

# Medidor electrónico de energía eléctrica

---

# EMS

*Manual de usuario*  
Versión 5.

“ELGAMA- ELEKTRONIKA” Ltda., Lituania 2007



**Medidor electrónico de energía eléctrica  
EMS  
(Versión F)**

*MANUAL DE USUARIO*

2007

ELGAMA-ELEKTRONIKA Ltda., C/Visorių 2, LT-08300 Vilnius, Lituania



## ÍNDICE

<b>1. DESTINO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. MODIFICACIONES DEL MEDIDOR.....</b>	<b>7</b>
2.1. TIPOS DEL MEDIDOR EMS .....	7
2.2. FUNCIONES DEL MEDIDOR .....	7
2.3. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS .....	7
2.4. CONEXIÓN DE MEDIDORES .....	7
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</b>	<b>9</b>
<b>4. CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
4.1. CAJA.....	10
4.2. PARTE ELECTRÓNICA Y PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO .....	11
4.2.1. Módulo de medición.....	11
4.2.2. Convertidor de señales.....	11
4.2.3. Microcontrolador.....	11
4.2.4. Módulo de memoria no volátil.....	11
4.2.5. Pantalla de cristal líquido.....	11
4.2.6. Reloj interno.....	12
4.3. INTERFACES DE COMUNICACIÓN .....	13
4.3.1. Interfaz de comunicación óptica .....	13
4.3.2. Interfaz de comunicación eléctrica .....	13
4.4. SALIDAS .....	14
4.4.1. Salidas ópticas LED (diodos luminosos rojos).....	14
4.4.2. Salidas de impulsos eléctricos .....	14
4.4.3. Salida por relé.....	14
4.5. FUENTES DE ALIMENTACIÓN.....	14
4.6. BOTÓN DE MANDO .....	15
<b>5. MÓDULO DE TARIFAS.....</b>	<b>16</b>
5.1. PROGRAMA TARIFARIO .....	16
5.1.1. Perfiles del día .....	16
5.1.2. Perfiles de la semana .....	16
5.1.3. Estaciones tarifarias .....	16
5.2. LISTADOS DE DÍAS FERIADOS .....	17
5.3. REGISTROS DE TARIFAS .....	17
<b>6. LECTURA DE DATOS DEL MEDIDOR. ....</b>	<b>19</b>
6.1. REVISIÓN MANUAL DE LOS DATOS EN LA PANTALLA.....	19
6.1.1. Menú de datos de parametrización.....	20
6.2. DESPLIEGUE CÍCLICO DE DATOS DE FACTURACIÓN .....	26
6.3. DESPLIEGUE DE FALLAS DEL MEDIDOR Y ERRORES DE LA RED .....	26
6.4. LECTURA DE DATOS DEL MEDIDOR A TRAVÉS DE LAS INTERFACES DE COMUNICACIÓN .....	26
<b>7. PARAMETRIZACIÓN DEL MEDIDOR.....</b>	<b>28</b>
<b>8. PROTECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>29</b>
8.1 MEDIOS DE PROTECCIÓN A NIVEL FÍSICO .....	29
8.2. PROTECCIÓN POR SOFTWARE .....	29
8.2.1. Contraseña.....	29

---

8.2.2. Bloqueo de la interfaz óptica.....	29
8.2.3. Registro de eventos.....	29
8.2.4. Otros medios.....	30
<b>9. MANTENIMIENTO TÉCNICO DEL MEDIDOR.....</b>	<b>31</b>
9.1. INSTALACIÓN.....	31
9.2. REQUISITOS DE SEGURIDAD.....	32
9.3. REGLAS DE TRANSPORTACIÓN Y ALMACENAMIENTO.....	32
9.4. PROFILÁCTICA Y ELIMINACIÓN DE FALLAS.....	33
9.4.1. Verificación de vista exterior.....	33
9.4.2. Verificación de conexión y de constantes de parametrización.....	33
9.4.3. Orden de devolución a la fábrica.....	33
<b>ANEXO A.....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO B. EJEMPLO DE LA PARAMETRIZACIÓN.....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO C. DIMENSIONES DEL MEDIDOR.....</b>	<b>42</b>

## 1. Destino

El presente manual de Usuario contiene la descripción del medidor electrónico EMS e instrucciones para su operación.

Medidor de energía eléctrica EMS (en adelante – EMS) es un medidor electrónico multitarifa de energía activa y reactiva (o sólo activa). EMS también registra demanda máxima de periodos de integración. Algunas de las modificaciones del EMS (véase la tabla 2-1) guardan el perfil de carga.

EMS cumple con las exigencias de la norma empresarial IST 1039597.5:2001, las exigencias de la norma IEC EN 62053-21 para medición de energía activa con clase de precisión 1 y las exigencias de la norma IEC EN 62053-23 para medición de la energía reactiva con clase 2.

El medidor se destina para uso en las redes de distribución de energía, empresas industriales, agrícolas y de transporte y en las aplicaciones residenciales. Medidor puede ser utilizado en los sistemas automatizados del control y gestión de energía eléctrica porque cuenta con S0 e interfases de comunicación para transmisión de los datos a puntos de medida.

Los medidores cumplen con las exigencias de resistencia a las interferencias mecánicas y climáticas de la norma IEC 62052-11. Los medidores deben ser almacenados y utilizados en sitios cerrados protegidos contra polvo, gases y vapores dañosos.

*Nota: en las tablas y dibujos del presente manual se presentan los valores medidos para todas las energías y potencias (+A, -A, +R, -R, +P, -P, +Q, -Q) y las cuatro salidas telemétricas. La cantidad de valores medidos y salidas para cada medidor se especifica en su pasaporte.*

---

## 2. Modificaciones del medidor

### 2.1. Tipos del medidor EMS

Se fabrican medidores EMS de dos tipos:

- Medidores de energía eléctrica activa (consumida (+A) y generada (-A));
- Medidores de energía activa y reactiva (energía activa consumida (+A) y energía reactiva inductiva y capacitiva (+R, -R)).

### 2.2. Funciones del medidor

Se producen tres modificaciones de medidores con distinta funcionalidad:

1. Registro de consumo de energía;
2. Registro de consumo de energía y demanda máxima;
3. Registro de consumo de energía, demanda máxima y perfiles de carga.

### 2.3. Funciones complementarias

Todos los medidores EMS cuentan con salidas de impulsos S0 (medidores de energía activa 1 o 2, los de reactiva 3). Los medidores pueden tener la interfaz eléctrica de comunicación – “lazo de corriente” de 20 mA y salida de relé programable.

Los medidores también tienen un reloj interno de tiempo real para control del módulo de tarifas.

### 2.4. Conexión de medidores

Los medidores se instalan en las redes trifásicas de cuatro hilos y redes trifásicas de tres hilos. Se producen medidores EMS de conexión directa y indirecta.

Las referencias de las modificaciones de medidores se presentan en la tabla 2-1.

Tabla 2-1. Referencias de las modificaciones de medidores EMS

	EMS	X	X	X.	X	X.	X
<b>Conexión:</b>							
Tres elementos cuatro hilos		1					
<b>Tensión nominal del medidor:</b>							
3x57,7/100V; 3x63,5/110V; 3x69,2/120V			1				
-			2				
3x220/380V; 3x230/400V			3				
3x120/208V; 3x127/220V			4				
<b>Corriente nominal (máxima) del medidor</b>							
conexión indirecta, 5(6,25) A				1			
conexión indirecta, 5(10) A				2			
conexión directa, 10(60) A				3			
conexión directa, 10(100) A				4			
conexión directa, 5(60) A				5			
<b>Tipos de energías medidas</b>							
energía activa (A+)					0		
energía activa (A+) y reactiva (R+, R-)					1		
energía (A+, R+, R-), demanda máxima (P+, Q+, Q-)					2		
energía (A+, A-), demanda máxima (P+, P-)					3		
energía (A+, R+, R-), demanda máxima y perfiles (P+, Q+, Q-)					4		
energía (A+, A-), demanda máxima y perfiles (P+, P-)					5		
<b>Reloj interno</b>							
sin reloj interno de mando del módulo de tarifas						0	
con reloj interno de mando del módulo de tarifas						1	
<b>Salidas adicionales</b>							
Salidas S0							1
Salidas S0, relé							2
Salidas S0, interfaz eléctrica de comunicación							3
Salidas S0, relé, interfaz eléctrica de comunicación							4

### 3. Características técnicas

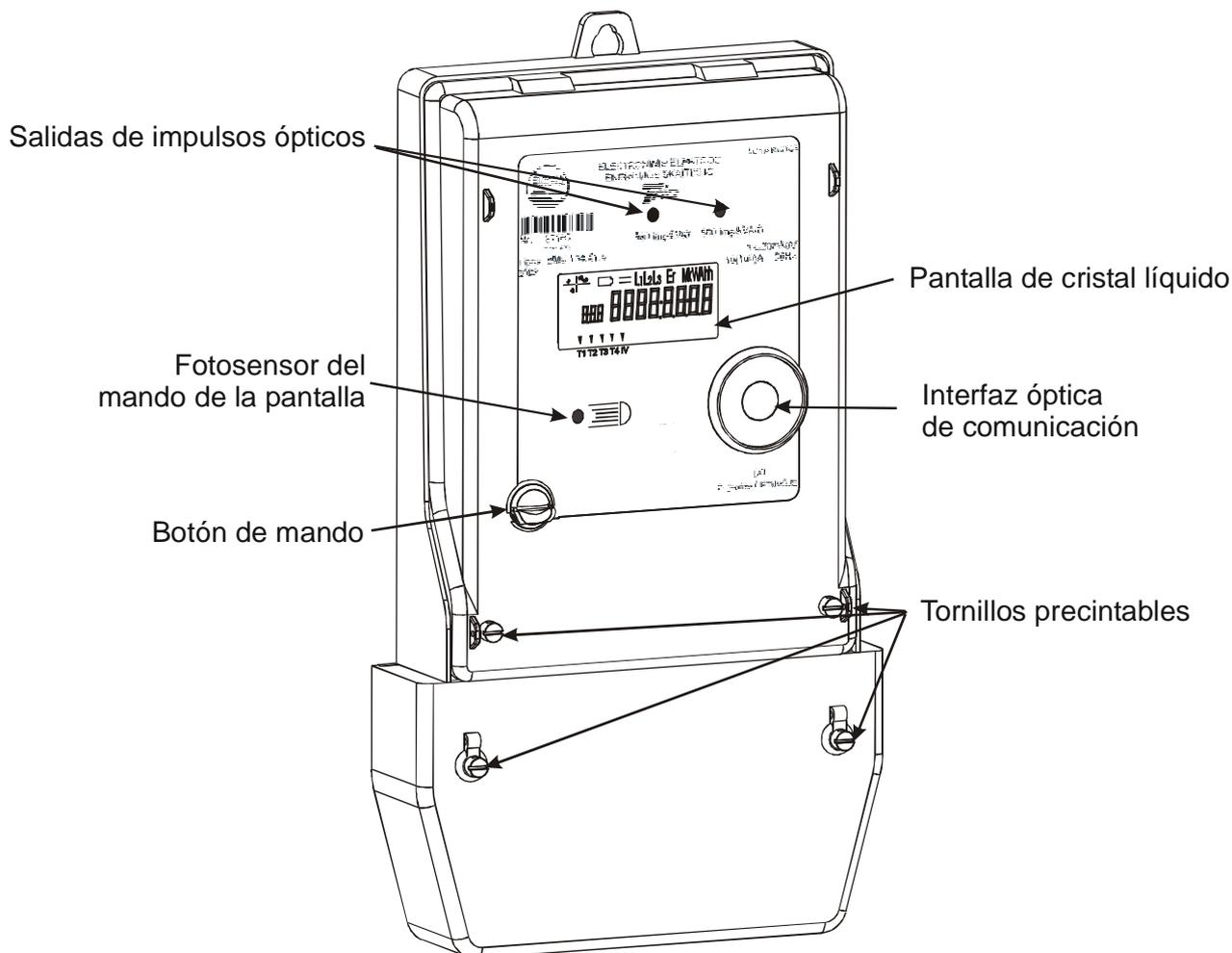
Tabla 3-1.

Clase de precisión:		
Energía activa		1 (IEC 62053-21)
Energía reactiva		2 (IEC 62053-23)
Tensión nominal:		Véase la tabla 2-1
Límites de variación de tensión permisibles, % de $U_n$ :		-20% ... +15%
Intensidad nominal (máxima):		Véase la tabla 2-1
Umbral de sensibilidad, % $I_n$ :		0,4% (conexión directa) 0,2% (conexión indirecta)
Frecuencia nominal, Hz:		50 o 60
Consumo propio de potencia, VA:		
En los circuitos de tensión		< 1,0 (< 0,5 W)
En los circuitos de corriente: ( $I=I_n$ )		< 0,05 (conexión directa) < 0,5 (conexión indirecta)
Constante del medidor, imp/kWh, imp/kvarh:		500 (conexión directa) 5000 (conexión indirecta)
Reloj interno:	Error	< 0,5 seg./día ( $T=23^{\circ}\text{C}$ ) < 0,1 seg/ $^{\circ}\text{C}$ /día
fuelle de alimentación de reserva		Batería de litio
Periodo de trabajo utilizando solamente alimentación de reserva		> 10 años
Funciones del módulo de tarifas:		
Cantidad de tarifas para energía		Programable (1 ... 4)
Cantidad de tarifas para demanda máxima		Programable (1 ... 4)
Periodo de almacenamiento de datos al desconectar la tensión		20 años ( $T<25^{\circ}\text{C}$ ) 2 años ( $T=60^{\circ}\text{C}$ )
Salidas S0 (IEC 62053-31):	Número	1 ... 3
Constante de salidas, imp/kWh, imp/kVArh		1 ... 19999 conexión directa 1 ... 60000 conexión indirecta
Duración de impulso, ms		30
Relé:		programable
tensión máxima conmutada, V		250
corriente máxima conmutada, mA		120
<b>Interfases de comunicación:</b>		
interfaz óptica de comunicación		IEC EN 62056-21
interfaz eléctrica de comunicación – “lazo de corriente” 20 mA o RS 485		IEC EN 62056-31
Aislamiento		
ensayos con la tensión de impulsos (IEC 60060-1)		6 kV
ensayos con la tensión alterna		4kV
Rango de temperatura de operación		-40 ... +60 $^{\circ}\text{C}$
Rango de temperatura de almacenamiento y transportación		-40 ... +70 $^{\circ}\text{C}$
Peso, Kg.:		< 1,3
Dimensiones, mm <sup>3</sup>		325x177x55

## 4. Construcción

### 4.1. Caja

La caja del medidor, los orificios de fijación y la bornera cumplen con las exigencias de las normas IEC EN 62053-21 y DIN 43857. La parte interior del medidor y su carátula están protegidas por una tapa transparente de alta resistencia mecánica hecha de policarbonato estabilizado a los rayos ultravioleta. La tapa del medidor se fija a la base mediante dos tornillos precintables. La vista exterior del medidor y la disposición de elementos de mando se presentan en el dibujo 4-1, las dimensiones de la caja y la disposición de orificios de fijación se presentan en el Anexo C.



*Dibujo 4-1. Vista exterior del medidor*

En la parte frontal del contador se encuentra una pantalla de cristal líquido, interfaz óptica de comunicación, fotosensor del mando de la pantalla y botón de mando que tiene dos posiciones. Los comandos del mando de la pantalla están descritos en el capítulo 6.1. El botón de mando está descrito en el capítulo 4.6.

La placa de características del medidor contiene toda la información requerida por la norma IEC EN 61036 así como el menú principal de datos desplegados en la pantalla. Debajo de la carátula del medidor se encuentran los elementos de parte electrónica, la más grande de las cuales está montada en

la tarjeta principal utilizando la tecnología de montaje superficial. La tarjeta está cubierta con una pantalla metálica que protege contra la influencia de los campos magnéticos externos.

## 4.2. Parte electrónica y principios de funcionamiento

### 4.2.1. MÓDULO DE MEDICIÓN

En el módulo de medición la corriente y tensión de cada fase se convierten en las señales análogas proporcionales a los valores de corriente y tensión.

Para la medición de corriente se utilizan los transformadores precisos de corriente y para la tensión los divisores resistivos de tensión.

### 4.2.2. CONVERTIDOR DE SEÑALES

Las señales análogas obtenidas se convierten en los códigos digitales en el convertidor Sigma – Delta de 6 canales.

### 4.2.3. MICROCONTROLADOR

En el microcontrolador los códigos digitales se multiplican por las constantes de calibración obteniendo los valores de potencia promedia  $P(t)$ . En los medidores que miden energía reactiva para el cálculo de la energía reactiva se utiliza el valor de tensión con desplazamiento de fase por  $90^\circ$ . Integrando valores de potencia se obtienen valores de energía. Los valores obtenidos se guardan en los registros de respectivas tarifas de potencia y energía de EEPROM de acuerdo con el programa tarifario vigente.

El microcontrolador del medidor también realiza el mando de la pantalla de cristal líquido (LCD), interfaces de comunicación, salidas del medidor, módulo de tarifas y reloj interno

### 4.2.4. MÓDULO DE MEMORIA NO VOLÁTIL

Para almacenamiento de los datos el medidor tiene módulo de memoria no volátil EEPROM en que se guardan los datos medidos, parámetros del medidor y la información sobre los eventos. Los datos guardados en la EEPROM al desconectar la tensión de alimentación se almacenan como mínimo 20 años (a temperatura de ambiente de  $-20^\circ\text{C}$  a  $+70^\circ\text{C}$ ).

### 4.2.5. PANTALLA DE CRISTAL LÍQUIDO

El medidor cuenta con una pantalla de cristal líquido que tiene 84 segmentos controlables. La pantalla de cristal líquido del medidor permite desplegar los datos almacenados en la memoria del medidor y las constantes programadas. La posición de cada segmento en la pantalla y sus funciones se presentan en el dibujo 4-2. Los diagramas de despliegue de información en la pantalla están presentados en el capítulo 6.

La pantalla de cristal líquido puede ser dividida en 14 campos informativos que consisten de uno o varios segmentos:

**Flechas de indicación de dirección de energía.** Se indica el tipo de carga (activa, reactiva).

**Segmento de estado de batería.** Se notifica cuando hay que cambiar la batería.

**Segmento de comunicación.** Se activa cuando el proceso de comunicación a través de la interfaz óptica está en proceso.

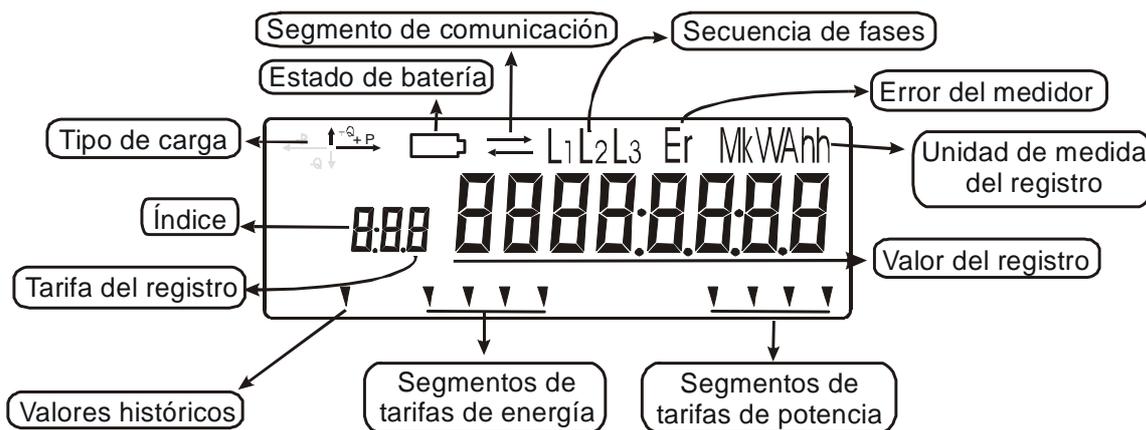
**Secuencia de fases.** Se indica el número y secuencia de las fases de tensión de alimentación.

**Unidad de medida del registro.** Se indica la unidad de medida del registro.

**Índice.** Se indica el código EDIS del registro. La última cifra del código corresponde a la tarifa del registro (solamente para datos de energía y potencia). “0” corresponde a la energía total de todas las tarifas.

**Segmento de valores históricos.** Se indica que se están revisando los datos de los periodos ya terminados.

**Segmentos de tarifas.** Al mismo momento está activado uno de los segmentos de tarifas de energía (correspondiente a la tarifa en curso) y uno de los segmentos de tarifas de potencia (correspondiente a la tarifa en curso). Los números de tarifas se indican en la placa bajo los correspondientes segmentos.



Dibujo 4-2. Segmentos de la pantalla de cristal líquido

El esquema de alimentación de la pantalla asegura su correcto funcionamiento en los límites de temperatura entre  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Al desconectar la tensión de alimentación, el microcontrolador empieza a funcionar en el modo de ahorro de energía por lo tanto la pantalla se apaga. Los datos del medidor desconectado pueden ser revisados aplicando un impulso largo al fotosensor o al mantener oprimido el botón durante 2 segundos en la posición no precintable. Después de eso en la pantalla tres veces sucesivas se desplegarán los valores de energías totales de cada tarifa programada y entonces la pantalla se apagará de nuevo.

#### 4.2.6. RELOJ INTERNO

El medidor tiene un reloj interno de tiempo real que mide años, meses, días de semana, horas, minutos y segundos. Los datos del reloj se utilizan para mando de las tarifas de energía y demanda máxima, control de los periodos de integración y registro de eventos con etiqueta de fecha y hora. El reloj interno del medidor está estabilizado por el resonador de cuarzo. El error del reloj debido a la variación de temperatura se compensa por medio del software (solamente cuando el medidor se alimenta de la red). Las principales características del reloj se relacionan en la tabla 3-1.

El medidor tiene la función de cambio automático del horario invierno/verano. La fecha y hora del cambio se programan durante la parametrización del reloj. Las posibles variantes de dicho cambio está relacionadas en la tabla 4-2.

Tabla 4-2. Posibles variantes de cambio de horario invierno/verano del reloj

Formato de fecha [MMDD.hh]	Fecha y hora de cambio de horario
0000.00	El cambio de horario de invierno/verano está desactivado
MM00.00	Se aplica el horario de verano adelantando el reloj en una hora a las 2 del último domingo del mes especificado y se regresa al horario de invierno a las 3 del último domingo del mes especificado atrasando el reloj en una hora.
MM00.hh	Se aplica el horario de verano adelantando el reloj en una hora a la hora especificada del último domingo del mes indicado y se regresa al horario de invierno a la hora especificada del último domingo del mes indicado atrasando el reloj en una hora.
MMDD.hh	Se aplica el horario de verano adelantando el reloj en una hora a la hora, día y mes especificados y se regresa al horario de invierno a la hora, día y mes especificados atrasando el reloj en una hora.

### 4.3. Interfaces de comunicación

Todos los medidores EMS tienen la interfaz de comunicación óptica. Las modificaciones EMS XXX.XX.3 y EMS XXX.XX.4 también tienen la interfaz de comunicación eléctrica – “lazo de corriente” de 20 mA.

#### 4.3.1. INTERFAZ DE COMUNICACIÓN ÓPTICA

La interfaz de comunicación óptica cumple con las exigencias de la norma IEC EN 61107 y se utiliza para la comunicación con el computador a través de la sonda óptica tipo OKK. Esta interfaz se utiliza para la configuración y parametrización del medidor así como para la transmisión local de los datos al computador o terminal portátil de lectura.

Las características de la interfaz óptica son las siguientes:

Velocidad de transmisión de los datos	300 ... 4800 bodios
Velocidad de transmisión de datos recomendable	4800 bodios
Velocidad de parametrización recomendable	2400 bodios.

Los medidores EMS tienen implantada la función del bloqueo de la comunicación a través de la interfaz óptica. Esta función protege contra el acceso y cambio no autorizado de los datos y parámetros del medidor. Para desbloquear la comunicación hay que oprimir el botón en la posición precintable (al quitar el sello). La función del bloqueo de la comunicación está descrita en el capítulo 8.2.2.

#### 4.3.2. INTERFAZ DE COMUNICACIÓN ELÉCTRICA

La interfaz de comunicación eléctrica se utiliza para la transmisión remota de los datos del medidor a los equipos externos. Los datos a través de esta interfaz se transmiten mediante el protocolo IEC EN 61142. En los medidores tipo EMS se utiliza la interfaz pasiva de dos hilos tipo “lazo de corriente” de 20 mA que se alimenta del equipo externo. La tensión máxima de alimentación del circuito abierto es <30 V, la corriente máxima en el lazo es < 30 mA. En caso de la conexión de corriente inversa la interfase no funciona pero está protegida contra los daños.

## 4.4. Salidas

### 4.4.1. SALIDAS ÓPTICAS LED (DIODOS LUMINOSOS ROJOS)

El medidor tiene un diodo luminoso que emite los impulsos para la calibración del medidor. La frecuencia de los impulsos es proporcional a la energía medida. La constante de LED [imp/kWh, imp/kVArh] y la duración de un impulso (30 mseg.) se programan en la fábrica.

Los medidores EMS que miden energía activa tienen un solo diodo luminoso para energía activa. Los medidores EMS que miden tanto energía activa como reactiva tienen dos diodos luminosos: uno emite impulsos proporcionales a la energía activa y otro proporcionales a la reactiva.

### 4.4.2. SALIDAS DE IMPULSOS ELÉCTRICOS

El medidor tiene varias salidas de impulsos eléctricos para transmisión a los equipos externos de los datos sobre varios tipos de energía. Las salidas están galvánicamente separadas de la tarjeta del medidor mediante separación óptica. La constante de impulsos se programa en el intervalo desde 1 hasta 60000 imp/kWh (imp/kvarh) para medidores de conexión indirecta y desde 1 hasta 19999 imp/kWh (imp/kvarh) para medidores de conexión directa. La máxima tensión conmutada es 24 V, la máxima corriente conmutada es 100 mA.

Los medidores de energía activa tienen un o dos salidas (depende de lo si miden solo energía consumida o tanto consumida como generada). Los medidores de energía activa y reactiva tienen 3 salidas de impulsos eléctricos.

### 4.4.3. SALIDA POR RELÉ

La salida por relé puede conmutar corriente constante y alterna de 120 mA y tensión hasta 250V. El funcionamiento del relé puede ser programado para dos modos de trabajo:

- Los contactos que normalmente están desconectados se conectan durante el periodo de vigencia del tramo de tarifas seleccionado.
- Los contactos que normalmente están desconectados se conectan durante dos intervalos del día programables (con el paso de 15 minutos)

## 4.5. Fuentes de alimentación

En el medidor EMS hay una fuente de alimentación de impulsos la cual garantiza el funcionamiento estable del medidor cuando la tensión de la red se encuentra en el rango desde -15% hasta +20% de la tensión nominal. Cuando la tensión de la red se desconecta, el microcontrolador del medidor empieza a funcionar en el modo de ahorro de energía soportado por la batería de litio. En el modo de ahorro de energía, la batería está alimentando solo al reloj interno. Cuando la tensión de la red está conectada, la energía de la batería de litio no se utiliza.

Al desconectar la tensión de la red, los recursos de la batería son suficientes para como mínimo 10 años (a la temperatura ambiente desde -40 hasta +60°C).

## 4.6. Botón de mando

En la parte frontal del medidor se encuentra el botón de dos posiciones.

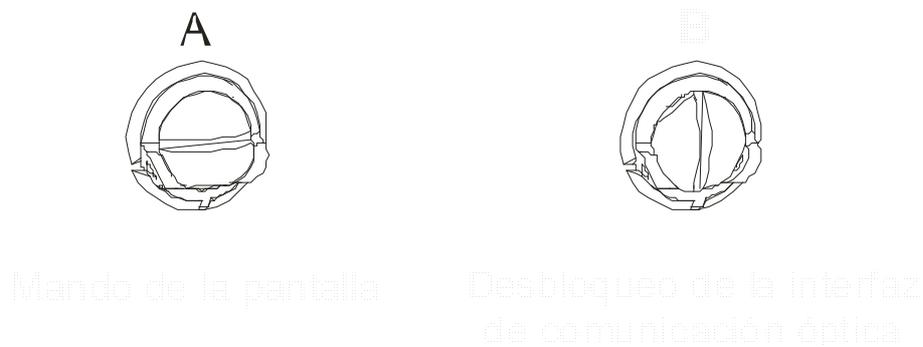
En la posición A (véase el dibujo 4-3 A) el botón se utiliza para el mando de despliegue de los datos en la pantalla. El mando se realiza utilizando dos comandos:

- pulsación corta del botón (<0,5 seg.)
- pulsación larga del botón (>2 seg.).

Los comandos generados pulsando el botón completamente coinciden con los comandos transmitidos mediante los impulsos luminosos.

En el capítulo 6 se da una descripción más detallada del mando de la pantalla y secuencias de la revisión de datos.

En la posición B (véase el dibujo 4-3 B) el botón se utiliza para desbloquear la comunicación. En el capítulo 8.2.2. se describe más detalladamente la función del bloqueo de la comunicación.



*Dibujo 4-3. Botón de dos posiciones*

### Cambio de la función del botón

Para cambiar la función del botón se recomienda utilizar un desatornillador.

La interfaz óptica se desbloquea girando el botón en 90° en el sentido de las agujas del reloj (antes de esto hay que quitar los sellos del botón). La descripción más detallada de la función del bloqueo del botón se da en el capítulo 8.2.2.

### Precintado del botón

El botón se precinta solo en la posición A (véase el dibujo 4-3A). Para el precintado hay que utilizar un alambre de diámetro de hasta 2 mm. Cuando se utiliza el alambre de diámetro inferior a 1 mm, hay que doblarlo. El alambre debe ser apretado lo máximo posible.

## 5. Módulo de tarifas

El módulo de tarifas del medidor realiza varias funciones:

- distribuye los datos en los registros tarifarios;
- calcula la potencia promedio de periodos de integración;
- registra demanda máxima del día y del mes;
- forma perfiles de carga (solo en EMS XXX.21.X y EMS XXX.41.X)

El cambio de registros tarifarios se efectúa conforme con el programa tarifario que se programa durante la parametrización del medidor.

### 5.1. Programa tarifario

El programa tarifario puede controlar hasta 4 tarifas de energía y hasta 4 tarifas de potencia. Cada tarifa de potencia está asignada a una tarifa de energía. La relación entre las tarifas se indica durante la parametrización del medidor y puede ser revisada en la pantalla de cristal líquido (véase la tabla 6-2).

El programa tarifario consiste de tres elementos:

- Perfiles del día;
- Perfiles de la semana;
- Estaciones tarifarias.

#### 5.1.1. PERFILES DEL DÍA

Los perfiles del día describen los intervalos de tarifas en el día. El perfil del día puede tener hasta 8 cambios de tarifas.

El medidor EMS permite crear hasta 16 perfiles del día.

Tabla 5-1. Ejemplo del perfil de día

Ítem	Hora	Tarifa	Ítem	Hora	Tarifa
1	07:00	T2	5	20:00	T2
2	08:00	T1	6	23:00	T4
3	11:00	T2	7		
4	18:00	T1			

#### 5.1.2. PERFILES DE LA SEMANA

En el perfil de semana se especifican los perfiles de día para cada día de semana y días feriados. El medidor EMS puede tener hasta 10 perfiles de semana. En la tabla 5-2 se presenta un ejemplo del perfil de la semana.

Tabla 5-2. Ejemplo del perfil de la semana

Ítem	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Feriado
1.	0	0	0	0	0	1	1	1
2.	2	2	2	2	2	1	1	1
3.	3	3	3	3	3	1	1	1

#### 5.1.3. ESTACIONES TARIFARIAS

Las estaciones tarifarias permiten activar el perfil de la semana seleccionado a la fecha especificada (AA.dd). El programa tarifario del medidor EMS permite tener como máximo 12 estaciones en un año.

## 5.2. Listados de días feriados

En la memoria del medidor se guardan dos listados de días feriados. El primer listado contiene los días feriados con fechas fijas (que se celebran cada año el mismo día). El segundo listado contiene los días feriados con fechas movibles (que se celebran cada año a la fecha distinta).

El listado de días con fechas fijas puede contener la cantidad ilimitada de fechas. El listado de días con fechas movibles puede contener como máximo 16 días feriados (se especifica el año, mes y día). Los días feriados con fechas movibles no se despliegan en la pantalla del medidor y solo pueden ser revisadas en el computador al leer los parámetros del medidor a través de las interfaces de comunicación.

## 5.3. Registros de tarifas

El módulo de tarifas graba los valores de energía y potencia calculados en los correspondientes registros de datos. La capacidad máxima de los registros de datos está indicada en las tablas 5-3 y 5-4.

Tabla 5-3. Capacidad de almacenamiento de datos

Tipo de datos	Cantidad de valores almacenados	Observaciones
Energía total acumulada	1	T1, T2, T3, T4, TΣ
Energía del mes*	16	T1, T2, T3, T4, TΣ
Demanda máxima del mes*	12	T1, T2, T3, T4
Demanda máxima del día**	480 valores***	T1, T2, T3, T4
Perfiles de carga	Véase la tabla 4-4	

\* - En la pantalla de cristal líquido se puede revisar solo los datos del mes actual y anterior. La información completa almacenada en la memoria puede ser transmitida al computador a través de las interfaces de comunicación.

\*\* - Los valores de demanda máxima del día no se despliegan en la pantalla. Esta información puede ser transmitida al computador a través de las interfaces de comunicación.

\*\*\* - En la tabla se indica el número total de valores. La cantidad de valores N para una dirección de flujo de energía (+A, -A, +R o -R) puede ser calculada según la siguiente fórmula:

$$N = 480 / N_T \times N_E \quad (1)$$

donde:

$N_T$  – Número de tarifas de energía

$N_E$  – Cantidad de direcciones de flujo de energía en las cuales se realiza la medición

La cantidad mínima que puede ser programada para una dirección de flujo de energía es 1 día.

Tabla 5-4. *Período de almacenamiento de perfiles de carga*

Período de integración, min.	Variante (se especifica en el pedido)		
	A	B	C
5	7	14	21
10	14	28	42
15	21	42	63
20	28	56	84
30	42	84	126
60	84	168	252

En la tabla se especifica el período total de almacenamiento de perfiles para todas las direcciones de flujo de energía. Dicho período en las proporciones deseadas se distribuye entre los tipos de energía medida. Cuando no se requiere tener perfil para ciertas direcciones de energía, se puede especificar cero para el número de días, pero en cualquier caso se asignaría por lo menos un día a cada perfil de la dirección de energía medida.

## 6. Lectura de datos del medidor.

La información almacenada en la memoria del medidor puede ser revisada en los siguientes modos:

- Revisión manual de los datos en la pantalla del medidor;
- Despliegue cíclico de los datos en la pantalla;
- Transmisión de los datos a través de la interfaz óptica;
- Transmisión de los datos a través de la interfaz eléctrica.

*Nota: las relaciones de transformación se graban en la memoria del medidor solo a los efectos de información. Los valores obtenidos no se multiplican por las relaciones de transformación por lo tanto los datos leídos a través de las interfaces de comunicación y desplegados en la pantalla del medidor deben ser multiplicados por las relaciones de transformación guardadas en la memoria del equipo.*

### 6.1. Revisión manual de los datos en la pantalla

La más grande parte de la información almacenada en la memoria del medidor puede ser revisada manualmente en la pantalla del mismo. La relación de los datos que pueden ser revisados en la pantalla se presenta en los dibujos desde 6-1 hasta 6-7.

Hay dos modos de control de la revisión manual de datos:

- Mediante los impulsos luminosos aplicados al fotosensor;
- Mediante el botón de dos posiciones (en la posición A).

En ambos casos se utilizan dos tipos de comandos:

- Impulso luminoso corto (<0,5 seg.) o pulsación del botón corta (también <0,5 seg.), en adelante denominados “señal corta”.
- Impulso luminoso largo (>2 seg.) o pulsación del botón larga (también >2 seg.), en adelante denominados “señal larga”.

El menú principal de la pantalla contiene los siguientes datos (véase también dibujo 6-1):

- **hora** (hora del reloj interno en formato hh:mm:ss);
- **fecha** (fecha del reloj interno en formato programable según la tabla 6-1);
- **prueba de LCD** (prueba de la pantalla. Se encienden todos los segmentos de la pantalla);
- **número de serie** (número de serie del medidor);
- **CD +A** (código EDIS **1.4.0**) potencia promedio del periodo de integración actual de energía activa +A, índice **1**.
- **CD -A** (código EDIS **2.4.0**) potencia promedio del periodo de integración actual de energía activa +A, índice **2**.
- **CD +R** (código EDIS **3.4.0**) potencia promedio del periodo de integración actual de energía reactiva +R, índice **3**.
- **CD -R** (código EDIS **4.4.0**) potencia promedio del periodo de integración actual de energía reactiva -R, índice **4**.
- **\_End\_** fin del menú.

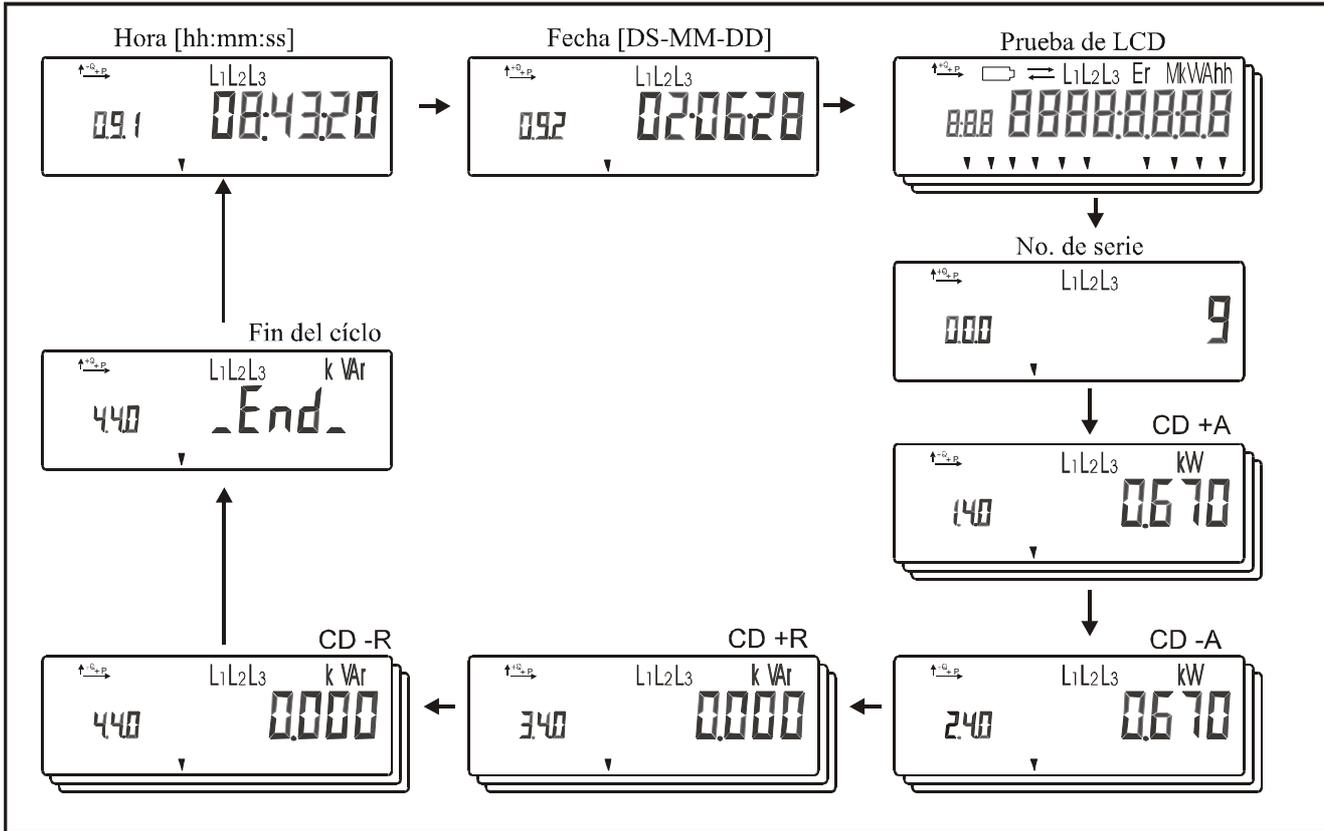
La potencia promedio del periodo de integración actual se calcula según la siguiente fórmula:

$$CD = \Delta E \times 3600 / \Delta t \quad (2)$$

donde:

$\Delta E$  – energía acumulada desde el inicio del periodo de integración [kWh, kVArh];

$\Delta t$  – segundos transcurridos desde el inicio del periodo de integración.



Dibujo 6-1. Menú principal de la pantalla

### 6.1.1. MENÚ DE DATOS DE PARAMETRIZACIÓN

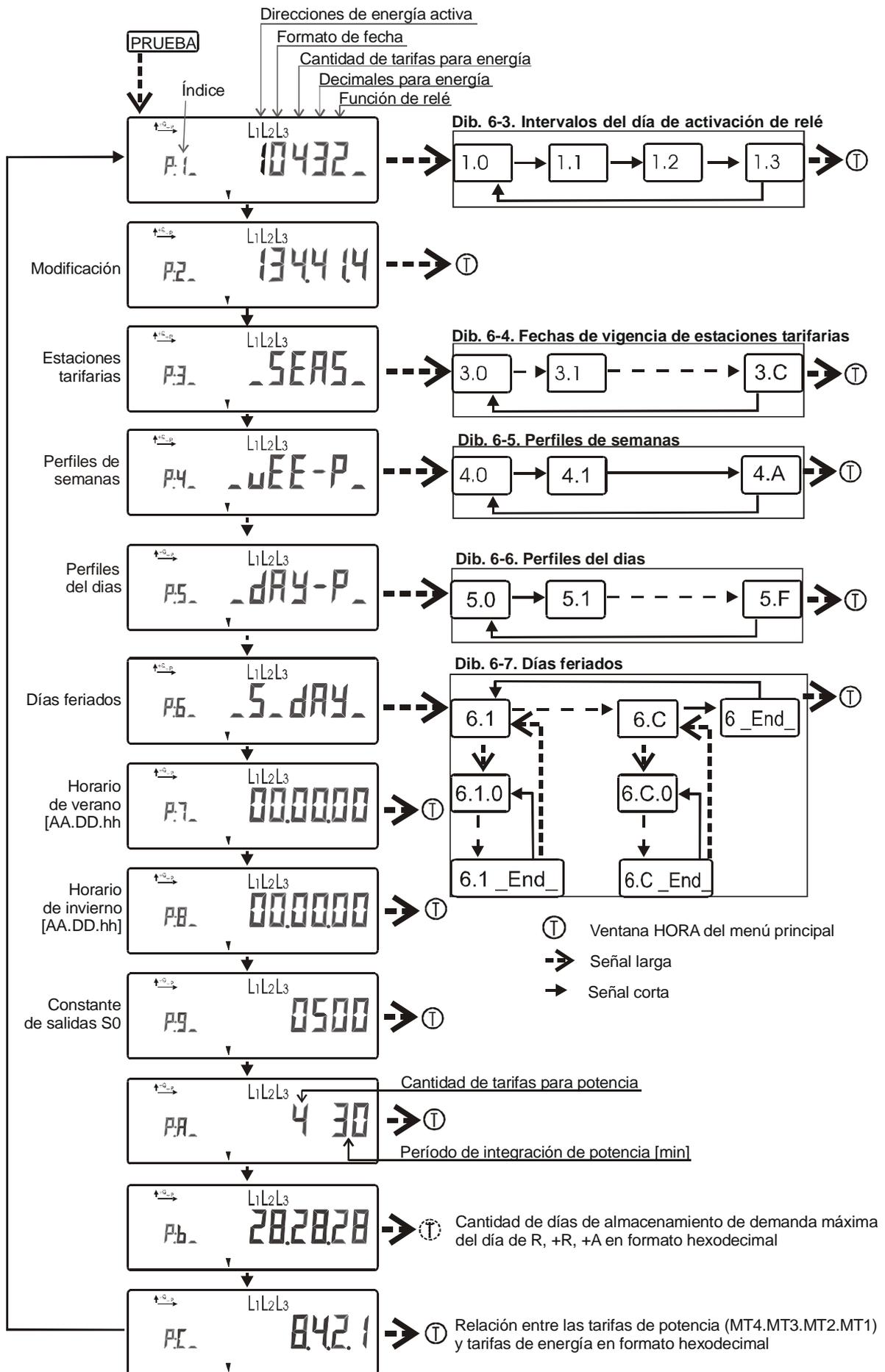
Los parámetros pueden ser revisados al aplicar una señal larga en el momento de la prueba de la pantalla. El esquema de la revisión manual de los datos se presenta en el dibujo 6-1. En la primera columna del dibujo 6-1 están relacionadas las ventanas principales del menú de PARÁMETROS. Para pasar de una ventana a la siguiente hay que aplicar una señal corta. De algunas de las ventanas con una señal larga se puede acceder a los menús de niveles más bajos (véase los dibujos desde 6.3. hasta 6.6.). Cada parámetro tiene su índice. En adelante se describen los principales parámetros del menú.

**Índice 1\_.** Esta ventana contiene el código de la configuración del medidor programada durante la parametrización: *abcde*. El significado de cada cifra del código se describe en tabla 6-1. De esta ventana aplicando una señal larga se accede a la ventana de revisión del programa de salida de relé (véase el dibujo 6-3).

**Índice 2\_.** En esta ventana se despliega la variante de construcción y software interno del medidor.

**Índice 3\_.** En esta ventana se despliega el número de estaciones programadas para el cálculo de energía y potencia. Con una señal larga aplicada en esta ventana se accede a la revisión de fechas de vigencia de las estaciones tarifarias (véase el dibujo 6-4).

**Índice 4\_.** La ventana “uEE-P” permite acceder al submenú que contiene la información sobre los perfiles de semana. Con una señal larga se pasa a la revisión detallada de la información (véase el dibujo 6-4B).



Dibujo 6-2

**Índice 5\_.** La ventana “\_day-P\_” permite acceder al submenú que contiene la información sobre los perfiles de día. Con una señal larga se pasa a la revisión detallada de la información (véase el dibujo 6-5).

**Índice 6\_.** Este índice corresponde a las ventanas utilizadas para la revisión de días feriados los cuales en la tabla de parametrización (anexo B) se identifican como el día 8. El esquema detallado de la revisión de los días feriados se presenta en el dibujo 6-6. En la pantalla del medidor solo pueden ser desplegados los días feriados con fechas fijas.

**Índices 7\_ y 8\_.** Las ventanas despliegan información sobre el cambio de horario de verano (véase la tabla 4-2).

**Índice 9\_.** La ventana despliega la constante de salidas telemétricas. Esta constante es igual tanto para energía activa como para reactiva: [imp/kWh] = [imp/kVArh].

**Índice A\_.** En esta ventana de la pantalla se despliegan dos valores: cantidad de tarifas para demanda máxima y duración de período de integración de potencia en minutos.

**Índice b\_.** En la ventana en cifras hexodecimales se presenta la cantidad de días de almacenamiento de demanda máxima para cada dirección de flujo de energía: -R, +R, -A, +A.

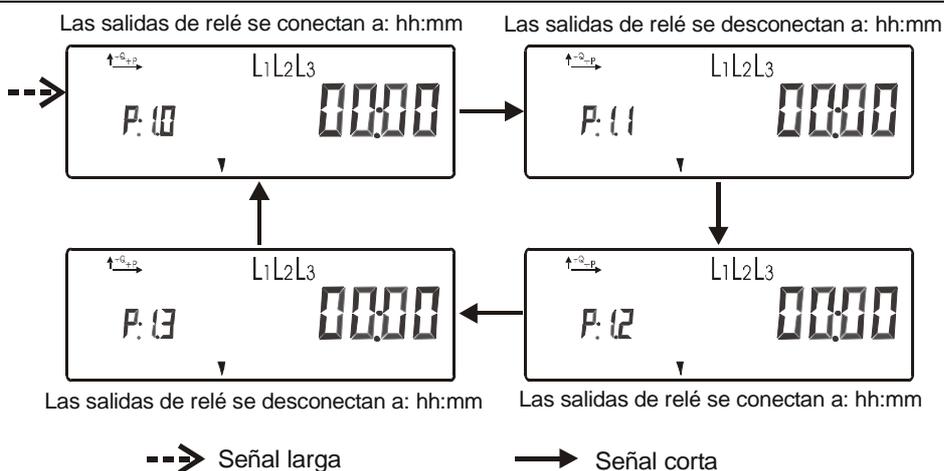
**Índice C\_.** En la ventana en cifras hexodecimales X1.X2.X3.X4 se despliega la relación entre las tarifas de potencia MT1 ... MT4 y las tarifas de energía T1 ... T4 (véase la tabla 6-2).

Tabla 6-1. Significado de códigos de configuración del medidor

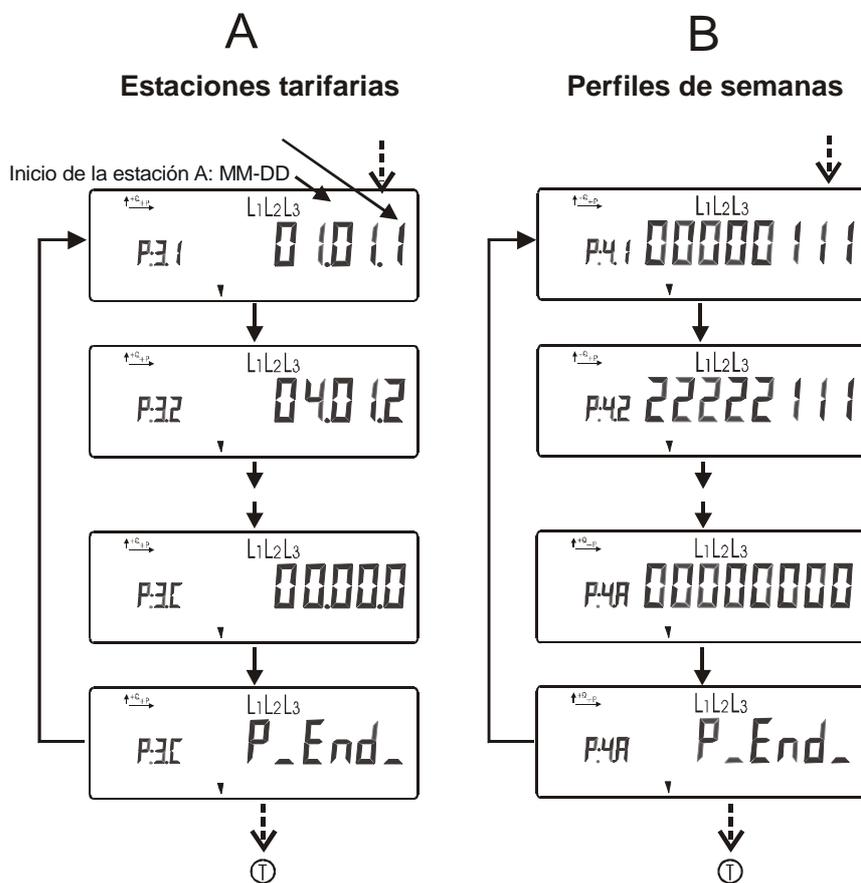
Descripción del código	Valor	Configuración
a. Dirección de energía activa	0	Solamente consumida
	1	Consumida y generada
b. Formato de fecha	0	Año_mes_día [AA_MM_DD]
	1	Día de semana_mes_día [DS_MM_DD]
c. Cantidad de tarifas	1 ... 4	Una ... cuatro tarifas
d. Decimales para despliegue de energía	0	Sin decimales
	1 ... 3	Cantidad de decimales especificada
e. Función de salida por relé	0	Intervalos del día programables
	1 ... 4	Contactos cerrados durante la tarifa T1 ... T4

Tabla 6-2. Códigos de asignación de tarifas de potencia a las tarifas de energía

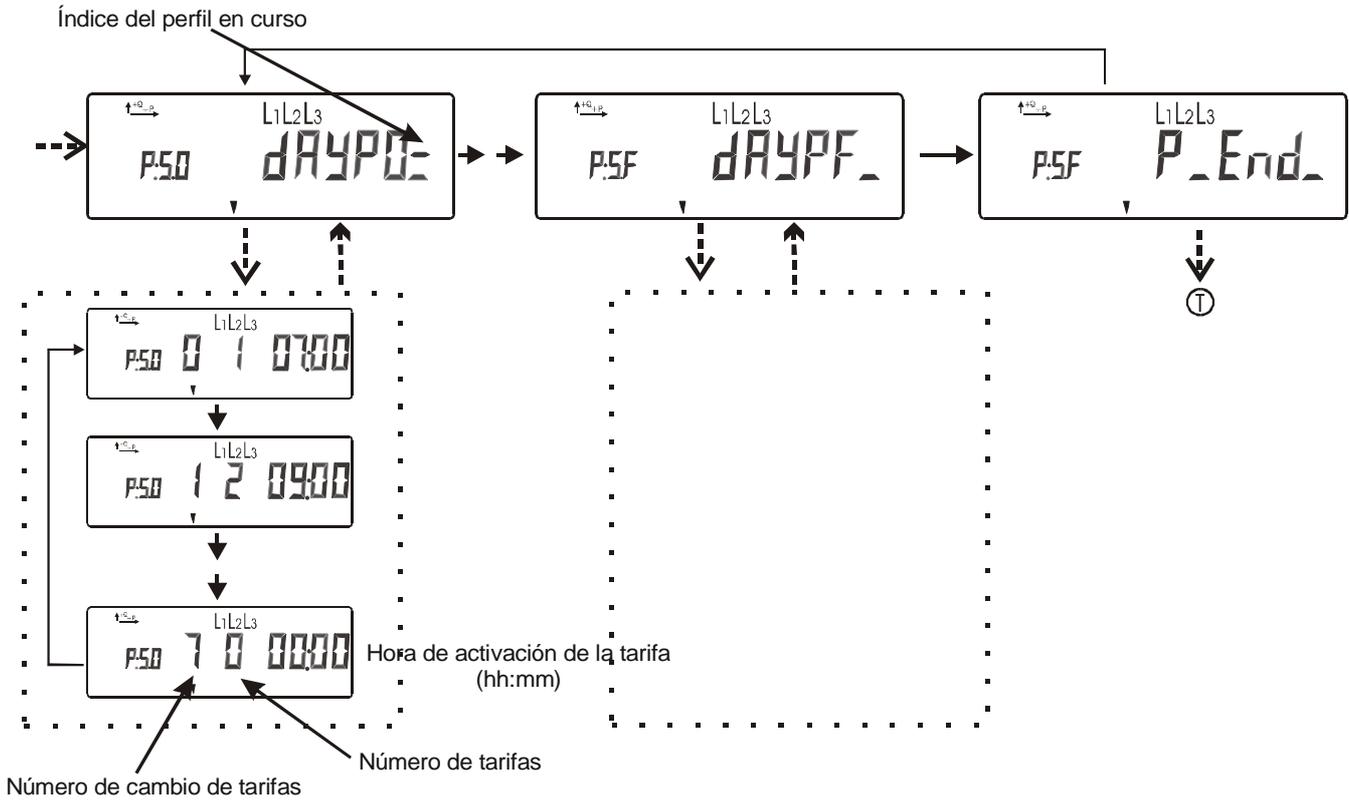
X(1 ... 4)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Tarifas de energía asignadas		T1	T2	T1 T2	T3	T3 T1	T3	T3 T2 T1	T4	T4 T1	T4 T2	T4 T2 T1	T4 T3	T4 T3 T1	T4 T3 T2	T4 T3 T2 T1



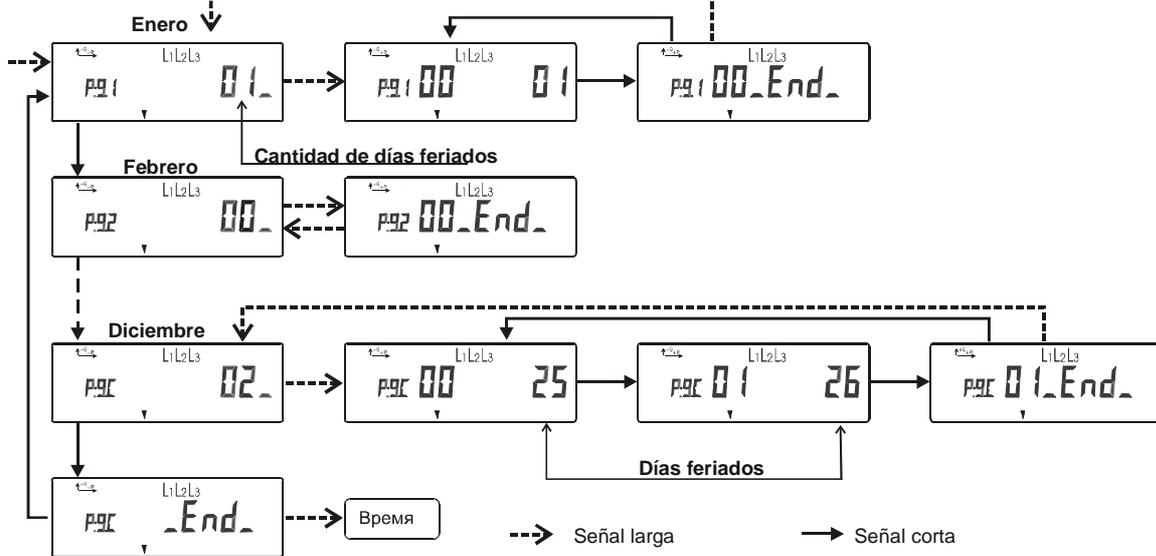
Dibujo 6-3. Esquema de revisión de los intervalos programables de relé



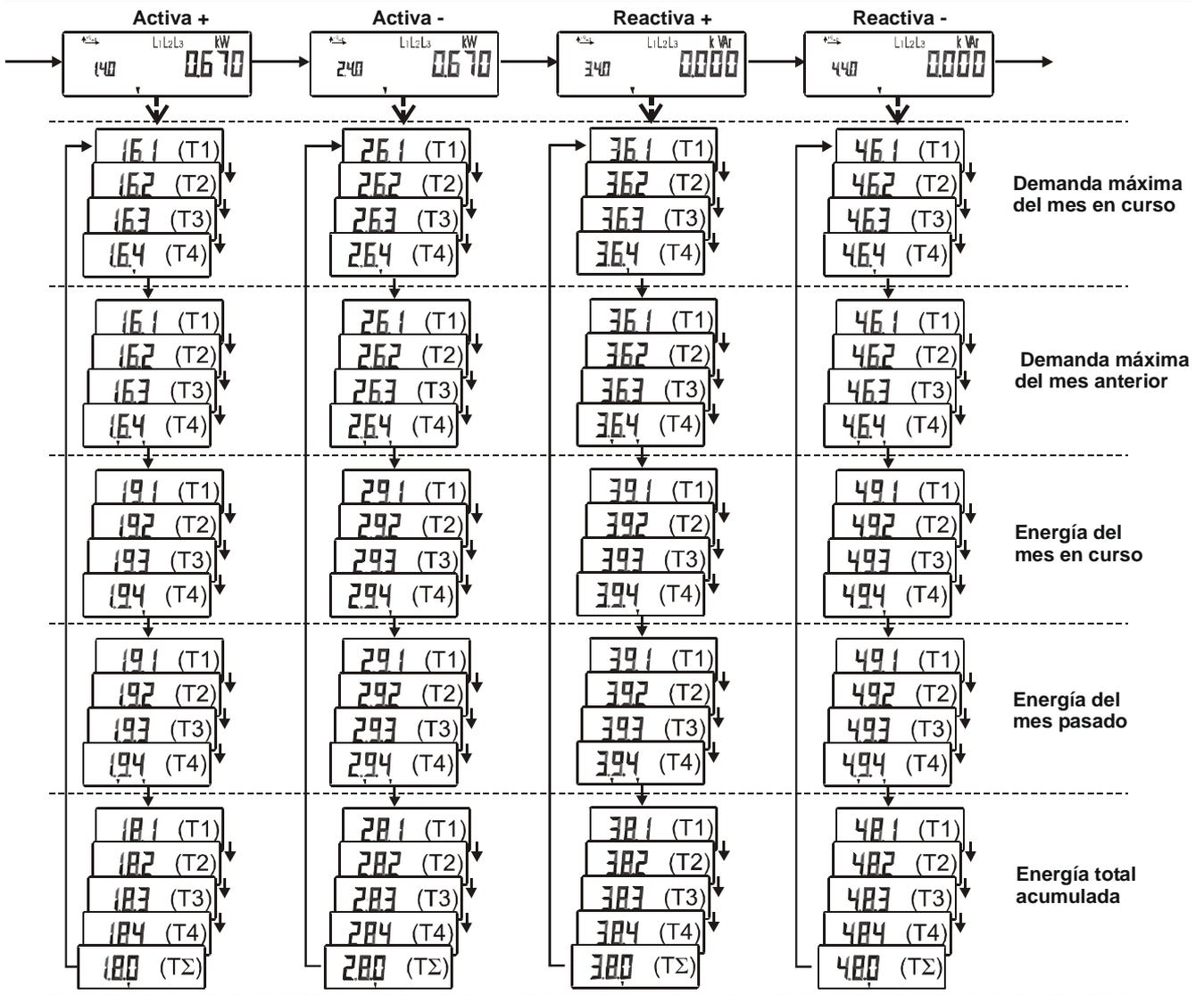
Dibujo 6-4. Estaciones de tarifas (A) y perfiles de semana (B)



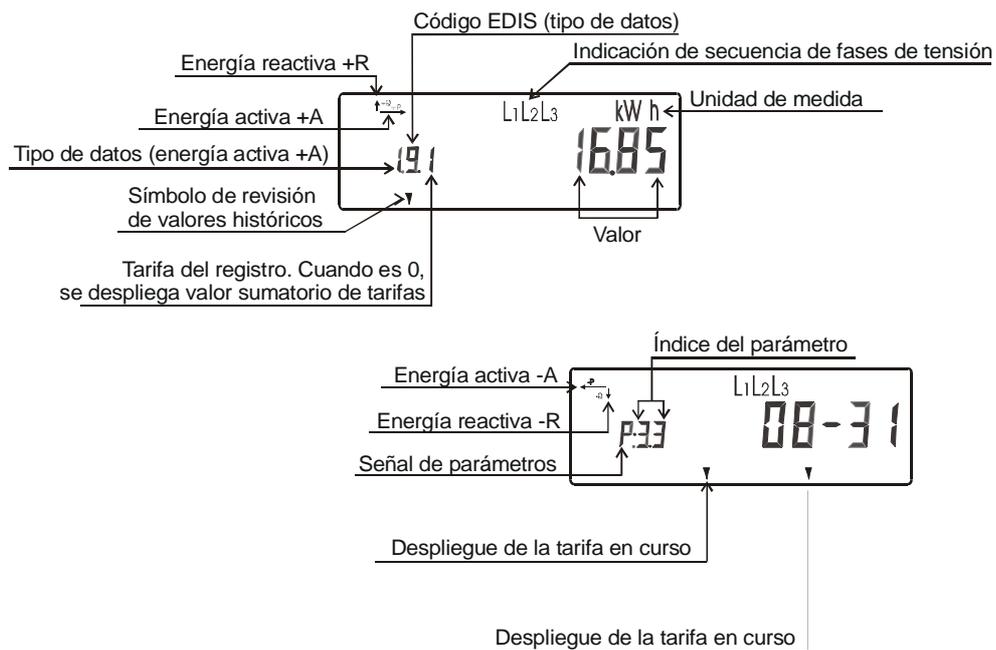
Dibujo 6-5. Esquema de revisión de programas tarifarios del día



Dibujo 6-6. Esquema de revisión de días feriados



Dibujo 6-7. Esquema de revisión de datos de facturación



Dibujo 6-8. Ejemplos del despliegue de los datos en la pantalla

## 6.2. Despliegue cíclico de datos de facturación

Cuando el medidor durante un minuto no recibe ningunas señales del mando de la pantalla, pasa al modo de despliegue cíclico. En este modo de despliegue consecutivamente durante el intervalo programado se presentan los registros seleccionados durante la parametrización del medidor. En la tabla de la parametrización (anexo B) se presenta un listado de los registros que pueden ser seleccionados para el despliegue cíclico. En la pantalla solo se desplegarán los datos de tarifas de energía activas.

La duración del despliegue de un parámetro en el modo cíclico se programa durante la parametrización del medidor. Posibles valores son desde 5 hasta 99 segundos.

## 6.3. Despliegue de fallas del medidor y errores de la red

Cuando el medidor registra una falla interna o falla en la red, en la pantalla se encienden los correspondientes símbolos:

**Er** Error crítico, no se puede seguir utilizando el medidor. Cuando aparece este mensaje, el medidor debe ser desinstalado y reparado.

**L1L2L3** Los símbolos indican la presencia de la tensión y corriente en las fases R, S y T. Cuando alguno de los símbolos desaparece, esto significa que en la fase correspondiente no hay tensión o corriente. Cuando todos los símbolos están parpadeando, esto significa que la secuencia de las fases de tensión es incorrecta. Cuando está parpadeando el símbolo de una de las fases, esto indica la conexión inversa del circuito de corriente en la fase.

 La tensión de la fuente de alimentación de reserva (batería de litio) se ha disminuido hasta el límite crítico y hay que cambiar la batería. La batería debe ser cambiada por el fabricante o su representante autorizado.

### Errores internos del medidor

Cuando al leer los datos del medidor, el software despliega información sobre los errores internos registrados, hay que leer el medidor de nuevo. Cuando la información sobre un nuevo error interno también aparece en los datos de la segunda lectura, el medidor debe ser reparado. Cuando en los datos de la nueva lectura no hay información sobre nuevos errores registrados, el medidor puede seguir operando.

## 6.4. Lectura de datos del medidor a través de las interfaces de comunicación

Para lectura de datos a través de la interfaz óptica se utiliza la sonda óptica que enlaza la interfaz de comunicación del medidor con la interfaz de comunicación serial del computador, y para lectura de datos a través de la interfaz eléctrica de lazo de corriente se utiliza el convertidor CL/RS232.

La lectura de datos del medidor a través de la interfaz óptica, la transmisión de los datos a la base de datos del computador personal, su procesamiento y presentación gráfica se realizan por el software LZPEMS desarrollado por ELGAMA-ELEKTRONIKA. El software permite revisar los parámetros del medidor en la pantalla del computador así como parametrizar el medidor.

La interfaz eléctrica de dos hilos se utiliza para lectura remota del medidor o grupo de medidores. la variante básica del medidor se fabrica con la interfaz de “lazo de corriente” de 20 mA cuyo protocolo de comunicación cumple con las exigencias de la norma IEC EN 61142. Las interfaces de

comunicación eléctrica permiten transmitir los datos en las redes locales a través de las líneas eléctricas de dos cables. Para transmisión de los datos a distancias grandes se utiliza la comunicación telefónica a través de los módems, también comunicación GSM.

El trabajo con los software de lectura de datos está descrito en los manuales de dichos software.

## 7. Parametrización del medidor

Durante la parametrización en la memoria EEPROM a través de la interfaz óptica se graban nuevos parámetros del medidor.

La parametrización del fabricante se realiza en la fábrica. Durante esta parametrización en el medidor se graban el número de serie del medidor y las constantes de calibración. Dicha parametrización se realiza en el proceso de fabricación y después de la reparación total.

La parametrización de adaptación se realiza al instalar el medidor o cuando se modifican los requisitos de facturación de consumo de energía. La parametrización del medidor solo puede ser realizada por el proveedor de energía eléctrica o los organismos autorizados por él. Un ejemplo de los datos de parametrización se presenta en el Anexo B.

El medidor está protegido contra la reparametrización no autorizada mediante la contraseña (véase el capítulo 8.2.1). Cuando el medidor se instala, hay que programarle una contraseña.

Cuando se reprograman las constantes de parametrización, se borran varios registros según lo descrito en continuación:

- al cambiar la duración del período de integración, la relación entre las tarifas de energía y potencia así como el período de almacenamiento de perfiles de carga, se borran todos los valores almacenados de demanda máxima y perfiles de carga;
- al cambiar la cantidad de tarifas de potencia y período de almacenamiento de datos de la demanda máxima, se borran todos los valores de demanda máxima del día;
- la energía del mes solo puede ser borrada una vez al día (con la contraseña).

Se recomienda realizar la parametrización del medidor a la velocidad de 2400 baudios.

El trabajo con el software de parametrización del medidor LZPEMS está descrito en el manual del software.

---

## 8. Protección de datos

En el medidor están previstos varios niveles de protección de datos contra el acceso no autorizado (lectura y cambio de datos):

- protección a nivel físico,
- protección por software.

### 8.1 Medios de protección a nivel físico

La tapa principal transparente y la tapa cubrebombas se fijan mediante tornillos precintables para que sea posible detectar los intentos de apertura de la tapa o tapa cubrebombas. El botón de mando de la pantalla el cual permite desbloquear la comunicación también se precinta.

### 8.2. Protección por software

#### 8.2.1. CONTRASEÑA

La contraseña consiste de como máximo 8 símbolos ASCII. Esta contraseña protege medidor contra la reprogramación no autorizada. También está prevista la protección contra intentos de acertar la contraseña al azar. Cuando durante el período de un día el medidor registra cuatro intentos de acceso a los datos utilizando una contraseña incorrecta, las interfaces de comunicación se bloquean para el período de 24 horas (no se puede acceder ni con la contraseña correcta).

#### 8.2.2. BLOQUEO DE LA INTERFAZ ÓPTICA

El bloqueo de la interfaz óptica protege los datos del medidor contra la transmisión no autorizada de los datos al computador.

El bloqueo de la interfaz se deshabilita oprimiendo el botón (véase el capítulo 4.6). Al deshabilitar el bloqueo, en la pantalla del medidor por unos segundos se enciende el segmento de la comunicación. La interfaz queda desbloqueada solo por un período de una hora y al transcurrir este período la interfaz se bloquea automáticamente.

#### 8.2.3. REGISTRO DE EVENTOS

El registro de eventos es un área de la memoria EEPROM en la cual se guardan la información sobre los siguientes eventos:

##### **Cortes de tensión:**

- duración total de la ausencia de tensión;
- fecha y hora de cada uno de los últimos 32 cortes.

##### **Cambio del número de fases:**

- fecha y hora de cada uno de los últimos 10 cambios del numero de fases.

##### **Influencia del campo magnético fuerte:**

- número de veces que se ha registrado la influencia;
- duración total de la influencia;
- fecha y hora cuando se terminó la última influencia del campo magnético.

##### **Apertura de tapa transparente:**

- número de veces que se ha abierto la tapa;
- duración total de la apertura de tapa;
- fecha de hora de la última vez que se ha cerrado la tapa.

**Fecha y hora de la última parametrización;**

**Errores del medidor;**

**Conexión inversa del circuito de corriente:**

- duración total de la conexión inversa del circuito de corriente;
- fecha y hora de la última ocurrencia de la conexión inversa del circuito de corriente;
  - fecha y hora de inicio;
  - fecha y hora del fin;
  - duración.

**8.2.4. OTROS MEDIOS**

A pesar de la dirección de flujo de energía el medidor sigue acumulando la energía en el sentido de crecimiento del valor.

En caso de la conexión inversa de la corriente en la pantalla aparece la advertencia: empieza a parpadear el símbolo **L1L2L3** de la fase correspondiente.

## 9. Mantenimiento técnico del medidor

### 9.1. Instalación

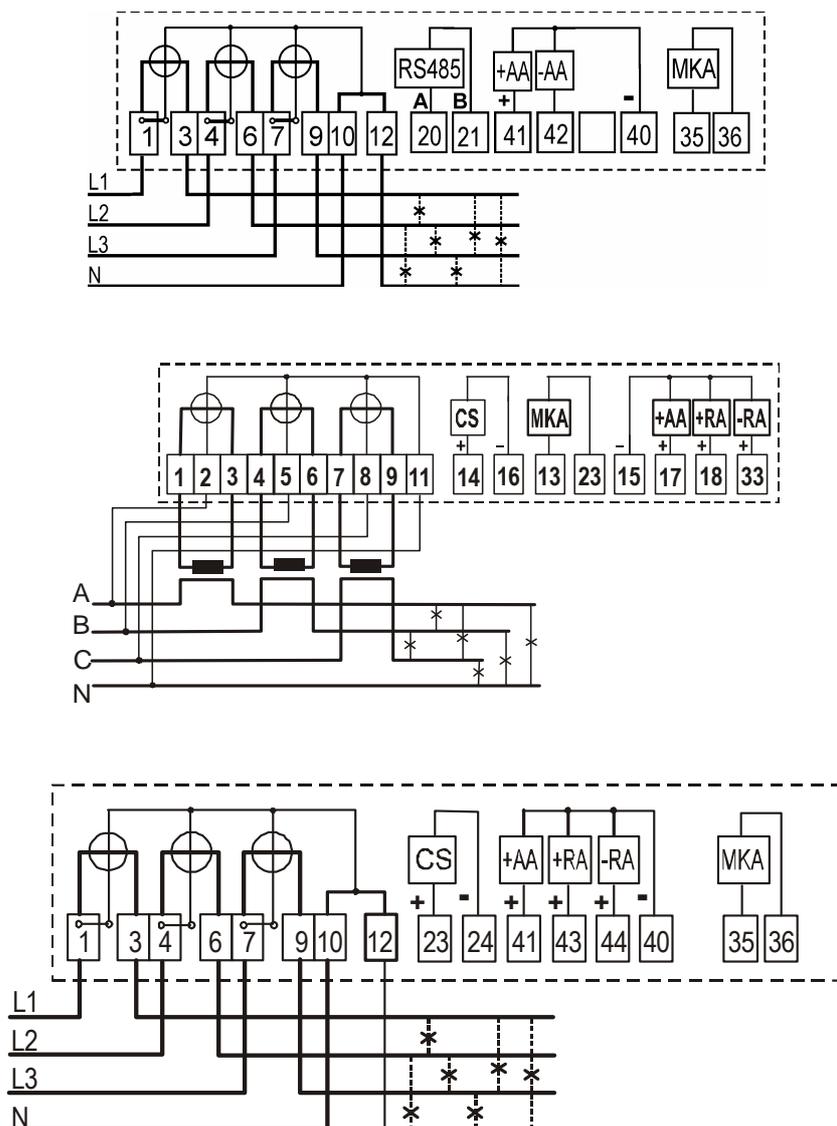
El medidor puede ser instalado, desinstalado o verificado solamente por un especialista que tiene calificación adecuada y que conoce el presente Manual de usuario. Los esquemas de conexión del medidor están presentados en los dibujos 10.1 y 10.2.

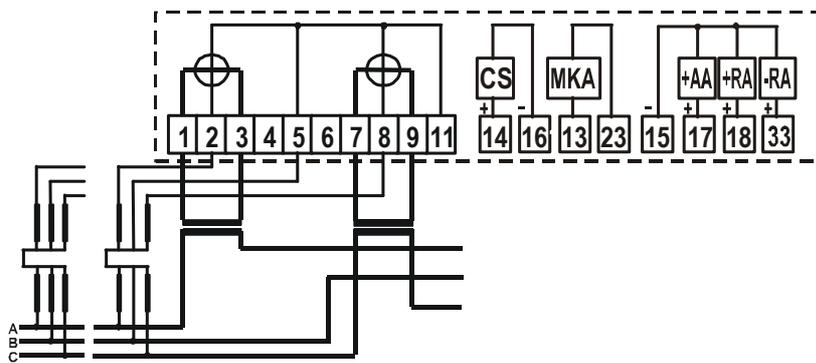
Antes de instalar el medidor hay que verificar si en el medidor no se ha acumulado la humedad condensada. Cuando el medidor ha sido almacenado en un sitio frío, antes de la instalación hay que dejar el medidor a la temperatura templada.

Dibujo 9.1. Esquema de conexión indirecta del medidor de cuatro hilos

Dibujo 9-2. Esquema de conexión directa del medidor de cuatro hilos

Nota: en el manual se presentan solo los esquemas básicos de conexión de los medidores EMS. Como el esquema de conexión del medidor depende del número de salidas opcionales y disposición de los bornes adicionales en la bornera, el medidor puede tener otro esquema de conexión. El esquema de conexión de cada medidor se presenta en su pasaporte.





Dibujo 9.1. Posición de los puentes de conexión de los circuitos de tensión y corriente

## 9.2. Requisitos de seguridad

1. Durante el montaje y la explotación del medidor hay que guardar las reglas de explotación de los equipos eléctricos y reglas de seguridad laboral.
2. La instalación, desinstalación, parametrización y verificación del medidor pueden ser realizadas solamente por las entidades que tienen autorización correspondiente y empleados de la calificación adecuada. Las personas que realizan el montaje del medidor deben tener como mínimo la categoría media de seguridad eléctrica.
3. Al conectar y desconectar el medidor de la red la tensión en la red debe ser desconectada. también debe existir una protección contra la conexión accidental de tensión de la red.
4. No se permite colgar ningunas cosas ajenas sobre el medidor, tampoco se permite hacer impactos en la caja del medidor.

## 9.3. Reglas de transportación y almacenamiento

1. Hasta la instalación los medidores deben almacenarse en los sitios cerrados en el embalaje individual o cajas de transportación. La temperatura ambiente puede variar en los límites desde 5°C hasta 40°C y la humedad relativa no puede ser superior a 80% a temperatura de 20°C. En el sitio no debe haber ni gases ni vapores dañosos.
2. Los medidores embalados pueden colocarse en las estanterías o estantes haciendo como máximo cinco hilas. La distancia mínima hasta los sistemas de calefacción debe ser 0,5 m.
3. Los medidores desempacados pueden guardarse solamente en los talleres de reparación. Hay que colocarlos utilizando juntas apropiadas, no más de cinco unidades una sobre otra. La temperatura debe ser en los límites de 10°C hasta 35°C y la humedad relativa del medio ambiente no mayor que 80 % a 25°C.
4. En el invierno los contadores deben desempacarse en sitios calefaccionados; antes de ser desempacados deben hallarse en el mismo sitio como mínimo 6 (seis) horas.
5. Los medidores deben ser transportados en los medios de transporte cerrados (vagones, contenedores, vehículos, bodegas de buques). La velocidad de aceleración no debe sobrepasar 30 m/seg<sup>2</sup>, desde 80 hasta 120 choques por minuto. La temperatura debe ser desde -50°C hasta +50°C y la humedad relativa hasta 98% a temperatura 35°C.

## 9.4. Profiláctica y eliminación de fallas

Cuando hay algunas sospechas del incorrecto funcionamiento del medidor, hay que seguir el siguiente procedimiento:

### 9.4.1. VERIFICACIÓN DE VISTA EXTERIOR

Antes de energizar el medidor hay que asegurarse de que no hay roturas mecánicas en la caja del medidor, ningunos síntomas de sobrecalentamiento y que no están dañados los cables de las conexiones.

***No se debe conectar a la red los medidores que tienen roturas mecánicas, porque esto puede causar accidentes fatales y dañar a las personas que trabajan, y estropear completamente el medidor y otras instalaciones.***

### 9.4.2. VERIFICACIÓN DE CONEXIÓN Y DE CONSTANTES DE PARAMETRIZACIÓN

Después de instalar el medidor en las redes eléctricas, hay que verificar que la fecha y la hora del medidor son correctas, que el equipo está desplegando la dirección correcta del flujo de la energía, también hay que verificar que tarifa, que horario (verano/invierno) y que estación tarifaria están vigentes.

1. Cuando la hora y fecha desplegadas por el medidor son incorrectas, hay que dirigirse al representante de la empresa instaladora del medidor para la reprogramación del reloj.
2. Cuando en la pantalla del cristal líquido aparece el mensaje “Er”, el medidor debe ser desinstalado y devuelto al vendedor para la reparación.
3. Cuando la dirección del flujo de energía es incorrecta, hay que comprobar si la conexión de los conductores en la bornera es correcta.
4. Cuando la estación tarifaria, denominación de la estación o la tarifa vigente son distintas de la situación real, hay que comprobar los parámetros programados en el medidor y corregir los errores reprogramando el medidor.

### 9.4.3. ORDEN DE DEVOLUCIÓN A LA FÁBRICA

Cuando no ha sido posible eliminar las fallas, hay que devolver el medidor a la fábrica para su reparación o sustitución por un nuevo. Devolviendo el medidor a la fábrica, hay que adjuntar su pasaporte con las inscripciones de la organización que preparó el medidor para su explotación y una breve descripción de la falla.

#### **Fabricante:**

**UAB ELGAMA-ELEKTRONIKA**  
**C/Visorių 2, LT-08300 Vilnius, Lituania**  
**Tel. +370 5 2375 000**  
**Fax +370 5 2375 020**  
**E-mail: [info@elgama.lt](mailto:info@elgama.lt)**

## Anexo A

### Datos transmitidos a través de las interfaces de comunicación

**Tabla A-1. Datos de facturación (Y=0)**

Código EDIS	Cantidad de cifras + formato	Descripción	Unidad de medida	Tipo	Tarifa
0.0.0	xxxxxxx	Número de serie del medidor			
0.9.1	hh:mm:ss	Hora			
0.9.2	AA-MM-DD	Fecha			
F.F	xx	Error crítico, cuando xx = 80			
C.5	xxxxxxxxx	Véase a los finales de la tabla			
C.2.1	AA-MM-DD, hh:mm:ss	Fecha y hora de la última parametrización			
C.7.0	xxxx	Número de cortes de tensión			
C.7.1	AA-MM-DD, hh:mm:ss	Fecha y hora del último corte de tensión			
C.7.2	AA-MM-DD, hh:mm:ss	Fecha y hora de la última reconexión de tensión			
C.7.3	xxxx	Cambio de número de fases			
C.8.0	hhhhh.mm.ss	Duración total de flujo de energía en el sentido inverso			
1.8.0**					-
1.8.1	xxxxxxxx.xxx	Energía total	KWh	A+	T1
1.8.2					T2
1.8.3					T3
1.8.4					T4
2.8.0**					
2.8.1	xxxxxxxx.xxx	Energía total	kWh	A-	T1
2.8.2					T2
2.8.3					T3
2.8.4					T4
3.8.0**					
3.8.1	xxxxxxxx.xxx	Energía total	kWh	R+	T1
3.8.2					T2
3.8.3					T3
3.8.4					T4

*Continuación de la tabla A-1. Datos de facturación (Y=0)*

Código EDIS	Cantidad de cifras + formato	Descripción	Unidad de medida	Tipo	Tarifa
4.8.0**					-
4.8.1	xxxxxxxx.xxx	Energía total	kWh	R-	T1
4.8.2					T2
4.8.3					T3
4.8.4					T4
1.4.0					xxxxx.xxx mm

2.4.0	xxxxx.xxx mm	Potencia del período de integración en curso. Tiempo transcurrido desde el inicio del periodo	KW minutos	P-	
3.4.0	xxxxx.xxx mm	Potencia del período de integración en curso. Tiempo transcurrido desde el inicio del periodo	KVAr minutos	Q+	
4.4.0	xxxxx.xxx mm	Potencia del período de integración en curso. Tiempo transcurrido desde el inicio del periodo	KVAr minutos	Q-	
1.5.0	xxxxx.xxx mm	Potencia del anterior período de integración. Duración del período de integración	KW minutos	P+	
2.5.0	xxxxx.xxx mm	Potencia del anterior período de integración. Duración del período de integración	KW minutos	P-	
3.5.0	xxxxx.xxx mm	Potencia del anterior período de integración. Duración del período de integración	KVAr minutos	Q+	
4.5.0	xxxxx.xxx mm	Potencia del anterior período de integración. Duración del período de integración	KVAr minutos	Q-	
1.8.1*00	xxxxxxx.xxx	Energía del mes en curso	kWh	A+	T1
1.8.2*00					T2
1.8.3*00					T3
1.8.4*00					T4
1.8.1*01	xxxxxxx.xxx	Energía del anterior mes	kWh	A+	T1
1.8.2*02					T2
1.8.3*03					T3
1.8.4*04					T4
2.8.1*00	xxxxxxx.xxx	Energía del mes en curso	kWh	A-	T1
2.8.2*00					T2
2.8.3*00					T3
2.8.4*00					T4
2.8.1*01	xxxxxxx.xxx	Energía del anterior mes	kWh	A-	T1
2.8.2*02					T2
2.8.3*03					T3
2.8.4*04					T4
3.8.1*00	xxxxxxx.xxx	Energía del mes en curso	kVArh	R+	T1
3.8.2*00					T2
3.8.3*00					T3
3.8.4*00					T4
3.8.1*01	xxxxxxx.xxx	Energía del anterior mes	kVArh	R+	T1
3.8.2*02					T2
3.8.3*03					T3
3.8.4*04					T4

Continuación de la tabla A-1. Datos de facturación (Y=0)

Código EDIS	Cantidad de cifras + formato	Descripción	Unidad de medida	Tipo	Tarifa
4.8.1*00	xxxxxx.xxx	Energía del mes en curso	kVArh	R-	T1
4.8.2*00					T2
4.8.3*00					T3
4.8.4*00					T4
4.8.1*01	xxxxxx.xxx	Energía del anterior mes	kVArh	R-	T1
4.8.2*01					T2
4.8.3*01					T3
4.8.4*01					T4
1.6.1*00	xxxxx.xxx	Demanda máxima del mes en curso	kW	P+	MT1
1.6.2*00					MT2
1.6.3*00					MT3
1.6.4*00					MT4
1.6.1*01	AA-MM-DD, hh:mm	Fecha y hora del máximo			MT1
1.6.2*01					MT2
1.6.3*01					MT3
1.6.4*01					MT4
2.6.1*00	xxxxx.xxx	Demanda máxima del mes en curso	kW	P-	MT1
2.6.2*00					MT2
2.6.3*00					MT3
2.6.4*00					MT4
2.6.1*01	AA-MM-DD, hh:mm	Fecha y hora del máximo			MT1
2.6.2*01					MT2
2.6.3*01					MT3
2.6.4*01					MT4
3.6.1*00	xxxxx.xxx	Demanda máxima del mes en curso	kVAr	Q+	MT1
3.6.2*00					MT2
3.6.3*00					MT3
3.6.4*00					MT4
3.6.1*01	AA-MM-DD, hh:mm	Fecha y hora del máximo			MT1
3.6.2*01					MT2
3.6.3*01					MT3
3.6.4*01					MT4
4.6.1*00	xxxxx.xxx	Demanda máxima del mes en curso	kVAr	Q-	MT1
4.6.2*00					MT2
4.6.3*00					MT3
4.6.4*00					MT4
4.6.1*01	AA-MM-DD, hh:mm	Fecha y hora del máximo			MT1
4.6.2*01					MT2
4.6.3*01					MT3
4.6.4*01					MT4
1.6.1*00	xxxxx.xxx hh:mm	Demanda máx. del día en curso. Hora del máximo	kW	P+	MT1
1.6.2*00					MT2
1.6.3*00					MT3
1.6.4*00					MT4
1.6.1*01	xxxxx.xxx hh:mm	Demanda máx. del anterior día. Hora del máximo.	kW	P+	MT1
1.6.2*01					MT2
1.6.3*01					MT3
1.6.4*01					MT4

## Continuación de la tabla A-1. Datos de facturación (Y=0)

Código EDIS	Cantidad de cifras + formato	Descripción	Unidad de medida	Tipo	Tarifa
2.6.1*00	xxxxx.xxx hh:mm	Demanda máx. del día en curso. Hora del máximo	kW	P-	MT1
2.6.2*00					MT2
2.6.3*00					MT3
2.6.4*00					MT4
2.6.1*01	xxxxx.xxx hh:mm	Demanda máx. del anterior día. Hora del máximo.	kW	P-	MT1
2.6.2*01					MT2
2.6.3*01					MT3
2.6.4*01					MT4
3.6.1*00	xxxxx.xxx hh:mm	Demanda máx. del día en curso. Hora del máximo	kVAr	Q+	MT1
3.6.2*00					MT2
3.6.3*00					MT3
3.6.4*00					MT4
3.6.1*01	xxxxx.xxx hh:mm	Demanda máx. del anterior día. Hora del máximo.	kVAr	Q+	MT1
3.6.2*01					MT2
3.6.3*01					MT3
3.6.4*01					MT4
4.6.1*00	xxxxx.xxx hh:mm	Demanda máx. del día en curso. Hora del máximo	kVAr	Q-	MT1
4.6.2*00					MT2
4.6.3*00					MT3
4.6.4*00					MT4
4.6.1*01	xxxxx.xxx hh:mm	Demanda máx. del anterior día. Hora del máximo.	kVAr	Q-	MT1
4.6.2*01					MT2
4.6.3*01					MT3
4.6.4*01					MT4

Significado de los símbolos XXXXXXXXXXXX del parámetro C.5:

- YXXXXXXXXXX** - Estado del relé: cerrado / abierto (1/0);  
**XYXXXXXXXXXX** - Horario estacional: no aplicable – 0, de verano – 1, de invierno – 2;  
**XXYXXXXXXXXXX** - Tarifa en curso: 1, 2, 3, 4;  
**XXXYXXXXXXXXXX** - Estación: A – 1, B – 2, C – 3, D – 4, E – 5;  
**XXXXYXXXXXXXXXX** - Estado de batería: cargada / descargada (1/0);  
**XXXXXYXXXXXXXXXX** - Hay/no hay nuevos errores registrados después de la última lectura (1/0);  
**XXXXXXYXXXXXX** - Secuencia de fases: normal / incorrecta (0/1);  
**XXXXXXXYYXX** - Tensión en las fases RST: hay / no hay (1/0), significado de bits en octeto xxxxxRST;  
**XXXXXXXYYX** - Carga en fases RST: hay / no hay (1/0), significado de bits en octeto RST;  
**XXXXXXXYY** - Sentido del flujo de corriente en fases: normal / inverso (0/1), significado de bits en octeto xxxxxRST.

Tabla A-2. Cortes de tensión y fallas. (Y = 3).

Código EDIS	Cantidad de cifras + formato	Descripción	Observaciones
0.0.0	xxxxxxxx	Número de serie del medidor	
0.0.1	xxxxxxxx	Código de usuario	
0.9.1	hh:mm:ss	Hora	
0.9.2	AA-MM-DD	Fecha	
E05 E06 E03 E04	03:xxxxxxxxxxxx	Errores internos	
M00 M01 ----- M31	AAMMDDhhmmssAAMMDDhhmmss	Fecha y hora de cortes y reconexiones de tensión de alimentación	
P00 P01 ----- P09	AAMMDDhhmmss0x	Fecha y hora de cambio de número de fases, X – configuración de fases actual	X=1-T; 2-S; 3-ST; 4-R; 5-RT; 6-RS; 7-RST
MS	xxxx	Número de veces que se ha presentando la influencia del campo magnético	
MD	AAMMDDhhmmss	Finalización de la última influencia del campo magnético	
ML	Hhhhhh.mm.ss	Duración total de la influencia del campo magnético	

Tabla A-3. Demanda máxima del día (Y=4, 5, 6)

Código EDIS	Cantidad de cifras + formato	Descripción	Observaciones
0.0.0	xxxxxxxx	Número de serie del medidor	
0.0.1	xxxxxxxx	Código de usuario	
0.9.1	hh:mm:ss	Hora	
0.9.2	AA-MM-DD	Fecha	
1.6.1*01 1.6.2*01 1.6.3*01 1.6.4*01 ---- 4.6.3*FF 4.6.4*FF	xx.xxx hh:mm	Demanda máx. [kW] Hora del máximo	Véase la tabla A-7

Tabla A-4. Energía del mes. (Y =7).

Código EDIS	Cantidad de cifras + formato	Descripción	Observaciones
0.0.0	xxxxxxxx	Número de serie del medidor	
0.0.1	xxxxxxxx	Código de usuario	
0.9.1	hh:mm:ss	Hora	
0.9.2	AA-MM-DD	Fecha	
1.8.1*01	xxxxxx.xx	Energía [kWh] o [kVarh]	Véase la tabla A-7
1.8.2*01			
1.8.3*01			
1.8.4*01			
-----			
4.8.1*16			
4.8.2*16			
4.8.3*16			
4.8.4*16			

Tabla A-5. Demanda máxima del mes (Y =8).

Código EDIS	Cantidad de cifras + formato	Descripción	Observaciones
0.0.0	xxxxxxxx	Número de serie del medidor	
0.0.1	xxxxxxxx	Código de usuario	
0.9.1	hh:mm:ss	Hora	
0.9.2	AA-MM-DD	Fecha	
1.6.1*01	xx.xxx DD, hh:mm	Demanda máx. [kW], fecha y hora	Véase la tabla A-7
1.6.2*01			
1.6.3*01			
1.6.4*01			
1.6.1*02			
1.6.2*02			
----			
4.6.3*11			
4.6.4*11			
4.6.1*12			
4.6.2*12			
4.6.3*12			
4.6.4*12			

Tabla A-6. Demanda máxima del mes (Y=8).

Código EDIS	Cantidad de cifras + formato	Descripción	Observaciones
0.0.0	xxxxxxxx	Número de serie del medidor	
0.0.1	xxxxxxxx	Código de usuario	
0.9.1	hh:mm:ss	Hora	
0.9.2	AA-MM-DD	Fecha	
0.4.0.	(xx)	Multiplicador (S) [W/10], [Var/10]	Posibles valores 01 ... 20
0.8.5.	(xx)	Período de integración (T <sub>m</sub> )	Posibles valores, min 05, 10, 15, 20, 30, 60
0.8.6.	(xx)	Cantidad de días	Posibles valores 0 ... 255
1.4.0*00	32 cifras hexadecimales. 4 cifras para cada valor de potencia promedio (E). 8 valores de E en una línea. Número de líneas = 180 T <sub>m</sub>	Potencia promedio [W, VAr] =ExSx60/T <sub>m</sub>	Véase la tabla A-7
1.4.0*00			
----			
1.4.0*00			
1.4.0*00			
1.4.0*00			
-----			
4.4.0*255			
4.4.0*255			
4.4.0*255			
4.4.0*255			
4.4.0*255			
4.4.0*255			

Tabla A-7. Significados del código EDIS (en la lectura de datos a través de las interfaces de comunicación)

Código EDIS	X	X	X	*YY
<b>Índice de energía:</b>				
Activa +A	1			
Activa -A	2			
Reactiva +R	3			
Reactiva -R	4			
<b>Índice de datos:</b>				
Perfil de carga		4		
Demanda máxima del mes		6		
Energía total		8		
Energía del mes		8*		
<b>Índice de tarifa de datos:</b>				
Valor sumatorio de todas las tarifas			0	
Valor de tarifa N (N- 1 ... 4)			N	
<b>Índice del período (hace cuantos períodos al contar desde el período en curso)</b>				

\* Al enviar los datos de energía del mes se especifica la antigüedad de los datos (hace cuantos meses al contar desde el mes en curso)

## Anexo B. Ejemplo de la parametrización

### PARÁMETROS DEL MEDIDOR

Usuario:	<b>COLOMBIA</b>				
Direcciones de la activas energía	<b>1, 2</b>				
Tarifas de energía:	<b>1, 2, 3, 4</b>				
Tarifas de demanda máx.:	<b>1, 2, 3, 4</b>				
Periodo de medida de demanda, min	<b>5 10 15 20 30 60</b>				
Duración de indicación en el CIM:	<b>10 s</b>				
Periodo de almacenamiento:	+A	-A	+R	-R	
-de datos de demanda máxima	<b>03</b> <b>0</b>	<b>—</b>	<b>03</b> <b>0</b>	<b>03</b> <b>0</b>	
-de perfiles de carga	<b>7</b>	<b>—</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
Tarifas de energía atribuidas a las tarifas de demanda máxima:		T1	T2	T3	T4
	MT1	√			
	MT2		√		
	MT3			√	
	MT4				√

Fecha de programación	<u>MM-DD hh:mm</u>	
Horario de verano:	<b>00-00, 00:00</b>	
Horario de invierno:	<b>00-00, 00:00</b>	
Formato de fecha:	[WD], <u>[YY]</u>	
Decimales:	0, <u>1</u> , 2, 3	
U-coeficiente	<b>1.00</b>	
I-coeficiente	<b>1.00</b>	
No se registran los cortes de tensión que duran:	< <b>10 s</b>	
Constante de salidas S0:	<b>1000</b>	imp/kWh imp/kVAh
En salida de relé:	T0 T1 <b>T2</b> T3 T4	
Periodo de tarifa T0	[hh:mm-hh:mm]	
T01:	<b>00:00 – 00:00</b>	
T02:	<b>00:00 – 00:00</b>	
velocidad de la comunicación	<b>2400 bod</b>	

### Indicación de datos

Hora	Fecha	Prueba	Nº	CD +A	CD -A	CD +R	CD -R
	+A	1_Cd	1_Ld	1_C	1_L	Total	SUM
	+R	2_Cd	3_Ld	2_C	2_L	Total	SUM
	-R	3_Cd	4_Ld	3_C	3_L	Total	SUM

**CD** - demanda del periodo;

**Cd** - demanda máx. del mes actual;

**Ld** - demanda máx. del último mes;

**C** - energía del mes actual;

**L** - energía del último mes;

**Total** - energía total;

**Sum** - suma de todas las tarifas.

### Días feriados (octavo día en la tabla de tarifas)

Mes	Días	Mes	Días	Mes	Días	Mes	Días
Enero		Abril		Julio		Octubre	
Febrero		Mayo		Agosto		Noviembre	
Marzo		Junio		Septiembre		Diciembre	

### Días feriados con fechas movibles

Ítem	Fecha	Pr. día									

### Estaciones de tarifas

No.	Fecha	Perfil de sem									
1	01.01	1	4	00.00	0	7	00.00	0	10	00.00	0
2	00.00	0	5	00.00	0	8	00.00	0	11	00.00	0
3	00.00	0	6	00.00	0	9	00.00	0	12	00.00	0

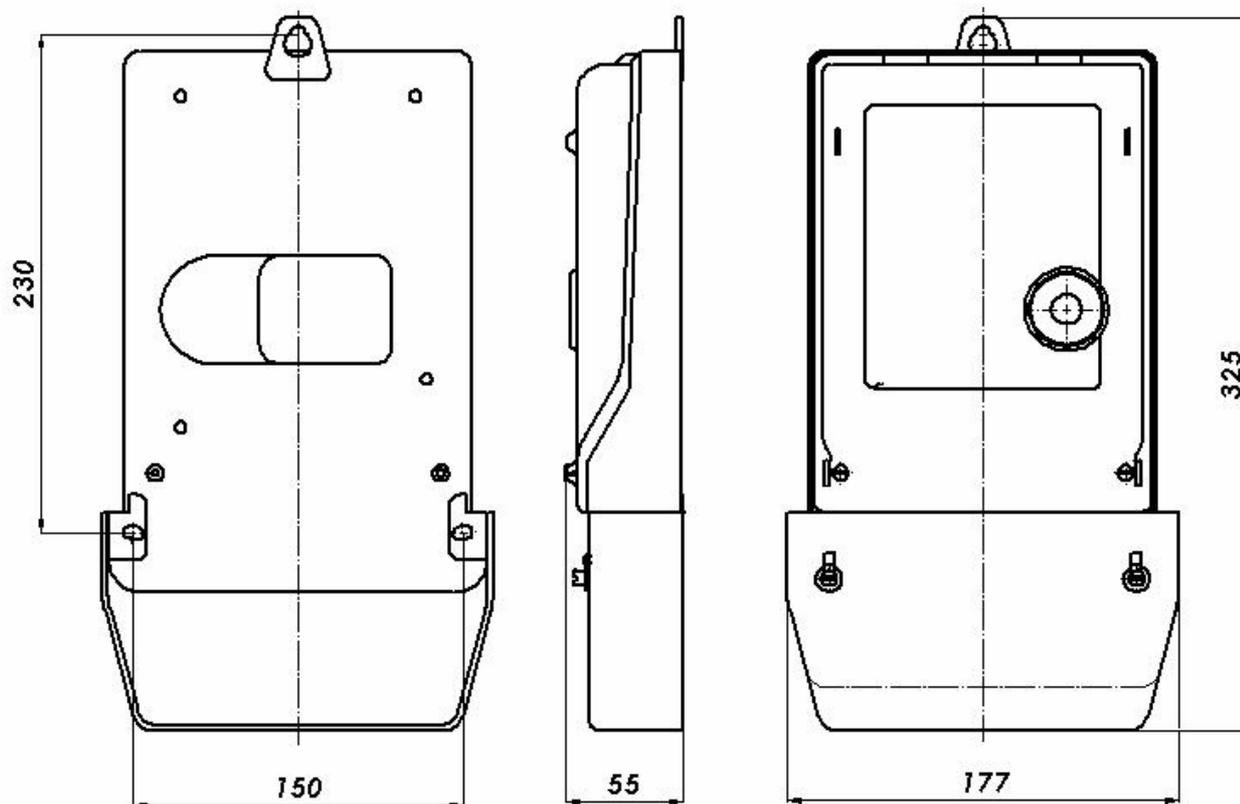
### Programas de semana

Ítem	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Feriado
1	0	0	0	0	0	0	0	0

### Programas del día

Nº	Cambio de horario															
	1	2	3	4	5	6	7	8								
0	00:00	T1	00:00	T0												

## Anexo C. Dimensiones del medidor



*Dibujo C-1. Dimensiones del medidor y ubicación de los orificios de fijación*