



**Medidor monofásico de energía  
eléctrica tipo GEM**

*Manual de usuario*

INSTRA Ltda  
Empresa Mixta Lituana-Alemana EMH ELGAMA Ltda

Vilnius 2000

# Medidor monofásico de energía eléctrica tipo GEM

*Manual de usuario*

**Exportador:**

**INSTRA Ltda**  
J. Matulaicio a. 7-2  
LT-2056, Vilnius, LITUANIA  
Tel. +370 2 388192  
Fax: +370 2 375030  
E-mail: info@instra.lt

**Fabricante:**

**EMH ELGAMA Ltda**  
Visorių g. 2,  
LT-2057 Vilnius, LITUANIA  
Tel. +370 2 375000  
Fax +370 2 375020  
E-mail: tinf@emh-ulgama.lt

Este Manual de Usuario consiste de la descripción del medidor monofásico de la energía eléctrica GEM y la instrucción de explotación. El medidor de energía eléctrica colige, procesa y almacena los datos de la energía eléctrica activa consumida para la facturación con una o dos tarifas. El medidor GEM cumple con las exigencias de la norma IEC 1036-96 para la clase de precisión 1.0 o 2.0 y se destina para uso en las empresas pequeñas o para usuarios individuales.

Los medidores cumplen con las exigencias de resistencia a las interferencias mecánicas y climáticas de la norma IEC 1036, cuando se usan en los locales cerrados en que no debe haber polvo, gases ni vapores dañosos.

EMH ELGAMA, 2000  
 [ST1039957.4:2000

## CONTENIDO

1. Esfera de uso .....	4
2. Modificaciones .....	4
3. Características técnicas .....	6
4. Construcción .....	7
5. Principios de funcionamiento .....	8
5.1. Procesamiento digital de los datos en el microcontrolador .....	8
5.2. Parte tarifaria .....	9
5.3. Fuentes de alimentación .....	10
5.4. Indicador de cristales líquidos (LCD) .....	10
5.5. Indicador óptico de impulsos (LED rojo) .....	11
5.6. Salida optoelectrónica de impulsos S0 .....	11
5.7. Salida por relé .....	11
5.8. Interfase de comunicación óptica .....	12
5.9. Interfase de comunicación eléctrica .....	12
6. Posibilidades de lectura de datos .....	12
6.1. Despliegue de los datos en LCD con los impulsos luminosos .....	12
6.2. Indicación cíclica de los datos .....	16
6.3. Indicación de la potencia momentánea .....	16
6.4. Indicación de fallas .....	16
6.5. Lectura de los datos del medidor por las interfases de comunicación .....	16
7. Trabajo con el medidor .....	18
7.1. Calibración .....	18
7.2. Parametrización .....	18
7.3. Lectura de los datos en el indicador .....	19
7.4. Lectura de los datos a través de las interfases de comunicación .....	19
8. Mantenimiento técnico del medidor .....	20
8.1. Requerimientos de seguridad .....	20
8.2. Prevención y eliminación de fallas .....	20
8.2.1. Control superficial .....	20
8.2.2. Verificación de las constantes de parametrización .....	21
8.3. Orden de devolución a la fábrica .....	21
Anejo A. Esquema de la conexión del medidor GEM 134 a la red .....	22
Anejo B. Dimensiones del medidor y colocación de los orificios de la fijación .....	23
Anejo C. Tabla de la parametrización de la fábrica .....	24

## 1. Esfera de uso

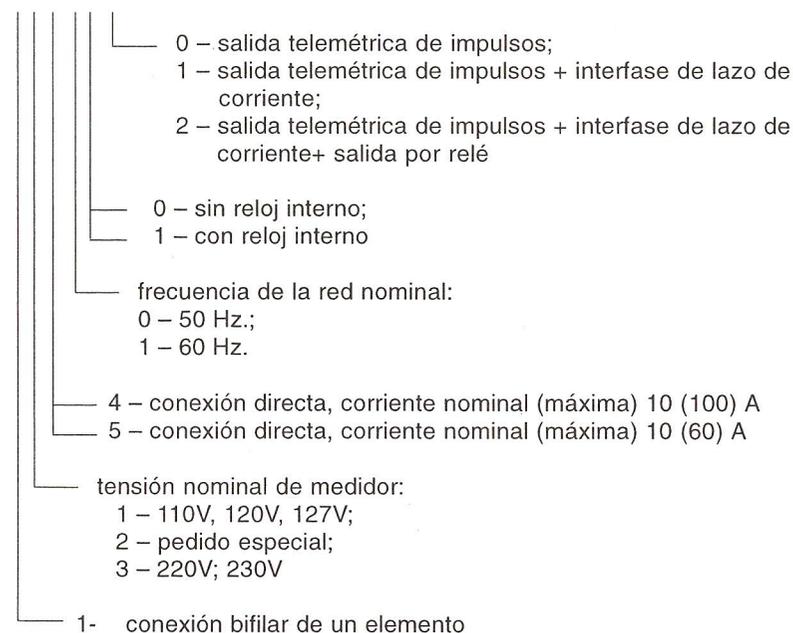
Medidor electrónico de tarifas múltiples de conexión directa de clase de precisión 1.0 está diseñado para cálculo de energía en las redes monofásicas de la corriente alterna. El medidor también puede usarse en los sistemas automatizados de control y contabilidad de energía eléctrica para la transmisión de los datos medidos y calculados a las centrales o subestaciones.

## 2. Modificaciones

Las modificaciones del medidor se difieren en la clase de precisión, tensión nominal, corriente máxima, el régimen de trabajo en una o dos tarifas y la cantidad de salidas adicionales. Todas las modificaciones del medidor tienen el mismo cuerpo, la interfase óptica de comunicación y salida optoelectrónica de impulsos. Todos los medidores de tipo GEM xxx.xx.x miden la energía activa consumida y potencia momentánea en todos los sentidos de circulación de energía y tienen un indicador de la conexión reversa del circuito de la corriente. Los medidores que trabajan en dos tarifas tienen un reloj interno para mando de tarifas que cumple con los requisitos de la norma IEC 1038.

El esquema de marcación de las modificaciones es el siguiente:

GEM x x x. xx. x



Los parámetros de las modificaciones principales están presentados en la siguiente tabla:

Marca GEM .....	Tensión nominal, V	Corriente nominal/máxima, A	Clase de precisión	Número de tarifas	Sensibilidad, %I <sub>b</sub>	Salidas adicionales*
135.01.0	230	10/60	1.0	1	0.4	AA
134.01.0	230	10/100	2.0	1	0.5	AA
134.01.1	230	10/100	2.0	1	0.5	CS;AA
135.11.2	230	10/60	1.0	2	0.4	CS;MKA;AA
115.11.2	127	10/60	1.0	2	0.4	CS;MKA;AA

- CS – interfase de comunicación de lazo de corriente;
- MKA – salida por relé;
- AA – salida telemétrica

Los requisitos para las salidas y funciones adicionales del medidor se acuerdan con el Cliente concertando un contrato de suministro.

### 3. Características técnicas

Clase de precisión	1.0 o 2.0 (IEC 1036-96)
Tensión nominal, $I_n$	100V; 120V; 127V; 220V; 230V
Corriente nominal (máxima) $I_b$	10(60)A – cl.1.0; 10(100)A – cl.2.0
Frecuencia nominal	50 o 60 Hz
Sensibilidad	0,004 $I_b$
Limites de temperaturas de operación	de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$
Consumo propio en el circuito de tensión	$< 0,75\text{W}$ ; $< 1\text{VA}$
Consumo propio en el circuito de corriente	$< 0,05\text{VA}$
Constante de medidor	2000
Número de tarifas	1 o 2
Velocidad de transmisión de datos por el protocolo IEC1107	
- a través de la interfase óptica;	300 ... 2400 bods
- a través de la interfase de lazo de corriente	300 ... 2400 bods
Salidas:	
- optoelectrónica;	impulsos telemétricos
- relé optoelectrónico	sincronizado con el periodo de vigencia de tarifa elegido o programable para un ciclo de día
Funciones adicionales:	
- registro de cortes en la red;	Hasta 9999 casos
- registro de influencia de campo magnético fuerte;	Número de casos y duración general
- diagnóstico de fallas internas	Hasta 9999 casos
Almacenamiento de datos en caso de interrupción de la alimentación	10 años ( $T < 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); 2 años, ( $T = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
Dimensiones, $\text{mm}^3$	217 x 132 x 53
Peso, Kg	0,9
Periodo de vida útil	30 años

### 4. Construcción

Los elementos del medidor están montados en el cuerpo cuadrado que es muy cómodo para la instalación en un armario electrotécnico pequeño. El cuerpo del medidor, los orificios de fijación y la bornera cumplen con las exigencias de las normas IEC1036, DIN 43857 o BS 5685. La parte interior del medidor y su bornera están protegidas por la ventana transparente de alta resistencia mecánica que se funde de policarbonato estabilizado con los rayos ultravioleta. La ventana del medidor se fija a la base con dos tornillos precintados. La vista exterior de medidor y colocación de los elementos del mando están dibujadas en la figura N° 1, la colocación de los orificios de fijación en el Anejo 1.



Figura 1. Vista exterior del medidor

El medidor GEM es completamente electrónico y no tiene partes móviles ni botones. En la parte frontal del medidor hay un indicador de cristal líquido, la conexión de comunicación óptica, el fotosensor para mando del indicador, a través del cual se extraen los datos elegidos y se despliegan en el LCD. En la bornera tapada con la ventana precintada hay un agujero en que se halla el botón de la iniciación del medidor (al pulsar este botón se cambian las constantes de calibración y los datos de la parametrización de la fábrica).

En la placa del medidor hay toda la información prevista en la norma IEC 1036, así como la lista de los datos que cíclicamente se despliegan en el LCD. Bajo la tapa precintada de la bornera en el espacio que queda entre los bornes de entradas, hay una batería de litio. La batería de litio se utiliza para alimentación del reloj interno y LCD cuando se desconecta la tensión en la red. Si es necesario, la batería puede ser cambiada.

## 5. Principios de funcionamiento

La corriente y la tensión se miden utilizando transformadores precisos de medición de corriente y unos divisores resistivos de tensión. El cambio de las señales analógicas, tratamiento de los datos, su visualización y transmisión a los sistemas exteriores de colección de la información se realizan por un microcontrolador. En el medidor con dos tarifas el mando de las zonas de tarifas se realiza por un reloj del controlador que está estabilizado con un resonador de cuarzo.

En la placa impresa del medidor están montados los siguientes elementos:

- fuente de alimentación de impulsos
- divisor resistivo de tensión
- circuito de carga del transformador de corriente
- esquemas de protección de los circuitos de entrada
- microcontrolador
- indicador de cristales líquidos
- interfase de comunicación óptica (D0)
- salida de impulsos S0
- interfase de comunicación eléctrica (CS)
- relé (MKI).

### 5.1. Procesamiento digital de los datos en el microcontrolador

Los valores momentáneos de las señales análogos proporcionales a tensión y corriente en los cambiadores del microcontrolador se cambian a las señales de códigos. El microcontrolador multiplica los valores momentáneos de corriente y tensión y cada segundo calcula la potencia momentánea. Integrando la secuencia de los valores de potencia  $P(t)$  se calcula energía consumida (kWh). El programa que controla el trabajo del medidor se guarda en la memoria

interna del microcontrolador del tipo ROM. Las constantes del medidor: coeficientes de la transmisión de potencia, límite de la sensibilidad, constantes de las salidas de impulsos se parametrizan en la fábrica y se guardan en la memoria de tipo FLASH (EEPROM – memoria constante eléctricamente reprogramable). En la memoria FLASH también se guardan los datos acumulados por el medidor (energía, información sobre las fallas en la red o errores internos) y la información programada en el medidor.

El microcontrolador montado en el medidor también controla el indicador LCD de 84 segmentos, interfases de comunicación, salidas óptica, optoelectrónica y por relé, entrada en vigencia de las tarifas, recibe y procesa los señales del fotosensor y los sensores del campo magnético.

### 5.2. Parte tarifaria

El modulo programable de tarifas del medidor con dos tarifas, controlado por el reloj interno, distribuye los datos recibidos a dos registros de energía consumida. Parametrizando el medidor se indican las condiciones de vigencia de la primera zona de tarifas (T1): estaciones de año, días de semana, días de año, horas de día. Energía que se consume durante los tramos de tiempo que no pertenecen a los periodos de vigencia de la primera tarifa, se suma en el registro de la segunda tarifa (T2).

El modulo de tarifas puede trabajar en regímenes de una y dos tarifas. Programando el medidor el Usuario puede elegir el número de los datos cíclicamente indicados en el LCD, programar la salida por relé para el mando de los equipos exteriores.

En el hardware y software del medidor está prevista la protección de varios niveles contra la borratura de los datos no sancionada, reprogramación de las constantes y cambio de la fecha y hora del medidor. El medidor registra la fecha y hora de la última parametrización. En el medidor hay un sensor del campo magnético que registra la influencia del campo magnético fuerte continuo o alterno que puede influir en la precisión de medición. El medidor registra los errores internos del medidor, fecha y hora de la última desconexión y conexión de tensión. A pesar del sentido de la conexión del circuito de corriente, los valores de energía siempre se aumentan, pero en caso de conexión del circuito reversa en el indicador aparece un mensaje de aviso – la señal parpadeante “3~”.

Cuando se presentan las fallas del medidor que pueden corromper los datos acumulados en el indicador aparece un mensaje “Error”.

### 5.3. Fuentes de alimentación

En el medidor GEM hay una fuente de alimentación de impulsos, que alimenta a los elementos del esquema electrónico. La fuente de alimentación asegura el trabajo del medidor cuando la tensión de la red cabe en los límites de 100 a 280 V. Cuando la tensión de la red se desconecta, el microcontrolador del medidor empieza a trabajar en el régimen de ahorro de energía soportado por la batería de litio. En el régimen de ahorro de energía, el reloj interno del medidor mide el tiempo real y el indicador LCD indica los datos acumulados en el régimen cíclico. Cuando la tensión de la red se conecta, la corriente de la batería de litio no se usa.

En las condiciones ordinarias con una batería de litio y sin la tensión de la red el medidor puede seguir funcionando como mínimo 5 años. Cuando los recursos de la batería llegan a los límites críticos, en la parte derecha del LCD aparece una señal parpadeante "V". Esto significa que hay que cambiar la batería.

### 5.4. Indicador de cristales líquidos (LCD)

En el medidor hay un indicador de cristales líquidos con 84 segmentos manejables. El indicador de cristales líquidos del medidor permite desplegar todos los datos acumulados por el medidor y las constantes de la parametrización programadas. La colocación de los segmentos manejables y sus funciones están presentadas en la Figura N° 2. Los esquemas detallados de la presentación de información en el indicador LCD los pueden encontrar en la sección 6 del este Manual.

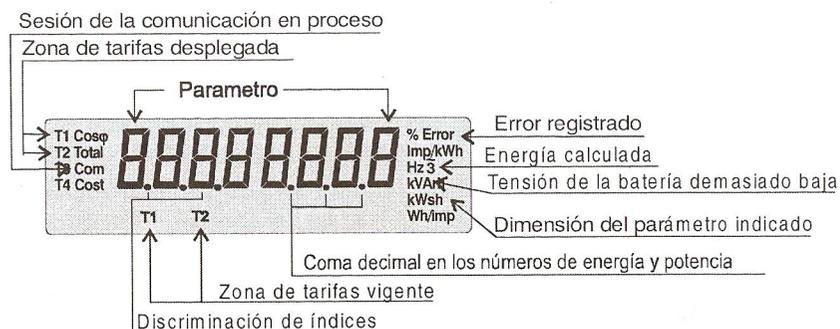


Figura 2. Funciones de los segmentos del indicador LCD

El esquema de la alimentación del indicador asegura su trabajo en los límites de temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+65^{\circ}\text{C}$ . Cuando la tensión de la red se desconecta, el microcontrolador funciona en el régimen de ahorro de energía por eso se disminuye el contraste de indicación. En este régimen la información de LCD se ve mejor cuando se mira con el ángulo de  $45^{\circ}$  de abajo o cuando el indicador se ilumina de abajo adicionalmente.

### 5.5. Indicador óptico de impulsos (LED rojo)

En el centro de la tapa del medidor hay un diodo rojo de la luz que emite los impulsos luminosos con frecuencia proporcional a la energía medida consumida o generada. La constante del medidor (2000 imp/kWh) y la duración del impulso (30 ms) se programan en la fábrica.

### 5.6. Salida optoelectrónica de impulsos S0

El medidor tiene una salida optoelectrónica para la transmisión de las señales de impulsos sobre la energía consumida a los equipos externos. En la salida opto-electrónica hay un transistor p-n-p con un colector abierto que por medio de galvanización está separado del esquema del medidor por el optotrono. En el momento del impulso el transistor se abre. La constante de impulsos y su duración corresponde con la constante y duración de los impulsos de LCD. La máxima tensión suministrada a las salidas opto-electrónicas es de 24 V, la máxima corriente conmutada es de 100 mA.

### 5.7. Salida por relé

La salida por relé puede conmutar corriente de 120 mA y tensión hasta 300V. Se puede programar la reacción del relé en dos regímenes:

- Los contactos que normalmente están desconectados se conectan durante el periodo de vigencia de la zona de tarifas correspondiente.
- Los contactos que normalmente están desconectados se conectan durante dos intervalos del día programables (con el discrimen de 15 minutos)

### 5.8. Interfase de comunicación óptica

La interfase de comunicación óptica está diseñada a base de los requisitos de la norma IEC 1107 para la comunicación del medidor con la ordenadora por el optoacoplador de tipo OKK. Esta conexión de comunicación se utiliza para calibración, parametrización del medidor y lectura de los datos acumulados.

### 5.9. Interfase de comunicación eléctrica

La interfase de comunicación eléctrica sirve para la transmisión de los datos del medidor a equipos externos a distancia. En los medidores de tipo GEM hay una interfase de comunicación de tipo de lazo de corriente bifilar de 20 mA. En el medidor está montada la interfase de lazo de corriente pasiva que se alimenta de un equipo exterior. La tensión máxima de alimentación del circuito abierto es <30 V, el lazo de corriente máximo es < 30 mA. En caso de la conexión de corriente reversa la interfase no funciona pero está protegida contra los daños.

## 6. Posibilidades de lectura de datos

En el medidor GEM está prevista:

- El despliegue de los datos y las constantes de parametrización aplicando los impulsos luminosos;
- Indicación cíclica de los datos elegidos durante la parametrización;
- Lectura de la información por las interfaces de comunicación.

### 6.1. Despliegue de los datos en LCD con los impulsos luminosos

Para la elección del régimen del indicador y búsqueda de los datos necesarios del medidor, al fotosensor montado en la tapa frontal se le aplican dos tipos de los impulsos luminosos: largos (>2 s) y cortos (<0,5 s). El orden de despliegue de los datos en LCD y el esquema de la búsqueda están dibujados en la Figura 3. En este esquema la flecha continua  $\longrightarrow$  significa los impulsos luminosos cortos y la flecha con los puntos  $\cdots\cdots\longrightarrow$  significa los impulsos largos.

En la primera columna de la Figura 3 están presentadas las "pantallas" principales del menú de LCD de que durante la parametrización del medidor se compone la secuencia de los datos para indicación cíclica. Del régimen de indicación cíclica de los datos al examen de las pantallas indicadas en el esquema se entra aplicando al fotosensor un impulso luminoso largo o corto. Las funciones de las pantallas están descritas en la figura.

En la segunda columna de la Figura 3 están dibujadas las pantallas principales de las constantes programables del medidor. Las pantallas de esta columna se difieren de otras columnas porque en la parte izquierda del campo de los valores de parámetros hay índices de identificación 1...9, separados por "\_".

En la pantalla con índice 1 está codificada la configuración del medidor establecida durante la parametrización. La función de cada señal se indica en la Figura 3. Los valores posibles de las señales se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2

Función de la señal de código	Valor	Configuración
Formato de la fecha	0	Año_mes-día [YY_MM-DD]
	1	Día de semana_mes-día [WD_MM-DD]
Número de tarifas	1	Una tarifa
	2	Dos tarifas
Número de dígitos detrás de la coma para energía	0	Solamente número entero
	1 ... 3	Número de dígitos indicado
Función de los contactos del relé	0	Contactos cerrados en 2 tramos de tiempo, programables para el ciclo de día
	1	Contactos cerrados durante vigencia de la tarifa T1
	2	Contactos cerrados durante vigencia de la tarifa T2

Las pantallas marcadas con los índices 1, 3 ... 7 permiten acceso a las pantallas del nivel inferior del menú, el esquema de despliegue de estas pantallas está dibujada en la columna 3 de la Figura 3. Todas las pantallas de la tercera columna en la parte izquierda del campo tienen índices de identificación de dos o tres dígitos, separados con puntos. La información presentada en las pantallas se identifica usando la tabla 3 por medio de los índices de la parte izquierda del LCD.

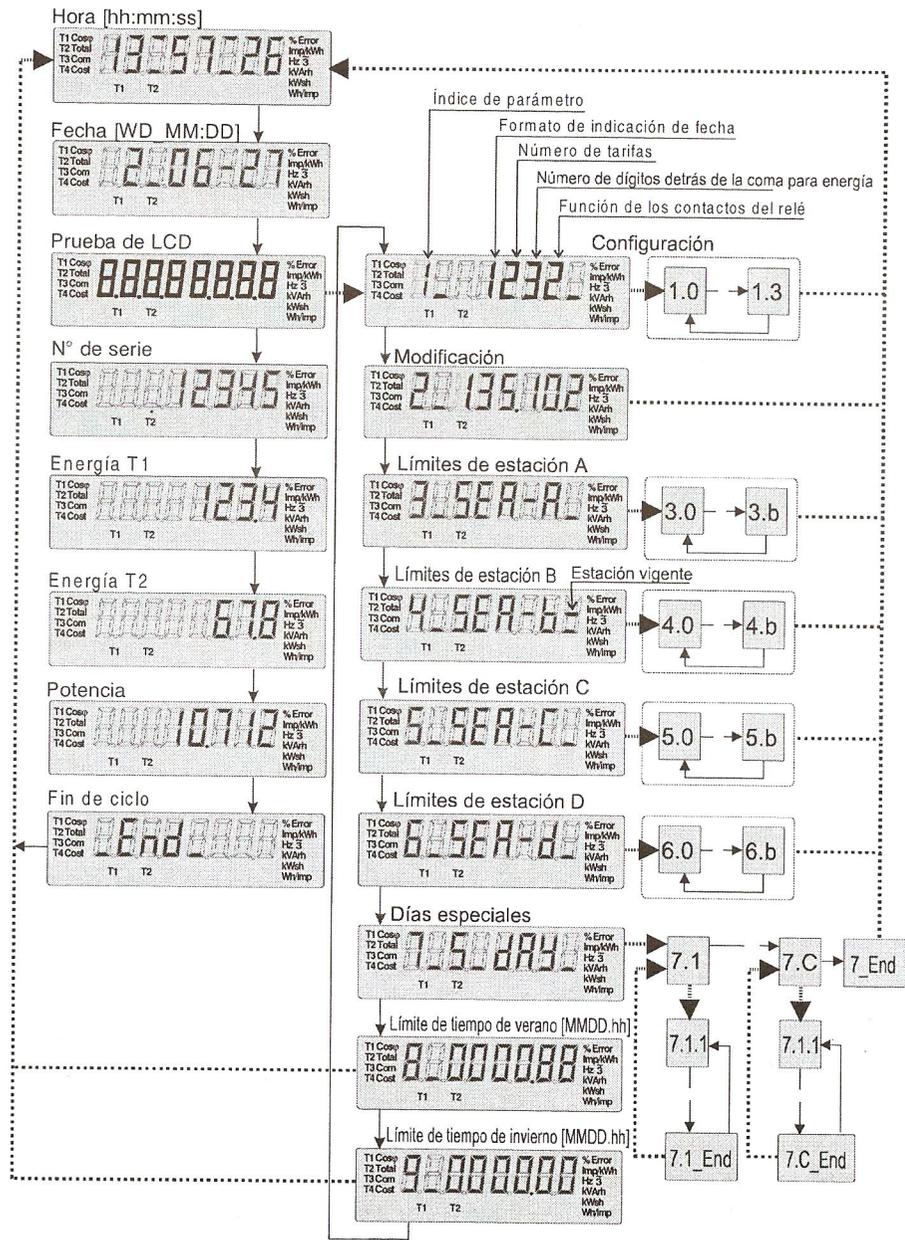


Figura 3. Esquema de despliegue de los datos en el menú de LCD y de la búsqueda de los datos

Tabla 3

Índice	Descripción	Formato
1.0	Principio del primer periodo de tiempo de conexión del relé	1.0 hh:mm
1.1	Fin del primer periodo de tiempo de conexión del relé	1.1 hh:mm
1.2	Principio del segundo periodo de tiempo de conexión del relé	1.2 hh:mm
1.3	Fin del segundo periodo de tiempo de conexión del relé	1.3 hh:mm
3...6.0	Principio de la estación de tarifas	X.0 mm-dd
3...6.1	Fin de la estación de tarifas	X.1 mm-dd
3...6.2	Principio del primer intervalo de día de tarifa T1	X.2 hh-mm
3...6.3	Fin del primer intervalo de día de tarifa T1	X.3 hh-mm
3...6.4	Principio del segundo intervalo de día de tarifa T1	X.4 hh-mm
3...6.5	Fin del segundo intervalo de día de tarifa T1	X.5 hh-mm
3...6.6	Principio del tercer intervalo de día de tarifa T1	X.6 hh-mm
3...6.7	Fin del tercer intervalo de día de tarifa T1	X.7 hh-mm
3...6.8	Principio del cuarto intervalo de día de tarifa T1	X.8 hh-mm
3...6.9	Fin del cuarto intervalo de día de tarifa T1	X.9 hh-mm
3...6.A	Días de semana de vigencia de tarifa T1 (principio)	X.A 1234
3...6.b	Días de semana de vigencia de tarifa T1 (fin)	X.b 5678*
7.1...C**	Número de días especiales durante el mes elegido	7.X YY_
7.X.1...N	Los días especiales del mes elegido	7.X.N YY

\* - con "8" se marcan los días especiales que se indican en las pantallas con índice 7;  
 \*\* - el segundo índice significa el número del mes en el sistema décimosexal.

Las pantallas de la segunda columna de Figura 3, marcadas con los índices 8 ir 9, indican los límites de vigencia de estaciones. Las posibilidades de programación de las estaciones se describen en la siguiente tabla:

- a) 8\_0000.00 - no hay periodos de estaciones de año
- 9\_0000.00
- b) 8\_MM00.00 - el tiempo de verano entra en vigencia a las 2 del último domingo del mes indicado;
- 9\_MM00.00 - el tiempo de invierno entra en vigencia a las 3 del último domingo del mes indicado.
- c) 8\_MMDD.hh - el tiempo de verano entra en vigencia la hora, el día, y el mes indicados;
- 9\_MMDD.hh - el tiempo de invierno entra en vigencia la hora, el día, y el mes indicados.

**Nota:** el formato de tiempos de verano e invierno debe ser el mismo.

## 6.2. Indicación cíclica de los datos

La pantalla LCD pasará automáticamente al régimen de la indicación cíclica si durante un minuto al fotosensor no se hayan aplicado los impulsos luminosos. En el esquema de la primera columna de la Figura 3 está dibujada la secuencia de longitud máxima de indicación de los parámetros en el régimen de indicación cíclica. Se indican solamente los parámetros que se eligen durante la parametrización del medidor. Cuando la tensión de la red se desconecta, el ciclo consiste de la energía de tarifa T1 y la energía de tarifa T2. La indicación de cada parámetro en el ciclo dura 10 segundos.

## 6.3. Indicación de la potencia momentánea

Indicación de la potencia momentánea puede incluirse en la secuencia de los datos indicados cíclicamente o elegida aplicando los impulsos luminosos al sensor óptico. Periodo de integración para la indicación de potencia promedia en esta pantalla es 4 segundos. La potencia se calcula y se indica con la discriminación de 0,009 kW.

## 6.4. Indicación de fallas

Si se presentó un error fatal y los datos de facturación pueden corromperse, en la parte derecha del LCD aparece un mensaje "Error". Cuando la tensión de la fuente de la alimentación de reserva, de la batería de litio se disminuye hasta los límites críticos, en la parte derecha del LCD empieza a parpadear una señal "V". La información sobre los desordenes de la red o influencia del campo magnético fuerte no se indica en el LCD, esta información puede ser leída por las interfases ópticas.

## 6.5. Lectura de los datos del medidor por las interfases de comunicación

La interfase de comunicación óptica del medidor se usa para lectura de los datos local y la interfase de comunicación eléctrica para lectura de los datos a distancia a través de la ordenadora personal. Ambas interfases cumplen con las exigencias de la norma IEC 61107. Los datos leídos a través de las interfases de comunicación se indican en la tabla 4.

Tabla 4

Índice	Formato	Comentario
0.0.0	XXXXXXXX	Número de serie del medidor
0.9.1	hh:mm:ss	Hora
0.9.2	YY-MM-DD	Fecha
F.F	XX	Error fatal, cuando XX=80
C.5	XXXXXXXX 1XXXXXXXX 0XXXXXXXX X0XXXXXXXX X1XXXXXXXX X2XXXXXXXX XX0XXXXX XX1XXXXX XX2XXXXX XXX1XXXX XXX2XXXX XXX3XXXX XXX4XXXX XXX0XXXX XXX1XXXX XXXX1XX XXXXX1XX  XXXXX0XX  XXXXXX0X XXXXXX1X XXXXXX1 XXXXXX0	Estado del medidor: - relé activado; - relé desactivado; - no hay cambio de estaciones de verano/invierno; - está vigente el tiempo de verano; - está vigente el tiempo de invierno; - contabilidad con una tarifa; - vigencia de tarifa T1; - vigencia de tarifa T2; - vigencia de estación A; - vigencia de estación B; - vigencia de estación C; - vigencia de estación D; - batería está en buen estado; - hay que cambiar la batería; - después de la última lectura se presentaron nuevos errores internos; - después de la última lectura no se presentaron nuevos errores internos; - sentido ordinario de corriente; - sentido reverso de corriente; - el medidor mide la energía; - el medidor no mide la energía.
1.8.1	XXXXXXXX.XXX	Energía en el registro T1
1.8.2	XXXXXXXX.XXX	Energía en el registro T2
C.2.1	YY-MM-DD, hh:mm:ss	Fecha y hora de la última parametrización
C.7.0	XXXX	Número de cortes de tensión
C.7.1	YY-MM-DD, hh:mm:ss	Fecha y hora del último corte de tensión
C.7.2	YY-MM-DD, hh:mm:ss	Fecha y hora de la última conexión de tensión

## 7. Trabajo con el medidor

### 7.1. Calibración

La calibración del medidor se realiza durante el proceso de fabricación y después de una reparación si es necesaria. Durante la calibración se compensan los desplazamientos de la fase de corriente y la señal de cero, se eligen los coeficientes de la transmisión de corriente y tensión. Así se consigue la precisión requerida del medidor. Los coeficientes de calibración se programan a través de la ordenadora personal, mediante la interfase opto-electrónica y se graban en EEPROM. Esto puede realizarse solamente abriendo la tapa precintada del medidor y apretando el botón que está en el agujero de la bornera. Para la calibración del medidor hay que tener el software especial de programación, los patrones de potencia y de corriente alternas. Por eso la calibración de los medidores se realiza solamente por el fabricante o sus representantes autorizados.

### 7.2. Parametrización

Durante la parametrización del medidor, a su EEPROM (memoria constante eléctricamente reprogramable), a través de la interfase optoelectrónica, se introducen las constantes de configuración necesarias para la adaptación del medidor a los requerimientos de la empresa suministradora de la energía eléctrica. Durante la parametrización del medidor se programan: el número de tarifas, límites de vigencia de las zonas de tarifas, tiempo real, los parámetros que se despliegan durante la indicación cíclica, número de dígitos en el LCD para los datos de energía, función de salida por relé.

Una parte de los parámetros (constantes de parametrización de fábrica) se introduce en la fábrica y no hay que cambiarlos durante todo el tiempo de servicio del medidor. El cambio de estos parámetros puede ser realizado solamente rompiendo los precintos de la fábrica. Los parámetros que pueden ser elegidos por el Usuario o determinados por el suministrador de energía eléctrica, se programan con el PC utilizando el software de programación de la empresa EMH ELGAMA por el intercambiador óptico-electrónico OKK. Para la protección de las constantes del medidor contra el cambio no sancionado se usa una contraseña (que contiene hasta 8 símbolos ASCII), así como el registro de la fecha y hora de la última parametrización. Las constantes parametrizables, sus posibles valores y comentarios se presentan en la

tabla N° 3. Un ejemplo de la tabla de datos de parametrización de la fábrica se presenta en la Tabla C.

Parametrizando el medidor su reloj interno se ajusta automáticamente, es decir, la fecha y la hora de la ordenadora personal automáticamente se graban en el medidor, por eso hay que ajustar la hora precisa en la ordenadora antes de empezar la operación.

El trabajo con el programa de parametrización del medidor está descrito en el "Manual del usuario" del mismo programa, también en las pantallas de "ayuda".

### 7.3. Lectura de los datos en el indicador

Durante la parametrización del medidor se indicará cuales de los datos almacenados en la memoria se indicarán en el régimen de indicación cíclica. Para la indicación cíclica se recomienda elegir solamente los parámetros que se utilizaran más frecuentemente, porque para la revisión de una lista de datos larga se tarda más tiempo. Para la revisión de cualesquiera de los datos almacenados en el medidor, se utiliza una linterna de bolsillo. Para eso es preferible usar las linternas con el botón que permite formar unos impulsos luminosos cortos. El esquema de búsqueda de los datos del medidor y de constantes de parametrización se dibuja en la Figura N° 3.

### 7.4. Lectura de los datos a través de las interfases de comunicación

Para una lectura rápida de los datos del medidor, su transmisión a la base de datos de la ordenadora personal, su tratamiento y representación gráfica, se utiliza un software de EMH ELGAMA de lectura de datos a través de la interfase óptica. El programa de lectura de datos también permite revisar los datos de parametrización del medidor en la pantalla de la ordenadora.

La interfase de comunicación eléctrica bifilar se utiliza para la lectura de los datos del medidor o del grupo de medidores a distancia. El modelo básico del medidor tiene el lazo de corriente de 20 mA cuyo protocolo de comunicación cumple con los requisitos de la norma IEC 1107. Las interfases de comunicación eléctrica permiten la transmisión de los datos en la red local por los cables bifilares. Para la transmisión de datos a largas distancias se utiliza la comunicación telefónica vía módem, la comunicación AD por las líneas de transmisión de electricidad o comunicación de tipo GSM.

El orden de trabajo con los programas de lectura del medidor está descrito en el "Manual del usuario" de cada programa.

## 8. Mantenimiento técnico del medidor

### 8.1. Requerimientos de seguridad

1. Durante el montaje y la explotación del medidor hay que guardar las reglas de explotación de los equipos eléctricos.
2. Instalación, desinstalación, parametrización y control del medidor pueden ser realizados solamente por las entidades que tienen autorización para eso y que tienen empleados de la calificación adecuada. Las personas que realizan el montaje del medidor deben tener como mínimo la categoría VK de seguridad eléctrica.
3. La conexión del medidor y su desconexión de la red debe efectuarse al haber desconectado la tensión de la red. 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 permitirán impactos en el cuerpo del medidor.

### 8.2. Prevención y eliminación de fallas

Cuando hay algunas sospechas que el medidor no funciona bien, hay que efectuar las siguientes operaciones:

#### 8.2.1. Control superficial

Antes de conectar la tensión al medidor asegúrense de que no hay roturas mecánicas en su cuerpo o ningunos síntomas de sobrecalentamiento y que no están dañados los cables de las conexiones.

**¡NOTA! No conecten a la red los medidores que tienen roturas mecánicas, porque eso puede causar accidentes fatales y dañar a las personas que trabajan, también estropear completamente el medidor y otras instalaciones.**

**Antes de conectar la tensión de la red es necesario en los conectadores, que están ubicados en la bornera de conexiones encima de los bornes de entrada, conectar los dos tornillos y seguramente apretarlos.**

### 8.2.2. Verificación de las constantes de parametrización

Después de haber conectado el medidor a la red eléctrica, compruebe que la fecha y la hora del mismo son correctas, que el medidor está indicando el sentido correcto de la circulación de energía, verifique la zona de tarifas vigente, la estación del año y de tarifas.

1. Si el medidor indica la fecha u hora incorrectas, hay que llamar al representante de la empresa instaladora del medidor para que él programe el tiempo real.
2. Si en el indicador LCD aparece el mensaje "Error", el medidor debe ser desinstalado y devuelto para la reparación.
3. Si el sentido de la circulación de energía indicada no es correcto, compruebe si las entradas de cada fase están correctamente conectadas con la bornera.
4. Si la estación del año, denominación de la zona de estaciones o la zona de tarifas vigente se difieren de las actuales, hay que comprobar los datos de parametrización del medidor y corregir los errores nuevamente parametrizando el medidor.

### 8.3. Orden de devolución a la fábrica

Si no es posible eliminar las fallas, hay que devolver el medidor a la fábrica para su reparación o cambio. 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:** Empresa mixta Lituana-Alemana EMH ELGAMA Ltda.  
Visorių 2, LT-2057,  
Vilnius, Lituania  
Tel: (+370 2) 375 006  
Fax: (+370 2) 375 020  
E-mail: tinf@emh-eligama.lt

**Exportador:** INSTRA Ltda  
J. Matulaicio a. 7-2, LT-2056  
Vilnius, Lituania  
Tel: (+370 2) 388 192  
Fax: (+370 2) 375 030  
E-mail: info@instra.lt

### Anejo C. Tabla de la parametrización de la fábrica

Número de serie: \_\_\_\_\_ Fecha de la parametrización: \_\_\_\_\_  
 [MM-DD hh:mm] En la salida por T0 T1 T2  
 Tiempo de verano: 00-00, 00:00 relé:  
 Tiempo de invierno: 00-00, 00:00  
 Número de tarifas: 1, 2 Tramos de día T0 : [hh:mm-hh:mm]  
 Número de dígitos 0,1, 2, 3 00:00 – 00:00  
 detrás de la coma: 00:00 – 00:00

#### Zonas de vigencia de tarifa T1

Zona de tarifas	Marcación, principio y fin de estaciones (mes, día)							
	A		B		C		D	
	Desde hasta	01 03 31	Desde hasta	01 05 08 31	Desde hasta	01 04 09 30	Desde hasta	
	de-a (horas)	Días de semana	de-a (horas)	Días de semana	de-a (horas)	Días de semana	de-a (horas)	Días de semana
T1	08-11	1,2,	09-12	1,2,	09-12	1,2,		
	18-20	3,4,		3,4,	19-21	3,4,		
		5		5		5		

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

Mes	Días	Mes	Días	Mes	Días
Enero	1	Mayo		Septiembre	
Febrero	16	Junio		Octubre	
Marzo	11	Julio	6	Noviembre	1
Abril		Agosto		Diciembre	25 26

El medidor fue parametrizado por \_\_\_\_\_  
 apellido firma

Spausdino UAB „Vyturio“ leidyklos spaustuvė. Užs. 305.  
 J. Tumo-Vaižganto g. 2, 2600 Vilnius