



**MEDIDOR DE CALIDAD DE
SUMINISTRO**

Series CAVA
(251 / 252 / 253)

MANUAL DE INSTRUCCIONES

(M98120201-20-09A)

(c) CIRCUTOR S.A.

ÍNDICE CAVA-251

nº página

1.-	INSTRUCCIONES BÁSICAS.....	2
1.1.-	Comprobaciones a la recepción.....	2
1.2.-	Precauciones de seguridad.....	3
1.3.-	Instrucciones de conexión.....	3
2.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	4
3.-	MODELOS DE CAVA	5
4.-	VARIABLES MEDIDAS Y REGISTRADAS POR EL CAVA.....	6
4.1.-	Variables instantáneas medidas y calculadas.....	6
4.2.-	Parámetros de calidad de suministro.....	7
4.2.1.-	Armónicos	7
4.2.2.-	Flicker	7
4.2.3.-	Microcortes.....	8
4.2.4.-	Interrupciones.....	8
4.2.5.-	Porcentaje de Calidad de Tensión.....	8
5.-	REGISTRO EN MEMORIA (forma Automática).....	9
5.1.-	Registro de datos.....	9
5.2.-	Fichero de Eventos.....	9
6.-	INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	10
6.1.-	Instalación del equipo.....	10
6.2.-	Conexiones CAVA	11
7.-	FUNCIONAMIENTO.....	12
7.1.-	Comunicaciones.....	12
7.2.-	Programación.....	13
8.-	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	15
9.-	CONSIGNAS DE SEGURIDAD.....	16
10.-	MANTENIMIENTO.....	16
11.-	SERVICIO TECNICO	16

1.- INSTRUCCIONES BÁSICAS.

Este manual pretende ser una ayuda en la instalación y manejo de los instrumentos de medida tipo **CAVA** y ayudarle a obtener las mejores prestaciones de los mismos.

Los citados instrumentos han sido construidos con dispositivos que incorporan las más recientes tecnologías y ofrecen las prestaciones más avanzadas del mercado en la medida y registro de parámetros para el control de la calidad de la red eléctrica en baja tensión.

Lea detenidamente este manual antes de la conexión del aparato para evitar que un uso incorrecto del mismo pudiera dañarlo de forma irreversible.

1.1.- Comprobaciones a la recepción.

A la recepción del instrumento compruebe los siguientes puntos:

- a) El aparato corresponde a las especificaciones de su pedido.
- b) Compruebe que el aparato no ha sufrido desperfectos durante el transporte.
- c) Compruebe que está equipado con los siguientes accesorios estándares:

CAVA (Modelo solicitado)
1 Cable de alimentación
1 Cable de comunicaciones RS-232.
1 Manual de instrucciones.
Discos 3,5" con el Software para PC.

1.2.- Precauciones de seguridad.



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

1.3.- Instrucciones de conexión.

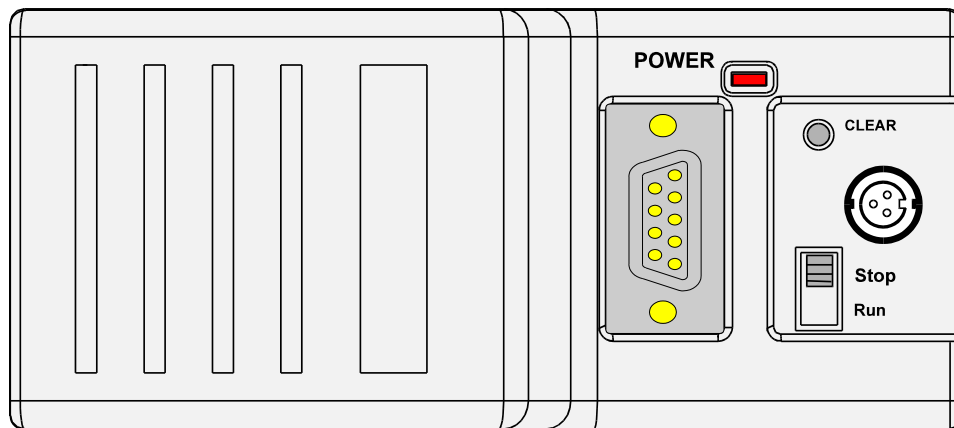
Antes de conectar el aparato compruebe los siguientes puntos:

- a) Tensión de alimentación: 230 V c.a. \pm 15 %
- b) Frecuencia : 45...65 Hz.
- c) Corriente máxima medible: según pinza utilizada.

Con pinza CP-2000-200	20 a 2000 A c.a. (escala 2000 A) 2 a 200 A c.a. (escala 200 A)
Con pinza CPR-1000	10 a 1000 A c.a.
Con pinza CPR-500	5 a 500 A c.a.
Con pinza CP-200 (M1-U)	2 a 200 A c.a.
Con pinza CP-100 (M1-U)	1 a 100 A c.a.
Con pinza CP-5	50 mA a 5 A c.a.

NOTA: Se aconseja medir siempre en la parte alta de la escala para obtener mejor precisión.

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES



Los medidores de calidad de suministro **CAVA**, son instrumentos de medida programable que **miden, calculan y registran en memoria** los principales parámetros de calidad de una red monofásica. La programación de estos equipos se realiza mediante un ordenador.

Antes de poner en marcha el aparato lea detenidamente los apartados de **CONEXIONADO y PROGRAMACIÓN**, y elija la forma de operación más conveniente para obtener los datos que Vd. desea.

El CAVA realiza la medida en verdadero valor eficaz, mediante la tensión de alimentación y las pinzas de intensidad .../2V c.a. (la entrada de corriente no se utiliza en el CAVA-251)

Registra los resultados en **memoria interna de 1 Mb**, para su posterior volcado a un ordenador PC. En dicha memoria guarda periódicamente los datos medidos y calculados, con un periodo de grabación programable que puede ir de 5 s y 4 h.

- OTRAS CARACTERISTICAS

- Es un instrumento de dimensiones reducidas.
- Medición en verdadero valor eficaz.
- Registro de los valores máximos y mínimos
- Led luminoso para las comunicaciones.
- Led para indicar el estado de grabación. (Store on/Store off)
- Detección de microcortes e interrupciones.
- Medición de la distorsión armónica (THD ó D).
- Medición de Flicker.

3.- MODELOS DE CAVA

Existen varios tipos de CAVA dependiendo de los parámetros que mide y registra:

CAVA	Tipo	Características
7 71 091	CAVA-251	<i>Calidad de Tensión + Tensión</i>
7 71 092	CAVA-252	<i>Calidad de Tensión + Tensión + Intensidad</i>
7 71 093	CAVA -253	<i>Calidad de Tensión + Tensión + Intensidad + Potencia</i>

Como calidad de tensión, se entiende la detección de μ cortes, interrupciones , así como la medida de distorsión armónica y de flicker.

4.- VARIABLES MEDIDAS Y REGISTRADAS POR EL CAVA

4.1.- Variables instantáneas medidas y calculadas.

- TENSION, valor RMS..

$$V_n = V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int u(t)^2 dt} ; \quad [V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_1^N (u)^2}]$$

- INTENSIDAD, valor RMS (CAVA-252 y CAVA-253).

$$I_n = I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int i(t)^2 dt} ; \quad [I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_1^N (i)^2}]$$

- POTENCIA ACTIVA (CAVA-253).

$$P_n = \frac{1}{T} \int u(t) \times i(t) \cdot dt ; \quad [P = \frac{1}{N} \cdot \sum_1^N u \cdot i]$$

- COS FI (de cada fase): PF1, PF2 y PF3.

$$PF_n = \frac{P_n}{I_{rms} \cdot U_{rms}}$$

- POTENCIA REACTIVA. Inductiva y capacitiva (CAVA-253)

Valor medido con la señal de intensidad desfasada a 90° con respecto la tensión.

$$Q_n = \frac{1}{T} \int u(t) \times i(t + \pi / 2) \cdot dt$$

- FRECUENCIA (Hz).

4.2.- Parámetros de calidad de suministro.

4.2.1.- Armónicos

El CAVA nos proporciona la medida de distorsión Armónica de la señal de tensión. Esta distorsión puede ser referida a la amplitud de la fundamental (%D) o al valor RMS de la señal (%THD).

4.2.2.- Flicker

EL equipo, nos medirá y registrará tanto el flicker (WA) como la severidad (Pst).

Flicker RMS (WA) : Valor del Flicker RMS que se define como la media del valor de Flicker ponderado debido a cada una de las frecuencias.

$$RMS_{Flicker} = \sqrt{\sum_1^N Flicker_{Ponderado}(n)^2} = \sqrt{\sum_1^N \left(\frac{\% \frac{dV_n}{V}}{FT_n} \right)^2}$$

Severidad (Pst) : De los valores obtenidos de perceptibilidad y al final de cada periodo obtenemos la severidad (Pst) que nos dará una medida del Flicker en periodos cortos.

$$Severidad = Pst = \sqrt{0,0314P_{0,1} + 0,0525P_1 + 0,0657P_3 + 0,28P_{10} + 0,08P_{50}}$$

Donde (P_{0.1}, P₁, P₃, P₁₀ y P₅₀) son unos coeficientes que indican cual es la máxima perceptibilidad alcanzada durante el 0,1%, 1%, 3%, 10% y 50% del tiempo programado (Periodo).

$$Perceptibilidad = (RMS_FLICKER)^2$$

4.2.3.- Microcortes

Se entiende como μ Cortes cuando el valor eficaz de un semiciclo de tensión no llega al umbral de tensión programado.

El CAVA nos dirá cuantos semiciclos se han encontrado en los que el valor eficaz de un semiciclo no ha llegado al umbral de tensión programado. También nos dará el número de intervalos en que se han producido estos μ Cortes.

4.2.4.- Interrupciones.

El CAVA dispone también de un contador, que nos dirá el número de ciclos dentro del último periodo en que ha habido ausencia de tensión. Nos indicará también, en cuantos intervalos se han producido estas interrupciones.

Además el CAVA dispone de un archivo donde se irán almacenando los distintos eventos. Indicándonos la hora en que se ha producido el evento y el tipo de evento.

4.2.5.- Porcentaje de Calidad de Tensión.

El CAVA nos da un valor porcentual de semiciclos en los que no ha habido ningún incidente (ni interrupciones ni μ Cortes). Este valor porcentual, está referido al total de ciclos dentro del periodo programado.

$$\text{Calidad de Tension} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de ciclos correctos}}{\text{Total de ciclos del periodo}} \times 100$$

5.- REGISTRO EN MEMORIA (forma Automática)

5.1.- Registro de datos.

El CAVA dispone de un reloj interno, con fecha y hora, que permite programar el registro automático de datos en la memoria interna a intervalos de tiempo regulares. El tamaño de cada registro depende del número de variables que se deseen registrar.

		CAVA-251	CAVA-252	CAVA-253
Parámetros eléctricos (*)	Tensión Eficaz	x	x	x
	Corriente		x	x
	Potencia Aparente			x
	Potencia Activa			x
	Potencia Inductiva			x
	Factor de Potencia			x
	Frecuencia	x	x	x
Huecos/ Microcortes	Nº de ciclos	x	x	x
	Intervalos	x	x	x
Interrupciones/ Power on/off	Nº de ciclos	x	x	x
	Intervalos	x	x	x
Calidad de Tensión	% ciclos correctos	x	x	x
Flicker (*)	WA	x	x	x
	Pst	x	x	x
Armónicos (*)	THD	x	x	x

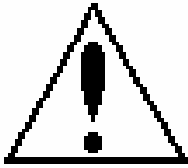
(*) se almacenan los valores máximos, mínimos y medios del periodo.

5.2.- Fichero de Eventos.

El fichero de eventos se almacenan distintos tipos de eventos que son interesantes para el usuario. Entre estos eventos, se pueden destacar:

- ✓ Power On
- ✓ Power Off
- ✓ Cambio de Setup
- ✓ Borrado de Fichero.
- ✓ ...

6.- INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA



El presente manual contiene informaciones y advertencias que el usuario debe respetar para garantizar un funcionamiento seguro del aparato , y mantenerlo en buen estado en cuanto a la seguridad .

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

Cuando sea probable que se haya perdido la protección de seguridad o presente daños visibles, debe desconectarse la alimentación del equipo. En este caso póngase en contacto con un representante de servicio cualificado.

6.1.- Instalación del equipo.

Antes de la puesta en tensión del equipo, compruebe los siguientes puntos :

a.- Tensión de alimentación/medida :

- Tensión Monofásica 230 V c.a. : ± 15 %
- Frecuencia : 50 ... 60 Hz
- Consumo del equipo : 3 VA

c.- Corriente máxima admisible : según pinza.

d.- Condiciones de trabajo :

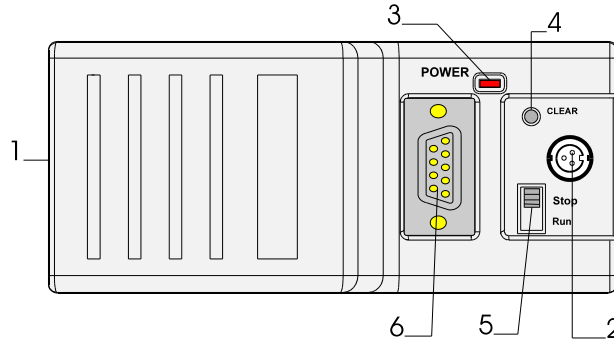
- Temperatura de funcionamiento : 0 a 50°C
- Humedad de funcionamiento : 25 a 80 % HR

e.- Seguridad : Diseñado para categoría III de instalaciones según EN 61010 .

Tener en cuenta que con el equipo conectado, la apertura de cubiertas ó eliminación de elementos puede dar acceso a partes peligrosas al tacto.

6.2.- Conexiones CAVA

1	Alimentación/medida
2	Conector Pinza
3	Led hold / run
4	Led comunicaciones
5	Interruptor hold / run
6	RS-232



Alimentación/medida: A través de la alimentación del equipo, se realiza la medida de tensión. Hay que comprobar que la red que vamos a medir esté dentro de los niveles de tensión que el equipo admite.

Conector Pinza: En los equipos CAVA-252 y 253, este conector es utilizado para conectar la pinza de corriente. En el CAVA-251 (no mide corriente) este conector no es utilizado. Es necesario programar la relación de la pinza utilizada en el equipo.

En el momento de la instalación, hay que tener en cuenta: el sentido de la corriente de la red debe coincidir con la flecha que hay en la pinza. Una mala instalación, puede hacer que el equipo no registrara ningún valor de potencias (CAVA-253).

Led Store on/off: Este led tiene varios significados:

- Si parpadea muy rápido: el equipo esta realizando un reset.
- Si parpadea una vez por segundo: el equipo ha detectado el interruptor en la posición "Run" y está almacenando datos en la memoria interna.
- Si está siempre encendido, sin parpadear: el equipo ha detectado el interruptor en posición "Hold" y no está registrando datos en la memoria interna.

Led Comunicaciones: Este led debe encenderse siempre que se estén realizando comunicaciones con el P.C.

Interruptor Store on/off: La posición de este interruptor, solo se mira al dar tensión al equipo. Si en ese momento el interruptor esta en "Run" el equipo registrará en la memoria interna. Si interruptor se encuentra en "Hold" el equipo no registrará datos en su memoria interna.

RS-232: Conector para la comunicación y traspaso de información al P.C.

7.- FUNCIONAMIENTO

Antes de conectar el equipo a la red monofásica para registrar datos o pasarlos al PC hay que comprobar que el equipo tenga el interruptor de “Hold/Run” en la posición correcta. **Es únicamente en el momento de conectar el equipo a la red cuando se comprueba la posición del interruptor.** No se tiene en cuenta la modificación de la posición del interruptor cuando el equipo ya está en marcha.

Se aconseja fijarse con el Led “Hold / Run” para comprobar que dejamos el equipo en perfectas condiciones, realizando la operación que se desea (Apartado 6.2.- de este manual).

La posición del interruptor Hold/Run se comprueba únicamente en el momento de poner en marcha el equipo.

7.1.- Comunicaciones.

Para la programación y lectura de datos del CAVA, únicamente se puede realizar a través del puerto serie RS-232. Por ello es muy importante que la configuración del puerto serie del PC y del CAVA sean iguales.

La programación del puerto serie en el CAVA por defecto es:

Periférico : 00

Parámetros de Comunicación: 9.600 / 7 / N / 1

En el CAVA solo se permite modificar la velocidad de comunicación. Las velocidades permitidas son: 2.400 - 4.800 - 9.600 - 19.200 baudios

En el PC se debe configurar correctamente el puerto de comunicaciones que se utiliza (Com 1, Com 2). El software realizado para este equipo, comprobará a las distintas velocidades si tiene un CAVA conectado a l puerto configurado en el PC.

7.2.- Programación.

Un funcionamiento correcto del CAVA, depende de una correcta programación e instalación del equipo.

Los parámetros que se pueden programar a través del software de PC son los siguientes:

Hora: Hora del reloj interno del equipo. Es importante para que todas las mediciones e indicaciones de incidencias nos indique la hora correcta en que se han producido.

Comunicaciones: Para cambiar la velocidad de comunicación con el P.C.

Tensión nominal: Se debe introducir la tensión nominal de la red que se va a medir. Este parámetro tiene mucha importancia, ya que es el punto de partida para el cálculo de la calidad de suministro.

Constante de Tiempo de V (seg): Por defecto, el valor que el CAVA nos proporciona es el valor de tensión medio de un segundo (programar 1). Puede interesar que el analizador nos proporcione el valor medio de una ventana deslizante de una duración determinada. Aquí se deberá programar la duración de esta ventana.

Umbral de tensión: En algunos casos, no es importante el valor máximo/mínimo absoluto de tensión que se ha registrado. Lo que nos interesa es el valor máximo que ha sido superado $x\%$ del tiempo y el valor mínimo de tensión que no ha sido superada por el $x\%$ del tiempo del periodo. Si el valor de tensión máximo que se desea es el absoluto, hay que colocar 0% .

Umbral de calidad: $\pm\%$ sobre la tensión nominal. Se contabilizan el número de ciclos cuyo valor eficaz se encuentra en el interior de este margen. A partir del número de ciclos contabilizados correctos, el cava nos dará el porcentaje de calidad.

Umbral microcorte: % sobre la tensión nominal. Todo semiciclo que se encuentra fuera de este margen, se consideran como μ corte.

Primario de transformador de corriente (CAVA-252 y CAVA-253): Se debe programar el valor de la pinza utilizado. Este valor es imprescindible para que los valores de corriente y de tensión que nos mide el equipo sean correctos.

Constante de Tiempo de corriente (CAVA-252 y CAVA-253): Por defecto, el valor que el CAVA nos proporciona es el valor de corriente medio de un segundo. Puede interesar que el analizador no nos de este valor, sino que proporcione el valor medio de una ventana de tiempo programada. Aquí se deberá programar la duración de esta ventana.

Frecuencia nominal: Se debe introducir la frecuencia nominal de la red. Es un valor básico para el calculo de los valores instantáneos. Se calculan los valores instantáneos, según el valor que se programe en este apartado.

Constante de tiempo Hz: Por defecto, el valor que el CAVA nos proporciona es el valor de frecuencia medio de un segundo. Puede interesar que el analizador no nos de este valor, sino que proporcione el valor medio de una ventana de tiempo programada. Aquí se deberá programar la duración de esta ventana.

Thd/D: Se elige el valor que queremos que se almacene de distorsión armónica.
% D -> distorsión armónica respecto a la fundamental.
% THD -> distorsión armónica respecto al valor eficaz de la señal.

Periodo: Indica el periodo de registro de datos en memoria.

Campaña: Permite identificar dentro de un mismo fichero diferentes mediciones.

8.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Circuito de alimentación/medida

Monofásica 230 V c.a.
Tolerancia tensión: $\pm 15\%$
Frecuencia: 50 ... 60 Hz

Consumo 3 VA

Temperatura de trabajo 0 a 50 °C

Medida de corriente según pinza

Clase Precisión:

Tensión 0.5 % de la lectura

Corriente 0.5 % de la lectura

Potencias 1 % de la lectura

Precisiones en las condiciones de medida :

- Pinzas de corriente no incluidos.

- Temperatura de + 5 °C a + 45 °C

Dimensiones : 136 x 70 x 57 mm

- Seguridad Categoría III , EN-61010

Normas : EN 60664, VDE 0110, UL 94, EN 60801, EN 50081-1,
EN-61010-1 , EN 50082-1, EN 60868

9.- CONSIGNAS DE SEGURIDAD



Se deben de tener en cuenta las normas de instalación que se describen en los apartados anteriores de INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA y CARACTERISTICAS TECNICAS del equipo.

Con el equipo conectado la apertura de cubiertas ó eliminación de elementos puede dar acceso a partes peligrosas al tacto.

10.- MANTENIMIENTO

El CAVA no precisa un mantenimiento especial. Si es deberá efectuarlo personal cualificado y bien informado de la operación a seguir .

Antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento o reparación , debe desconectarse el aparato de toda fuente de alimentación.

Cuando se sospeche de un fallo de funcionamiento del equipo ó en la protección del mismo debe dejarse el equipo fuera de servicio.

11.- SERVICIO TECNICO

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

*CIRCUTOR S.A. - Servicio Posventa
Vial Sant Jordi, s/n
08232 - Viladecavalls
tel - (93) – 745 29 00
tel - (93) – 745 29 14

e-mail: central@circutor.es*