



ANALIZADOR DE REDES

SERIE CVM-MINI

MANUAL DE INSTRUCCIONES

M98174001-01-15A

CIRCUTOR, SA

ÍNDICE

1 INSTRUCCIONES BÁSICAS.....	3
1.1 Comprobaciones a la recepción.....	3
1.2 Características generales.....	3
1.3 Magnitudes eléctricas.....	3
1.4 Otras características.....	4
1.5 Modelos disponibles.....	4
2 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	5
2.1 Instalación.....	5
2.1.1 Tensión de alimentación.....	5
2.1.2 Tensión máxima en el circuito de medida de tensión.....	5
2.1.3 Corriente máxima permanente en el circuito de corriente.....	5
2.1.4 Características salida transistor.....	5
2.1.5 Características sonda temperatura.....	5
2.1.6 Condiciones de trabajo.....	6
2.1.7 Seguridad.....	6
2.2 Puesta en marcha.....	6
2.2.1 Denominación de bornes.....	6
2.2.2 Esquemas de conexionado.....	7
3 FUNCIONAMIENTO.....	7
3.1 Teclado.....	8
3.2 Configuración de defecto.....	8
3.2.1 Visualización de defecto.....	9
3.2.2 Indicadores LED.....	10
4 SET-UP de CONFIGURACIÓN.....	10
4.1 Set-Up Medida.....	10
4.1.1 Relaciones de Transformación.....	11
4.1.1.1 Primario de Tensión.....	11
4.1.1.2 Secundario de Tensión.....	11
4.1.1.3 Primario de corriente.....	11
4.1.1.4 Secundario de corriente.....	12
4.1.2 Medida en 2 ó 4 cuadrantes.....	12
4.1.3 Parametrización del Máxímetro.....	13
4.1.3.1 Magnitud integrada.....	13
4.1.3.2 Período de integración.....	13
4.1.3.3 Borrado del valor de máxímetro.....	14
4.1.4 Visualización y back-light.....	14
4.1.4.1 Selección de pantallas a visualizar por display.....	14
4.1.4.2 Selección de la página de inicio.....	14
4.1.4.3 Back-light (Retro-iluminación del display).....	15
4.1.5 Borrado de los contadores de energía.....	15
4.1.6 Programación THd o d.....	15
4.1.7 Salida digital de transistor (2).....	15
4.1.7.1 Impulso por n KW·h o Kvar·h consumido o generado.....	16
4.1.7.2 Condición de Alarma.....	16
4.2 Set-Up de Comunicación.....	19
4.2.1 Configuración de defecto.....	19
4.2.2 Número de periférico.....	20
4.2.3 Velocidad de transmisión.....	20
4.2.4 Paridad.....	20
4.2.5 Bits de datos.....	21
4.2.6 Bits de Stop.....	21
4.2.7 Protección de los datos de Set-Up mediante password.....	21
5 ANEXO – SERIE CVM-MINI-ITF-HAR-RS485-C2.....	23
6 PROTOCOLO MODBUS RTU.....	23
6.1 Mapa de memoria MODBUS.....	24
6.2 Diagrama de Conexión RS485.....	27
7 SERVICIO TÉCNICO.....	27

1 INSTRUCCIONES BÁSICAS

Este manual pretende ser una ayuda en la instalación y manejo del analizador de redes tipo CVM-MINI para obtener las mejores prestaciones del mismo.

1.1 Comprobaciones a la recepción

A la recepción del instrumento compruebe los siguientes puntos:

- El aparato corresponde a las especificaciones de su pedido.
- Compruebe que el aparato no ha sufrido desperfectos durante el transporte.
- Compruebe que está equipado con el manual instrucciones adecuado.



Para la utilización segura del **CVM-MINI** es fundamental que las personas que lo instalen ó manipulen, sigan las medidas de seguridad habituales, así como las distintas advertencias indicadas en dicho manual de instrucciones.

La instalación y mantenimiento de este analizador debe ser efectuado por personal cualificado.

1.2 Características generales

El analizador de panel **CVM-MINI** es un instrumento de medida programable; ofrece una serie de posibilidades de empleo, las cuales pueden seleccionarse mediante menús de configuración en el propio instrumento. Antes de poner en marcha el analizador, lea detenidamente los apartados de: alimentación, conexionado y programación, y elija la forma de operación más conveniente para obtener los datos deseados.

El **CVM-MINI** mide, calcula y visualiza los principales parámetros eléctricos de redes industriales trifásicas equilibradas o desequilibradas.

La medida se realiza en verdadero valor eficaz, mediante tres entradas de tensión alterna y neutro, y tres entradas de corriente, para la medida de secundarios $I_N/1A$ ó $I_N/5A$, procedentes de los transformadores de medida exteriores.

Figura 1 . [CVM-MINI]



El **CVM-MINI** permite la visualización de todos los parámetros eléctricos, mediante su display LCD retroiluminado, visualizando tres parámetros eléctricos instantáneos, máximos o mínimos en cada salto de pantalla.

1.3 Magnitudes eléctricas

Mediante su procesador interno, el **CVM-MINI** muestra por pantalla y por comunicación (según modelo), más de 100 magnitudes, las cuales podrán ser de naturaleza monofásica o trifásicas. La visualización de dichas magnitudes, podrá o no obviarse por pantalla, según la programación previa realizada en el equipo.

MAGNITUD	UNIDAD	L1	L2	L3	III
Tensión Simple	V_{f-n}	•	•	•	
Tensión Compuesta	V_{f-f}	•	•	•	
Corriente	A	•	•	•	••
Frecuencia	Hz	•			
Potencia Activa	kW	•	•	•	•
Potencia Reactiva L	kvarL	•	•	•	•
Potencia Reactiva C	kvarC	•	•	•	•
Potencia Aparente	kVA	•	•	•	•
Factor de Potencia	PF	•	•	•	•
Cos φ	Cos φ				•
Máxima Demanda	Pd	•	•	•	•
Corriente de Neutro	I_N			•	
THD de Tensión	% THD - V	•	•	•	
THD de Corriente	% THD - A	•	•	•	
kWh (consumo y generación)	W·h				•
kvarh.L (consumo y generación)	W·h				•
kvarh.C (consumo y generación)	W·h				•
kVAh (consumo y generación)	W·h				•
Descomposición armónica (V y A) *	%	•	•	•	15th
Temperatura	°C		•		

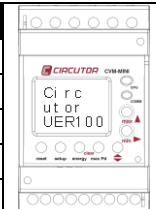
- (•) Disponible por display y comunicaciones.
- (••) Disponible sólo por comunicaciones.
- (*) Descomposición armónica en modelo HAR.

1.4 Otras características

- Instrumento de dimensiones reducidas 85x52x70mm (3 pasos).
- Medición en verdadero valor eficaz (TRMS).
- Valores instantáneos, máximos y mínimos de cada parámetro.
- Función medidor de energía.
- Contador de 1 GW·h en energía consumida.
- Contador de 100 MW·h en energía generada.
- Display LCD retro-iluminado.
- Comunicación RS485 (Modbus RTU®) incorporado.
- Sonda de temperatura incorporada en el interior del equipo.

1.5 Modelos disponibles

CÓDIGO	REFERENCIA
M52000	CVM-MINI-Shunt
M52010	CVM-MINI-ITF
M52021	CVM-MINI-ITF-RS485-C2
M52031	CVM-MINI-ITF-HAR-RS485-C2
M52022	CVM-MINI-ITF-Plus-RS485-C2



2 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

El presente manual contiene información y advertencias, que el usuario debe respetar para garantizar un funcionamiento seguro del analizador, manteniéndolo en buen estado en cuanto a seguridad. El analizador no debe ser alimentado hasta su colocación definitiva dentro del cuadro eléctrico.

Si se manipula el equipo de forma no especificada por el fabricante, la protección del equipo puede resultar comprometida.

Cuando sea probable que el equipo haya perdido la protección de seguridad (al presentar daños visibles), debe ser desconectado de la alimentación auxiliar. En este caso, póngase en contacto con un representante de servicio técnico cualificado.

2.1 Instalación

Antes de alimentar el equipo, deberá tenerse en cuenta las características técnicas referentes a:

2.1.1 Tensión de alimentación

Alimentación modelo Estándar:	Monofásica 230 v a.c.
Alimentación modelo Plus:	85...265 V c.a. / 95...300 V c.c.
Frecuencia:	50 Hz ... 60 Hz
Tolerancia alimentación:	-15 % / +10%
Bornes conexión:	14 - 15
Consumo del equipo:	3 VA

2.1.2 Tensión máxima en el circuito de medida de tensión

Tensión:	300 V ~ c.a. fase-neutro 520 V ~ c.a. fase-fase
Frecuencia:	50 Hz ... 60 Hz

2.1.3 Corriente máxima permanente en el circuito de corriente

En escala $I_N/1A$:	1,2 Amperios
En escala $I_N/5A$:	6,0 Amperios

2.1.4 Características salida transistor

Transistor tipo NPN:	Opto-aislado / Colector Abierto
Tensión máxima de maniobra:	24 V.d.c.
Intensidad máxima de maniobra:	50 mA
Frecuencia máxima:	5 impulsos / segundo
Duración impulso:	100 ms

2.1.5 Características sonda temperatura

El CVM-MINI dispone de una sonda de temperatura interna. La sonda tiene una precisión $\pm 2^\circ\text{C}$ y un rango de medida de temperatura de -10°C $+50^\circ\text{C}$.

Se ha estimado que la temperatura en el interior del CVM-MINI + $14,0^\circ\text{C}$ superior que la del interior del armario donde esta instalado, si éste no dispone de ventilación, en caso de que disponga de ventilación forzada la temperatura del CVM es $3,5^\circ\text{C}$ superior.

2.1.6 Condiciones de trabajo

Temperatura de trabajo:	-10 °C / +50°C
Humedad relativa:	5 a 95 % HR (sin condensación)
Altitud:	Hasta 2.000 metros

2.1.7 Seguridad

Diseñado para instalaciones categoría III 300 V ~ c.a. (EN 61010).
 Protección al choque eléctrico por doble aislamiento clase II.

2.2 Puesta en marcha

La instalación del equipo se realiza en carril DIN 46277 (EN 50022). Todas las conexiones quedan en el interior del cuadro eléctrico.

Tener en cuenta que con el equipo conectado, los bornes pueden ser peligrosos al tacto, y la apertura de cubiertas ó eliminación de elementos puede dar acceso a partes peligrosas al tacto. El equipo no debe ser utilizado hasta que haya finalizado por completo su instalación.

El equipo debe conectarse a un circuito de alimentación protegido con fusibles tipo gl (IEC 269) ó tipo M, comprendido entre 0.5 y 2 A. Deberá estar previsto de un interruptor magneto-térmico o dispositivo equivalente para desconectar el equipo de la red de alimentación. El circuito de alimentación y de medida de tensión se conectará con cable de sección mínima 1 mm².

La línea del secundario del transformador de corriente será de sección mínima de 2,5 mm².

2.2.1 Denominación de bornes

BORNE	DESCRIPCIÓN BORNE
1	Entrada corriente AL1 - S1
2	Entrada corriente AL1 - S2
3	Entrada corriente AL2 - S1
4	Entrada corriente AL2 - S2
5	Entrada corriente AL3 - S1
6	Entrada corriente AL3 - S2
7	Salida transistor RL2
8	Común salida transistor
9	Salida transistor RL1
10	Medida VL3
11	Medida VL2
12	Medida VL1
13	Medida V Neutro
14	Entrada tensión alimentación
15	Entrada tensión alimentación
A	RS-485 (+)
S	RS-485 (GND)
B	RS-485 (-)

2.2.2 Esquemas de conexionado

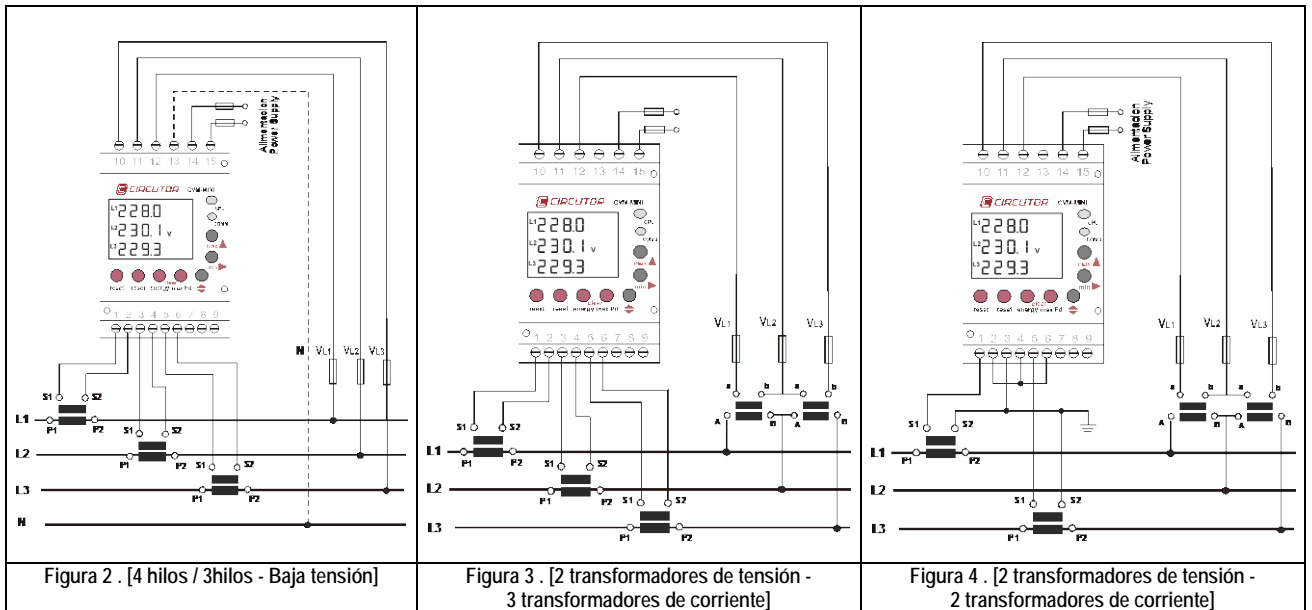


Figura 2 . [4 hilos / 3hilos - Baja tensión]

Figura 3 . [2 transformadores de tensión - 3 transformadores de corriente]

Figura 4 . [2 transformadores de tensión - 2 transformadores de corriente]

3 FUNCIONAMIENTO

Cuando se aplica alimentación al **CVM-MINI**, el equipo inicializa su software interno indicando por pantalla la versión de firmware y configuración del mismo. Tras unos segundos el equipo está preparado para su funcionamiento, mostrando todas las pantallas disponibles.

Una vez inicializado el Analizador de Redes, mostrará las magnitudes eléctricas programadas mediante el *Set-Up* de medida. Ante una ausencia de programación previa, el analizador mostrará por pantalla la tensión entre fase y neutro de L1, L2 y L3.

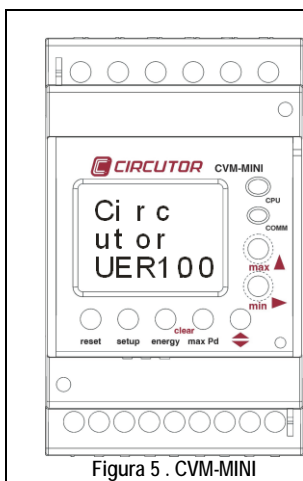


Figura 5 . CVM-MINI

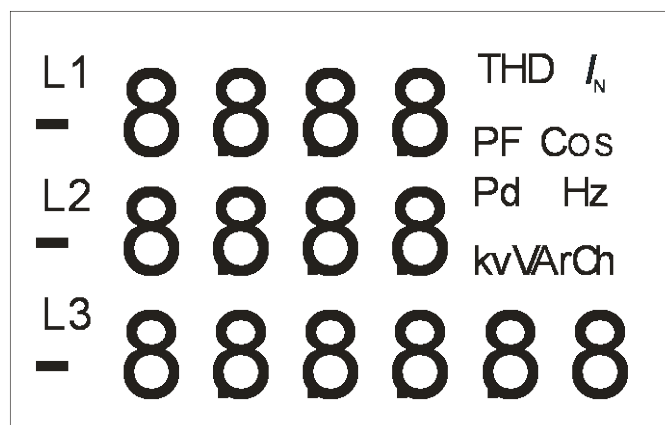









Figura 6 . Display CVM-MINI - LCD SEGMENTOS

3.1 Teclado

El teclado está compuesto por un total de siete pulsadores tipo silicona, con los cuales podremos realizar la parametrización del equipo. Algunos pulsadores poseen funciones de acceso rápido, es decir, que para realizar una serie de funciones no es necesario entrar en el *Set-Up* interno del equipo, sino que basta con presionar dicha tecla para poder ejecutar la función indicada.

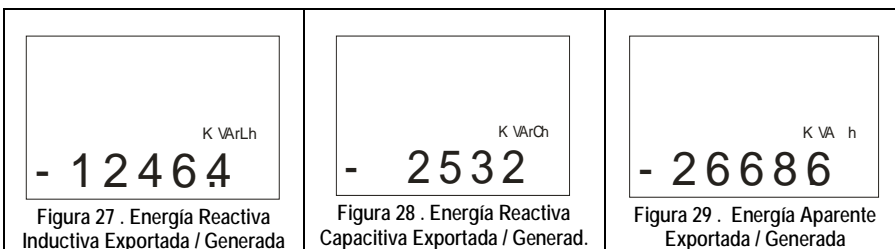
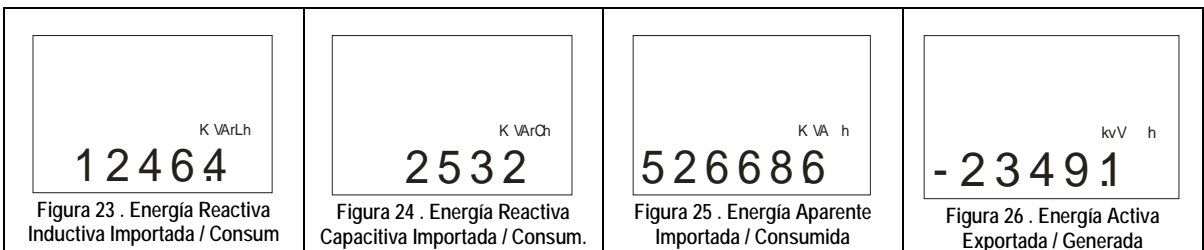
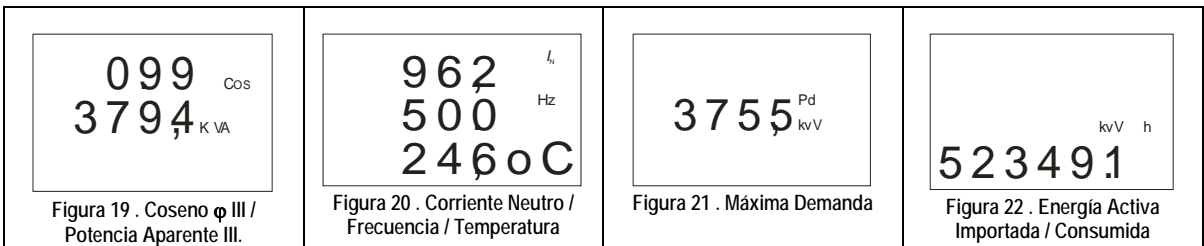
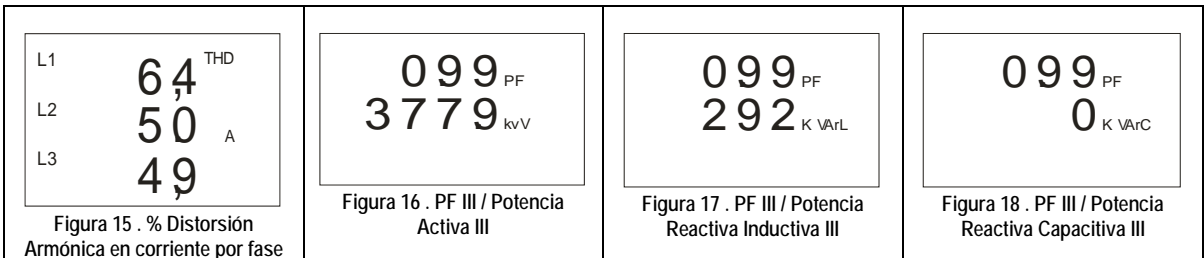
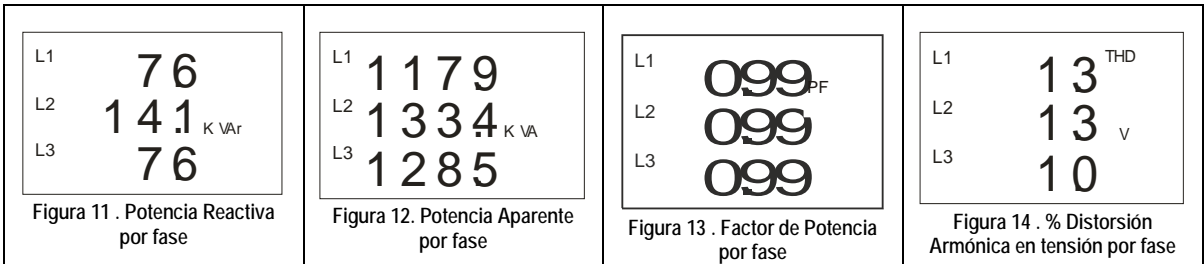
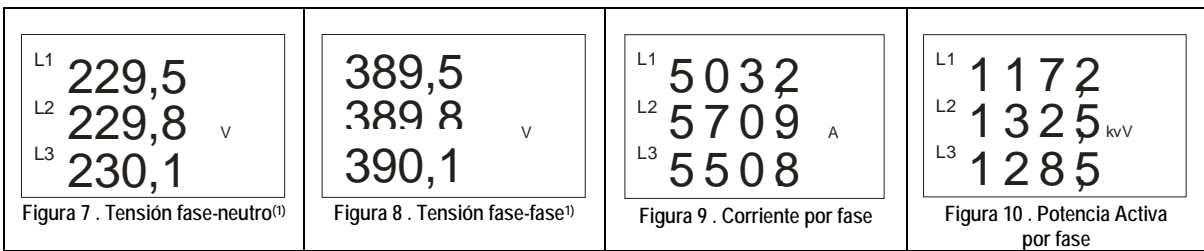
Con la tapa superior abatida, sólo podrá presionarse tres de los siete pulsadores, por considerar que la función de las cinco teclas restantes tiene un factor de riesgo considerable, en caso de ser presionadas involuntariamente.

TECLA	FUNCIÓN
 reset	Inicialización del equipo y borrado de los valores máximos y mínimos de todos los parámetros instantáneos. La pulsación de la tecla <i>Reset</i> es equivalente a la inicialización del equipo por ausencia de tensión.
 setup	Mediante pulsación larga, tras inicialización del equipo (por ausencia de tensión, o bien tras presionar la tecla <i>Reset</i>), se accede al <i>Set-Up de Comunicación</i> , desde el cual se configuran los parámetros del puerto RS485 y se posibilita el bloqueo mediante password de todos los parámetros de comunicación y medida. Mediante pulsación larga, cuando el equipo está inicializado (en modo <i>runtime</i>), se accede al <i>Set-Up de Medida</i> , pudiendo modificar todos y cada unos de los parámetros correspondientes a la parte operativa de medida.
 clear energy	Función de acceso rápido; mediante pulsación larga (5 segundos), procederemos al borrado de todos los contadores de energía habilitados ($kW \cdot h$ / $kVA_{rL} \cdot h$ / $kVA_{rC} \cdot h$ / $kVA \cdot h$ en consumo o consumo y generación).
 clear max Pd	Función de acceso rápido; mediante pulsación larga (5 segundos), procederemos al borrado del parámetro de Pd (Máxima demanda), previamente programado en el <i>Set-Up de Medida</i> (kW_{III} / $kV \cdot A_{III}$ / A_{III} / A_{ph}).
	Visualización de todas las variables eléctricas por pulsaciones sucesivas, en modo <i>runtime</i> . En modo <i>Set-Up</i> tiene la función de avance por las pantallas de configuración.
 min ▶	Mediante presión en modo <i>runtime</i> , se visualizan el valor mínimo de la variable/s visualizada. En modo <i>Set-Up</i> tiene la función de desplazar el dígito lateralmente.
 max ▲	Mediante presión en modo <i>runtime</i> , visualizaremos los valores máximos de la variable visualizada. En modo <i>Set-Up</i> tiene la función de incrementar el dígito cíclicamente (del 0 al 9), o de realizar una selección entre dos posibles configuraciones pre-establecidas (por ejemplo: yes o no).

3.2 Configuración de defecto

El Analizador **CVM-MINI**, lleva implementado de fábrica una configuración de visualización, de comunicación y medida. Por esta razón, y debido a que casi en la totalidad de los casos, dicha parametrización de defecto no es válida, el usuario debe configurar adecuadamente los *Set-Up* de visualización, medida y comunicación, a las necesidades de la instalación.

3.2.1 Visualización de defecto



⁽¹⁾ El equipo muestra la tensión como:
 0 ... 999 V : 0 ... 999.9 V el punto indica 1 decimal,
 1000 ... 9999 V : 1000 ... 9999 V sin decimal.
 10000 ... 99999 V : 10.00 ... 99.99 V , el punto indica un factor multiplicador de 100.

3.2.2 Indicadores LED

El Analizador de Redes CVM-MINI está provisto de dos indicadores LED, los cuales informarán del estado, en lo relacionado a:

LED	FUNCIÓN
 CPU	Mediante el parpadeo lento del LED CPU, indica que el equipo tiene alimentación auxiliar y está operativo. Mediante el parpadeo rápido del LED CPU, indica que existe algún problema interno en el software de inicialización del equipo.
 COMM	Mediante el parpadeo lento del LED COMM, indica que el equipo está comunicando con un periférico master, a través de su puerto de comunicación RS485. El protocolo de comunicación del Analizador de Redes CVM-MINI es Modbus RTU.

4 SET-UP de CONFIGURACIÓN


El Analizador de Redes **CVM-MINI** posee dos *Set-Up* de configuración bien diferenciados, desde los cuales se lleva a cabo la total parametrización de las consignas de medida y comunicación.

Set-Up de Medida: Desde dicho menú de configuración se lleva a cabo toda la parametrización relativa a la medida del equipo; visualización de tensiones simples o compuestas, relaciones de transformación de tensión e intensidad, programación de máxímetro, programación de página principal, configuración de *back-Light*, puesta a cero de los contadores de energía y máxima demanda, tipo de distorsión armónica y configuración de las salidas de transistor.

Set-Up de Comunicación: Desde dicho menú de configuración se parametrizan todos los conceptos referentes a la comunicación RS485 Modbus RTU del analizador, así como la posibilidad de introducir un password para protección de los datos configurados previamente en ambos *Set-Up*.

4.1 Set-Up Medida

Desde dicho menú, se modifican los parámetros referentes a la medida del **CVM-MINI** y de todas sus funciones (según tipo); pueden inicializarse los ocho contadores de energía, resetear la máxima demanda (Pd), máximos y mínimos registrados.

El analizador no graba los cambios de programación hasta finalizar la programación completa; si se realiza un  antes de la conclusión de dicha programación, la configuración realizada no queda almacenada en memoria.

☞ Para acceder al Set-Up MEDIDA debe mantenerse pulsada, con el equipo inicializado, la tecla SETUP mediante pulsación larga, hasta entrar en modo programación.

Al entrar en modo programación se visualiza durante unos segundos el mensaje informativo "SETUP loc", o en su defecto "SETUP unlo" indicando que nos encontramos en programación e informándonos del estado del mismo (bloqueado o desbloqueado respectivamente).

SETUP unlo: Al entrar en modo programación es posible ver y modificar la programación.

SETUP loc: Al entrar en modo programación, es posible ver la parametrización realizada, pero no es posible modificarla.

4.1.1 Relaciones de Transformación

Desde dicho menú accedemos a la programación de las relaciones de tensión e intensidad, pudiendo programar la relación de primario y secundario de tensión e intensidad.

4.1.1.1 Primario de Tensión

El display muestra "set PriU" seguido de seis dígitos; éstos nos permiten programar el primario del transformador de tensión.

Para escribir o modificar el valor del primario del transformador de tensión, debe pulsarse repetidamente la tecla $\text{max} \blacktriangle$, incrementando el valor del dígito que está parpadeando en aquel momento.

Cuando el valor en pantalla sea el deseado, pasamos al siguiente dígito pulsando la tecla $\text{min} \blacktriangleright$, permitiendo modificar los valores restantes.

Cuando modifiquemos el último dígito, al pulsar $\text{min} \blacktriangleright$ pasamos otra vez al primer dígito, pudiendo modificar de nuevo los valores programados previamente. Para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación, pulsar $\text{enter} \blacktriangleleft$.



```
set
PriU
000001
```

Figura 30 . Relación del primario de tensión


4.1.1.2 Secundario de Tensión

El display muestra "set SecU" seguido de tres dígitos; éstos nos permiten programar el secundario del transformador de tensión.

Para escribir o modificar el valor del secundario del transformador de tensión, debe pulsarse repetidamente la tecla $\text{max} \blacktriangle$, incrementando el valor del dígito que está parpadeando en aquel momento.

Cuando el valor en pantalla sea el deseado, pasamos al siguiente dígito pulsando la tecla $\text{min} \blacktriangleright$, permitiendo modificar los valores restantes.

Cuando modifiquemos el último dígito, al pulsar $\text{min} \blacktriangleright$ pasamos otra vez al primer dígito, pudiendo modificar de nuevo los valores programados previamente. Para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación, pulsar $\text{enter} \blacktriangleleft$.



```
set
SecU
001
```

Figura 31 . Relación del secundario de tensión

4.1.1.3 Primario de corriente

El display muestra "set PrIA" seguido de cinco dígitos; éstos nos permiten programar el primario del transformador de corriente.

Para escribir o modificar el valor del primario de corriente, debe pulsarse repetidamente la tecla $\text{max} \blacktriangle$, incrementando el valor del dígito que está parpadeando en aquel momento.

Cuando el valor en pantalla sea el deseado, pasamos al siguiente dígito pulsando la tecla $\ominus_{\text{min}} \blacktriangleright$, permitiendo modificar los valores restantes. Cuando modifiquemos el último dígito, al pulsar $\ominus_{\text{min}} \blacktriangleright$ pasamos otra vez al primer dígito, pudiendo modificar de nuevo los valores programados previamente. Para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación, pulsar $\ominus \blacktriangleright$.



Figura 32 . Relación del primario de corriente

4.1.1.4 Secundario de corriente

Debido a que el analizador **CVM-MINI** dispone de una doble escala para la medida del secundario de corriente; debemos configurar el analizador con el secundario correspondiente del cual deseamos hacer la medida ($I_N / 1A$ ó $I_N / 5A$).

Para seleccionar una de las dos opciones de medida, basta con seleccionar la tecla $\ominus_{\text{max}} \blacktriangle$ y se irán alternando las dos opciones. Una vez seleccionado el secundario de corriente deseado, debe pulsarse la tecla $\ominus \blacktriangleright$ para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación.

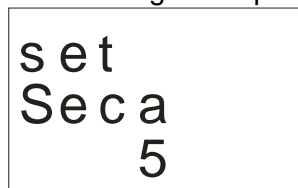


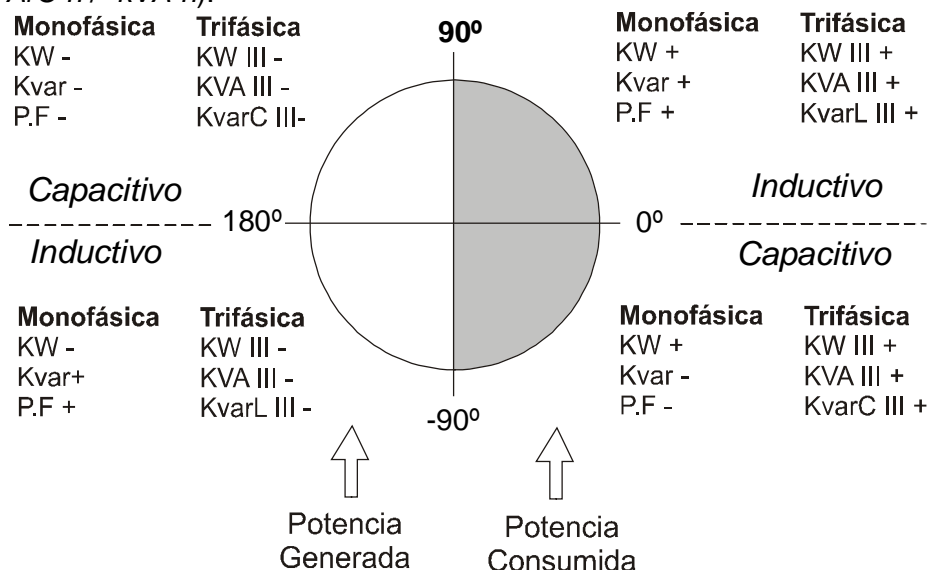
Figura 33 . Secundario de corriente $I_N / 5A$



Figura 34 . Secundario de corriente $I_N / 1A$

4.1.2 Medida en 2 ó 4 cuadrantes

El Analizador de Redes **CVM-MINI** puede realizar la medida en dos cuadrantes (consumo), o bien en cuatro cuadrantes (consumo y generación). En el caso que se desee realizar la medida únicamente en consumo, es recomendable seleccionar la opción dos cuadrantes, evitando así la visualización por display de las energías de exportación o generación ($-kW \cdot h / -kVARL \cdot h / -kVARC \cdot h / -kVA \cdot h$).



Para seleccionar una de las dos opciones de medida (2 ó 4 cuadrantes de medida), basta con seleccionar la tecla ●^{max}▲ y se irán alternando las dos opciones. Una vez seleccionada la opción deseada, debe pulsarse la tecla ●◀▶ para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación.

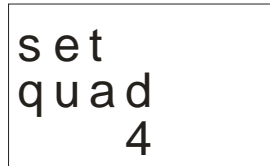


Figura 35 . Medida en 4 cuadrantes



Figura 36 . Medida en 2 cuadrantes

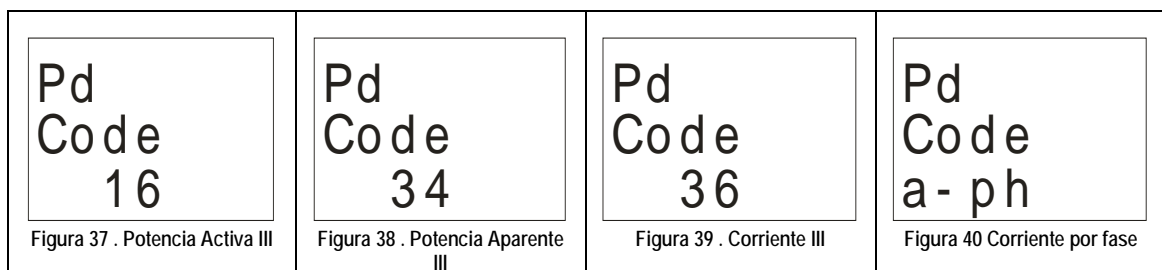
4.1.3 Parametrización del Máxímetro

El máxímetro del **CVM-MINI** es la integración en el tiempo de un parámetro instantáneo previamente programado. La amplitud de dicha ventana quedará fijada previamente por un tiempo de integración.

4.1.3.1 Magnitud integrada

El display muestra "pd Code" seguido de dos dígitos que identificarán el código o variable a integrar, en concepto de Máxima Demanda.

Para seleccionar una de los cuatro parámetros disponible de integración, basta con seleccionar la tecla ●^{max}▲ y se irán alternando las cuatro opciones cíclicamente. Una vez seleccionada la opción deseada, debe pulsarse la tecla ●◀▶ para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación.



En el caso de seleccionar "Pd Code 00", la integración instantánea del máxímetro quedará desactivada.

4.1.3.2 Período de integración

El período de integración del máxímetro podrá oscilar desde un tiempo mínimo de 1 minuto hasta 60.

Para escribir o modificar el tiempo de integración, debe pulsarse repetidamente la tecla ●^{max}▲, incrementando cíclicamente el valor del dígito que está parpadeando en aquel momento.

Cuando el valor en pantalla sea el deseado, pasamos al siguiente dígito pulsando la tecla ●^{min}▶, permitiendo modificar los valores restantes.

Cuando modifiquemos el último dígito, al pulsar ●^{min}▶ pasamos otra vez al primer dígito, pudiendo modificar de nuevo los valores programados previamente. Para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación, pulsar ●◀▶.

4.1.3.3 Borrado del valor de máximo

Para seleccionar el borrado o no de la máxima demanda, basta con seleccionar la tecla ●^{max}▲ y se irán alternando las dos opciones. Una vez seleccionada la opción deseada, debe pulsarse la tecla ●◄ para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación.



Figura 41 . No borrado del Máximo



Figura 42 . Borrado del Máximo

4.1.4 Visualización y back-light

4.1.4.1 Selección de pantallas a visualizar por display

Debido a la gran cantidad de pantallas que por defecto muestra el Analizador de Redes **CVM-MINI** (mostrado anteriormente en el capítulo 3.2.1 Visualización de defecto), el usuario tiene la posibilidad de seleccionar las pantallas que desea realmente visualizar, programando así, una visualización personalizada.

El display muestra por defecto “def page yes”; para proceder a la opción de visualización personalizada deberemos presionar la tecla ●^{max}▲, y el analizador mostrará por pantalla “def page no”; para validar el dato, y proceder a dicha programación, presionamos ●◄.

Una vez validada la opción de personalización, mediante el pulsador ●◄ se irán sucediendo una a una las pantallas mostradas en el capítulo 3.2.1 Visualización de defecto; mediante el pulsador ●^{max}▲, seleccionaremos si queremos o no visualizar la pantalla mostrada, seleccionando “yes” o “no” respectivamente.

4.1.4.2 Selección de la página de inicio

Para seleccionar la pantalla de preferente que el equipo muestra al inicializarse, basta con pulsar repetidamente la tecla ●^{max}▲ hasta visualizar la pantalla a seleccionar. Una vez escogida la opción deseada, debe pulsarse la tecla ●◄ para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación.



Figura 43 . Selección página preferente

Función rotativa: Mediante la función de visualización rotativa, el Analizador de Redes visualiza automáticamente mediante rotación automática, todas y cada una de las pantallas disponibles, mediante intervalos de cinco 5 segundos.

Para utilizar la opción de visualización rotativa, debe validarse el dato mediante el pulsador ●◄, cuando parpadeen todas las magnitudes eléctricas al mismo tiempo.

4.1.4.3 Back-light (Retro-iluminación del display)

Mediante este menú se programa el tiempo en segundos, en el que la retro iluminación del display se mantiene activa desde la última manipulación del equipo mediante el teclado; en el caso de programar 00 el tiempo de retro-iluminación, el display se mantiene encendido permanentemente.

4.1.5 Borrado de los contadores de energía

El borrado de los contadores de energía, hace referencia a los cuatro contadores de energía consumida o importada y los cuatro contadores de energía exportada o generada. Para seleccionar el borrado o no de dichos contadores de *kw·h*, basta con seleccionar la tecla max y se irán alternando las dos opciones. Una vez seleccionada la opción deseada, debe pulsarse la tecla right para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación.



Figura 44 . No borrado de contadores de Energía



Figura 45 . Borrado de contadores de Energía

4.1.6 Programación THd o d

La medición de la *Tasa de Distorsión Armónica* puede llevarse a cabo mediante dos opciones de medida: referido la valor eficaz, o bien, referido al valor de la fundamental.

Para seleccionar una de las dos opciones de cálculo, basta con seleccionar la tecla max y se irán alternando las dos opciones. Una vez seleccionada la opción deseada, debe pulsarse la tecla right para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación.



Figura 46 . Valor de Distorsión Armónica Referido al Valor Eficaz (RMS)



Figura 47 . Valor de Distorsión Armónica Referido al Valor de la fundamental

4.1.7 Salida digital de transistor (2)

Con las salidas digitales por transistor del **CVM-MINI**, puede llevarse a cabo dos tipos de programación:


- Impulso por *n kw·h* o *kvar·h* (Energía): se puede programar el valor que corresponde a la energía consumida ó generada, para generar un impulso.
- Condición de alarma: se asocia una magnitud a la salida digital, fijando un máximo, mínimo y retardo (*delay*), para la condición de disparo.


En el caso de no querer programar condición alguna de salida, introducimos el Código 00, y validamos el dato con el pulsador right .


4.1.7.1 Impulso por n KW·h o Kvar·h consumido o generado



Para generar un impulso por *n kW·h* consumidos, en primer lugar, debe seleccionarse el contador de energía a asignar:

MAGNITUD	SIMBOLO	CODIGO
Energía Activa III	<i>kW·h III</i>	31
Energía Reactiva Inductiva III	<i>KvarL·h III</i>	32
Energía Reactiva Capacitiva III	<i>KvarC·h III</i>	33
Energía Aparente III	<i>kVA·h III</i>	44
Energía Activa Generada III	<i>kW·h III (-)</i>	45
Energía Reactiva Inductiva Generada III	<i>KvarL·h III (-)</i>	46
Energía Reactiva Capacitiva Generada III	<i>KvarC·h III (-)</i>	47
Energía Aparente Generada III	<i>kVA·h III (-)</i>	48

Una vez seleccionado un código de Energía, y validado mediante la tecla , introducimos los vatios·hora por impulso, o en su defecto, kilovatios·hora por impulso.

Para introducir el rato de watio·hora por impulso, debe pulsarse repetidamente la tecla , incrementando el valor del dígito que está parpadeando en aquel momento.

Cuando el valor en pantalla sea el deseado, pasamos al siguiente dígito pulsando la tecla , permitiendo modificar los valores restantes.

Cuando modifiquemos el último dígito, al pulsar , pasamos otra vez al primer dígito, pudiendo modificar de nuevo los valores programados previamente. Para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación, pulsar .

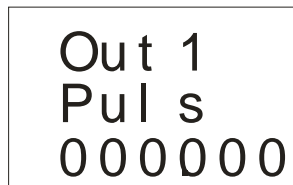


Figura 48 . Watios / impulso

4.1.7.2 Condición de Alarma

Para asociar una condición de alarma a una magnitud energética, se debe introducir el código correspondiente al parámetro a seleccionar. A continuación se muestra una relación magnitudes eléctricas y el código que llevan asociado.


MAGNITUD	FASE	SIMBOLO	CODIGO
Tensión Simple	L1	V 1	01
Corriente	L1	A 1	02
Potencia Activa	L1	kW 1	03
Potencia Reactiva L / C	L1	KvarL/C 1	04
Potencia Aparente	L1	kV·A	38
Factor de Potencia	L1	PF 1	05
% THD V	L1	THD V1	25
% THD A	L1	THD A1	28
Tensión Simple	L2	V 2	06
Corriente	L2	A 2	07
Potencia Activa	L2	kW 2	08
Potencia Reactiva L / C	L2	KvarL/C 2	09
Potencia Aparente	L2	kV·A	39
Factor de Potencia	L2	PF 2	10
% THD V	L2	THD V2	26
% THD A	L2	THD A2	29
Tensión Simple	L3	V 3	11
Corriente	L3	A 3	12
Potencia Activa	L3	kW 3	13
Potencia Reactiva L / C	L3	KvarL/C 3	14
Potencia Aparente	L3	kV·A	40
Factor de Potencia	L3	PF 3	15
% THD V	L3	THD V3	27
% THD A	L3	THD A3	30
Temperatura	-	°C	41


MAGNITUD	SIMBOLO	COD.	MAGNITUD	SIMBOLO	COD.
Potencia Activa III	kW III	16	cos φ trifásico	cos φ	19
Potencia Inductiva III	kvarL III	17	Factor de Potencia III	PF III	20
Potencia Capacitiva III	kvarC III	18	Frecuencia	Hz	21
Energía Activa	kW·h	31	Tensión L1-L2	V 12	22
Energía React. Inductiva	Kvarh·L	32	Tensión L2-L3	V 23	23
Energía React. Capacit.	Kvarh·C	33	Tensión L3-L1	V 31	24
Potencia Aparente III	kV·A III	34	Temperatura	°C	41
Máxima Demanda	Md (Pd)	35	Máxima Demanda L1	Md (Pd)	35*
Corriente III	AIII	36	Máxima Demanda L2	Md (Pd)	42*
Corriente de Neutro	I _N	37	Máxima Demanda L3	Md (Pd)	43*


* Variables válidas únicamente si se ha programado la Máxima Demanda de corriente por fase.




Existen además, unos códigos que hacen referencia a las tres fases a la vez (Función OR). Si se tiene seleccionada una de estas variables, la alarma se activará cuando cualquiera de las tres fases, o las tres a la vez, cumplan con las condiciones programadas.

MAGNITUD	SIMBOLO	CODIGO
Tensión simple	V1 / V2 / V3	90
Corriente	A1 / A2 / A3	91
Potencia activa	kW1 / kW2 / kW3	92
Potencia reactiva	Kvar1 / kvar2 / kvar3	93
Potencia aparente	kV·A1 / kV·A2 / kV·A3	98
Factor de potencia	PF1 / PF2 / PF3	94
Tensión compuesta	V12 / V23 / V31	95
% THD V	Thd1 / Thd2 / Thd3 V	96
% THD I	Thd1 / Thd2 / Thd3 A	97

Una vez seleccionado el código de Alarma por Condición, y validado el dato mediante la tecla , deberemos introducir el *valor máximo*, *mínimo* y el *retardo* en segundos (histéresis) de la condición de alarma.

Para introducir los valores de máximo, mínimo e histéresis, debe pulsarse repetidamente la tecla , incrementando el valor del dígito que está parpadeando en aquel momento.

Cuando el valor en pantalla sea el deseado, pasamos al siguiente dígito pulsando la tecla , permitiendo modificar los valores restantes.

Cuando modifiquemos el último dígito, al pulsar  pasamos otra vez al primer dígito, pudiendo modificar de nuevo los valores programados previamente. Para validar cada uno de los datos, debe pulsarse la tecla . Una vez configurado el retardo, debe presionarse la tecla , validando el dato y finalizando la configuración.

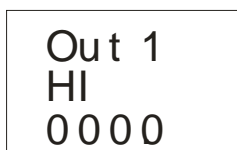


Figura 49 . Valor máximo

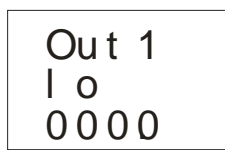


Figura 50 . Valor mínimo

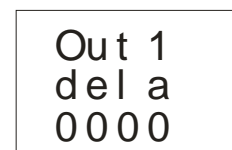


Figura 51 . Histéresis / Retardo

La configuración de la salida digital número 2, se presenta por display como "Out 2", y debe configurarse con las mismas consignas mostradas en el ejemplo.

MIN +	MAX + max > min	
MIN +	MAX + max < min	
MIN --	MAX +	
MIN +	MAX --	
MIN --	MAX -- max > min	
MIN --	MAX -- max < min	

La actuación de las salidas de los valores programados como Máximos y Mínimos

4.2 Set-Up de Comunicación

Uno o varios aparatos **CVM-MINI** pueden conectarse a un ordenador o PLC con la finalidad de automatizar un proceso productivo, o un sistema de control energético. Mediante este sistema puede lograrse, además del funcionamiento habitual de cada uno de ellos, la centralización de datos en un solo punto; por esta razón el **CVM-MINI** tiene una salida de comunicación serie tipo RS-485.

Si se conecta más de un aparato a una sola línea serie (RS-485), es preciso asignar a cada uno de ellos un número o dirección (de 01 a 255) a fin de que el ordenador central o PLC envíe a dichas direcciones, las peticiones adecuadas para cada uno de los periféricos.

Desde el *Set-Up* de comunicación, se podrá visualizar y/o modificar los parámetros de comunicación del **CVM-MINI**; pudiendo adecuar dichos parámetros a las exigencias de las topologías de red y/o aplicaciones.

El analizador no graba los cambios de programación hasta finalizar la programación completa. Si se realiza un *Reset* antes de la conclusión de dicha programación, la configuración realizada no queda almacenada en memoria.


☞ Para acceder al Set-Up de COMUNICACIÓN debe pulsarse en primer lugar la tecla *Reset*, e inmediatamente realizar una pulsación larga en la tecla *Set-Up* hasta entrar en configuración.

Al entrar en modo programación se visualiza durante unos segundos el mensaje "SETUP inic", informando que el equipo ha entrado en modo visualización ó programación de comunicaciones.



Figura 52 . Información de protocolo



Mediante esta pantalla informativa, el equipo informa que el Protocolo de comunicación a través del puerto serie RS485 es del tipo MODBUS® estándar.

Para entrar en modo configuración debe pulsarse la tecla .

4.2.1 Configuración de defecto

Mediante esta opción de menú, puede seleccionarse automáticamente una parametrización de comunicación predefinida; los parámetros preestablecidos como configuración de defecto son: número de periférico 1, velocidad 9.600bps, paridad NO, bits de datos 8 y 1 bit de stop.

En caso de querer una configuración de comunicación diferente a la preestablecida deberá seleccionarse "no".

Para seleccionar una de las dos opciones, basta con seleccionar la tecla  y se irán alternando las dos opciones. Una vez seleccionada la opción deseada, debe pulsarse la tecla  para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación.



```
set
Cdef
no
```

Figura 53 . Parámetros de comunicación no estándar



```
set
Cdef
yes
```

Figura 54 . Parámetros de comunicación predefinidos

4.2.2 Número de periférico

El número de periférico oscilar entre el número 0 y 255 (0 y FF en hexadecimal). Para escribir o modificar el número de periférico, debe pulsarse repetidamente la tecla $\bullet_{max}\blacktriangle$, incrementando el valor del dígito que está parpadeando en aquel momento.

Cuando el valor en pantalla sea el deseado, pasamos al siguiente dígito pulsando la tecla $\bullet_{min}\blacktriangleright$, permitiendo modificar los valores restantes.

Cuando modifiquemos el último dígito, al pulsar $\bullet_{min}\blacktriangleright$ pasamos otra vez al primer dígito, pudiendo modificar de nuevo los valores programados previamente. Para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación, pulsar \bullet_{\leftarrow} .



```
set
nper
001
```

Figura 55 . Número de periférico

4.2.3 Velocidad de transmisión

La velocidad de transmisión del bus de comunicación RS485 podrá ser: 1.200 bps, 2.400 bps, 4.800 bps, 9.600 bps o 19.200 bps. Para la selección de una de las velocidades de transmisión disponibles, basta con seleccionar la tecla $\bullet_{max}\blacktriangle$ y se irán alternando las cuatro opciones cíclicamente. Una vez seleccionada la opción deseada, debe pulsarse la tecla \bullet_{\leftarrow} para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación.



```
set
baud
19200
```

Figura 56 . Velocidad de transmisión

4.2.4 Paridad

Puede seleccionarse paridad no, par o impar; para la selección del tipo de paridad, basta con presionar la tecla $\bullet_{max}\blacktriangle$ y se irán alternando las tres opciones cíclicamente. Una vez seleccionada la opción deseada, debe pulsarse la tecla \bullet_{\leftarrow} para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación.



Figura 57 . Paridad

4.2.5 Bits de datos

Puede seleccionarse 7 u 8 bits de datos; para la selección del número de bits, basta con presionar la tecla y se irán alternando las dos opciones cíclicamente. Una vez seleccionada la opción deseada, debe pulsarse la tecla para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación.

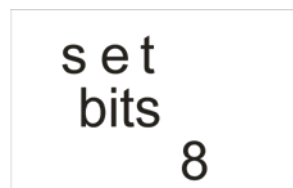


Figura 58 . Bits de datos

4.2.6 Bits de Stop

Puede seleccionarse 1 o 2 bits de stop; para la selección del número de bits, basta con presionar la tecla y se irán alternando las dos opciones cíclicamente. Una vez seleccionada la opción deseada, debe pulsarse la tecla para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación.



Figura 59 . Bits de stop

4.2.7 Protección de los datos de Set-Up mediante password

Esta opción de menú, tiene como objetivo la protección de los datos configurados en el *Set-Up Medida*.

Por defecto el equipo NO protege los datos con la opción “unlo”, y al presionar la tecla se valida el dato y finaliza la configuración del equipo.

Si por el contrario se decide proteger los parámetros del *Set-Up Medida*, debe seleccionarse mediante la tecla la opción “Loc” y a posteriori debe presionarse la tecla . El password de protección, será siempre por defecto el 1234; cualquier otro código de password introducido será incorrecto.



Figura 60 . Solicitud de password para protección de datos de Set-Up

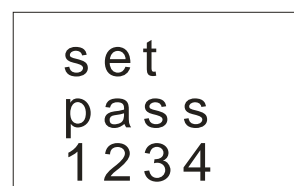







Figura 61 . Introducción de password para protección de datos de Set-Up

Para introducir el password, debe pulsarse repetidamente la tecla , incrementando el valor del dígito que está parpadeando en aquel momento. Cuando el valor en pantalla sea el deseado, pasamos al siguiente dígito pulsando la tecla , permitiendo modificar los valores restantes. Cuando modifiquemos el último dígito, al pulsar  pasamos otra vez al primer dígito, pudiendo modificar de nuevo los valores programados previamente. Para validar el password introducido, debe pulsarse la tecla . Una vez configurado el password, debe presionarse la tecla , validando el dato y finalizando la configuración.

En caso de querer modificar nuevamente los parámetros del SETUP medida, en primer lugar debe desbloquearse el equipo por el mismo procedimiento (posición "unlo"), y a continuación realizar los cambios oportunos.

5 ANEXO – SERIE CVM-MINI-ITF-HAR-RS485-C2

La Serie CVM-MINI dispone de un analizador que realiza la descomposición armónica hasta el armónico 15 en tensión y corriente, mostrando dicha descomposición por el display LCD. Por ello, el tipo HAR dispone de un elevado número de pantallas de visualización, donde puede verse el valor de la corriente y tensión fundamental, así como dicha descomposición armónico por armónico.

El diagrama de visualización por el display del equipo se realiza mediante el siguiente procedimiento:

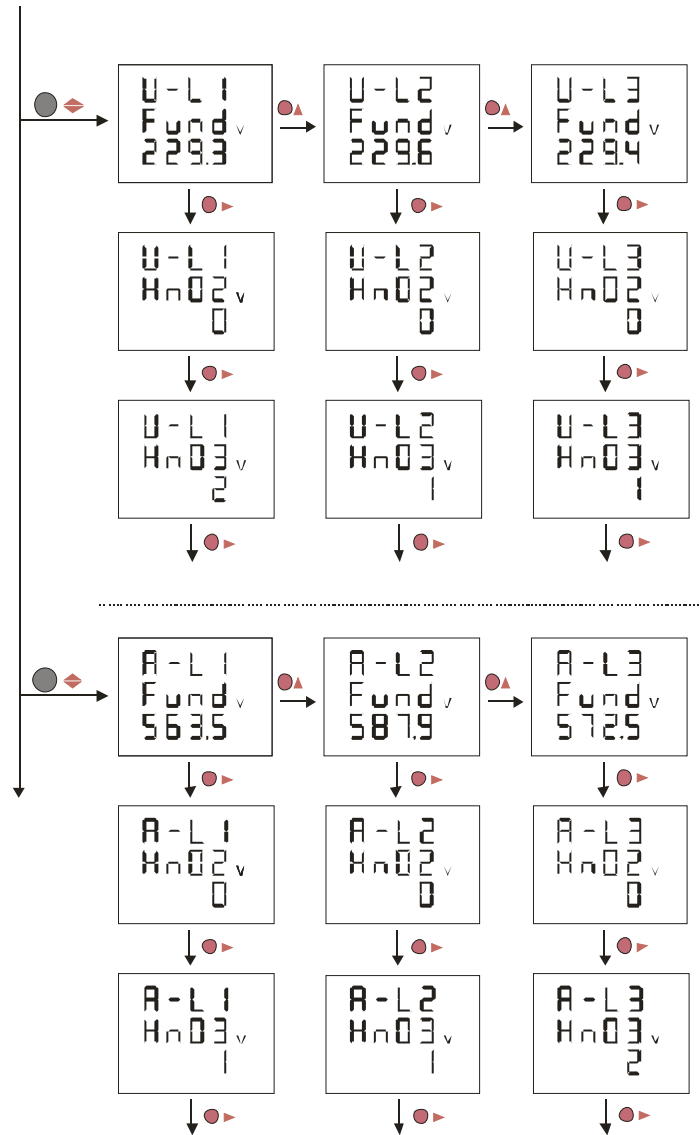


Figura 62 . Visualización de Descomposición Armónica en Tensión y Corriente

6 PROTOCOLO MODBUS RTU

El analizador de redes tipo **CVM-MINI** se comunica utilizando protocolo MODBUS ©. Dentro del protocolo MODBUS se utiliza el modo RTU (Remote terminal Unit); cada 8-bit por byte en un mensaje contiene dos 4-bits caracteres hexadecimales.

El formato por cada byte en modo RTU:

Código	8 bit binario, hexadecimal 0-9, A-F 2 caracteres hexadecimales contenidos en cada campo de 8-bit del mensaje.
Bits por byte	8 data bits
Campo Check-Error	Tipo CRC (Cyclical Redundancy Check)

Funciones Modbus implementadas:

Función 01	Lectura del estado de los relés
Función 03 y 04	Lectura de n Words (16 bits-2 bytes). Función utilizada para la lectura de los parámetros eléctricos que está midiendo el CVM-MINI. Todos los parámetros eléctricos son longs de 32 bits, es por ello que para pedir cada parámetro se necesitan dos Words. (4 bytes - XX XX XX XX)
Función 05	Escritura de un relé.

6.1 Mapa de memoria MODBUS

MAGNITUD	SIMBOLO	Instantáneo	Máximo	Mínimo	Uds.
Tensión Fase	<i>V L1</i>	00-01	60-61	C0-C1	<i>V x10</i>
Corriente	<i>A L1</i>	02-03	62-63	C2-C3	<i>mA</i>
Potencia Activa	<i>kW L1</i>	04-05	64-65	C4-C5	<i>w</i>
Potencia Reactiva	<i>Kvar L1</i>	06-07	66-67	C6-C7	<i>w</i>
Potencia Aparente	<i>kV·A L1</i>	4A-4B	AA-AB	10A-10B	
Factor de Potencia	<i>PF L1</i>	08-09	68-69	C8-C9	<i>x 100</i>
Tensión Fase	<i>V L2</i>	0A-0B	6A-6B	CA-CB	<i>V x10</i>
Corriente	<i>A L2</i>	0C-0D	6C-6D	CC-CD	<i>mA</i>
Potencia Activa	<i>kW L2</i>	0E-0F	6E-6F	CE-CF	<i>w</i>
Potencia Reactiva	<i>Kvar L2</i>	10-11	70-71	D0-D1	<i>w</i>
Potencia Aparente	<i>kV·A L2</i>	4C-4D	AC-AD	10C-10D	<i>w</i>
Factor de Potencia	<i>PF L2</i>	12-13	72-73	D2-D3	<i>x 100</i>
Tensión Fase	<i>V L3</i>	14-15	74-75	D4-D5	<i>V x10</i>
Corriente	<i>A L3</i>	16-17	76-77	D6-D7	<i>mA</i>
Potencia Activa	<i>kW L3</i>	18-19	78-79	D8-D9	<i>W</i>
Potencia Reactiva	<i>Kvar L3</i>	1A-1B	7A-7B	DA-DB	<i>W</i>
Potencia Aparente	<i>kV·A L3</i>	4E-4F	AE-AF	10E-10F	<i>w</i>
Factor de Potencia	<i>PF L3</i>	1C-1D	7C-7D	DC-DD	<i>x 100</i>
Temperatura	<i>°C</i>	50-51	B0-B1	110-111	<i>°C x 10</i>

MAGNITUD	SIMBOLO	Instantáneo	Máximo	Mínimo	Uds.
Potencia Activa III	<i>kW III</i>	1E-1F	7E-7F	DE-DF	<i>w</i>
Potencia Inductiva III	<i>KvarL III</i>	20-21	80-81	E0-E1	<i>w</i>
Potencia Capacitiva III	<i>KvarC III</i>	22-23	82-83	E2-E3	<i>w</i>
Cos ϕ III	<i>Cos ϕ III</i>	24-25	84-85	E4-E5	<i>x 100</i>
Factor de Potencia III	<i>PF III</i>	26-27	86-87	E6-E7	<i>x 100</i>

Frecuencia	<i>Hz</i>	28-29	88-89	E8-E9	<i>Hz x 10</i>
Tensión Línea L1-L2	<i>V12</i>	2A-2B	8A-8B	EA-EB	<i>V x10</i>
Tensión Línea L2-L3	<i>V23</i>	2C-2D	8C-8D	EC-ED	<i>V x10</i>
Tensión Línea L3-L1	<i>V31</i>	2E-2F	8E-8F	EE-EF	<i>V x10</i>
% THD V L1	<i>%THD VL1</i>	30-31	90-91	F0-F1	<i>% x 10</i>
% THD V L2	<i>%THD VL2</i>	32-33	92-93	F2-F3	<i>% x 10</i>
% THD V L3	<i>%THD VL3</i>	34-35	94-95	F4-F5	<i>% x 10</i>
% THD A L1	<i>%THD AL1</i>	36-37	96-97	F6-F7	<i>% x 10</i>
% THD A L2	<i>%THD AL2</i>	38-39	98-98	F8-F9	<i>% x 10</i>
% THD A L3	<i>%THD AL3</i>	3A-3B	9A-9B	FA-FB	<i>% x 10</i>

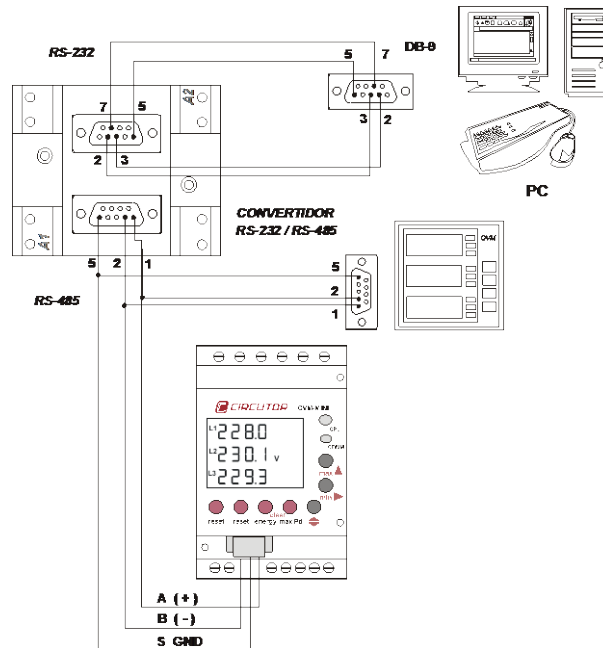
Potencia Aparente III	<i>KvaIII</i>	42-43	A2-A3	102-103	<i>w</i>
Máxima Demanda	<i>Md (Pd)</i>	44-45	A4-A5	104-105	<i>w/VA/mA</i>
Corriente trifásica (<i>media</i>)	<i>A_AVG</i>	46-47	A6-A7	106-107	<i>mA</i>
Corriente de Neutro	<i>In</i>	48-49	A8-A9	108-109	<i>mA</i>
Máxima Demanda A2	<i>Md (Pd)</i>	52-53	B2-B3	112-113	<i>mA</i>
Máxima Demanda A3	<i>Md (Pd)</i>	54-55	B4-B5	114-115	<i>mA</i>

		VARIABLES MODBUS			
MAGNITUD	SIMBOLO	Instantáneo	Máximo	Mínimo	Uds.
Energía Activa	<i>kW·h III</i>	3C-3D	9C-CD	FC-FD	<i>w·h</i>
Energía Reactiva Inductiva	<i>kvarL·h III</i>	3E-3F	9E-9F	FE-FF	<i>w·h</i>
Energía React. Capacitiva	<i>kvarC·h III</i>	40-41	A0-A1	100-101	<i>w·h</i>
Energía Aparente	<i>kVA·h III</i>	56-57	B6-B7	116-117	<i>w·h</i>
Energía Activa generada	<i>kW·h III (-)</i>	58-59	B8-B9	118-119	<i>w·h</i>
Energía Inductiva generada	<i>kvarL·h III (-)</i>	5A-5B	BA-BB	11A-11B	<i>w·h</i>
Energía Capacit. Generada	<i>kvarC·h III (-)</i>	5C-5D	BC-BD	11C-11D	<i>w·h</i>
Energía Aparente generada	<i>kVA·h III (-)</i>	5E-5F	BE-BF	11E-11F	<i>w·h</i>

*Registros disponibles en modelo HAR		VARIABLES MODBUS			
MAGNITUD	SIMBOLO	L1	L2	L3	Uds.
Descomposición armónica en TENSIÓN		Instantáneo	Máximo	Mínimo	
Corriente RMS	V	2AE-2AF	2CC-2CD	2EA-2EB	Vx10
Armónico 2		2B0-2B1	2CE-2CF	2EC-2ED	%
Armónico 3		2B2-2B3	2D0-2D1	2EE-2EF	%
Armónico 4		2B4-2B5	2D2-2D3	2F0-2F1	%
Armónico 5		2B6-2B7	2D4-2D5	2F2-2F3	%
Armónico 6		2B8-2B9	2D6-2D7	2F4-2F5	%
Armónico 7		2BA-2BB	2D8-2D9	2F6-2F7	%
Armónico 8		2BC-2BD	2DA-2DB	2F8-2F9	%
Armónico 9		2BE-2BF	2DC-2DD	2FA-2FB	%
Armónico 10		2C0-2C1	2DE-2DF	2FC-2FD	%
Armónico 11		2C2-2C3	2E0-2E1	2FE-2FF	%
Armónico 12		2C4-2C5	2E2-2E3	300-301	%
Armónico 13		2C6-2C7	2E4-2E5	302-303	%
Armónico 14		2C8-2C9	2E6-2E7	304-305	%
Armónico 15		2CA-2CB	2E8-2E9	306-307	%

*Registros disponibles en modelo HAR		VARIABLES MODBUS			
MAGNITUD	SIMBOLO	L1	L2	L3	Uds.
Descomposición armónica en CORRIENTE		Instantáneo	Máximo	Mínimo	
Corriente RMS	A	1F4-1F5	212-213	230-231	mA
Armónico 2		1F6-1F7	214-215	232-233	%
Armónico 3		1F8-1F9	216-217	234-235	%
Armónico 4		1FA-1FB	218-219	236-237	%
Armónico 5		1FC-1FD	21A-21B	238-239	%
Armónico 6		1FE-1FF	21C-21D	23A-23B	%
Armónico 7		200-201	21E-21F	23C-23D	%
Armónico 8		202-203	220-221	23E-23F	%
Armónico 9		204-205	222-223	240-241	%
Armónico 10		206-207	224-225	242-243	%
Armónico 11		208-209	226-227	244-245	%
Armónico 12		20A-20B	228-229	246-247	%
Armónico 13		20C-20D	22A-22B	248-249	%
Armónico 14		20E-20F	22C-22D	24A-24B	%
Armónico 15		210-211	22E-22F	24C-24D	%

6.2 Diagrama de Conexión RS485



7 SERVICIO TÉCNICO

En caso de cualquier duda de funcionamiento o avería del equipo avisar al servicio técnico de CIRCUTOR S.A.

CIRCUTOR S.A. - Servicio de Asistencia Técnica

Vial Sant Jordi, s/n

08232 - Viladecavalls.

Tel. – 902 449 459 (España) / +34 937 452 919 (Fuera de España)

E-mail - sat@circutor.es