



# MultiTest 2000

Manual de Instrucciones

CE





**INDICE**

<b>1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD .....</b>	<b>4</b>
1.1. Generalidades .....	4
1.2. Instrucciones preliminares .....	4
1.3. Durante el Uso .....	5
1.4. Después del Uso .....	5
<b>2. DESCRIPCIÓN GENERAL.....</b>	<b>6</b>
2.1. Introducción .....	6
2.2. Funciones .....	6
<b>3. PREPARACIÓN PARA EL USO .....</b>	<b>7</b>
3.1. Controles Iniciales.....	7
3.2. Alimentación del Instrumento.....	7
3.3. Calibración.....	8
3.4. Almacenamiento .....	8
<b>4. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO .....</b>	<b>9</b>
4.1. Descripción del Visualizador .....	10
4.2. Pantalla inicial.....	10
4.3. Retroiluminación .....	10
<b>5. PROGRAMACIÓN INICIAL .....</b>	<b>11</b>
5.1. Regulación del Contraste.....	11
5.2. Regulación Fecha y Hora .....	11
5.3. Programación del Idioma .....	11
5.4. Selección del País .....	11
5.5. RESET .....	12
<b>6. PRUEBAS DE VERIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....</b>	<b>13</b>
6.1. LOW $\Omega$ : Verificación de la Continuidad a 200 mA de corriente de prueba.....	13
6.1.1. Calibración de las puntas de prueba ("CAL" Mode) .....	14
6.1.1.1. Procedimiento para cancelar el parámetro Calibración.....	15
6.1.2. Procedimiento de medida .....	16
6.1.3. Resultados en modalidad "AUTO".....	17
6.1.4. Resultados en modalidad "RT+" y "RT-" .....	17
6.1.5. Situaciones anómalas modalidad "AUTO", RT+, "RT-" .....	18
6.2. M $\Omega$ : Medida de la resistencia de Aislamiento con tensión de prueba 50V, 100V, 250V, 500V, 1000V.....	20
6.2.1. Procedimiento de medida .....	20
6.2.2. Resultados modalidad "MAN".....	22
6.2.3. Resultados modalidad "TMR".....	23
6.2.4. Situaciones anómalas modalidad "MAN" y "TIMER" .....	24
6.3.  : Indicador secuencia de Fases .....	25
6.3.1. Procedimiento de medida y resultados de la modalidad "  " .....	25
6.3.2. PSituaciones anómalas modalidad.....	26
6.4. EARTH: Medida de la Resistencia de Tierra y de la Resistividad del Terreno .....	27
6.4.1. Modalidad "2-W"y "3-W" procedimiento de medida y resultados .....	28
6.4.2. Modalidad " $\rho$ " procedimiento de medida y resultados.....	30
6.4.3. Situaciones anómalas modalidad "2-W", "3-W" y " $\rho$ " .....	31
<b>7. AUX: MEDIDAS CON SONDAS AUXILIARES.....</b>	<b>33</b>
7.1. MEDIDA EN TIEMPO REAL DE PARÁMETROS AMBIENTALES Y CORRIENTE DE FUGA .....	34
7.2. REGISTRO DE PARÁMETROS AMBIENTALES Y CORRIENTE DE FUGA.....	36
7.2.1. RECORDER CONFIG: programaciones de base para registros AUX .....	36
7.3. PROCEDIMIENTO DE MEDIDAS NIVEL DE SONIDO .....	38
<b>8. ANALYZER .....</b>	<b>40</b>
8.1. Configuración Básica: ANALYZER CONFIG .....	41
8.1.1. Programación del tipo de sistema eléctrico en examen .....	41
8.1.2. Frecuencia .....	41

8.1.3. Fondo de Escala de la Corriente .....	41
8.1.4. Tipo de Pinza .....	42
8.1.5. Valor de la relación de Transformación de (TV RATIO) .....	42
8.1.6. Habilitación / Deshabilitación de la Contraseña .....	42
<b>8.2. Programación Base: RECORDER CONFIG .....</b>	<b>43</b>
<b>8.3. FUNCIÓN ANALYZER .....</b>	<b>50</b>
<b>8.4. FUNCIÓN "VOLTAGE" .....</b>	<b>50</b>
8.4.1. Simbolismo .....	50
8.4.2. Modalidad "METER" .....	51
8.4.3. Modalidad "HARM" .....	52
8.4.4. Modalidad "WAVE" .....	53
<b>8.5. FUNCIÓN "CURRENT" .....</b>	<b>54</b>
8.5.1. Simbolismo .....	54
8.5.2. Modalidad "METER" .....	55
8.5.3. Modalidad "HARM" .....	56
8.5.4. Modalidad "WAVE" .....	57
<b>8.6. FUNCIÓN "POWER" .....</b>	<b>59</b>
8.6.1. Simbolismo .....	59
8.6.2. Modalidad "METER" .....	60
8.6.3. Modalidad "WAVE" .....	61
<b>8.7. FUNCIÓN "ENERGY" .....</b>	<b>62</b>
8.7.1. Simbolismo .....	62
8.7.2. Modalidad "METER" .....	63
<b>8.8. Procedimiento de medida .....</b>	<b>64</b>
8.8.1. Uso del instrumento en un sistema monofásico .....	64
8.8.2. Uso del Instrumento en un sistema trifásico .....	65
<b>9. MEMORIZACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>66</b>
9.1. Memorización de los resultados Safety Test .....	66
9.2. Memorización de los valores visualizados en la función ANALYZER .....	66
<b>10. REGISTRO .....</b>	<b>67</b>
10.1. Inicio de un Registro .....	67
10.2. Durante un Registro .....	69
10.2.1. Tecla MENU .....	69
10.2.2. Girar el conmutador durante un registro .....	70
10.3. Detención de un Registro o de una medida de Energía .....	70
<b>11. MEMORIA DEL INSTRUMENTO .....</b>	<b>71</b>
11.1. MEMORIA SAFETY TEST .....	71
11.2. MEMORIA ANALYZER .....	72
<b>12. CONEXIÓN DEL INSTRUMENTO A UN PC .....</b>	<b>73</b>
<b>13. MANTENIMIENTO .....</b>	<b>74</b>
13.1. Generalidades .....	74
13.2. Cambio de Baterías .....	74
13.3. Limpieza del Instrumento .....	74
<b>14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>75</b>
14.1. Características Técnicas .....	75
14.1.1. Pruebas de Verificación .....	75
14.1.2. Función ANALYZER y AUX .....	76
14.2. Normativas .....	77
14.2.1. Generalidades .....	77
14.2.2. Safety Test .....	77
14.2.3. ANALYZER .....	77
14.2.4. AUX .....	77
14.3. Características Generales .....	78
14.3.1. Características Mecánicas .....	78
14.3.2. Alimentación .....	78
14.3.3. Visualizador .....	78
14.3.4. Memoria .....	78
14.4. CONDICIONES AMBIENTALES .....	78

14.5. ACCESORIOS .....	79
<b>15. ASISTENCIA .....</b>	<b>80</b>
15.1. CONDICIONES DE GARANTÍA .....	80
15.2. ASISTENCIA .....	80
<b>16. FICHAS PRACTICAS PARA LAS VERIFICACIONES ELÉCTRICAS.....</b>	<b>81</b>
16.1. Medida de la Continuidad de los Conductores de protección.....	81
16.2. Verificación de la separación de los circuitos.....	82
16.3. Medida de la Resistencia de Aislamiento en suelos de Locales de uso Médico .....	85
16.4. Medida de la Resistividad del Terreno.....	87
16.5. Anomalías de Tensión (Caídas y subidas de Tensión).....	89
16.6. Armónicos de Tensión e Intensidad.....	89
16.6.1. Teoría .....	89
16.6.2. Valores límite de los Armónicos.....	90
16.6.3. Causas de la presencia de Armónicos .....	90
16.6.4. Consecuencia de la presencia de Armónicos.....	91
16.7. Definiciones de Potencia y Factor de Potencia.....	92
16.7.1. Definición de Potencia y Factor de Potencia .....	93
16.7.2. Sistema Fase 3 Wire .....	95
16.8. Teoría sobre el método de medida .....	96
16.8.1. Período de integración.....	96
16.8.2. Cálculo del Factor de Potencia.....	96
<b>17. APENDICE 1 – MENSAJES EN EL VISUALIZADOR.....</b>	<b>97</b>
<b>18. APENDICE 2 – SIMBOLOS DE LOS PARAMETROS REGISTRABLES.....</b>	<b>98</b>

Versión SP1.00 del 01/05/2003

## 1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

### 1.1. GENERALIDADES

El instrumento ha sido proyectado en conformidad a las directivas EN61557 y EN 61010-1 relativas a los instrumentos de medida electrónicos.



#### ATENCIÓN

**Para su seguridad y para evitar dañar al instrumento, Le rogamos que siga los procedimientos descritos en el presente manual y lea con particular atención todas las notas precedidas por el símbolo .**

Antes y durante la ejecución de las medidas fíjese atentamente en las siguientes indicaciones:

- ☞ No efectúe medidas de tensión o corriente en ambientes húmedos.
- ☞ No efectúe medidas en presencia de gas, materiales explosivos o combustibles
- ☞ Evite el contacto con el circuito en examen si se está efectuando medidas.
- ☞ Evite el contacto con partes metálicas desnudas, con terminales de medida inutilizados, circuitos, etc.
- ☞ No efectúe alguna medida si existe alguna anomalía en el instrumento como, deformaciones, roturas, pérdidas de sustancias, ausencia de símbolos en el visualizador, etc.
- ☞ No utilice el alimentador externo (código A0051) cuando tenga deformaciones o la carcasa rota o dañado el cable o la clavija.
- ☞ Preste particular atención cuando esté efectuando medidas de tensión superior a 25V en ambientes especiales (obras, piscinas,..) y 50V en ambientes ordinarios en cuanto se encuentre en presencia de riesgo de choques eléctricos.
- ☞ Utilice solo los accesorios originales de Amprobe;

En el presente manual son utilizados los siguientes símbolos:



Atención: fíjese en las instrucciones reflejadas en el manual; un uso impropio podría causar daños al instrumento y a sus componentes.



Tensión o Corriente CA.



Tensión o Corriente pulsante unidireccional.



Conmutador del Instrumento.

### 1.2. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- ☞ Este instrumento ha sido proyectado para su uso en ambientes de polución 2 hasta 2000m de altitud.
- ☞ Puede ser utilizado para comprobaciones en instalaciones eléctricas con categoría de sobretensión III 300V~ (fase a tierra) y para **voltaje y corriente** midiendo en instalaciones con categoría de sobretensión III 600 V~ fase-a-fase / 300 V~ fase a tierra o CATII 350 V fase a tierra.

- ☞ Le sugerimos que siga las reglas de seguridad orientadas a:
  - ◆ Protegerle contra corrientes peligrosas.
  - ◆ Proteja el instrumento contra un uso erróneo.
- ☞ Sólo los accesorios incluidos con el equipo garantizan las normas de seguridad. Deben estar en buenas condiciones y si fuese necesario, sustituirlos por los modelos originales.
- ☞ No efectúe medidas en circuitos que superen los límites de corriente y tensión especificados.
- ☞ Antes de conectar los cables, cocodrilos y pinzas al circuito bajo prueba, asegúrese de haber seleccionado la función correcta.
- ☞ No efectúe medidas en condiciones ambientales fuera de los límites indicados en el párrafo 14.4.
- ☞ Controle que las baterías estén instaladas correctamente.
- ☞ Antes de conectar las puntas de prueba al circuito en examen, controle que el conmutador esté posicionado correctamente.

**1.3. DURANTE EL USO**

Le rogamos que lea atentamente las recomendaciones y las instrucciones siguientes:



**ATENCIÓN**

La falta de observación de las Advertencias y/o Instrucciones puede dañar el instrumento y/o sus componentes o ser fuente de peligro para el usuario.

- ☞ Antes de accionar el conmutador, quite las puntas de prueba del circuito en examen.
- ☞ Cuando el instrumento está conectado al circuito en examen no toque nunca cualquier terminal inutilizado.
- Evite la medida de resistencia en presencia de tensiones externas; aunque el instrumento está protegido, una tensión excesiva podría causar un mal funcionamiento del instrumento.
- ☞ Durante la medida de corriente, distancie lo más posible el toroidal de la pinza de los conductores no implicados en la medida para que el campo magnético no afecte.
- ☞ Durante la medida de corriente posicione el conductor lo más centrado posible al toroidal en modo de obtener más precisión.
- ☞ Durante una medida de tensión, corriente, etc. el valor del parámetro en examen queda inalterado, controle que la función HOLD no esté activada.



**ATENCIÓN**

El símbolo "■" indica el nivel de carga. Cuando esté completamente "en negro" las baterías están completamente cargadas; la disminución de la zona negra "□" indica que las baterías están casi descargadas. En este caso interrumpa las pruebas y proceda a la substitución de las baterías según lo descrito en el párrafo 13.2. **El instrumento puede mantener los datos memorizados en ausencia de baterías. La programación de la fecha y hora quedan en cambio inalteradas sólo si la substitución de las baterías se realiza dentro de 24 horas.**

**1.4. DESPUÉS DEL USO**

- ☞ Cuando las medidas han finalizado, apague el instrumento manteniendo pulsada la tecla ON/OFF durante algunos segundos.
- ☞ Si prevé no utilizar el instrumento durante un largo período de tiempo quite las baterías y lea detenidamente el párrafo 14.4.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL

### 2.1. INTRODUCCIÓN

Le agradecemos que haya escogido un instrumento de nuestro programa de ventas. El instrumento que acaba de adquirir, si se utiliza según lo descrito en el presente manual, le garantizará medidas precisas y fiables.

El instrumento está realizado de modo que garantiza la máxima seguridad gracias a un desarrollo de nueva concepción que asegura el doble aislamiento y el cumplimiento de la categoría de sobretensión III.

### 2.2. FUNCIONES

El instrumento puede efectuar las siguientes pruebas:

- ☞ **LOW $\Omega$ :** Prueba de Continuidad de los Conductores de protección o equipotencial con Corriente de Prueba superior a 200mA y tensión de vacío comprendido entre 4V y 24V.
- ☞ **M $\Omega$ :** Medida de la Resistencia de Aislamiento con Tensión CC de Prueba 50V, 100V, 250V, 500V o 1000V.
- ☞ : Indicación de rotación de secuencia de fases
- ☞ **EARTH** Medida de la resistencia de tierra y de la resistividad del terreno a través de picas auxiliares.
- ☞ **AUX:** Medida y registro de la corriente de fuga y de los parámetros ambientales (temperatura, humedad, velocidad del aire, iluminación y medida de ruido).
- ☞ **ANALYZER:** El instrumento permite las siguientes operaciones:
  - ✓ La **visualización en tiempo real** de los valores de los parámetros eléctricos de una instalación monofásica y trifásica con y sin neutro y del análisis armónico de las tensiones y corrientes.
  - ✓ **Medición directa de Energía** (sin memorizar).
  - ✓ **El archivo en la memoria** del instrumento (a través de la tecla SAVE) de un registro de tipo "Smp" conteniendo los valores instantáneos de la tensión y corriente presente a las entradas del instrumento. **El análisis de los resultados será posible SOLO transmitiendo los datos memorizados a un PC.**
  - ✓ **Registro simultáneamente** (pulsando START después de una configuración correcta): Valores RMS de Tensión, intensidad, armónicos, potencia activa, reactiva y aparente, factor de potencia y  $\cos\phi$ , energía activa, reactiva y aparente, anomalías de tensión (caídas y subidas de tensión) con resolución de 10ms. **SOLO será posible analizar el registro transfiriendo los datos a un PC.**

### ATENCIÓN



Por favor, observe la diferencia entre **memorizar** y **registrar**. Estos términos se usarán repetidamente en este manual. Por favor, preste atención a sus definiciones y diferencias.

### 3. PREPARACIÓN PARA EL USO

#### 3.1. CONTROLES INICIALES

El instrumento, antes de ser expedido, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico.

Han sido tomadas todas las precauciones posibles con el fin que el instrumento pueda ser entregado sin ningún daño.

De todas formas se aconseja controlar exhaustivamente el instrumento para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte. Si se detecta alguna anomalía contacte inmediatamente con la sociedad Amprobe.

Se aconseja además controlar que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el párrafo 14.5. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor.

En caso de que fuera necesario devolver el instrumento, se ruega seguir las instrucciones indicadas en el párrafo 15.

#### 3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

El instrumento puede ser alimentado a través de:

- ✓ 6 baterías modelo 1.5V – LR6 – AA – AM3 – MN 1500 no incluidas. Para la autonomía de las baterías ver párrafo 14.3.1.
- ✓ El Alimentador externo (código A0051 opcional) **utilizable sólo para las funciones AUX y ANALIZER**. Se recomienda utilizar sólo el alimentador original.

**Para salvaguardar la seguridad del usuario ha sido insertado un bloque software en las funciones de Verificación de las Instalaciones eléctricas ( posiciones del conmutador LOW $\Omega$ , M $\Omega$ ,  $\text{\textcircled{R}}$ , EARTH) que impide el inicio de la medida al pulsar START en caso de que detecte la conexión del alimentador Externo al instrumento aparecerá el mensaje " REMOVE POWER".**

El símbolo "" indica el nivel de carga. Cuando esté completamente "negro" las baterías están completamente cargadas; la disminución de la zona negra "" indica que las baterías están casi descargadas. En este caso interrumpa las pruebas y proceda a la sustitución de las baterías siguiendo el procedimiento descrito en el párrafo 13.2. **El instrumento es capaz de mantener los datos memorizados también en ausencia de baterías. La programación de Fecha y hora quedan en cambio inalteradas sólo si la sustitución de las baterías es efectuada dentro de 24 horas.**

### ATENCIÓN



Durante un Registro (en modalidad ANALYSIS o AUX) se recomienda utilizar siempre el Alimentador Externo (código A0051 opcional) también si el instrumento permite la ejecución de Registro utilizando solo las Baterías. En efecto si durante un Registro las Baterías se agotaran, el registro se detendría (incluso no perdiendo los Valores memorizados hasta aquel momento).

Si faltara Tensión al alimentador Externo, el instrumento podrá continuar el registro utilizando las Baterías. Por esto se aconseja **siempre insertar las baterías nuevas antes de un nuevo registro.**

El instrumento cuenta con sofisticados algoritmos para aumentar la autonomía de las Baterías. En particular:

- ✓ El instrumento se apaga AUTOMÁTICAMENTE la retroiluminación del visualizador después de 5 segundos.
- ✓ Si el instrumento está en posición de solo Visualizar en tiempo real (y no está conectado el alimentador externo), transcurridos unos 5 minutos de la última presión de las teclas o rotación del conmutador, el instrumento procederá al autoapagado ("AUTOPOWER OFF").
- ✓ Si el instrumento está Registrando Medidas de energía (y no está conectado el alimentador externo), transcurridos 5 minutos de la última presión de las teclas o rotación del conmutador, el instrumento procederá a economizar Baterías ("ECONOMY MODE") o bien será apagado el visualizador del instrumento mientras sigue registrando.

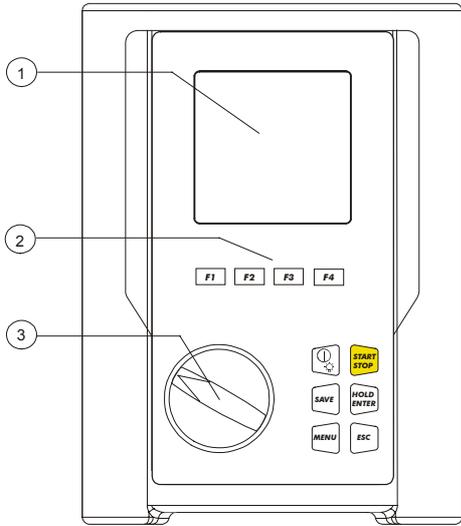
### 3.3. CALIBRACIÓN

El instrumento respeta las características técnicas reflejadas en el presente manual. Las prestaciones del instrumento están garantizadas por un año.

### 3.4. ALMACENAMIENTO

Para garantizar medidas precisas, después de un largo período de almacenamiento en condiciones ambientales extremas, espere que el instrumento vuelva a las condiciones normales (ver las especificaciones ambientales listadas en el párrafo 14.4).

**4. DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO**

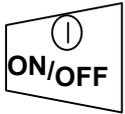


LEYENDA:

- 1. Visualizador
- 2. Teclas Función
- 3. Conmutador rotatorio

**Parte Frontal del Instrumento**

**F1 F2 F3 F4** Teclas Multifunción.



Tecla **ON/OFF** y Retroiluminación. Mantenga pulsada la tecla durante unos segundos para apagar el instrumento. Pulse brevemente esta tecla para activar la Retroiluminación.



Esta tecla Inicia (y Detiene) las medidas.



Esta tecla permite la memorización de los resultados visualizados.



Esta tecla tiene 2 funciones: La misma tecla dentro de la modalidad menú permite confirmar los parámetros integrados y por otro lado congelar el visualizador usando la función ANALYZER.



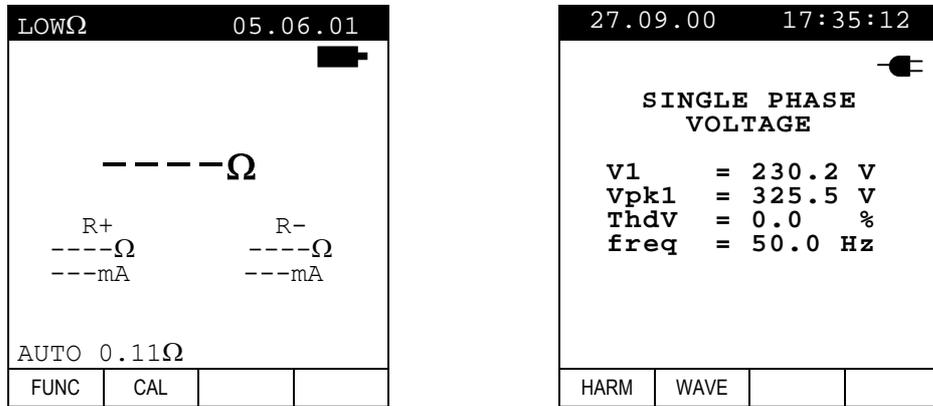
Esta tecla permite el acceso al Menú de configuración del instrumento.



Esta tecla permite Salir de la modalidad seleccionada.

**4.1. DESCRIPCIÓN DEL VISUALIZADOR**

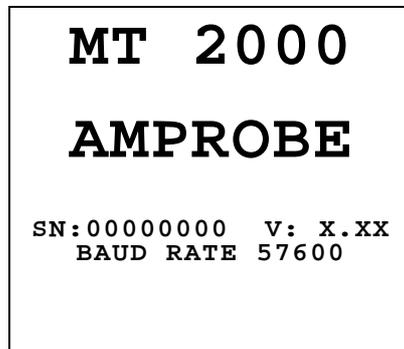
El visualizador es un módulo gráfico con una resolución de 128 x 128 puntos. En la primera línea del visualizador indica la fecha y hora del instrumento. Si no es correcta vea el procedimiento para la programación indicada en el párrafo 5.2. En el lado superior-derecho se visualiza siempre el indicador del estado de las baterías o el símbolo de la presencia del alimentador externo (código A0051 opcional).



Estos símbolos serán omitidos en las siguientes pantallas ilustradas en el presente manual por brevedad.

**4.2. PANTALLA INICIAL**

Encendiendo el instrumento con la tecla ON/OFF se visualiza durante unos segundos una de las siguientes pantallas:



Serán visualizados:

- El número de Serie del Instrumento (SN:.).
- La versión del Programa presente en la memoria del Instrumento (V.:X.XX).
- La velocidad de Transmisión a través del puerto serie (Baud Rate).

**4.3. RETROILUMINACIÓN**

Durante el funcionamiento del instrumento una breve presión de la tecla **ON/OFF** enciende la retroiluminación del visualizador. Para salvaguardar la eficiencia de las baterías la retroiluminación se apaga automáticamente después de unos 5 segundos. Si las baterías están bajas el instrumento desactivará automáticamente la función.

## 5. PROGRAMACIÓN INICIAL

Pulse la tecla **MENU** aparecerá la siguiente pantalla:

MENU GENERAL			
<b>SAFETY TEST MEMORY</b>			
ANALYZER MEMORY			
RESET			
ANALYZER CONFIG		RECORDER CONFIG	
CONTRAST			
DATE&TIME			
LANGUAGE			
COUNTRY			
↓	↑		

No es posible acceder a esta pantalla durante un registro o midiendo Energía en tiempo real. La presión de la tecla **MENU** durante un registro activa la visualización de los principales parámetros de registro (ver párrafo 10.2).

### 5.1. REGULACIÓN DEL CONTRASTE

Posicione el cursor sobre la opción **CONTRAST** utilizando la tecla multifunción **F1** y **F2** y, pulse **ENTER**. Programe el valor deseado con **F3** y **F4**. Valores elevados corresponden a un contraste más elevado mientras que valores bajos corresponden a un menor contraste. Para memorizar los cambios efectuados pulse la tecla **ENTER**. La programación efectuada también quedará validada después de apagar el instrumento.

Para abandonar las modificaciones efectuadas pulse la tecla **ESC**.

### 5.2. REGULACIÓN FECHA Y HORA

Posicione el cursor sobre la opción **DATE&TIME** utilizando la tecla multifunción **F1** y **F2** y pulse la tecla **ENTER**.

Para poner al día la Fecha actual posicione el cursor sobre la cifra a modificar y pulse **F3** y **F4** para cambiar el valor de la cifra.

La hora se expresa en el formato: **hh:mm** (2 cifras para la hora, 2 cifras para los minutos)

Para memorizar las programaciones realizadas pulsar la tecla **ENTER**. Las programaciones realizadas continuarán siendo válidas después del apagado del instrumento.

Para salir de las modificaciones realizadas pulsar la tecla **ESC**.

### 5.3. PROGRAMACIÓN DEL IDIOMA

Posicione el cursor sobre la opción **LANGUAGE** utilizando las teclas multifunción **F1** y **F2** y, confirme con **ENTER**. Seleccione el idioma deseado a través de las teclas multifunción **F1** y **F2**. Para memorizar las programaciones realizadas pulsar la tecla **ENTER**. Las programaciones realizadas continuarán siendo válidas después del apagado del instrumento.

Para salir de las modificaciones realizadas pulsar la tecla **ESC**.

### 5.4. SELECCIÓN DE PAIS

Pulsando las teclas multifunción **F1** y **F2**, se posiciona el cursor en **COUNTRY** y se confirma pulsando la tecla **ENTER**. Pulsando **F1** y **F1**, seleccionaremos el País entre las siguientes posibilidades:

**UE\_m:** Países Europeos: Distancia ajustada en "metros" para medidas de Resistividad  
Formato de fecha DD/MM/AA

**US\_m:** Estados Unidos: Distancia ajustada en "metros" para medidas de Resistividad  
Formato de fecha MM/DD/AA

**US\_ft:** Estados Unidos: Distancia ajustada en "pies" para medidas de Resistividad  
Formato de fecha MM/DD/AA

Pulse **ENTER** para **SAVE** (guardar) los cambios o pulsar **ESC** para cancelar las modificaciones.

Esta programación se mantendrá sin cambios después de apagar el instrumento.

## 5.5. RESET

Esta función restablece las programaciones por defecto del instrumento.

La programación por defecto son las siguientes:

### ✓ CONFIGURACION ANALYZER:

Fondo escala de las Pinzas:	1000A
Relación de Transformadores Voltimetricos:	1
Tipo de sistema eléctrico:	4 wires
Password:	habilitado

### ✓ CONFIGURACION RECORDER:

Start:	Manual (el registro comienza al principio del minuto sucesivo de pulsar la tecla START/STOP)
Stop:	Manual
Período de Integración:	15min
Registro de Armónicos:	ON
Registro de anomalías de Tensión:	ON
Tensión de Referencia para las Anomalías de Tensión:	230V
Límite superior para las anomalías de Tensión:	6%
Límite Inferior para las anomalías de Tensión:	10%
Tensiones seleccionadas:	V1
Armónicos de Tensión:	THD, 01, 03, 05, 07
Corrientes seleccionadas:	I1
Armónicos de corriente:	THD, 01, 03, 05, 07
CO-GENERACIÓN:	OFF
Potencias, Pf y $\cos\varphi$ :	P1 Q1i Q1c S1 Pf1 dpf1
Energía:	Ea1 Eri1 Erc1

La tecla RESET no cancela el contenido de la MEMORIA del instrumento.

## 6. PRUEBAS DE VERIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### 6.1. LOW $\Omega$ : VERIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD CON 200mA DE CORRIENTE DE PRUEBA

La medida se realiza según las normas EN 61557-2 y VDE 0413 parte 4.



#### PRECAUCIÓN

Antes de realizar la prueba de Continuidad asegurarse que no haya tensión al final del conductor que debemos analizar.

Gire el **conmutador** en posición **LOW $\Omega$** .

**F1**

Con esta tecla es posible seleccionar una de las siguientes modalidades de medida:

- ☞ Modalidad **"AUTO"** (el instrumento realiza dos medidas de polaridad invertida y visualiza el valor medio entre las dos). Modalidad aconsejada para la prueba de continuidad
- ☞ Modalidad **"RT+"** (medida con polaridad positiva y con la posibilidad de programar un tiempo de duración de la prueba). En este caso el usuario puede programar un tiempo de medida suficientemente largo para poder mover los conductores de protección mientras el instrumento está realizando la prueba con el fin de poder individuar una eventual mala conexión.
- ☞ Modalidad **"RT-"** (medida con polaridad negativa y con la posibilidad de programar un tiempo de duración de la prueba). En este caso el usuario puede programar un tiempo de medida suficientemente largo para poder mover los conductores de protección mientras el instrumento está realizando la prueba con el fin de poder individuar una eventual mala conexión.

**F2**

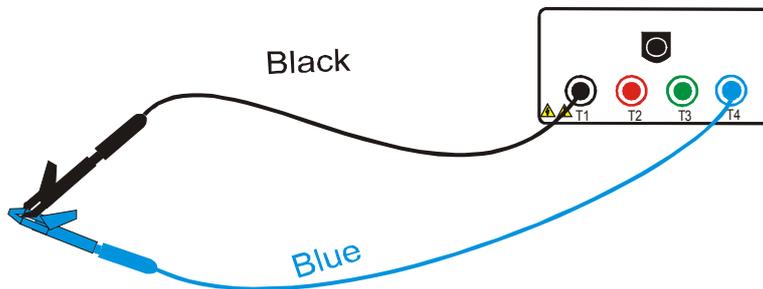
Con esta tecla es posible seleccionar la Modalidad de calibración (compensación de la resistencia de los cables utilizados para la medida)

**Nota** La prueba de continuidad se realiza inyectando una corriente superior a 200mA en el caso en el que la resistencia no sea superior a 5 $\Omega$  (comprendida la resistencia de los cables de medida memorizada como offset en el instrumento después de haber realizado el procedimiento de calibración). Para valores de resistencia superiores el instrumento realiza la prueba con una corriente inferior a 200mA.

Se recomienda verificar la calibración de las puntas de prueba antes de ejecutar una medida según el siguiente párrafo.

**6.1.1. Calibración de las puntas de prueba ("CAL" Mode)**

1. Inserte el cable Negro y el cable Azul en los respectivos terminales de entrada T1 y T4 del instrumento



**Conexión de los terminales del instrumento durante el procedimiento de calibración**

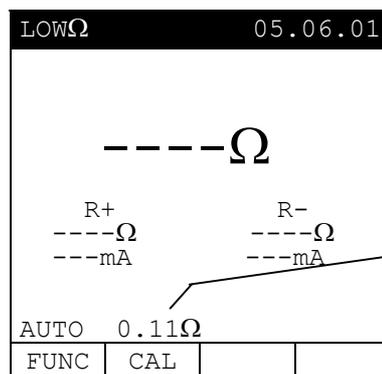
2. Si, para realizar una medida, la longitud de los cables en dotación fuera insuficiente prolongar el cable azul.
3. Cortocircuitar las terminaciones de los cables de medida teniendo cuidado que las partes conductoras de los cocodrilos realicen un buen contacto recíproco (ver figura anterior).
4. Pulse la tecla **F2**. El instrumento realiza la calibración.

**F2**

**ATENCIÓN**



No desconectar nunca los terminales de los puntos de medida cuando el instrumento visualiza el mensaje "MEASURING"



Este valor Numérico indica que la Calibración ha sido realizada y será guardada para futuras medidas.

5. Al finalizar la prueba el resultado es guardado y usado como **OFFSET** ( es decir, se restará de cualquier prueba de continuidad realizada) para todas las medidas futuras.

**Nota:**

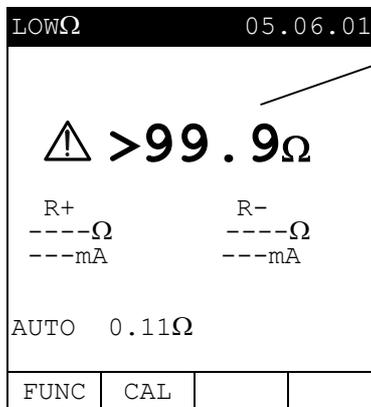
El instrumento realiza la calibración de los cables de medida sólo si la resistencia de estos últimos es inferior a 5Ω.

**PUNTAS DE PRUEBA**

Asegurarse siempre, antes de cada medida, que la calibración se refiera a los cables utilizados en el momento. En una medida de continuidad si el valor de resistencia depurado de la calibración (es decir valor de la resistencia menos el valor del offset de la calibración) resultase **negativo**, se visualizaría el símbolo  $\triangle$ . Probablemente la calibración memorizada en el instrumento no se refiere a los cables en uso, por lo tanto debe ser realizada una nueva calibración.

**6.1.1.1. Procedimiento para Cancelar el Parámetro de Calibración**

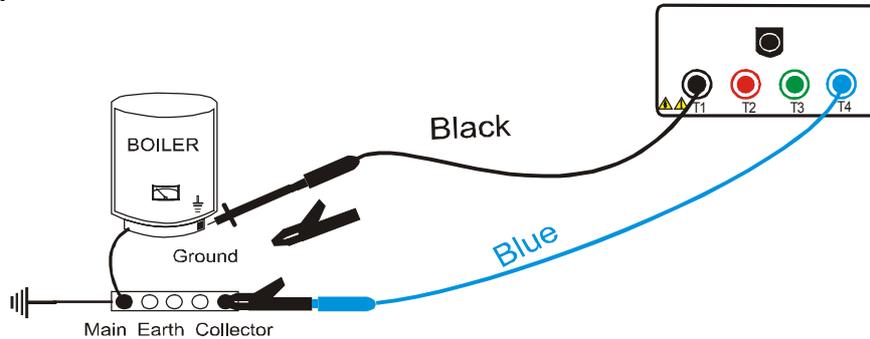
☞ Para cancelar el parámetro de calibración es necesario realizar un **procedimiento de calibración con una resistencia en las puntas superior a 5Ω** (por ejemplo con las puntas abiertas). Cuando se realiza una cancelación se visualiza la pantalla indicada.



**Mensaje >99.9Ω:** indica que el instrumento ha detectado una resistencia superior a 5Ω ( y por tanto se procederá al reseteado).

6.1.2. Procedimiento de Medida

- F1** 1. Seleccionar con la tecla **F1** la modalidad que interese.
- 5. Insertar el cable Negro y el cable Azul en los respectivos terminales de entrada **T1** y **T4** del instrumento



**Conexión de los terminales del instrumento prueba LOWΩ.**

- 2. Si para realizar la medida la longitud de los cables en dotación es insuficiente prolongar el cable azul.
- 3. Cortocircuitar las terminaciones de los cables de medida teniendo cuidado que las partes conductoras de los cocodrilos realicen un buen contacto recíproco. Pulsar la tecla **START**. **Si el instrumento visualiza un valor de resistencia diferente de 0,00 repita la calibración del instrumento** (ver párrafo 6.1.1.)
- 4. Conectar los terminales del instrumento al conductor del cual se desea realizar la prueba de continuidad (ver figura anterior).
- 5. Si ha sido seleccionada la modalidad "**RT+**" o "**RT-**" utilizar las teclas **F3**, **F4** para seleccionar el Tiempo de Prueba.
- 6. Pulsar la tecla **START**. El instrumento realiza la medida. En modalidad "**RT+**" o "**RT-**" pulsar de nuevo la tecla **START** para parar la prueba.

**F3**

**F4**

**START STOP**

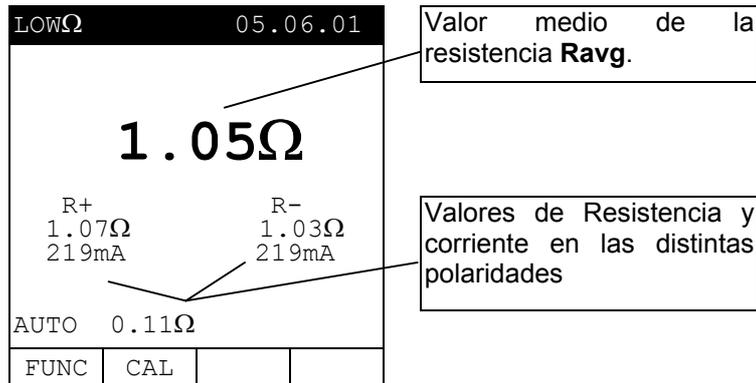


**ATENCIÓN**

No desconectar nunca los terminales de los puntos de medida cuando el instrumento visualiza el mensaje "**MEASURING**"

6.1.3. Resultados en modalidad "AUTO" mode

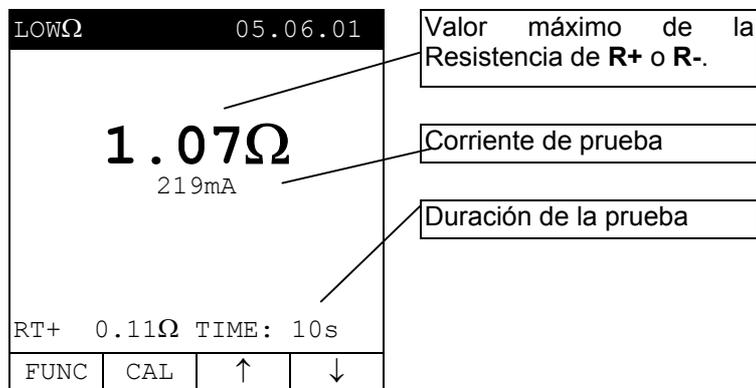
☞ Al finalizar la prueba, en el caso en el que el **valor medio de la resistencia Ravg obtenida** resulte **inferior a 5Ω**, el instrumento emite una **doble señal acústica** que **señala el resultado positivo de la prueba** y visualiza una pantalla tipo la indicada.



**SAVE** Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver 9.1.).

6.1.4. Resultados modalidad "RT+" y "RT-"

☞ Durante la prueba el instrumento emite una señal acústica si el valor de la resistencia es superior a 99.9. Si, al finalizar la prueba, el valor máximo de la Resistencia **RT+ o RT-** es **inferior a 5Ω**, el instrumento, emite una **doble señal acústica** que **señala el resultado positivo** de la prueba y visualiza una pantalla tipo la indicada.

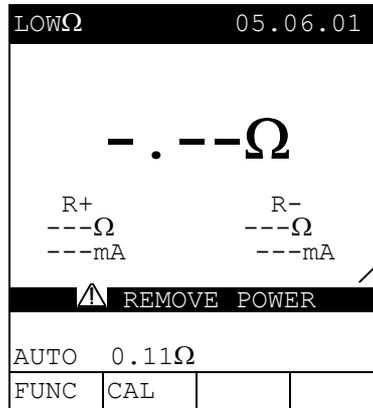


**Nota:** se recomienda el uso de cocodrilos y comprobar un buen contacto con el conductor bajo prueba. Por supuesto, en esta prueba el instrumento presenta como resultado final el valor máximo medido de R+ o R- y usando puntas de pruebas en lugar de cocodrilos podría presentar un resultado incorrecto a un falso contacto entre las puntas de prueba y el conductor bajo prueba

**SAVE** Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1.).

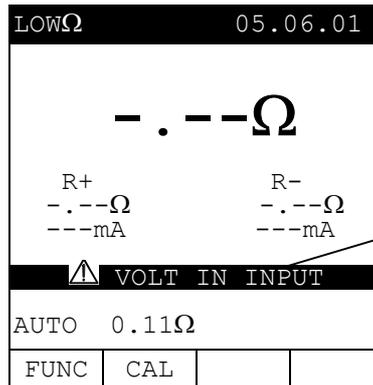
6.1.5. Situaciones anómalas modalidad "AUTO", "RT+", "RT-"

☞ Si el instrumento detecta la conexión al alimentador externo, se visualizará el mensaje indicado.



Desconecte el Alimentador exterior

☞ Si el instrumento detecta la presencia de una Tensión superior a aprox. 15V presente en los terminales de entrada, visualiza el mensaje indicado durante 5 segundos.

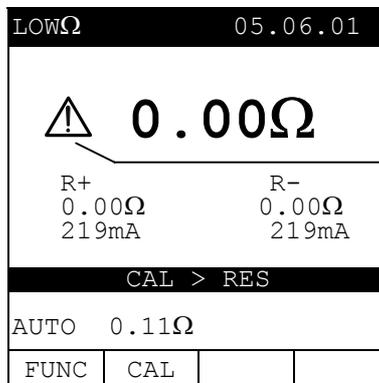


ATENCIÓN: La prueba no puede ser realizada porque ha sido detectada una Tensión en las Entradas del instrumento.

☞ Si el instrumento detecta que:

$$R_{\text{CALIBRACIÓN}} > R_{\text{MEDIDA}}$$

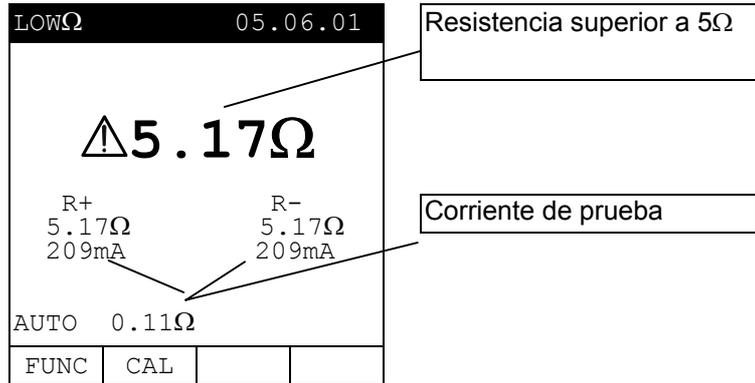
se visualiza el mensaje indicado.



ATENCIÓN:  $R_{\text{CALIBRACIÓN}} > R_{\text{MEDIDA}}$

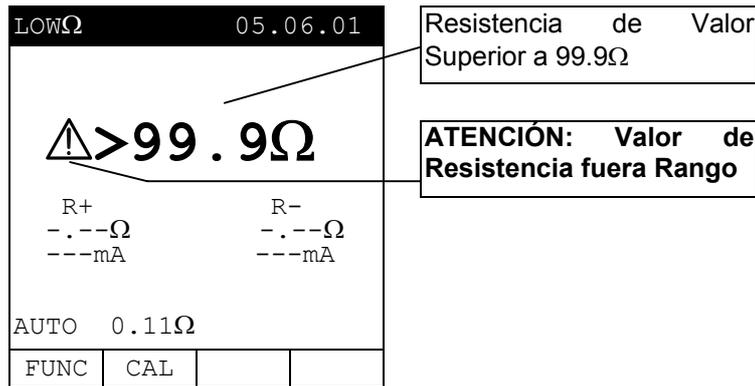
**LOS RESULTADOS ANTERIORES NO PUEDEN SER MEMORIZADOS.**

☞ En el caso en el que haya sido detectada una **Resistencia superior o igual a 5Ω** (pero inferior a 99,9Ω), el instrumento, al final de la prueba, **emite una señal acústica prolongada** y visualiza una pantalla tipo la indicada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

☞ En el caso en el que haya sido detectada una **Resistencia superior a 99,9Ω**, el instrumento, al final de la prueba, emite **una señal acústica prolongada** y visualiza una pantalla tipo la indicada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1.).

**6.2. MΩ: MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO CON TENSIÓN DE PRUEBA 50V, 100V, 250V, 500V o 1000V**

La medida se realiza según las normas IEC 61557-2 y VDE 0413 parte 1.

**ATENCIÓN**



Antes de realizar la prueba de aislamiento asegurarse que el circuito en examen no esté alimentado y que todas las cargas de él derivadas estén desconectadas.



Gire el **selector** en posición **MΩ**.



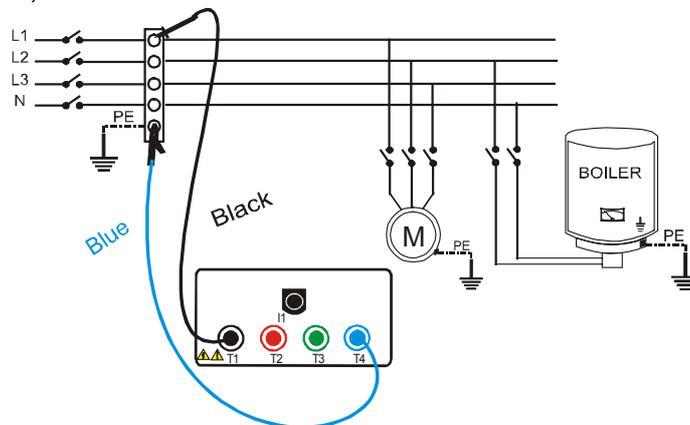
Con la tecla **F1** es posible seleccionar una de las siguientes modalidades de medida:

- ☞ Modalidad “**MAN**” (Modalidad Manual) Prueba Recomendada.
- ☞ Modalidad “**TMR**” (duración de la prueba que depende del intervalo seleccionado (de 10 a 999 segundos). Esta prueba puede ser realizada en el caso que se requiera un tiempo mínimo de medida.

**6.2.1. Procedimiento de medida**



1. Seleccione con la tecla **F1** la modalidad deseada.
2. Inserte los cables de medida en los terminales de entrada **T1 y T4** del instrumento,



**Ejemplo de uso del instrumento para la verificación de aislamiento entre fase y tierra en una instalación eléctrica utilizando los cables separados**

3. Si para realizar la medida la longitud de los cables en dotación fuese insuficiente prolongar el cable azul.
  - Conectar los terminales del instrumento al objeto sobre el que se ha de realizar la prueba de aislamiento **recordando de haber desconectado de la alimentación el circuito en examen y todas las eventuales cargas derivadas de este** (ver figura anterior).



4. Seleccionar con **F2** la tensión de prueba adecuada al tipo di prueba que se debe realizar (ver tabla 1). Los valores que se pueden seleccionar son:

- 50V (pruebas sobre sistemas para telecomunicaciones)
- 100V

- 250V
- 500V
- 1000V

Normativa	Breve Descripción	Tensión de Prueba	Valor Límite Admitido
CEI 64-8/6	Sistemas SELV o PELV Sistemas hasta 500V (Ins. Civiles) Sistemas de más de 500V	250VDC 500VDC 1000VDC	> 0.250MΩ > 0.500MΩ > 1.0MΩ
CEI 64-8/4	Aisl. Suelos y paredes Ins. Civiles Aisl. Suelos y paredes en sistemas de más de 500V	500VDC 1000VDC	> 50kΩ (si V<500V) > 100kΩ (si V>500V)
EN60439	Cuadros Eléctricos 230/400V	500VDC	> 230kΩ
EN60204	Equipo Eléctrico de Maquinas	500VDC	> 1MΩ
CEI 64-4	Aislamiento suelos en Ambientes Uso Médico	500VDC	<1MΩ ( pav. real. de 1 año) <100MΩ (pav. real. de +1 año)

**Tabla 1:** Tabla resumen de los valores de las tensiones de prueba y relativos valores límite admitidos por las tipologías de prueba más comunes.

Tensión Nominal Seleccionada para la prueba	R <sub>MAX</sub> = valor máximo de resistencia medible
50VDC	99.9MΩ
100VDC	199.9MΩ
250VDC	499MΩ
500VDC	999MΩ
1000VDC	1999MΩ

**Tabla 2:** Tabla de los valores máximos de resistencia que el instrumento mide en modo MΩ en función de la tensión nominal seleccionada.

- F3** 5. Si ha sido seleccionada la modalidad "TMR" utilizar las teclas **F3**, **F4** para programar el tiempo de duración de la prueba:
- F4**

**ATENCIÓN**

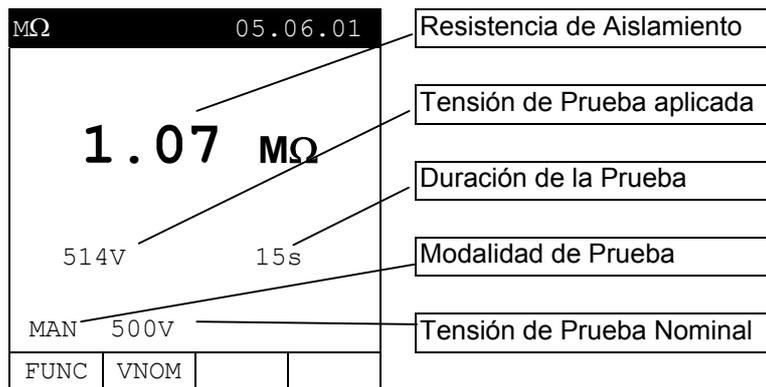
La visualización del mensaje "MEASURING..." indica que el instrumento está realizando la prueba. Durante esta fase no desconectar las puntas del instrumento del punto de medida por que el circuito en examen podría quedar cargado con una tensión peligrosa a causa de las capacidades parásitas de la instalación. Cualquiera que sea el modo de función seleccionado, el instrumento, en la parte final de cada prueba, introduce una resistencia en los terminales de salida para realizar la descarga de las capacidades parásitas presentes en el circuito.



6. Pulse la tecla **START**.
- El instrumento comenzará la prueba.
- ✓ Modalidad MAN: La prueba durará como Máximo 4 segundos. Para prolongar la duración de la misma mantenga pulsado la tecla START por el tiempo deseado.
  - ☞ Modalidad TMR: La prueba será realizada por el tiempo programado. Para interrumpirla pulsar de nuevo la tecla START/STOP.

6.2.2. Resultados Modalidad "MAN"

☞ Al final de la prueba, si el valor de la resistencia detectada resulta inferior a  $R_{MAX}$  (que depende de la tensión seleccionada ver Tabla 2) y la prueba se realiza a la tensión nominal programada, el instrumento emite una doble señal acústica que indica que la prueba ha sido realizada correctamente y visualiza una pantalla tipo la indicada.

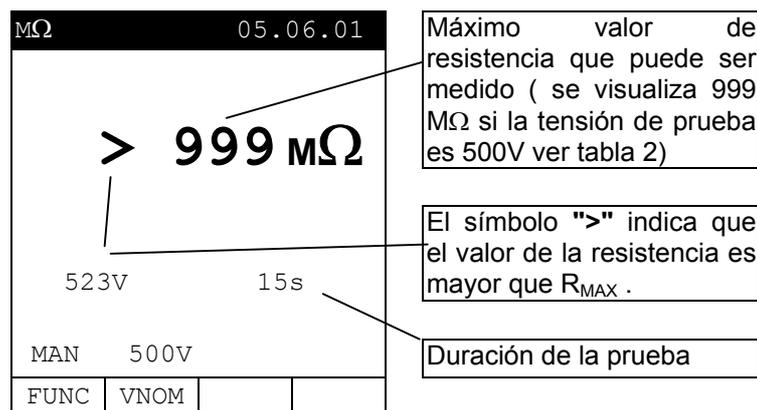


Para evaluar la prueba debe comparar los resultados obtenidos con los límites indicados en las Tablas de referencia (ver Tabla 1).



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1.).

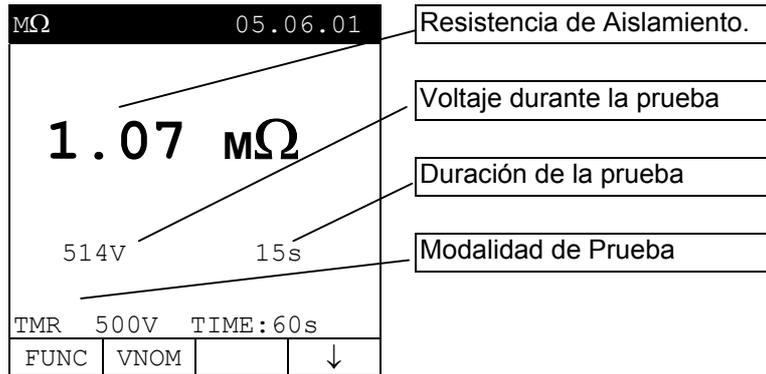
☞ En el caso en que haya sido detectada una **Resistencia superior a la  $R_{MAX}$  medible por el instrumento** (que depende de la tensión seleccionada, ver Tabla 2), el instrumento, al final de la prueba, emite una **doble señal acústica** que indica el resultado **positivo de la misma** y visualiza una pantalla tipo la indicada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1.).

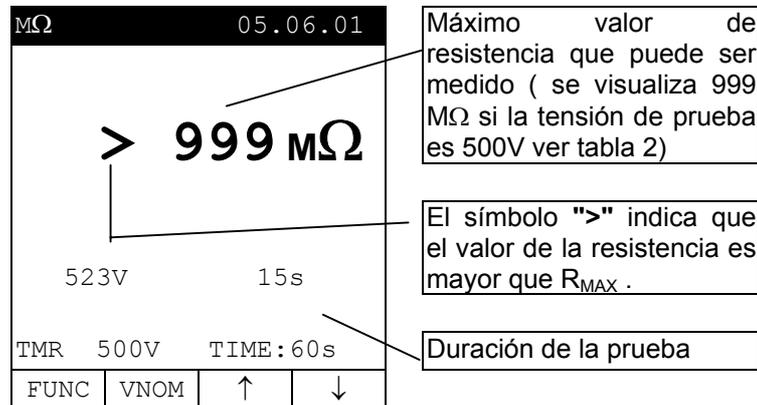
6.2.3. Resultados Modalidad "TMR"

☞ Al final de la prueba, si el valor de la resistencia detectada resulta inferior a  $R_{MAX}$  (que depende de la tensión seleccionada, ver Tabla 2) y la prueba se realiza con la tensión nominal programada, el instrumento emite una doble señal acústica que indica que la prueba ha sido realizada correctamente y visualiza una pantalla tipo la indicada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

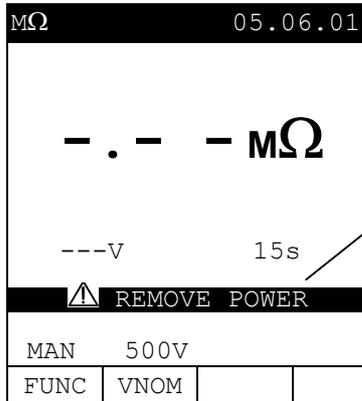
☞ En el caso que haya sido detectada una **Resistencia superior a la  $R_{MAX}$  medible por el instrumento** (que depende de la tensión seleccionada, ver Tabla 2), el instrumento al final de la prueba emite una **doble señal acústica** que indica el **resultado positivo de la misma** y visualiza una pantalla tipo la indicada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1.).

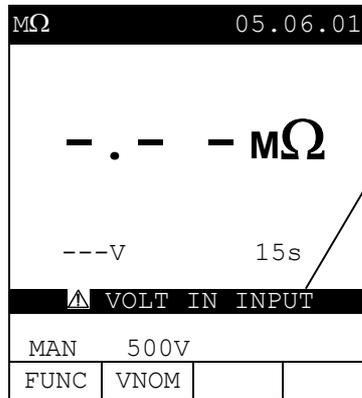
6.2.4. Situaciones anómalas modalidad "MAN", "TMR"

☞ Si el instrumento detecta la conexión al alimentador externo, visualiza el mensaje indicado.



Desconecte el alimentador externo.

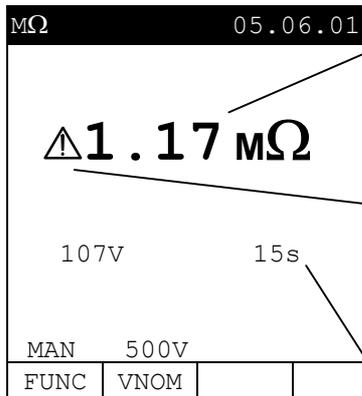
☞ Si el instrumento detecta una Tensión presente en los terminales de entrada superior aprox.15V, visualiza el mensaje indicado durante 5 s.



**ATENCIÓN:** La prueba no puede ser realizada porque ha sido detectada una Tensión en las Entradas del instrumento.

**LOS ANTERIORES RESULTADOS NO PUEDEN SER MEMORIZADOS.**

☞ En el caso en el cual haya sido realizada la prueba con una tensión inferior a la nominal programada, el instrumento al final de la prueba emite una **señal acústica prolongada** y visualiza una pantalla tipo la indicada.



Resistencia de Aislamiento

**ATENCIÓN:** la prueba de resistencia  $R_{ISO}$  fue realizada a un valor de tensión inferior que la fijada. Caso de bajo aislamiento. Esto sucede bajo condiciones del mal aislamiento o en presencia de capacitancias en la instalación.

Tiempo de la Prueba



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

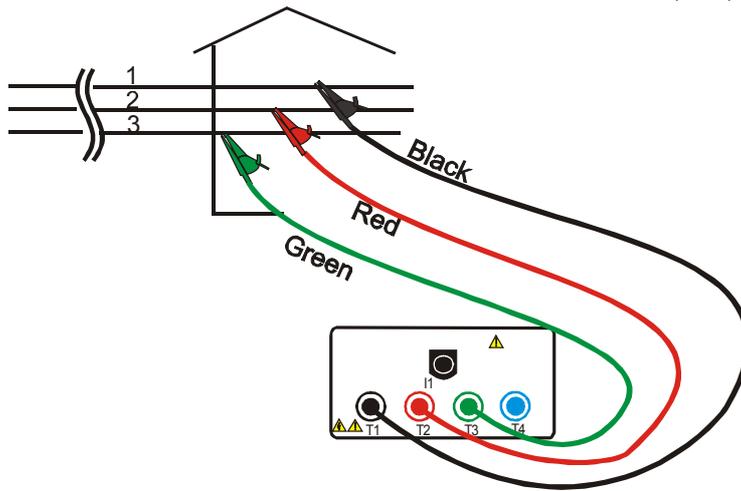
6.3.  INDICADOR SECUENCIA DE FASES



Gire el **selector** en posición 

6.3.1. Procedimiento de Medida y resultados de la modalidad "  "

- F1** 1. Inserte los 3 conectores Negro, Rojo, Verde de los cables separados en los correspondientes terminales de entrada del instrumento **T1, T2, T3**.



Conexión del Instrumento para detectar a 400V un sistema de tres-fase

2. Pulse la tecla **START**. El instrumento realiza la prueba.

 El instrumento al final de la prueba emite una **doble señal acústica que señala que la prueba ha sido realizada** correctamente y visualiza una pantalla similar a la indicada.

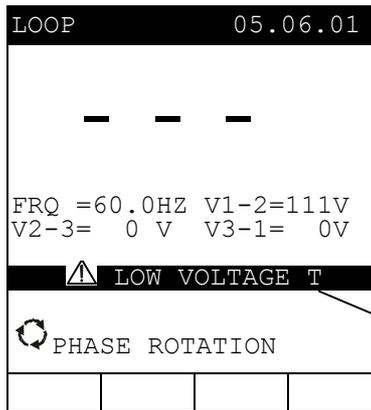
LOOP	05.06.01	Sentido cíclico correcto
<b>123</b>		Valores de las Tensiones Fase-Fase
FRQ=60.0HZ	V1-2=115V	
V2-3=113V	V3-1=114V	
OK		
		
[ ] [ ] [ ] [ ]		

Modalidad de Trabajo

 Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

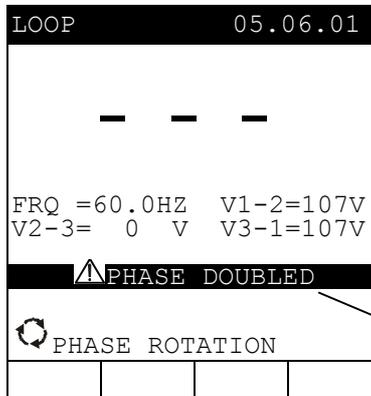
6.3.2. Situaciones anómalas modalidad 

☞ En la modalidad "", si una tensión Fase-a-Fase es menor que 100V, el instrumento visualizará la siguiente pantalla.



Fase "T2 el voltaje es inferior a 100V

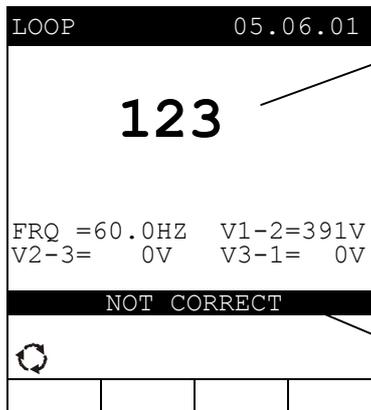
☞ En la modalidad "", si el instrumento detecta dos fases conectadas juntas se visualiza la siguiente pantalla.



Dos fases están conectadas juntas.

**ESTE RESULTADO NO PUEDE SER MEMORIZADO**

☞ En la modalidad , si la tensión de una o más fase es demasiada baja, el instrumento visualizará una pantalla similar a esta.



Secuencia de Fases incorrecta

El Mensaje "LOW Voltage Phase T": significa que la Fase T tiene una tensión baja. Mensajes similares aparecen para Fase R y S.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

**6.4. EARTH: MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TIERRA Y DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO**



Gire el **selector** en posición **EARTH**.

**F1**

La tecla **F1** permite seleccionar una de las siguientes modalidades (que se presentan en orden cíclico):

- ☞ Modalidad "2-W" (el instrumento realiza la medida de la Resistencia entre 2 puntos).
- ☞ Modalidad "3-W" (el instrumento realiza la medida de la Resistencia utilizando 3 puntos de medida).
- ☞ Modalidad " $\rho$ " (el instrumento mide la resistividad del Terreno mediante una medida a 4 puntos).

**ATENCIÓN**

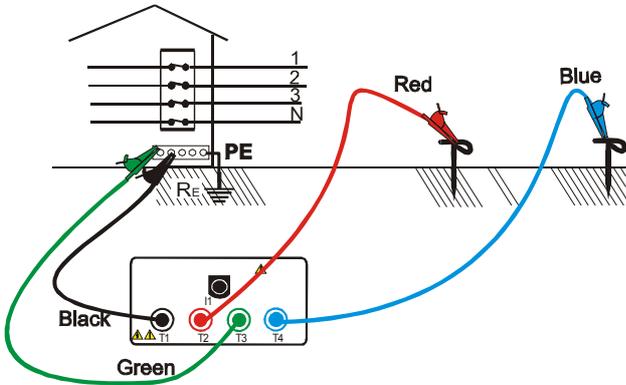


No desconectar nunca los terminales de los puntos de medida cuando el instrumento visualiza el mensaje "**MEASURING**"

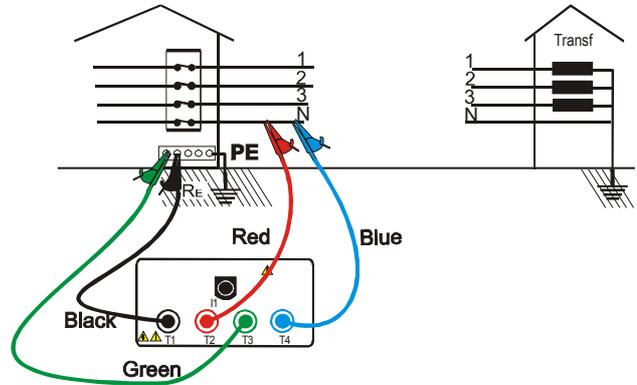
**6.4.1. Modalidad "2-W" y "3-W": procedimiento de medida y resultados**

**F1**

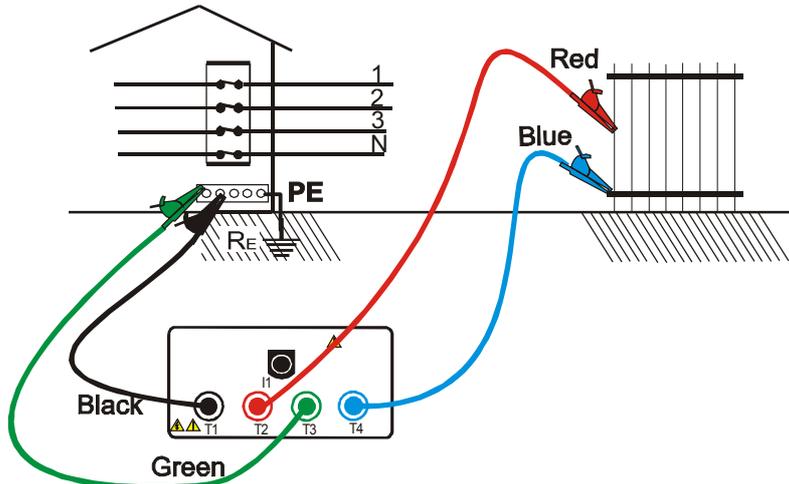
1. Utilizando la tecla **F1** seleccionar la modalidad "2-W" o "3-W".
2. Conecte los terminales de los cables Negro, Rojo, Verde y Azul a los respectivos terminales de entrada **T1, T2, T3, T4** (ver posibles conexiones siguientes).



Conexión para la medida a 3 puntos



Conexión para la medida a 2 puntos

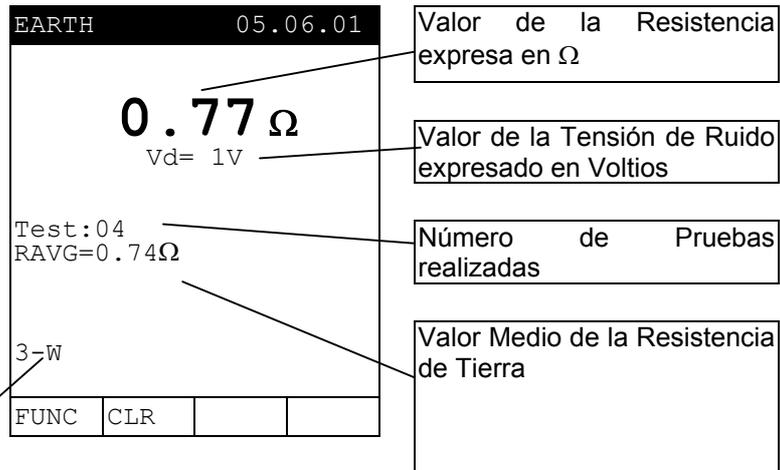


Conexión para la medida de la resistencia con respecto a tierra de una masa conductiva

**START STOP**

3. Pulse la tecla **START**. El instrumento pone en marcha la prueba.

El instrumento al final de la prueba emite una **doble señal acústica que indica que la prueba ha sido realizada correctamente** y visualiza una pantalla similar a la indicada.



Modalidad de Trabajo a 3 W

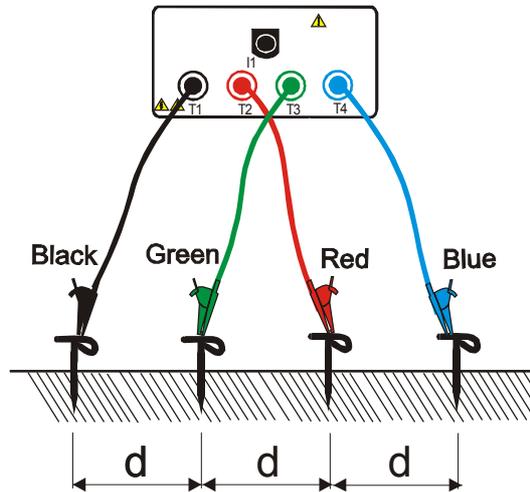
- El instrumento visualiza automáticamente el valor medio de la Resistencia calculada sobre la base de los valores de las Resistencias medidas hasta el momento. Pulse **F2** para RESETEAR los valores y el número de pruebas.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1.).

**6.4.2. Modalidad "ρ": procedimiento de medida y resultados**

- F1** 1. Utilizando la tecla **F1** seleccionar la modalidad "ρ".  
 Utilizando las teclas **F3**, **F4** programar sobre el instrumento el valor de la distancia **d** entre las picas (ver párrafo 5.4).  
 2. Conecte los terminales de los cables Negro, Rojo, Verde y Azul a los respectivos terminales de entrada **T1**, **T2**, **T3**, **T4**.



**Conexión del instrumento para medidas de resistividad**

- START STOP** 3. Pulse la tecla **START**. El instrumento pone en marcha la prueba.

El instrumento al final de la prueba emite una **doble señal acústica** que indica que la prueba ha sido realizada **correctamente** y visualiza una pantalla similar a la indicada.

EARTH	05.06.01	Valor de la Resistividad expresada en Ωm
<b>1.77 Ωm</b>		Valor de la Tensión de Ruido expresado en Voltios
Vd= 1V		Número de Pruebas
Test:04	ρAVG=0.74Ω	Número de Pruebas realizadas
ρ	DIST= 2m	
FUNC	CLR	↑ ↓

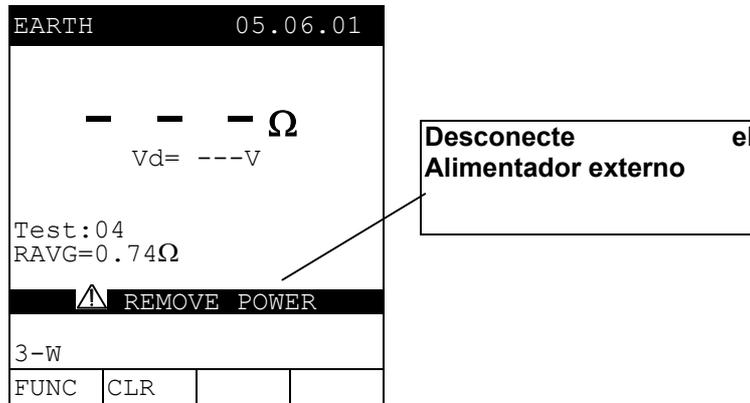
"ρ" Modalidad de trabajo

5. El instrumento visualiza automáticamente el valor medio de la Resistencia calculada sobre la base de los valores de las Resistencias medidas hasta el momento. Pulse **F2** para RESETEAR los valores y el número de pruebas.

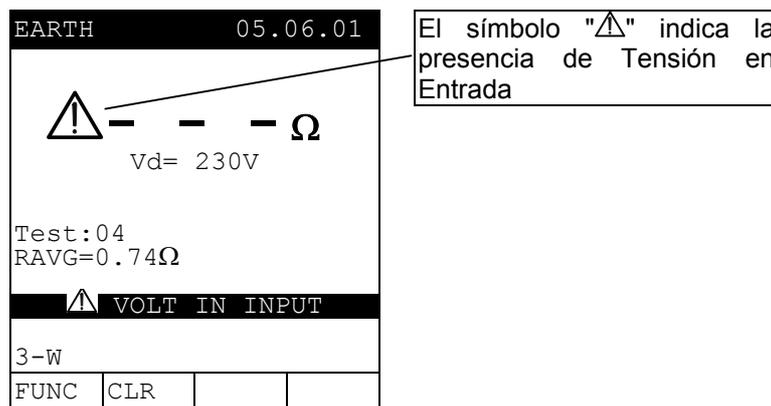
**SAVE** Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1.).

**6.4.3. Situaciones anómalas modalidad "2-W", "3-W" y "ρ"**

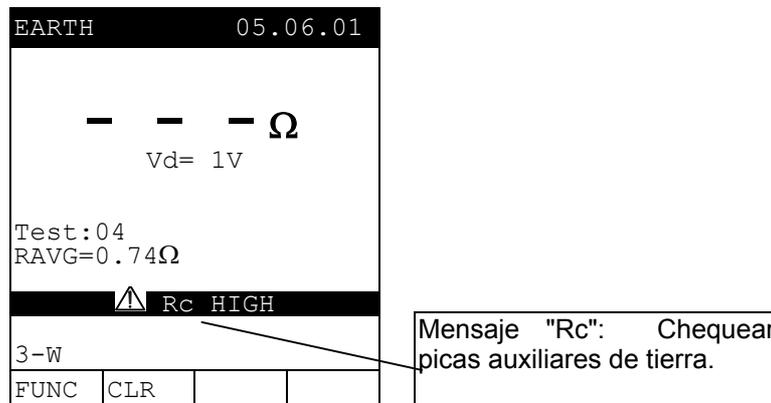
☞ Si el instrumento detecta la conexión al alimentador externo, visualiza el mensaje indicado.



☞ Si el instrumento detecta la presencia de una Tensión superior a 5V presente en los terminales de entrada, visualiza el mensaje indicado

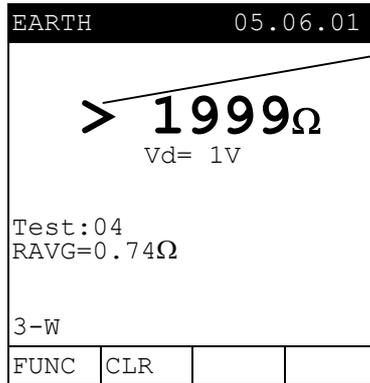


☞ El mensaje "Rc high" indica que el instrumento no es capaz de inyectar la corriente mínima necesaria para la medida. Controle que los cocodrilos realicen un buen contacto con las picas auxiliares. En el caso de terreno árido o poco conductivo conectar más picas (conectadas en paralelo entre ellas) al terminal T4.



**LOS ANTERIORES RESULTADOS NO PUEDEN SER MEMORIZADOS.**

☞ Si la resistencia medida es superior a  $1999\Omega$  el instrumento visualiza la pantalla indicada. Controle las conexiones.

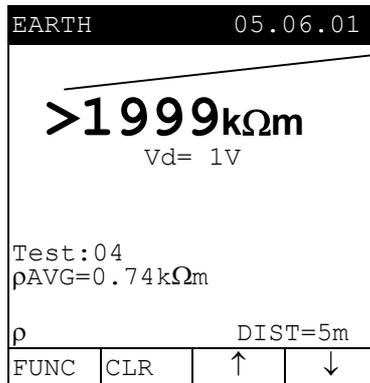


El símbolo ">1999" indica que el valor de la Resistencia es superior al valor máximo medible



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

☞ Si la resistividad medida es superior a  $1999k\Omega m$  el instrumento visualiza la pantalla indicada. Controle las conexiones.

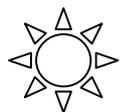


El símbolo ">1999" indica que el valor de la Resistividad es superior al valor máximo medible



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1.).

## 7. AUX: MEDIDA CON SONDAS AUXILIARES



Gire el **selector** en posición **AUX**

Con la tecla **F4** permite acceder a una de las siguientes modalidades de Funcionamiento:

- ✓ Medida de Parámetros Ambientales y Corrientes de Fugas:( mA, °C, °F, RH%, m/s, mV, Lux)
- ✓ Medida del nivel de Sonido

La modalidad " **Medida de Parámetros Ambientales y Corrientes de Dispersión** " permite:

- ✓ **Visualizar en Tiempo real** los valores provenientes de sondas externas o pinzas.
- ✓ **Memorizar** los valores visualizados en la pantalla (pulsando la tecla SAVE).
- ◆ **Registrar** (pulsando la tecla START habiendo programado anteriormente el instrumento) hasta 3 señales en entrada simultáneamente que provienen de sondas externas (no necesariamente del mismo tipo). los **valores Registrados serán analizados sólo mediante la transferencia de los mismos datos a un PC.**

Por favor, observe la diferencia entre **memorizar** y **registrar**. Estos términos se usarán repetidamente en este manual. Por favor, preste atención a sus definiciones y diferencias.

La modalidad " **Sound Level Measurement** " permite:

- ✓ **Visualizar**, en tiempo real los valores provenientes de la sonda sonométrica (Tipo 1).
- ◆ **Calcular**, al finalizar de la medida el valor del nivel equivalente de ruido LeqT

**7.1. MEDIDA EN TIEMPO REAL DE PARÁMETROS AMBIENTALES Y CORRIENTE DE FUGA**

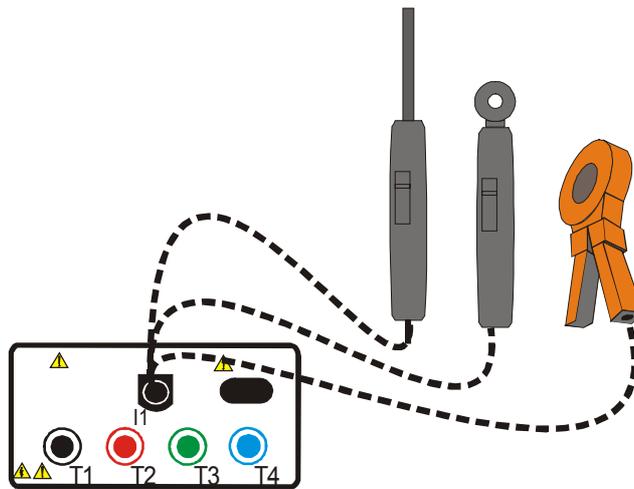
Esta modalidad consiente realizar medidas en tiempo real y registros de parámetros ambientales y corriente de dispersión.

**F4** 1. Pulse esta tecla hasta acceder a la modalidad "AUX".

**F1** 2. Pulsando cíclicamente esta Teclas permite seleccionar el tipo de sonda conectada en las entradas respectivamente:

---	(Entrada Deshabilitada)
mA	(Medida de la Corriente de Dispersión)
°C	(Medida de Temperatura expresada en °C)
°F	(Medida de Temperatura expresada en °F)
HR%	(Humedad Relativa)
m/s	(Velocidad del Aire)
mV	(Tensión)
LUX (20)	(Iluminación: Fondo Escala 20Lux)
LUX (2k)	(Iluminación: Fondo Escala 2kLux)
LUX (20k)	(Iluminación: Fondo Escala 20kLux)

3. Conecte la sonda externa o la pinza a la entrada I1.

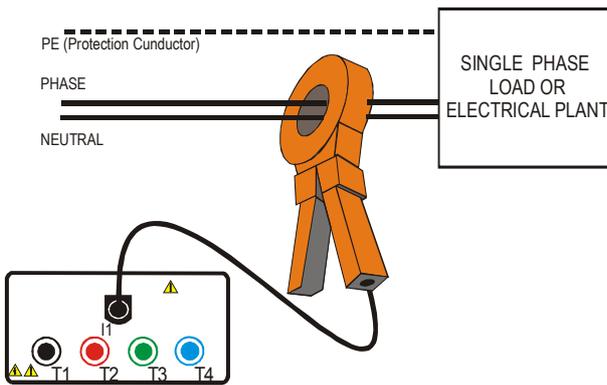


**Ejemplo de conexión de sondas externas.**

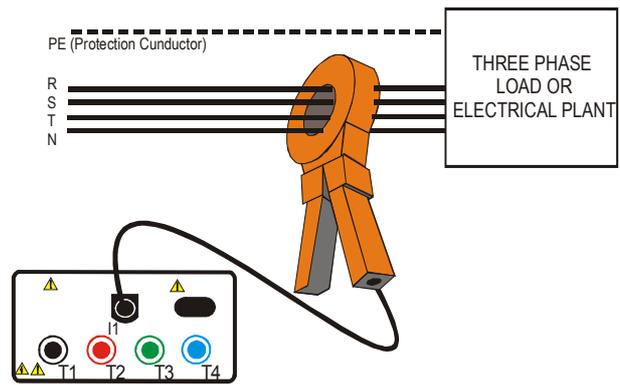
**ATENCIÓN**



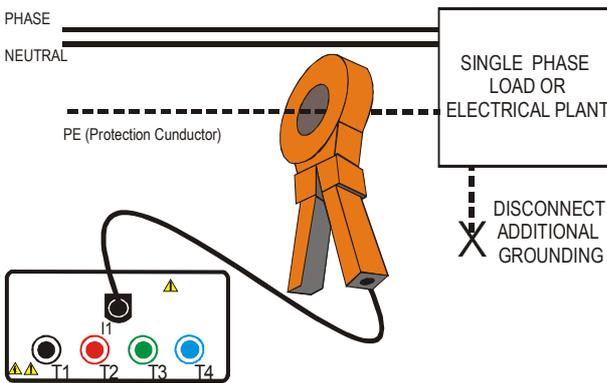
La posición OFF del Selector de algunas sondas lleva a los terminales de salida de la sonda el valor actual de la Tensión de las Baterías (aprox. 9V). Esta tensión (mucho mayor del Fondo escala de 1V prevista) podría influenciar la lectura sobre las otras entradas. Por lo tanto NO dejar conectadas al instrumento sondas con el selector en posición OFF.



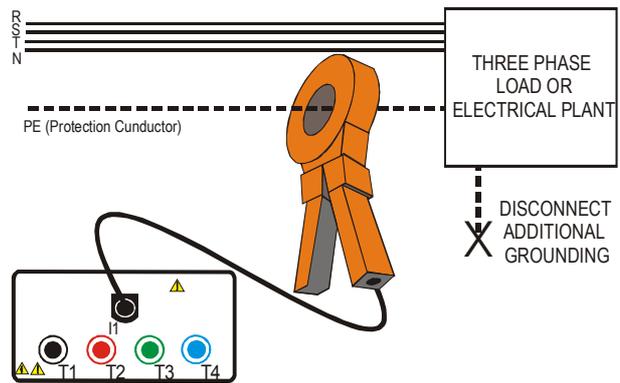
Medida Indirecta de la corriente de dispersión en sistemas monofásicos



Medida Indirecta de la corriente de dispersión en sistemas trifásicos



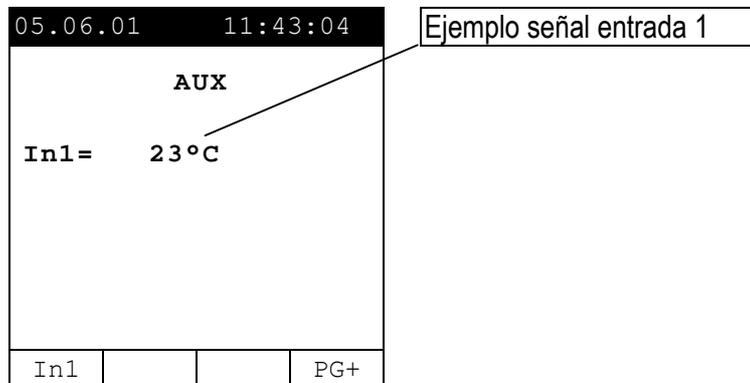
Medida directa de la corriente de dispersión en sistemas monofásicos



Medida directa de la corriente de dispersión en sistemas trifásicos

4. El instrumento visualiza en tiempo real el valor presente en la entrada.

Ejemplo de Pantalla



5. Pulse esta tecla para activar/desactivar la Función **HOLD** (los valores visualizados sobre la pantalla serán bloqueados). La activación de la función **HOLD** viene indicada por el mensaje **HOLD** visualizado sobre la pantalla.



6. Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1.).

## 7.2. REGISTRO DE PARÁMETROS AMBIENTALES Y CORRIENTE DE DISPERSIÓN

Antes de iniciar un Registro se recomienda controlar la indicación en tiempo real según lo descrito en el párrafo 7.1.

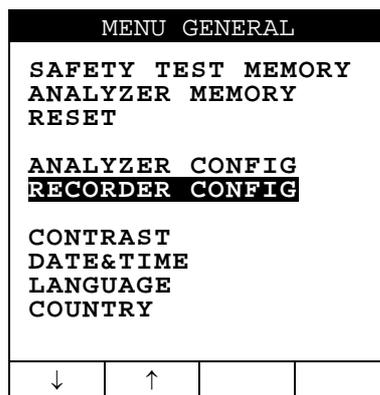
Además es esencial que la configuración del instrumento corresponda a los accesorios utilizados. Por esto recomendamos que verifique la configuración del instrumento antes de efectuar un registro AUX.

Para ello verifique las configuraciones en RECORDER CONFIG.

- ☞ **MENU:** para entrar en el modo **MENU** y cambiar las configuraciones del instrumento. No es posible entrar en el menú de configuración durante un registro o una medida de energía.
- ☞ **START/STOP:** para registrar los **parámetros seleccionados** de acuerdo a la configuración del instrumento (ver capítulo 10).

### 7.2.1. CONFIG RECORDER: programaciones de base para registros AUX

Seleccione la posición **AUX**, pulsar la tecla **MENÚ** y utilizando la tecla **F1** o **F2** seleccionar la opción **CONFIG RECORDER**. Pulse **ENTER**.

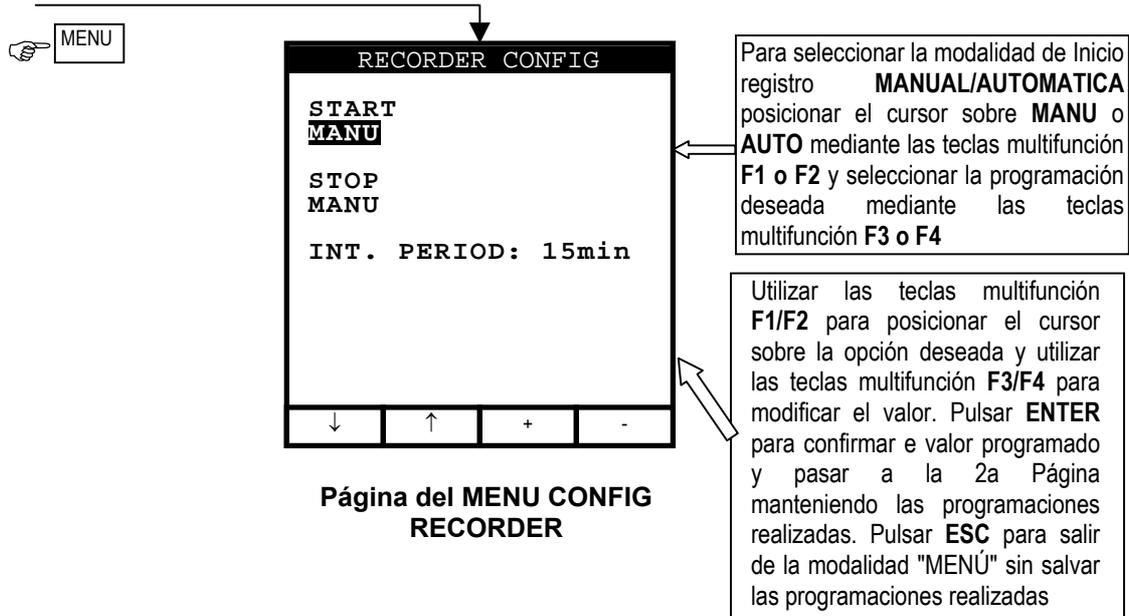


No es posible acceder al **MENÚ** durante un Registro o una Medida Directa de la Energía.

Esta opción permite controlar y eventualmente modificar los parámetros de Registro y las entradas para Registrar (hasta un Máximo de 3). El CONFIG RECORDER está dividido en:

- ✓ 1ª página: Esta página permite programar la modalidad de Inicio/Paro de Registro (AUTO o MANUAL), la Fecha de Inicio/Paro (para la modalidad AUTO) y el Período de Integración. Pulsar **ENTER** para confirmar las programaciones y pasar a la página sucesiva. Pulse **ESC** para abandonar las modificaciones realizadas.

Las páginas del MENÚ CONFIG RECORDER pueden ser esquematizadas como sigue:



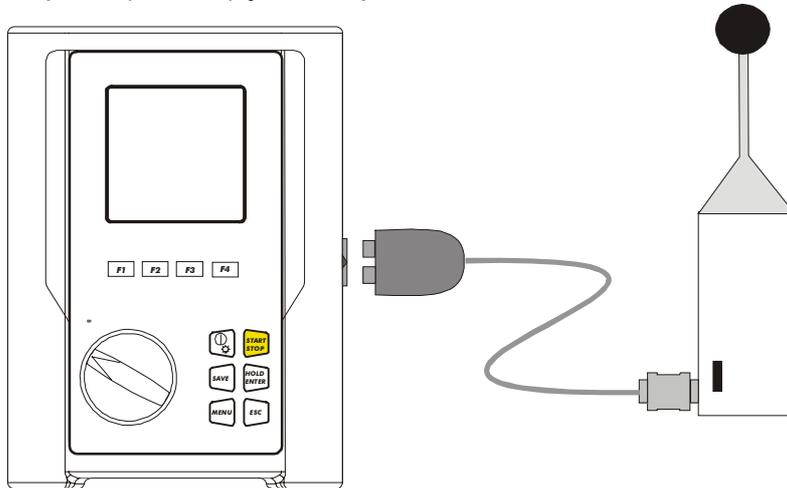
Símbolos	Descripción	Configuraciones recomendadas
START:MAN	El registro de todos los Parámetros seleccionados se activará al 00 segundos después de pulsar la tecla <b>START/STOP</b> . (ver párrafo 7).	☺
STOP:MAN	El registro de todos los Parámetros seleccionados se parará Manualmente por el usuario después de pulsar la tecla <b>START/STOP</b> . (ver párrafo 9).	☺
START:AUTO STOP:AUTO	El registro de todos los Parámetros seleccionados se activa/parará a la Fecha y hora programadas. Para iniciar el registro el usuario deberá igualmente pulsar la tecla <b>START/STOP</b> para programar el instrumento en Stand-By en espera de alcanzar la Fecha y hora de Inicio programadas. (ver párrafo 7).	
INT. PERIOD	El valor de este parámetro determina cada cuantos segundos serán archivados en la memoria del instrumento los valores de todos los Parámetros seleccionados disponibles (ver párrafo 16.4.1.): 5s,10s,30s,1min,2min,5min,10min,15min,60min.	15min ☺

Para los eventuales mensajes visualizados en la pantalla del instrumento ver apéndice 1 – MENSAJES EN EL VISUALIZADOR.

**7.3. PROCEDIMIENTO DE MEDIDAS NIVEL DE SONIDO**

Esta modalidad de funcionamiento permite medir en tiempo real el nivel de presión de sonido.

- F4** 1. Pulsar esta tecla para acceder a la modalidad "SOUND".
- 2. Conecte la sonda sonométrica (clase 1) al instrumento usando el cable serie original Optico (C2001) y el adaptador.



**Conexión entre el HT55 y el instrumento**

- 3. Ponga el conmutador de la Sonda de Sonido a la posición **ON**.

**ATENCIÓN**

La sonda HT55 no dispone del dispositivo de AUTOAPAGADO en modo de consentir la realización de relevaciones prolongadas. Apagar siempre la sonda después de su uso para prolongar las baterías.



- 4. Pulse **START/STOP** para iniciar la medida. El mensaje "HT55 no RS232" indica que el instrumento no está conectado correctamente con la sonda HT55. Por favor verifique que:
  - Las baterías de la sonda sonométrica.
  - Si el interruptor de la sonda esté en posición ON.
  - Si el cable del adaptador está debidamente conectado.

☞ Durante la Fase de Medida el instrumento visualiza una pantalla del tipo indicado. El valor de Pico solo estará disponible al termino de la medida.

SOUND	05.06.01	Valor de la Presión Acústica
SPL	84.2dB	
Peak	----dB	Duración de la Medida
Duration	0000:00:00	
MEASURING...		
		PG+



5. Pulsar la tecla **START/STOP** para detener la medida. El instrumento visualizará el mensaje "waiting for final SPL" y después la siguiente pantalla:

05.06.01	11:43:04	Nivel de Presión Acústica
<b>SOUND</b>		
Leq	94.2dB	Valor de Pico (dBA)
Peak	121.7dB	
Duration	0000:00:00	Duración de la Medida
MEASURING...		
		PG+

Esta contiene:

- **Duración:** Duración de la Medida expresada en **horas: minutos : segundos**
- **L<sub>Eq</sub>:** Nivel Equivalente de Ruido calculado de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$L_{eq} = 10 \log_{10} \left[ \frac{1}{t_0} \cdot \int_{t_1}^{t_1+t_0} [p(t) / p_0]^2 dt \right]$$

- **Peak:** Valor de Pico del Nivel de Presión Acústica.



6. Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1.).

### 7.3.1.1. Situaciones anómalas modalidad SOUND

☞ Si el instrumento no es capaz de comunicarse con la sonda, el mensaje "HT55: NO RS232" aparece en el visualizador.

SOUND	05.06.01	
SPL	----dB	
Peak	----dB	
Duration	0000:00:00	
▲ HT55:NO RS232		
		PG*

El instrumento no puede comunicarse con la sonda. Compruebe las baterías y que el cable esté bien conectado.

**LOS ANTERIORES RESULTADOS NO PUEDEN SER MEMORIZADOS.**

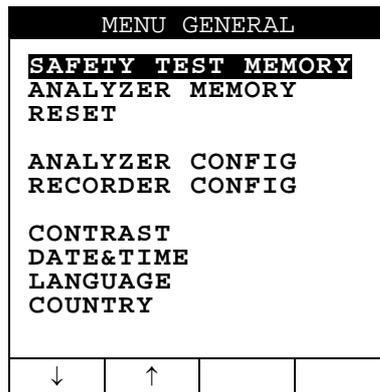
## 8. ANALYZER

Esta función permite las siguientes operaciones:

- ✓ **Visualización en tiempo real** de los parámetros eléctricos de un sistema monofásico (con o sin neutro) y el análisis de armónicos de Tensión e Intensidad.
- ✓ **Realizar una medida directa de Energía** (sin memorización).
- ✓ **memorizar** (pulsando la tecla SAVE) los valores de los parámetros presentes en las entradas del instrumento, generando un registro "Smp" dentro de la memoria. **SOLO será posible analizar los datos memorizados transfiriéndolos al PC.**
- ✓ **registros simultáneos** (pulsando la tecla START después de la correcta configuración): valores RMS de tensión, intensidad, los armónicos correspondientes, potencia activa, reactiva y aparente, factor de potencia y  $\cos\phi$ , energía activa, reactiva y aparente, anomalías de tensión (caída y subida de tensión) con una resolución de 10ms. . **SOLO será posible analizar los datos memorizados transfiriéndolos al PC.**

Es fundamental que la configuración del instrumento corresponda al tipo de instalación bajo prueba y a los accesorios utilizados. Por esto recomendamos que verifique la configuración del instrumento antes de realizar un ANALISIS.

Posicione el conmutador en la posición **ANALYZER**, pulse la tecla **MENU** aparecerá la siguiente pantalla:



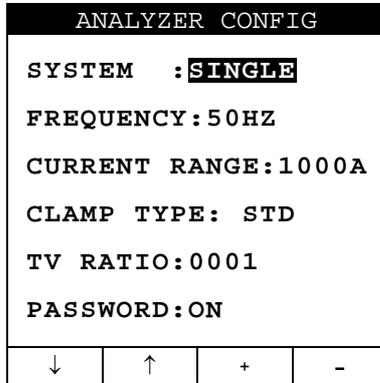
No será posible entrar en **MENU** durante un registro o una medida de Energía en tiempo Real.

Generalmente para verificar la configuración del instrumento debe comprobar "ANALYZER CONFIG" y "RECORDER CONFIG".

**8.1. CONFIGURACION BASICA: ANALYZER CONFIG**

Posicione el conmutador en la posición **ANALYZER**, pulse la tecla **MENU** y utilizando las teclas **F1/F2** seleccione la posición **CONFIG ANALYZER** pulsando **ENTER**.

El visualizador del instrumento visualizará la siguiente página:



Pulse **ENTER** para confirmar las variaciones o **ESC** para abandonar las modificaciones efectuadas.

**8.1.1. Programación del tipo de Sistema Eléctrico en examen**

El parámetro SYSTEM es fijo en "SINGLE" ya que el Multitest 2000 sólo puede analizar Sistemas Monofásicos.

**8.1.2. FRECUENCIA**

Posicione el cursor sobre la función correspondiente utilizando las teclas multifunción **F1 y F2** y, con las teclas multifunción **F3 y F4**, seleccione la frecuencia de red entre los dos posibles valores **50Hz y 60Hz**. Este parámetro SÓLO es relevante si el valor de la Tensión en entrada no es suficiente para el reconocimiento del valor de la frecuencia (Ej. : sólo son conectadas las pinzas por la medida de la corriente). En este caso el instrumento genera un sincronismo interior para el valor de la frecuencia programada.

**8.1.3. FONDO de ESCALA de la CORRIENTE**

El valor de este parámetro **debe ser siempre igual al fondo de escala de las pinzas** de corriente utilizada en la medida.

En el caso de utilizar pinzas multiescala, este parámetro debe ser siempre el mismo valor del Fondo de escala seleccionado en la misma pinza.

Posicione el cursor sobre la función correspondiente utilizando las teclas multifunción **F3 y F4**

#### 8.1.4. TIPO de PINZA

El valor de este parámetro **debe ser siempre igual al tipo de pinza utilizada.**

Las pinzas han sido subdivididas en dos categorías:

- ✓ STD: Pinza con Núcleo en material ferromagnético o Transformador de corriente
- ✓ FLEX: Pinza con Toroidal flexible

Posicione el cursor sobre la función correspondiente utilizando las teclas **F3 y F4**

#### 8.1.5. Valor de la Relación de Transformación de las TV

El instrumento puede también ser conectado con transformadores de Tensión a la instalación bajo prueba: se visualiza el valor de las tensiones presente en el primario de los transformadores. Para hacer esto será necesario seleccionar el valor de la relación de transformación desde 2:1 hasta 3000:1. El valor por defecto es 1:1 para mediciones en sistema sin transformadores.

Seleccione "TV RATIO" en el Menú ANALYZER CONFIG. Ajuste el valor deseado pulsando las teclas **F3 y F4**.

#### 8.1.6. Habilitación / Deshabilitación de la Contraseña

El instrumento esta dotado de una rutina de protección para evitar que durante una grabación o una medida de Energía el instrumento pueda ser manipulado por personas ajenas e interrumpir la medición. Si se ha encaminado una grabación o medida directa de energía (con la opción "PASSWORD" habilitada pasados unos 3 minutos de la última pulsación de una tecla o rotación del conmutador, en caso de que sea pulsada la tecla **START/STOP** para detener el registro, aparecerá el mensaje "PASSWORD" solicitando la inserción de la CONTRASEÑA.

La inserción de la contraseña (no modificable) comporta la pulsación en secuencia de las siguientes teclas (dentro de 10 segundos):

**F1, F4, F3, F2**

Si es insertada una contraseña errónea o si se emplea más que 10 segundos para insertarla, será visualizado el mensaje "Password error" será visualizado debajo de "PASSWORD". Después de algunos segundos el visualizador volverá al modo visualizador y continuará registrando. Para activar/desactivar esta opción deberá haber pulsado la contraseña correcta. El visualizador volverá a la pantalla Meter y se tendrá que pulsar de nuevo START/STOP para detener el registro. Después tendrá que entrar en el menú "ANALYZER CONFIG" y seleccionar "PASSWORD: ON" utilizando las teclas **F1 y F2**. Desactive la contraseña pulsando las teclas **F3 y F4**.

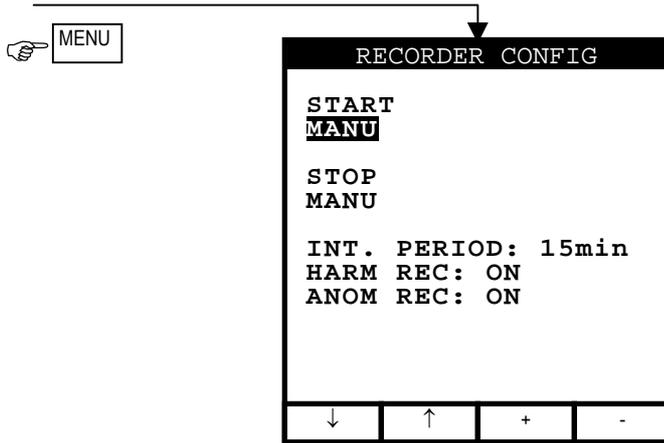
## 8.2. PROGRAMACION BASE: RECORDER CONFIG

Gire el conmutador en la posición **ANALYZER**, pulse la tecla **MENU**, usando las teclas **F1/F2** seleccione **RECORDER CONFIG** y pulse **ENTER**.

Esta modalidad permite visualizar y eventualmente modificar los parámetros de grabación y tamaños seleccionados (hasta un máximo de 62+Frecuencia. En caso de que el número de tamaño seleccionado exceda de 63, será visualizado el mensaje "**too many param**". La modalidad "CONFIG RECORD" es subdividida en 4 subpáginas:

- ✓ 1<sup>st</sup> pág: Esta página permite programar las fechas de Inicio o Paro del Registro, del Periodo de Integración, la habilitación / deshabilitación del análisis de las anomalías de Tensión, la habilitación/deshabilitación del análisis de los Armónicos, Pulse la tecla **ENTER** para confirmar las variaciones y pasar a la página siguiente.  
Pulse la tecla **ESC** para salir del Menú sin modificar las variaciones.
- ✓ 2<sup>nd</sup> pág: Página dedicada a las programaciones relativas a la grabación de la Tensión  
Pulse la tecla **ENTER** para confirmar las variaciones y pasar a la página siguiente.  
Pulse la tecla **ESC** para salir sin modificar las variaciones.  
Desde esta página puede acceder a la página siguiente "Harmonics" que permite seleccionar los Armónicos de Tensión que se quieren registrar  
Pulse la tecla **ENTER** para confirmar la selección de los Armónicos y pasar a "Menú Harmonics".  
Pulse **ESC** para salir de "Menú Harmonics" sin modificar los existentes parámetros.
- ✓ 3<sup>rd</sup> pág: Página dedicada a las programaciones relativas al registro de **CURRENT**.  
Pulse la tecla **ENTER** para confirmar las variaciones y pasar a la página siguiente.  
Pulse la tecla **ESC** para salir sin modificar las variaciones.  
Desde esta página puede acceder a la página siguiente "Harmonics" que permite seleccionar los Armónicos de Tensión que se quieren registrar  
Pulse la tecla **ENTER** para confirmar la selección de los Armónicos y pasar a "Menú Harmonics".  
Pulse **ESC** para salir de "Menú Harmonics" sin modificar los existentes parámetros.
- ✓ 4<sup>th</sup> pag: Menú compuesto por dos páginas dedicadas a la selección de las **POWERS y ENERGIES** que se quieren registrar. Desde esta página puede acceder a la página siguiente "POWER" y "ENERGY" que permite seleccionar los parámetros que se quieren registrar.  
Seleccionando las Potencias activas para el registro, las correspondientes energías Activas son automáticamente seleccionadas.  
Seleccionando las Potencias reactivas para el registro, las correspondientes Energías reactivas son automáticamente seleccionadas.  
Pulse **ENTER** para confirmar la selección efectuada en la página.  
Pulse **ESC** para salir de "Menú" sin modificar las variaciones.

Las diferentes páginas de "**RECORDER CONFIG**" son esquematizadas a continuación:



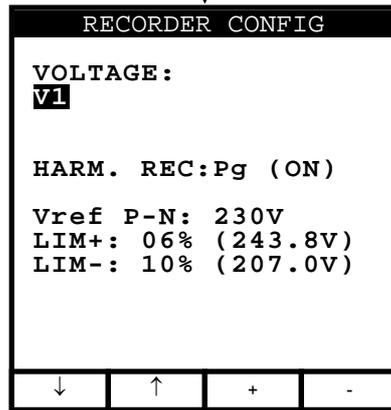
Para seleccionar la modalidad de Inicio grabación **MANUAL / AUTOMATICA** posicione el cursor sobre **MANU** o **AUTO** para las teclas multifunción **F1** o **F2** y seleccione la grabación deseada para las teclas multifunción **F3** y **F4**.

Utilice las teclas multifunción **F1/F2** para posicionar el cursor sobre la función deseada y utilice las teclas multifunción **F3/F4** para modificar el valor.  
Pulse **ENTER** para confirmar y salir del Menú guardando las modificaciones realizadas.  
Pulse **ESC** para salir de esta página sin modificar las variaciones efectuadas.

1ª Página de RECORDER CONFIG MENU

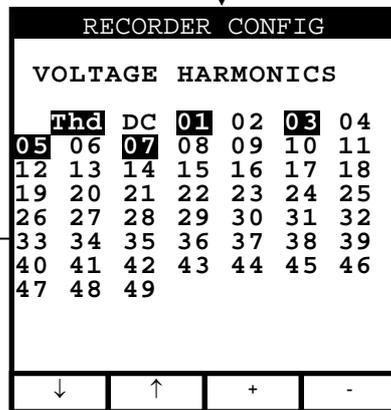
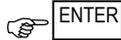


Utilice las teclas multifunción **F1/F2** para posicionar el cursor sobre el parámetro deseado y utilice las teclas multifunción **F3/F4** para seleccionar / deseleccionar (son seleccionados los marcados en negro).  
Pulse **ENTER** para confirmar y salir del Menú guardando las modificaciones realizadas.  
Pulse **ESC** para salir de esta página sin modificar las variaciones efectuadas.



Ejemplo de 2ª página con ANOM flag habilitado

Si se desea modificar la selección de los Armónicos posicione el cursor sobre **Pg** y pulse **F3**



Ejemplo de sub-pantalla "VOLTAGE HARMONICS"

Utilice las teclas multifunción **F1/F2** para posicionar el cursor sobre el armónico de Tensión deseado y utilice las teclas multifunción **F3/F4** para seleccionar/deseleccionar (son seleccionados los marcados en negro).  
Pulse **ENTER** para confirmar la selección efectuada  
Pulse **ESC** para salir de esta página sin modificar las variaciones efectuadas.  
El instrumento registrará en el tiempo los valores de los Armónicos correspondientes las Tensiones seleccionadas en una de las dos páginas del Menú anteriormente ilustrada.

De la 2ª página  
de RECORDER CONFIG MENU

ENTER

```

RECORDER CONFIG
CURRENT:
  I1
HARM. REC:Pg (ON)
    
```

↓ ↑ + -

Utilice las teclas multifunción **F1, F2** para posicionar el cursor sobre la función deseada y utilice las teclas multifunción **F3 / F4** para modificar el valor o seleccionar / deseleccionar los parámetros deseados (son seleccionados los marcados en negro).

Pulse **ENTER** para confirmar la selección efectuada

Pulse **ESC** para salir de esta página sin modificar las variaciones efectuadas.

Ejemplo de 3ª página

Si se desea modificar la selección de los Armónicos posicione el cursor en **ON** o **OFF** pulse **F3**

ENTER

```

RECORDER CONFIG
CURRENT HARMONICS
  Thd DC 01 02 03 04
05 06 07 08 09 10 11
12 13 14 15 16 17 18
19 20 21 22 23 24 25
26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39
40 41 42 43 44 45 46
47 48 49
    
```

↓ ↑ + -

Utilice las teclas multifunción **F1/F2** para posicionar el cursor sobre el armónico de Intensidad deseado y utilice las teclas multifunción **F3/F4** para seleccionar/deselección (son seleccionados los marcados en negro).

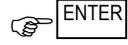
Pulse **ENTER** para confirmar la selección efectuada

Pulse **ESC** para salir de esta página sin modificar las variaciones efectuadas.

El instrumento registrará en el tiempo los valores de los Armónicos correspondientes las Tensiones seleccionadas en una de las dos páginas del Menú anteriormente ilustrada.

Ejemplo de sub-pantalla  
"CURRENT HARMONICS"

De la 3ª página  
de RECORDER CONFIG MENU



RECORDER CONFIG

CO-GENERATION : ON

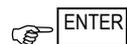
POWER : Pg

ENERGY : Pg

---

↓   ↑   +   -

Ejemplo de 4ª página



Para seleccionar las Potencias "POWER" a Registrar utilice las teclas F1, F2 y posicione el Cursor sobre el Símbolo "Pg" y pulse F3



RECORDER CONFIG

P1	Q1i	Q1c	S1
Pf1	dPf1		

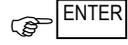
---

↓   ↑   +   -

Ejemplo de sub-página POWER

Seleccionando para el Registro las Potencias activas serán automáticamente seleccionadas las correspondientes Energías Activas.  
 Seleccionando para el Registro las Potencias Reactivas serán automáticamente seleccionadas las correspondientes Energías Reactivas.

De la 3ª página de  
RECORDER CONFIG MENU



RECORDER CONFIG

CO-GENERATION : ON

POWER : Pg

ENERGY : Pg

↓
↑
+
-

Ejemplo de 4ª página

Para seleccionar las ENERGIES a Registrar utilice las teclas F1, F2 y posicione el Cursor sobre el Símbolo "Pg" y pulse F3

RECORDER CONFIG

**Ea1** **Eri1** **Erc1** **Es1**

↓
↑
+
-

Ejemplo de sub-página ENERGY  
en modalidad monofásica

Seleccionando/deseleccionando el registro la Energía activa será automáticamente seleccionada/deseleccionada la correspondiente Potencia activa.  
 Seleccionando/deseleccionando el registro la Energía reactiva será automáticamente seleccionada/deseleccionada la correspondiente Potencia reactiva.

<b>Símbolo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Programaciones aconsejadas</b>
START:MAN	El registro de todos los Parámetros seleccionados se activará al 00 segundo después de pulsar la tecla <b>START/STOP</b> (ver párrafo 10.1).	☺
STOP:MAN	El registro de todos los Parámetros seleccionados se parará Manualmente después de pulsar la tecla <b>START/STOP</b> . (ver párrafo 10.1).	☺
START:AUTO STOP:AUTO	El registro de todos los Parámetros seleccionados se activa/parará a la Fecha y hora programadas. Para iniciar el registro el usuario deberá igualmente pulsar la tecla START/STOP para programar el instrumento en Stand-By en espera de alcanzar la Fecha y hora de Inicio programadas. (ver párrafo 10.1)	
INT. PERIOD	El valor de este parámetro determina cada cuantos segundos serán archivados en la memoria del instrumento los valores de <b>todos los Parámetros seleccionados</b> . (ver párrafo 16.8.1) Valores disponibles: 5s, 10s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 30min, 60min.	<b>15min</b> ☺
HARM REC.	<b>ON</b> = El instrumento registrará los valores seleccionados de <b>armónicos de voltaje e intensidad</b> .	☺
	<b>OFF</b> = El instrumento <b>no registrará ningún</b> valor seleccionado de armónicos de voltaje e intensidad.	
ANOM REC.	<b>ON</b> = El instrumento registrará las anomalías de tensión (Caídas y Subidas de Tensión) (ver párrafo 16.5)	☺
	<b>OFF</b> = El Instrumento NO registrará ninguna caída y subida de Tensión	
V1	Valor RMS de Tensión	☺ <b>V1</b>
THD, DC, 01...49	Distorsión armónica total, componente continua DC, armónico del primero al 49 <sup>a</sup> .	☺ <b>THD,01,03,05,07</b>
Vref (solo si ANOM. REC está en ON)	Valor RMS de referencia de Tensión utilizado en Anomalías de tensión detectadas (Caídas y Subidas). La Referencia es: a) Tensión Fase a Neutro para Monofásicas y 4 wires sistema tres fases b) Tensión Fase a Fase para 3 wires sistema tres fases	☺ Monofásico: <b>230V</b> Sistema 3 Fases: 3 wires: <b>400V</b> 4 wires <b>230V</b>
LIM+, LIM- (solo si ANOM. REC está en ON)	Valor límite porcentual superior e inferior utilizado para la obtención de las anomalías de Tensión. (Subidas y caídas de Tensión). Estos parámetros pueden ser ajustados entre 3% ÷ 30% (pasos de 1%). Ejemplo: Sistema Tres Fases 4 wires. Vref = 230, LIM+= 6%, LIM-=10% => Lim. Sup. = 243.8V, Lim. Inf. = 207.0V El instrumento detecta una anomalía de Tensión cuando el valor RMS de la Tensión (calculada cada 10ms) exceda los límites anteriormente indicados. (ver párrafo 16.5.)	☺ <b>+6% / -10%</b>
I1	Valor RMS de Intensidad	☺ <b>I1</b>
THD, DC, 01..49	Distorsión armónica total, componente continua DC, armónico del primero al 49 <sup>a</sup> .	☺ <b>THD,01,03,05,07</b>

CO-GENERATION	ON = el instrumento está preparado para administrar las situaciones de CO-GENERACIÓN en las instalaciones eléctricas (o bien el usufructo en examen sea capaz de generar Energía más allá de absorberla) y por tanto el instrumento registrará en el tiempo las Potencias y Energías que sean absorbida que genere (ver párrafo 16.7.1.). <b>En este caso el número máximo de los parámetros seleccionables se convierte en 38.</b>	
	OFF = el instrumento registrará en el tiempo <b>SOLO</b> las Potencias y Energías generadas.	☺
P1	Valor de la Potencia Activa.	☺ P1
Q1i	Valor de la Potencia Reactiva Inductiva.	☺ Q1i Q1c
Q1c	Valor de la Potencia Reactiva Capacitiva.	
S1	Valor de la Potencia Aparente.	☺ S1
Pf1	Valor del Factor de Potencia.	☺ Pf1 dPf1
dpft1	Valor del $\cos\varphi$	
Ea1	Valor de la Energía Activa.	☺ Ea1
Eri1	Valor de la Energía Reactiva Inductiva.	☺ Eri1 Erc1
Erc1	Valor de la Energía Reactiva Capacitiva.	

**El valor de la Frecuencia de red es automáticamente detectado en caso de que sea seleccionada la Tensión**

Los símbolos "i" y "c" indican la Potencia Reactiva (Q), el Factor de Potencia (Pf) y  $\cos\varphi$  (dpf) respectivamente Inductivos y Capacitivos.

Habilitando el registro del Factor de potencia (Pf) o del  $\cos\varphi$  (dPf) vendrán automáticamente registrados separadamente el valor inductivo y el valor capacitivo.

Para los eventuales mensajes visualizados en la pantalla del instrumento ver apéndice 1 – MENSAJES EN EL VISUALIZADOR.

**8.3. FUNCIÓN ANALYZER**



☞ Con el fin de simplificar el uso son accesibles, presionando de las teclas **F3** y **F4**, las principales funciones del instrumento:

- ☞ Función "**VOLTAGE**": Posición a utilizar en caso de que se quieran visualizar los **valores de la tensión y relativos armónicos** (ver párrafo 8.4.).
- ☞ Función "**CURRENT**": Posición a utilizar en caso de que se quiera visualizar los **valores de la corriente y relativos armónicos** (ver párrafo (ver párrafo 8.5)
- ☞ Función "**POWER**": Posición que permite visualizar los valores de **todos los parámetros detectables del instrumento**, valores de Tensión, Corriente, Potencia Activa, Reactiva y Aparente, Factores de potencia,  $\cos\phi$  y Energía (ver Párrafo 8.6)
- ☞ Función "**ENERGY**": Posición a utilizar en caso de que se quieran visualizar los **Valores de la Potencia Activa, Reactiva y Aparente, Factores de potencia,  $\cos\phi$  y Energía** (ver Párrafo 8.7)

A fines prácticos por tanto un procedimiento para el uso del instrumento puede ser esquematizado como sigue:

1. Controle y eventualmente modifique las magnitudes de base del instrumento "CONFIG. ANALYZER".
2. A través de **F3** y **F4** seleccione las funciones correspondientes al tipo de análisis que se pretende efectuar.
3. Conecte el instrumento al sistema eléctrico en examen.
4. Examine los valores de los parámetros eléctricos en examen.
5. En el caso que se quiera efectuar un registro:
  - a) Eventualmente decidir que registrar.
  - b) Pulse **MENU** y controle que los parámetros programados en CONFIG RECORDER corresponden a las exigencias.
6. Conecte el alimentador externo A0051 (opcional).

1. Encaminar la grabación pulsando la tecla START/STOP.

**8.4. FUNCION "VOLTAGE"**

- ✓ Función para la visualización a tiempo real del Valor (RMS) de la Tensión CA/CC, Valor de Pico y Thd (ver párrafo 16.6.), la visualización de la forma de onda y el espectro armónico de las 3 tensiones de fase.

**8.4.1. Simbolismo**

La posición del conmutador VOLTAGE contempla 3 modalidades de funcionamiento:

- ✓ METER
- ✓ WAVE
- ✓ HARM

Estas modalidades serán descritas detalladamente en los párrafos siguientes.

Los símbolos utilizados son descritos en la siguiente tabla.

<b>Símbolo</b>	<b>Descripción</b>
V1	Valor RMS de la Tensión de Fase.
Vpk1	Valor de pico de la tensión de Fase
h01 ÷ h49	Armónico 01 ÷ Armónico 49.
ThdV	Factor de Distorsión Armónica Total de la tensión (Ver párrafo 16.6)
freq	Frecuencia de Red.

Tab.1: Símbolos utilizados en la posición **VOLTAGE**

**8.4.2. Modalidad "METER"**

Seleccionando esta modalidad de funcionamiento el instrumento muestra la siguiente pantalla ver párrafo 8.1.

27.09.00		17:35:12	
SINGLE PHASE VOLTAGE			
V1	=	230.2	V
Vpk1	=	325.5	V
ThdV	=	0.0	%
freq	=	50.0	Hz
HARM.	WAVE	PG-	PG+

**Ejemplo de Pantalla**

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla 1 .

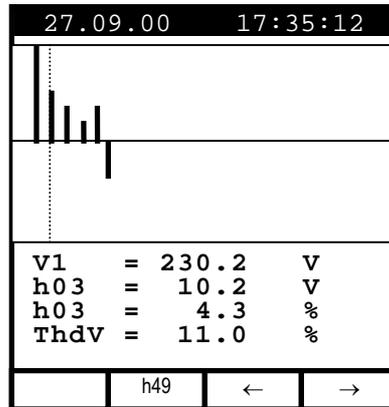
Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Son activables las siguientes teclas:

- ☞ **F1:** pasa a la modalidad "HARMONIC" (ver párrafo 8.4.3.).
- ☞ **F2:** pasa a la modalidad "WAVE" (ver párrafo 8.4.4).
- ☞ **F3/F4:** para acceder a la modalidad anterior/siguiente
- ☞ **SAVE:** Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Cmp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **ENTER/HOLD:** Activa/Desactiva la función de HOLD (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD comporta la visualización del mensaje **HOLD**. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafo 8.1 y 8.2). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP:** Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 10).

**8.4.3. Modalidad "HARM"**

Seleccionando esta modalidad de funcionamiento el instrumento muestra la siguiente pantalla ver párrafo 8.1. Esta pantalla muestra los armónicos (ver párrafo 16.6.) de Tensión.



Ejemplo de Pantalla

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla 1

Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Los histogramas visualizados son representativos del contenido de armónico de la Tensión en examen. El valor del extremo armónico h01 (fundamental a 50Hz) no es representado en escalera con los otros armónicos, para maximizar la visualización de estos últimos. En caso de que sean conectados a las entradas del instrumento sea en Tensión o en Corriente, eventuales valores negativos de los Armónicos (con representación por lo tanto bajo el eje horizontal) indica que tales armónicos de Tensión son considerados por la carga.

Son activables las siguientes teclas:

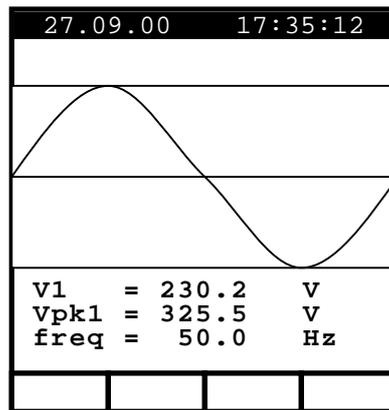
- ☞ **F3, F4:** Desplaza respectivamente el cursor de los armónicos seleccionados hacia Izquierda y hacia Derecha. Correspondientemente son puestos al día los valores numéricos relativos al orden del armónico seleccionado y a los correspondientes valores absolutos y relativos (calculados con respecto a la fundamental). de la tensión.
- ☞ **F2:** Visualizará la página de los Armónicos h01 ÷ h24 (símbolo **h24**) o los Armónicos h25 ÷ h49 (símbolo **h49**).
- ☞ **ESC:** Vuelve a la modalidad METER (ver párrafo 8.4.2).
- ☞ **SAVE:** Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Smp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **ENTER/HOLD:** Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje **HOLD**. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta

función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.

- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafo 8.1 y 8.2.). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP:** Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados 10).

**8.4.4. Modalidad "WAVE"**

En esta modalidad de funcionamiento, según las variaciones efectuadas en el párrafo 8.1, aparecerá una de las siguientes pantallas que ilustran la forma de onda de la tensión.



**Ejemplo de Pantalla**

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla 1

Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Son activables las siguientes teclas:

- ☞ **ESC:** Vuelve a la modalidad METER (ver párrafo 8.4.2).
- ☞ **SAVE:** Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Cmp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **ENTER/HOLD:** Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD comporta la visualización del mensaje **HOLD**. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafo 8.1 y 8.2.). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP:** Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 10).

## 8.5. FUNCIÓN "CURRENT"

Función para la visualización a tiempo real del Valor (RMS) de las Corrientes CA/CC, Valor de Pico y el Thdl (ver párrafo 16.6), forma de onda y el espectro armónico.

### 8.5.1. Simbolismo

La posición del conmutador CURRENT contempla 3 modalidades de funcionamiento:

- ✓ METER
- ✓ WAVE
- ✓ HARM

Estas modalidades serán descritas detalladamente en los párrafos siguientes. Los símbolos utilizados son descritos en la siguiente tabla.

Símbolo	Descripción
I1	Valor Eficaz de la Corriente de Fase.
Ipk	Valor de pico de la Corriente de Fase.
h01 ÷ h49	Armónico 01 ÷ Armónico 49.
Thdl	Factor de Distorsión Armónica Total de la Corriente
freq	Frecuencia de Red

Tab. 2: Símbolos Utilizados en la Posición **CURRENT**

### 8.5.2. Modalidad "METER"

En esta modalidad de funcionamiento, según las programaciones efectuadas del párrafo.8.1.

27.09.00		17:35:12	
SINGLE PHASE CURRENT			
I1	=	30.21	A
Ipk1	=	49.53	A
ThdI	=	23.06	%
freq	=	50.0	Hz
CLAMP TYPE: FLEX			
HARM.	WAVE	PG-	PG+

Ejemplo de pantalla

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla 2

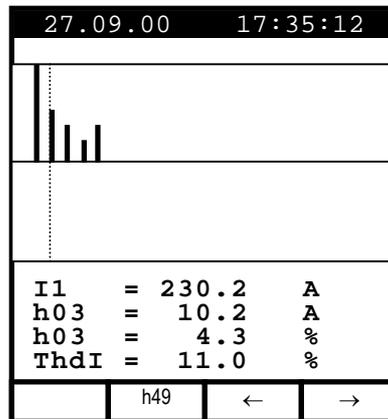
Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Son activables las siguientes teclas

- ☞ **F1:** pasa a la modalidad "HARMONIC" (ver párrafo 8.5.3.).
- ☞ **F2:** pasa a la modalidad "WAVE" (ver párrafo 8.5.4.).
- ☞ **F3/F4:** para acceder a la modalidad anterior/siguientes
- ☞ **SAVE:** Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Smp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **ENTER/HOLD:** Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje **HOLD**. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafos 8.1 y 8.2). No es posible acceder al MENU de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP:** Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 10).

### 8.5.3. Modalidad "HARM"

En esta modalidad de funcionamiento, según las programaciones efectuadas del párrafo.8.1. Se visualizarán los Armónicos (ver párrafo 16.6) de las corrientes de Fase



Ejemplo de pantalla

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla 2

Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Los histogramas visualizados son representativos del contenido de armónico de la Tensión en examen. El valor del extremo armónico h01 (fundamental a 50Hz) no es representado en escalera con los otros armónicos, para maximizar la visualización de estos últimos. En caso de que sean conectados a las entradas del instrumento sea en Tensión o en Corriente, eventuales valores negativos de los Armónicos (con representación por lo tanto bajo el eje horizontal) indica que tales armónicos de corriente son "generados" por la carga.

Son activables las siguientes teclas:

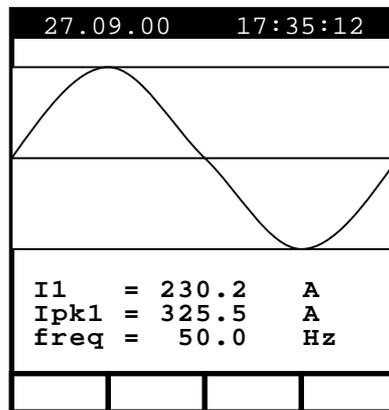
- ☞ **F3, F4:** Desplaza respectivamente el cursor del armónico seleccionado hacia Izquierda y hacia Derecha. Correspondientemente son puestos al día los valores numéricos relativos al orden del armónico seleccionado y a los correspondientes valores absolutos y relativos (con respecto de la fundamental). de la corriente.
- ☞ **F2:** Visualizará la página de los Armónicos h01 ÷ h24 (símbolo **h24**) o de los Armónicos h25 ÷ h49 (símbolo **h49**).
- ☞ **ESC:** Vuelve a la modalidad METER (ver párrafo 8.5.2.)
- ☞ **SAVE:** Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Smp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **ENTER/HOLD:** Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje **HOLD**. Cuando esta función es activada no es posible

encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.

- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafos 8.1 y 8.2). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía
- ☞ **START/STOP:** Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 10).

**8.5.4. Modalidad "WAVE"**

En esta modalidad de funcionamiento, según las programaciones efectuadas del párrafo.8.1. Se visualizará la forma de onda de las Corriente.



Ejemplo de pantalla

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla 2

Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Son activables las siguientes teclas:

- ☞ **ESC:** Vuelve a la modalidad METER (ver párrafo 8.5.2).
- ☞ **SAVE:** Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Smp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **ENTER/HOLD:** Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje **HOLD**. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.

- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafos 8.1 y 8.2). No es posible acceder al MENU de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP:** Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 10).

## 8.6. FUNCIÓN "POWER"

Función para la visualización a tiempo real del Valor (RMS) de la Tensión CA/CC, Valor de Pico y ThdV y la visualización a tiempo real del Valor (RMS), la visualización de la forma de onda de la corriente de fase. El instrumento calcula y además visualiza los Valores de las Potencia Activa, Reactivas y aparente, valores de los Factores de Potencia y  $\cos \varphi$

### 8.6.1. Simbolismo

La posición del conmutador POWER contempla 2 modalidades de funcionamiento:

- ✓ METER
- ✓ WAVE

Para Armónicos de Tensión e Intensidad ver párrafos 8.4.3. y 8.5.3 respectivamente.

Estas modalidades serán descritas detalladamente en los párrafos siguientes. Los símbolos utilizados son descritos en la siguiente tabla.

Símbolo	Descripción
V1	Valor Eficaz de la Tensión de Fase.
I1	Valor Eficaz de la Corriente de Fase.
P1	Valor de la Potencia Activa.
Q1	Valor de la Potencia Reactiva.
S1	Valor de la Potencia Aparente.
Pf1	Valor del Factor de Potencia.
dPf1	Valor del $\cos\varphi$ .

Tab 3. : Símbolos utilizados en la Posición **POWER**

Los símbolos "i" y "c" indican Potencias Reactivas (Q), Factores de Potencia (Pf) y  $\cos\varphi$  (dpf) respectivamente Inductivos y Capacitivos.

**8.6.2. Modalidad "METER"**

En esta modalidad de funcionamiento, según las programaciones efectuadas del párrafo.8.1.

27.09.00		17:35:12	
SINGLE PHASE POWER			
V1	=	230.0	V
I1	=	145.3	A
P1	=	32.91	kW
Q1	=	5.767	kVAR
S1	=	33.41	kVA
pf1	=	0.99	i
dpf1	=	0.99	i
	WAVE	PG-	PG+

**Ejemplo de pantalla**

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla 3

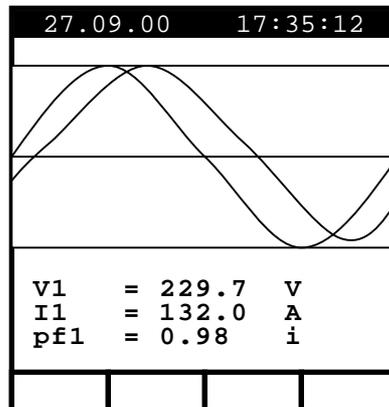
Por los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se vea el apéndice 1– Mensajes del VISUALIZADOR.

Son activos las siguientes teclas:

- ☞ **F2:** pasa a la modalidad "WAVE" (ver párrafo 8.6.3.).
- ☞ **F3/F4:** Para acceder a la modalidad anterior/siguiente.
- ☞ **SAVE:** Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Smp (ver Párrafo 9.2.) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación
- ☞ **ENTER/HOLD:** Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje **HOLD**. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafos 8.1 y 8.2.). No es posible acceder al MENU de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP:** Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 10).

**8.6.3. Modalidad "WAVE"**

En esta modalidad de funcionamiento, según las variaciones efectuadas en el párrafo 8.1, aparecerá una de las siguientes pantallas que ilustran la forma de onda de la tensión de fase y de la corriente.



**Ejemplo de pantalla**

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla 3

Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Son activas las siguientes teclas:

- ☞ **ESC:** Vuelve a la modalidad METER (ver párrafo 8.6.2).
- ☞ **SAVE:** Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Smp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **ENTER/HOLD:** Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje **HOLD**. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafos 8.1 y 8.2). No es posible acceder al MENU de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP:** Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 10).

## 8.7. FUNCIÓN "ENERGY"

Función para la visualización a tiempo real de los Valores de las Potencias Activas, Reactiva y Aparente y el  $\cos\phi$ . El instrumento además permite la medida directa (ver Párrafo 8.7.2.) de los Valores de las Energías Activas y Reactiva (Inductivas y Capacitiva).

### 8.7.1. Simbolismo

La posición del conmutador ENERGIA contempla 1 modalidad de funcionamiento

- ✓ METER

Estas modalidades serán descritas detalladamente en los párrafos siguientes. Los símbolos utilizados son descritos en la siguiente tabla.

<b>Símbolo</b>	<b>Descripción</b>
P1	Valor de la Potencia Activa
Q1	Valor de la Potencia Reactiva
S1	Valor de la Potencia Aparente
DPf1	Valor del $\cos\phi$
Ea1	Valor de la Energía Activa
Erc1	Valor de la Energía Reactiva Capacitiva
Eri1	Valor de la Energía Reactiva Inductiva

Tab 4.: Símbolos Utilizados en la Posición **ENERGY**

Los símbolos "i" y "c" indican Potencias Reactiva (Q), Factores de Potencia (Pf) y  $\cos\phi$  (dpf) respectivamente Inductivos y Capacitivos.

**8.7.2. Modalidad "METER"**

En esta modalidad de funcionamiento, según las programaciones efectuadas en el párrafo 8.1.

27.09.00		17:35:12	
ENERGY SINGLE PHASE			
Ea1	=	0.000	kWh
Erc1	=	0.000	kVARh
Eri1	=	0.000	kVARh
P1	=	36.38	kW
Q1	=	6.375	kVAR
S1	=	36.94	kVA
dpf1	=	0.98	i
Meas Time: 00:00:00			
	Meas	PG-	PG+

**Ejemplo de pantalla**

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla 4.

Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Son activas las siguientes teclas:

- ☞ **F2:** Activa/Desactiva una **medición directa de Energía**. Los contadores de Energía iniciarán el incremento de manera proporcional a la Potencia Activa absorbida por la carga.  
**Los resultados obtenidos no son memorizables**  
**Si la Potencia Activa es negativa los contadores no incrementarán.**
- ☞ **F3/F4:** para acceder a la modalidad anterior/siguientes
- ☞ **SAVE:** Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Smp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **ENTER/HOLD:** Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje **HOLD**. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía...
- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafos 8.1 y 8.2). No es posible acceder al MENU de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP:** Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 10).

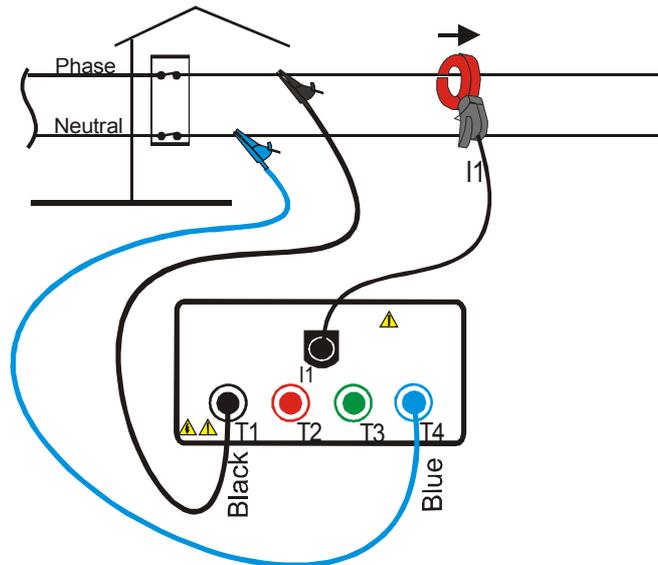
8.8. PROCEDIMIENTO DE MEDIDA

8.8.1. Uso del Instrumento en un sistema monofásico



**ATENCIÓN**

La máxima tensión entre las entradas T1 y T4 es de 600 V~ (CATII) / 350V~ fase – tierra o 600V~ (CATIII) / 300 V~ fase a tierra. Nunca mida tensiones que excedan los límites reflejados en este manual. La superación de los límites de tensión podría causar choque eléctrico para el usuario, daños al instrumento y/o a sus componentes.



Conexión del instrumento en un sistema monofásico.



**ATENCIÓN**

Examine antes el sistema eléctrico de alimentación en examen antes de efectuar el conexionado del instrumento.

1. Controle y eventualmente modifique las programaciones de base del instrumento (ver párrafo 8.1 y 8.2).
2. Seleccione la posición del Conmutador correspondiente al tipo de Análisis deseado. En caso de duda seleccione la posición **POWER** (ver párrafo 8.6).
3. Conecte los cables de tensión de fase y neutro respetando las conexiones indicadas en figura
4. Si se quiere efectuar medidas de corriente y Potencia, conecte la pinza amperimétrica sobre el conductor de fase respetando el sentido indicado sobre la pinza y las conexiones indicadas en la figura.  
En caso de duda seleccione la posición **POWER** y controle que la potencia Activa P sea positiva. Si es negativa gire la pinza amperimétrica.
5. De tensión al sistema eléctrico en examen en caso de que este hubiera sido puesto momentáneamente fuera de servicio para el conexionado del instrumento.
6. Los valores de los Parámetros eléctricos disponibles serán visualizados en el instrumento. Para más detalles vea el párrafo relativo a la posición del conmutador seleccionado.
7. Eventualmente se puede utilizar la tecla **HOLD** para retener la lectura de los valores de los parámetros visualizados.

8. Si se pretende guardar los valores visualizados pulse la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.2).
9. Si se quiere efectuar una grabación:
  - a) Controle y eventualmente modifique los valores de los parámetros de base (ver párrafo 8.1 y 8.2).
  - b) Controle y eventualmente modifique los parámetros de grabación pulsando **MENU** (ver párrafo correspondiente a la selección del conmutador).
  - c) Para efectuar la grabación pulse la tecla **START** (ver capítulo 6).

### 8.8.2. Uso del Instrumento en un Sistema Trifásico



#### ATENCIÓN

La máxima tensión entre las entradas T1 y T4 es de 600 V~ (CATII) / 350V~ fase – tierra o 600V~ (CATIII) / 300 V~ fase a tierra.  
 Nunca mida tensiones que excedan los límites reflejados en este manual.  
 La superación de los límites de tensión podría causar choque eléctrico para el usuario, daños al instrumento y/o a sus componentes.

El instrumento es un analizador monofásico. Si desea analizar un sistema Trifásico repitiendo 3 veces un análisis descrito en anteriores párrafos.

El potencia total será:

$$\text{Potencia activa total} = P_t = P_1 + P_2 + P_3$$

$$\text{Potencia reactiva total} = Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Potencia aparente total} = S_t = \sqrt{(P_t^2 + Q_t^2)}$$

## 9. MEMORIZACIÓN DE RESULTADOS

La tecla **SAVE** permite archivar en memoria los valores visualizados. En función de la posición del conmutador se pueden localizar dos tipos diferentes de memorización de datos:

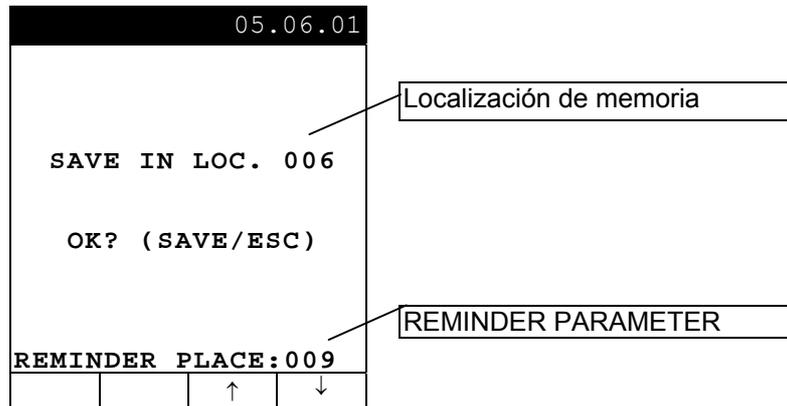
- ✓ SAFETY TEST y AUX posición del conmutador: presione la tecla el instrumento archiva los valores visualizados generando un registro en SAFETY TEST MEMORY (ver párrafo 11.1)
- ✓ Posición ANALYZER: presione la tecla el instrumento archiva los valores visualizados generando un registro de tipo "Smp" en ANALYZER MEMORY (ver párrafo 11.2.)

Se recuerda que una memorización de resultados no es un registro

### 9.1. MEMORIZACIÓN DE LOS RESULTADOS SAFETY TEST

Después de SAFETY TEST (función LOW $\Omega$ , M $\Omega$ , Secuencia Fases, EARTH o una medida en tiempo real en posición AUX, el operador puede pulsar la tecla SAVE para memorizar los resultados adquiridos

El REMINDER PLACE puede ser utilizado para ayudar al usuario a localizar el punto en que ha sido efectuada una medida



Son activables las siguientes teclas:

- ☞ **F3, F4:** Para ajustar el REMINDER PLACE.
- ☞ **SAVE:** Para memorizar los resultados obtenidos en la localización de memoria indica asociando los valores del parámetro REMINDER PLACE
- ☞ **ESC:** Para salir de esta modalidad sin guardar.

### 9.2. MEMORIZACIÓN DE LOS VALORES VISUALIZADOS EN LA FUNCIÓN ANALYZER

Durante una medida en tiempo real en posición (ANALYZER) si se pulsa la tecla SAVE, un registro "Smp" será generado en "ANALYZER MEMORY". Este contendrá valores de Tensión e Intensidad anotados por el instrumento al momento de la presión de la tecla SAVE.

Descargando estos valores a un PC (usando el programa de gestión) la Potencia, Energía, armónicos, etc. podemos calcular y visualizar todos los valores.

## 10. REGISTRO

### 10.1. INICIO DE UN REGISTRO

La función de registro puede ser habilitada para las funciones **ANALYZER** y **AUX**. Lea los párrafos 7.2.1 y 8.2, un registro podrá ser iniciado manual u automáticamente. Terminada la fase de programación **y salir después con la modalidad Menú**. El instrumento iniciará los registros siguiendo la lógica ilustrada.

- ✓ **MANUALLY:** El registro se efectuara al principio del minuto siguiente a la presión de la tecla **START/STOP**.
- ✓ **AUTOMATICALLY:** **En caso de que el operador haya pulsado la tecla START/STOP** el instrumento quedará en estado de espera hasta la Fecha y hora programada para luego encaminar la Grabación. **Si el operador no pulsa en cambio la tecla START/STOP la Grabación no se efectuará nunca.**



#### ATENCIÓN

Si se quiere efectuar un registro **se recomienda utilizar el alimentador externo.** ( opcional código A0051, opcional) usando también baterías en el instrumento.

Encaminando una Grabación sin que se haya conectado el alimentador (opcional código A0051) alimentador el instrumento visualiza el mensaje **“No ext supply”**. Pulse **START** para iniciar el registro o pulse **ESC** para salir.

En el caso en que faltara Tensión del Alimentador Externo, o el operador hubiera encaminado inadvertidamente un registro sin utilizar el alimentador externo, éste podrá prolongarse hasta el agotamiento de las baterías. Por este motivo se sugiere de **SIEMPRE insertar un paquete de baterías nuevas antes de iniciar un registro prolongado.**

El instrumento cuenta con sofisticados algoritmos para aumentar a lo sumo la autonomía de las baterías. En particular:

- ✓ El instrumento apaga **AUTOMÁTICAMENTE** la retroiluminación del visualizador después de unos 5 segundos.
- ✓ Con el fin de aumentar la duración de las baterías, en caso de que la tensión de estas últimas resulten demasiado baja, el instrumento inhabilita la función de retroiluminación del visualizador.
- ✓ Si el instrumento está en fase de visualizar en tiempo real (y no está conectado el alimentador externo), transcurridos 5 minutos de la última presión de la tecla o rotación del conmutador, el instrumento encaminará el procedimiento de autoapagado ("AUTOPOWER OFF").
- ✓ Si el instrumento está en fase de registro o de medida de energía (y no está conectado el alimentador externo), transcurridos 5 minutos de la última presión de las teclas o rotación del conmutador el instrumento encaminará el procedimiento de economizar baterías ("ECONOMY MODE") o bien será apagado el visualizador mientras el instrumento seguirá registrando.

Antes de efectuar el inicio del registro el operador debería efectuar una valoración preliminar a tiempo real de la situación de la instalación, decidir que parámetro registrar y coherentemente programar el instrumento.

**Para facilitar al usuario las fases de programación se ha decidido proveer el instrumento pre-programado con una configuración general que debería conformarse con la mayor parte de los casos de empleo del instrumento**

La configuración pre-programada es la siguiente (definida para la función ANALYZER)

✓ **ANALYZER CONFIG:**

Frecuencia:	50Hz
Relación de Transformadores Voltiamperimétricos:	1
Tipo de sistema eléctrico:	SINGLE
Tipo pinza:	FLEX
Password:	habilitada

✓ **RECORDER CONFIG:**

Start:	Manual (el registro se inicia el primer minuto después de pulsar La tecla START/STOP)
Stop:	Manual
Periodo de Integración:	15min
Registro de Armónicos:	ON
Registro de Anomalías de Tensión:	ON
Tensión de referencia para Anomalías de Tensión:	230V
Límite superior para Anomalías de tensión:	6%
Límite inferior para Anomalías de tensión:	10%
Tensión seleccionada:	V1
Armónicos de tensión seleccionados:	THD, 01, 03, 05, 07
Corriente seleccionada:	I1
Armónicos de corriente seleccionados:	THD, 01, 03, 05, 07
CO-GENERACION:	OFF
Potencias, Pf y $\cos\phi$ seleccionados:	P1 Q1i Q1c S1 Pf1 dpf1
Energías:	Ea1 Eri1 Erc1

Si el usuario cambió la configuración del instrumento puede recuperar rápidamente la configuración de origen utilizando la opción RESET (ver párrafo 5.5).

La pulsación de la tecla **START/STOP** encamina la grabación de los Parámetros seleccionados según las modalidades programadas en el Menú (ver párrafos 8.1 y 8.2). La posición del conmutador NO influencia la selección de los parámetros efectuados.

Aunque el valor de defecto de los períodos de integración es programado a 15 min. El instrumento acumulará interiormente datos en la memoria temporal por 15 minutos. Después tal período de tiempo el instrumento elaborará los resultados memorizados en la memoria temporal y salvará en la memoria definitiva del instrumento la primera serie de valores relativos a la grabación. Por tanto, suponiendo de haber programado un período de integración de 15 min., la duración de la grabación tendrá que ser al menos de 15 minutos para producir una serie de valores registrados y por lo tanto transferibles al PC. Interrumpiendo en cambio la grabación antes de que el Período de integración seleccionado haya transcurrido totalmente los datos acumulados en la memoria temporal no serán elaborados y la serie de datos no serán puestos en la memoria.

**10.2. DURANTE UN REGISTRO**

En el caso en que faltara Tensión del Alimentador Externo, o el operador hubiera encaminado inadvertidamente un registro sin utilizar el alimentador externo, éste podrá prolongarse hasta el agotamiento de las baterías. Por este motivo se sugiere de **SIEMPRE insertar un paquete de baterías nuevas antes de iniciar un registro prolongado**. Los datos memorizados hasta el momento del definitivo apagado no serán en todo caso perdidos.

Con el fin de maximizar la vida de las Baterías, durante un Registro sin el alimentador externo, es activada automáticamente la rutina de (“ECONOMY MODE”) (apagado del visualizador) transcurridos 5 minutos de la última presión del teclado o rotación del conmutador.

Durante un Registro son deshabilitados:

- ✓ Función de **AUTOAPAGADO**
- ✓ Tecla **ON/OFF**
- ✓ Tecla **HOLD**
- ✓ Tecla **SAVE**

**10.2.1. Tecla MENU**

Pulsando la tecla **MENU** durante un registro aparece la siguiente pantalla que visualiza los principales registros:

```

INFO REC n XX
START
09.18.01  11:35
STOP
13.18.01  12:00
INT PERIOD: 15min
REC PERIODS:00004
REC TIME:139d.02h
HARM REC: (ON)
ANOM REC: (ON)
N ANOMALIES: 00000
Recording
    
```

Esta página incluye:

1. Fecha y hora de Inicio del Registro
2. Fecha y hora de Paro del Registro (o manual)
3. Valor del Período de Integración
4. números de Períodos de integración transcurridos
5. Autonomía de registro expresada en *días (d) / horas(h)*
6. Habilitación/Deshabilitación de la Grabación de los Armónicos
7. Habilitación/Deshabilitación de la Grabación de las Anomalías de Tensión
8. Número de anomalías de Tensión anotado

**10.2.2. Girar el Conmutador durante un registro**

Si gira el conmutador durante un registro aparecerá la siguiente pantalla:



En caso de que, durante el curso de un registro, si gira el conmutador sobre otra posición diferente, aparecerá la siguiente pantalla:

El instrumento seguirá en todo caso registrando.

**10.3. DETENCIÓN DE UN REGISTRO O DE UNA MEDIDA DE ENERGÍA**

El instrumento está dotado con una rutina de protección para evitar que durante una grabación o una medida de energía el instrumento pueda ser forzado o la medición interrumpida. Si la opción CONTRASEÑA es habilitada y se ha encaminado una grabación o medida directa de energía ver Párrafo 8.7.2, pasados cerca de 3 minutos de la última presión de una tecla o rotación del conmutador, en caso de que sea pulsada la tecla **START/STOP** (para el Registro) o la tecla **F2** (para una medida de Energía), el instrumento no parará la grabación sino solicitará la inserción de la CONTRASEÑA.

La inserción de la contraseña (no modificable) comporta la presión en secuencia de las siguientes teclas (dentro de 10 segundos):

**F1, F4, F3, F2**

Para habilitar/deshabilitar esta opción vea el párrafo 8.1.

En caso de que se introduzca una contraseña Errónea el instrumento visualizará un mensaje de error y volverá a visualizar la solicitud.

Si no se pulsa ninguna tecla después de unos 10 segundos el instrumento volverá a la pantalla original.

## 11. MEMORIA DEL INSTRUMENTO

Pulsando la tecla **MENU** visualizará la siguiente pantalla:

MENU GENERAL			
<b>SAFETY TEST MEMORY</b>			
ANALYZER MEMORY			
RESET			
ANALYZER CONFIG		RECORDER CONFIG	
CONTRAST			
DATE&TIME			
LANGUAGE			
COUNTRY			
↓	↑		

No es posible acceder al **MENU** durante un registro o una medida directa de la Energía.

### 11.1. MEMORIA SAFETY TEST

Seleccionando la indicación SAFETY TEST MEMORY y pulsando ENTER el instrumento visualizará la siguiente pantalla:

SAFETY TEST MEMORY			
MEM	TYPE	PLACE	
001	LOW $\Omega$	003	
002	EARTH	003	
003	M $\Omega$	004	
TOT:003 FREE:996			
↑	↓	LAST	ALL

**Ejemplo de pantalla  
SAFETY TEST MEMORY**

- ✓ MEM: **Número de posición de la medida**
- ✓ TYPE: Tipo de MEDIDA
- ✓ PLACE: Valor del parámetro POSICION asociado a la medida
- ✓ TOT: Número total de la prueba de verificación Archivada
- ✓ FREE: Número de localización libre para otras memorizaciones

Son activas las siguientes teclas:

- ☞ **F1, F2:** (Para seleccionar una medida).
- ☞ **F3:** Para cancelar la última medida archivada.
- ☞ **F4:** para cancelar todos los registros efectuados.
- ☞ **ENTER:** para visualizar los resultados de la Prueba seleccionada
- ☞ **ESC:** para salir de la modalidad

## 11.2. MEMORIA ANALIZADOR

Seleccionando esta función es posible visualizar:

- ✓ El contenido actual de la memoria del instrumento
- ✓ La Dimensión de los Datos actualmente memorizada
- ✓ La autonomía restante de espacio en memoria para futuras grabaciones (expresada en días y horas).

**Todos los datos memorizados son solo visualizables transfiriendo los datos a un PC a través del Programa de Gestión.**

Seleccionando esta función será visualizado una pantalla del tipo:

ANALYZER MEMORY			
01	Smp	02.01	01:23
02	Rec	02.01-02.01	
03	R&a	02.01-02.01	
04	Rec	02.01-02.01	
05	R&a	02.01-02.01	
06	Rec	04.01-05.01	
DATA SIZE:0.11Mb			
REC TIME: 0d.06h			
↑	↓	LAST	ALL

**Ejemplo de pantalla  
ANALYZER MEMORY**

- ✓ Rec: **Registros** efectuados con Fecha de Inicio y Paro en el formato "dia.mes" (start)–"dia.mes" (paro) **sin** Análisis de las Anomalías de Tensión.
- ✓ R&a: **Registros** efectuados con Fecha de Inicio y Paro en el formato "dia.mes" (start)–"dia.mes" (paro) **con** Análisis de las Anomalías de Tensión.
- ✓ Smp: La fecha y hora en que los valores obtenidos de tensión y corriente han sido archivados al pulsar la tecla SAVE.
- ✓ DATA SIZE: Capacidad de los Datos contenidos en memoria
- ✓ REC TIME: La autonomía (expresa en el formato "dia.hora") para efectuar registros, es calculada sobre la base de programación efectuada.

El número máximo de Reg + R&a + Cmp del instrumento son **35**.

Son activas las siguientes teclas:

- ☞ **F1, F2:** (sólo si el número de Reg+R&A+Smp es superior a 7) Desplaza todas las grabaciones presentes en memoria.
- ☞ **F3:** cancela el último registro efectuado.
- ☞ **F4:** Borra todas los Registros efectuados.
- ☞ **ESC:** salir de la modalidad

## 12. CONEXION DEL INSTRUMENTO A UN PC

El conexionado del instrumento a un PC es a través del Cable C2001 (Acoplador Óptico-aislado RS232).

El instrumento dispone de las siguientes velocidades de transmisión:

9600, 19200, 57600 (Valor por defecto)

El valor de la Velocidad de Transmisión (Baud Rate) será visualizado en la pantalla inicial (ver párrafo 4.2.). El valor de este parámetro sólo será modificable a través del Programa de Gestión para PC.

**Las instrucciones de Descarga por favor dirijase al Archivo Ayuda del Software.**

Para transferir los datos memorizados del instrumento al PC siga con el siguiente procedimiento:

1. **Encienda el instrumento y espere que desaparezca la pantalla de presentación ( la posición del conmutador puede estar en cualquier posición).**
2. **Conecte el puerto serie del instrumento con el del ordenador utilizando el cable Original ref. C2001.**
3. **Inicie el programa**
  - ✓ **Seleccione el comando "Download".**
4. **Dispone de Ayuda en Línea dentro del Programa de gestión.**

## 13. MANTENIMIENTO

### 13.1. GENERALIDADES

1. El instrumento que Usted ha adquirido es un instrumento de precisión. Durante el uso y el almacenamiento respete las recomendaciones enumeradas en este manual para evitar posibles daños o peligros durante el uso.
2. No utilice el instrumento en entornos caracterizados por elevadas tasas de humedad o temperatura. No lo exponga directamente a la luz del sol.
3. Apague siempre el instrumento después del uso. Si prevé no utilizarlo por un largo periodo de tiempo quite las baterías para evitar derrame de líquidos que puedan perjudicar los circuitos internos del instrumento.

### 13.2. CAMBIO DE BATERÍAS

El símbolo "■" indica el nivel de carga. Cuando esté completamente "negro" las baterías están completamente cargadas; la disminución de la zona negra "□" indica que las baterías están casi descargadas. En este caso interrumpir las pruebas y sustituir las baterías de acuerdo a lo descrito en el presente párrafo. **El instrumento está capaz de mantener los datos también memorizados en ausencia de baterías. Las programaciones de fecha y hora quedan en cambio inalteradas sólo si la sustitución de las baterías es efectuada dentro de unas 24 horas.**



#### ATENCIÓN

Sólo técnicos cualificados pueden efectuar esta operación. Antes de efectuar esta operación asegúrese de haber desconectado todos los cables de los terminales de entrada.

1. Apague el instrumento con la tecla ON/OFF.
2. Desconecte los cables de los terminales de entrada.
3. Destornille los tornillos de fijación de la tapa de baterías y saque dicha tapa.
4. Reemplace las baterías con 6 nuevas del mismo tipo (1,5 V - AA –LR6–AM3)
5. Coloque de nuevo la tapa, fíjela con los tornillos.

### 13.3. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

Para la limpieza del instrumento utilice un paño suave y seco. Nunca use paños húmedos, disolventes, agua, etc.

## 14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 14.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La precisión está indicada como [% de la lectura ± número de cifras]. Está referida a las siguientes condiciones atmosféricas: temperatura 23°C ± 5°C con humedad relativa < 60%.

#### 14.1.1. Prueba de verificación

##### ● LOWΩ: PRUEBA DE CONTINUIDAD A 200mA (AUTO, RT+, RT- MODE)

Rango [Ω]	Resolución [Ω]	Precisión(*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2% lectura + 2 digit)
10.0 ÷ 99.9	0.1	

(\*) Después de la calibración de las puntas de prueba

Corriente de prueba > 200mA CC para R≤5Ω (incluida la calibración)  
 Resolución medida de la corriente: 1mA  
 Tensión en vacío 4V ≤ V<sub>0</sub> ≤ 24V

##### ● MΩ: MEDIDA DE AISLAMIENTO

Tensión prueba [V]	Rango [MΩ]	Resolución [MΩ]	Precisión
50	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2% lectura + 2 digit)
	10.0 ÷ 49.9	0.1	
	50.0 ÷ 99.9	0.1	±(5% lectura + 2 digit)
100	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2% lectura + 2 digit)
	10.0 ÷ 99.9	0.1	
	100.0 ÷ 199.9	0.1	±(5% lectura + 2 digit)
250	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2% lectura + 2 digit)
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 249	1	±(5% lectura + 2 digit)
250 ÷ 499	1		
500	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2% lectura + 2 digit)
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 499	1	±(5% lectura + 2 digit)
500 ÷ 999	1		
1000	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2% lectura + 2 digit)
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 999	1	±(5% lectura + 2 digit)
1000 ÷ 1999	1		

Tensión de vacío < 1.3 x Tensión de Prueba nominal  
 Corriente de cortocircuito < 6.0mA a 500V programado  
 Corriente de medida nominal 500V > 2.2mA sobre 230kΩ  
 otras > 1mA sobre 1kΩ\*Vnom

##### ● MEDIDA DE LA FRECUENCIA

Rango [Hz]	Resolución [Hz]	Precisión
47.0 ÷ 63.6	0.1	±(0.1% lectura+1 digit)

##### ● MEDIDA DE TENSIÓN ( ROTACIÓN DE FASES)

Rango [V]	Resolución [V]	Precisión
0 ÷ 460V	1	±(3% lectura + 2digit)

##### ● MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TIERRA A TRAVÉS DE PICAS

Rango RE[Ω]	Resolución [Ω]	Precisión
0.01 ÷ 19.99	0.01	±(5% lectura + 3 dgts)
20.0 ÷ 199.9	0.1	
200 ÷ 1999	1	

Corriente de prueba < 10mA – 77.5Hz  
 Tensión de vacío < 20V RMS

##### ● MEDIDA DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO

Rango ρ	Resolución	Precisión
0.60 ÷ 19.99 Ωm	0.01 Ωm	±(5% lectura + 3 dgts)
20.0 ÷ 199.9Ωm	0.1 Ωm	
200 ÷ 1999Ωm	1 Ωm	
2.00 ÷ 99.99kΩm	0.01 kΩm	
100.0 ÷ 125.6kΩm	0.1 kΩm	

(\*) con distancia = 10m  
 Corriente de prueba < 10mA – 77.5Hz  
 Tensión de vacío < 20V RMS

## 14.1.2. Función ANALYZER y AUX

### ● MEDIDA DE TENSIÓN – SISTEMA MONOFÁSICO (AUTORANGO)

Rango [V]	Resolución [V]	Precisión	Impedancia de entrada
15 ÷ 310V	0.2V	±(0.5% lectura+2digit)	300kΩ (Fase-Neutro) 300kΩ (Fase-Fase)
310 ÷ 600V	0.4V		

### ● MEDIDA DE ANOMALÍAS DE TENSIÓN – SISTEMA MONOFÁSICO (RANGO MANUAL)

Rango [V]	Resolución (Tensión)	Resolución (Tiempo)	Precisión (Tensión)	Precisión (ref. 50Hz) (Tiempo)	Impedancia de entrada
15 ÷ 310V	0.2V	10ms (½ periodo)	±(1.0% lectura+2digit)	± 10ms (½ periodo)	300kΩ (Fase-Neutro) 300kΩ (Fase-Fase)
30 ÷ 600V	0.4V				

### ● MEDIDA DE LA CORRIENTE – SISTEMA MONOFÁSICO (AUTORANGO)

Rango [V]	Resolución [mV]	Precisión	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
0.005÷0.26V	0.1	±(0.5% lectura + 2digit)	200kΩ	5V
0.26÷1V	0.4			

(\*):Ejemplo: utilizando una pinza con fondo de escala igual a 1000A/1V, el instrumento mide corrientes superiores a 5A

### ● MEDIDA DE POTENCIA – SISTEMA MONOFÁSICO (AUTORANGO)

Tipo Medida	Rango	Precisión	Resolución
POTENCIA ACTIVA	0 ÷ 999.9W 1 ÷ 999.9kW 1 ÷ 999.9MW 1000 ÷ 9999MW	±(1.0%lectura+2digit)	0.1W 0.1kW 0.1MW 1MW
POTENCIA REACTIVA	0 ÷ 999.9VAR 1 ÷ 999.9kVAR 1 ÷ 999.9MVAR 1000 ÷ 9999MVAR		0.1VAR 0.1kVAR 0.1MVAR 1MVAR
POTENCIA APARENTE	0 ÷ 999.9VA, 1 ÷ 999.9kVA, 1 ÷ 999.9MVA 1000 ÷ 9999MVA		0.1VA 0.1kVA 0.1MVA 1MVA
ENERGIA ACTIVA (Clase2 EN61036)	0 ÷ 999.9Wh, 1 ÷ 999.9kWh, 1 ÷ 999.9MWh 1000 ÷ 9999MWh		0.1Wh 0.1kWh 0.1MWh 1MWh
ENERGIA REACTIVA (Clase3 IEC1268)	0 ÷ 999.9VARh, 1 ÷ 999.9kVARh, 1 ÷ 999.9MVARh 1000 ÷ 9999MVARh		0.1VARh 0.1kVARh 0.1MVARh 1MVARh

### ● MEDIDA DE Cos φ – SISTEMA MONOFÁSICO

Cos φ	Resolución	Precisión [°]
1.00 – 0.80	0.01	0.6
0.80 – 0.50		0.7
0.50 – 0.20		1.0

### ● MEDIDA DE ARMÓNICOS DE TENSION E INTENSIDAD – SISTEMA MONOFÁSICO

Rango	Precisión	Resolución
DC – 25H	±(5% + 2 digit)	0.1V / 0.1A
26H – 33H	±(10% + 2 digit)	
34H – 49H	±(15% + 2 digit)	

Los armónicos son puestos a cero los siguientes umbrales:

- DC: El valor es nulo si es < 2% de la fundamental o si < 2% del Fondo Escala de las Pinzas
- 1º armónico: El valor es nulo si es < 0.2% del Fondo Escala de las Pinzas
- 2º ÷ 49º: El valor es nulo si es < 0.5% de la fundamental o si < 0.1% o del fondo de escala de la pinza

### ● MEDIDAS PARAMETROS AUXILIARES

Rango	Precisión	Resolución
-20°C – 80 °C	±(2% lectura + 2dgt)	0.1 °C
0 ÷ 100%HR		0.1%HR
0.001Lux ÷ 20.00 Lux		0.001 ÷ 0.02 Lux
0.1Lux ÷ 2000 Lux		0.1 ÷ 2 Lux
1Lux ÷ 20 kLux		1 ÷ 20 Lux

### ● MEDIDA DE CORRIENTE DE FUGAS

Rango (*)	Resolución [mA]	Precisión	Impedancia Entrada	Protec. Sobrecarga
0.5 ÷ 999.9mA	0.1mA	±(5% lectura + 2digit)	200kΩ	5V

(\*):Durante el registro el instrumento memoriza solo valores de corriente > 5mA con resolución 1mA

## 14.2. **NORMATIVAS**

### 14.2.1. **Generalidades**

Seguridad Instrumentos de medida	EN 61010-1 + A2 (1997)
Aislamiento	clase 2, doble aislamiento
Nivel de polución	2
Grado de protección:	IP50
Categoría de sobretensión	CAT II 600V~ / 350V~ ( Fase – tierra ) CAT III 600V~ / 300V~ ( Fase – tierra )
Categoría de sobretensión	Utilización en interiores; altitud max: 2000m
EMC	EN61326-1 (1997) + A1 (1998)

El instrumento es conforme a los requisitos de las directivas europeas para el marcaje CE.

### 14.2.2. **SAFETY TEST**

LOW $\Omega$ (200mA):	IEC 61557-4
M $\Omega$ :	IEC 61557-2
PHASE SEQUENCE:	IEC 61557-7
EARTH:	IEC 61557-5

### 14.2.3. **ANALYZER**

Características de la tensión suministrada de las redes públicas	EN50160
Contadores eléctricos estáticos de energía activa para corriente CA	EN61036(Clase2)
Contadores eléctricos estáticos de energía reactiva para corriente CA	IEC1268 (Clase3)

### 14.2.4. **AUX**

Medidas Sonométricas (con Sonda externa)	EN60651:1994/A1 Clase1 EN60804:1994/A2 Clase1
--	--

### 14.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

#### Características mecánicas

Dimensiones	225 x 165 x 105 mm
Peso (baterías incluidas)	aprox. 1,2kg

#### 14.3.1. Alimentación

Baterías	6 x 1.5-LR6-AA-AM3-MN 1500												
Autonomía Baterías:	<table> <tr> <td>LOW<math>\Omega</math>:</td> <td>aprox: 800 pruebas</td> </tr> <tr> <td>M<math>\Omega</math>:</td> <td>aprox: 500 pruebas</td> </tr> <tr> <td>EARTH:</td> <td>aprox:1000pruebas</td> </tr> <tr> <td>SECUENCIA FASES:</td> <td>aprox:1000pruebas</td> </tr> <tr> <td>AUX (registro):</td> <td>aprox: 20 Horas</td> </tr> <tr> <td>ANALYZER (registro):</td> <td>aprox: 20 Horas</td> </tr> </table>	LOW $\Omega$ :	aprox: 800 pruebas	M $\Omega$ :	aprox: 500 pruebas	EARTH:	aprox:1000pruebas	SECUENCIA FASES:	aprox:1000pruebas	AUX (registro):	aprox: 20 Horas	ANALYZER (registro):	aprox: 20 Horas
LOW $\Omega$ :	aprox: 800 pruebas												
M $\Omega$ :	aprox: 500 pruebas												
EARTH:	aprox:1000pruebas												
SECUENCIA FASES:	aprox:1000pruebas												
AUX (registro):	aprox: 20 Horas												
ANALYZER (registro):	aprox: 20 Horas												
Alimentador Externo	Cod. A0051 (opcional; sólo para funciones AUX y ANALIZADOR)												

#### 14.3.2. Visualizador

Características	Modulo gráfico retroiluminado
Resolución	128x128
Area visible	73mmx73mm

#### 14.3.3. Memoria

Prueba de verificación	max. 999 medidas
ANALYZER:	2MByte (con 63 parámetros seleccionados y un periodo de Integración = 15min ->más de 30 días).

### 14.4. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura de referencia	23° $\pm$ 5°C
Temperatura de uso	0° $\div$ 40°C
Humedad relativa de Uso	< 80%
Temperatura de almacenamiento	-10 $\div$ 60°C
Humedad de almacenamiento	< 80%

## 14.5. ACCESORIOS

### Accesorios Estándar

#### Descripción

Conjunto con 4 cables (2m), 4 cocodrilos, 2 puntas de prueba  
Conjunto con 4 cables (banana-cocodrilo) y 4 picas de tierra  
Pinza Amperimétrica 1000A diámetro 54 mm - cable 2m  
Programa de gestión –Software-  
Cable RS232 - Optico  
Bolsa de transporte  
Manual de Instrucciones

#### Código

MTL-MT1  
GP2-CON  
DM-CT-HT  
www.amprobe.com  
C-2001  
CC-MT1  
www.amprobe.com

### Accesorios opcionales

#### Descripción

Sonda de Temperatura y Humedad Relativa  
Sonda Luxómetro Multirango 20-2000-20000Lux/2V  
Pinza Detectora de Fugas diámetro 54 mm  
Sonda Sonométrica  
Alimentador externo  
Adaptador puntas de prueba para entrada auxiliar

#### Código

TH-ACC  
LM-ACC  
CT-LEA  
SM-ACC  
A0051  
MT-ADP

## 15. ASISTENCIA

### 15.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

¡Felicidades! Su nuevo instrumento ha sido fabricado de acuerdo a los estándares de calidad y contiene componentes de calidad. Ha sido verificado su correcto funcionamiento en todas sus funciones y comprobado por técnicos cualificados de acuerdo a los estándares establecidos por nuestra empresa.

Su instrumento tiene una garantía limitada contra materiales defectuosos o de fabricación de **un año** desde la fecha de adquisición si en opinión de fábrica el instrumento no ha sido manipulado.

**Si su instrumento se avería debido a materiales defectuosos o de montaje durante este periodo de un año, se reparará sin cargo o se reemplazará al usuario. Por favor, tenga a mano su factura con la fecha de compra la cual debe identificar el modelo y número de serie del instrumento y llame al número abajo indicado:**

**Departamento de Reparaciones  
ATP – Amprobe, TIF, Promax  
Miramar, FL**

**800-327-5060**

**Fax: 954-499-5454**

**Website: [www.amprobe.com](http://www.amprobe.com)**

**Por favor obtenga el número RMA antes de devolvernos el producto para su reparación.**

Fuera de U.S.A. el representante local le prestará asistencia. Los límites de garantía anteriormente indicados cubren solo la reparación y sustitución del instrumento sin ninguna otra obligación implícita.

### 15.2. ASISTENCIA

Si el instrumento no funciona correctamente, antes de contactar con el Servicio de Asistencia, controle el estado de las baterías, de los cables y sustitúyalos si fuese necesario.

Si el instrumento continúa manifestando un mal funcionamiento controle si el procedimiento de uso del mismo es correcto según lo indicado en el presente manual.

Si el instrumento debe ser reenviado al servicio de reparaciones o a un distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. La expedición deberá, en cada caso, previamente acordada.

Acompañando a la expedición debe incluirse siempre una nota explicativa sobre el motivo del envío del instrumento.

Para la expedición utilice sólo el embalaje original, daños causados por el uso de embalajes no originales serán a cargo del Cliente.

## 16. FICHAS PRÁCTICAS PARA LAS VERIFICACIONES ELÉCTRICAS

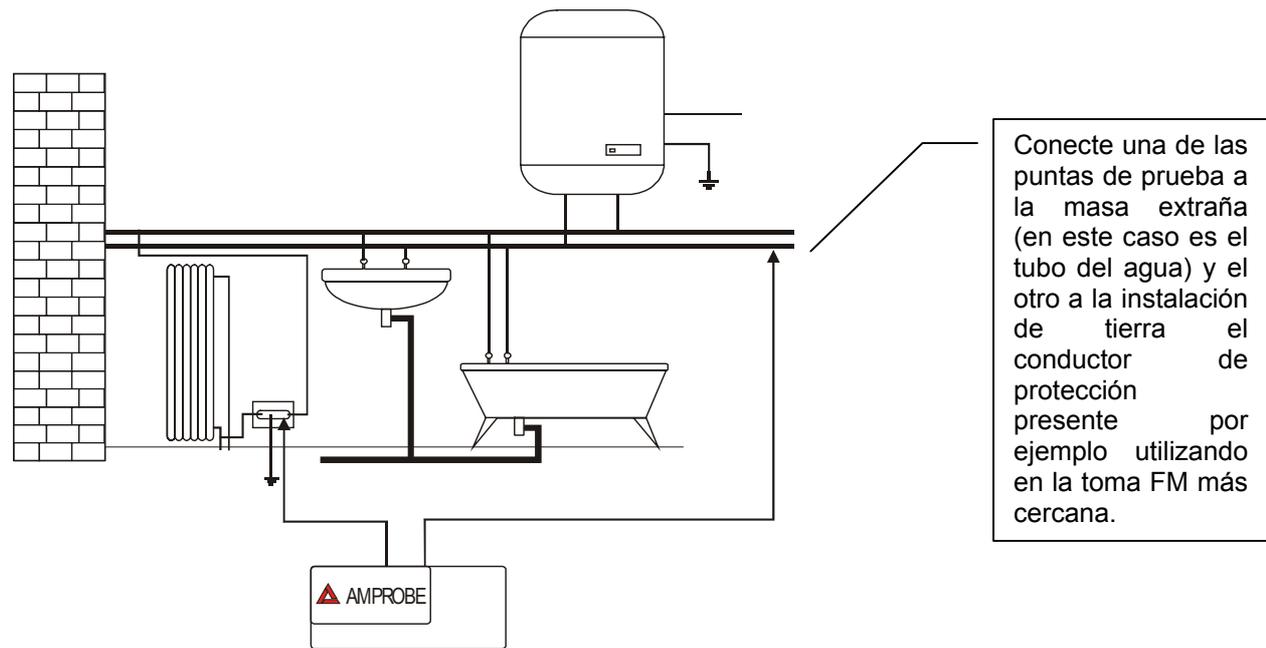
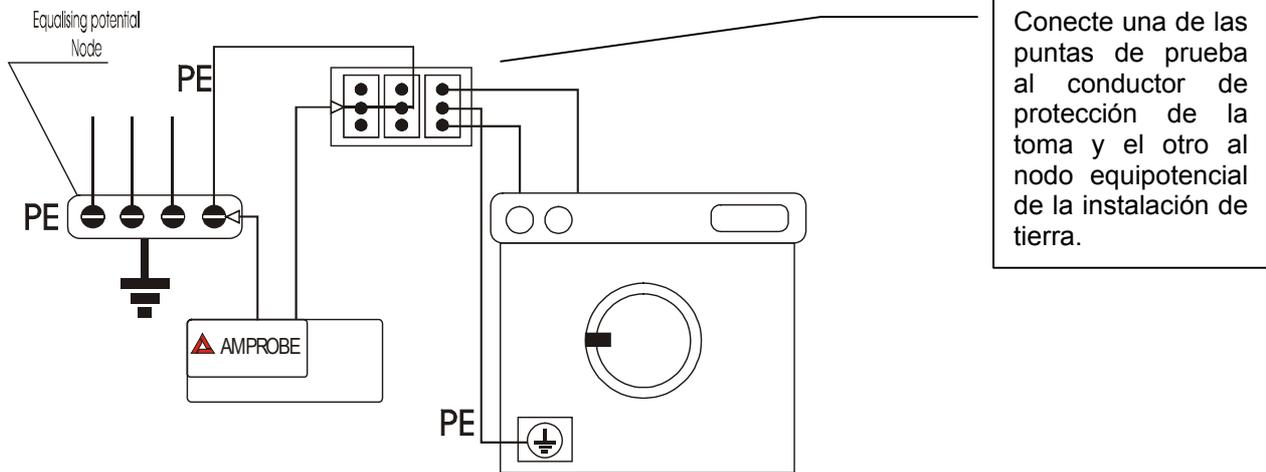
### 16.1. MEDIDA DE LA CONTINUIDAD DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

#### Objetivo de la prueba

- Verificar la continuidad de:
- ☞ conductores de protección (PE), conductores equipotenciales principales (EQP), conductores equipotenciales secundarios (EQS) en los sistemas TT y TN-S.
  - ☞ conductores de neutro con funciones de conductores de protección (PEN) en el sistema TN-C.

**NOTA:** Esta prueba instrumental va obviamente precedida por un examen visual que verifique la existencia de los conductores de protección y equipotenciales de color amarillo-verde y que las secciones utilizadas estén conformes a lo prescrito por las Normas.

#### Partes de la instalación a verificar



**Ejemplos de medidas de continuidad de los conductores**

### Verifique la continuidad entre:

- a) Polos de tierra de todas las tomas de corriente y colector o nodo de tierra.
- b) Bornes de tierra de los aparatos de clase I (calentadores, etc) y colectores o nodo de tierra.
- c) Masas extrañas principales (tubos de agua, gas, etc.) y colector o nodo de tierra.
- d) Masas extrañas suplementarias entre ellas y respecto al borne de tierra.

### Valores admisibles

Las Normas CEI 64-8/6 no da indicaciones sobre los valores máximos de resistencia que no deben ser superados para poder declarar positivo el resultado de la prueba de continuidad.

CEI 64-8/6 solicita sencillamente al instrumento de medida que indique al operador si la prueba no ha sido efectuada con una **corriente de al menos 0,2 A.** y una **tensión de vacío comprendida entre 4 V y 24 V.**

Los valores de resistencia se pueden calcular en base a las secciones y a lo largo de los conductores en examen, en cada modo normalmente si se detectan con el instrumento valores alrededor de algunos ohmios la prueba se puede considerar superada.

## 16.2. VERIFICACIÓN DE LA SEPARACIÓN DE LOS CIRCUITOS

### Objetivo de la prueba

La prueba, a efectuar en el caso en que la protección se active a través de separación (64-8/6 612.4, SELV o PELV o Separación Eléctrica), tiene que verificar que la resistencia de aislamiento medida sea descrita como a continuación (según el tipo de separación) es conforme a los límites indicados en la tabla relativa a las medidas de aislamiento.

### PARTES DE LA INSTALACIÓN A VERIFICAR

- Sistema **SELV** (Safety Extra Low Voltage):
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y las partes activas de los otros circuitos.
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y tierra.

La resistencia debe resultar no inferior a  $0,25M\Omega$  con una tensión de prueba de 500VCC.

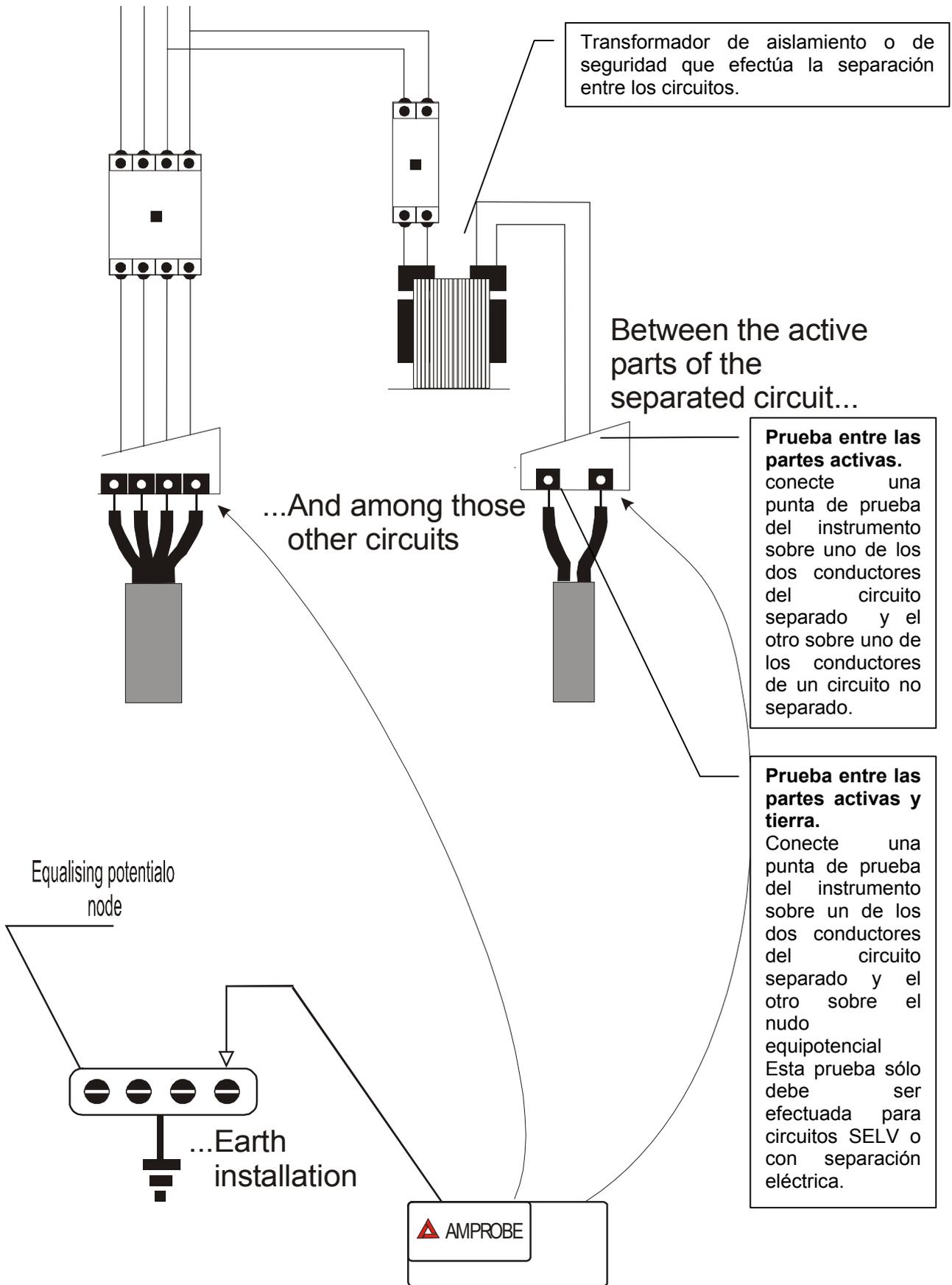
- Sistema **PELV** (Protective Extra Low Voltage):
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y las partes activas de los otros circuitos.

La resistencia debe resultar no inferior a  $0,25M\Omega$  con una tensión de prueba de 250VCC.

- **Separación Eléctrica:**
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y las partes activas de los otros circuitos.
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y tierra.

La resistencia debe resultar no inferior a  $0,5M\Omega$  con una tensión de prueba de 500VCC y  $1M\Omega$  con tensión de prueba de 1000VCC.

**EJEMPLO DE VERIFICACIÓN DE SEPARACIONES ENTRE CIRCUITOS ELÉCTRICOS**



Medidas de separación entre circuitos en una instalación

### Valores admisibles

La prueba tiene resultado positivo cuando la resistencia de aislamiento presenta valores superiores o iguales a los indicados en la tabla indicada en la sección relativa a las pruebas de aislamiento.

### Observaciones:

- **Sistema SELV:** es un sistema de categoría cero o sistema a bajísima tensión de seguridad caracterizado por:
  - ✓ Alimentación: fuente autónoma (ej. baterías, pequeños grupos electrógenos) o de seguridad (ej. transformadores de seguridad).
  - ✓ Separación de protección respecto a otros sistemas eléctricos (doble aislamiento o reforzado o bien un apantallamiento metálico unido a tierra).
  - ✓ No presenta puntos derivados a tierra (aislado por tierra).
  
- **Sistema PELV:** es un sistema de categoría cero o sistema a bajísima tensión de protección caracterizado por:
  - ✓ Alimentación: fuente autónoma (ej. Baterías, pequeños grupos electrógenos) o de seguridad (ej. transformadores de seguridad).
  - ✓ Separación de protección respecto a otros sistemas eléctricos (doble aislamiento o reforzado o bien un apantallamiento metálico unido a tierra).
  - ✓ Presenta puntos derivados a tierra (aislado por tierra).
  
- **Separación Eléctrica:** es un sistema caracterizado por:
  - ✓ Alimentación: transformador separador o fuente autónoma con características equivalentes (ej. grupo motores generadores).
  - ✓ Presenta una separación de protección respecto a otros sistemas eléctricos (aislamiento no inferior al del transformador separador).
  - ✓ Presenta una separación de protección respecto a tierra (aislamiento no inferior al del transformador separador).

**16.3. MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE LOS SUELOS EN LOCALES DE USO MÉDICO CEI 64-4**

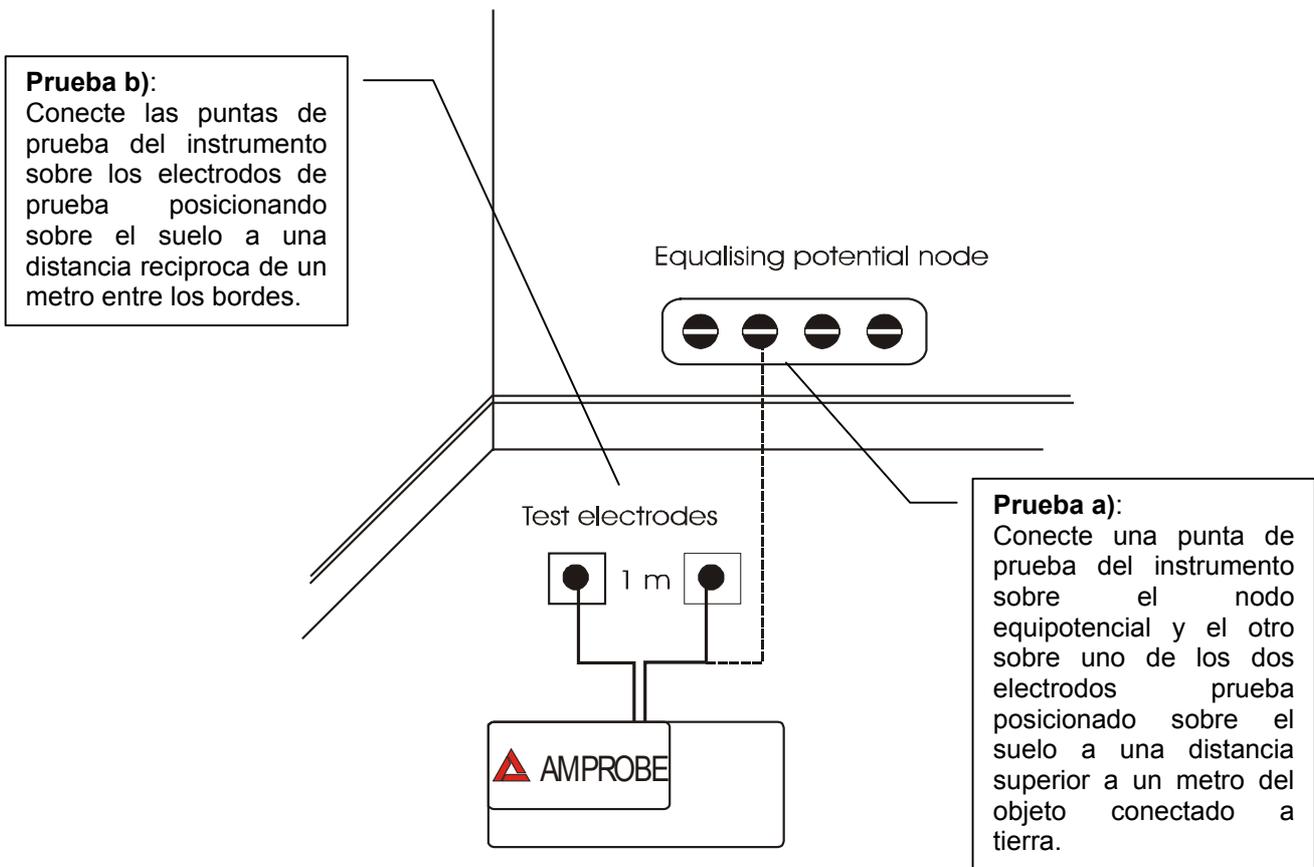
**Objetivo de la prueba**

Verificar que el suelo sea realizado con materiales cuya resistencia de aislamiento esté conforme a lo previsto de las normas CEI 64-4 (3.05.03).

**☛ PARTES DE LA INSTALACIÓN A VERIFICAR**

La medida debe ser efectuada entre:

- a) Dos electrodos colocados de modo que la distancia entre sus bordes sea de un metro.
- b) Un electrodo puesto sobre el suelo y el nodo equipotencial.



**Medidas de la resistencia de aislamiento de los suelos en locales de uso médico**

Los electrodos deben ser constituidos de una plancha teniendo una superficie de apoyo de 20 cm<sup>2</sup>, de peso igual a 1 Kg (10N), y de un papel secante húmedo (o paño de algodón humedecido) de igual superficie entre la plancha metálica y el suelo.

La resistencia de aislamiento es representada, sea para las medidas indicadas en "a" sea para las medidas indicadas en "b", de la media de 5 o más pruebas efectuadas en muchas posiciones a distancia superiores a 1 m de objetos unidos a tierra.

**Valores admisibles**

Los valores MÁXIMOS de la resistencia tan calculada son las siguientes:

- **1 MΩ** para medidas efectuadas sobre un suelo nuevo.
- **100 MΩ** para las verificaciones periódicas efectuadas sucesivamente al primer año de la realización del suelo y para la verificación periódica cada cuatro años.

Todos los valores obtenidos deben ser registrados sobre protocolo de las verificaciones iniciales y, para los controles periódicos, sobre el registro de las verificaciones periódicas.

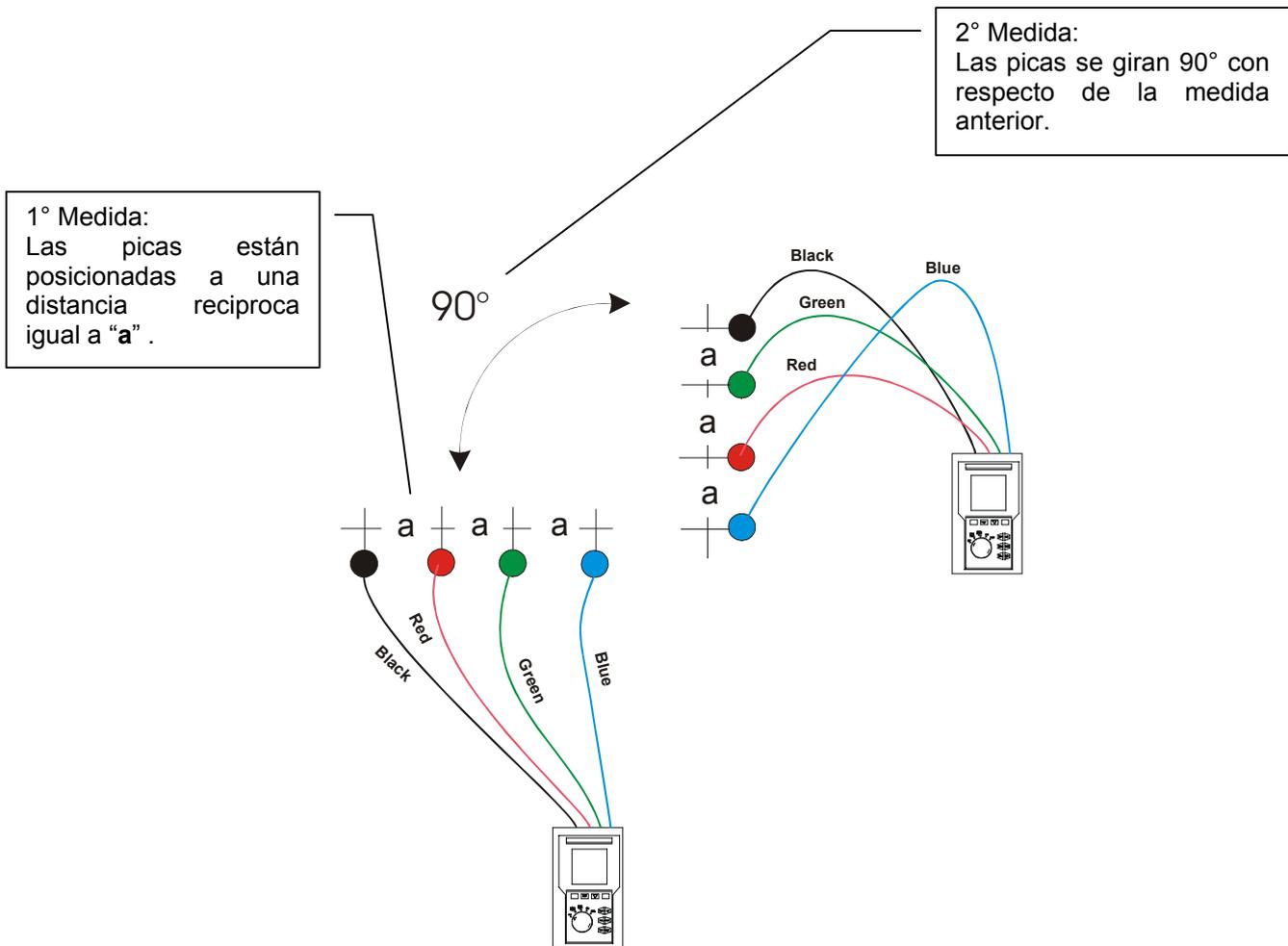
16.4. MEDIDA DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO

Objetivo de la prueba

Analizar el valor de la resistividad del terreno para definir, en fase de proyecto, la tipología de los dispersores de tierra a utilizar en la instalación.

Valores admisibles

Para la medida de resistividad no existe valores admisibles, los varios valores obtenidos utilizando distancias entre las picas "a" crecientes tienen que ser reconducidos en un gráfico por el que luego, en función de la curva conseguida, se establece el tipo de dispersor a utilizar. Ya que el resultado de medida puede ser falseado por partes metálicas enterradas como cañerías, cables, en caso de duda efectuar una segunda medida con igual distancia "a", pero con el eje de las picas a 90°.



El valor de la resistividad es dado de la siguiente relación:

$$\rho = 2\pi a R$$

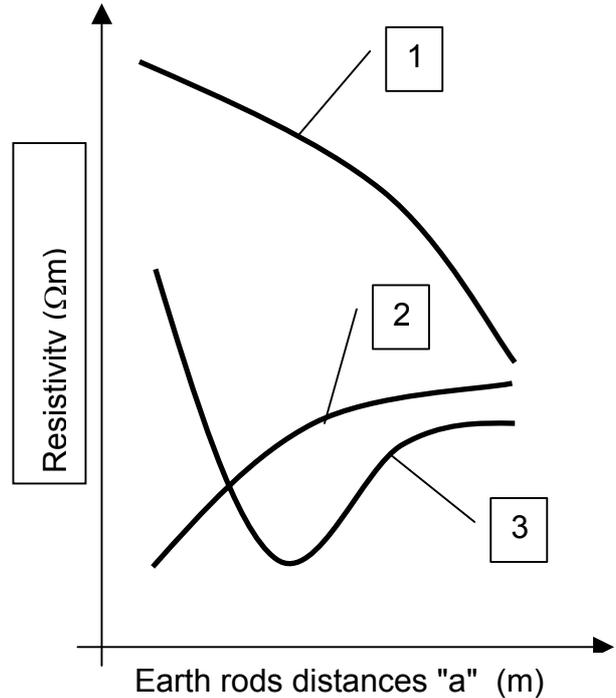
- donde:
- $\rho$ = Resistividad especifica del terreno
  - $a$ = Distancia de las picas (m)
  - $R$ = Resistencia medida por el instrumento ( $\Omega$ )

El método de medida permite de obtener la resistividad específica hasta la profundidad correspondiente cerca de la distancia "a" entre dos picas. Usted si aumenta "a" puede ser obtenido capas de terreno más profundo, por tanto es posible controlar la homogeneidad del terreno. Por varias medidas de  $\rho$ , con "a" creciente, se puede trazar un perfil como los siguientes del que es posible establecer el uso de la conexión con tierra más idónea.

**Curva 1:** ya que  $\rho$  sólo disminuye en profundidad es posible sólo utilizar un dispersor en profundidad.

**Curva 2:** ya que  $\rho$  disminuye sólo hasta la profundidad A, el aumento de la profundidad de los otros dispersores A no comporta ninguna ventaja.

**Curva 3:** con el aumento de la profundidad no se obtiene ninguna disminución de  $\rho$ . Por tanto el tipo de dispersor a utilizar es el dispersor de anillo.



**VALORACIÓN APROXIMADA DE LOS DISPERSORES (64-12 2.4.1)**

En primer lugar la resistencia de una conexión con tierra  $R_d$  puede ser calculada con las siguientes fórmulas ( $\rho$  resistividad media del terreno).

a) Resistencia de un dispersor vertical

$$R_d = \rho / L$$

L= longitud del elemento de contacto con el terreno

b) Resistencia de un dispersor horizontal

$$R_d = 2\rho / L$$

L= longitud del elemento de contacto con el terreno

c) Resistencia de un sistema de elementos enmallados

Como es conocido la resistencia de un sistema complejo con más elementos en paralelo es cada vez más elevada de la que resultaría de un simple cálculo de elementos en paralelo. Eso es más verdadero cuanto más cercanos, y por lo tanto interactivos, resulten los elementos. Por este motivo el uso de la fórmula subexpuesto en la hipótesis de un sistema enmallado es más rápido y eficaz del cálculo de los individuales elementos horizontales y verticales:

$$R_d = \rho / 4r$$

r = radio del círculo que circunscribe la malla

**16.5. ANOMALÍAS DE TENSIÓN (CAIDAS Y SUBIDAS DE TENSION)**

El instrumento cataloga como anomalías de tensión todos los valores eficaces, calculados cada 10ms, fuera de los umbrales programados en fase de programación de ±1% a ±30% respecto de un valor fijado como referencia con paso del 1%.

Estos límites quedan invariables durante todo el período de grabación.

El valor de la Tensión de referencia debe ser programado como:

Tensión Nominal Fase-Neutro: para sistemas monofásicos y trifásicos 4 hilos

Tensión Nominal Fase-Fase: para sistemas trifásicos 3 hilos

Ejemplo1: Sistema Trifásicos 3 hilos.  
 Vref = 400V, LIM+ = 6%, LIM-=10% =>  
 Lim Sup = 400 x (1+6/100) = 424,0V  
 Lim Inf = 400 x (1-10/100) = 360 V

Ejemplo2: Sistema Trifásicos 4 hilos.  
 Vref = 230V, LIM+ = 6%, LIM-=10% =>  
 Lim Sup = 230 x (1+6/100) = 243,08V  
 Lim Inf = 230 x (1-10/100) = 207,0V

Para cada fenómeno el instrumento registra los siguientes datos:

- El número correspondiente a la fase en que se ha producido la anomalía.
  - La “dirección” de la anomalía: “UP” y “DN” identificando respectivamente picos y huecos de tensión.
  - La fecha y la hora de principio del fenómeno en forma de día, mes, año, horas, minutos, segundo, centésimas de segundo.
  - La duración del fenómeno, en segundo con resolución igual a 10ms.
- a) El valor mínimo (o máximo) de la tensión durante el fenómeno.

**16.6. ARMÓNICOS DE TENSIÓN Y CORRIENTE**

**16.6.1. Teoría**

Cualquier onda no senoidal puede ser representada como la suma de ondas senoidales (armónicos) teniendo en cuenta que su frecuencia corresponde a un múltiplo de la frecuencia fundamental (en el caso de la red = 50Hz), según la relación:

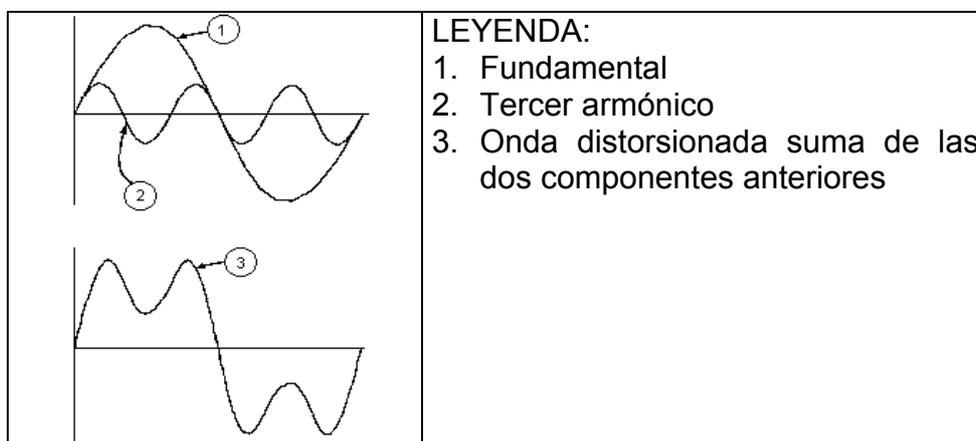
$$v(t) = V_0 + \sum_{k=1}^{\infty} V_k \sin(\omega_k t + \varphi_k) \tag{1}$$

donde:

V<sub>0</sub> = Valor medio de v(t) (onda en estudio)

V<sub>1</sub> = Amplitud de la fundamental de v(t)

V<sub>k</sub> = Amplitud del armónico de orden k de v(t)



**Efecto de la suma de 2 frecuencias múltiples.**

En la tensión de alimentación la frecuencia fundamental es de 50Hz, el segundo armónico tiene una frecuencia de 100Hz, el tercer armónico una frecuencia de 150Hz y así sucesivamente. La distorsión debida a la presencia de armónicos es un problema constante y no debe confundirse con fenómenos de corta duración como picos, reducciones o fluctuaciones.

Es necesario notar que en (1) los límites de la suma (sigma) son desde 1 hasta infinito. Lo que sucede en la práctica es que no existe un número ilimitado de componentes armónicas, sino que a partir de cierta componente (orden) su valor es despreciable. La norma EN 50160 recomienda no tener en cuenta los índices de la expresión (1) superiores al orden 40°.

Un índice fundamental para anotar la presencia de armónicos es el THD definido como:

$$THD_v = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{40} V_h^2}}{V_1}$$

Tal índice tiene en cuenta la presencia de todos los armónicos y es mucho más elevado cuanto más deformada sea la forma de onda.

**16.6.2. VALORES LÍMITE DE LOS ARMÓNICOS**

El Normativa EN-50160 fija los límites para las tensiones Armónicas que el Ente proveedor puede introducir en la red.

En condiciones normales de ejercicio, durante cualquier período de una semana, el 95% de los valores eficaces de cada tensión armónica, sobre los 10 minutos, tendrá que ser menor o igual con respecto de los valores indicados en la siguiente Tabla.

La distorsión armónica global (THD) de la tensión de alimentación (incluyendo todas los armónicos hasta el 40°) tiene que ser menor o igual a los 8%.

Armónicos Impares				Armónicos Pares	
No múltiplos de 3		Múltiplos de 3		Orden A	Tensión relativa %Max
Orden A	Tensión relativa% Max	Orden A	Tensión relativa% Max		
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1,5	4	1
11	3,5	15	0,5	6..24	0,5
13	3	21	0,5		
17	2				
19	1,5				
23	1,5				
25	1,5				

Estos límites, teóricamente aplicables sólo para los Entes proveedores de energía eléctrica, proveen en todo caso una serie de valores de referencia dentro de que también contienen los armónicos introducidas en red de los explotadores.

**16.6.3. CAUSAS DE LA PRESENCIA DE ARMÓNICOS**

Cualquier aparato que altere la forma de la onda senoidal o que sólo use una parte de la onda causa distorsiones de la forma de onda y en consecuencia armónicos.

Todas las señales quedarán afectadas. La situación más común es la distorsión armónica debida a cargas no lineales como equipos electrodomésticos, ordenadores personales, controladores de velocidad de motores. La distorsión armónica produce corrientes de

valores significativos a las frecuencias de orden impar de la frecuencia fundamental. Las distorsiones armónicas afectan considerablemente al conductor de neutro de las instalaciones eléctricas.

En la mayoría de países la red de alimentación es trifásica con 50/60Hz con conexión triángulo en el primario y conexión estrella en el secundario del transformador. El secundario generalmente entrega 230V AC entre fase y neutro y 400V AC entre fases. La descompensación de las cargas para cada fase es el problema de los diseñadores de sistemas eléctricos.

Hasta hace unos diez años, en un sistema bien balanceado, la suma vectorial de las corrientes era aproximadamente cero en el punto de neutro. Las cargas eran bombillas incandescentes, pequeños motores y otros dispositivos que presentaban cargas lineales. El resultado era esencialmente corrientes senoidales en cada fase y una pequeña corriente en el neutro a la frecuencia de 50/60Hz.

Los “Modernos” dispositivos como TV, luces fluorescentes, máquinas de vídeo y microondas normalmente consumen corriente sólo durante una fracción de corriente de cada ciclo en consecuencia se producen corrientes no lineales. Todo esto produce armónicos de orden impar de la frecuencia de línea a 50/60Hz. Por esta razón la corriente en los transformadores de distribución contiene solo componentes de 50Hz (o 60Hz) pero en realidad también corrientes de orden a 150Hz (o 180Hz), a 250Hz (o 300Hz) y otras componentes de orden superior de más de 750Hz (o 900Hz).

La suma vectorial de las corrientes en un sistema bien balanceado que alimenta a cargas no lineales es demasiado baja. Por lo tanto no se eliminan todos los armónicos. Los múltiples de orden impar quedan añadidas en el neutro y pueden causar sobrecalentamientos con cargas desequilibradas.

#### **16.6.4. CONSECUENCIA DE LA PRESENCIA DE ARMÓNICOS**

En general, los armónicos pares, p.e. 2º, 4º etc., no causan problemas. Los armónicos impares, quedan añadidos al neutro (en vez de cancelarse unos con otros) y este motivo lleva a crear una condición de sobrecalentamiento que es extremadamente peligrosa.

Los diseñadores deben tener en consideración tres normas cuando diseñan sistemas de distribución que pueda contener armónicos en la corriente:

- El conductor de neutro debe tener suficiente sección.
- El transformador de distribución debe disponer de un sistema de refrigeración extra para poder seguir trabajando por encima de su capacidad de trabajo cuando no existen armónicos. Esto es necesario porque la corriente de los armónicos en el conductor de neutro del circuito secundario circula en la conexión triángulo del primario. Esta corriente armónica circulante calienta el transformador.
- Las corrientes producidas por los armónicos se reflejan en el circuito del primario y continúan hasta la fuente de energía. Esto causa distorsión en la tensión y los condensadores correctores de capacidad de la línea pueden ser fácilmente sobrecargados.

El 5º y el 11º armónico contrarrestan la corriente circulante a través del motor acortando la vida media del motor.

En general, el armónico de orden mayor, es el de menor contenido energético.

En general, contra mayor es el número ordinal de armónico más pequeña es su energía y por tanto el impacto que tendrá sobre los dispositivos (excepto en transformadores).

### 16.7. DEFINICIONES DE POTENCIA Y FACTOR DE POTENCIA

Para caracterizar una señal periódica genérica de tensiones sinusoidales se definen:

Potencia Activa de fase: (n=1,2,3)	$P_n = V_{nN} \cdot I_n \cdot \cos(\varphi_n)$
Potencia Aparente de fase: (n=1,2,3)	$S_n = V_{nN} \cdot I_n$
Potencia Reactiva de fase: (n=1,2,3)	$Q_n = \sqrt{S_n^2 - P_n^2}$
Factor de Potencia de fase: (n=1,2,3)	$P_{F_n} = \frac{P_n}{S_n}$
Potencia Activa Total:	$P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$
Potencia Reactiva total:	$Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
Potencia Aparente Total:	$S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}^2 + Q_{TOT}^2}$
Factor de Potencia Total:	$P_{F_{TOT}} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$

dónde:

$V_{nN}$  = Valor eficaz de la tensión entre la fase n y el Neutro.

$I_n$  = Valor eficaz de la corriente de la fase n.

$\varphi_n$  = Angulo de desfase entre la tensión y la corriente de la fase n.

En presencia de tensiones y corrientes distorsionadas las precedentes relaciones se modifican como sigue:

Potencia Activa de fase: (n=1,2,3)	$P_n = \sum_{k=0}^{\infty} V_{kn} I_{kn} \cos(\varphi_{kn})$
Potencia Aparente de fase: (n=1,2,3)	$S_n = V_{nN} \cdot I_n$
Potencia Reactiva de fase: (n=1,2,3)	$Q_n = \sqrt{S_n^2 - P_n^2}$
Factor de Potencia de fase: (n=1,2,3)	$P_{Fn} = \frac{P_n}{S_n}$
Factor Potencia distorsionado (n=1,2,3)	dPFn=cosf1n = desfase entre los fundamentales de tensión y corriente de la fase n
Potencia Activa Total:	$P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$
Potencia Reactiva Total:	$Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
Potencia Aparente Total:	$S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}^2 + Q_{TOT}^2}$
Factor de Potencia Total:	$P_{FTOT} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$

dónde:

$V_{kn}$  = Valor eficaz del k-exima armónica de tensión entre la fase n y el Neutro.

$I_{kn}$  = Valor eficaz del k-exima armónica de corriente de la fase n.

$\varphi_{kn}$  = Angulo de desfase entre la k-exima armónica de tensión y la k-exima armónica de corriente de la fase n.

### **Nota:**

Hay que notar que la expresión de la Potencia Reactiva de la fase con formas de onda no senoidales puede ser errónea. Para entender esto, puede ser necesario considerar que la presencia de armónicos y la presencia de potencia reactiva, entre otros efectos, conlleva al incremento de pérdidas de potencia en la línea y al incremento del valor eficaz de la corriente. Con la siguiente relación el incremento de pérdidas de potencia y la presencia de armónicos se añade a la presencia de potencia reactiva. En efecto, si dos fenómenos contribuyen conjuntamente a la pérdida de la potencia en la línea, no es cierto en general que estas pérdidas estén en fase entre esta y otras que puedan ser añadidas a otras matemáticamente

La fórmula anterior está justificada por la simplicidad de cálculo de la misma y por las discrepancias relativas entre los valores obtenidos usando esta relación y al valor eficaz.

También hay que notar, como en el caso de una instalación eléctrica con armónicos, se define otro parámetro llamado Factor Potencia distorsionada (dPF). En la práctica este parámetro representa el valor teórico límite que puede conseguir por el Factor de Potencia si todos los armónicos pudiesen ser eliminados de la instalación eléctrica.

#### **16.7.1. Definición de Potencia y Factores de Potencia**

Para reconocer el tipo de potencia reactiva, el factor de potencia, y la dirección de la potencia activa, los convenios reflejados en la siguiente tabla se aplican, donde el ángulo indicado es el desplazamiento de la corriente respecto a la tensión (por ej. En el primer cuadrante la corriente está avanzada de 0° a 90° comparándola con la tensión):

Usuario = Generador inductivo ←

→ Usuario = Carga Capacitiva

		<b>90°</b>		
	P+ = 0	P - =	P+ =	P - = 0
	Pfc+ = -1	<b>P</b>	<b>P</b>	Pfc - = -1
	Pfi+ = -1	Pfc - =	Pfc+ =	Pfi - = -1
	Qc+ = 0	1	<b>Pf</b>	Qc- = 0
<b>180°</b>	Qi+ = 0	Pfi - =	Pfi+ =	Qi - = 0
		<b>Pf</b>	1	<b>Q</b>
		Qc- =	Qc+ =	
		0	Qi+ =	
		Qi - =	0	
		<b>Q</b>		

	P+ = 0	P - =	P+ =	P - = 0
	Pfc+ = -1	<b>P</b>	<b>P</b>	Pfc - = -1
	Pfi+ = -1	Pfc - =	Pfc+ =	Pfi - = -1
	Qc+ = 0	<b>Pf</b>	1	Qc- = 0
	Qi+ = 0	Pfi - =	Pfi+ =	Qi - = 0
		1	<b>Pf</b>	
		Qc- =	Qc+ =	
		0	Qi+ =	
		Qi - =	0	
		<b>Q</b>		

Usuario = Generador Capacitivo ←

→ Usuario = Carga Inductiva

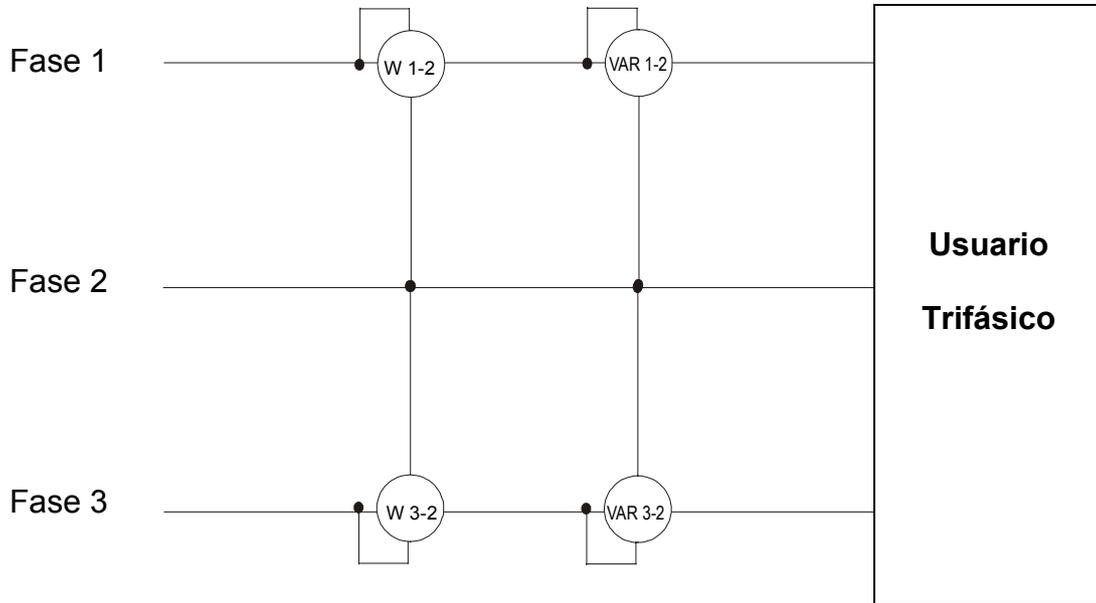
Donde:

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Notas</b>
P+	Valor potencia activa +	Medidas Positivas (punto usuario)
Pfc+	Factor de potencia Capacitiva +	
Pfi+	Factor de potencia Inductiva +	
Qc+	Valor potencia reactiva capacitiva +	
Qi+	Valor potencia reactiva Inductiva +	
P-	Valor potencia activa -	Medidas negativas (punto Generador)
Pfc-	Factor de potencia Capacitivo -	
Pfi-	Factor de potencia Inductivo -	
Qc-	Valor potencia reactiva Capacitiva -	
Qi-	Valor potencia reactiva Inductiva -	

<b>Valor</b>	<b>Significado</b>
P	La potencia activa relativa (positiva o negativa) se define en el cuadrante en cuestión y en consecuencia toma el valor de la potencia activa en ese instante.
Q	La potencia reactiva relativa (inductiva o capacitiva, positiva o negativa) se define en el cuadrante en cuestión y en consecuencia toma el valor de la potencia reactiva en ese instante.
Pf	El factor de potencia relativo (inductivo o capacitivo, positivo o negativo) se define en el cuadrante en cuestión y en consecuencia toma el valor del factor de potencia en cada instante.
0	La potencia activa relativa (positiva o negativa) o la potencia reactiva (inductiva o capacitiva, positiva o negativa) no está definida en el cuadrante y en consecuencia toma un valor nulo.
-1	El factor de potencia relativo (inductivo o capacitivo, positivo o negativo) no está definido para el cuadrante en examen.

**16.7.2. Sistema Fase 3 Wire**

En los sistemas Eléctricos distribuidos sin neutro, pierde el sentido las Tensiones de Fase y los Factores de Potencia y  $\cos\phi$  de Fase y quedan definidas sólo las tensiones concadenadas, las corrientes de Fase y las Potencias Totales.



En este caso se asume como potencial de referencia el potencial de una de las tres fases (por ejemplo la fase 2) y se expresan los valores de la potencia Activa, Reactiva y Aparente Total como suma de las indicaciones de las parejas de Vatímetros, VAR y VA.

$$P_{TOT} = W_{1-2} + W_{3-2}$$

$$Q_{TOT} = VAR_{1-2} + VAR_{3-2}$$

$$S_{TOT} = \sqrt{(W_{1-2} + W_{3-2})^2 + (VAR_{1-2} + VAR_{3-2})^2}$$

## 16.8. TEORÍA SOBRE EL MÉTODO DE MEDIDA

El instrumento puede medir: tensión, corriente, potencia activa, reactiva, capacitiva e inductiva, potencia aparente, capacitiva e inductiva, valores analógicos y pulsos. Todos estos valores son analizados de forma totalmente digital: para cada señal de entrada (tensión y corriente) se toman 128 muestras por período 20ms, repitiendo para tal operación 16 periodos consecutivos.

### 16.8.1. Período de integración

El almacenamiento de todos los datos, requiere una gran cantidad de memoria.

Un método de almacenamiento ha sido desarrollado y definido para que, manteniendo todos los datos significativos, pueda comprimir la información a guardar.

El método escogido es el de la integración: después de medir durante un tiempo definido como PERÍODO DE INTEGRACIÓN y que puede ser seleccionable durante la programación de 5 segundo a 60 minutos, el instrumento guarda, de los valores muestreados para cada parámetro que se desea almacenar, los siguientes datos:

- El valor mínimo del parámetro en el período de integración (armónicos excluidos).
- El valor medio del parámetro (media aritmética de todos los valores registrables en el periodo de integración).
- El valor máximo del parámetro en el período de integración (armónicos excluidos).

Sólo estos tres valores (para cada parámetro a memorizar) son guardados en memoria junto con la hora y la fecha relativas al inicio del período; todas las otras muestras serán eliminadas. Después el equipo almacena esta información en memoria y sigue adquiriendo medidas para un nuevo período.

### 16.8.2. CALCULO DEL FACTOR DE POTENCIA

La medida del factor de potencia, según las especificaciones, puede ser calculado como la media de los factores de potencia instantáneos, pero deben obtenerse de los valores medios de la potencia activa y reactiva.

Cada media simple del factor de potencia, de fase o del total, es, por consiguiente, calculada al final del período de integración, desde el valor medio relativo de las potencias independientemente aún cuando esté en modo registro o no.

Para obtener un mejor análisis del tipo de carga presente en la línea y obtener elementos básicos en el análisis de "bajo  $\cos \varphi$ ", los valores del coseno de fi inductivo o capacitivo son tomados como parámetros independientes.

## 17. APÉNDICE 1–MENSAJES EN EL VISUALIZADOR

Mensaje	Descripción	Sugerencias ☺
<b>AUTONOM:</b>	Autonomía de memoria disponible para el registro en curso	
<b>CLEAR ALL? (Enter)</b>	Está tratando de borrar todas las grabaciones efectuadas.	Pulse ESC para no borrar toda la memoria, pulse ENTER para confirmar.
<b>CLEAR LAST? (Enter)</b>	Está tratando de borrar la última grabación efectuada.	Pulse ESC para no borrar la última grabación, pulse ENTER para confirmar.
<b>Data saved</b>	La fecha ha sido guardada	
<b>DATA SIZE:</b>	Tamaño de los datos almacenados	
<b>HOLD</b>	Está activada la función HOLD con la tecla correspondiente.	Pulse de nuevo la tecla HOLD para desactivar la función
<b>Password:</b>	Se ha insertado un Registro y han transcurrido al menos 5 minutos desde la última actividad del instrumento (ver párrafo 7)	Inserte Contraseña: <b>F1, F4, F3, F2</b>
<b>Invalid date</b>	La Fecha integrada no es correcta.	Averigüe la Fecha integrada
<b>Energy Measuring</b>	Medida de la energía en curso	Pulse F1 para detenerla
<b>Memory Full</b>	La memoria del instrumento está agotada.	Borrar Grabación después de las haber trasladado al PC.
<b>No ext supply!</b>	Inicia una Grabación sin haber conectado el alimentador externo. (opcional código A0051)	Verifique si se quiere iniciar un registro sin el alimentador Externo. en caso afirmativo pulse de nuevo la tecla START.
<b>No parameter sel</b>	Inicia una Grabación sin haber seleccionado ningún parámetro.	Pulse la tecla START/STOP y seleccione al menos un parámetro accediendo a la modalidad MENU.
<b>No Phase selected</b>	Armónicos de Tensión y/o intensidad han sido seleccionados y la correspondiente función ha sido seleccionada (HARMONICS ON) pero no se ha seleccionado ninguna tensión o intensidad de fase	Seleccione al menos una Tensión y/o Intensidad de fase
<b>PASSWORD ERROR</b>	La contraseña introducida es errónea (ver párrafo 7).	Verifique contraseña
<b>PASSWORD OK</b>	La contraseña introducida es correcta	
<b>Please wait</b>	Instrumento en espera del inicio de la grabación (ver párrafo 6)	
<b>Recording</b>	Instrumento en grabación (ver párrafo 6)	
<b>Too many param</b>	Seleccionado más de 63 Parámetros (armónicos incluidos) o más de 38 parámetros con CO-GENERACION activado	Deseleccionar algunos parámetros
<b>Too many records</b>	El número de Datos Reg+ Smp excede el número máximo (35)	Borrar Grabación después de las haber trasladado al PC.
<b>No Unit selected</b>		
<b>ERR: SEQ</b>	El sentido cíclico de las Fases no es correcto	Controle la conexión de la secuencia de fases.
<b>ERR: P-</b>	El instrumento ha detectado una Potencia Activa negativa	Si no se está en una situación de CO GENERACIÓN, controle el sentido de la Pinzas amperimétrica
<b>ERR: SEQ &amp; P-</b>	El sentido cíclico de las fases no es correcto y el instrumento ha detectado una Potencia Activa negativa.	Si no se está en una situación de CO GENERACIÓN, controle el sentido de la Pinzas amperimétrica
<b>ERR: CONNECTION</b>	El instrumento ha detectado una conexión errónea sobre las entradas de Tensión	Controle la tensión y las conexiones de entrada
<b>Error Vref</b>	El operador ha programado una tensión de referencia no es coherente con las conexiones del instrumento	Controle el valor de las tensiones de referencia "CONFIG RECORDER"
<b>ERR: SYNC</b>	El instrumento ha detectado una frecuencia de red fuera del margen admitido	Controle la frecuencia de red., controle configuración en ANALYZER CONFIG.
<b>Selection Error</b>	Hay una discrepancia entre los parámetros activados y el parámetro seleccionado para una medida auxiliar	Verifique los parámetros activados en AUX y los parámetros seleccionados para el registro.
<b>Error1 ÷ Error 5</b>		Contacte con la Asistencia

## 18. APENDICE 2 –SÍMBOLOS DE LOS PARÁMETROS REGISTRABLES

Symbol	Description
V1	Valor RMS de la Tensión de Fase
freq	Valor de Frecuencia
I1	Valor RMS de la Corriente de Fase.
DC	Componente Continua de Tensión o Corriente
h01 ÷ h49	Armónico 01 ÷ Armónico 49 de Tensión o Corriente
ThdV	Factor de Distorsión Armónica Total de la tensión (ver párrafo 16.6)
ThdI	Factor de Distorsión Armónica Total de la Corriente (ver párrafo 16.6)
P1	Valor de la Potencia Activa
Q1i	Valor de la Potencia Reactiva Inductiva
Q1c	Valor de la Potencia Reactiva Capacitiva
S1	Valor de la Potencia Aparente
pf1	Valor de los Factores de Potencia
dpf1	Valor del $\cos\phi$
Ea1	Valor de Energía Activa
Eri1	Valor de Energía Inductiva Capacitiva
Erc1	Valor de Energía Reactiva Capacitiva



**ADVANCED TEST PRODUCTS**

**Miramar, FL**  
**Phone: 954-499-5400**  
**Fax: 954-499-5454**  
**[www.amprobe.com](http://www.amprobe.com)**