
A6	1	Mantener/actualizar valores de muestreo		

6.2 Unidades, rangos y resolución valores de medida

Los siguientes datos figuran en todos los diagramas (tanto valores de medida como parámetros). Los multiplicadores (posiciones de los puntos decimales, parámetros "dim") quedan definidos introduciendo los valores de medida primarios (ver PI = 3Bh, 3Ch) y se pueden consultar por medio de PI = 32h.

Valor de medida	Unidad base	Rango multiplicador	corresponde al parámetro "dim" PI = 32h	Rango campo de datos	Rango valores físicos	Resolución, ver PI = 32h
Frecuencia de red	Hz	0.01	—	4000 ... 7000	40,00 ... 70,00 Hz	0,01 Hz
Factor de potencia	1	0.01	—	-100 ... 0 ... +100	1,00 ... cap ... 0 ... ind ... 1,00	0,01
Tensión	V	$10^{-1} \dots 10^2$	dim.U = -1 ... 2	0 ... 9999	0 V ... 999,9 V ... 999,9 kV	dim. U (V)
Tasa armónica tensión	%	0,1	—	0 ... 1000	0 ... 100,0 %	0,1 %
Corriente, armónico	A	$10^{-3} \dots 10^2$	dim.I = -3 ... 2	0 ... 9999	0 A ... 9.999 A ... 999.9 kA	dim. I (A)
Potencia, potencia a intervalos	W, VA, VAR	$10^{-1} \dots 10^8$	dim.P = -1 ... 8	-9999 ... 0 ... 9999	0 ... 999.9 W / VA / VAR ... 999.9 GW / GVA / GVAR	dim. P (W)
Contador de energía	Wh, VARh	$10^{-1} \dots 10^8$	dim.E = -1 ... 8	-99999999 ... 0 ... 99999999	0 ... 99999999.9 Wh / VARh ... 99999999.9 GWh / GVARh	dim. E (Wh)

6.3 Tabla de valor de medida (PI = 00h ... 0Fh)

El índice parámetro PI = 00h se extiende hasta 0Fh para valores de medida. Los valores de medida sólo pueden leerse. No es posible la escritura de valores de medida.

PI	Valor de medida	Formato
00h	Tensión de fase:	
	U1	16 bits
	U2	16 bits
	U3	16 bits
	U1 máx	16 bits
	U2 máx	16 bits
	U3 máx	16 bits
01h	Tensión triángulo	
	U12	16 bits
	U23	16 bits
	U31	16 bits
	U12 máx	16 bits
	U23 máx	16 bits
02h	Corriente de fase:	
	I1	16 bits
	I2	16 bits
	I3	16 bits
	I1 máx	16 bits
	I2 máx	16 bits
	I3 máx	16 bits

PI	Valor de medida	Formato
03h	Corriente de fase promedio:	
	I1 avg	16 bits
	I2 avg	16 bits
	I3 avg	16 bits
	I1 avg máx	16 bits
	I2 avg máx	16 bits
	I3 avg máx	16 bits
04h	Potencia activa:	
	P1	± 15 bits
	P2	± 15 bits
	P3	± 15 bits
	P Σ	± 15 bits
	P1 máx	± 15 bits
	P2 máx	± 15 bits
	P3 máx	± 15 bits
P Σ máx	± 15 bits	
05h	Potencia reactiva:	
	Q1	16 bits
	Q2	16 bits
	Q3	16 bits
	Q Σ	16 bits
	Q1 máx	16 bits
	Q2 máx	16 bits
	Q3 máx	16 bits
Q Σ máx	16 bits	

PI	Valor de medida	Formato	
06h	Potencia aparente:		
	S1	16 bits	
	S2	16 bits	
	S3	16 bits	
	S Σ	16 bits	
	S1 máx	16 bits	
	S2 máx	16 bits	
	S3 máx	16 bits	
S Σ máx	16 bits		
07h	Factor de potencia:		
	PF1	} PF<0: capacit. ¹⁾ PF>0: induc. ¹⁾	± 7 bits
	PF2		± 7 bits
	PF3		± 7 bits
	PF Σ		± 7 bits
	PF1 _{min}		± 7 bits
	PF2 _{min}		± 7 bits
	PF3 _{min}		± 7 bits
PF Σ min	± 7 bits		
08h	Contador de energía: ²⁾		
	Modo L123	Modo LTHT	
	E _{P1}	E _{PΣL-}}	± 31 bits
	E _{P2}	E _{PΣL+}}	± 31 bits
	E _{P3}	E _{PΣH-}}	± 31 bits
	E _{PΣ}	E _{PΣH+}}	± 31 bits
	E _{Q1}	E _{QΣL-}}	32 bits
	E _{Q2}	E _{QΣL+}}	32 bits
	E _{Q3}	E _{QΣH-}}	32 bits
	E _{QΣ}	E _{QΣH+}}	32 bits

PI	Valor de medida	Formato
09h	P _{intΣ efectivo} ³⁾	1 x ± 15 bits
	P _{intΣ transcurrido} ⁴⁾	10 x ± 15 bits
	P _{intΣ max} ⁵⁾	1 x ± 15 bits
0Ah	Q _{intΣ efectivo} ³⁾	1 x 16 bits
	Q _{intΣ transcurrido} ⁴⁾	10 x 16 bits
	Q _{intΣ max} ⁵⁾	1 x 16 bits
0Bh	S _{intΣ efectivo} ³⁾	1 x 16 bits
	S _{intΣ transcurrido} ⁴⁾	10 x 16 bits
	S _{intΣ max} ⁵⁾	1 x 16 bits
0Dh	Corriente residual	
	I _N	16 bits
	I _{N max}	16 bits
	I _{N avg}	16 bits
	I _{N avg max}	16 bits
0Fh	Frecuencia de línea	16 bits

¹⁾ Multiplíquese el resultado (± 7 bits) por 0.01 para obtener el valor PDF

²⁾ En el modo L123 se presenta el suministro de energía activa negativo, en el modo LTHT todos los valores de energía son positivos

³⁾ intervalo actual

⁴⁾ 1. - 10. intervalo precedente

⁵⁾ máx. intervalo desde la conexión hasta la reposición de los valores, véase el cap. 6.5 página 26, PI=25h

6.4 Tabla de relés y magnitudes de salida de impulsos y analógicas (PI = 10h ... 1fh)

PI	Parámetro	Formato	Unidad	Margen/alcance valor	Comentario
10h	Histéresis relé 1	16 bits	Unidad de la cantidad a controlar (fuente)	0... 9999	
	Histéresis relé 2	16 bits			
	Límite relé 1	± 15 bits		-1999 ... 9999	
	Límite relé 2	± 15 bits			
11h	Fuente relé 1	8 bits		véase cap. 6.4.3 página 25	
	Fuente relé 2	8 bits			
	Configuración relé 1	8 bits		véase cap. 6.4.1 página 24	
	Configuración relé 2	8 bits			
12h	Rég. salida impulsos 1	16 bits	1 / kWh (MWh)	0 ... 5000	Unidad véase el cap. 6.4.4 página 25
	Rég. salida impulsos 2	16 bits	1 / kWh (MWh)		
13h	Fuente salida impulsos 1	8 bits		véase cap. 6.4.4 página 25	
	Fuente salida impulsos 2	8 bits			
14h	Salidas analógicas:		Unidad de la magnitud de salida (fuente)	-9999 ... 9999	Límite alcance inf. 3 / 4 = 0, cuando no se aplique característica A1
	Límite alcance inferior 1	± 15 bits			
	Límite alcance inferior 2	± 15 bits			
	Límite alcance inferior 3	± 15 bits			
	Límite alcance inferior 4	± 15 bits			
15h	Salida analógica:		Unidad de la magnitud de salida (fuente)	-9999 ... 9999	Límite alcance inf. 3 / 4 = 0, cuando no se aplique característica A1
	Límite alcance inferior 1	± 15 bits			
	Límite alcance inferior 2	± 15 bits			
	Límite alcance inferior 3	± 15 bits			
	Límite alcance inferior 4	± 15 bits			

PI	Parámetro	Formato	Unidad	Margen/alcance valor	Comentario
16h	Salida analógica:				
	Fuente 1	8 bits		véase cap. 6.4.3 página 25	Fuente 3 / 4 = 0, cuando no se aplique la característica A1
	Fuente 2	8 bits			
	Fuente 3	8 bits			
	Fuente 4	8 bits			
	Configuración 1	8 bits		véase cap. 6.4.2 página 24	Configuración 3 / 4 = 0, cuando no se aplique la característica A1
	Configuración 2	8 bits			
	Configuración 3	8 bits			
Configuración 4	8 bits				
18h	Longitud impulso	8 bits		0 ... 7	0,1 s ... 0,8 s

6.4.1 Configuración relé (PI = 11h)

Nº bits	Valor	Significado	Función
0	0	bajo	Función alarma alta/baja
	1	alto	
1	0	no guarda en memoria	Almacenamiento de alarma
	1	guarda en memoria	
2	0	dependiente del interruptor DIP	Liberación de alarma
	1	siempre liberado	
3	0		Sin función
4 ... 7	0 ... 15	0 = sin 9 = 1 min 1 = 1 s 10 = 2 min 2 = 2 s 11 = 3 min 3 = 3 s 12 = 5 min 4 = 5 s 13 = 8 min 5 = 8 s 14 = 15 min 6 = 15 s 15 = 30 min 7 = 25 s 8 = 40 s	Retardo alarma

6.4.2 Configuración salida analógica (PI = 16h)

Nº bits	Valor	Significado	Función
0 ... 1	00	4 ... 20 mA (2 ... 10 V)	Salida tipo
	01	0 ... 20 mA (0 ... 10 V)	
	10	-20 ... 20 mA (-10 ... 10 V)	
	11	-10 ... 10 mA (-5 ... 5 V)	
2 ... 7	0		Sin función

6.4.3 Fuentes de salida analógicas y relés (PI = 11h ó 16h)

Nº bits	Valor	Significado	Función	
0 ... 3	000	fase 1 ó 1→2	número de fase del valor fuente (sin función para frecuencia)	
	001	fase 2 ó 2→3		
	010	fase 3 ó 3→1		
	011	suma		
	100	Corriente residual		sólo valor base = 2, 3 (corriente)
	101	las tres fases		sólo relés (PI = 11h)
4 ... 7	0000	tensión triángulo	tipo de valor fuente	
	0001	tensión de fase		
	0010	corriente de fase		
	0011	corriente de fase promediada		
	0100	potencia activa		
	0101	potencia reactiva		
	0110	potencia aparente		
	0111	factor de potencia		
	1000	frecuencia		
	1001	total potencia activa intervalo ¹⁾		
	1010	total potencia reactiva intervalo ¹⁾		
	1011	total potencia aparente intervalo ¹⁾		
	1100	valor externo (puede controlarse mediante interface)		

¹⁾ El intervalo de corriente (-0) se usa para la salida de relé, el intervalo (-1) se usa para la salida analógica.

6.4.4 Fuente salida impulsos (PI = 13h)

Nº bits	Valor	Significado	Función
3 ... 0	000	fase 1 ó 1→2	número de fase del valor fuente
	001	fase 2 ó 2→3	
	010	fase 3 ó 3→1	
	011	suma	
4	0	energía activa	tipo de valor fuente
	1	energía reactiva	
5	0	importar	
	1	exportar	
6	0	impulso por kWh	
	1	impulso por MWh	
7	0	tarifa alta	
	1	tarifa baja	

6.5 Órdenes de control y consultas de estado (PI = 20h ... 29h)

Las órdenes de control y las consultas de estado están incluidas en el grupo de índice de parámetro 20h ... 29h.

PI	Parámetro	Formato	Margen valor	Comentario
20h	Control estado A2000	16 bits	véase la página siguiente	
21h	Error estado A2000	2x 16 bits		lectura sólo, compara datos evento, cap. 5.4 página 15
24h	U Δ máx clear	bit campo 2 x 8 bits	véase la página siguiente, palabra comando de los valores de tensión pico, ...	sólo escritura
	U _{máx} clear			
	I _{máx} clear			
	I _{avg máx} clear			
25h	P _{máx} clear	bit campo 3 x 8 bits	véase la página siguiente, palabra comando de los valores de tensión pico, ...	sólo escritura
	Q _{máx} clear			
	S _{máx} clear			
	PF _{máx} clear			
	P _{int máx} clear			
	Q _{int máx} clear			
	S _{int máx} clear			
FFT clear				
26h	Energía borrar todo	16 bits	=55AAh	sólo escritura
27h	Restaurar parámetros estándar	16 bits	=A965h	sólo escritura, establece 1° y 2° parám. establece parám. por defecto (establecer todos - por defecto, usuario)
28h	Salidas analógicas		± 2000 100 corresponde 1 mA ó 0,5 V	sólo pueden establecerse mediante el interface, si fuente = exterior excepto característica L2
	Salida directa valor 1	± 15 bits		
	Salida directa valor 2	± 15 bits		
	Salida directa valor 3	± 15 bits		
	Salida directa valor 4	± 15 bits		
29h	Data logger Start / Stop	8 bits	=55h: Stop =AAh: Start	sólo característica R1 un nuevo Start, solo es posible después de un Stop
2Ah	Disparar intervalo	8 bits	=AAh: disparo	sólo escritura

6.5.1 Control estado A2000 (PI = 20h)

N° bits	Valor	Función	Comentario
0 ... 6	0	—	
7	1	Entrada impulso activo	lectura sólo
8	0 / 1	Relé 1 activo / inactivo	sólo puede establecerse mediante interface, si fuente = externa
9	0 / 1	Relé 2 activo / inactivo	sólo puede establecerse mediante interface, si fuente = externa
10 ... 15	0	—	

6.5.2 Borrar tensiones, corrientes, potencias máx. (PI = 24h, 25h)

**Palabra comando de los valores de tensión pico
Puesta a cero/reinicio (reset) corriente (PI = 24h)**

N° bits	Valor	Función
0	1	U12 máx = 0
1	1	U23 máx = 0
2	1	U31 máx = 0
3	0	—
4	1	U1 máx = 0
5	1	U2 máx = 0
6	1	U3 máx = 0
7	0	—
0	1	I1 máx = 0
1	1	I2 máx = 0
2	1	I3 máx = 0
3	1	I _N máx = 0
4	1	I1 avg máx = 0
5	1	I2 avg máx = 0
6	1	I3 avg máx = 0
7	1	I _N avg máx = 0

**Palabra comando de los valores de potencia pico
Restablecer factores de potencia (PI = 25h)**

N° bits	Valor	Función
0	1	P1 máx = 0
1	1	P2 máx = 0
2	1	P3 máx = 0
3	1	PΣ máx = 0
4	1	Q1 máx = 0
5	1	Q2 máx = 0
6	1	Q3 máx = 0
7	1	QΣ máx = 0
0	1	S1 máx = 0
1	1	S2 máx = 0
2	1	S3 máx = 0
3	1	SΣ máx = 0
4	1	PF1 máx = 0
5	1	PF2 máx = 0
6	1	PF3 máx = 0
7	1	PFS máx = 0
0	1	P _{int} máx = 0
1	1	Q _{int} máx = 0
2	1	S _{int} máx = 0
3	1	Max. FFT = 0
4 ... 7		no se usa

6.6 Especificaciones del instrumento (PI = 30h ... 3Fh)

PI	Parámetro	Formato	Alcance valor	Comentario
30h	Identificación instrumento	8 bits	A2h	sólo lectura
31h	Equipo	8 bits	véase equipamiento	sólo lectura
32h	Valor medida- dimensiones			sólo lectura - determinado a partir de tensión primario y alcances medida corriente (PI = 3Bh, 3Ch)
	Dim. U	± 7 bits	- 1 ... 2	
	Dim. I	± 7 bits	- 3 ... 2	
	Dim. P	± 7 bits	- 1 ... 8	
	Dim. E	± 7 bits	- 1 ... 8	
33h	conexión3-L/4-L/3L-1/3L13/4L13	8 bits	55h/AAh/33h/CCh/66h	
34h	Intervalo sincronizado energía	8 bits	0,1 ... 60	= externo, 1 ... 60 minutos
35h	Versión software	8 bits	0 ... 255	sólo lectura
36h	Modo del contador de energía	8 bits		Modo tarifa baja activado
			00h	L123 ajuste de tiempo ¹⁾
			04h	LTHT ajuste de tiempo ¹⁾
			08h	L123 con entrada SYNC
			0Ch	LTHT con entrada SYNC
37h	Intervalo tiempo tarifa baja			sólo activo para el criterio R1
	Minutos tiempo de inicio	8 bits	0 ... 59	
	Horas tiempo de inicio	8 bits	0 ... 23	
	Minutos tiempo final	8 bits	0 ... 59	
	Horas tiempo final	8 bits	0 ... 23	
38h	Representación potencia reactiva	8 bits	véase "Representación potencia reactiva (PI = 38h)" página 29	
39h	Fuente de frecuencia	8 bits	00h	considerando todas las fases
			40h	sincronizar sólo tensiones
3Bh	Alcance medida tensión			
	U _{tprim}	100 V/16 bits	- 600 ... 0 / 1 ... 8000	= 100 V ... 700 V / 100 V ... 800 kV
	U _{tsek}	1 V/16 bits	100 ... 500	= 100 V ... 500 V
3Ch	Alcance medida corriente			
	I _{tprim}	1 A, 5 A/16 bits	0,1 ... 30000	= 1 A, 5 A ... 150000 A
	I _{tsek}	bit 0	0,1	= 5 A, 1 A
		bits 1 ... 7	—	—
	bits 8 ... 15	- 100 ... 100	0,900 ... 1,100 justificación	
3Fh	Brillo visualizador	bits 0 ... 2	0 ... 7	niveles de brillo 0,5
	Filtro visualización	bits 3 ... 7	0 ... 30	constante de tiempo en s

¹⁾ Modelo sin datalogger: sin tarifa baja

Equipamiento (PI = 31h)

Nº bits	Valor	Función	Característica
0	1	Equipado con salidas analóg. 3 y 4	A1
1	1	Equipado con salidas S0	P1
2	1	Equipado con salida sincronización	S1
3	1	Equipado con interface LON	L1
4	1	Equipado con data logger	R1
5	1	Reloj del tiempo real	R1
6	1	Modelo Profibus	L2
7	0	Reservada	—

Representación potencia reactiva (PI = 38h)

Valor	Representación	Comentario
00h	según DIN 40110	$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$
10h	con signo	$Q = \frac{1}{T_N} \cdot \int_0^{T_N} U(t) \cdot J\left(t - \frac{T_N}{4}\right) dt \quad ^1)$
20h	Potencia reactiva compensación	
30h	con signo	Factor de potencia idem contador Ferraris

¹⁾ TN = duración del periodo de la frecuencia base de U ó I

6.7 FFT, Armónica (PI = 80h ... 8Dh)

PI	Parámetro	Forma to	Comentario	PI	Parámetro	Forma to	Comentario
80h	Valores instantáneos THD/fundamental: I1 THD	16 bits	sólo lectura	87h	Máx. THD/fundamental: I1 THD	16 bits	sólo lectura
	Fundamental I1	16 bits			Fundamental I1	16 bits	
	I2 THD	16 bits			I2 THD	16 bits	
	Fundamental I2	16 bits			Fundamental I2	16 bits	
	I3 THD	16 bits			I3 THD	16 bits	
	Fundamental I3	16 bits	Fundamental I3	16 bits			
	U1 THD	16 bits		U1 THD	16 bits		
	Fundamental U1	16 bits		Fundamental U1 *	16 bits		
	U2 THD	16 bits		U2 THD	16 bits		
	Fundamental U2	16 bits		Fundamental U2 *	16 bits		
U3 THD	16 bits	U3 THD		16 bits			
Fundamental U3	16 bits = 24 Byte	Fundamental U3 *	16 bits = 24 Byte				
81h	Valores instantáneos U1 THD/armónicos: U1 THD	16 bits	sólo lectura	88h	Máx. U1 THD/armónicos: U1 THD	16 bits	sólo lectura
	Fundamental U1	16 bits			Fundamental U1 *	16 bits	
	U1 2. armónica	16 bits			U1 2. armónica	16 bits	
	
	U1 15. armónica	16 bits = 32 Byte			U1 15. armónica	16 bits = 32 Byte	
82h	Valores instantáneos U2 THD/armónicos: U2 THD	16 bits	sólo lectura	89h	Máx. U2 THD/armónicos: U2 THD	16 bits	sólo lectura
	Fundamental U2	16 bits			Fundamental U2 *	16 bits	
	U2 2. armónica	16 bits			U2 2. armónica	16 bits	
	
	U2 15. armónica	16 bits = 32 Byte			U2 15. armónica	16 bits = 32 Byte	

* En tal caso, resulta siempre un valor máximo del 100%. Por lo tanto, se determina el mínimo de la fundamental de tensión.

PI	Parámetro	Forma to	Comentario	PI	Parámetro	Forma to	Comentario
83h	Máx. U3 THD/armónicos: U3 THD Fundamental U3 U3 2. armónica ... U3 15. armónica	16 bits 16 bits 16 bits ... 16 bits = 32 Byte	sólo lectura	8Ah	Máx. U3 THD/armónicos: U3 THD Fundamental U3 * U3 2. armónica ... U3 15. armónica	16 bits 16 bits 16 bits ... 16 bits = 32 Byte	sólo lectura
84h	Valores instantáneos I1 THD/armónicos I1 THD Fundamental I1 I1 2. armónica ... I1 15. armónica	16 bits 16 bits 16 bits ... 16 bits = 32 Byte	sólo lectura	8Bh	Máx. THD I1 /armónicos I1 THD Fundamental I1 I1 2. armónica ... I1 15. armónica	16 bits 16 bits 16 bits ... 16 bits = 32 Byte	sólo lectura
85h	Valores instantáneos I2 THD/armónicos I2 THD Fundamental I2 I2 2. armónica ... I2 15. armónica	16 bits 16 bits 16 bits ... 16 bits = 32 Byte	sólo lectura	8Ch	Máx. I2 THD/armónicos: I2 THD Fundamental I2 I2 2. armónica ... I2 15. armónica	16 bits 16 bits 16 bits ... 16 bits = 32 Byte	sólo lectura
86h	Valores instantáneos I3 THD/armónicos I3 THD Fundamental I3 I3 2. armónica ... I3 15. armónica	16 bits 16 bits 16 bits ... 16 bits = 32 Byte	sólo lectura	8Dh	Máx. I3 THD/armónicos: I3 THD Fundamental I3 I3 2. armónica ... I3 15. armónica	16 bits 16 bits 16 bits ... 16 bits = 32 Byte	sólo lectura

* En tal caso, resulta siempre un valor máximo del 100%. Por lo tanto, se determina el mínimo de la fundamental de tensión.

6.8 Reloj de tiempo real / data logger (PI = 90h ... 9Fh) Márgenes de valor para memoria

PI	Parámetro	Formato	Margen valor	Comentario
90h	Segundos	8 bits	0 ... 59	grabación reinicia RTC
	Minutos	8 bits	0 ... 59	
	Horas	8 bits	0 ... 23	
91h	Día	8 bits	1 ... 31	grabación reinicia RTC
	Mes	8 bits	1 ... 12	
	Año	8 bits	0 ... 99	
	Milenio	8 bits	19 ... 20	
92h Información	Data logger, ajuste parám.			
	Intervalo muestreo	8 bits	0 ... 19	véase página 35 Data logger, intervalo de muestreo
	Duración grabac. para una ventana en modo disparo ¹⁾	8 bits	8 ... 24	véase página 35 Data logger, duración grabación
	Especificación disparo	8 bits	00h ... 3Fh	véase página 35 Data logger, especificaciones de disparo
	Selección y asignación de valores de medida a canales de registro 1 a 12			véase página 36 Data logger, selección y asignación de valores de medida
	Canal 1	8 bits		
	Canal 2	8 bits		
	Canal 3	8 bits		
	Canal 4	8 bits		
	Canal 5	8 bits		
	Canal 6	8 bits		
	Canal 7	8 bits		
	Canal 8	8 bits		
	Canal 9	8 bits		
Canal 10	8 bits			
Canal 11	8 bits			
Canal 12	8 bits			

¹⁾ no válido para grabación sin disparo.

PI	Parámetro	Formato	Margen valor	Comentario
93h	Data logger, configuración general para grabación memoria			sólo lectura
Información	Nº de ventanas (v) dispon.	8 bits	1 ... 99	
	Nº de ventanas empleadas ó % ocupación del logger	8 bits	1 ... v, 100 ó 0 ... 100	modo disparo ¹⁾ marcha libre
	Total de valores de 16 bit por muestreo	8 bits	0 ... 24	
	Asignaciones de canal:			véase página 36 Data logger, selección y asignación de valores de medida
	Canal 1	8 bits		
	Canal 2	8 bits		
	Canal 3	8 bits		
	Canal 4	8 bits		
	Canal 5	8 bits		
	Canal 6	8 bits		
	Canal 7	8 bits		
	Canal 8	8 bits		
	Canal 9	8 bits		
	Canal 10	8 bits		
	Canal 11	8 bits		
	Canal 12	8 bits		
	Disparo 1 – Fuente	8 bits	00h ... C5h	véase página 25 Fuentes de salida analógicas y relés (PI = 11h ó 16h)
	Disparo 2 – Fuente	8 bits	00h ... C5h	
	Intervalo muestreo	1 s/16 bits	0,0,1 ... 43200	=0: ²⁾ 0,3 s ... 12 h; 20864 \cong 24 h
Duración registro • un intervalo (en modo Trigger) • máx. duración (sin Trigger)	1 s/32 bits	60 ... 3,12 x 10 ⁹	1 min ... 99 años	
Nº máx. de muestras por ventana	32 bits	0 ... 260754		

¹⁾ En modo disparo: nº de ventanas empleadas desde el inicio del registro; 100 después de sobrescribir por primera vez

²⁾ Intervalo dependiente de la frecuencia de medida, 16 ó 32 periodos, compare página 35 Data logger, intervalo de muestreo

PI	Parámetro	Formato	Margen valor	Comentario
94h	Datalogger, parámetros específicos de una ventana de registro			sólo lectura
Cabecera	Número ventana	8 bits	1 ... v	³⁾
Información	Tiempo stamp para 1r disparo	6 x 8 bits		véase página 37 Data logger, formato tiempo Stamp
	Tiempo stamp último disparo	6 x 8 bits		véase página 37 Data logger, formato tiempo Stamp
	Tiempo stamp para última muestra	6 x 8 bits		véase página 37 Data logger, formato tiempo Stamp
	Pos. muestra para 1r disparo	32 bits	0 ... 195566	
	Pos. muestra último disparo	32 bits	0 ... 260754	≤ número máx.
	Posición última muestra	32 bits	0 ... 260754	≤ número máx.
	Nº de muestras por bloque de transmisión de datos	8 bits	5 ... 120	último bloque puede tener menos muestras
Nº de bloques de transmisión de datos por ventana	16 bits	1 ... aprox. 2200		
95h	Campo de datos, bloque transmisión data logger			sólo lectura
Cabecera	Número de ventana	8 bits	1 ... 99	
Información	Número de bloque de datos	16 bits	0 ... 2169	
	Primer valor de medida para primera muestra bloque	16 bits		se transmiten 2 x t x s dígitos ⁴⁾
		
	Último valor medida de la primera muestra	16 bits		⁵⁾
	Primer valor medida de la segunda muestra	16 bits		
...	...			
Último valor medida de la última muestra	16 bits			

³⁾ 1 = Número de ventana = ventana más antigua; v = ventana actual

⁴⁾ t = Número de canales de registro en uso, s = número de muestras por bloque de transmisión de datos

⁵⁾ En el caso de los valores de energía, antecede la palabra subordinada.

6.8.1 Data logger, intervalo de muestreo

Índice	Intervalo	Índice	Intervalo	Índice	Intervalo	Índice	Intervalo
0	1 ciclo medida*	2	1 segundo	8	1 minuto	14	1 hora
1	2 ciclo medida *	3	2 segundos	9	2 minutos	15	2 horas
		4	5 segundos	10	5 minutos	16	4 horas
		5	10 segundos	11	10 minutos	17	8 horas
		6	15 segundos	12	15 minutos	18	12 horas
		7	30 segundos	13	30 minutos	19	24 horas

* 1 ciclo de medida $\hat{=}$ 16 períodos

6.8.2 Data logger, duración grabación

Índice	Duración grabación	Índice	Duración grabación	Índice	Duración grabación
8	1 minuto	14	1 hora	19	1 día
9	2 minutos	15	2 horas	20	2 días
10	5 minutos	16	4 horas	21	4 días
11	10 minutos	17	8 horas	22	7 días
12	15 minutos	18	12 horas	23	14 días
13	30 minutos			24	31 días

6.8.3 Data logger, especificaciones de disparo

N° bits	Función	Comentarios
0	=1: disparo alarma 1 en servicio	
1	=1: disparo alarma 2 en servicio	
2	=1: desactivación disparo exterior activada	
3	=0: modo memoria "sólo una vez" =1: modo memoria "cíclica"	
5,4	=0,0: predisparo 00% =0,1: predisparo 25% =1,0: predisparo 50% =1,1: predisparo 75%	posición de los primeros disparos en % relativo al nº de pasos de muestra por ventana
6	=0	no en uso
7	=0	no en uso

6.8.4 Data logger, selección y asignación de valores de medida

Para los canales de grabación 1 -12 de la lista de canales:

La grabación se efectúa con todos los canales empezando por el canal 1 y hasta el primer canal de la lista que tenga la marca $\hat{=}$ "OFF"

¡Todas las entradas posteriores en la lista no se tienen en cuenta!

N° bit	Función	Codificación (1)	Comentarios	Codificación (2)
0 ... 3	Número de fase para el valor de medida	=0: fase 1 ó U_{12} =1: fase 2 ó U_{23} =2: fase 3 ó U_{31} =3: suma de 3 fases =4: corriente residual	= L- energías y modo LHT = L+ = H- = H+ sólo tipo de valor = 2, 3 (corriente)	= 8: armónicos corriente fase 1 = 9: armónicos corriente fase 2 =10: armónicos corriente fase 3 =12: tasa armónica tensión fase 1 =13: tasa armónica tensión fase 2 =14: tasa armónica tensión fase 3
4 ... 7	Tipo de valor de medida	=0: tensión compuesta =1: tensión de fase =2: corriente de fase =3: corriente de fase (prom) =4: potencia activa =5: potencia reactiva =6: potencia aparente =7: factor de potencia		=0: THD (coeficiente de distorsión no lineal) =1: 1. armónica : : : =15: 15. armónica
		=8: frecuencia =9: potencia activa intervalo =10: potencia reactiva intervalo =11: potencia aparente intervalo	independ. del n° fase Se utiliza el último intervalo de potencia completo.	
		=12: sin valor de medida asignado a este canal	$\hat{=}$ "OFF" Desactivado un canal de registro, se considerarán desactivados también los siguientes canales.	
		=13: energía activa =14: energía reactiva		

6.8.5 Data logger, formato tiempo Stamp

N° bytes	Contenido	Formato	N° bytes	Contenido	Formato
1	segundos	8 bits binarios	4	día (del mes)	8 bits binarios
2	minutos	8 bits binarios	5	mes	8 bits binarios
3	horas	8 bits binarios	6	década y año	8 bits binarios

6.9 Valores de muestreo

PI	Valor	WA	Comentario
A0	U1 – Valores de muestreo: 1. Valor de muestreo U1 ... 32. Valor de muestreo U1	± 15 bits ... ± 15 bits = 64 Byte	sólo lectura
A1	U2 – Valores de muestreo: 1. Valor de muestreo U2 ... 32. Valor de muestreo U2	± 15 bits ... ± 15 bits = 64 Byte	sólo lectura
A2	U3 – Valores de muestreo: 1. Valor de muestreo U3 ... 32. Valor de muestreo U3	± 15 bits ... ± 15 bits = 64 Byte	sólo lectura
A3	I1 – Valores de muestreo: 1. Valor de muestreo I1 ... 32. Valor de muestreo I1	± 15 bits ... ± 15 bits = 64 Byte	sólo lectura
A4	I2 – Valores de muestreo: 1. Valor de muestreo I2 ... 32. Valor de muestreo I2	± 15 bits ... ± 15 bits = 64 Byte	sólo lectura
A5	I3 – Valores de muestreo: 1. Valor de muestreo I3 ... 32. Valor de muestreo I3	± 15 bits ... ± 15 bits = 64 Byte	sólo lectura
A6	Valores de muestreo mantener = 55h actualizar = AAh	8 bits	

7 Servicio postventa

En caso necesidad rogamos se dirijan a:

GMC-I Messtechnik GmbH
Servicio postventa Hotline
Teléfono +49 911 8602-500
Telefax +49 911 8602-340
E-mail support@gossenmetrawatt.com

Redactado en Alemania • Reservado el derecho a modificaciones • Este documento está disponible en formato PDF en Internet



GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germany

Teléfono +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com