



## Osciloscopios numéricos virtuales

# MTX | 052B(W)

2 canales, 150 MHz, USB, Ethernet, WiFi (opción)

# MTX | 054B(W)

4 canales, 150 MHz, USB, Ethernet, WiFi (opción)

# MTX | 052C(W)

2 canales, 200 MHz, USB, Ethernet, WiFi (opción)

# MTX | 054C(W)

4 canales, 200 MHz, USB, Ethernet, WiFi (opción)

### Manual de funcionamiento



Polo Test y Medida de CHAUVIN-ARNOUX  
Parc des Glaisins - 6, avenue du Pré de Challes  
F - 74940 ANNECY-LE-VIEUX  
Tel. +33 (0)4.50.64.22.22 - Fax +33 (0)4.50.64.22.00

# Índice

<b>Instrucciones generales</b>	<b>Capítulo I</b>
Introducción .....	4
Precauciones y medidas de seguridad .....	4
Símbolos utilizados.....	5
Garantía.....	5
Mantenimiento, verificación metrológica .....	6
Limpieza .....	6

<b>Descripción del instrumento</b>	<b>Capítulo II</b>
Preparación para el uso .....	7
Funcionamiento .....	9
Vistas .....	10
Red ETHERNET.....	11

<b>Puestas en marcha</b>	<b>Capítulo III</b>
Driving software.....	13
Primera puesta en marcha .....	13
Poner en marcha un osciloscopio existente.....	15

<b>Instrumento “ Osciloscopio”</b>	<b>Capítulo IV</b>
La Visualización.....	16
Panel « Control Osciloscopio » .....	16
Menus desfilantes.....	16
Barra de herramientas.....	16
Bloque « Vertical ».....	17
Bloque « Horizontal ».....	18
Bloque « Disparo » y disparos evolucionados.....	18
Botones de mando.....	33
Bloque « FFT ».....	34
Panel « Traza Osciloscopio ».....	41
Menús	
El menú “Fichero”.....	42
El menú “Instrumento”.....	48
El menú “Vertical”.....	49
El menú “Horizontal”.....	63
El menú “Visualización”.....	65
El menú “Medida”.....	66
El menú “Herramientas” (WiFi.....)	73
El menú Ayuda “?”.....	86

<b>Instrumento “Osciloscopio con Persistencia SPO”</b>	<b>Capítulo V</b>
La Selección .....	87
La Presentación.....	87
La Visualización.....	88
Los menús.....	90

<b>Instrumento “Registrador”</b>	<b>Capítulo VI</b>
La Presentación.....	91
La Selección .....	91
La Visualización.....	91
Los menús	
El menú “Fichero”.....	103
El menú “Vertical”.....	106
El menú “Disparo”.....	107
El menú “Visualización”.....	110
El menú “Medida”.....	111
El menú “Herramientas”.....	112
El menú Ayuda “?”.....	113

<b>Instrumento “Analizador de armónicos”</b>	<b>Capítulo VII</b>
La Presentación.....	114
La Selección.....	114
La Visualización .....	114
Los menús	
El menú “Fichero”.....	117
El menú “Vertical”.....	118
El menú “Horizontal”.....	119
Los menús “Memoria”, “Herramientas”, Ayuda “?”.....	120

<b>Server HTTP</b>	<b>Capítulo VIII</b>
General.....	121
ScopeNet.....	122
ScopeAdmin .....	130
PolicyTool.....	133

<b>Aplicaciones</b>	<b>Capítulo IX</b>
1. Visualización de la señal de calibración.....	134
2. Compensación de la sonda.....	137
3. Medidas automáticas.....	138
4. Medidas por cursores.....	139
5. Medidas de desfase por cursor .....	140
6. Visualización de una señal vídeo .....	142
7. Examen de una línea TV específica.....	144
8. Medida automática en modo “Analizador”.....	145
9. Visualización de los fenómenos lentos .....	147
10. Medida en modo “Registrador”.....	148
11. Red ETHERNET.....	150

<b>Especificaciones técnicas</b>	<b>Capítulo X</b>
<b>Modo “Osciloscopio”</b> .....	151
Desviación vertical .....	151
Desviación horizontal (base de tiempo).....	152
Circuito de disparo .....	153
Cadena de adquisición.....	154
Visualización .....	155
<b>Modo “Análisis de Armónicos”</b> .....	156
<b>Modo “Registrador”</b> .....	156
Interfaces de comunicación.....	157
Programación a distancia .....	157

<b>Características generales</b>	<b>Capítulo XI</b>
Entorno .....	158
Alimentación red eléctrica .....	158
Compatibilidad electromagnética .....	158

<b>Características mecánicas</b>	<b>Capítulo XII</b>
Caja .....	158
Embalaje.....	158

<b>Suministro</b>	<b>Capítulo XIII</b>
Accesorios .....	159



Para la actualización del software embarcado, consulte el sitio Internet:  
[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

## Instrucciones generales

### Introducción



Usted acaba de adquirir un **osciloscopio** :

- **MTX 1054\_B** 150 MHz, ó **\_C** 200 MHz, 4 canales, (**W** si opción WiFi) ó
- **MTX 1052\_B** 150 MHz, ó **\_C** 200 MHz, 2 canales, (**W** si opción WiFi), sin órgano de visualización.

Le felicitamos por su elección y le agradecemos por su confianza en la calidad de nuestros productos. Está constituido por:

Una tarjeta de adquisición y de pretratamiento de los datos, con su alimentación/red eléctrica propia, equipa este instrumento.

Es administrada por un software embarcado, residente en flash, que puede ser reactualizado desde el PC gracias al software [SCOPEin@BOX](#).

Este software comunica con el "PC-host" a través de una interfaz USB, ETHERNET o WiFi (opción).

Este instrumento cuenta con los siguientes modos de funcionamiento:



Instrumento "**Osciloscopio**"



Instrumento "**Analizador de armónicos**"



Instrumento "**Registrador**"



Visualización en Persistencia Analógica "**SPO**"

Representación "**FFT**"

### Precauciones y medidas de seguridad

Este instrumento es conforme a la norma de seguridad IEC 61010-1, aislamiento simple, relativa a los instrumentos de medidas electrónicas y respeta las normas CEM correspondientes al medio residencial e industrial.

Lea cuidadosamente el manual de instrucciones para obtener un mejor servicio de este aparato y respete las precauciones de uso.



Si no respeta las advertencias y/o las instrucciones de utilización, entonces corre el riesgo de dañar el aparato. Entonces puede revelarse peligroso para el usuario.

- Se ha diseñado para una utilización:
  - en el interior
  - en un entorno de grado de contaminación 2
  - a una altitud inferior a 2000 m
  - a una temperatura que oscila entre 0°C y 40°C
  - con una humedad relativa inferior a 80 % hasta 31°C.
- Es utilizable para medidas en circuitos de 300 V CAT II, respecto a la tierra y puede ser alimentado por una red 240 V CAT II.

### definición de las categorías de medida



**CAT I:** La categoría de medida corresponde a las mediciones realizadas en circuitos no conectados directamente a la red.

Ejemplo: circuitos electrónicos protegidos

**CAT II:** La categoría de medida II corresponde a las medidas realizadas en circuitos directamente conectados a la instalación de baja tensión.

Ejemplo: alimentación de aparatos domésticos y herramienta portátil

**CAT III:** La categoría de medida III corresponde a las mediciones realizadas en la instalación del edificio.

Ejemplo: medidas en los tableros de distribución, el cableado, etc...

**CAT IV:** La categoría de medida IV corresponde a las medidas realizadas en la fuente de instalación de baja tensión.

Ejemplo: Contadores y medición en los dispositivos de protección contra las sobrecargas...

---

## Instrucciones generales (*continuación*)

---

### antes de la utilización



- Respete las condiciones de entorno y de almacenamiento.
- Cerciórese del buen estado del cable de alimentación de tres hilos, fase/neutro/ tierra, suministrado con el aparato. Es conforme a la norma IEC 61010-1 y debe estar conectado al instrumento, por una parte y, por otra, a la red (variación de 90 a 264 VCA).

---

### durante la utilización



- Lea cuidadosamente todas las notas precedidas del símbolo .
- Conecte el instrumento a una toma equipada de un enchufe de puesta a tierra.
- La alimentación del instrumento consta de una protección electrónica que se puede rearmar automáticamente tras desaparición del defecto.
- Tenga cuidado en no obstruir las ventilaciones
- Por medida de seguridad, sólo utilice cables y accesorios apropiados suministrados con el aparato u homologados por el constructor.
- Cuando el aparato está conectado a los circuitos de medida, no toque nunca un terminal sin utilización.

---

### Símbolos utilizados



Atención: puede existir un peligro, consulte las instrucciones de funcionamiento.



Clasificación selectiva de residuos para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos. De conformidad con la directiva WEEE 2002/96/EC: no debe tratarse como un residuo doméstico.



Terminal de tierra



USB



Conformidad europea

---

### Garantía



Este material está garantizado contra todo defecto de material o vicio de fabricación, de conformidad con las condiciones generales de venta.

Durante este periodo, el aparato sólo puede ser reparado por el constructor. El constructor se reserva el derecho de proceder ya sea a la reparación, bien al intercambio de todo o parte del aparato.

En caso de devolución del material al constructor, el transporte de ida está a cargo del cliente.

La garantía no se aplica en los casos siguientes:

- utilización impropia del material o por asociación con un equipo incompatible
- una modificación del material sin autorización explícita de los servicios técnicos del constructor
- intervención efectuada por una persona no homologada por el constructor
- La adaptación a una aplicación particular, no prevista por la definición del material o por el manual de instrucciones de funcionamiento
- golpe, caída o inundación.

---

## Instrucciones generales (*continuación*)

---

### Mantenimiento, verificación metrológica

**Antes de abrir el aparato**, es necesario desconectarlo de la red de alimentación eléctrica y de los circuitos de medida y cerciorarse de que no está cargado de electricidad estática. Esto podría ocasionar la destrucción de elementos internos.



Todo **ajuste, limpieza o reparación** del aparato *bajo tensión* sólo debe ser efectuado por personal cualificado, después de haber tomado en cuenta las instrucciones del presente manual.

Una **persona cualificada** es una persona familiarizada con la instalación, la construcción, la utilización y los peligros que se puedan presentar. Esta persona está autorizada a poner en y fuera de servicio la instalación y los equipos, conforme a las reglas de seguridad.

Para toda intervención en el marco de la garantía o fuera de dicho marco, entregue el aparato a su distribuidor.

---

### Desembalaje, reembalaje

El conjunto del material ha sido verificado mecánica y eléctricamente antes de la expedición.

En el momento de la recepción, proceda a una verificación rápida para detectar cualquier deterioro eventual durante el transporte.

Si llega el caso, contacte rápidamente con nuestro servicio comercial y emita las reservas legales al transportista.



En el caso de un reenvío, preferentemente utilice el embalaje original. Indique lo más claramente posible y adjunte al material una nota con el detalle de los motivos del reenvío.

---

### Limpieza



- Apague el instrumento.
- Límpielo con un paño húmedo y jabón.
- No utilice nunca productos abrasivos ni solventes.
- Deje secar antes de una nueva utilización.

---

## Descripción del instrumento

---

***Este manual de instrucciones concierne al funcionamiento de los MTX 1052 y MTX 1054. La mayoría de las copias de pantalla han sido realizadas a partir de un MTX 1054B.***

---

### Preparación para el uso

---

#### **Consignas antes de la puesta en servicio**

- Verifique el buen estado del cable de alimentación que se conectará por una parte, en la parte posterior del instrumento, y por otra parte, a una toma de red 50-60Hz equipada con un enlace de tierra.
- El LED encendido en la cara trasera permite verificar que la tensión red eléctrica es efectivamente aplicada al osciloscopio.
- Conecte el osciloscopio y el "PC-host" a la "Red Ethernet" o directamente uno al otro con ayuda del cable Ethernet cruzado.

#### **Alimentación red eléctrica**

La alimentación del osciloscopio está diseñada para:

- una red que pueda variar de 90 VCA a 264 VCA (rango nominal de utilización de 100 a 240 VCA)
- una frecuencia comprendida entre 47 y 63 Hz.

#### **Fusible de protección**



Tipo: Temporizado  
2,5 A  
250 V  
5 x 20 mm

Este fusible de protección se debe reemplazar exclusivamente por un fusible de modelo idéntico. ***Solamente una persona cualificada puede efectuar cualquier cambio en el aparato.***

Contactar con el distribuidor más cercana.

#### **Puesta en servicio**

- Conecte el osciloscopio a la red 50-60 Hz.
- Espere aproximadamente un minuto antes de lanzar el software de aplicación "SCOPEin@BOX". Remítase al manual de instrucciones "**Primera instalación**" adjunta al instrumento.

#### **Reducción del consumo**

- Saliendo del software "SCOPE in@BOX", el osciloscopio virtual distante pasa a consumo reducido (excepto en modo "Instrument Recorder"). Los canales se ponen en stand-by, pero el micro-procesador queda activo.
- Abriendo una nueva sesión de trabajo, el osciloscopio se conmuta automáticamente a consumo normal.



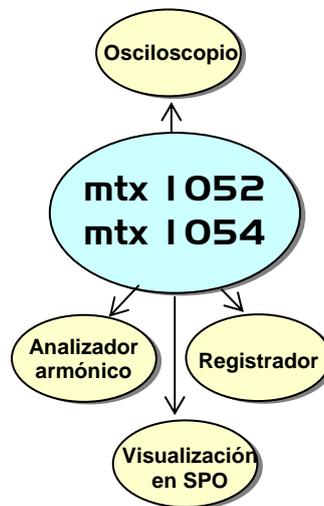
*Para una salvaguarda correcta de los parámetros de trabajo, salga del software "SCOPEin@BOX" antes de desconectar el aparato de la red 50-60 Hz o de la red Ethernet.*

## Descripción del instrumento (*continuación*)

### Presentación

Este aparato tiene la particularidad de agrupar **cuatro** instrumentos en uno:

- un **Osciloscopio** tradicional con la función **FFT**, para el análisis de las señales presentes en los campos de la electrónica y de la electrotécnica
- un **Osciloscopio SPO (Smart Persistence Oscilloscope)** que permite reproducir una visualización analógica y visualizar los fenómenos raros
- un **Analizador de armónicos**, para representar el fundamental y los 31 armónicos primeros de las señales baja frecuencia (red 50-60 Hz)
- un **Registrador**, para la captura de señales únicas o lentas



El instrumento trabaja con profundidad de adquisición constante de 50 000 puntos.

Las funciones principales de mando son directamente accesibles en el panel de control del PC. Los parámetros de ajuste son modificables con el ratón.

### Interfaces

Este instrumento es equipado con dos interfaces **ETHERNET, USB y WiFi (opción)** :

- para la gestión a distancia del aparato
- para el pilotaje del instrumento con los mandos SCPI.

## Descripción del instrumento (*continuación*)

---

### Funcionamiento

El instrumento puede funcionar según dos modos:

#### “LOCAL”

El aparato está conectado directamente al PC de control por un cable “Ethernet cruzado” o un cable USB.

#### “RED”

El instrumento y el PC de control pueden conectarse a la red ETHERNET con ayuda de un cable “Ethernet recto”.

El software [SCOPEin@BOX](#) puede lanzarse varias veces desde el PC para controlar varios instrumentos a la vez. Conservando un instrumento visualizado en la pantalla del PC y poniendo los otros instrumentos en el icono, es posible controlar sucesivamente todos los instrumentos.

 Con el software [SCOPEin@BOX](#), no es posible abrir un instrumento ya abierto.

#### « WiFi » (opcional)

Dos modos de funcionamiento son posibles:

1. Ad hoc:

el instrumento y el PC (con una tarjeta WiFi) se comunican directamente

2. El modo de infraestructura:

instrumento (conectado a un punto de acceso de red Ethernet) y PC se comunican a través de la red Ethernet.

---

### Configuración PC mínima requerida

- Procesador Pentium 4 o equivalente
- Memoria 512 Mb
- Espacio Disco 10 Gb
- Puertos USB 1.1
- Tarjeta Red Ethernet 10BaseT
- Sistemas de explotación Windows 7 & 8 - XP - Vista



***El software [SCOPEin@BOX](#) funciona con NI-VISA, esta versión está incluida en el programa de instalación suministrado.***

---

### Instalación de [SCOPEin@BOX](#)

Remitirse al manual de instalación “Primera instalación” adjunto al instrumento.

## Descripción del instrumento (continuación)

### Vista global



MTX 1054

El LED "ON" se ilumina indica el dispositivo esté encendido.

LED "READY" luces: el osciloscopio ha terminado su fase de inicialización.



MTX 1052

### Caja de terminales (conexión)

MTX 1054



Entrada señal CH4

Entrada señal CH3

Entrada señal CH2

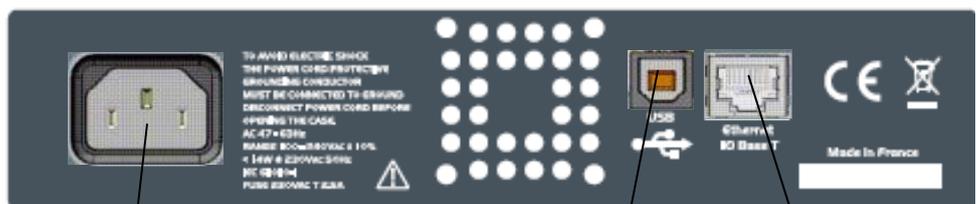
Entrada señal CH1

MTX 1052



Entrada señal EXT

### Cara trasera



Toma red

Conector USB

Conector RJ45 ETHERNET

## Descripción del instrumento (*continuación*)

### Principios generales de la red ETHERNET

ETHERNET y TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) se utilizan para comunicar en la red de una empresa.

#### Direccionamiento

Cada equipo en TCP/IP posee una dirección física (MAC ADDRESS) y una dirección interna (IP).

#### Dirección física Ethernet

Una dirección física o MAC ADDRESS, almacenada en ROM identifica cada equipo en la red. La dirección física permite al equipo determinar la fuente de emisión de los “paquetes” de datos.

La dirección física es un número codificado de 6 octetos, representados en forma hexadecimal.

Los fabricantes de material se procuran direcciones físicas con el organismo IEEE y las asignan de manera incremental a los productos fabricados. Cada aparato tiene una dirección MAC ADDRESS única que el usuario no puede modificar.

#### Dirección IP

Una dirección IP está codificada en 4 octetos, visualizada en forma decimal.

(👉 *Ejemplo:* 132.147.250.10). Cada campo se puede codificar entre 0 y 255 y se separa por un punto decimal.

Contrariamente a la dirección física, el usuario puede modificar la dirección IP.

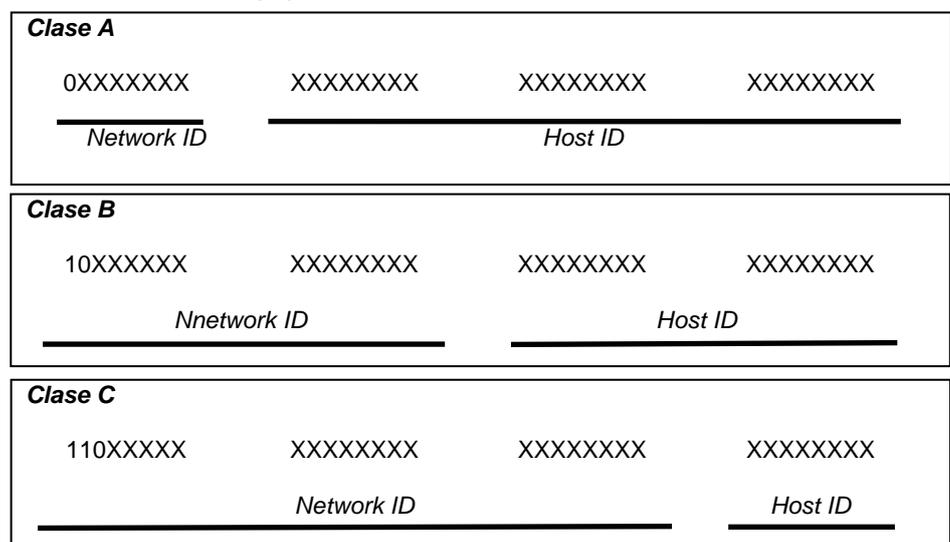


***Debe cerciorarse que la dirección IP atribuida al instrumento es única en su red, si una red está duplicada, entonces el funcionamiento de la red es aleatorio.***

La dirección IP se divide en dos partes:

- el identificador red (Network ID) de una red física dada
- el identificador host (Host ID) que identifica un equipo particular en esta misma red.

Existen 5 clases de direcciones. Solamente se utilizan las clases A, B y C para identificar los equipos. Véase a continuación:



---

## Descripción del instrumento (*continuación*)

---

Para comunicar en la red, los equipos (osciloscopios, PC, impresora) deben utilizar una dirección IP compatible (campo identificador de red idéntico).

---

### Protocolo HTTP

Gracias a este protocolo, el instrumento puede comportarse como un servidor **WEB**. Usted puede acceder a los ajustes más comunes: Visualización de las trazas en su PC gracias a un navegador (**EXPLORER, NETSCAPE, ...**)

**Para utilizarlo, abra su navegador preferido en el PC y teclee en el campo URL, la dirección IP del instrumento precedida de "http:"**

 *Ejemplo:* <http://192.168.3.1>



*Para poder visualizar las trazas, en su PC debe instalar la JVM SUN 1.4.2 (o ulterior) Java Virtual Machine (puede descargar esta JVM a partir del sitio: <http://java.sun.com/>).*

## Puesta en funcionamiento

**Software de control** El software de control es [SCOPEin@BOX](#):

**Instalación** Lea detenidamente la ficha de seguridad adjunta al instrumento e introduzca el CDROM en la unidad del PC.

**Ejecución** Cuando el LED «READY» del osciloscopio se encienda, puede ejecutar el software SCOPEin@BOX.

**Primera puesta en marcha** Se abren las siguientes ventanas:

**Pulse la tecla para actualizar la pantalla, si el osciloscopio no aparece en la lista de aparatos conectados. En caso de fallo, compruebe la conexión del instrumento y/o póngalo en marcha de nuevo desconectándolo y volviéndolo a conectar a continuación a la red.**

1. Dé un nombre al instrumento.
2. Seleccione uno de los aparatos conectados al PC (vía USB o ETHERNET) en las listas que se proponen.
3. Haga clic en el botón para crear y ejecutar el instrumento.

**En nuestro ejemplo, se trata de la primera puesta en marcha del osciloscopio «MTX 1054».**

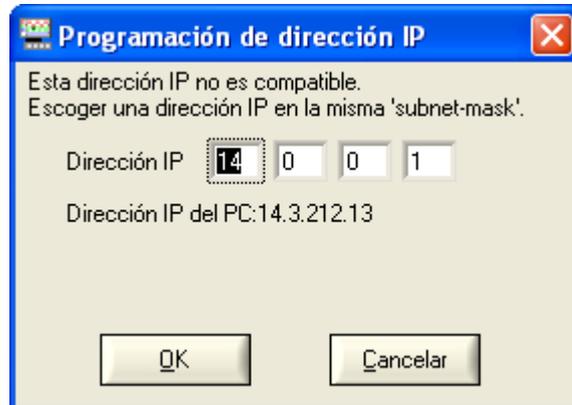
**Por defecto, la dirección IP del instrumento es 192.168.0.100 (con la máscara de red 255.255.255.0).**

**Por consiguiente, hay que adaptar la dirección IP del aparato a la de la red a la que está conectado el PC huésped (aquí: 14.3.212.31).**

## Puesta en funcionamiento (continuación)

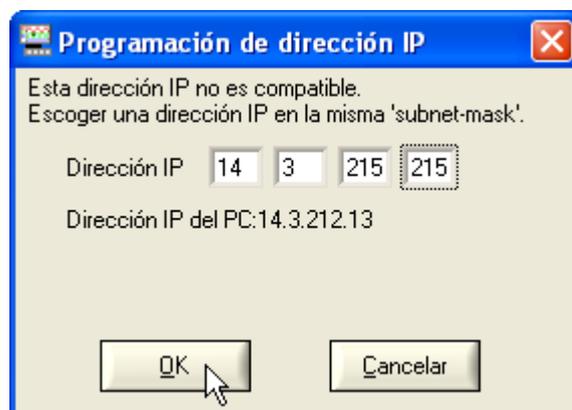
### Primera puesta en marcha (continuación...)

La selección del instrumento conectado por Ethernet conlleva la visualización de la ventana siguiente si la dirección IP, introducida por defecto, no es compatible con la red a la que está conectado el PC:



**Para evitar problemas de compatibilidad de dirección IP en la red utilizada, consulte a su administrador para elegir una dirección disponible y compatible con la red.**

En nuestro ejemplo, la máscara de red utilizada es 255.255.0.0; programamos la dirección IP: 14.3.215.215 y confirmamos la entrada de datos con la tecla .



Al confirmar, se realiza un test de la dirección IP para asegurarse de que la dirección introducida no se utiliza ya en la red.

Si el resultado es correcto, el instrumento se pone en marcha.

## Puesta en funcionamiento (continuación)

### Puesta en marcha de un osciloscopio

The screenshot shows the 'Inicio de un osciloscopio' window. It has two main sections: 'Nombre' and 'Osciloscopio existente'. The 'Nombre' section contains fields for 'Nombre' (MTX1054W), 'Número de serie' (APPAREIL1), 'Dirección IP' (14 3 215 210), and 'Dirección MAC' (00-50-C2-9D-E7-04). Below these are three radio buttons for communication mode: Ethernet (selected), USB, and WiFi. The 'Osciloscopio existente' section has a list box containing 'MTX1054B' and 'MTX1054w'. At the bottom are buttons: 'Borrar', 'Abrir...', 'Nuevo', and 'Salir'.

Annotations:

- Información relativa al instrumento seleccionado (points to the 'Nombre' fields)
- Selección del osciloscopio y de la configuración correspondiente (points to the 'Osciloscopio existente' list)
- Eliminación del instrumento seleccionado (points to the 'Borrar' button)
- Puesta en marcha del instrumento seleccionado (points to the 'Abrir...' button)
- Salir de la aplicación (points to the 'Salir' button)
- Selección del modo de comunicación. Los modos operativos están indicados por los LED verdes (LED encendido = conexión establecida). (points to the communication mode radio buttons)
- El LED está rojo si la comunicación Ethernet se establece vía WiFi (points to the Ethernet/WiFi radio buttons)
- Creación de un nuevo osciloscopio (points to the 'Nuevo' button)

El osciloscopio también puede ser controlado a través de la interfaz de comunicación USB al mover el interruptor de selección. Los dos LEDs verdes encendidos indican que los dos interfaces de comunicación puede ser seleccionado para controlar el osciloscopio a través de la PC.

1. Interfaces disponibles (USB o Ethernet) se indican mediante LEDs verdes (si el LED es de color negro, la interfaz no está disponible).
2. Si la interfaz WiFi está disponible, el LED de Ethernet es de color verde y el LED de WiFi es de color rojo.



Es posible ejecutar SCOPEin@BOX automáticamente sin pasar por la ventana "Arranque de un osciloscopio".

Existen varias opciones añadiendo una extensión al arranque:

-auto : la aplicación arranca automáticamente con la última configuración utilizada.

-conf NombreDelFichero.ini : la aplicación se inicia con el nombre de fichero especificado.

-IP xx.xx.xx.xx : la aplicación se inicia controlando el osciloscopio que se encuentra en la dirección IP xx.xx.xx.xx

### Ejemplo

The screenshot shows the 'SCOPEin@BOX v2.07' configuration window. It has a title bar with a logo and the text 'SCOPEin@BOX v2.07'. Below the title bar are several fields:

- Type de cible : Application
- Emplacement : SCOPEin@BOX v2.07
- Cible : DPEin@BOX v2.07 SCOPEin@BOX.exe -auto" (The text 'SCOPEin@BOX.exe -auto' is highlighted with a red box)
- Démarrer dans : "C:\SCOPEin@BOX v2.07"

# Instrumento “Osciloscopio”

## La Visualización del Panel “Control Osciloscopio”

(\*)

a. Menus desfilantes

b. Barra de herramientas

c. Bloque « Vertical » ver p. 17

d. Bloque « Horizontal » ver p. 18

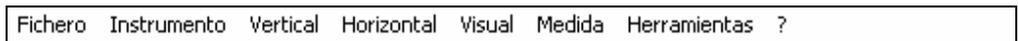
e. Bloque « Disparo » ver p. 18

f. 6 botones de mando ver p. 33

g. Bloque « FFT » ver p. 34

(\*) o MATHx para el MTX 1052B

### a. Menús desfilantes



### b. Barra de herramientas

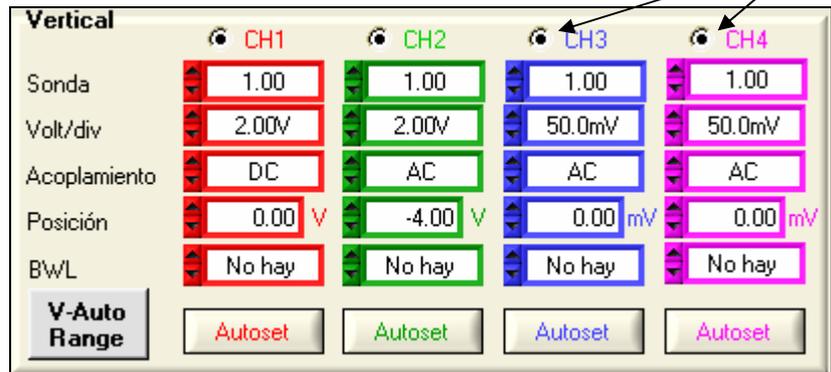


- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.

1. Acceso directo al “osciloscopio”
2. Acceso directo a la visualización en “SPO”
3. Acceso directo al “registrador”
4. Acceso directo al “analizador de armónicos”
5. Visualización de la **retícula**
6. Visualización de las sensibilidades, acoplamiento y limitación de banda en las ventanas “Traza”
7. Remanencia
8. Medida automática
9. Elección de la referencia de medida
10. Visualización de los **cursores** manuales
11. Puesta en referencia de todas las vías activas simultáneamente en su memoria volátil
12. Acceso directo a la ventana de **impresión**
13. Exportación hacia **EXCEL**
14. Atajos teclado
15. Acceso directo a la nota de funcionamiento en formato “.pdf”
16. Tipo de comunicación

## Instrumento “Osciloscopio” (continuación)

### c. Bloque “Vertical”



(\*) o MATHx para el MTX 1052

CHx MATHx MEMx Selección del canal

**Sonda** Ajuste del coeficiente de sonda  
El coeficiente multiplicador de compensación de la sonda afecta un coeficiente multiplicador a la sensibilidad del canal considerado. El intervalo de variación es de: de 0 a 100 000.



**La escala vertical “Volt/div” del canal será modificada por el valor de “Sonda”. Vuelva a poner el valor del coeficiente “Sonda” en 1 desconectando la sonda de la entrada.**

**Volt/div.** Selección de la sensibilidad vertical  
Sensibilidad vertical: 15 calibres que van de 2,5 mV / div. a 100 V / div.

**Acoplamiento de entrada** Selección del acoplamiento de entrada  
**CA** bloquea el componente CC de la señal de entrada y atenúa las señales inferiores a 10 Hz.  
**CC** transmite los componentes CC y CA de la señal de entrada.  
**GND** el aparato conecta en interno la entrada del canal seleccionado al nivel de referencia de 0 V (con este acoplamiento, la impedancia de entrada 1 MΩ // 13 pF se conserva).

**Posición vertical** Ajuste de la posición vertical de la traza Intervalo de variación: ± 10 div.

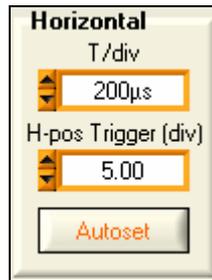
**BWL** Selección de la limitación de la pasabanda  
Son posibles 4 limitaciones de pasabanda del canal vertical: ninguna, 15 MHz, 1,5 MHz y 5 kHz.  
“BWL” limita la pasabanda del canal y de su circuito de disparo, atenúa el ruido de visualización y optimiza el disparo.

**Autoset** Botones de activación del autoset vert. de CHx  
ajusta automáticamente la sensibilidad vertical a la señal presente en la entrada del canal CHx.

**V-Auto Range** ajusta automáticamente la sensibilidad vertical de la señal presente en la información validada

## Instrumento “Osciloscopio”(continuación)

### d. Bloque “Horizontal”



*T/div* Coeficiente de barrido o base de tiempo de adquisición

*H-pos Trigger* Posición horizontal del trigger



La base de tiempo se puede cambiar.

### e. Bloque “Disparo”



*Modo* **Auto** Adquisición y regeneración automática, incluso en ausencia de evento de disparo

**Disparo** Adquisición y regeneración de la pantalla, en cada evento de disparo

**Mono** Adquisición de la señal y regeneración de la pantalla, en el primer disparo surgido después del rearme del trigger

por un clic en

*Disparo* **Principal** disparo en frente  
**Impulso** disparo en ancho de impulso  
**Retraso** disparo con retraso  
**Recuento** disparo después de recuento  
**TV** disparo en señal vídeo  
**Red** disparo en la red eléctrica

*Fuente* Selección de la fuente de disparo  
 CH1, CH2, CH3 o CH4 (**MTX 1054**)  
 CH1, CH2 o EXT (**MTX 1052**)

*Frente* Selección de la fuente de disparo +   
 Selección del frente de disparo -

*Nivel* nivel de disparo en mV

**LEVEL 50 %** ajusta automáticamente el nivel de disparo a 50 % de la amplitud cresta a cresta de la señal.



Disparos evolucionados, ver las siguientes páginas.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

>>>

The figure displays six screenshots of the MTX1054W oscilloscope's parameter dialog boxes, arranged in a 3x2 grid. Each dialog box is titled '- MTX1054W - Parámetros de disparo' and features a blue header with tabs for 'Principal', 'Impulso', 'Retraso', 'Recuento', 'TV', and 'Red'. The dialog boxes are connected by arrows, indicating a sequence of operations. A '>>>' button is located at the top center.

- Top Left:** 'Disparo en frente'. Shows a rising edge trigger. Parameters include 'Frente' (+) and 'Acoplamiento' (DC). Level is 197.73 mV, Holdoff is 40.00 ns.
- Top Right:** 'Disparo en impulso'. Shows a pulse trigger. Parameters include 'Impulso' (+) and 'Acoplamiento' (DC). Level is 197.73 mV, Holdoff is 40.00 ns. Trigger condition: 'Disparo si el impulso es > a dt = 20.00 ns'.
- Middle Left:** 'Disparo retrasado'. Shows a delayed trigger. Parameters include 'Retraso (dt)' set to 20.00 ns. Level is 197.73 mV, Holdoff is 40.00 ns.
- Middle Right:** 'Disparo después recuento'. Shows a trigger after a certain number of events. Parameters include 'Número de eventos (N)' set to 2. Level is 197.73 mV, Holdoff is 40.00 ns.
- Bottom Left:** 'Disparo en el señal TV'. Shows a TV signal trigger. Parameters include 'Estándar' (625 Líneas) and 'Línea (N)' (1). Level is 0.00 V, Holdoff is 40.00 ns.
- Bottom Right:** 'Disparo en red eléc'. Shows a power line trigger. Parameters include 'Frente' (+) and 'Holdoff' (40.00 ns).

## Instrumento “Osciloscopio” (continuación)

### Definición

El instrumento cuenta con “disparos evolucionados”.

- Los disparos “Retraso” y “Recuento” requieren el parametraje de una segunda fuente de disparo, denominada “auxiliar”. La fuente auxiliar puede ser la misma que la fuente principal.

La validación de la elección de disparo se realiza abandonando el menú por “OK”.

Si ...	entonces ...
... el usuario abandona la pestaña a partir de “Principal”,	se encuentra en disparo “Principal”.
... el usuario abandona la pestaña a partir de “Impulso”,	se encuentra en disparo “Impulso”.
etc.	etc.

- Sólo existe un Holdoff, aunque sea programable a partir de las fichas “Principal”, “Retraso”, “Recuento”. “TV” y “Red eléctrica”.

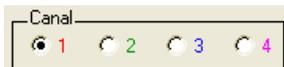
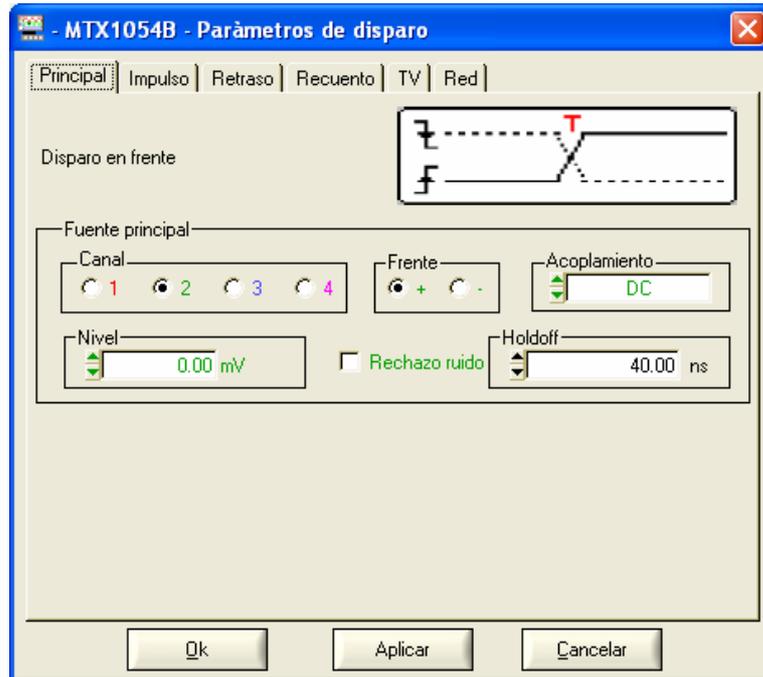
Cuando se utiliza “Retraso” o “Recuento”, el Holdoff se aplica a la fuente auxiliar.

En los otros casos, el Holdoff se aplica a la fuente de disparo principal.

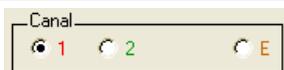
- Cada fuente de disparo posee sus propios atributos: Acoplamiento, Nivel, Frente, Rechazo Ruido, Filtro.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**Disparo en frente "PRINCIPAL"**



MTX 1054 : Elección de la fuente principal: canal 1, 2, 3 ó 4



MTX 1052 : Elección de la fuente principal: canal 1, 2 o Ext



+ pendiente de disparo ascendente   
 - pendiente de disparo descendente 



AC - DC - LF rechazo - HF rechazo



El símbolo de trigger toma el color del canal de disparo activo. El acoplamiento activo del canal de disparo se indica al lado del símbolo de Trigger en la ventana "Traza Osciloscopio".

CA Símbolo TAC

Acoplamiento alterno (de 10 Hz a 200 MHz):  
 bloquea el componente continuo de la señal

CC Símbolo T

Acoplamiento continuo (de 0 a 200 MHz):  
 deja pasar toda la señal.

Reject LF Símbolo TLF

Rechazo de las frecuencias de la señal fuente < 10 kHz:  
 facilita la observación de las señales que presentan un componente continuo o una base de frecuencia no deseable

Reject HF Símbolo THF

Rechazo de las frecuencias de la señal fuente > 10 kHz:  
 facilita la observación de las señales que presentan un ruido alta frecuencia.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)



ajusta el nivel de disparo actuando sobre el ascensor con el ratón o entrando directamente el valor en el teclado. El intervalo de variación es de  $\pm 8$  div. verticales.



No Histéresis de  $\approx 0.6$  div.  
Sí Histéresis de  $\approx 1,5$  div.



Intervalo de variación: de 40,00 ns a 10,5 s

inhibe el disparo durante un tiempo predefinido  
estabiliza el disparo en los trenes de impulsos.

En fin de ajuste, un clic sobre el botón:



aplica los nuevos parámetros de disparo saliendo de la ventana



aplica los nuevos parámetros sin salir de la ventana



sale de la ventana sin aplicar los nuevos parámetros



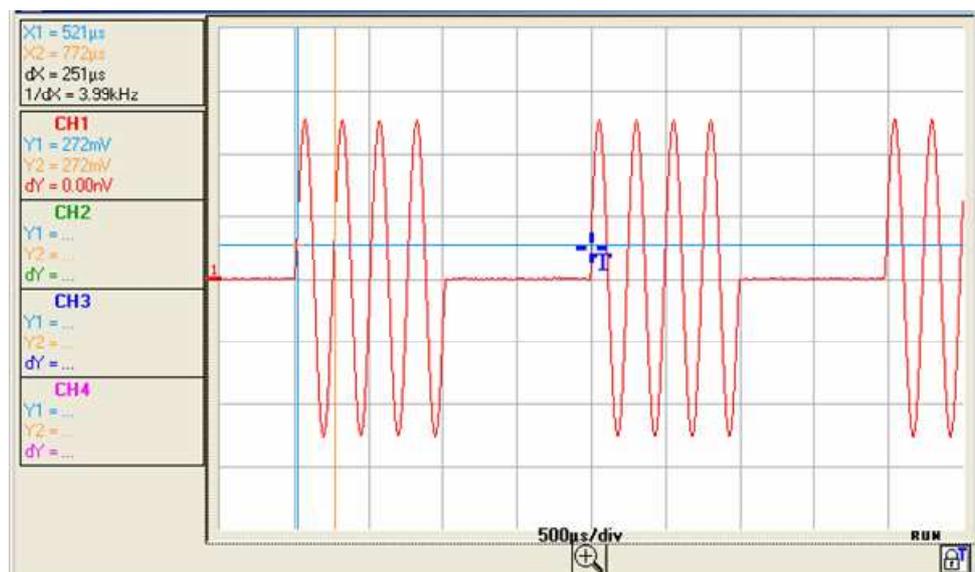
*Ejemplo*

Señal inyectada en CH1: trenes de 4 periodos de señal sinusoidal de frecuencia 4 kHz de amplitud 2,5 Vcc sin componente continuo, separados de 1 ms.

### Ajuste del osciloscopio:

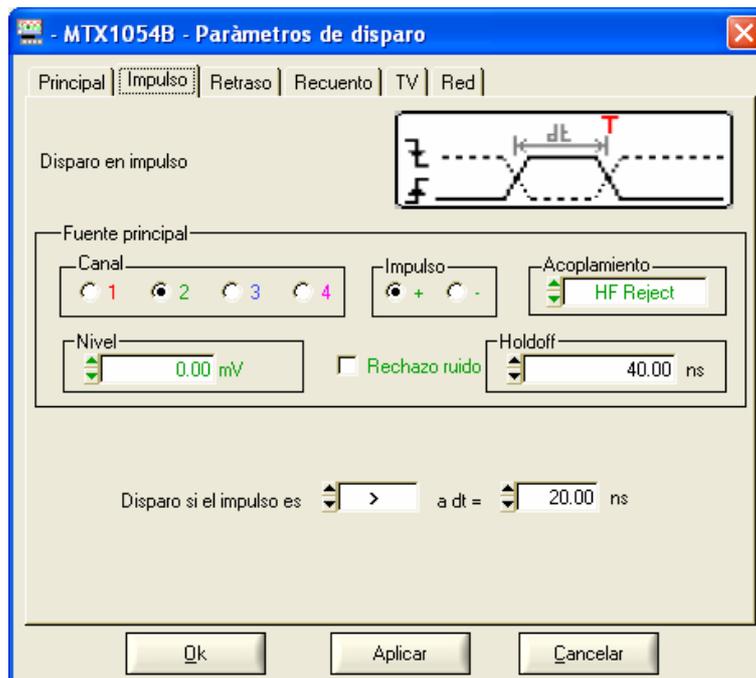
- Sensibilidad vertical: 0,5 V/div.
- Base de tiempo: 500  $\mu$ s/div.
- Fuente de disparo: canal 1
- Nivel de disparo: 0,250 V
- Frente: ascendente

El Holdoff estabiliza la señal inhibiendo el disparo por un valor comprendido entre 2,8 ms y 3,8 ms (ex. Holdoff = 3 ms).



## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

Disparo  
en "PULSE"

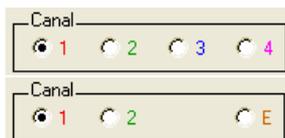


Selección del disparo en ancho de impulso.

En todos los casos, el disparo efectivo sucede en el frente de fin de impulso.

- < disparo en un impulso si su duración es inferior a la consigna
- = disparo en un impulso si su duración es inferior a la consigna
- > disparo en un impulso si su duración es superior a la consigna

*El ancho de impulso está definido por el cruce de la señal con el nivel de Trigger vertical.*



MTX 1054B : Elección de la fuente principal: canal 1, 2, 3 ó 4

MTX 1052B : Elección de la fuente principal: canal 1, 2 o Ext



Tipo de impulso: + positivo o - negativo

La elección del frente + (ascendente) o - (descendente) define la polaridad de impulso: frente + define un impulso positivo entre y   
frente - define un impulso negativo entre y



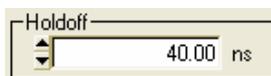
Filtro del canal de disparo: AC - DC - LF reject - HF reject



Intervalo de variación:  $\pm 8$  div.



La sensibilidad de disparo pasa de  $\approx 0,6$  div. a  $\approx 1,5$  div.



Intervalo de variación: de 40,00 ns a 10,5 s



si impulso  $> = <$  al valor especificado  
(intervalo de variación 20.00 ns a 10.5 s,  
nuestro ej.: 20.00 ns)

## Instrumento “Osciloscopio”(continuación)

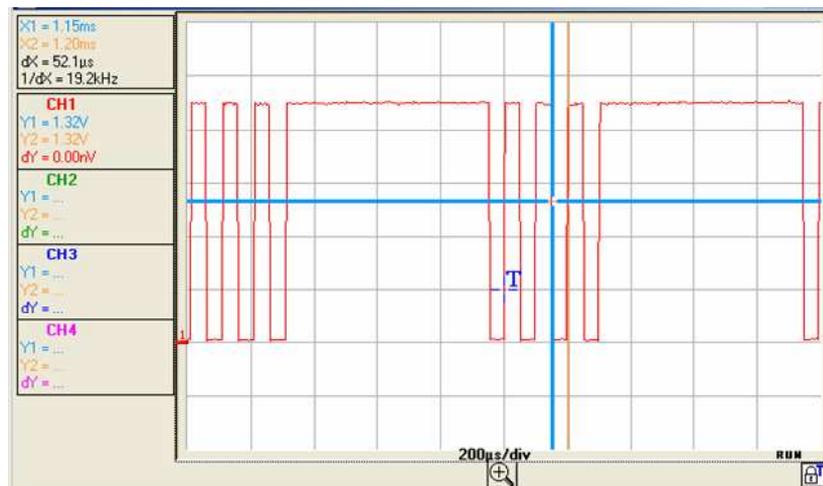
- 🔗 *Ejemplo* Señal inyectada en CH1: trenes de 4 impulsos negativos de amplitud 2,25 Vcc, sin componente continuo, a la frecuencia de 10 kHz, separados de 500  $\mu$ s.

### Ajuste del osciloscopio:

- Sensibilidad vertical: 0,5 V/div.
- Base de tiempo: 200  $\mu$ s/div.
- Modo de disparo: “Pulse”
- Fuente de disparo.: CH1
- Nivel de disparo: 0,5 V
- Disparo en impulso: negativo
- Condición de disparo: “si el ancho de impulso es < 50.05  $\mu$ s”

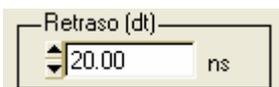
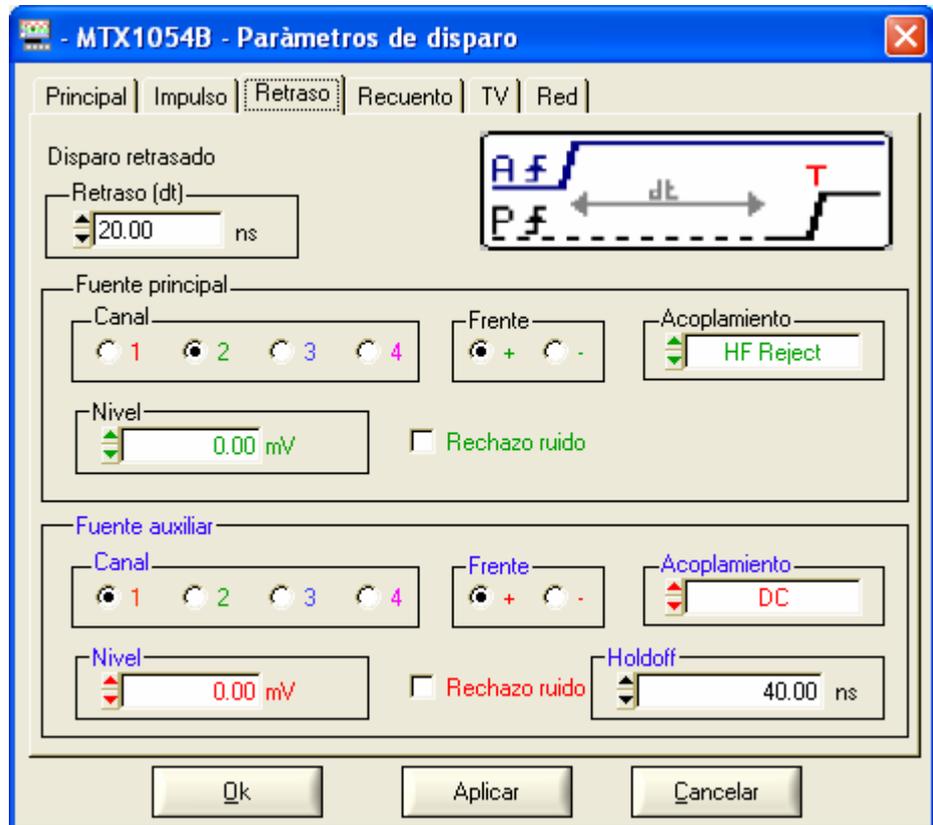
El osciloscopio dispara cuando el ancho del impulso negativo es inferior al ancho de impulso específico, 50,05  $\mu$ s, más o menos a la tolerancia.

La medida del ancho de impulso negativa se dispara en el frente descendente y el disparo es efectivo en el frente descendente, si el ancho de impulso respeta el criterio de comparación seleccionado.



## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### Disparo con "RETRASO"

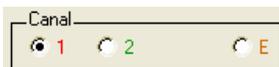


Selección del disparo en frentes con retardador  
 El retraso se dispara mediante la fuente auxiliar.  
 El disparo efectivo sucede tras al final del retraso, en el próximo evento de la fuente principal.

### Fuente principal



MTX 1054 : Fuente de disparo: canal 1, 2, 3 ó 4



MTX 1052 : Fuente de disparo: canal 1, 2 o Ext



+ para frente ascendente ↗  
 - para frente descendente ↘



AC - DC - LF reject - HF reject



Intervalo de variación:  $\pm 8$  div.



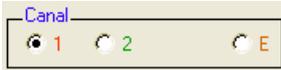
La sensibilidad de disparo pasa de:  $\approx 0,6$  div. a  $\approx 1,5$  div.

## Instrumento “Osciloscopio”(continuación)

### Fuente auxiliar



MTX 1054 : Fuente de disparo: canal 1, 2, 3 ó 4



MTX 1052 : Fuente de disparo: canal 1, 2 o Ext



Frente de disparo: + o -



AC - DC - LF rechazo - HF rechazo



Intervalo de variación:  $\pm 8$  div.



La sensibilidad de disparo pasa de:  $\approx 0,6$  div. a  $\approx 1,5$  div.



Intervalo de variación: de 40,00 ns a 10,5 s

Si se selecciona la misma fuente para el disparo principal y auxiliar, el nivel, el frente, el acoplamiento y el rechazo de ruido tienen los mismos valores.

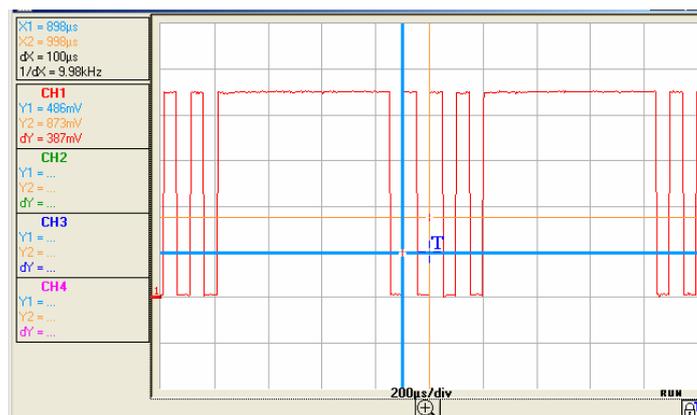
### Ejemplo

Señal inyectada en CH1: trenes de 4 impulsos de amplitud 2,25Vcc a la frecuencia de 10 kHz, separados de 600  $\mu$ s.

Ajuste del osciloscopio:

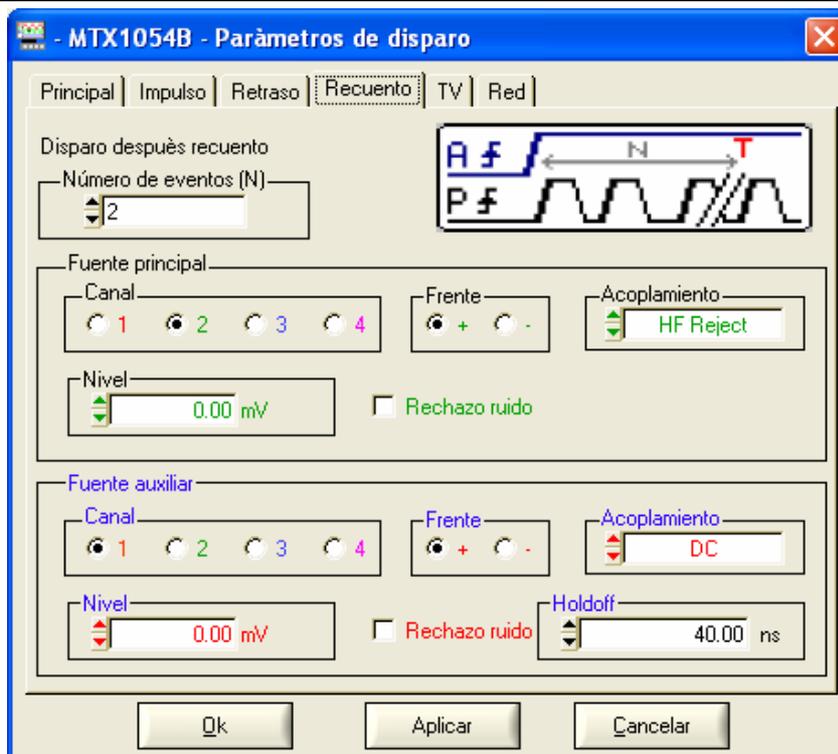
- Sensibilidad vertical: 0,5 V/div.
- Base de tiempo: 200  $\mu$ s/div.
- Modo de disparo: “Retraso”
- Canal principal: CH1
- Canal auxiliar: CH1
- Nivel de disparo: 0,5 V
- Condición de disparo: 1<sup>er</sup> frente ascendente de la fuente principal (CH1)

El disparo está activa tras el final del retraso (90,0  $\mu$ s) en el primer frente ascendente. Por lo tanto, el osciloscopio se dispara en el 2<sup>do</sup> frente ascendente de la señal, ya que el 1<sup>er</sup> frente ascendente es de 100  $\mu$ s.



## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**Disparo con "RECUENTO"**



Selección del disparo en frente con recuento de evento.

El recuento se realiza en la fuente principal y es disparado por la fuente auxiliar.

El disparo efectivo se sitúa tras el fin del recuento, en el próximo evento del trigger de la fuente principal.

La representación simbólica del modo recuento corresponde a una sucesión de frentes positivos.

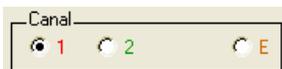


Intervalo de 2 a 16 384

### Fuente principal



MTX 1054B : Fuente de disparo: canal 1, 2, 3 ó 4



MTX 1052B : Fuente de disparo: canal 1, 2 o Ext



Frente de disparo: + -



AC - DC - LF rechazo - HF rechazo



Intervalo de variación:  $\pm 8$  div.



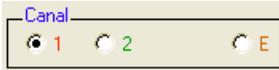
La sensibilidad de disparo pasa de:  $\approx 0,6$  div. a  $\approx 1,5$  div.

## Instrumento “Osciloscopio”(continuación)

### Fuente auxiliar



MTX 1054 : Fuente de disparo: canal 1, 2, 3 ó 4



MTX 1052 : Fuente de disparo: canal 1, 2 o Ext



Frente de disparo: + -



AC - DC - LF rechazo - HF rechazo



Intervalo de variación:  $\pm 8$  div.



La sensibilidad de disparo pasa de:  $\approx 0,6$  div. a  $\approx 1,5$  div.



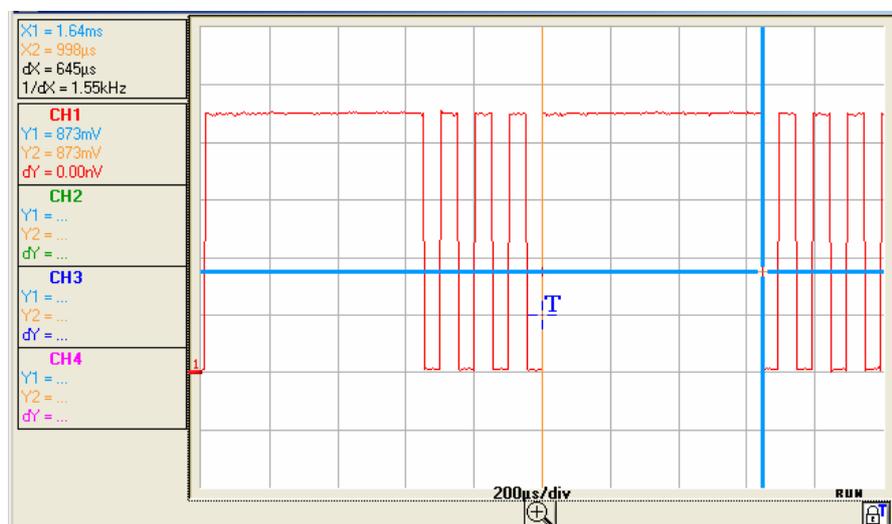
Intervalo de variación: de 40,00 ns a 10,5 s

🔗 *Ejemplo* Señal inyectada en CH1: trenes de 4 impulsos de amplitud 2,25 Vcc de frecuencia de 10 kHz, separados de 600  $\mu$ s.

### Programación del osciloscopio:

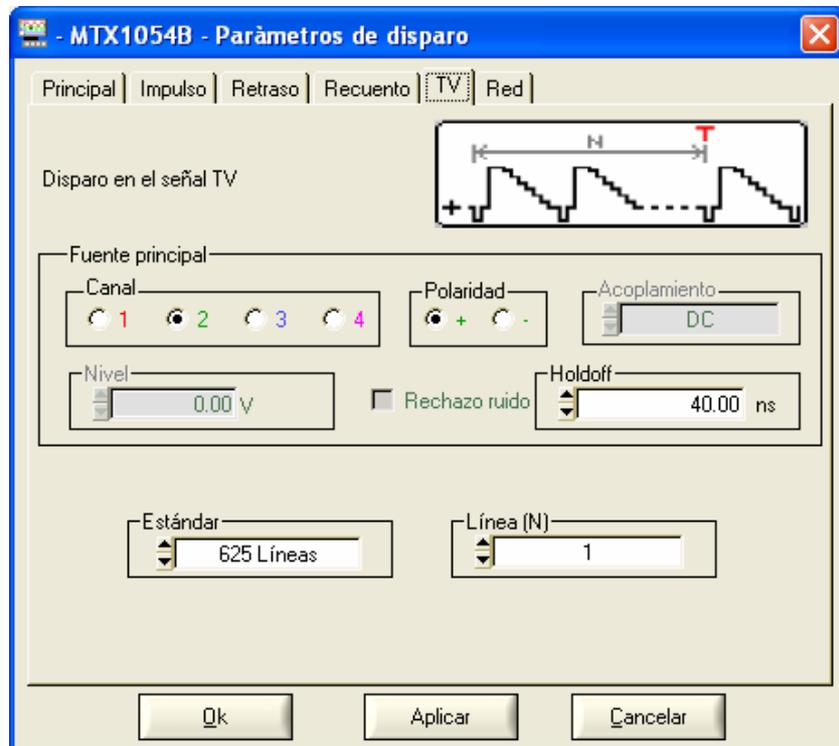
- Sensibilidad vertical: 0,5 V/div.
- Base de tiempo: 200  $\mu$ s/div.
- Modo de disparo: “Recuento”
- Fuente de disparo principal: CH1
- Fuente de disparo auxiliar: CH1
- Número de eventos: 3

El disparo tiene lugar en el 4<sup>to</sup> frente ascendente de la señal (el 1<sup>er</sup> frente ascendente del canal auxiliar dispara el recuento y seguidamente el osciloscopio cuenta 3 frentes ascendentes en el canal principal y seguidamente se dispara la adquisición).



## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

Disparo en "TV"



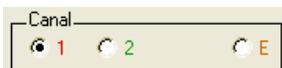
Disparo en un número de línea específico. La posición de disparo corresponde al frente antes del top de sincronización línea.

- 625 líneas (SECAM o PAL)
- 525 líneas (NTSC)

La representación simbólica del disparo TV corresponde a una señal vídeo positiva.



MTX 1054 : Fuente de disparo: canal 1, 2, 3 ó 4



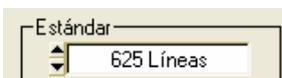
MTX 1052 : Fuente de disparo: canal 1, 2 o Ext



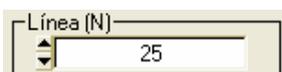
Polaridad de la señal vídeo: + positiva o - negativa  
 + Vídeo directo  
 - Vídeo inverso



Intervalo de variación: de 40,00 ns a 10,5 s



Estándar 625 ó 525 líneas (PAL/SECAM, NTSC)



Nº de línea: de 0 a 525 ó 625 según el estándar

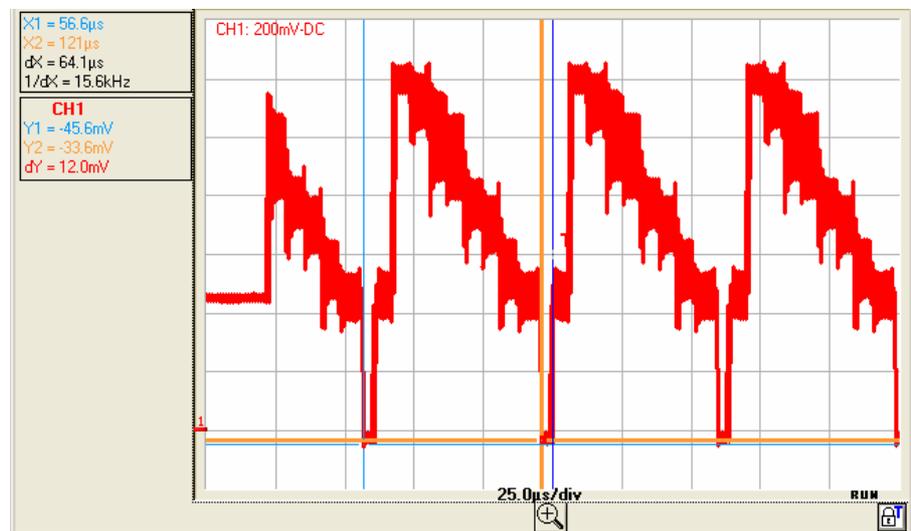
## Instrumento “Osciloscopio” (continuación)

🔗 *Ejemplo* Visualización de una señal vídeo (SECAM)

Señal inyectada en CH1: señal vídeo de 625 líneas de amplitud  $\approx 1,2$  V

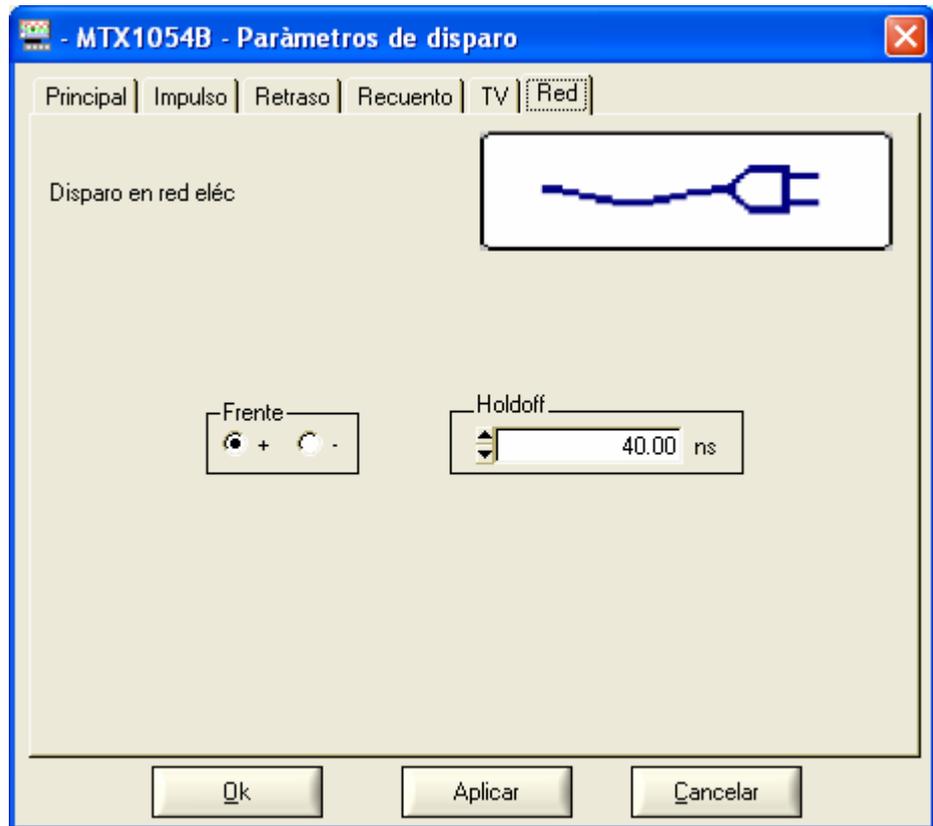
Programación del osciloscopio:

- Sensibilidad vertical: 200 mV/div.
- Base de tiempo: 25  $\mu$ s/div.
- Modo de disparo: “TV”
- Polaridad: +
- Número de línea: 25
- Medidas manuales: duración frecuencia de una línea con dX y 1 / dX



## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**Disparo en  
"RED  
ELÉCTRICA"**



Pendiente de disparo: + o -



Intervalo de variación: de 40,00 ns a 10,5 s

## Instrumento “Osciloscopio”(continuación)

🔗 Ejemplo Visualización de la señal red 50 Hz

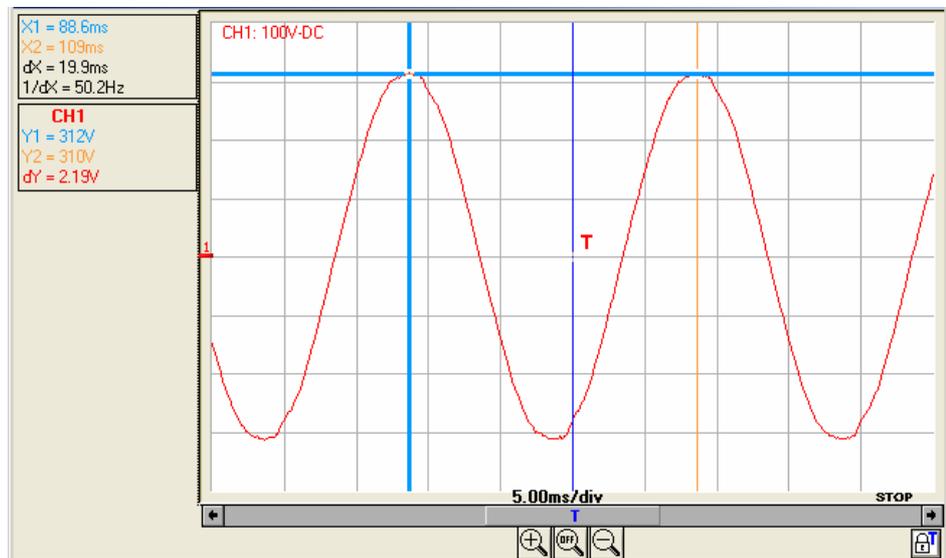
Señal inyectada en CH1: una imagen de la tensión de alimentación del aparato (tensión de red: 230 VAC,  $\pm 10\%$ , 50 Hz)

Programación del osciloscopio:

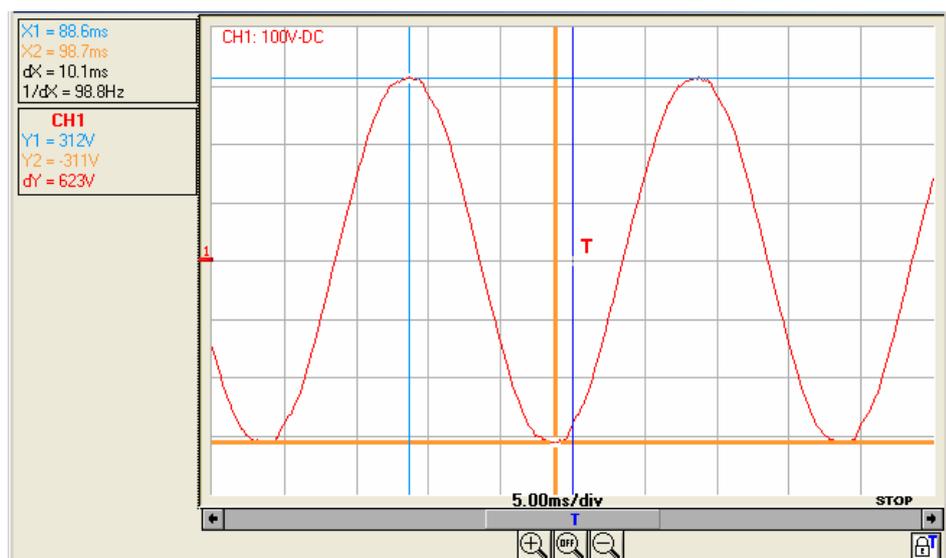
- Sensibilidad vertical: 100 V/div.
- Base de tiempo: 5 ms/div.
- Modo de disparo: red eléctrica
- Pendiente de disparo: +
- Medidas manuales: dt, dv

Posicione los cursores de medida manuales de modo a determinar la frecuencia y la amplitud de la señal red 50 Hz.

**Frecuencia: 50 Hz**



**Amplitud:  
623 V peak-to-peak**



El estado del circuito de disparo se indica abajo a la derecha de la ventana “Traza Osciloscopio”; en el ejemplo precedente, está en “STOP”.

## Instrumento “Osciloscopio” (continuación)

### f. los botones de mando



lanza un AUTOSET general



captura las trazas corrientes (transferencia de 50 000 puntos para cada traza activa) y los visualiza en una ventana anexa



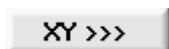
lanza el software del Logic Analyzer LX 1600-PC



lanza / detiene las adquisiciones RUN/STOP



activa la visualización de la Transformada de Fourier rápida “FFT” de las señales



Validación del modo XY

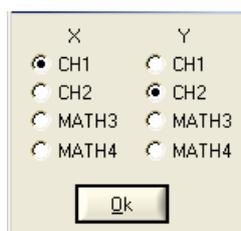


El instrumento añade a las representaciones actuales  $f(t)$  y FFT una ventana que contiene la representación XY. La actualización de las ventanas se hace simultáneamente.

El menú “fuentes XY” permite asignar una de las 4 trazas disponibles a los ejes X (horizontal) e Y (vertical):



MTX1054:



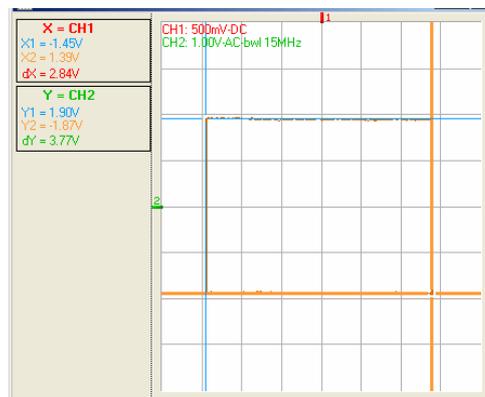
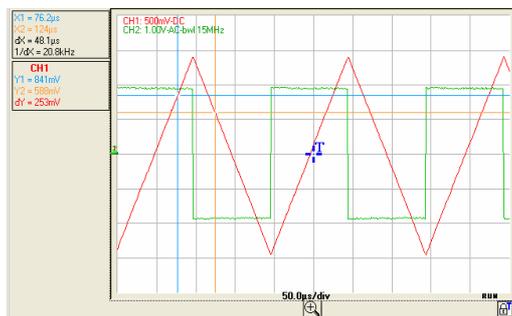
MTX 1052:



Validación de las selecciones por la tecla de al lado.

- Cada eje está graduado en 8 divisiones.
- Los ejes X e Y llevan el número de canal que se les atribuye.
- Los símbolos “” indican las trazas seleccionadas para cada eje.

### Representación $f(t)$ y XY de estas señales



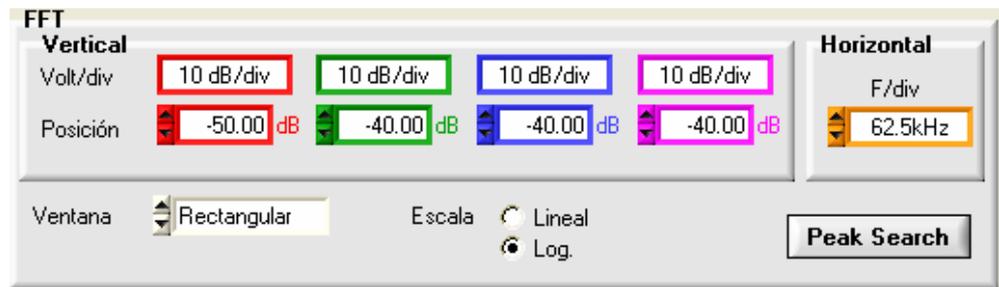
### Ejemplo

Ventana trazas “XY: CH1&CH2” representación XY

En el modo XY, se dispone de 2 cursores de medida manuales (X1 Y1) y (X2 Y2). Los calibres verticales de las trazas seleccionadas para la visualización XY se indican arriba a la izquierda de la ventana. Los cursores de medida manuales de la ventana “traza XY” son independientes de los de la ventana traza osciloscopio.

## Instrumento “Osciloscopio”(continuación)

### g. Bloque “FFT” (si función activada)



### Ajustes



1. Sensibilidad vertical de la representación gráfica (10 dB/div si Representación log, depende de la sensibilidad del canal en escala lineal)
2. Posición del origen de las trazas respecto al origen de la representación gráfica



Sensibilidad horizontal de las trazas: vinculada directamente a la base de tiempo de la representación temporal



Elección de la división de cálculo de la FFT, para limitar los efectos de discontinuidad de la señal temporal



Elección de la escala de representación vertical de la curva



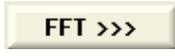
Visualización de cursores y investigación del pico máximo en la FFT



**Si se realiza un autosest con la ventana FFT activa, el ajuste automático de la escala frecuencial se realizará de modo a posicionar el fundamental aproximadamente en la primera división.**

## Instrumento “Osciloscopio” (continuación)

### Representación FFT (Fast FOURIER Transform)

Recordatorio: Disparo haciendo clic en la tecla  del bloque “Horizontal”.

### Cálculo en “tiempo real” de la FFT

La Transformada de FOURIER Rápida (FFT) se utiliza para calcular la representación discreta de una señal en el campo frecuencial, a partir de su representación discreta en el dominio temporal.

La FFT se puede utilizar en las aplicaciones siguientes:

- la medida de los diferentes armónicos y la distorsión de una señal,
- el análisis de una respuesta de impulsos,
- la búsqueda de fuentes de ruido en los circuitos lógicos.

La FFT se calcula en 2500 puntos.

*El instrumento visualiza simultáneamente la FFT y la traza  $f(t)$ .*

### Descripción

La transformación de FOURIER rápida se calcula según la ecuación:

$$X(k) = \frac{1}{N} * \sum_{n=-\frac{N}{2}}^{\frac{N}{2}-1} x(n) * \exp\left(-j \frac{2\pi nk}{N}\right) \text{ para } k \in [0 (N-1) ]$$

con:  $x(n)$ : una muestra en el campo temporal

$X(k)$ : una muestra en el campo frecuencial

$N$ : resolución de la FFT

$n$ : índice temporal

$k$ : índice frecuencial

La curva visualizada representa la amplitud en V o en dB de los diferentes componentes frecuenciales de la señal, en función de la escala seleccionada.

El componente continuo de la señal se suprime mediante software.

## Instrumento “Osciloscopio” (continuación)

La duración terminada del intervalo de estudio se traduce por una convulación en el campo frecuencial de la señal con una función  $\sin x/x$ .

Esta convulación modifica la representación gráfica de la FFT debido a los lóbulos laterales característicos de la función  $\sin x/x$  (salvo si el intervalo de estudio contiene un número entero de periodos).

Se ofrecen cinco tipos de ventana de ponderación:

- Rectangular
- Hamming
- Hanning
- Blackmann
- Flattop

La tabla siguiente permite escoger el tipo de ventana en función del tipo de señal, de la resolución espectral deseada y de la precisión de la medida de amplitud:

Ventana	Tipo de señal	Resolución de la frecuencia	Resolución espectral	Precisión de la amplitud	Lóbulo lateral más alto
Rectangular	transitoria	la mejor	pobre	pobre	- 13 dB
Hamming	aleatoria	buena	correcta	correcta	- 42 dB
Hanning	aleatoria	buena	buena	correcta	- 32 dB
Blackmann	aleatoria o mezclada	pobre	la mejor	buena	- 74 db
Flat Top	sinusoidal	pobre	buena	la mejor	- 93 dB

La tabla siguiente da para cada tipo de ventana el error teórico máximo sobre la amplitud:

Ventana	Error teórico máx. en dB
Rectangular	3,92
Hamming	1,75
Hanning	1,42
Blackmann	1,13
Flat Top	< 0,01

Este error está relacionado con el cálculo de la FFT cuando no hay un número entero de periodos de la señal en la ventana de observación.

Hay que cuidar o respetar el teorema de Shannon, es decir, que la frecuencia de muestreo “ $F_e$ ” debe ser superior a 2 veces la frecuencia máxima contenida en la señal.

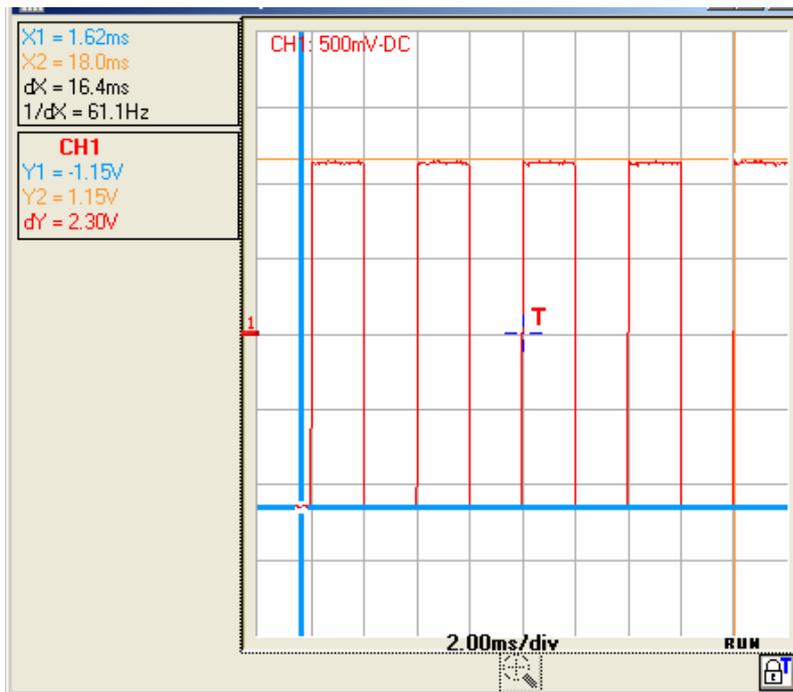
Si no se respeta esta condición, se observan fenómenos de repliegue de espectro.

Por ejemplo, si la frecuencia de muestreo “ $F_e$ ” es demasiado baja, se tendrá:

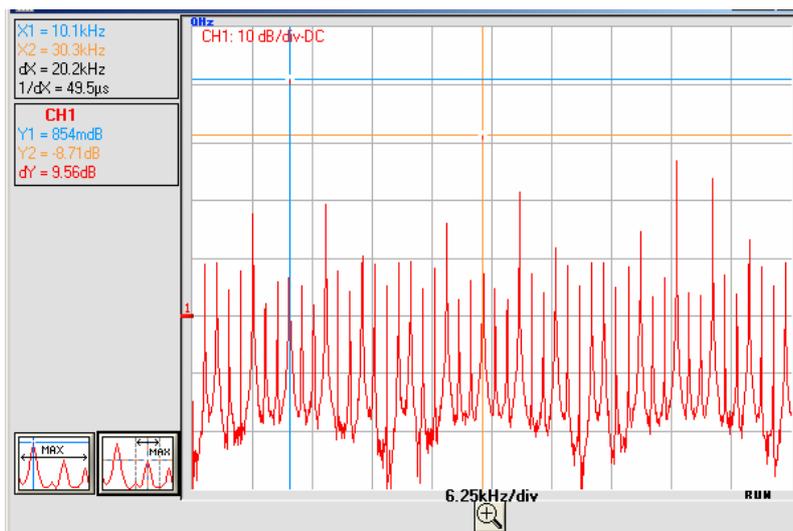
- Truncado del espectro pasado de “ $F_e/2$ ”
- Modificación del espectro por debajo de “ $F_e/2$ ”(debido a los recubrimientos de los diferentes espectros desplazados).

## Instrumento “Osciloscopio” (continuación)

Señal inyectada en CH1:  
Señal cuadrada de amplitud 2.5 Vpp frecuencia 10.0 kHz



FFT obtenido con una ventana rectangular y una escala vertical logarítmica (10 dB/div.)



La frecuencia fundamental es de 10,1 kHz y la del armónico 3 a 30,3 kHz y la diferencia de nivel entre el fundamental y el primer armónico es de 9.56 dB (lo que corresponde a una amplitud del 3<sup>er</sup> armónico igual a aproximadamente 33 % del fundamental).

Unidades de la FFT

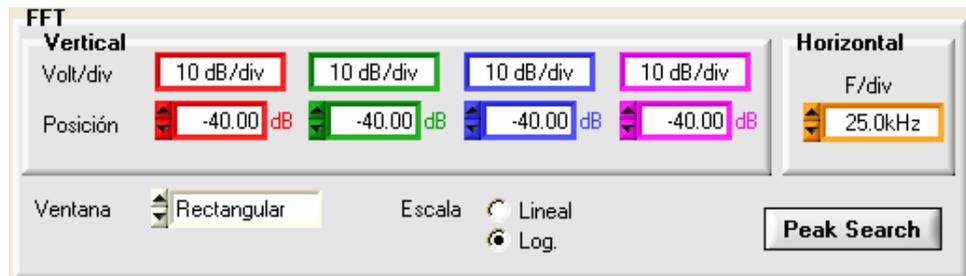
Unidad horizontal: se calcula según el coeficiente de barrido:

$$\text{Unidad (en Hz/div.)} = \frac{12,5}{\text{coeficiente de barrido}} \quad \text{ej.:} \quad \frac{12,5}{2 \text{ ms}} = 6,25 \text{ kHz}$$

Unidad vertical: Se ofrecen 2 posibilidades:

- Escala lineal:** marcando la casilla lineal del bloque FFT en V/div. = unidad de la señal en su representación temporal V/div.
- Escala logarítmica:** marcando la escala logarítmica

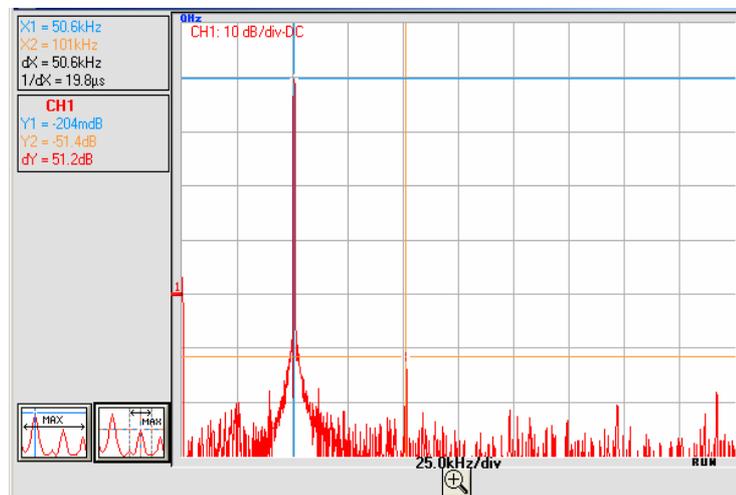
## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)



**Escala logarítmica dB/div ventana "Flat Top":**  
el nivel 0 dB corresponde a una señal sinusoidal de amplitud 1 Vef.

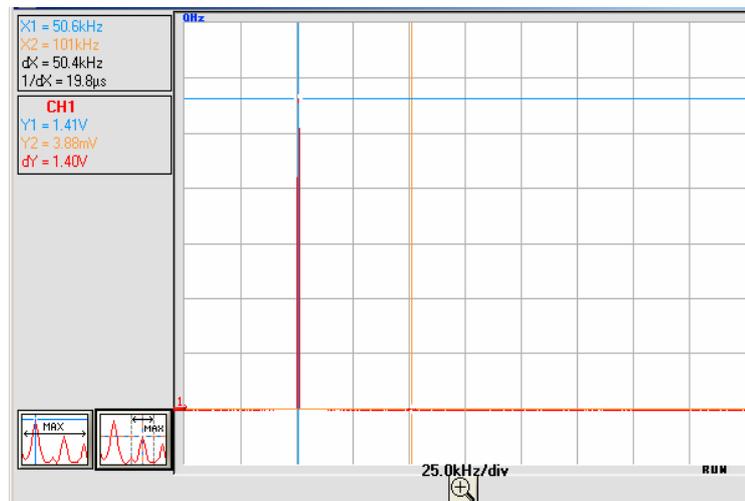
Hemos inyectado una señal sinusoidal de amplitud 1 Vef y de frecuencia 50 kHz a la entrada CH1 del osciloscopio, a continuación damos la FFT obtenida con las escalas logarítmica y lineal y una ventana "Flat top":

### Escala logarítmica



**Amplitud fundamental -0.204 dB frecuencia 50.6 kHz:**  
El indicador de posición vertical de la representación FFT está a -50 dB.

### Escala lineal

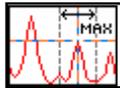
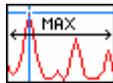


**Amplitud fundamental 1.40 V frecuencia 50.6 kHz**

## Instrumento “Osciloscopio” (continuación)

### Representación gráfica

La representación de la FFT hace aparecer una simetría respecto al origen de las frecuencias, solamente se visualizan las frecuencias positivas.



- El símbolo “”, presente delante de una de las opciones, indica la escala seleccionada.
- La localización automática del MAX (de la ventana) puede obtenerse haciendo clic en la tecla de al lado. Por lo tanto, el cursor está posicionado en el MAX de la representación de la pantalla en el momento de la pulsación.
- La localización precisa del MAX alrededor del cursor activo ( $\pm 25$  div) se obtiene haciendo clic en la 2<sup>da</sup> tecla de al lado. El intervalo de búsqueda del MAX se materializa durante la pulsación de la tecla por un rectángulo negro alrededor del cursor.
- Las medidas manuales en la representación frecuencial pueden hacerse con ayuda de los “cursores manuales libres” ( §. Menú “Medida” → “Cursores manuales libres”).



**Para no deformar el contenido espectral de la señal y obtener una menor decisión de cálculo de la FFT, se aconseja trabajar con una amplitud cresta a cresta de señal de 3 div a 7 div.**

Una amplitud demasiado débil conduce a una disminución de la precisión y a una amplitud demasiado elevada que exceda 8 divisiones provoca una distorsión de la señal, lo que ocasiona la aparición de armónicos indeseables.

La representación simultánea temporal y frecuencial de la señal facilita la supervisión de la evolución de la amplitud de la señal.



### **Efectos del submuestreo en la representación frecuencial:**

Si la frecuencia de muestreo está mal adaptada (inferior al doble de la frecuencia máxima de la señal a medir), los componentes de alta frecuencia se submuestran y aparecen en la representación gráfica de la FFT por simetría (repliegue).

- La función “Autoset” permite evitar el fenómeno anterior y adaptar la escala horizontal para que la representación sea más legible.
- La función “Zoom” está activa en FFT.

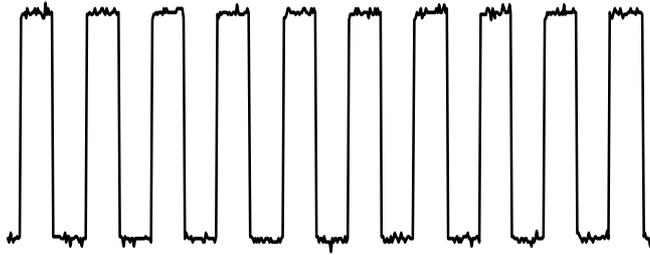
## Instrumento “Osciloscopio”(continuación)

**Rectangular**  
**Hamming**  
**Hanning**  
**Blackmann**  
**Flat top**

El tipo de ventana aplicado en el cálculo de la FFT se selecciona con ayuda de los ascensores up/down o haciendo clic en la casilla “Ventana” del bloque FFT.

Antes de calcular la FFT, el osciloscopio aumenta la señal a analizar mediante una ventana que actúa como filtro pasabanda. La elección de un tipo de ventana es esencial para distinguir las diferentes líneas de una señal y hacer medidas precisas.

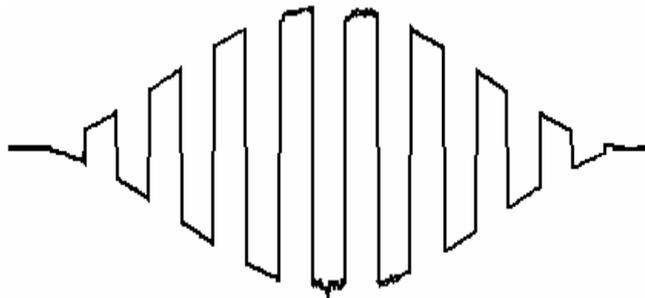
*Representación temporal de la señal a analizar*



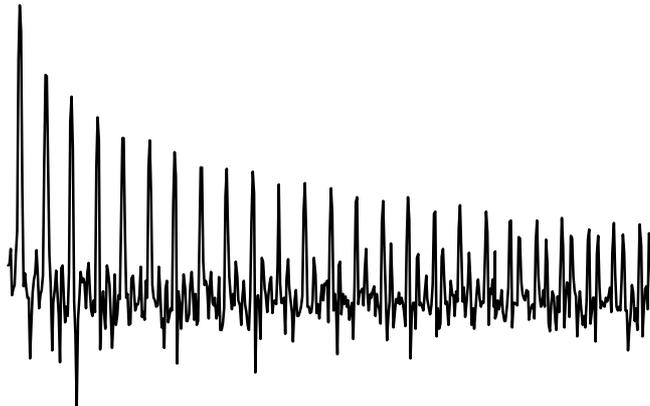
*Ventana de ponderación*



*Señal aumentada*

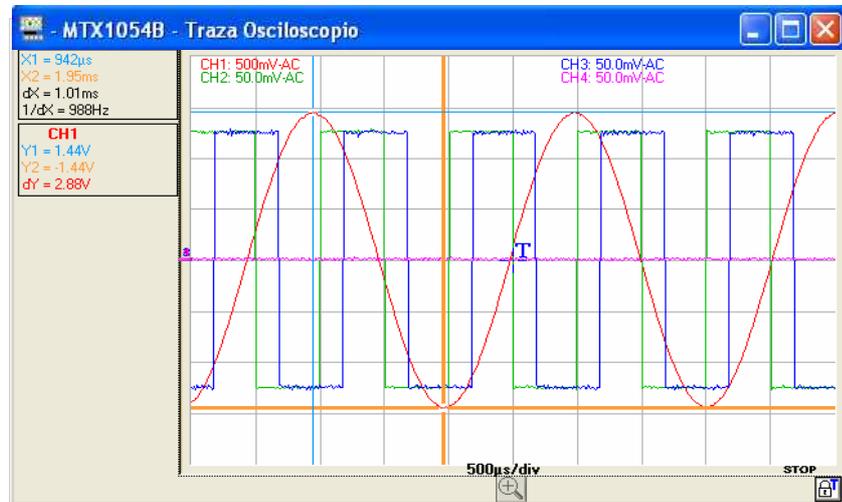


*Representación frecuencial de la señal calculada por FFT*

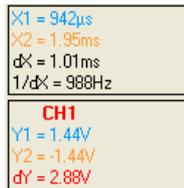


## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

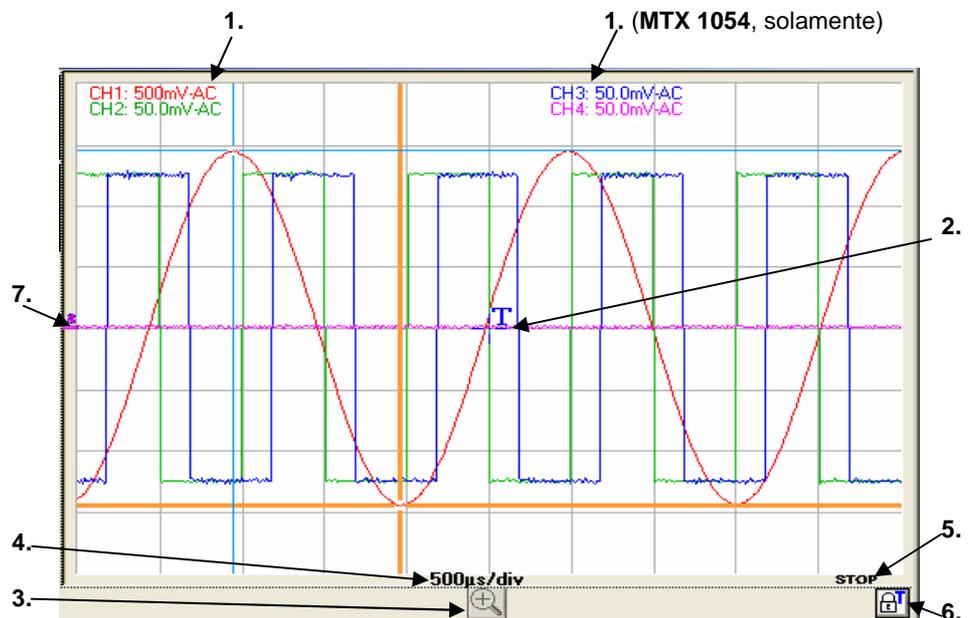
### La Visualización del Panel « Traza Osciloscopio »



**Bloques de visualización de los valores de medidas manuales  $d_t$ ,  $d_v$ ,  $1/d_t$**



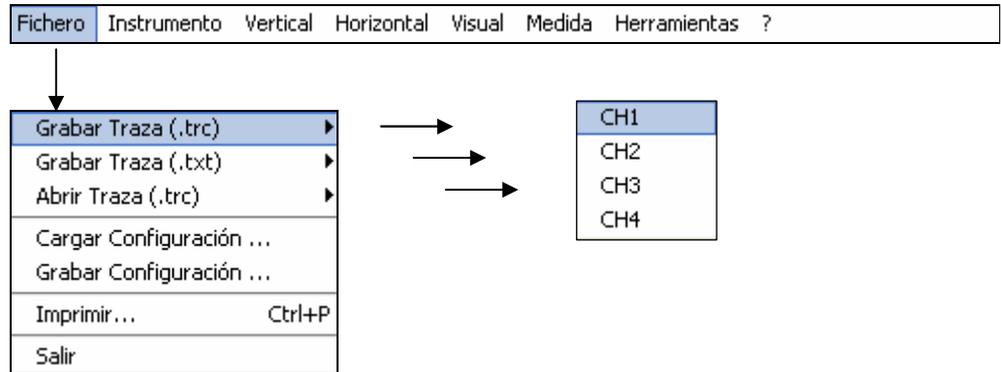
**Bloque de visualización de las trazas**



1. Visualización de la sensibilidad, del acoplamiento, del límite de pasabanda de los canales
2. Posición del Trigger **T**
3. Botón "lupa": activación del zoom horizontal dinámico
4. Visualización de la base de tiempo de las trazas
5. Estado corriente de la adquisición
6. Bloqueo del Trigger para evitar el desplazamiento intempestivo con el ratón
7. Posición (0 V) de los canales

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### El Menú "Fichero"



### Traza

Grabado de la traza en su memoria volátil de referencia ; el almacenamiento se puede realizar según dos formatos: ".TRC" o ".TXT":

#### Grabar (.trc)

Grabado de archivos en vista de una carga en la ventana traza

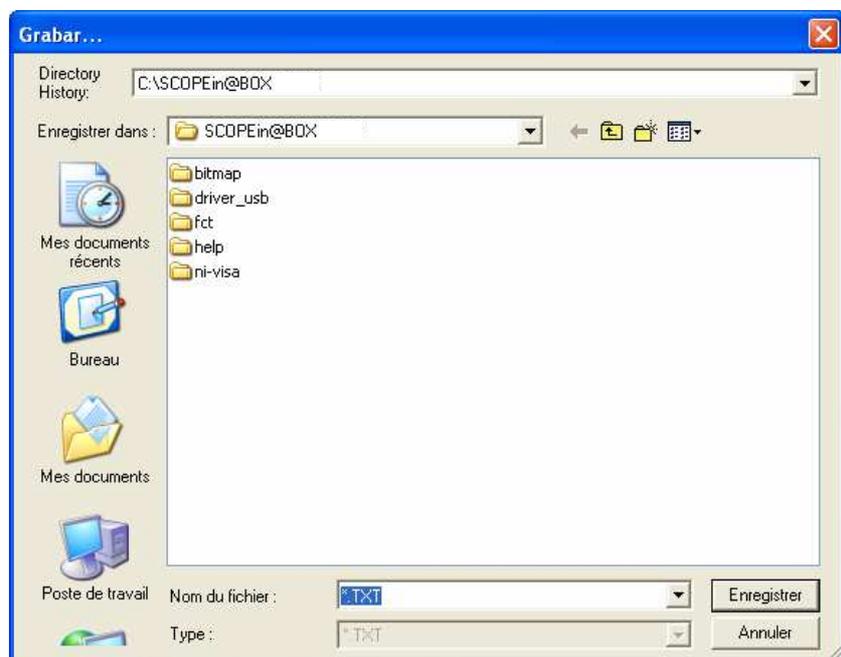
Los archivos almacenados tendrán la extensión **.TRC**

#### Grabar (.txt)

Almacena los archivos para exportación a otra aplicación

Los archivos almacenados tendrán la extensión **.TXT**, se podrán exportar a un formato estándar para poder ser explotados en otro software (hoja de cálculo, etc.)

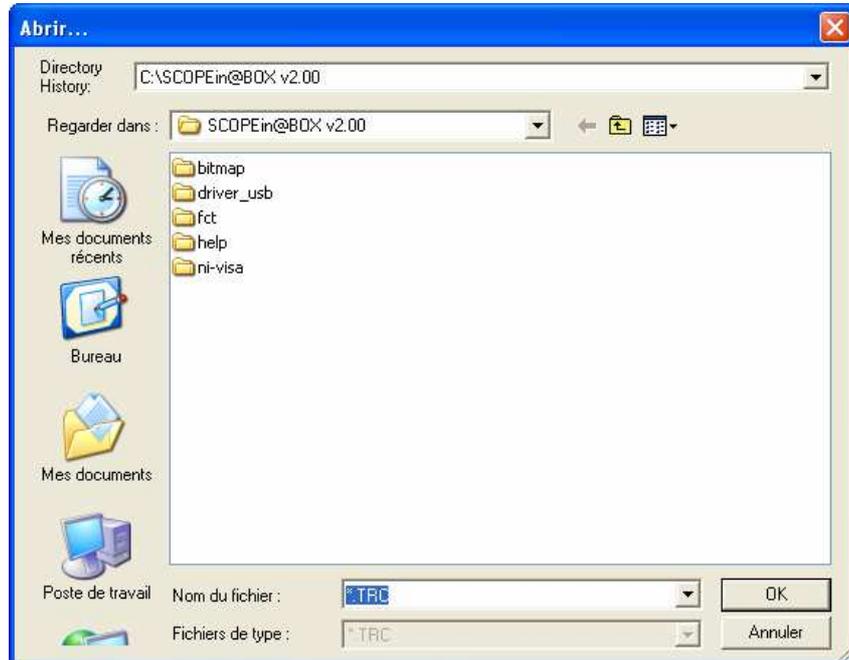
### Ejemplo



- Escoja el repertorio de grabación.
- Entre un nombre de archivo a grabar por medio del teclado (⌨ : **xxx.TRC** o **xxx.TXT**).
- Haga clic en **Enregistrer** para realizar la grabación.  
El nombre del archivo de grabación toma la extensión **.TRC**.
- Salida del menú sin grabar haciendo clic en **Annuler**.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**Abrir** seleccionando, se visualiza la ventana siguiente:



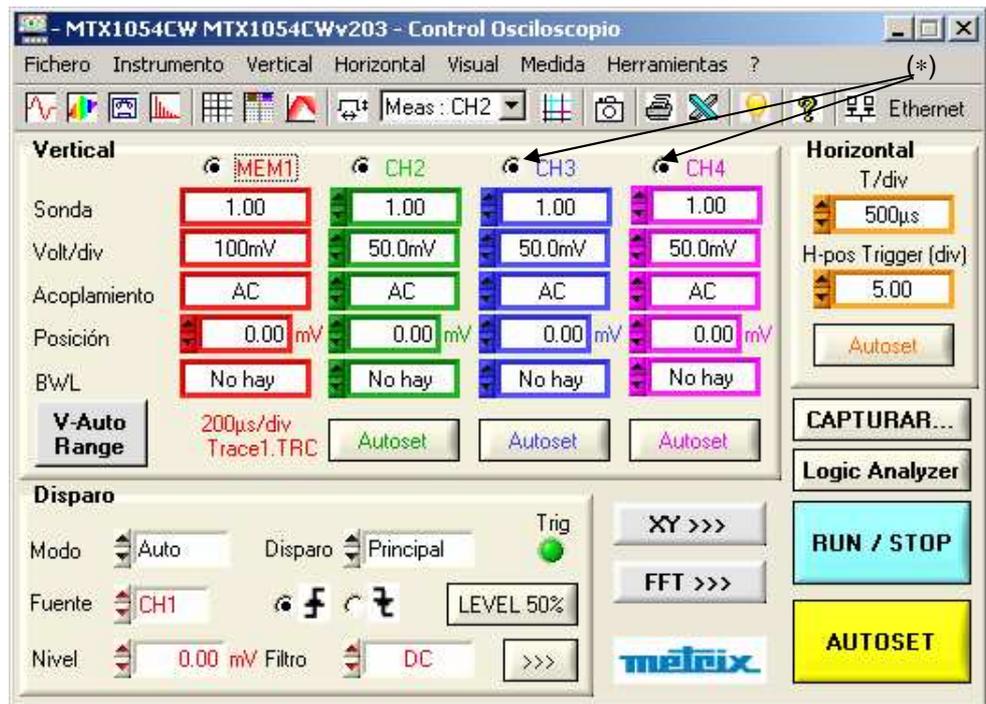
En la lista, se encuentran los archivos **.TRC** que han sido grabados en el repertorio C:\TRC por el menú "Traza Grabar.TRC".

Seleccione un archivo y haga clic en  para cargarlo.

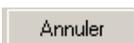
La traza se visualiza en el canal seleccionado CHx (☒: CH1):

En el panel de control Osciloscopio:

- "**CH1**" es reemplazada por "**MEM1**"
- la tecla Autoset es reemplazada por el valor de la base de tiempo y por el nombre de grabación de la traza memorizada.



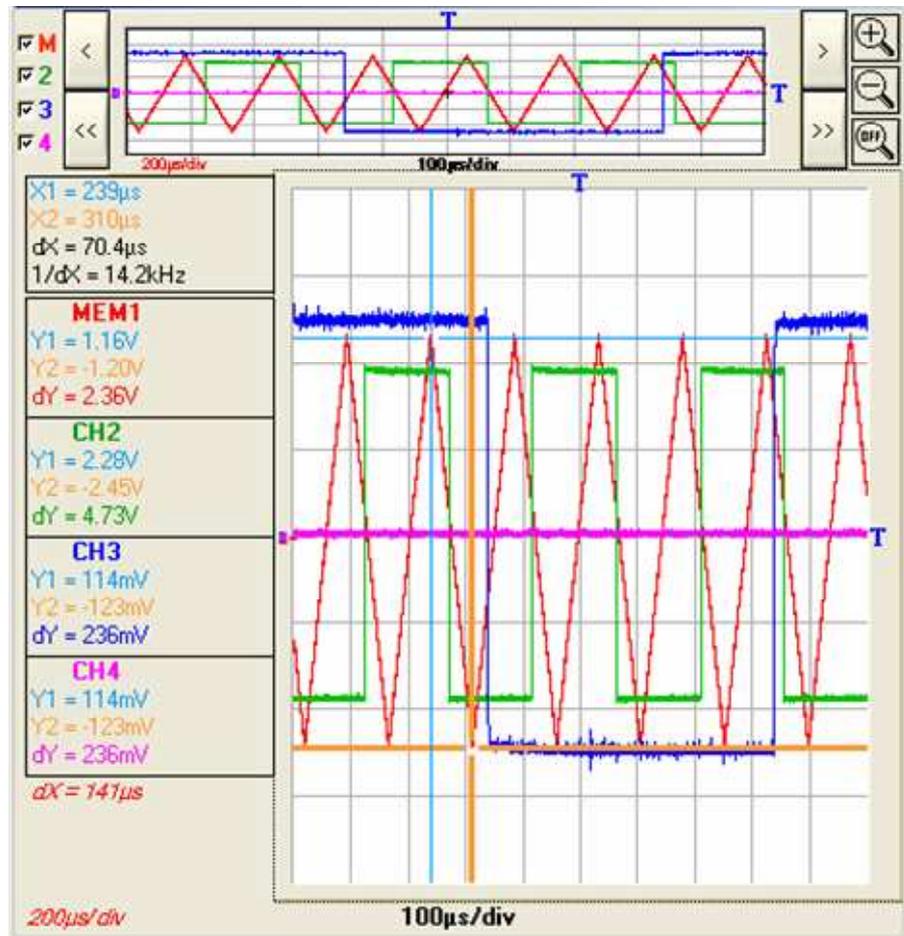
(\*) MATHx para el MTX 1052B



La salida de la ventana "Abrir" sin grabar traza se hace haciendo clic en la tecla de al lado.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

Si el usuario hace una CAPTURA de las trazas (☞: MEM1, CH2, CH3 y CH4) se visualiza la ventana siguiente:



En esta ventana se indican:

- la base de tiempo actual en s/div (color negro) correspondiente a los canales no memorizados
- la base de tiempo de la traza memorizada (color de la traza MEMx)
- Cuando se cambian los valores de coeficiente de ZOOM, los valores de los coeficientes de base de tiempo de los canales CHx evolucionan.
- En presencia de cursores manuales, se indican los valores de dX y de dY correspondientes a los canales CHx y MEMx y esto para todos los coeficientes de ZOOM.

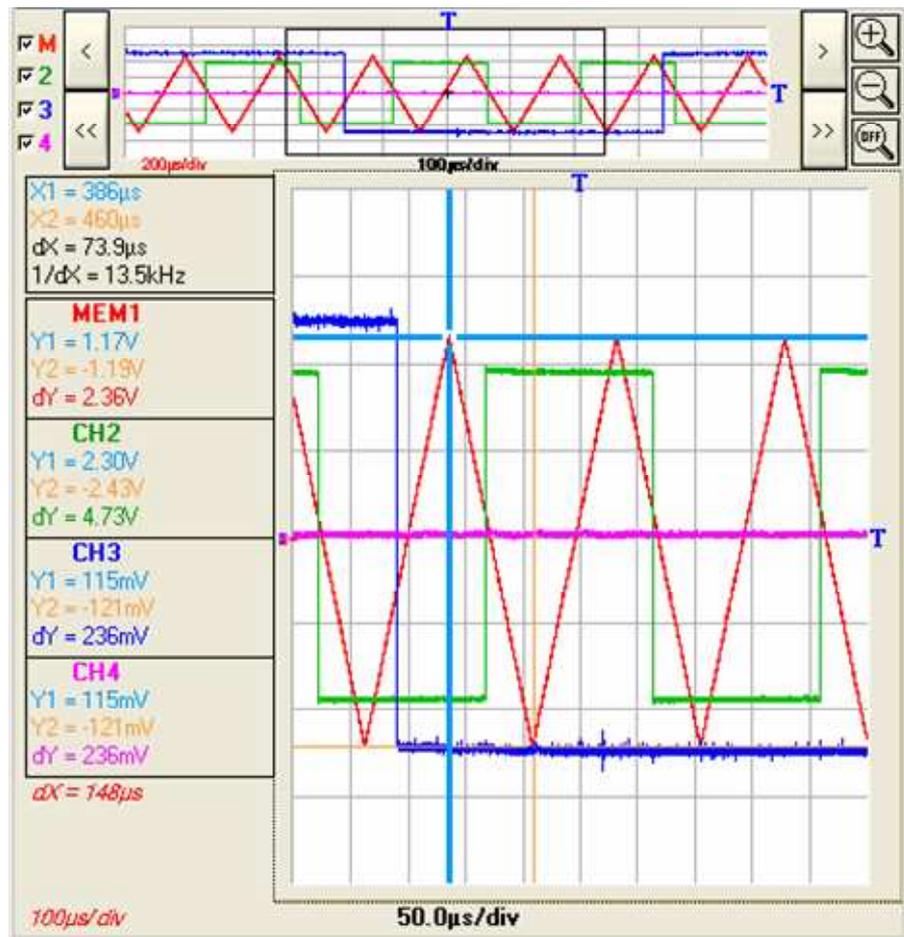
☞ En el ejemplo anterior, MTX 1054

Los canales CH2, CH3, CH4 se adquieren con un coeficiente de base de tiempo de 100μs/div.

El canal memorizado MEM1 se ha adquirido con un coeficiente de base de tiempo de 200μs/div.

Si se aplica a estas 4 trazas un coeficiente de ZOOM de 2, las bases de tiempo con zoom son de 50μs/div. para las trazas CH2, CH3, CH4 y 100μs/div. para la traza MEM1.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)



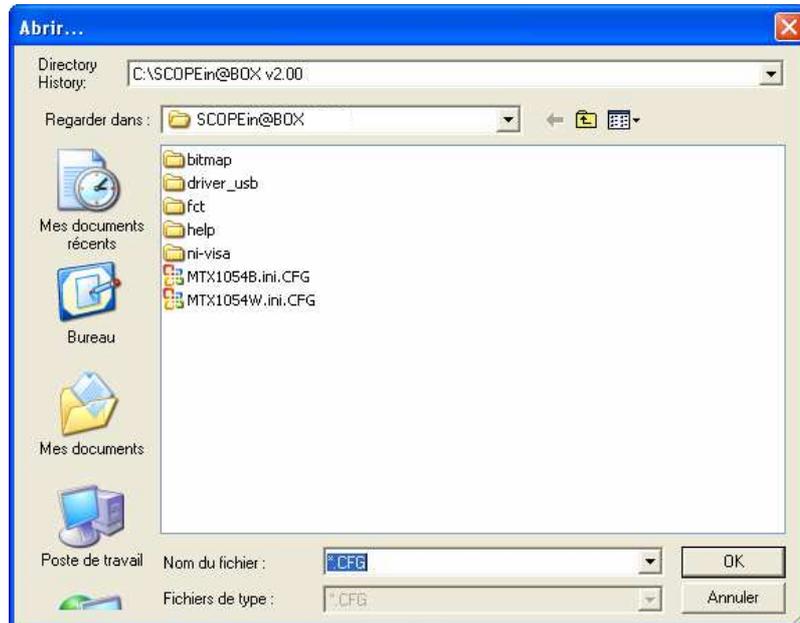
En las trazas con zoom el valor de dX entre los cursores X1 y X2 es de: dX = 73.9 μs para las trazas CH2,3,4 y de dX = 148 μs para MEM1.

☞ Al cargar una traza, "MEMx" se visualiza en la zona Canal de la traza destino. La sensibilidad, el acoplamiento y la limitación de banda se convierten en los de la traza restaurada (no pueden ser modificados).

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### Configuración

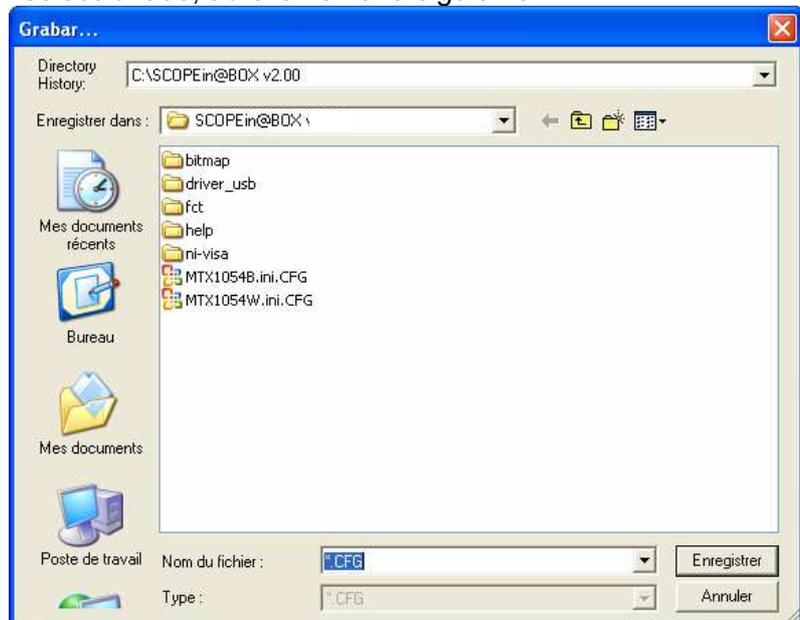
#### Cargar



- La casilla "Nombre de archivo" contiene el nombre por defecto \*.CFG. Este archivo contiene los parámetros de la configuración del aparato al abrir esta ventana.
- Entre el nombre del archivo con el teclado
- Haga clic en  para grabar la configuración del aparato. (archivo de grabado: extensión **.CFG**)
- Salida de la ventana sin grabar.

#### Grabar

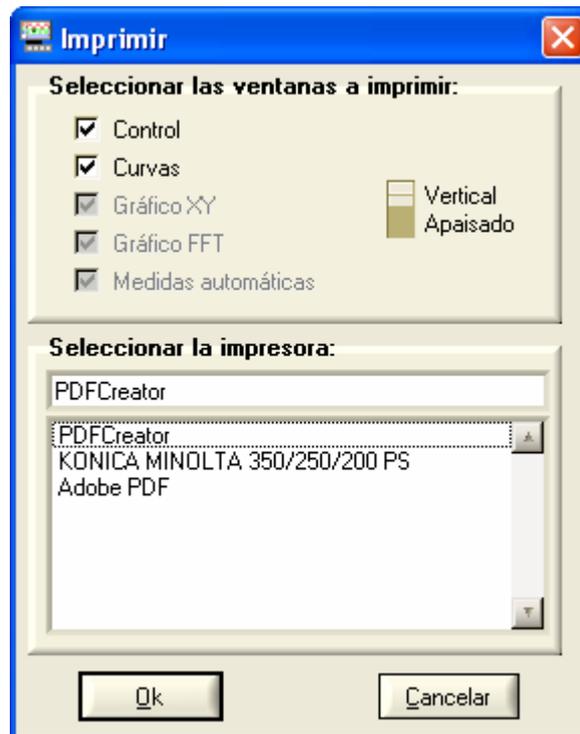
seleccionado, abre la ventana siguiente:



- En esta ventana encontramos la lista de archivos (**.CFG**) que han sido grabados por el menú "Configuración → Grabar".
- Seleccione el archivo a cargar haciendo clic con el ratón.
- Luego haga clic en la tecla  para realizar la carga de la configuración grabada.
- Salida de un menú sin cargar la configuración.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### Imprimir ...



Esta ventana permite seleccionar el (o los) panel(es) que se desean imprimir. La orientación del papel se selecciona con el conmutador de al lado "Vertical / Apaisado".

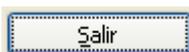
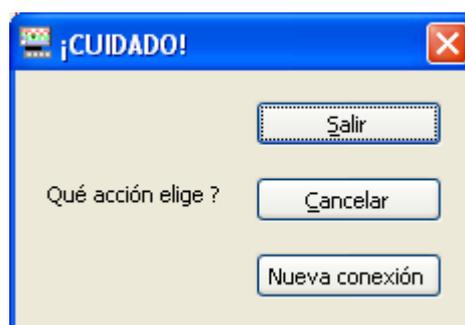


Lanzamiento de la impresión



Salida sin impresión

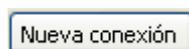
### Salir



salva la aplicación salvaguardando la configuración activa.



se abre el mismo instrumento.



establece una nueva conexión con la apertura de la ventana "Inicio de un osciloscopio".

---

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

---

### El Menú "Instrumento"

Este menú:

- selecciona el instrumento,
- sale de la aplicación efectuando una salvaguarda del contexto actual de funcionamiento.

Fichero Instrumento Vertical Horizontal Visual Medida Herramientas ?

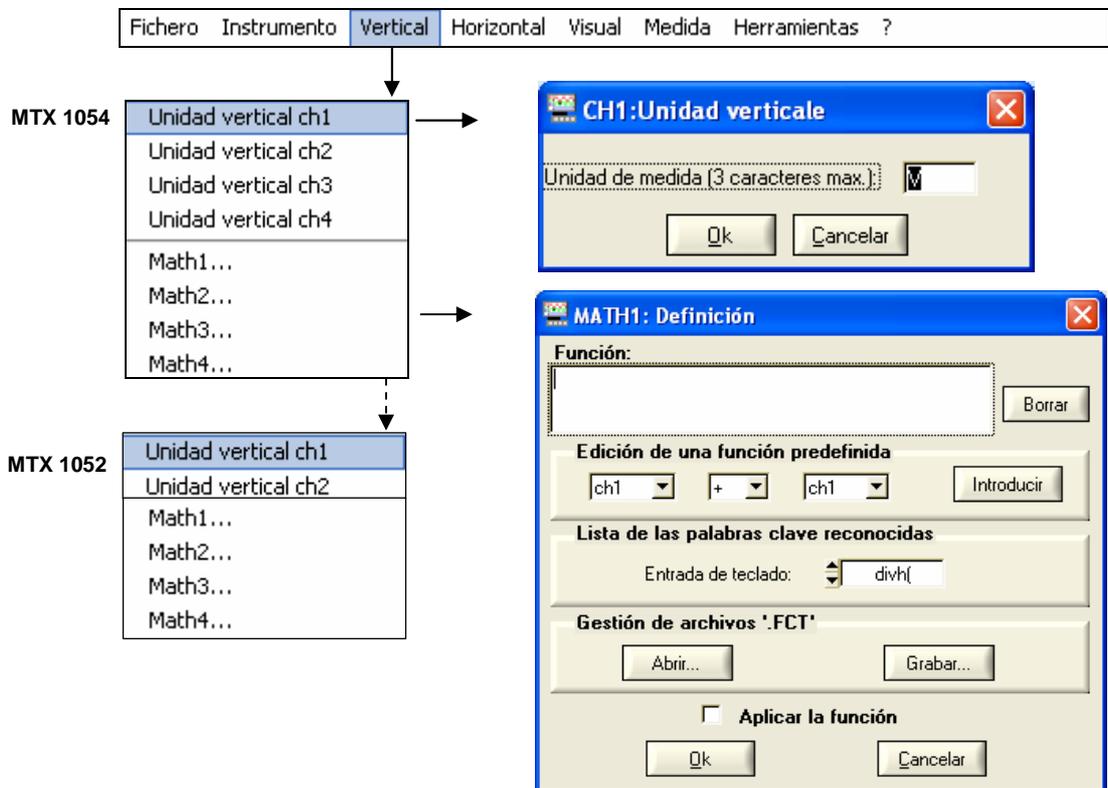


✓ Osciloscopio  
Persistencia SPO  
Registrador  
Analizador

corresponde al icono  de la barra de herramientas  
corresponde al icono  de la barra de herramientas  
corresponde al icono  de la barra de herramientas  
corresponde al icono  de la barra de herramientas

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

- El Menú "Vertical"**
- selecciona una unidad vertical para cada canal,
  - define / activa las funciones "MATH".



### Unidad vertical CH1 ...CH2 ...CH3 ...CH4

entra la unidad convertida del canal concernido. Esta unidad puede estar codificada en 3 caracteres como máximo (ej: VAC ...).

### Math1 ...2 ...3 ...4

Da acceso a la ventana de definición de funciones matemáticas que también son directamente accesibles desde el bloque "Vertical" por un clic derecho sobre los enunciados de canal CHx.

Una función matemática se puede entrar por:

1. entrada automática con el editor de funciones predefinidas
2. llamada de un archivo de función ".fct.", desde el menú de gestión de los archivos "FCT"
3. entrada directa de la función, con el teclado en la ventana de edición

En todos los casos, el usuario puede intervenir manualmente en la edición de la función (100 caracteres como máximo).



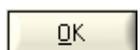
borra el contenido del cuadro de entrada.



*No olvide marcar esta casilla si desea visualizar el resultado de esta función antes de confirmar su elección por la tecla "OK". Tanto si la función está activa o no, su definición se memoriza, incluso después de la parada del instrumento hasta su reemplazo por una nueva expresión.*



cierra la ventana sin modificar la definición inicial de la función, ni su eventual activación.

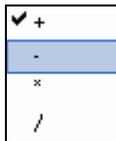
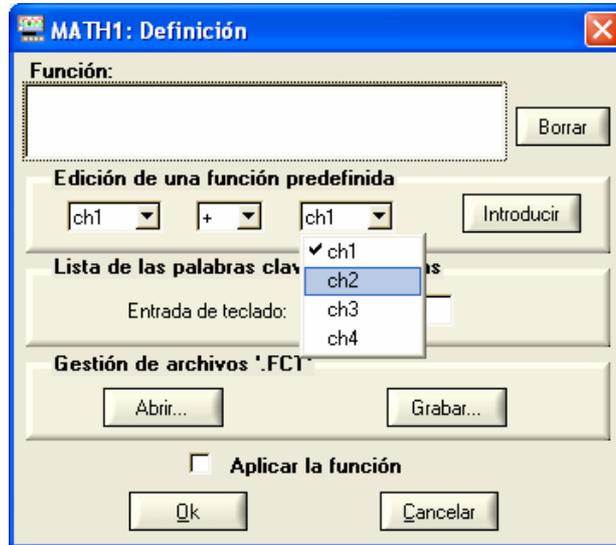


realiza un análisis sintáctico y semántico de la función entrada, cierra la ventana activando o no la función si la casilla  **Aplicar la función** está marcada.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### Definición de la función

#### 1. Edición de una función predefinida



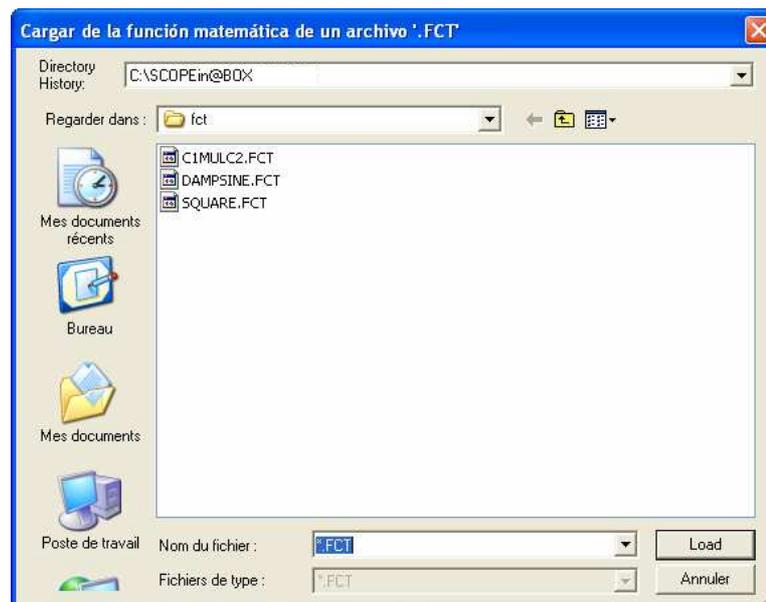
Con ayuda de los cuadros de dialogo de elección múltiple, el usuario puede definir de forma asistida las funciones elementales en los canales (inversión de vía, adición, sustracción, multiplicación, división).

Una vez seleccionados los elementos, una pulsación de  valida la entrada y genera la función elemental deseada (con gestión automática de la puesta a escala) en la ventana de entrada.

#### 2. Gestión de los archivos ".FCT"

Es posible salvaguardar o llamar las funciones matemáticas almacenadas en los archivos de extensión ".FCT".

Para llamar una función: haga clic en  y, desde la ventana de gestión, seleccione el archivo deseado.



La selección de la función se hace con el ratón y su carga con la tecla . Entonces la función matemática se copia en la ventana de edición.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

Con el software se suministran tres ejemplos de funciones matemáticas

Estas funciones, almacenadas en el repertorio FCT del proyecto, son:

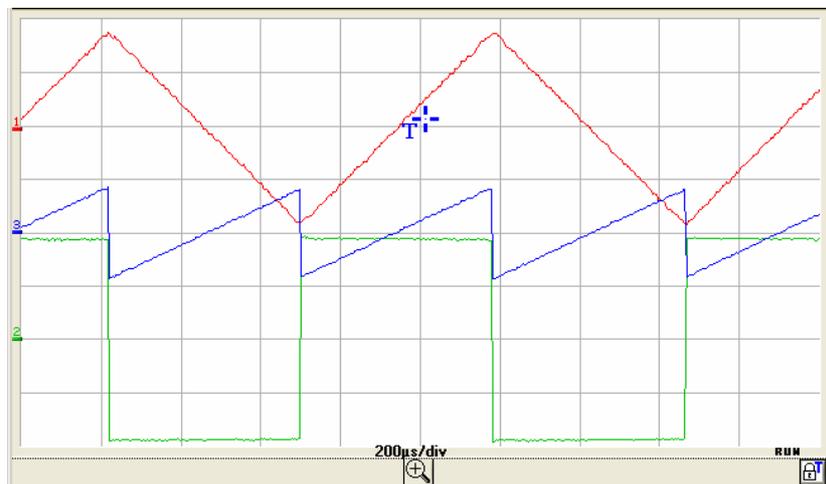
- C1MULC2.FCT
- SQUARE.FCT
- DAMPSINE.FCT

### Función C1MULC2.FCT

La función  $C1MULC2.FCT = CH1 * CH2 / divv(4)$  es el producto de 2 trazas con una puesta a escala para que el resultado esté enmarcado en la pantalla.

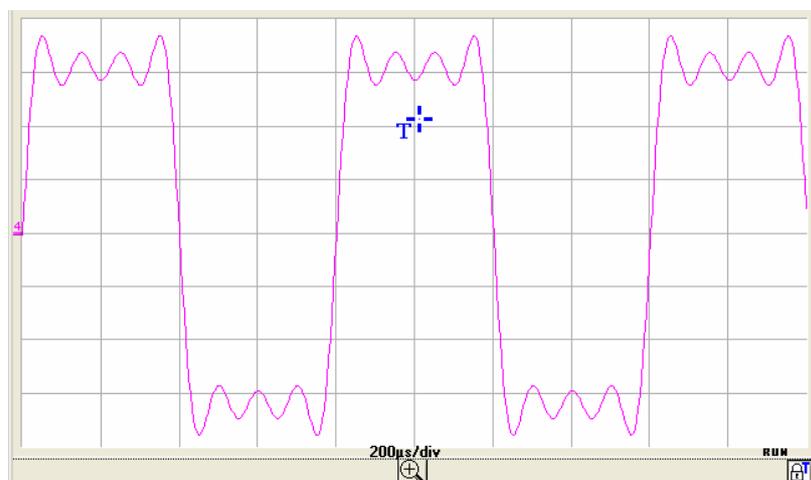
El factor  $divv(4)$  se utiliza para optimizar la representación a condición que las señales fuentes tengan una dinámica suficiente y no haya desbordamiento.

Hemos inyectado en el canal CH1 una señal cuadrada y el canal CH2 una señal triangular centradas en 0 Voltios. Representamos en el canal 3 el resultado de la función  $MATH3 = C1MULC2.FCT$



### Función SQUARE.FCT

Es la definición de una señal cuadrada a partir de los 4 primeros armónicos de un desarrollo en serie de Fourier.

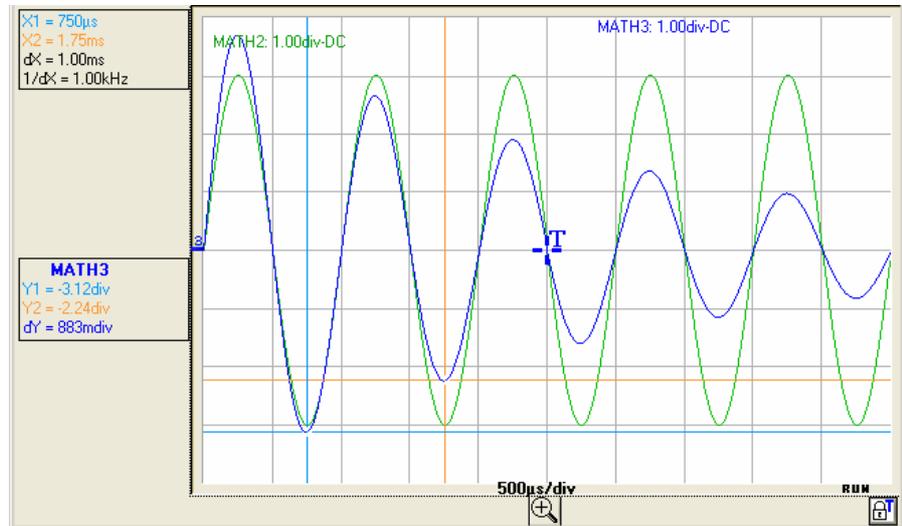


math4 = SQUARE.FCT

$$\text{math4} = (\sin(\pi * t / \text{divh}(2)) + \sin(3 * \pi * t / \text{divh}(2)) / 3 + \sin(5 * \pi * t / \text{divh}(2)) / 5 + \sin(7 * \pi * t / \text{divh}(2)) / 7) * \text{divv}(4)$$

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**Función DAMPSINE .FCT** Es la definición de una senoide amortiguada.



$$\text{Math3} = \sin(\pi * t / \text{divh}(1)) * \exp(-t / \text{divh}(6)) * \text{divv}(4)$$

### 3. Entrada manual

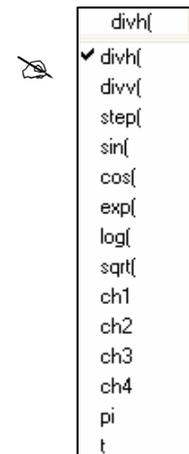
Se trata de un modo evolucionado en el que el usuario entra con el teclado la función matemática deseada.

De modo indicativo, una lista de las palabras claves reconocidas por el interpretador matemático está disponible en el cuadro de dialogo de opciones múltiples.

Estas palabras claves son funciones básicas reconocidas por el interpretador matemático del instrumento.

8 funciones matemáticas básicas pueden estar asociadas a las trazas

<b>divh(</b>	("división horizontal")
<b>divv(</b>	("división vertical")
<b>step(</b>	("marcha") con ayuda de "t" (*)
<b>sin(</b>	("sino")
<b>cos(</b>	("coseno")
<b>exp(</b>	("exponencial")
<b>log(</b>	("logariítmico")
<b>sqrt(</b>	("raíz cuadrada")



(\*) t = abscisa de la muestra (punto) en la memoria de adquisición de profundidad 50.000 muestras (puntos).

*divh(1) equivale a 5.000 muestras (puntos) = 1 div. horizontal*

El resultado del cálculo de una función siempre está en LSBs. Para obtener una desviación de una división vertical, se necesitan 32 000 LSBs (los cálculos de amplitud se hacen utilizando un ADC virtual de 19 bits de dinámica 8 div).

*divv(1) = 1 división vertical = 32 000 LSBs.*



**Con ciertas fórmulas matemáticas, el tiempo de cálculo puede ser largo y la aplicación a baja velocidad.**

## Instrumento Osciloscopio (continuación)

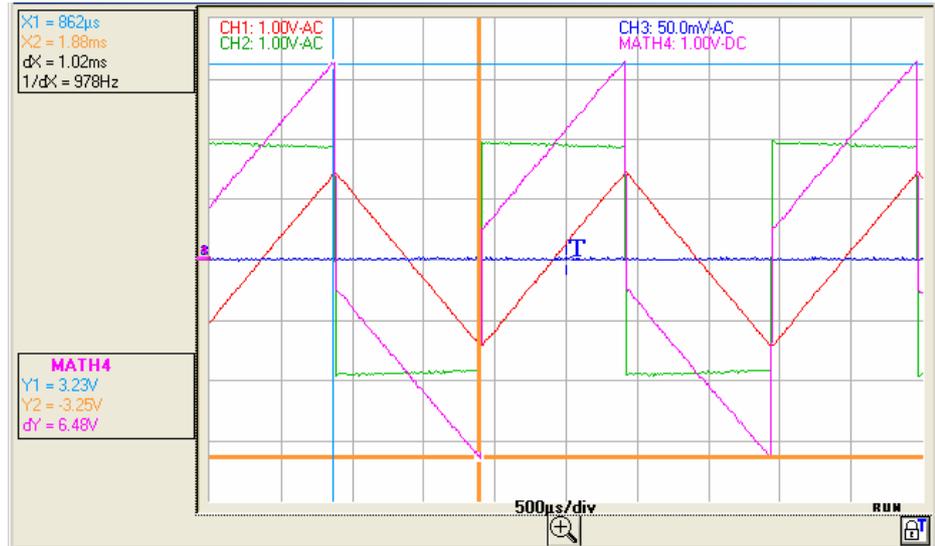
Utilización de las funciones math elementales en CH1 CH2 CH3 CH4

Ejemplos

### Suma CH1 + CH2

CH1 traza roja  
CH2 traza verde

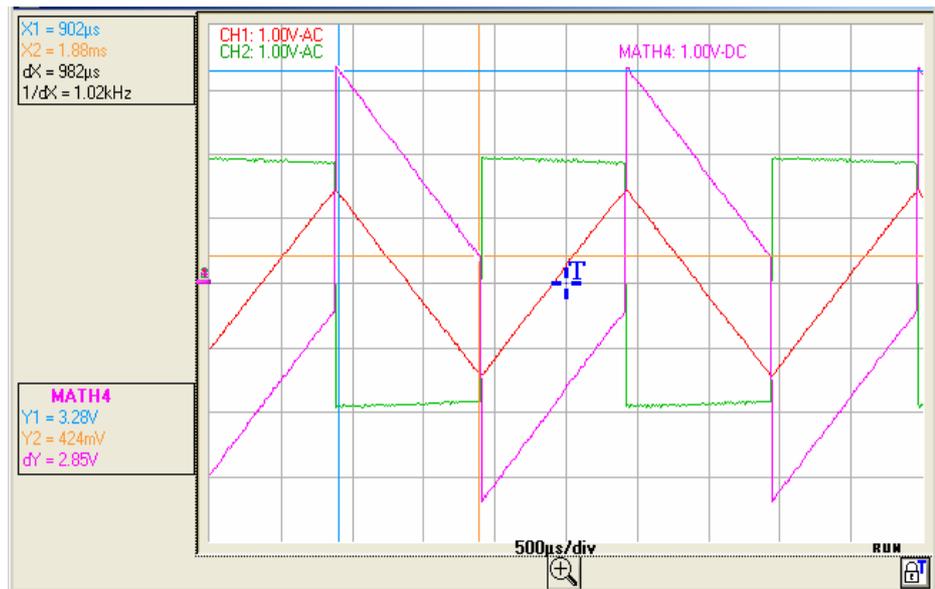
MATH4 = ch1 + ch2 traza rosa



### Diferencia CH1 - CH2

CH1 traza roja  
CH2 traza verde

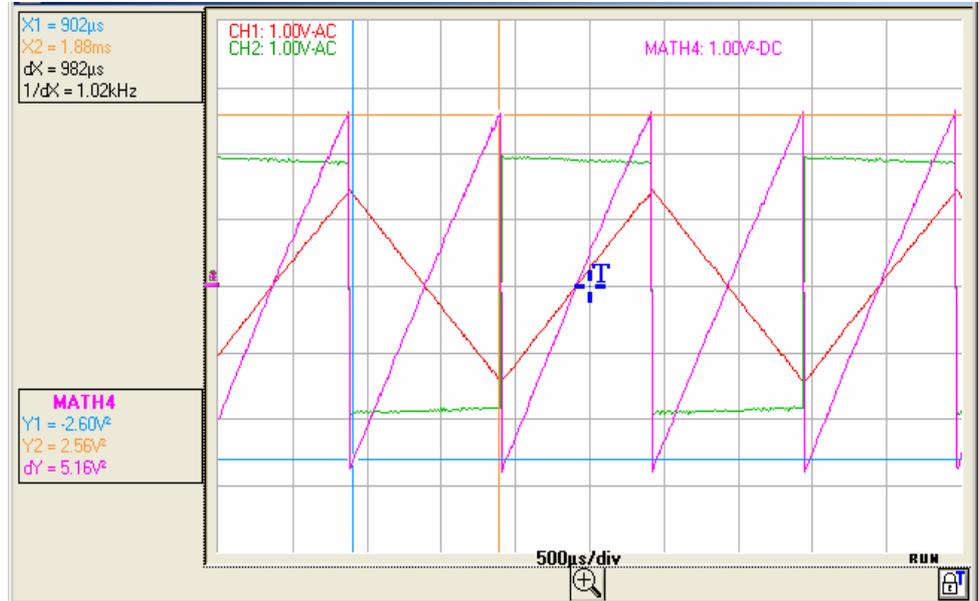
MATH4 = ch1 - ch2 traza rosa



## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**Producto (CH1 \* CH2)**  
 CH1 traza roja  
 CH2 traza verde

MATH4 = (ch1 \* ch2) / divv(1) traza rosa

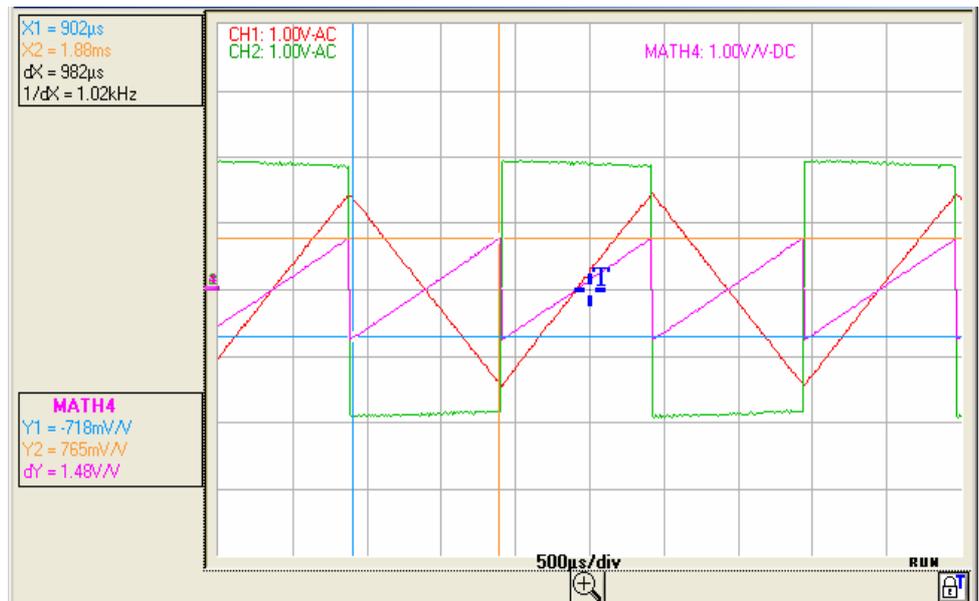


La multiplicación por divv(1) es necesaria para traducir el resultado de la multiplicación en divisiones.

### División CH1 / CH2

CH1 traza roja  
 CH2 traza verde

MATH4 = (divv(1) \* ch1) / ch2 traza rosa

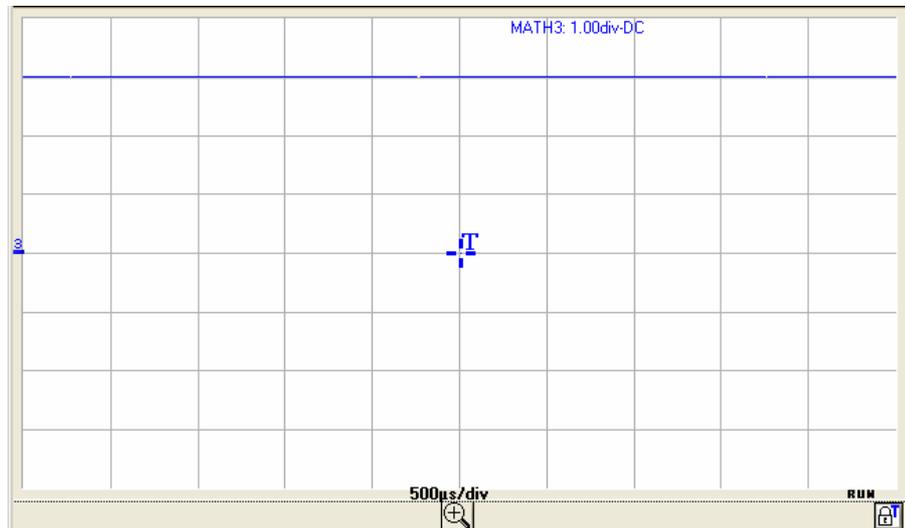


La división por divv(1) es necesaria para traducir el resultado de la división en divisiones.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

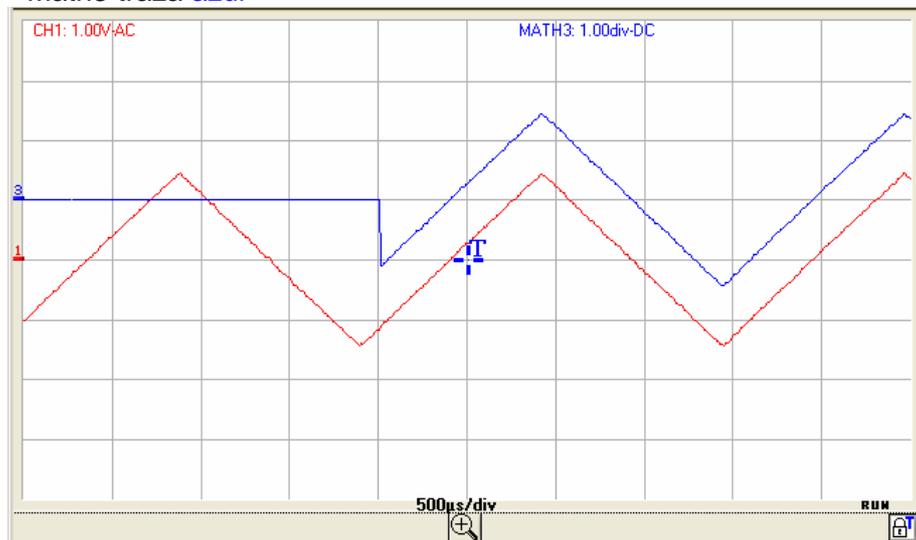
Utilización de las funciones math  Ejemplos

**Función divv() utilizada sola** Math3 = divv(3)  
traza azul



La traza es igual a 3 divisiones verticales.  
 $\text{divv}(3) = 3 \times 32\,000 \text{ LSBs} = 3 \text{ divisiones verticales}$

**Función step() asociada a una traza** Math3 = ch1 \* step (t - divh(4))  
 CH1 traza roja  
 Math3 traza azul



Math3 está en 0 división vertical hasta tanto  $t$  (tiempo) sea inferior a cuatro divisiones horizontales.

Math3 es igual a CH1 cuando  $t$  (tiempo) se hace superior a cuatro divisiones horizontales.

Para facilitar la observación de las señales se ha introducido un desplazamiento vertical de 1 div., actuando sobre la posición vertical de los canales CH1 et Math3.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

Math3 = ch1 \* step (divh(4) - t)

CH1 traza roja

Math3 traza azul



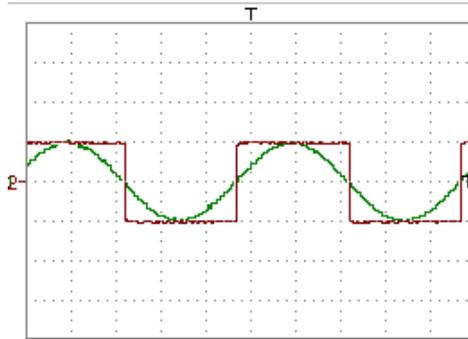
Math3 es igual a CH1 hasta tanto  $t$  (tiempo) sea inferior a cuatro divisiones horizontales.

Math3 está en 0 división vertical cuando  $t$  (tiempo) se hace superior a cuatro divisiones horizontales.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**Utilización apropiada de los operadores para una optimización de la visualización**

Ejemplo 1



Vhaut ch1 = 1 división vertical → 1 x 32 000 LSBs = 32 000 LSBs

Vhaut ch2 = 1 división vertical → 1 x 32 000 LSBs = 32 000 LSBs

Multiplicación de dos trazas  
math3 = ch1 \* ch2



Se observa un rebasamiento arriba y abajo importante.

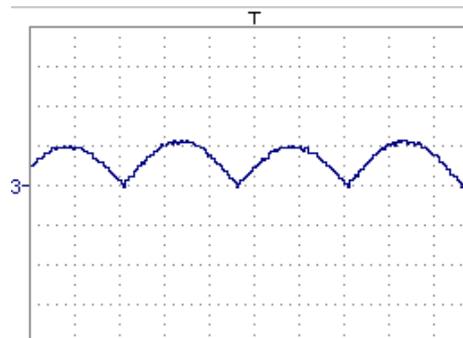
Vhaut math3 = ch1 x ch2 = 1 división vertical x 1 división vertical

= 32 000 LSBs x 32 000 LSBs = 1024 10<sup>6</sup> LSBs

> (4 divisiones verticales = 128 000 LSBs)

La función divv (división vertical) es necesaria para optimizar la visualización.

math3 = (ch1 \* ch2) / divv(1)



Divv(1) permite dividir por 32 000 (1 división vertical = 32 000 LSBs), el resultado de la multiplicación se traduce en división en la pantalla.

☞ Si Vpp de ch1 y ch2 hubieran sido de 8 divisiones verticales, se habría tenido que dividir la multiplicación por divv(4).

☞ Durante la utilización de funciones matemáticas asociadas a las trazas, se requiere verificar la dinámica del resultado obtenido.

Se aconseja una corrección del resultado de las operaciones mediante las funciones matemáticas (divv(), divvh(), / ...) para optimizar la visualización en la pantalla.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

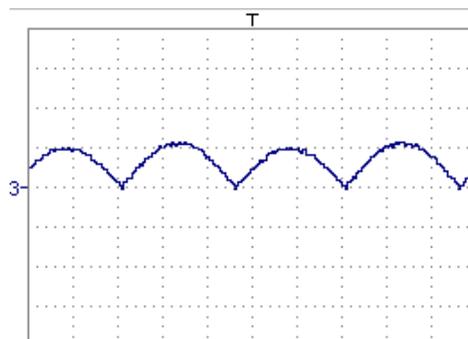
Para una interpretación inmediata de los resultados, configurar los parámetros de Math3.

En nuestro ejemplo:

- La multiplicación de CH1 por CH2 es la multiplicación de voltios por los voltios, por lo tanto, el resultado de los voltios está al cuadrado. "div" de la unidad de medida de math3 se puede reemplazar por  $V^2$  (voltios al cuadrado).
- Una división vertical representa  $5 V \times 5 V = 25 V^2$  (sensibilidad vertical de CH1 x sensibilidad vertical de CH2).  
El coeficiente de Math3 se puede reemplazar por 25 para obtener inmediatamente el resultado de las medidas automáticas de math3.
- Luego seleccione math3 como referencia para las medidas automáticas y manuales (véase menú "MEDIDA").
- Seguidamente visualice la tabla de las 19 medidas realizadas sobre La traza math3 (véase menú "MEDIDA"):

- MTX1054B - 1: Medidas auto.			
Vmin =	-3.951mV	Trise=	0.000 s
Vmax =	255.4mV	Tfall=	0.000 s
Vpp =	259.4mV	W+ =	496.5µs
Vlow =	718.7µV	W- =	503.4µs
Vhigh=	250.8mV	P =	1000µs
Vamp =	250.0mV	F =	1.000kHz
Vrms =	177.2mV	DC =	49.6%
Vavg =	125.2mV	N =	5
Over+=	1.0%	Over=	1.0%
Sum =	625.8µVs		

- Las medidas visualizadas son el resultado de la multiplicación de las dos trazas ch1 ch2 en la unidad correcta ( $V^2$ ).



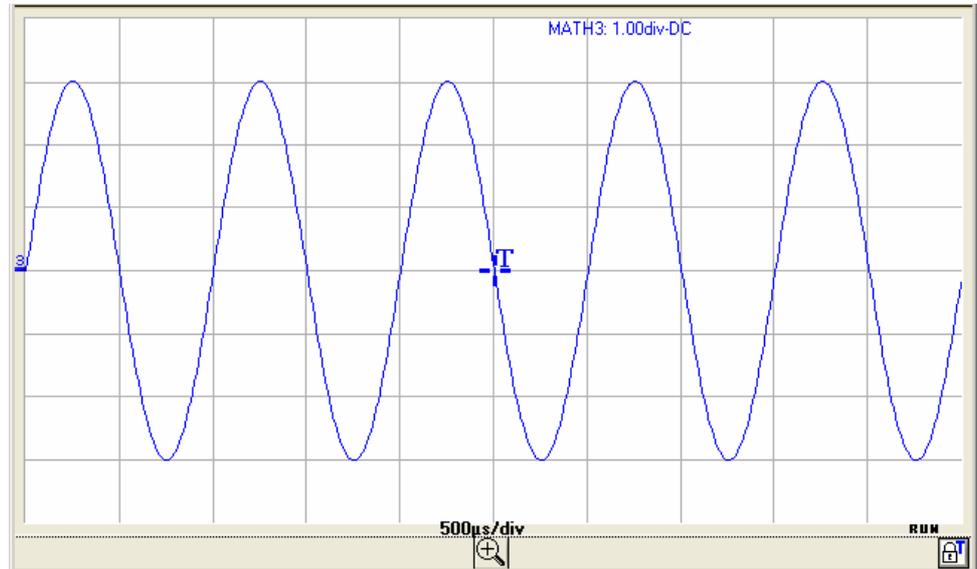
Escala vertical math3 =  $25 V^2$   
Vpp math3 =  $25 V^2$

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### Asociación de funciones

#### Generación de una senoide utilizando la función sin()

Math3 = divv(3) \* sin (2 \* pi \* t / 10 000) traza de color azul.



La traza obtenida es una senoide realizada a partir de la función sin (seno), según su definición matemática ( $2 \times \pi \times$  frecuencia). La amplitud c.-a.-c. es de 6 divisiones ( $\text{divv}(3) \times 2 = 3 \times 32\,000 \text{ LSBs} \times 2$ ). El periodo igual a 10.000 muestras (2 divisiones horizontales) está en función de la base de tiempo.

Se puede obtener la misma traza utilizando la función **divh()**:

$$\text{Math3} = \text{divv}(3) * \sin (2 * \pi * t / \text{divh}(2))$$

En este ejemplo,  $\text{divh}(2)$  equivale a 10.000 muestras.

*Nota: 1 división horizontal = 5000 muestras*

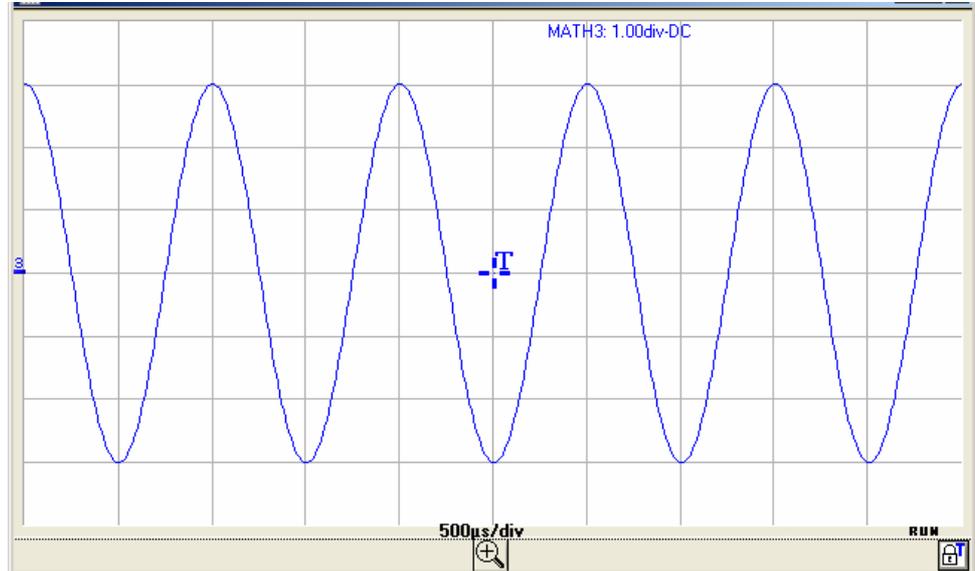
El valor en segundos del periodo  $T = \text{divh}(2)$  igual a 10 000 muestras (2 divisiones horizontales) está en función del calibre de base de tiempo (en s/div.)

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**Generación de una senoide a partir de la función predefinida cos()**

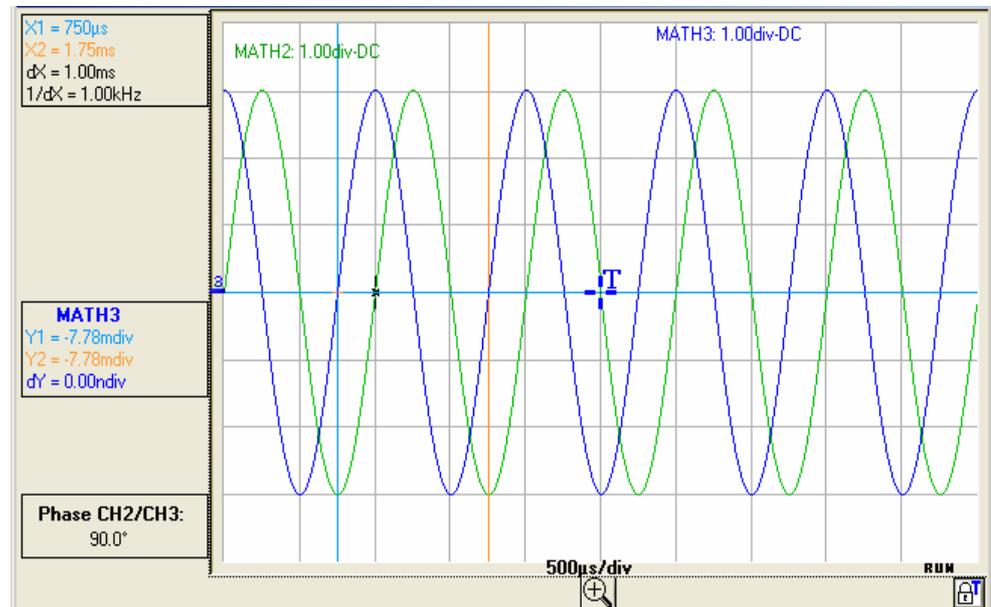
Trazado de una senoide a partir de la función cos (coseno):

Math3 = divv(3) \* cos (2 \* pi \* t / divh(2)) traza color azul



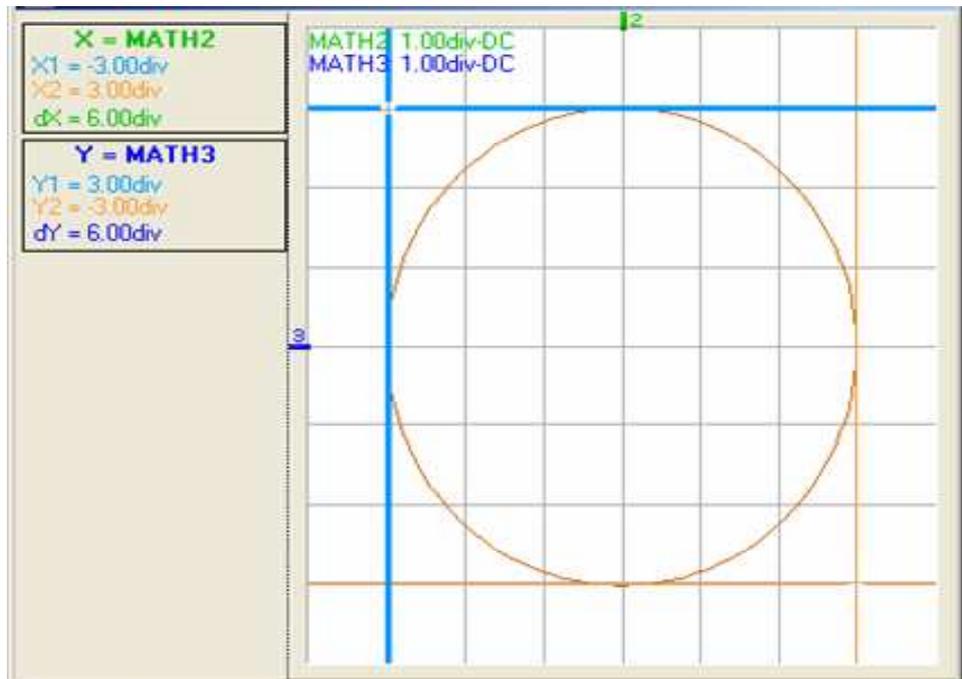
☞ La traza obtenida con la función cos() está desfasada de 90° respecto a la obtenida con la función sin().

Si se programa la función seno en CH2 y la función coseno en CH3 y se mide el desfase entre estos dos canales, podemos verificar este resultado:



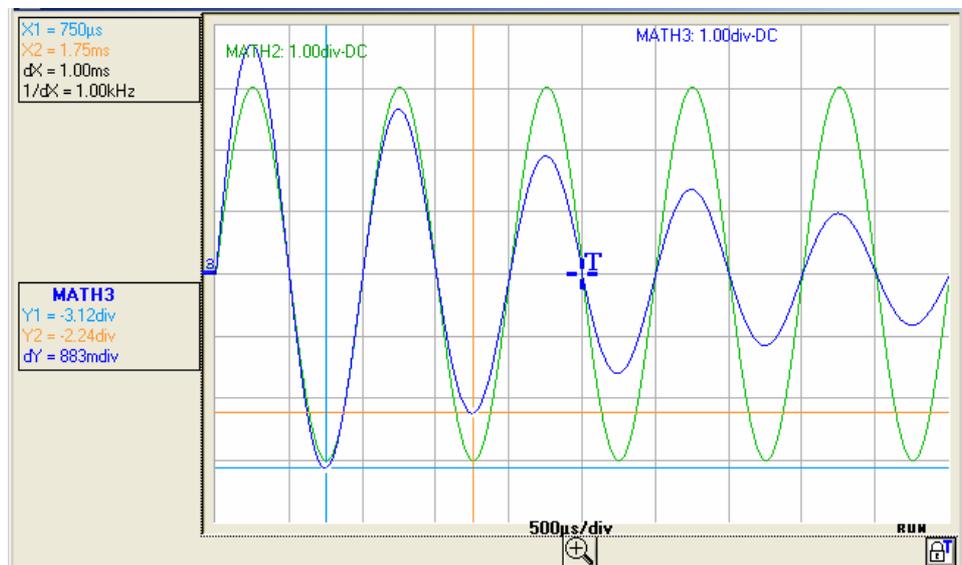
## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

La representación XY de estas 2 trazas dará un círculo:



### Generación de una senoide amortiguada

Math3 =  $\sin(\pi * t / \text{divh}(1)) * \exp(-t / \text{divh}(6)) * \text{divv}(4)$  traza de color azul

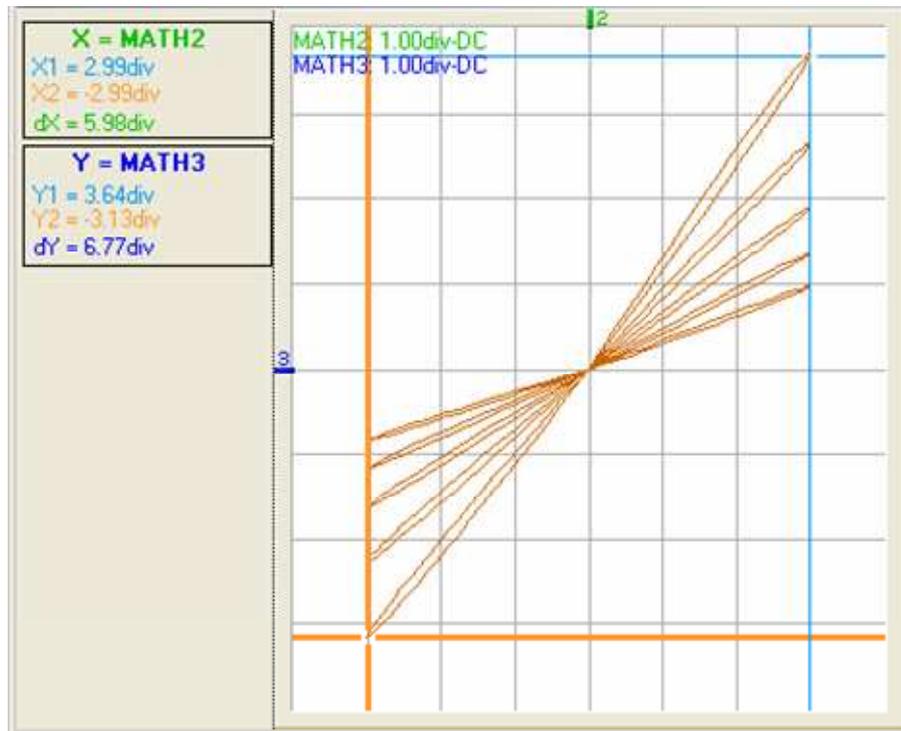


$\sin(\pi * t / \text{divh}(1))$  define el número de periodos en la pantalla.  
 $\exp(-t/\text{divh}(6))$  define el nivel de amortiguación.

Nota:  $\exp(-t)$  es igual a:  
 $\exp(-5000)$  cuando se alcanza la primera división horizontal.  
 $\exp(-50.000)$  cuando se alcanza la segunda división horizontal.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

La representación XY de las trazas Math2 y Math3 da en este caso:

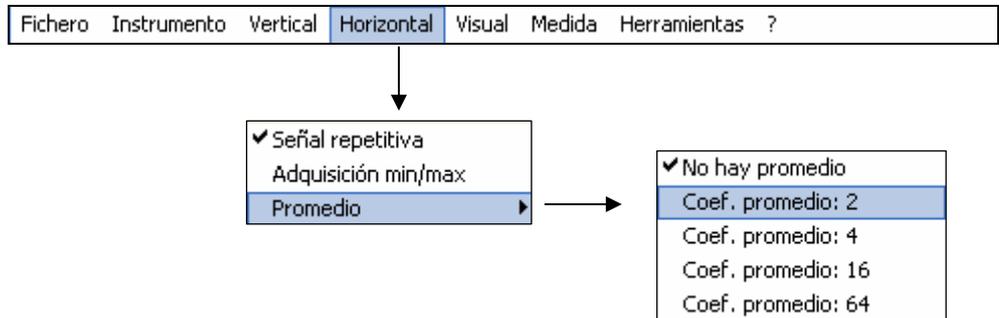


## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### El Menú "Horizontal"

programa:

- la señal repetitiva
- la adquisición Mín/Máx
- el promedio



### Señal repetitiva

☞ El símbolo "✓" indica que la opción «Señal repetitiva» está seleccionada.

La activación de esta opción permite, para una señal repetitiva, aumentar la definición temporal de una traza (hasta 100 Gs/s).

Para las bases de tiempo inferiores a 50  $\mu\text{s}/\text{div}$ . (sin modo zoom activo), la señal repetitiva visualizada se reconstituye sumando las adquisiciones sucesivas.

👁 Ejemplo

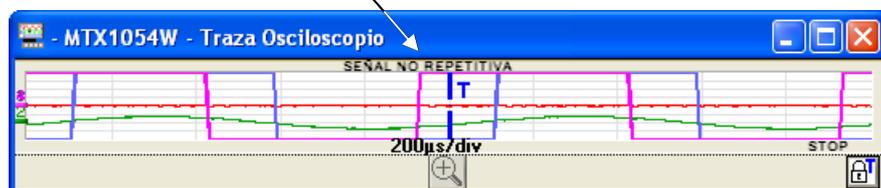
Medida en el reloj de cadenciamiento de un microprocesador.

☞

Si la señal no es repetitiva, no utilice esta opción, ya que la representación acumulada podría ser falsa.

Si no está seleccionado el modo "señal repetitiva" la resolución temporal será de 10 ns (o 5 ns, si una sola vía está activa en monociclo). En este modo, el conjunto de puntos visualizados se reactualiza en cada adquisición.

Para indicar que el modo señal repetitiva no está seleccionado, arriba de la ventana se visualiza el mensaje "Señal no repetitiva":



### Adquisición Mín/Máx

permite un muestreo de la señal a frecuencia elevada (100 MS/s), incluso en velocidades de base de tiempo lentas. La visualización representa las muestras de valores extremos, los Mín y Máx.

Es posible:

- detectar una falsa representación debido a una submuestreo
- visualizar los eventos de corta duración (Glitch, > 10 ns).

Cualquiera que sea la base de tiempo utilizada, se visualizan los eventos de corta duración (Glitch, > 10 ns).

☞

El símbolo "✓" indica que el modo «Adquisición Mín/Máx» está activo.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### Promedio

No hay promedio  
 Coef. promedio 2  
 Coef. promedio 4  
 Coef. promedio 16  
 Coef. promedio 64

Selección de un coeficiente para calcular un promedio en las muestras visualizadas.

 Ejemplo: atenuación del ruido observado en una señal.

Los coeficientes de medida promedios son: no hay promedio o  
 medida promedio por 2  
 medida promedio por 4  
 medida promedio por 16  
 medida promedio por 64

El cálculo se efectúa según la fórmula siguiente:

$$\text{Pixel}_N = \text{Muestra} * 1/\text{Tasa promedio} + \text{Pixel}_{N-1} (1-1/\text{Tasa promedio})$$

con:

Muestra	Valor de la nueva muestra adquirida en la abscisa t
Pixel N	Ordenada del pixel de abscisa t en la pantalla, en el momento N
Pixel N-1	Ordenada del pixel de abscisa t en la pantalla, en el momento N-1



*El promedio sólo es posible si la opción "Señal repetitiva" está activada.*

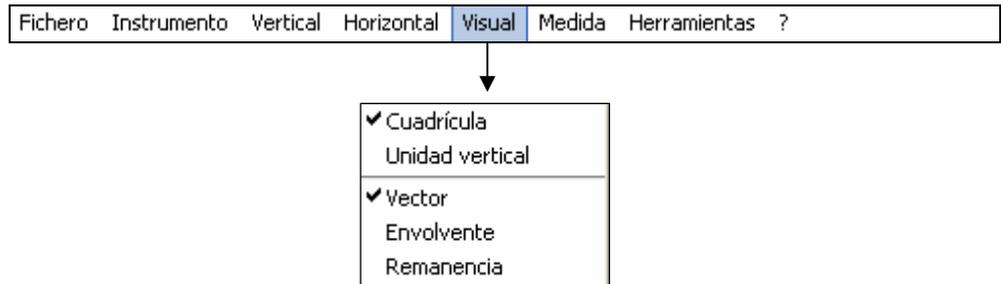
## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### El Menú

#### "Visualización"

parametriza la visualización:

- Cuadrícula
- Unidad vertical
- Vector
- Envolvente
- Remanencia



#### Cuadrícula

Visualización de un cuadrículado o no.

#### Unidad vertical

Visualización en las ventanas "Traza Osciloscopio", "Traza FFT" y "Traza XY" de la unidad vertical, del acoplamiento de entrada y de la selección BWL de cada canal activo.

#### Vector

Se encuentran disponibles dos modos de visualización: Entre cada muestra se traza un vector.

#### Envolvente

Se visualizan el mínimo y el máximo observados en cada posición horizontal de la pantalla. Este modo se utiliza para visualizar una deriva en el tiempo o una modulación.

#### Remanencia

La « Remanencia » simula la persistencia analógica de la visualización en las pantallas catódicas conservando los 8 últimos trazados realizados para cada vía, en los cuales la intensidad del color refleja su antigüedad (la mayor intensidad se corresponde con el trazado más reciente).

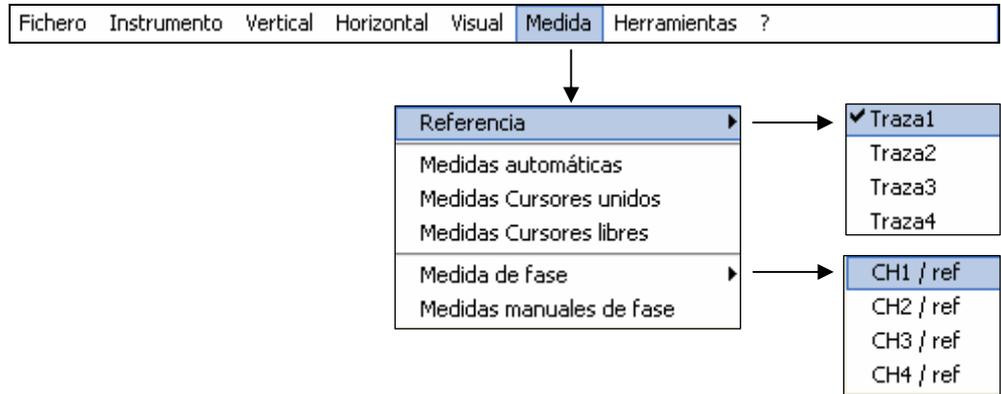


El símbolo "✓" indica el modo de visualización activo.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**El Menú "Medida"** selecciona la Traza Referencia para:

- las medidas automáticas
- la medida de fase (automática o manual)
- las medidas con cursores unidos o libres



### Referencia

- Traza 1
- Traza 2
- Traza 3
- Traza 4

Selección de una de las trazas activas, en la que se desea realizar medidas automáticas o manuales.

*Solamente se pueden seleccionar las trazas activas, las trazas no activas aparecen sombreadas.*



El símbolo "✓" indica la traza de referencia seleccionada.

### Medidas automáticas

Abertura de la ventana "Medidas automáticas".



Las 19 medidas automáticas se efectúan en la traza de referencia seleccionada. Todas las medidas realizables en esta traza se visualizan y regeneran.

(- - -) se visualiza para las medidas no realizables.

El cierre de la ventana se realiza haciendo clic en el icono

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

---



La activación de las medidas automáticas no hace aparecer cursores en la ventana de visualización de la traza. Para las medidas en las señales periódicas, escoja el coeficiente base de tiempo, de modo a visualizar al menos 2 periodos de la señal de la pantalla.

### 19 medidas automáticas

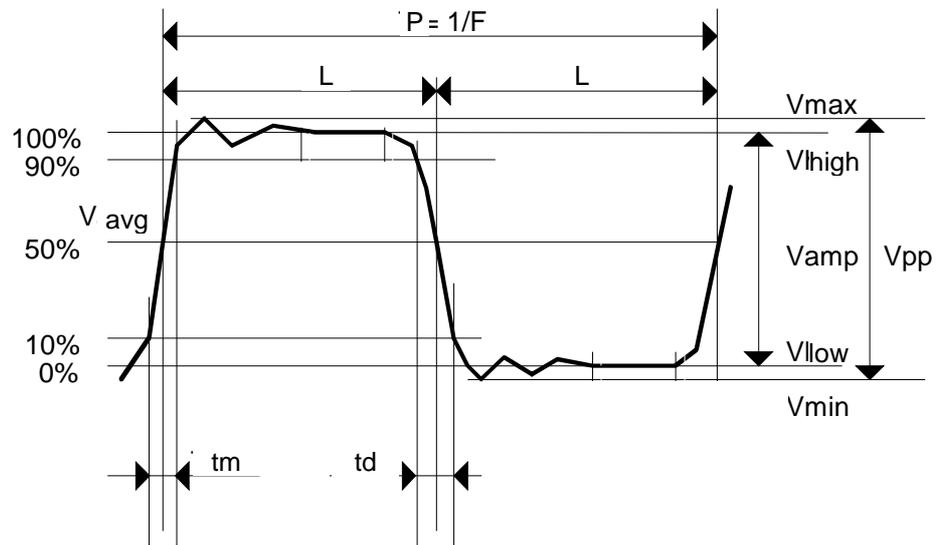
<b>Vmin</b>	tensión pico mínima
<b>Vmax</b>	tensión pico máxima
<b>Vpp</b>	tensión pico a pico
<b>Vlow</b>	tensión baja estable
<b>Vhigh</b>	tensión alta estable
<b>Vamp</b>	amplitud
<b>Vrms</b>	tensión eficaz
<b>Vavg</b>	tensión promedia
<b>Over+</b>	exceso positivo
<b>Tm</b>	tiempo de subida
<b>Td</b>	tiempo de bajada
<b>W+</b>	ancho de impulso positivo (a 50 % de Vamp)
<b>W-</b>	ancho de impulso negativo (a 50 % de Vamp)
<b>P</b>	periodo
<b>F</b>	frecuencia
<b>RC</b>	relación cíclica
<b>N</b>	número de impulsos
<b>Over-</b>	exceso negativo
<b>Sum</b>	suma de las áreas elementales (= integral)

### Condiciones de medida

- Las medidas se efectúan en la parte visualizada de la traza.
- Cualquier modificación de la señal ocasiona una actualización de las medidas. Estas se actualizan al ritmo de la adquisición.
- Para una mejor precisión de las medidas visualizadas:
  1. represente al menos dos periodos completos de la señal
  2. escoja el calibre y la posición vertical, para representar la amplitud cresta a cresta de la señal a medir sobre 4 a 7 divisiones de la pantalla.

## Instrumento Osciloscopio (continuación)

### Presentación de las medidas automáticas



- Exceso positivo =  $[100 * (V_{max} - V_{high})] / V_{amp}$
- Exceso negativo =  $[100 * (V_{min} - V_{low})] / V_{amp}$

- $V_{rms} = \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})^2 \right]^{1/2}$

- $V_{avg} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})$

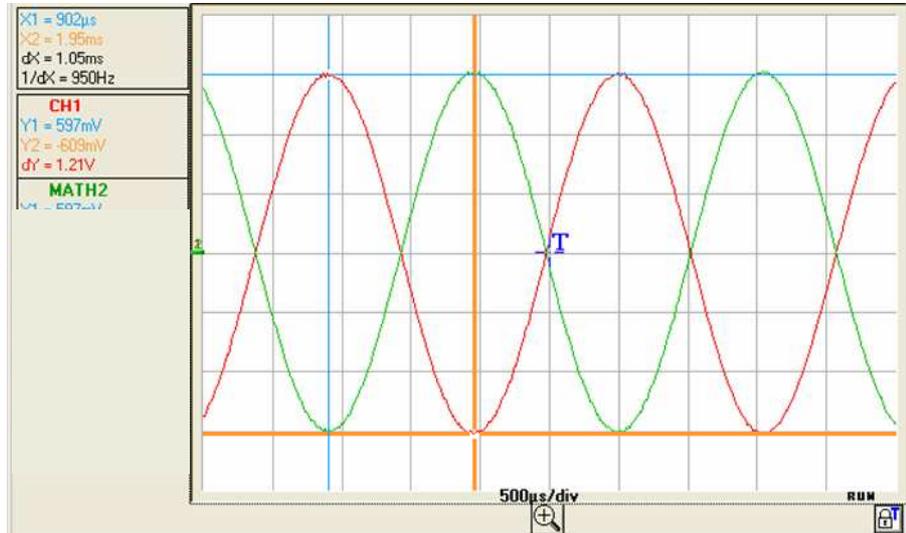
$Y_{GND}$  = valor del punto que representa el cero Voltio

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### Medidas cursores unidos

Medidas por cursor

Los cursores de medida "azul" y "amarillo" se visualizan, tan pronto como el menú se activa.



Las dos medidas realizadas son:

**dX = dt** (diferencia de tiempo entre los dos cursores)

**dY = dv** (diferencia de tensión entre los dos cursores).

Las medidas y los cursores están vinculados a la traza de referencia seleccionada (véase §. Medida Referencia).

- El símbolo "✓" indica que las medidas cursores unidos están activas.
- Los cursores de medidas se pueden desplazar directamente con el ratón.
- Las medidas dt y dv respecto a la referencia seleccionada se indican en la zona de visualización de las medidas.

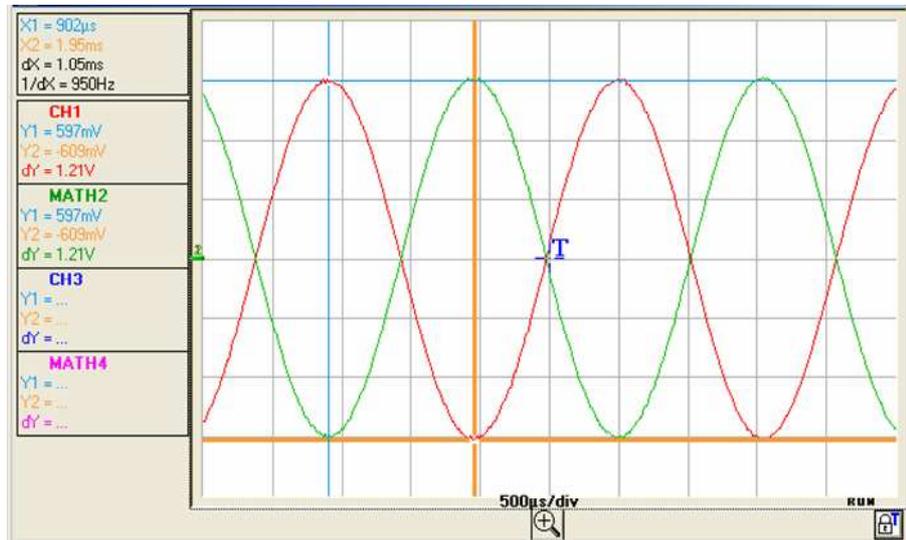
✎ Ejemplo: (1)dt = dX = 1.05 ms, dv = dY = 1.21 V

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### Medidas cursores libres

para ligar o desligar los cursores manuales de medida (azul y amarillo) a la traza de referencia.

Cuando se selecciona el menú "Cursores manuales libres", los cursores azul y amarillo se pueden desplazar libremente en toda la pantalla.



- El símbolo "✓" indica que el menú "Medidas cursores libres" está activo.
- Para desactivar este menú, deseleccionarlo con el ratón.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### Medida de fase

CH1 / ref  
CH2 / ref  
CH3 / ref  
CH4 / ref

Medida de fase de una traza respecto a una traza de referencia (véase §. Referencia).

Selección de la traza, en la que se desea realizar una medida de fase.

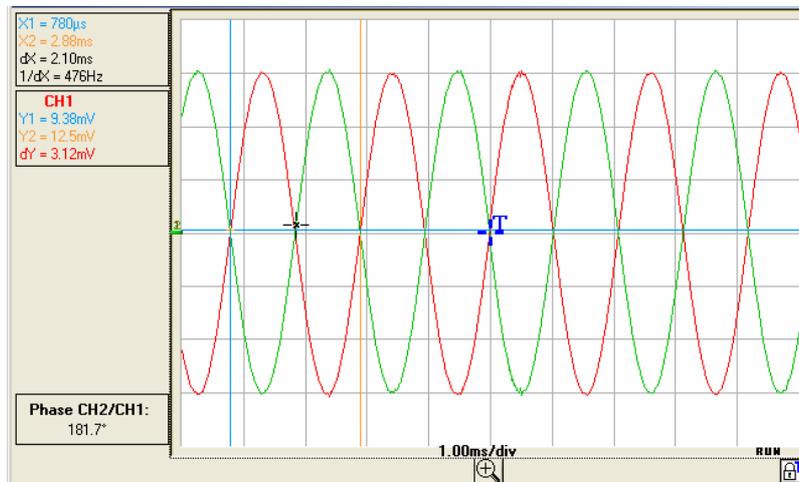
Para desactivar la medida de fase, anular la selección de la medida de fase seleccionada.

#### Medida automática de fase:

- El símbolo "✓" indica la traza seleccionada para la medida de fase.
- La activación de la medida de fase hace aparecer 3 cursores:
  - 2 cursores de medida automáticos en la traza de referencia indican el periodo de la señal (cursores "azul" y "amarillo").
  - 1 cursor "negro" está posicionado sobre la traza, en la que se realizarán las medidas de fase (CH2 en nuestro ejemplo).

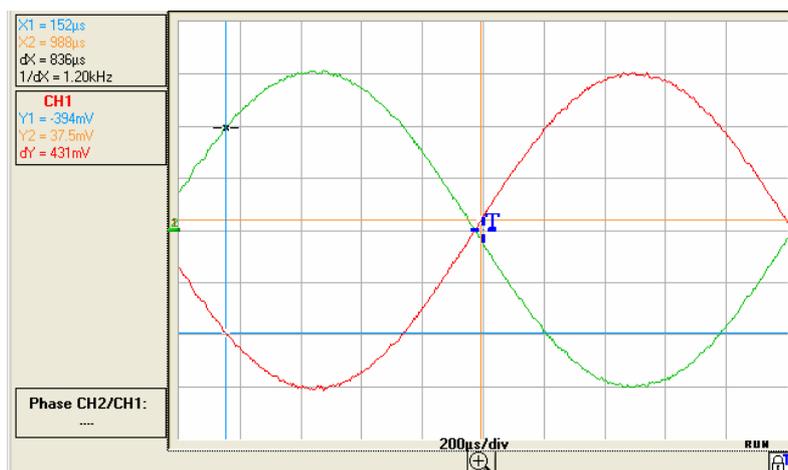
Estos 3 cursores se sitúan automáticamente en las trazas de Referencia y de medida; no pueden ser desplazados.

- La medida de fase (en °) de la traza seleccionada (CH2) respecto a la traza de referencia (CH1) se indica en la zona de visualización de las medidas (Ejemplo: Fase CH2/CH1 = 181.7°).



En el caso en que no se pueda realizar la medida, aparece "- - -".

Por ejemplo, si la base de tiempo seleccionada no permite representar 2 periodos completos de la señal:



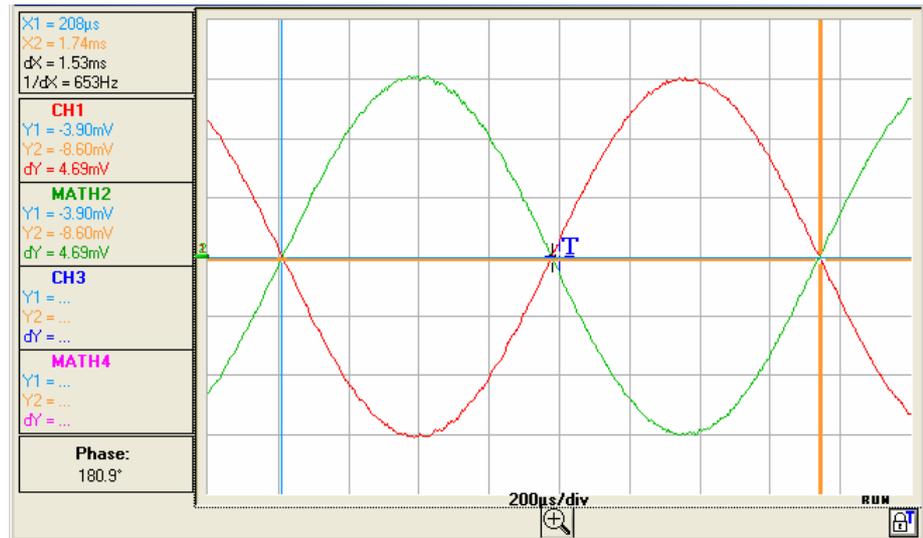
## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### Medidas manuales de fase

Si se selecciona la medida manual de fase:

Los tres cursores son libres y se pueden situar en cualquier lugar dentro de la ventana de visualización de las trazas:

Los cursores "azul" y "amarillo" determinan el periodo de referencia para el cálculo de la fase y el valor de desfase visualizado depende de la posición del cursor "negro" respecto a estos 2 cursores.



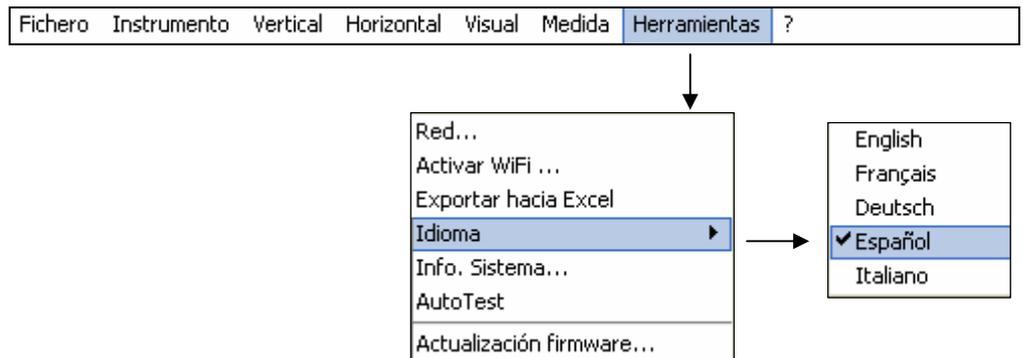
Para la medición manual de fase, basta con tener un periodo de la señal en la pantalla.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### El Menú "Herramientas"

permite:

- configurar la red
- imprimir
- exportar a Excel
- elegir el idioma
- visualizar las informaciones sistema
- actualizar el software



### Red ...

configura el enlace Ethernet del osciloscopio.



### Dirección MAC

Es única y no modificable por el usuario. Identifica el aparato en la red.



### Dirección IP

El usuario puede conservar la dirección IP por defecto o entrar una nueva con el teclado.

### Subnet mak

Entrada de la máscara red

### Gateway

Programación de la dirección IP de la pasarela (si se utiliza una pasarela)



Validación de los nuevos parámetros de configuración.



Salida sin validación.

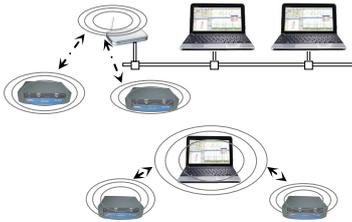
## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### Programación de la conexión WiFi

Sólo las versiones MTX 105xXW disponen de la opción de comunicación inalámbrica: WiFi.

Esta función WiFi cumple con la normativa de comunicación inalámbrica IEEE 802.11b y g. En lo que a seguridad se refiere, cumple con la norma 802.11i Encryption.

El MTX 105xXW puede utilizarse en una de las dos topologías de red descritas en esta norma:



- la topología **infraestructura**, en la cual los clientes inalámbricos están conectados a un punto de acceso que permite interconectar esta red inalámbrica a una red por cable.
- la topología **Ad Hoc**, en la cual los clientes están conectados unos a otros sin ningún punto de acceso. Este modo permite, por ejemplo, conectar uno o varios osciloscopios directamente a un PC.

Dado que se recomienda proteger la red inalámbrica mediante un mecanismo de autenticación y cifrado de datos, el MTX 105xXW gestiona los modos de seguridad **WEP** (64 y 128 bits), **WPA** y **WPA2**.

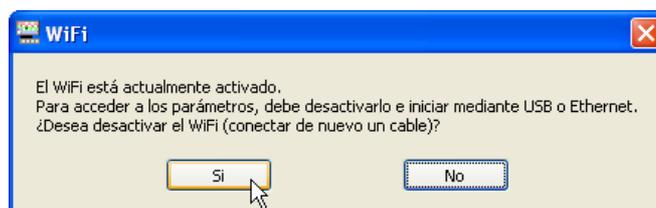
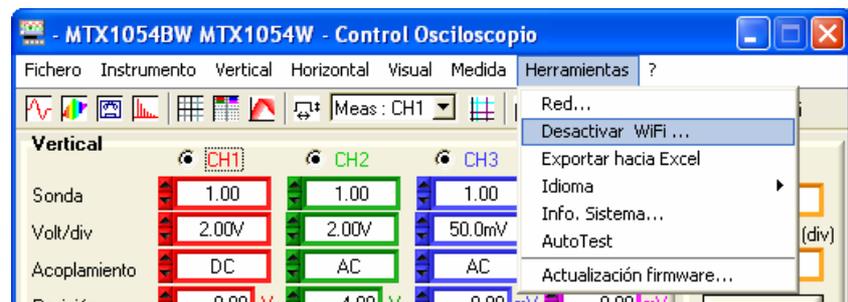
Los dos últimos son preferibles en lo que a seguridad se refiere.

Sin embargo, **en modo Ad Hoc, sólo es compatible el cifrado WEP.**

El MTX 105xXW funciona en modo de itinerancia (o **roaming**). Por lo tanto, en una red adaptada (que incluye varios puntos de acceso con el mismo nombre de red (SSID) y las mismas características de seguridad), es capaz de pasar automáticamente al punto de acceso con la mayor potencia de emisión.

**La modificación de los parámetros WiFi no puede realizarse si el aparato se comunica ya a través de este medio. Por consiguiente, se debe volver a una conexión por cable (USB o Ethernet).**

Si el osciloscopio funciona en modo WiFi, la desconexión se realiza en el menú « Herramientas » :

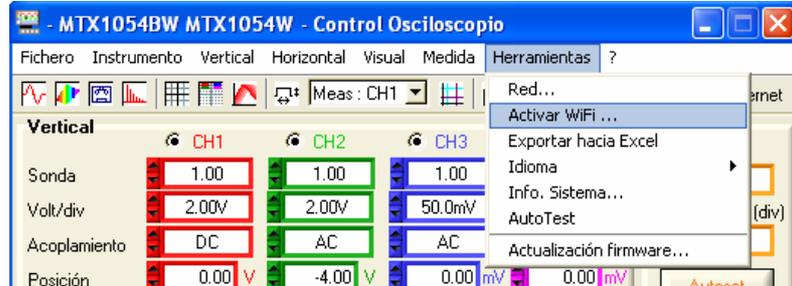


Para continuar, conecte uno de los cables de comunicación al osciloscopio y haga clic en  para realizar una nueva conexión.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### Programación de la conexión WiFi (continuación)

La programación puede realizarse también en el menú Herramientas → Activar WiFi ... de la ventana « Control Osciloscopio » (este menú aparece en gris en los instrumentos que no disponen de la función WiFi).



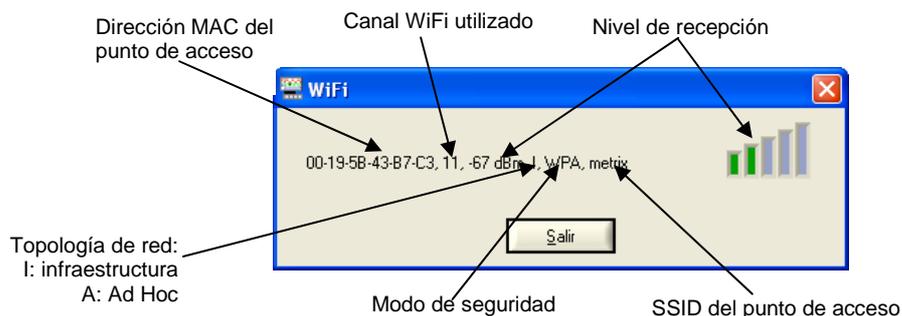
Dirección Ethernet actual del instrumento.

Para la programación de los parámetros WiFi, consulte la documentación de su punto de acceso inalámbrico y reproduzca la programación de manera idéntica en el MTX 105xXW.

☞ La contraseña no puede leerse de nuevo; solamente se reprograma si se modifican los campos «ASCII Key», «Hex Key» o «Phrase».



permite probar el nivel de recepción del punto de acceso, cuyo SSID se introduce en el campo «Network Name». De este modo, aparece la ventana:

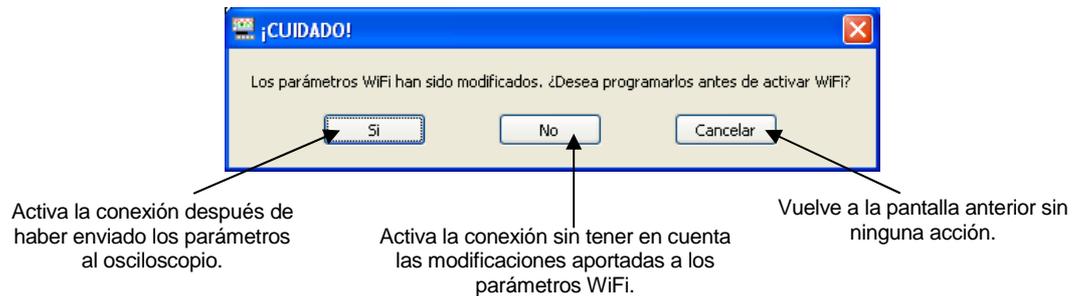


## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**Omisión** Visualización de los « parámetros de fábrica » de cara a una reprogramación completa del osciloscopio. La configuración predeterminada es una conexión Ad Hoc no segura con el SSID MTX 105xXW.

**Programar** Esta tecla sólo es accesible si se modifica uno de los parámetros WiFi; envía los valores introducidos en el osciloscopio para memorizarlos. Sólo se programan los campos modificados.

**Activar** Inicio de una nueva conexión en modo WiFi con los parámetros actualmente programados (últimos valores memorizados tras pulsar **Programar**). Si algunos parámetros se modifican pero no se programan, aparece el siguiente mensaje:



**Salir** cierra la ventana.

**Realizar una conexión WiFi** La conexión WiFi se inicia de varias maneras:

### Tras el encendido:

- si el aparato funcionaba en modo WiFi al encenderlo, el osciloscopio se pone en marcha tratando de establecer la conexión WiFi anterior.
- de lo contrario, si no hay ningún cable de comunicación (USB o Ethernet) conectado al instrumento, se inicia una búsqueda de conexión WiFi con los parámetros actuales.

### En modo de funcionamiento por cable (USB o Ethernet):

- si ninguna conexión WiFi está operativa, desde el menú Herramientas → Activar WiFi ... de la ventana « Control Osciloscopio » :



A continuación, en la ventana «WiFi» (ver más arriba), haga clic en el botón **Activar**. Se abre automáticamente una nueva sesión en modo WiFi, si la conexión se ha establecido correctamente.

- si ya hay establecida una conexión WiFi (aparece el menú Herramientas → Desactivar WiFi ...), cerrando la aplicación y abriendo una nueva conexión desde la ventana « Inicio de un osciloscopio ».

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

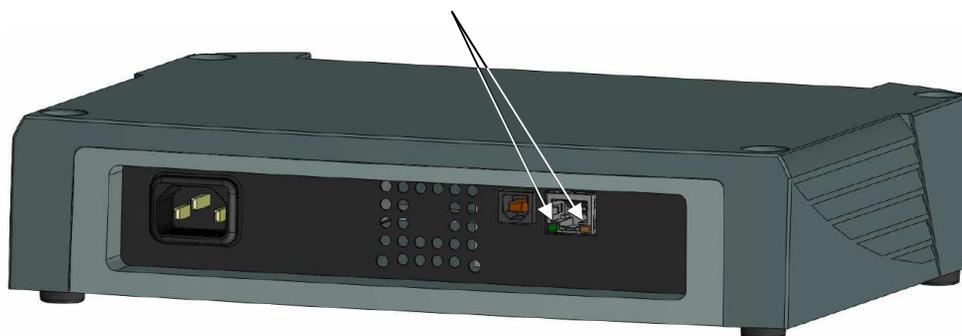
**Realizar una conexión WiFi (continuación)** La búsqueda de red WiFi es visible en la parte delantera del instrumento, a través del LED « READY » que parpadeará en salvas muy rápidas de 40 parpadeos.

Como máximo, se pueden observar 10 salvas; si el LED « READY » se enciende de forma permanente antes de estas 10 salvas, la conexión se establece; de lo contrario, la búsqueda fracasa y la conexión por cable Ethernet se activa.

En caso de éxito, la LED «WiFi» de la ventana « Inicio de un osciloscopio » se enciende en rojo:



En la parte trasera del instrumento, los LED verde y amarillo del conector de red RJ45 están encendidos:



Seleccione « Ethernet WiFi » y haga clic en  para poner el instrumento en marcha en modo WiFi.



Comunicación WiFi en curso...

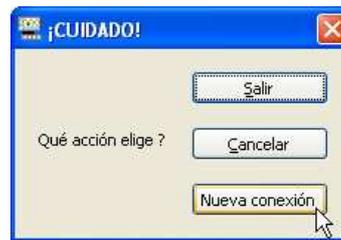
## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**Volver a una comunicación por cable USB**

Es posible de dos formas:

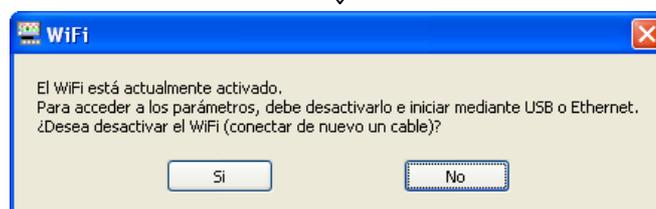
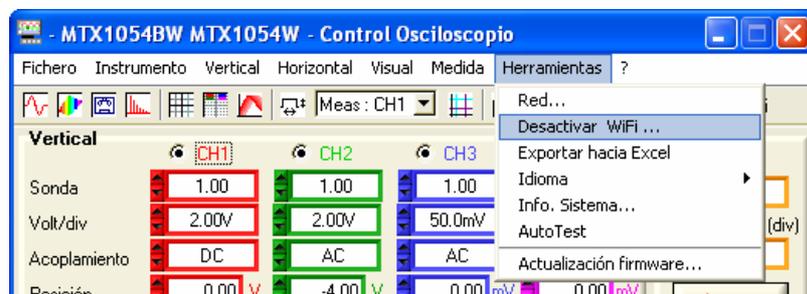
Conecte el cable USB entre el aparato y el PC. A continuación:

- para conservar la conexión WiFi:



Seleccione el USB y abra la nueva conexión.

- para abandonar la conexión WiFi:

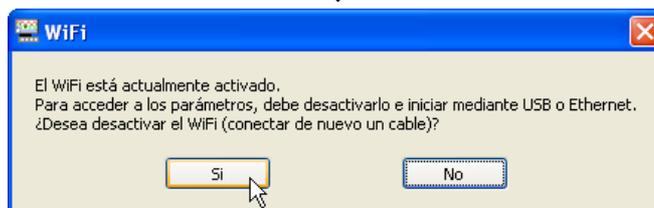
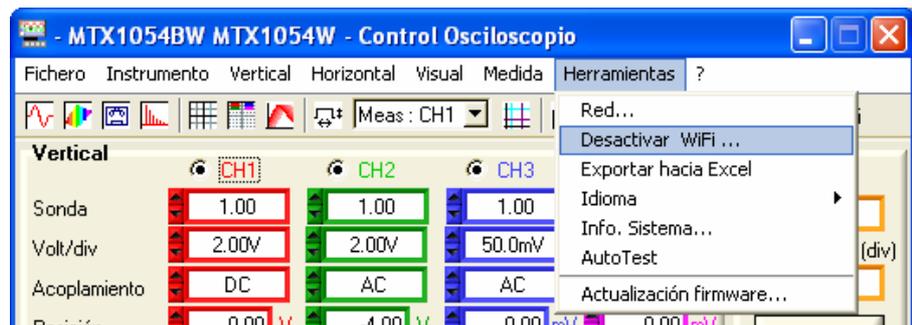


## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**Volver a una comunicación por cable USB (continuación)** Seleccione USB y abra la nueva conexión.



**Volver a una comunicación por cable Ethernet** Conecte el cable Ethernet. A continuación:



Seleccione Ethernet y abra la nueva conexión.

## Instrumento "Osciloscopio" (*continuación*)

---

**Nuestro consejo** Si la conexión WiFi no está operativa en la ventana « Inicio de un osciloscopio » :

- Asegúrese de que los parámetros de conexión WiFi del osciloscopio sean idénticos a los programados en el punto de acceso inalámbrico.
- Utilice la tecla  de la ventana de programación WiFi para evaluar el nivel de recepción y, si es necesario, acerque el osciloscopio MTX 105xXW al punto de acceso para asegurarse de que no se trata de un problema de alcance.
- Asegúrese (especialmente al conmutar entre Ad Hoc/Infraestructura) de que la dirección IP del osciloscopio sea compatible con la del equipo.
- Para un uso en topología Ad Hoc (PC + MTX 105xXW), debe establecerse en primer lugar la conexión Ad Hoc en el PC antes de proceder con una búsqueda de red en el osciloscopio (encendido del osciloscopio).

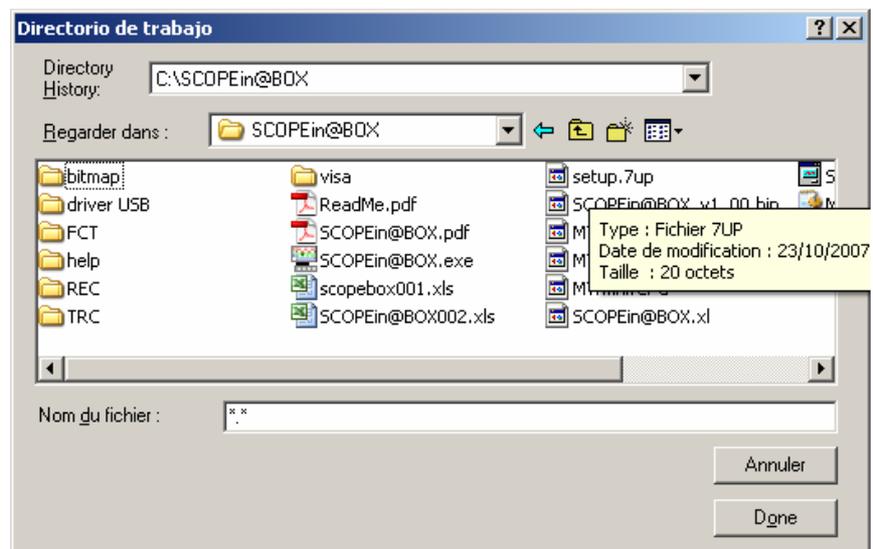


## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

 Ventana de activación de la exportación



- Nombre la hoja EXCEL (nombre por defecto: scopebox001.xls).
- Seleccione el Repertorio de trabajo haciendo clic en "Recorrer".
- Haga clic en "Done".



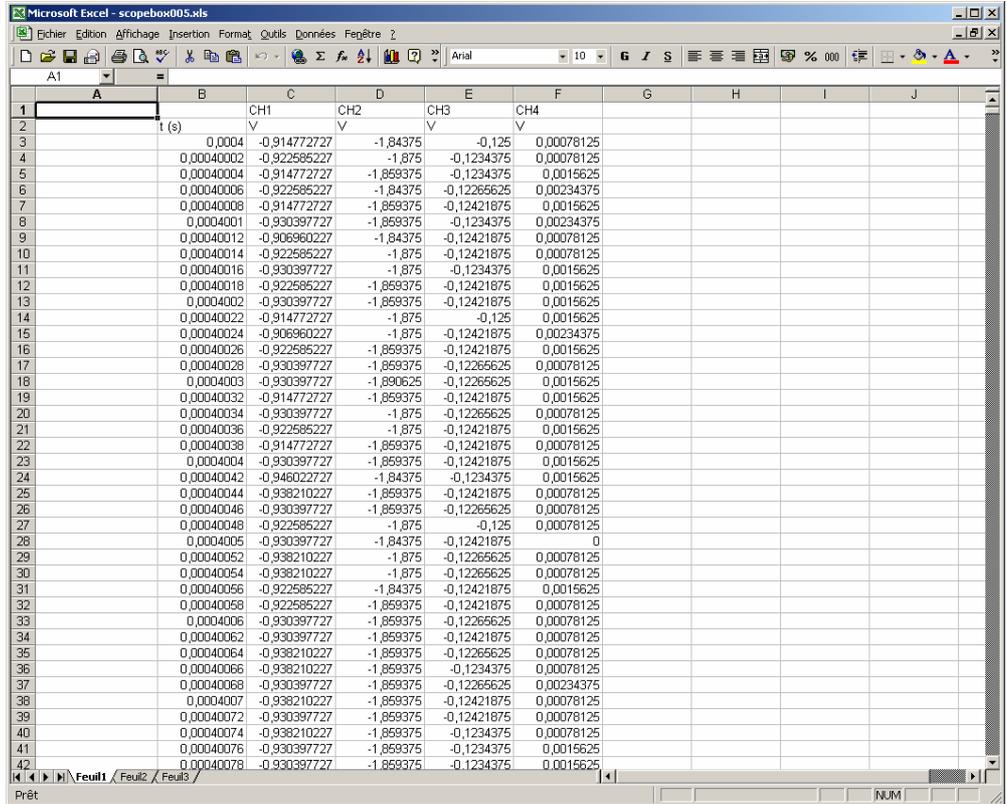
- Lance Excel haciendo clic en el botón correspondiente.



## Instrumento Osciloscopio (continuación)



- Lance la exportación haciendo clic en "Exportar".



Cuando la operación está terminada, se visualiza el mensaje "Hoja lista" en la casilla Mensaje.



## Instrumento Osciloscopio (continuación)

### Idioma

Selección del idioma:

- Inglés
- Español
- Alemán
- Español
- Italiano

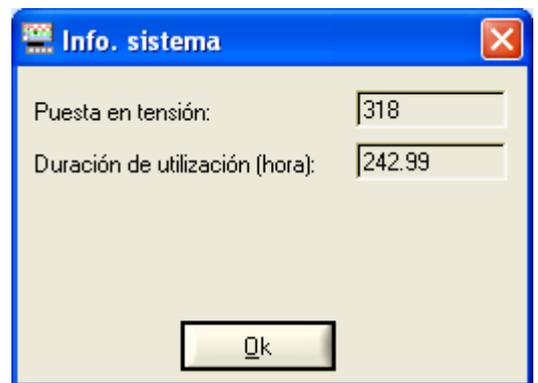
### Info. sistema ...

Visualización de la información sobre la vida del aparato después de su puesta en servicio:

- el número de puestas bajo tensión
- el número de horas de utilización



*La hora del instrumento es ajustada automáticamente sobre la del PC a establecer una sesión de trabajo. Al cerrar una sesión de trabajo el aparato pasa a modo bajo consumo, si no está en modo grabador. Pasa automáticamente a consumo normal en el establecimiento de una nueva sesión de trabajo.*



### Autotest

Esta función se pone en marcha una serie de pruebas internas en el osciloscopio.

Este proceso dura unos segundos y si se detecta un problema, se devuelve un código de error.

### Mensajes de error

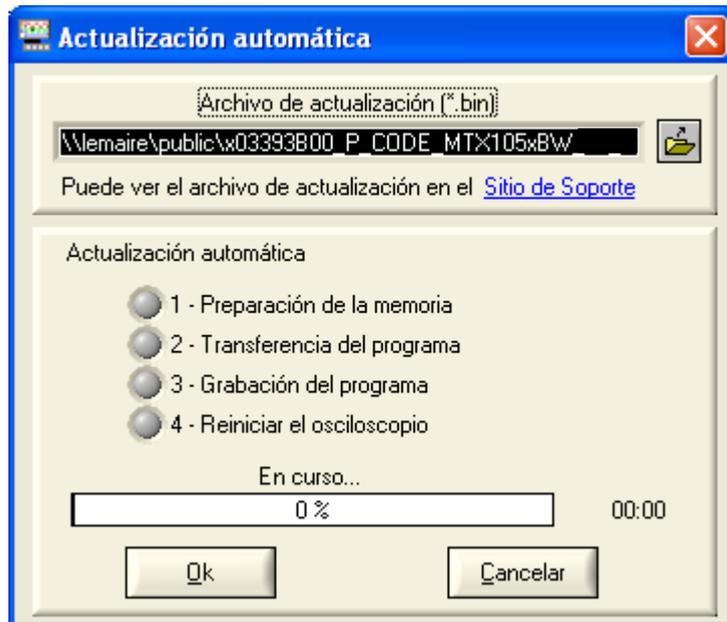
- Autotest: Error nº0001: problema Microprocesador o FLASH
- Autotest: Error nº0002: problema RAM
- Autotest: Error nº0004: problema FPGA
- Autotest: Error nº0008: problema SSRAM
- Autotest: Error nº0010: problema SCALING 1
- Autotest: Error nº0020: problema SCALING 2
- MTX1054** → Autotest: Error nº0040: problema SCALING 3
- MTX1054** → Autotest: Error nº0080: problema SCALING 4
- Autotest: Error nº0100: problema adquisición canal 1
- Autotest: Error nº0200: problema adquisición canal 2
- MTX1054** → Autotest: Error nº0400: problema adquisición canal 3
- MTX1054** → Autotest: Error nº0800: problema adquisición canal 4
- Autotest: Error nº1000: problema Ethernet
- Autotest: Error nº2000: problema Vernier

Si uno de estos códigos (o la adición de varios códigos) está presente durante el arranque del aparato → entonces se ha detectado un defecto.

En este caso, contactar con la filial más cercana (véase §. Mantenimiento p. 6).

## Instrumento Osciloscopio (continuación)

### Actualización automática

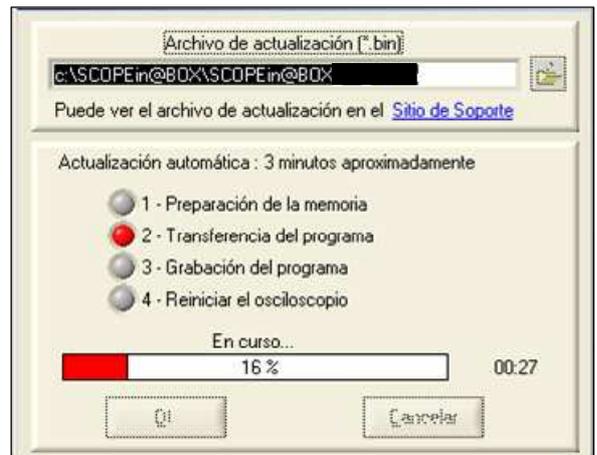


- Seleccione la nueva versión de software embarcado a cargar.
- Haga clic en la tecla de al lado.

#### 4 etapas

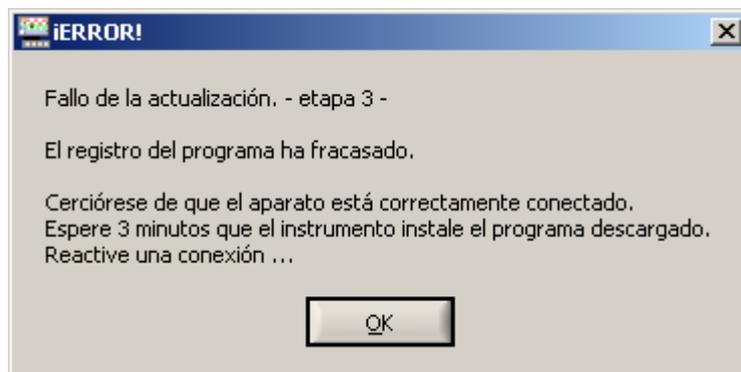
Un LED rojo y un gráfico de barra indican el avance de la actualización.

Cuando está terminada la actualización, el aparato vuelve a arrancar con el nuevo software embarcado.



*Si se produce un imprevisto durante la actualización*

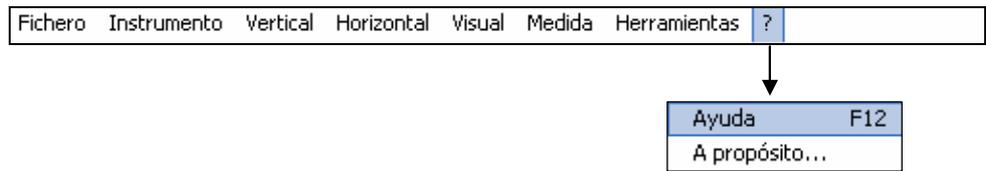
*(☒: corte red eléctrica producido en la etapa 2), aparece el mensaje siguiente:*



1. Verifique la conexión del aparato.
2. Verifique la presencia de la alimentación red eléctrica (el LED rojo en la cara trasera del aparato debe estar encendido).
3. Espere 3 minutos (instalación del software en memoria).
4. Reiniciar el program.

## Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

### El Menú Ayuda "?"



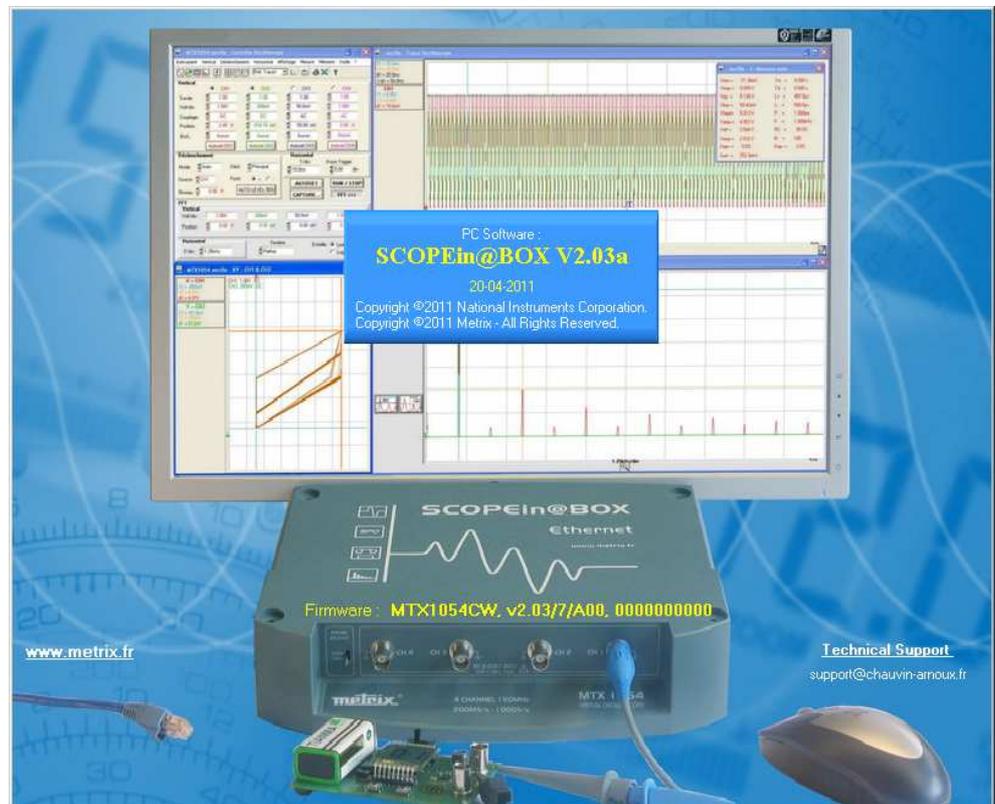
### Ayuda

abre el manual de instrucciones de funcionamiento del osciloscopio virtual. El usuario puede consultar los capítulos del manual de instrucciones manteniendo al mismo tiempo el osciloscopio en funcionamiento.

☞ También se puede acceder a esta función haciendo clic en el icono ? de la barra de herramientas.

### A proposito...

abre la ventana siguiente con:



- la versión del software PC: SCOPEin@BOX VX.xx
- la versión del software embarcado
  - nombre del instrumento,
  - versión del software embarcado,
  - configuración (Analizador, Recorder ...)
  - versión del hardware.

Haga clic en la ventana para cerrarla.

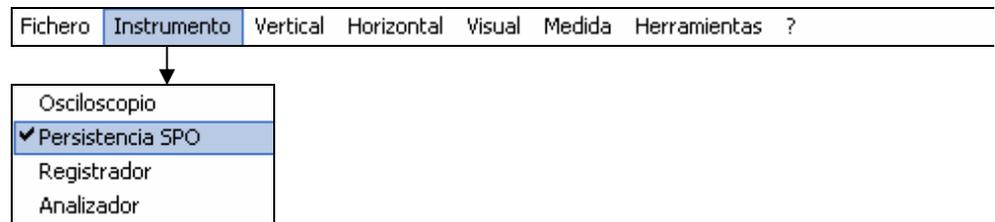
Cargar Conectándose al sitio [www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com), el usuario puede identificarse para telecargar las actualizaciones.

Por la dirección de mensajería, un técnico de apoyo producto responderá a sus eventuales preguntas.

## Instrumento “Osciloscopio con Persistencia SPO”

### La Selección

El modo “Smart Persistence Oscilloscope” (SPO) se activa a partir del menú “Instrumento”.



### La Presentación

La persistencia “SPO”:

- hace aparecer los fenómenos inestables, transitorios y los glitches
- hace aparecer las evoluciones de la señal en el tiempo, los jitters, las modulaciones como en osciloscopio analógico
- Hace persistir las adquisiciones por un tiempo parametrado, para observar un acumulado de trazas.

La intensidad luminosa o el color atribuido al punto en la pantalla va decrecer, si no se renueva en una nueva adquisición.

La adquisición se hace en 3 dimensiones:

- el tiempo
- la amplitud
- la ocurrencia, que es una nueva dimensión.

**Adquisición** El tratamiento “SPO” optimiza la detección de los fenómenos transitorios:

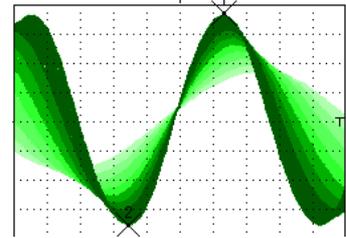
sin “SPO”	con “SPO”
<p>Las tareas adquisición y tratamiento son en serie.</p> <p><i>1 adquisición = 1 visualización</i></p>	<p>Las tareas adquisición y tratamiento son en paralelo.</p> <p>El número de adquisiciones por segundo se puede multiplicar por 100. El tiempo muerto entre dos adquisiciones así se reduce considerablemente.</p> <p><i>N adquisiciones = un visualización</i></p>
<p>Representación en la pantalla de 500 puntos sobre 50 000 puntos adquiridos.</p>	<p>Representación en la pantalla de 50 000 puntos adquiridos utilizando un sistema de compresión adaptado.</p>
<p>Visualización de un segmento para conectar los puntos entre sí.</p>	<p>Visualización de una nube de puntos no conectados entre sí. No hay interpolación.</p>

### Ocurrencia

La “SPO” aporta una dimensión estática a la repartición de las muestras. El color o la intensidad luminosa ponen de manifiesto las irregularidades de la señal. También permiten diferenciar los puntos raros de los puntos frecuentes. Es posible actuar sobre este parámetro ajustando la duración de persistencia.

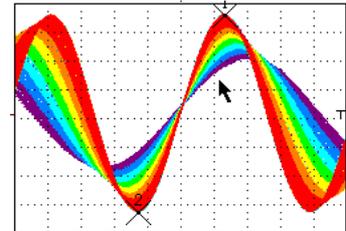
## Instrumento “Osciloscopio con Persistencia SPO”

- 🔗 Ejemplos - Representación monocroma (un color por traza):
- los puntos verde oscuro se renuevan frecuentemente,
  - los puntos verde claro se renuevan con menor frecuencia.



Representación multicolor:

- los puntos rojos se renuevan frecuentemente,
- los puntos violeta se renuevan con menor frecuencia.



### La Visualización

Abra el menú “Instrumento” y haga clic en “Persistencia SPO” (o en e. icono “SPO”  de la barra de herramientas).

Aparece el panel de “Control Osciloscopio” y la ventana visualización “Traza Osciloscopio”.

### Panel de control “SPO”

(\*) MATHx para el MTX 1052B

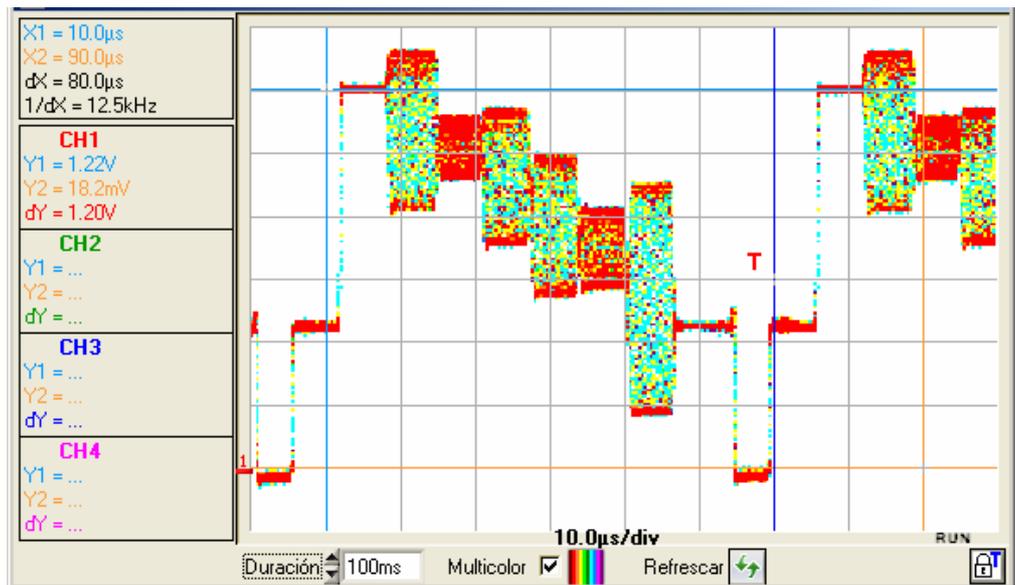
Las barras de herramientas y de menús desfilantes son idénticas a las del modo “Osciloscopio”, los bloques de ajuste, también.



Una sigla “SPO”, abajo a la derecha de la pantalla, advierte al usuario que el osciloscopio funciona en modo persistencia analógica.

## Instrumento “Osciloscopio con Persistencia SPO” (cont.)

### Ventana “Traza Osciloscopio”



#### **Duración**

Ajuste de la duración de persistencia de los puntos:

- 100 ms
- 200 ms
- 500 ms
- 1 s
- 2 s
- 5 s
- 10 s
- infinito (todos los puntos adquiridos desde el lanzamiento de la adquisición se acumulan)

#### **Multicolor**

Ajuste del tipo de representación:

- “Multicolor” validado:
  - a los puntos más frecuentes, se atribuye el color más vivo: el rojo
  - a los puntos menos frecuentes, el color menos vivo: el violeta
- “Multicolor” desvalidado:
  - a los puntos más frecuentes, se atribuye el color más intenso  
(Ejemplo : para el canal CH1, el rojo vivo)
  - a los puntos menos frecuentes, el color más claro  
(Ejemplo: para el canal CH1, el rojo más claro)



Regeneración de la pantalla

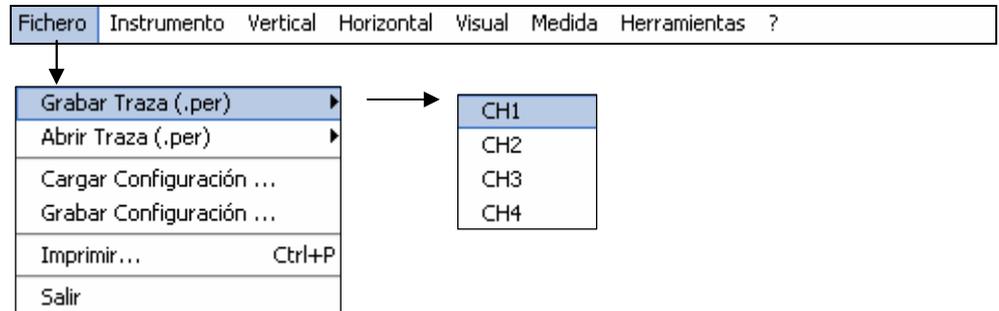
Un clic en esta tecla provoca el borrado de los puntos visualizados y reinicializa el sistema de adquisición.

## Instrumento “Osciloscopio con Persistencia SPO”

### Los Menús

#### “Fichero”

Este menú permite grabar/cargar las trazas en archivos .PER y las configuraciones del aparato en los archivos .CFG.



#### “Vertical”

El menú “Vertical” se reduce a la elección de la unidad vertical. No es posible definir funciones matemáticas.

#### “Horizontal”

El menú “Horizontal” se reduce a la selección o no del modo de adquisición Mín/Máx.

#### “Visualización”

El menú “Visualización” se reduce a la activación o no de la visualización de la cuadrícula o la visualización de las unidades, acoplamiento y limitación de banda de cada canal activo en la traza.

#### “Medida”

El menú “Medida” se reduce a las medidas manuales por cursores libres y a las medidas manuales de fase.

#### “Herramientas”

a pulsación combinada con una tecla para la misma función, pero fija previamente el canal correspondiente como fuente de disparo. Este menú es idéntico al modo osciloscopio, pero no hay exportación posible hacia EXCEL.

#### “?”

Este menú es idéntico al del modo osciloscopio.

# Instrumento “Registrador”

## La Presentación

El registrador hace posible la observación de fenómenos muy lentos que no son muy visibles en modo “Osciloscopio”.

Permite adquirir señales sobre una duración de un mes como máximo.

Además, este modo sirve para capturar los defectos según diferentes criterios.

Estos defectos se pueden almacenar en forma de archivos en el ordenador.

## La Selección

- Abra el menú “Instrumento” y haga clic en “Registrador” o
- Haga clic en el icono Registrador de la barra de herramientas 

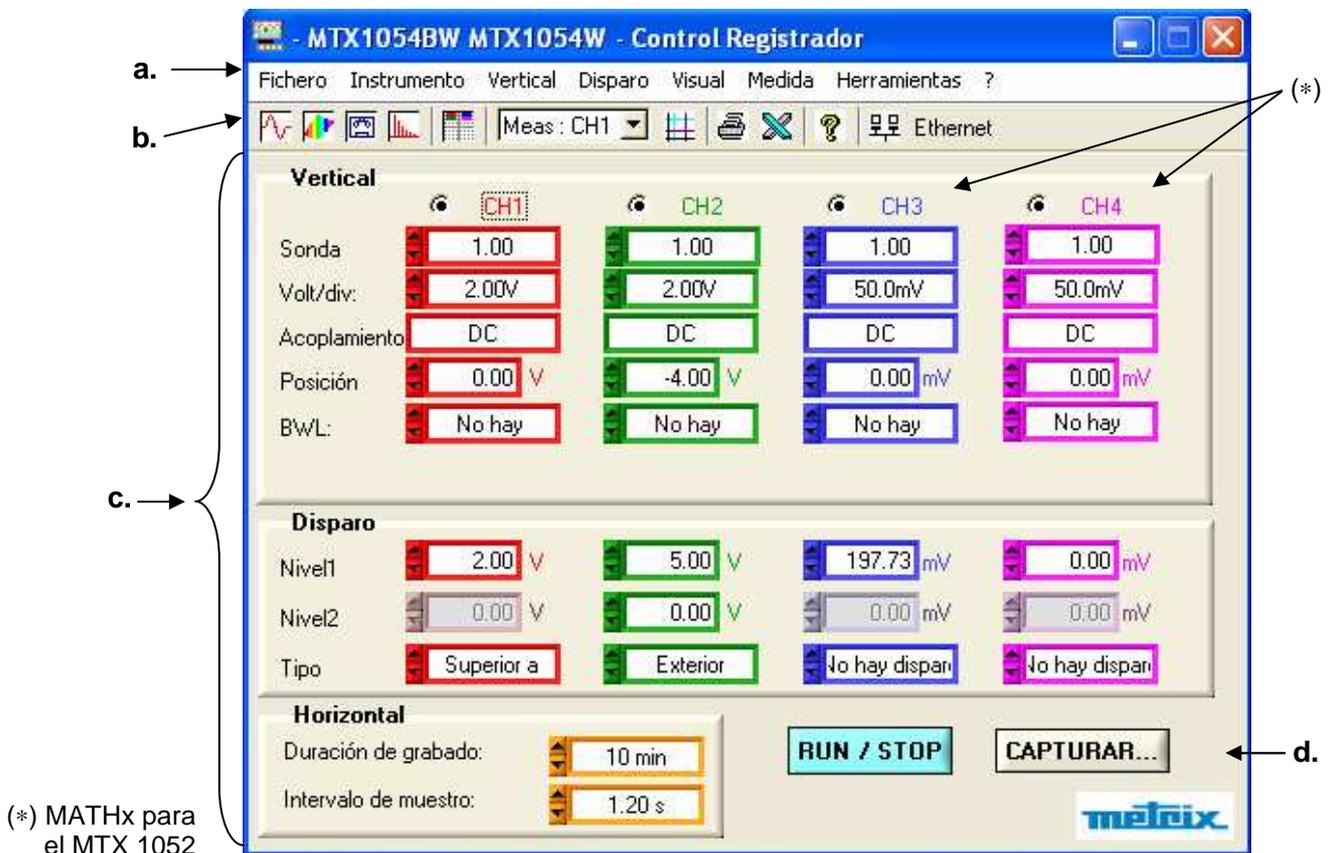


## La Visualización

### Panel “Control Registrador”

Todas las funciones del osciloscopio son accesibles y parametrables por:

- los menús desfilantes
- la barra de herramientas
- los bloques de reglaje
- los botones de mando



## Instrumento “Registrador” (continuación)

### a. los menús desfilantes

Fichero Instrumento Vertical Disparo Visual Medida Herramientas ?

No hay menú “Horizontal”.

### b. la barra de herramientas



La función de los iconos presentes en la barra de herramientas es idéntica a la del osciloscopio.

### c. los bloques de reglaje

Vertical

	CH1	CH2	MATH3	CH4 (*)
Sonda	1.00	1.00	1.00	1.00
Volt/div:	2.00V	2.00V	50.0mV	50.0mV
Acoplamiento	DC	DC	DC	DC
Posición	0.00 V	-4.00 V	0.00 mV	0.00 mV
BWL:	No hay	No hay	No hay	No hay

Disparo

Nivel1	2.00 V	5.00 V	197.73 mV	0.00 mV
Nivel2	0.00 V	0.00 V	0.00 mV	0.00 mV
Tipo	Superior a	Exterior	No hay disparo	No hay disparo

Horizontal

Duración de grabado:	10 min	RUN / STOP	CAPTURAR...
Intervalo de muestro:	1.20 s		

(\*) MATH4 par el MTX 1052B

1. Bloque “Vertical”: ídem modo “Osciloscopio”; el acoplamiento CC es el único autorizado para cada canal debido a la frecuencia baja de las señales analizadas en este modo.
2. Bloque “Disparo”: ver la página siguiente.
3. Bloque “Horizontal”: ver descripción p. 96.
4. Botones de mando “RUN / STOP” y “CAPTURAR”:

**RUN / STOP** RUN: lanza una adquisición.  
STOP: detiene una adquisición.

**CAPTURAR...** repatría los 50 000 puntos de un registro en el PC.

## Instrumento "Registrador" (continuación)

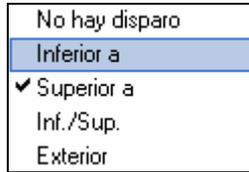
### Bloque "Disparo"



**Nivel 1** Ajuste, con el ratón o con el teclado, del nivel de umbral principal de disparo.

**Nivel 2** Ajuste, con el ratón o con el teclado, del nivel auxiliar de disparo. Este ajuste es activo solamente si está seleccionado el Tipo de disparo "Exterior" (de lo contrario el cuadro Nivel 2 aparece sombreado).

**Tipo** Esta ventana indica el tipo de disparo del canal. El modo registrador permite supervisar simultáneamente una condición para cada canal activo.

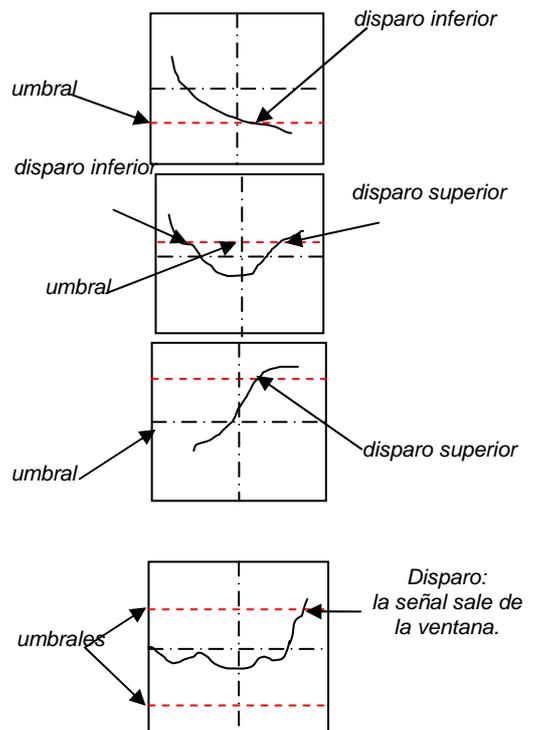


**"No hay disparo":**

si todos los canales se encuentran en este modo, el aparato observa indefinidamente (en continuo) la Trazas. En caso de stop, sólo 50 000 puntos se graban.

Para cada tipo de disparo, se supervisa el Pretrig.

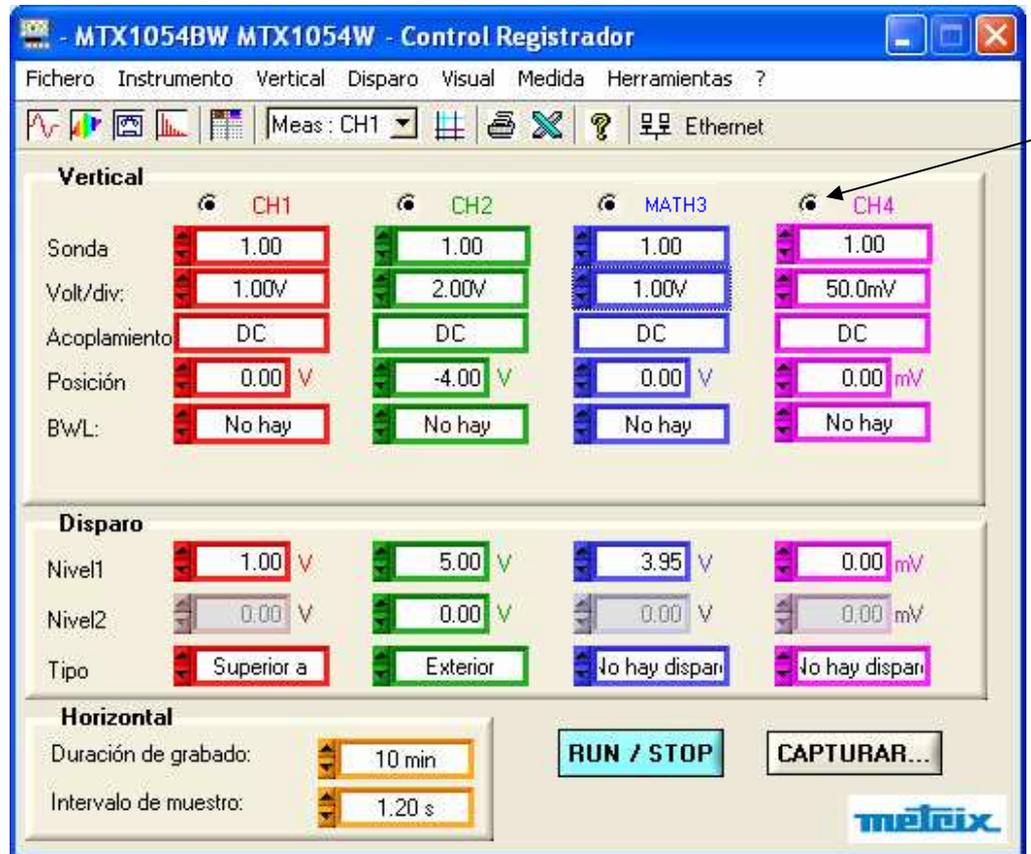
- **"Inferior a":**  
hay disparo cuando la señal pasa por debajo del umbral Nivel 1.
- **"Inferior/superior a":**  
hay disparo cuando la señal pasa por encima o por debajo del umbral.
- **"Superior a":**  
hay disparo cuando la señal pasa por encima del umbral.
- **"Exterior":**  
hay disparo, cuando la señal sale de la ventana delimitada por los dos umbrales Nivel 1 y Nivel 2.



Se aplica una histéresis de división media para evitar los disparos intempestivos.

## Instrumento “Registrador” (continuación)

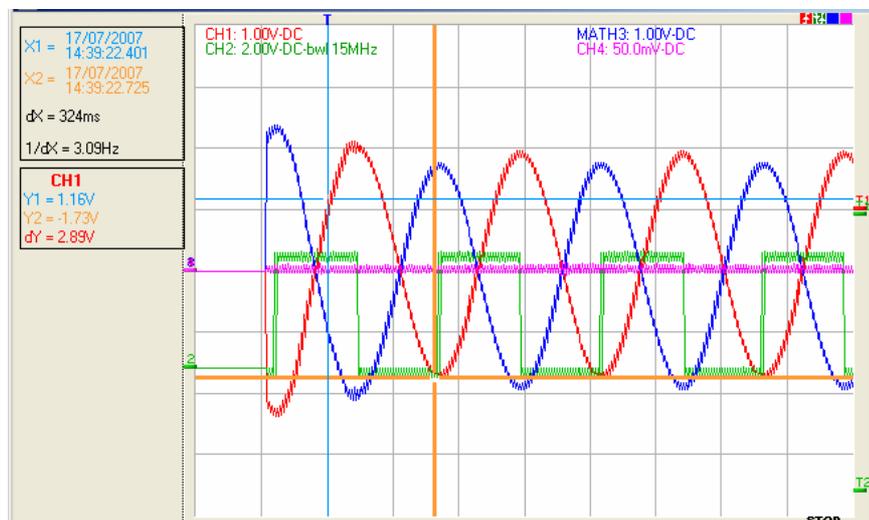
- ☞ Ejemplo: 1<sup>er</sup> caso
- El canal 1 está ajustado con un disparo “superior a” un “Nivel 1” = 1.00 V.
  - El canal 2 está ajustado con un tipo de disparo “exterior” en la ventana definida por un Nivel 1 = 5.00V y un Nivel 2 = -4.00V.
  - Los canales 3 y 4 no esperan ningún disparo.



(\*) MATH4 para el MTX 1052

En este caso, el disparo tiene lugar en el canal CH1 cuando la señal ha excedido el nivel 1.00V.

No ha habido disparo en CH2 ya que la amplitud de la señal está en la ventana definida por el Nivel 1 = 5.00V y el Nivel 2 = -4.00V y la condición de disparo programada es: “Exterior” a la ventana especificada.



## Instrumento "Registrador" (continuación)

- ☞ Ejemplo: 2º caso - El canal 1 está ajustado con un disparo "superior a" un "Nivel 1" = 2.5V.
- El canal 2 está ajustado con un tipo de disparo "exterior" en la ventana.

The screenshot shows the control panel of the MTX 1052 oscilloscope. It is divided into three main sections: Vertical, Disparo (Trigger), and Horizontal. Each channel (CH1, CH2, MATH3, CH4) has its own set of controls. CH1 is highlighted in red, CH2 in green, MATH3 in blue, and CH4 in pink. An arrow points to the CH4 section with a (\*) symbol.

Vertical	CH1	CH2	MATH3	CH4
Sonda	1.00	1.00	1.00	1.00
Volt/div:	1.00V	2.00V	1.00V	50.0mV
Acoplamiento	DC	DC	DC	DC
Posición	0.00 V	-3.27 V	0.00 V	0.00 mV
BWL:	No hay	15MHz	No hay	No hay

Disparo	CH1	CH2	MATH3	CH4
Nivel1	2.50 V	5.00 V	0.68 V	0.00 mV
Nivel2	0.00 V	-4.00 V	0.00 V	0.00 mV
Tipo	Superior a	Exterior	No hay disparo	No hay disparo

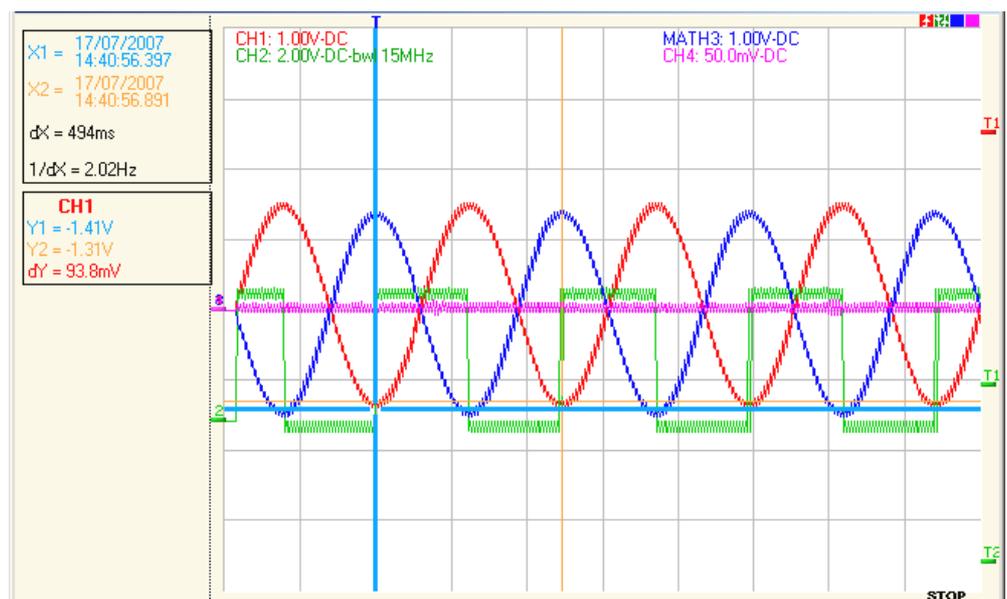
Horizontal	Value
Duración de grabado:	2 s
Intervalo de muestreo:	4 ms

Buttons: RUN / STOP, CAPTURAR...  
Logo: metrix

(\*) MATH4 para el MTX 1052

En este caso, el disparo tiene lugar en el canal CH2, ya que la condición en el canal CH1 no se ha cumplido.

El disparo se produce en el frente ascendente de CH2, cuando la señal CH2 excede 1.00V y sale de la ventana especificada por "Nivel 1 = 1.00V y Nivel 2 = -4.00V".

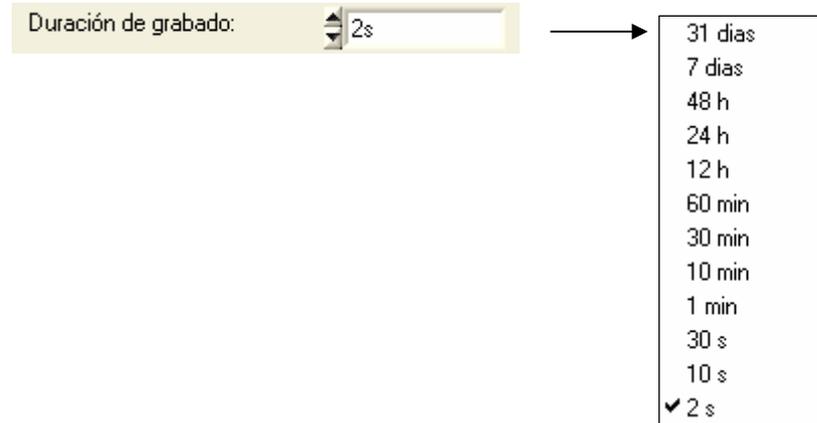


## Instrumento “Registrador” (*continuación*)

**Bloque “Horizontal”** En este bloque, es posible ajustar la:

### **Duración de registro**

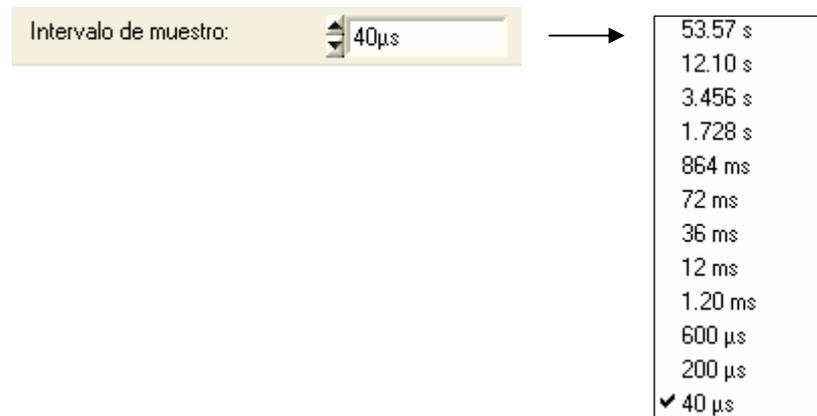
Intervalo de variación de 2 segundos a 31 días:  
se trata del tiempo transcurrido entre el 1<sup>er</sup> Punto del defecto y el último  
(Recordatorio: *el trigger llega 2 divisiones de pantalla después de la 1<sup>a</sup> muestra visualizada, en el caso de la visualización de un solo defecto*).



### **Intervalo de adquisición**

Se trata del tiempo que separa 2 puntos de la adquisición.

Intervalo de variación: 40µs a 53,57s en “Captura 1 defecto”  
Intervalo de variación: 4ms a 1h 29min 16s en “Captura 100 defectos”.



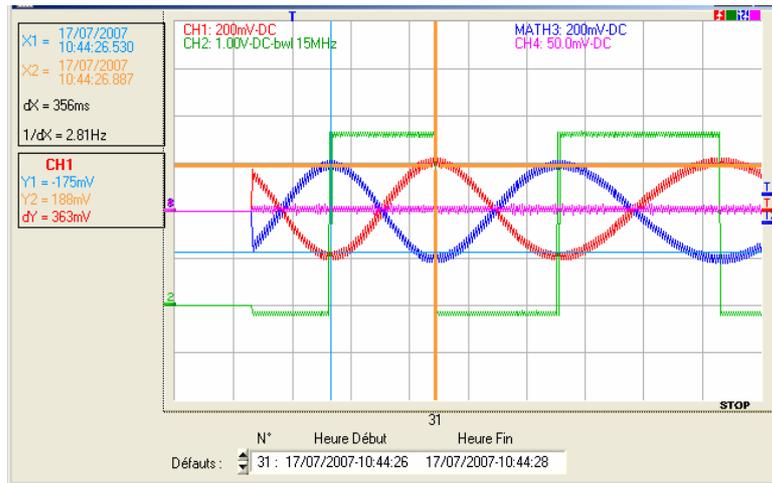
Ambos valores están en correlación. Cuando el usuario modifica uno de estos valores, el otro se recalcula automáticamente.

Para poder ajustar estos valores, se requiere utilizar el ratón sobre uno de ambos ascensores.

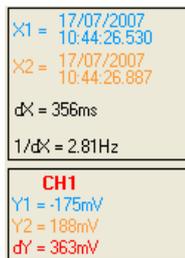
Un clic en los cuadros hace aparecer los valores disponibles y el valor a aplicar y así puede seleccionarse por simple clic.

## Instrumento “Registrador” (continuación)

### Panel “Traza Registrador”



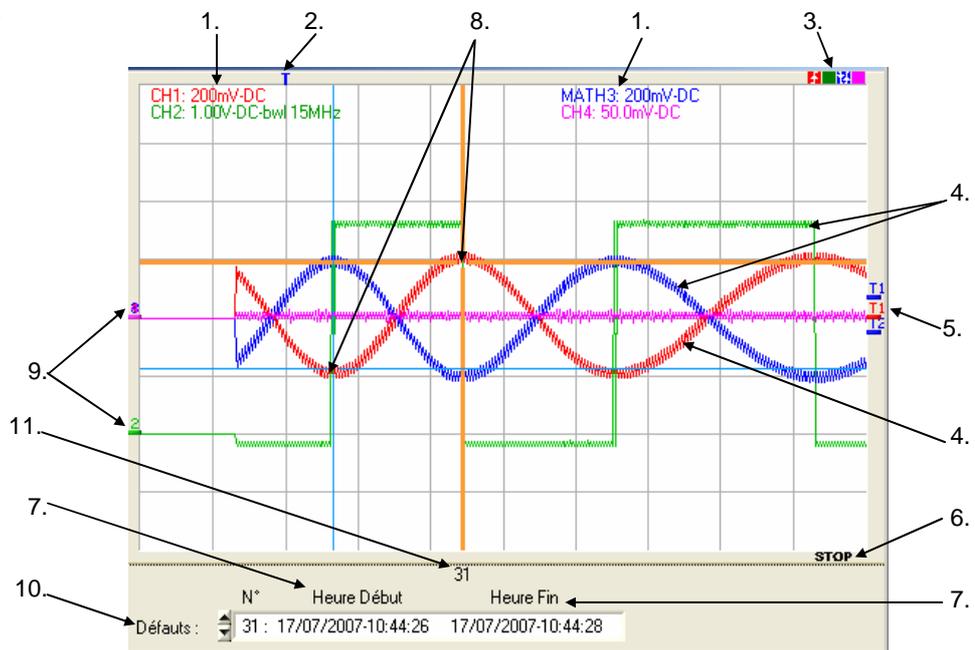
**Bloque de visualización de las medidas por cursores manuales X1, X2, Y1, Y2**



Esta visualización sólo es posible si están activadas las medidas manuales (dt /dv) (ver menú Medidas).

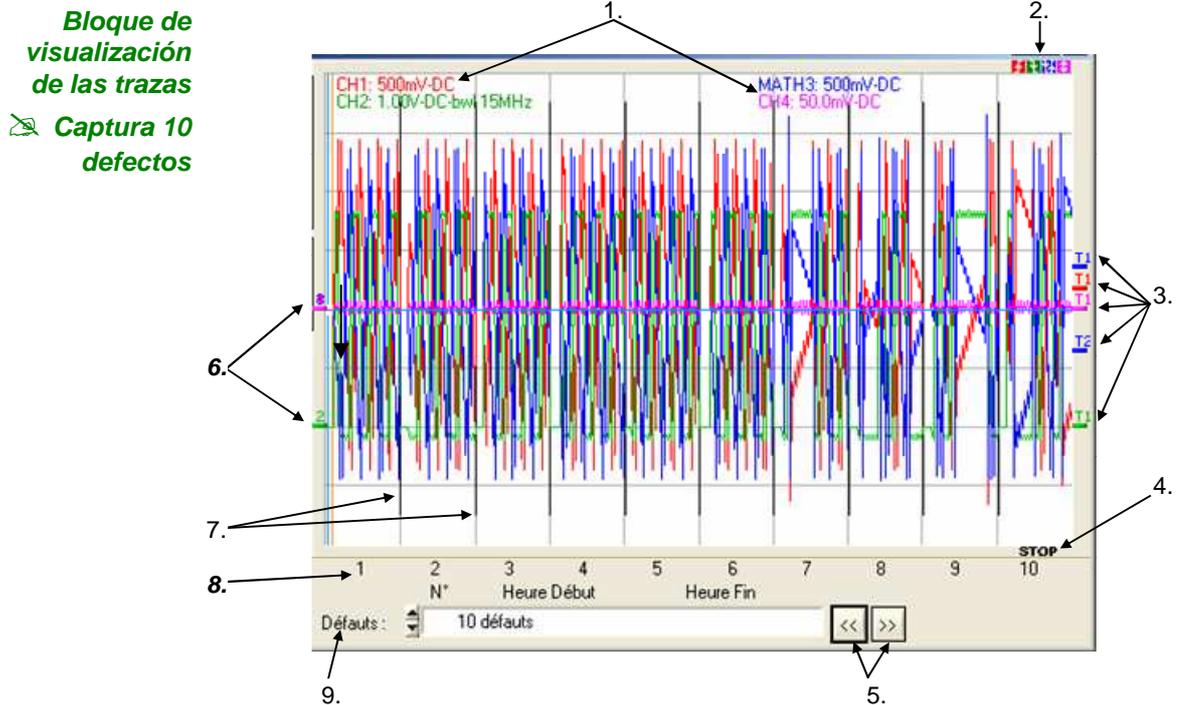
**Bloque de visualización de las trazas**

**Captura 1 defecto**



1. Visualización de la sensibilidad, acoplamiento, límite de banda de canales activados
2. Posición del Trigger T
3. Tipos de disparo seleccionados en los canales
4. Trazas
5. Niveles de disparo asociados con los canales
6. Estado actual de la adquisición
7. Fecha/hora de inicio/fin de grabación
8. Cursores manuales
9. Posición “0 V” de los canales
10. Selección del defecto a visualizar
11. Visualización del número del defecto

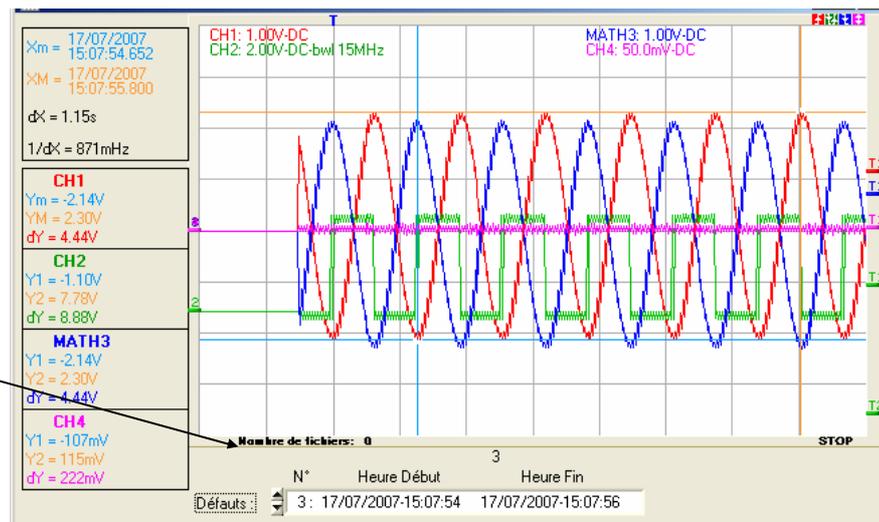
## Instrumento "Registrador" (continuación)



1. Visualización de la sensibilidad, acoplamiento, BWL de los canales activados
2. Tipo de disparo seleccionado en los canales
3. Nivel de disparo asociado a los canales
4. Estado actual de la adquisición
5. Paso a los 10 defectos "Siguiente / Precedente"
6. Posición "0 V" de los canales
7. Separador de los defectos
8. Número de los 10 defectos visualizados
9. Selección del defecto a visualizar

**Bloque de visualización de las trazas**  
 📄 **Captura en archivos**

Número de archivos creados



-  Disparo superior del último canal activado
-  Disparo inferior del último canal activado
-  Disparo superior/inferior del último canal activado
-  Disparo exterior ventana del último canal activado

El color del indicador de nivel es el del canal activado.

## Instrumento “Registrador” (continuación)

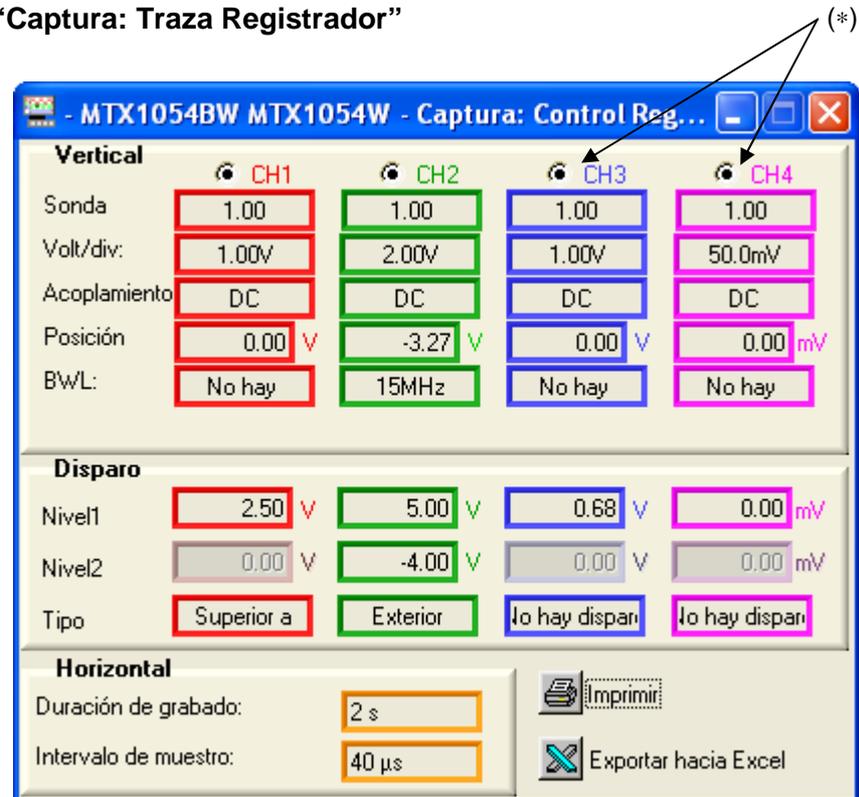
**Visualización con tecla** 

Esta tecla repatría los 50 000 puntos correspondientes a una grabación en el PC y hace el análisis.

La pulsación de esta tecla se traduce, después de telecarga, por la abertura de dos ventanas suplementarias:

- “Captura: Control Registrador”
- “Captura: Traza Registrador”

**Panel “Captura: Control Registrador”**



(\*) MATHX para el MTX 1052

Este panel indica los valores de los diferentes parámetros utilizados para la captura de esta grabación:

- verticales,
- horizontales
- y de disparo

en el momento del clic en la tecla captura.

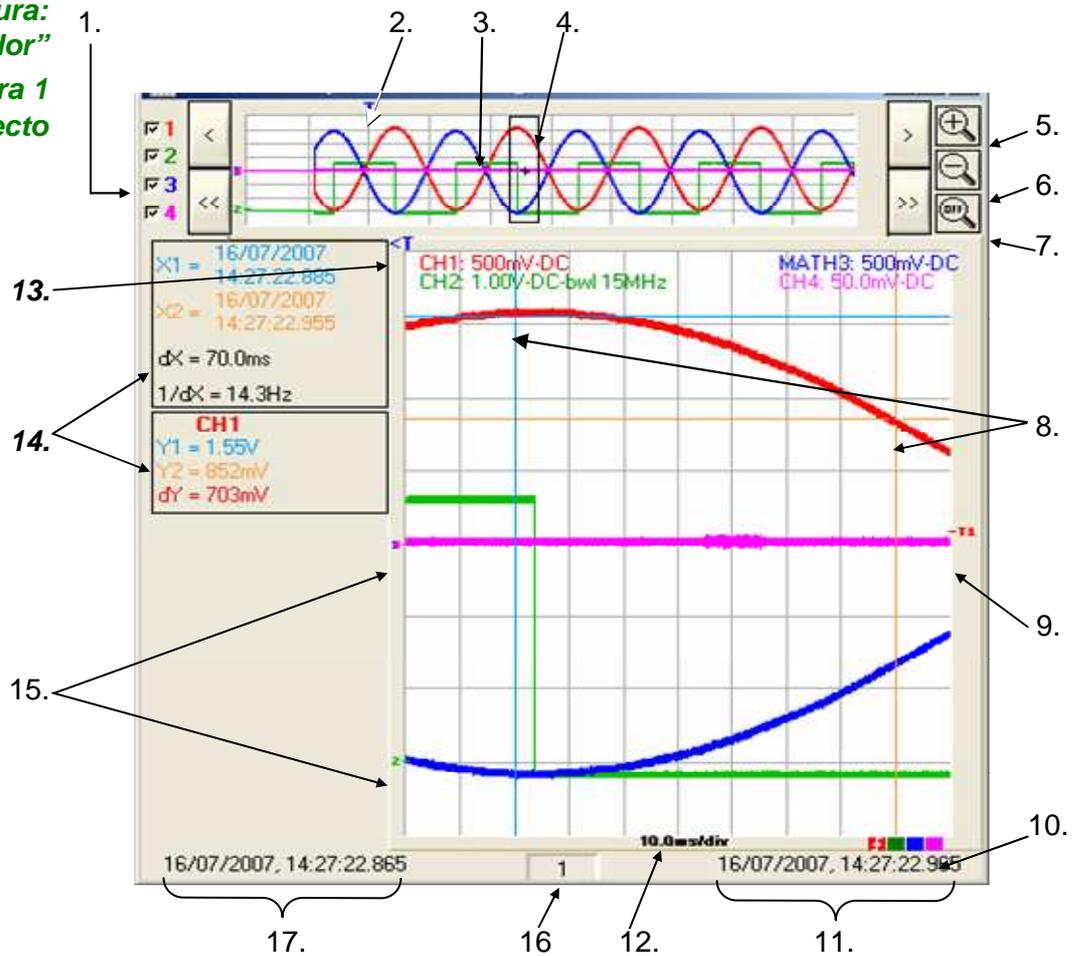
Está asociado al panel “Captura: Traza Registrador” (p. siguiente).

Cuando se cierra una u otra de estas 2 ventanas, éstas desaparecen al mismo tiempo.

## Instrumento "Registrador" (continuación)

Panel "Captura:  
Traza Registrador"

 Captura 1  
defecto



1. Selección de las trazas a visualizar
2. Trigger de disparo
3. Visualización de la totalidad de la grabación
4. Delimitación de la zona ampliada
5. Expansión de la zona a visualizar
6. Compresión de la zona a visualizar
7. Retorno a la visualización de la totalidad de la grabación
8. Cursores manuales
9. Nivel de disparo
10. Tipo de disparo
11. Fecha y hora del fin de la zona ampliada
12. Base de tiempo
13. Posición del trigger
14. Zona de visualización de las medidas por cursores manuales
15. Posición "0 V" de los canales
16. Número del defecto visualizado
17. Fecha y hora del inicio de la zona ampliada

## Instrumento “Registrador” (*continuación*)

---

En este panel, se visualiza a la vez la grabación completa y la zona con zoom, un rectángulo indica la posición de esta zona en la grabación.

Los 2 cursores ([azul](#) y [amarillo](#)) se pueden desplazar para realizar medidas manuales en la traza con zoom.

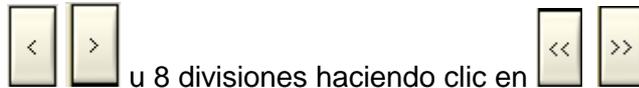
La posición del trigger en la grabación está simbolizada por la T.

- El factor de zoom horizontal se puede ajustar haciendo clic en las



lupas .

- La zona con zoom se puede desplazar lentamente hacia la izquierda o la derecha haciendo clic en



u 8 divisiones haciendo clic en

Los valores visualizados tienen el mismo significado que en modo “Osciloscopio”.

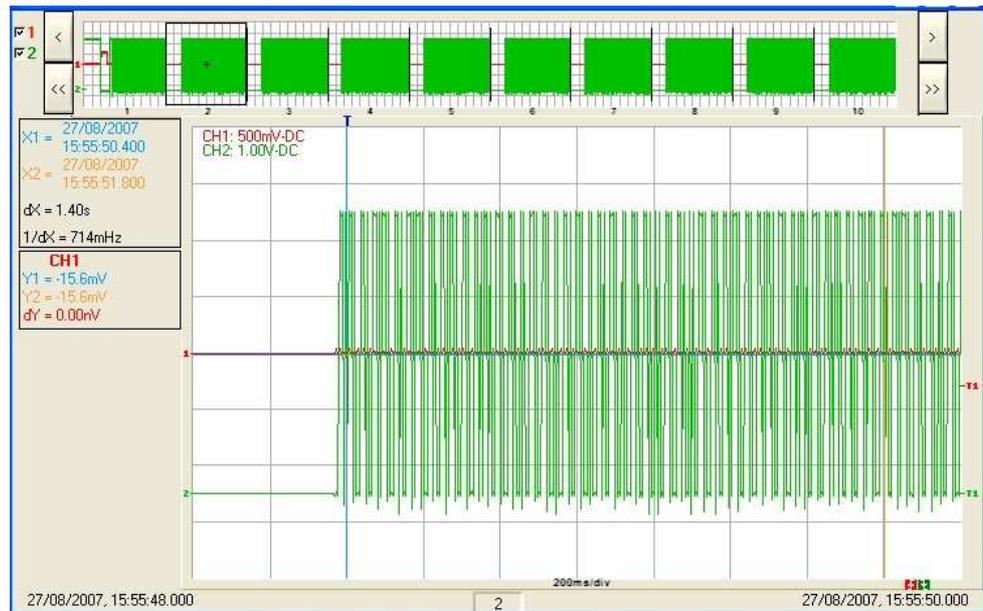
Son posibles las búsquedas del máximo y del mínimo:  
Menú “Visualización → Mín y Máx → TraceX”.

Se pueden activar las medidas manuales y automáticas.

## Instrumento "Registrador" (continuación)

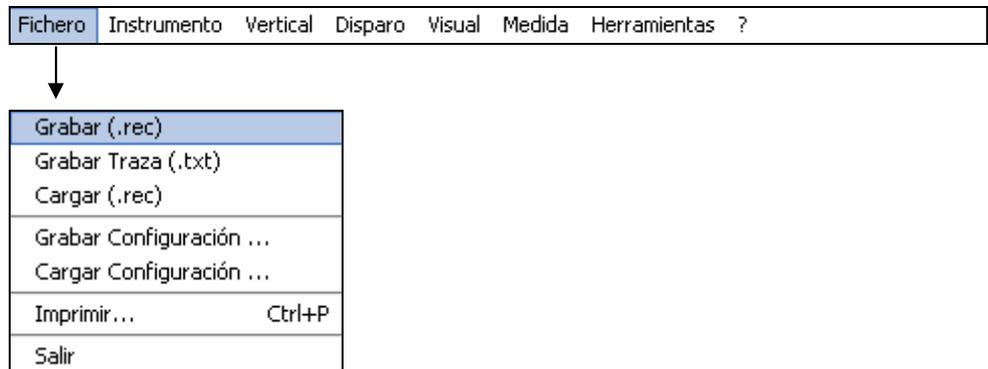
### Panel "Captura: Traza Registrador"

🔍 **Captura 100  
defectos  
(o captura en  
archivos)**



## Instrumento "Registrador" (continuación)

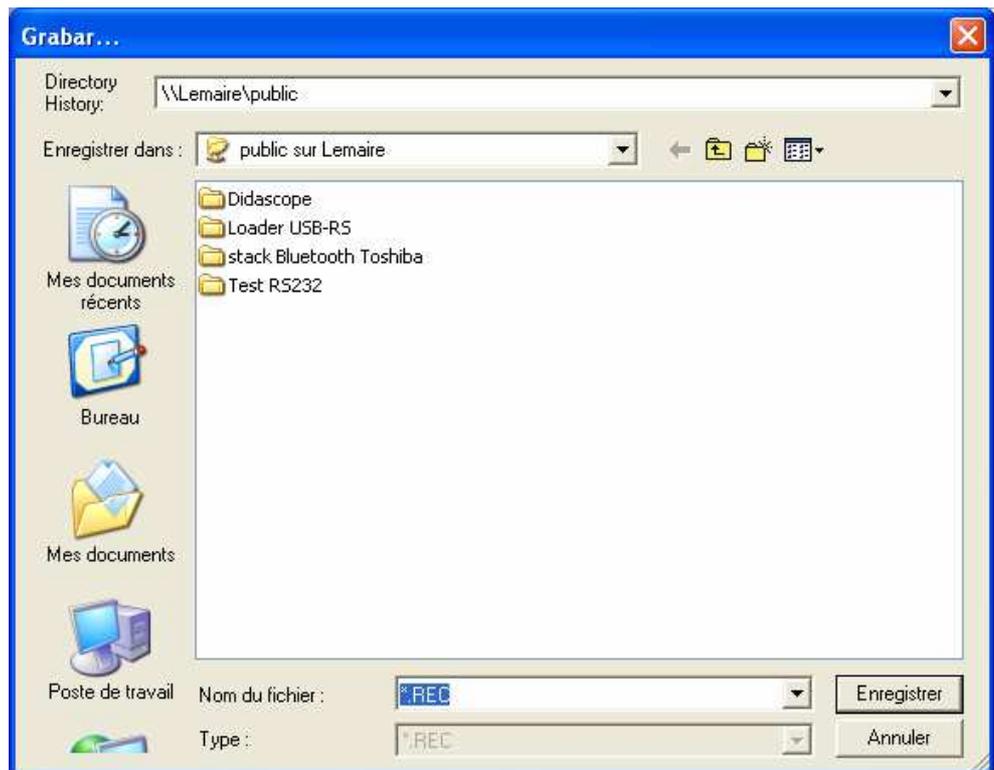
**El Menú "Fichero"** graba o carga los archivos .REC o las configuraciones del panel de control.



### Grabar '.REC'

Una grabación graba hasta 100 defectos en un solo archivo .REC.

La selección efectuada abre una ventana "Grabar ...":



- Entre un nombre de archivo a grabar por medio del teclado.
- Un clic en la tecla **Enregistrer** confirma la grabación en el repertorio seleccionado.



*Las 4 trazas se graban en un mismo archivo.*

## Instrumento "Registrador" (continuación)

### Grabar .TXT

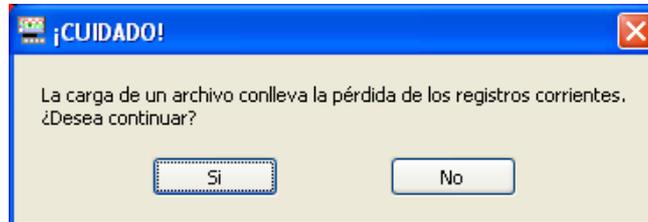
Idéntico al modo "Osciloscopio".



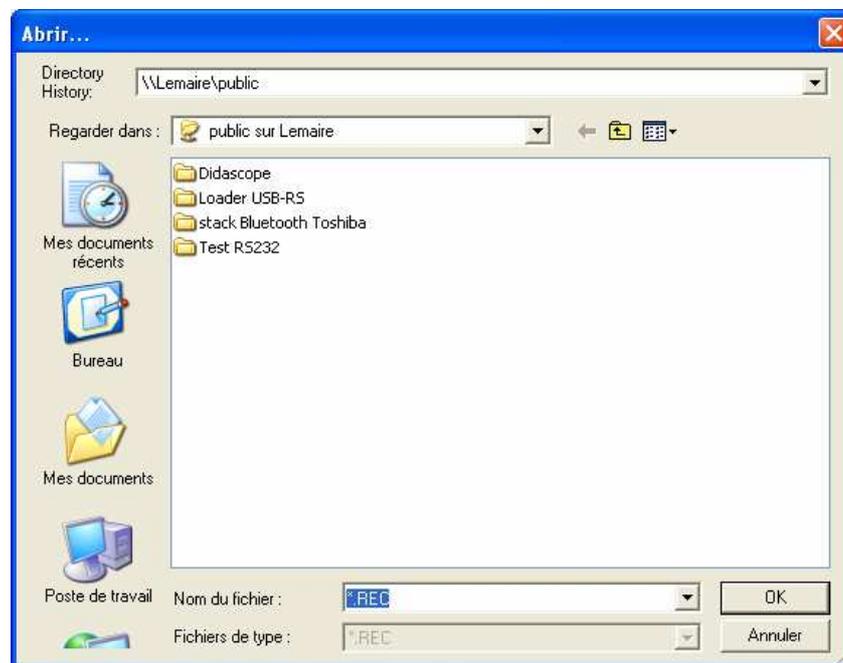
*Las 4 trazas se graban en un mismo archivo.*

### Cargar '.REC'

seleccionado, abre el mensaje siguiente:



Si se hace clic en  , aparece la ventana siguiente:



En la lista "Fuente", se visualizan los archivos (.REC) anteriormente grabados.

La selección del archivo a cargar se hace por un doble clic, apuntando con el ratón.

La salida del menú sin cargar se hace haciendo clic en  .



- *Es imposible lanzar una adquisición o deseleccionar un canal, hasta tanto el grabador esté en visualización memoria.*
- *No es posible pasar de una adquisición normal a una captura de defectos mientras el registrador esté en pantalla memoria.*
- *El botón  recuerda que el grabador está en visualización memoria.*
- *Durante la carga de un archivo .REC, el símbolo "MEMx" se visualiza en los parámetros de todas las trazas.*
- *Para salir de a visualización memoria, haga clic en  con el ratón.*

## Instrumento "Registrador" (*continuación*)

---

Idéntico al modo "Osciloscopio".

**Grabar**  
**Configuración ...**

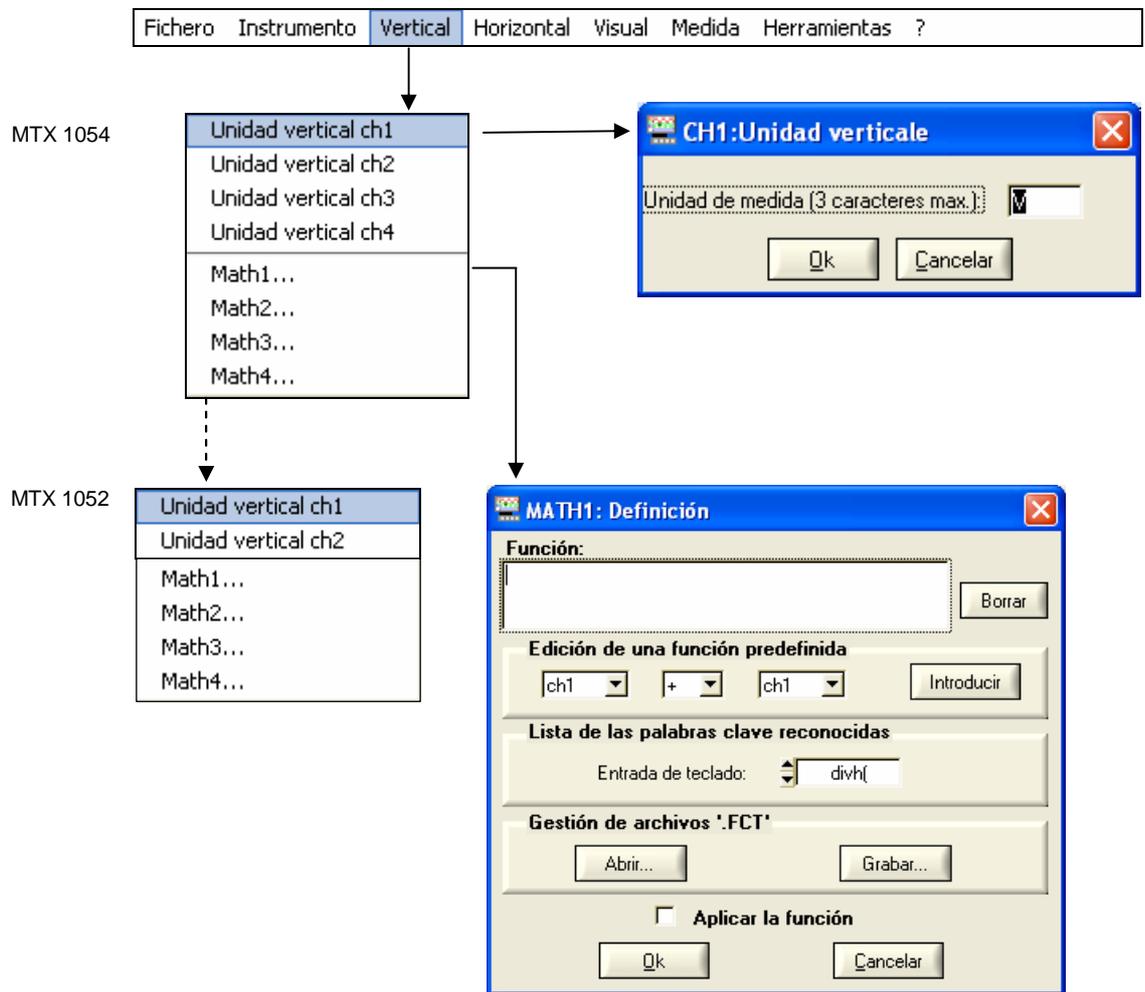
**Cargar**  
**Configuración ...**

**Imprimir ...**

**Salir**

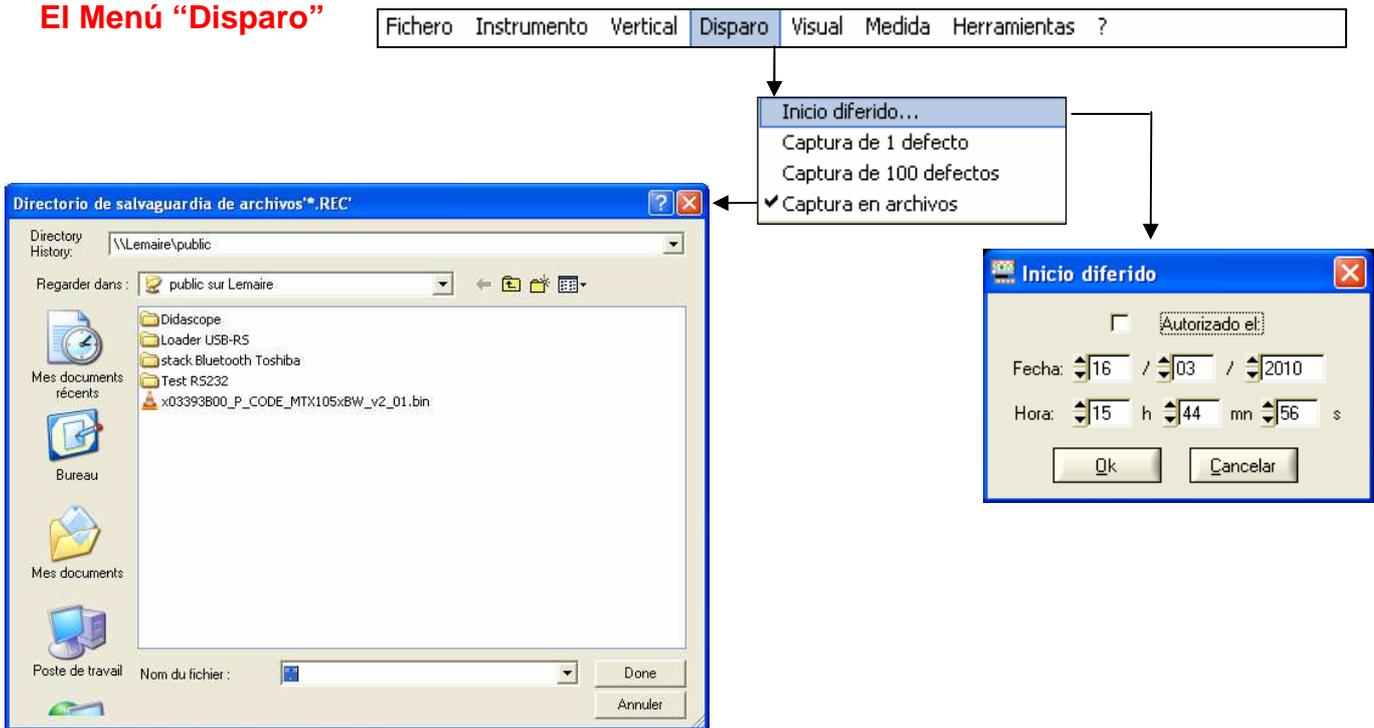
## Instrumento "Registrador" (continuación)

**El Menú "Vertical"** es idéntico al descrito en el modo "Osciloscopio".



## Instrumento "Registrador" (continuación)

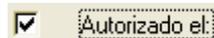
### El Menú "Disparo"



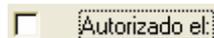
### Arranque diferido

El arranque diferido ofrece la posibilidad de iniciar una adquisición en la fecha y hora deseadas por el usuario.

#### Autorizado el



Si está presente el símbolo "✓", se valida el arranque diferido.



Si no hay símbolo, no se valida el arranque diferido.



- Cuando se valida el arranque diferido, el usuario no puede realizar más adquisición en modo registrador. En cambio, puede utilizar los otros modos (scope, analizador) como lo desee.



Si está programado un arranque diferido y otro instrumento que no sea el grabador está activado, no tendrá lugar el arranque.

Si el usuario desea efectuar una adquisición en modo registrador, debe:

- invalidar el arranque diferido
- o esperar que la adquisición de arranque diferido haya tenido lugar.

- Cuando va a iniciar la adquisición (hora en la que se ha programado arranque diferido), el instrumento debe estar en funcionamiento y el usuario debe haber activado el modo registrador.

#### Fecha / Hora

Diferentes ascensores permiten ajustar la fecha y la hora en la cual el usuario desea iniciar la adquisición.

#### Ejemplo

La adquisición comenzará el 18/07/2007 a 14h 46min 31s. El símbolo reloj rojo previene al usuario que el arranque diferido está activado.



## Instrumento "Registrador" (continuación)

### Captura 1 defecto Captura 100 defectos

El modo "Captura 1 defecto" permite la grabación de un defecto sobre 50 000 muestras.

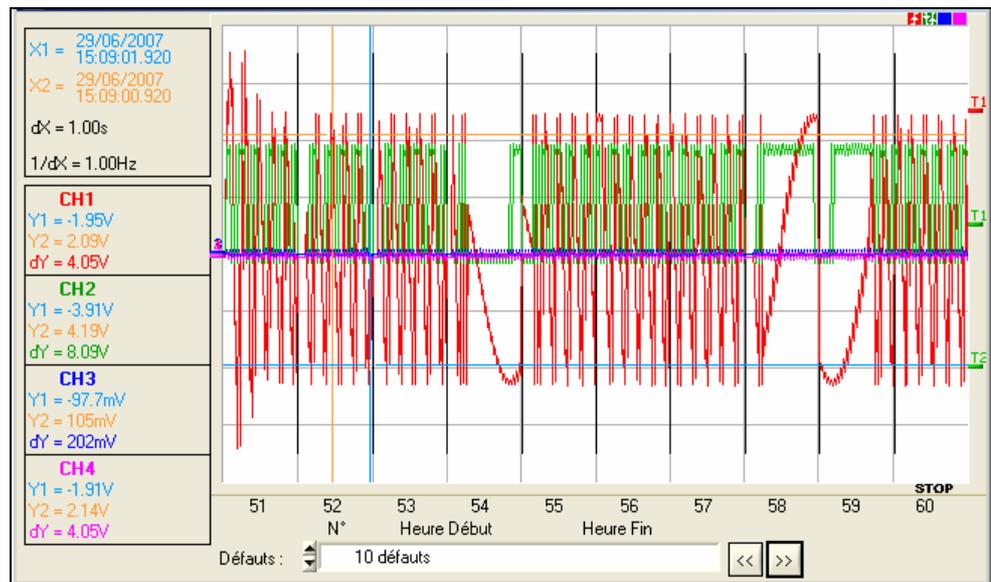
El modo "Captura 100 defectos" permite la grabación de 100 defectos sobre 500 muestras.

En un momento dado, en la pantalla se visualizarán 10 defectos, estando cada defecto separado por un trazo completo vertical.

Se registran en memoria volátil.

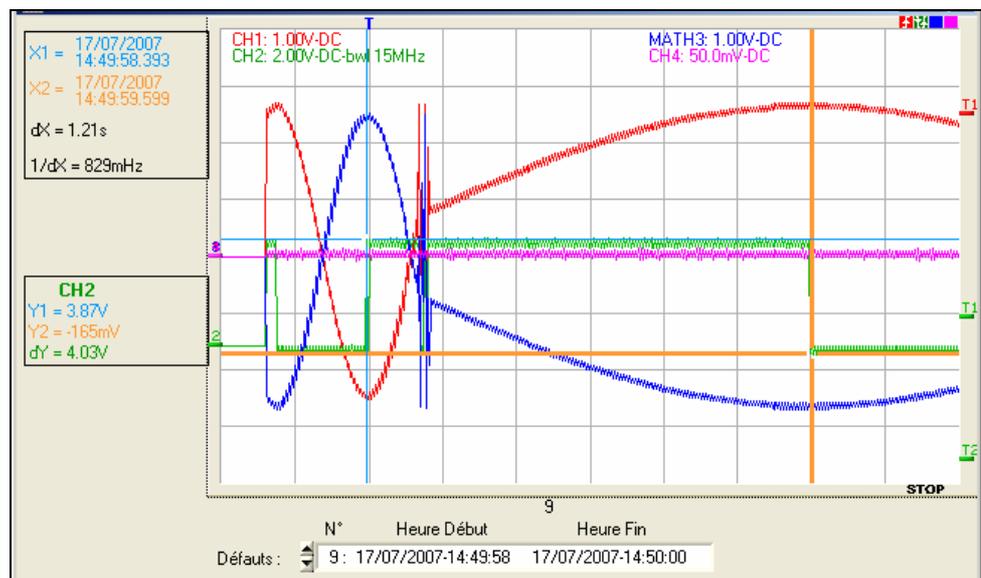
Para grabar la totalidad de la grabación, utilice el menú "Memoria" → "Grabación '.REC'".

 Ejemplo



Se selecciona el modo captura 100 defectuos:  
la pantalla se divide en 10 partes.

La función Zoom permite seleccionar y visualizar un defecto entre los 100 grabados. Arriba visualización del defecto n°9:



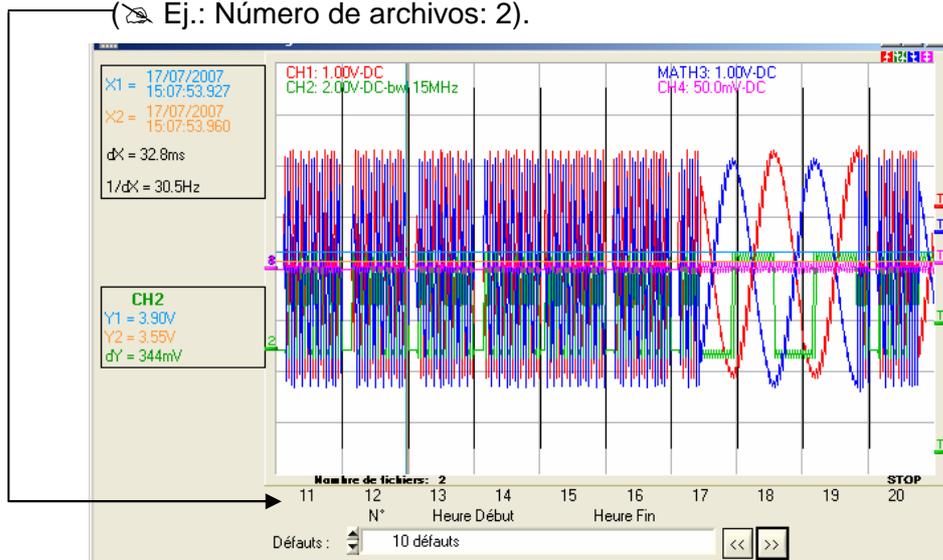
## Instrumento "Grabador" (continuación)

### Captura de archivos

Este modo es similar al modo "captura 100 defectos":

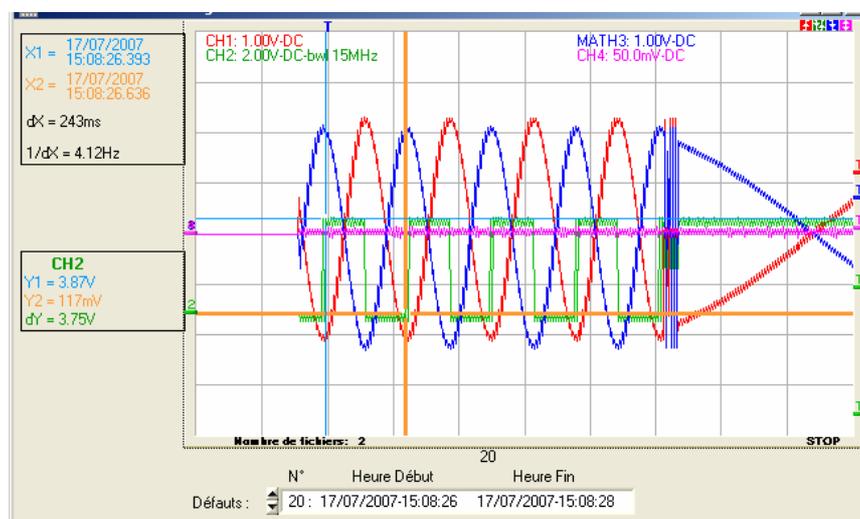
- Efectúa varias series de registros de 100 defectos de 500 muestras.
- El repertorio o los archivos que se grabarán se definen al lanzar el modo.
- Cada serie de 100 defectos se almacena automáticamente en este repertorio en un archivo .REC.
- El número de registros total que se puede efectuar depende del lugar que queda en el disco duro del PC.
- Un contador indica el número de archivos creados:

(Ej.: Número de archivos: 2).



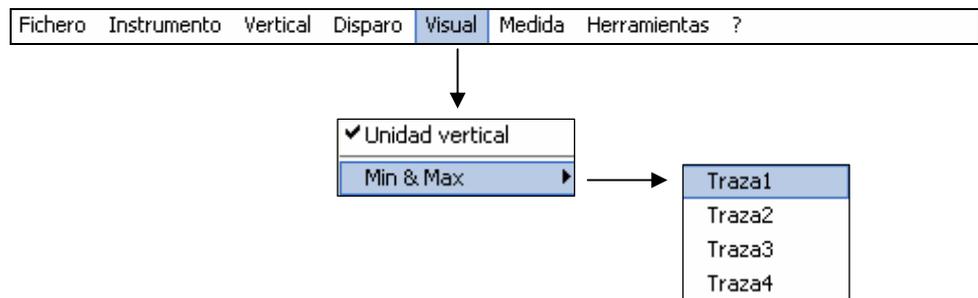
La visualización se efectúa archivo por archivo. El contenido de un archivo puede visualizarse en la pantalla. Un archivo contiene 100 defectos. Por lo tanto, se encuentra el modo de visualización de la opción "captura 100 defectos".

La adquisición se puede interrumpir en cualquier momento pulsando la tecla RUN/STOP. Así, el usuario puede estudiar los defectos anteriormente registrados.



## Instrumento "Registrador" (continuación)

### El Menú "Visualización"



#### Unidad vertical

valida la visualización de la sensibilidad vertical y filtra "BWL" eventual en la ventana "Traza Registrador".

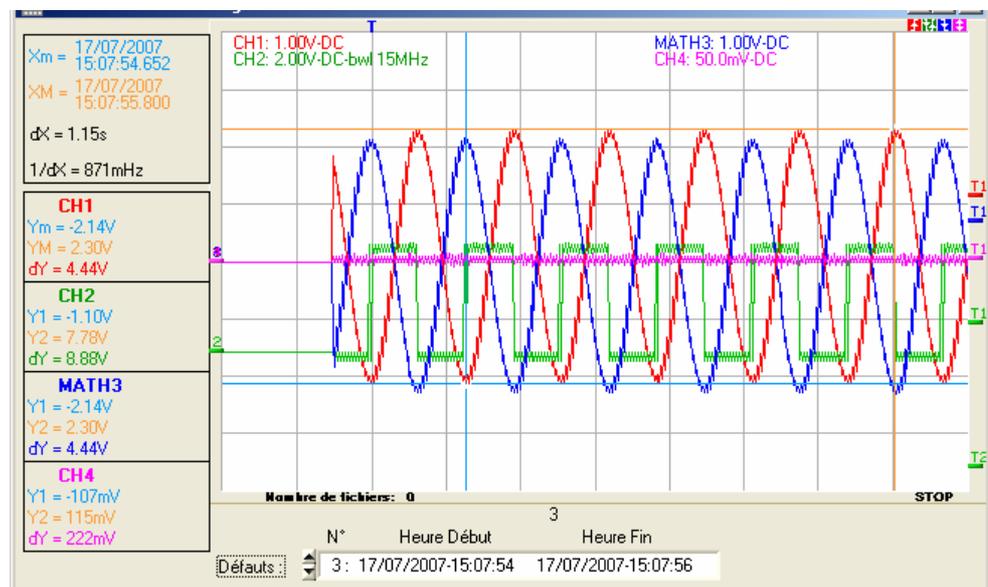
#### Mín y Máx

busca los valores Mín y Máx en una traza dada.

Entonces los cursores se fijan automáticamente en estas muestras.

Seleccione la traza en la que se deben buscar los Mín y Máx:

- Xm y XM indican respectivamente la posición horizontal del Mín y del Máx.
- Xm y XM indican respectivamente el valor del Mín y del Máx.



#### Caso particular

Visualización de 10 defectos en la pantalla, (modo captura 100 defectos o captura en archivos) con el zoom horizontal no activado:

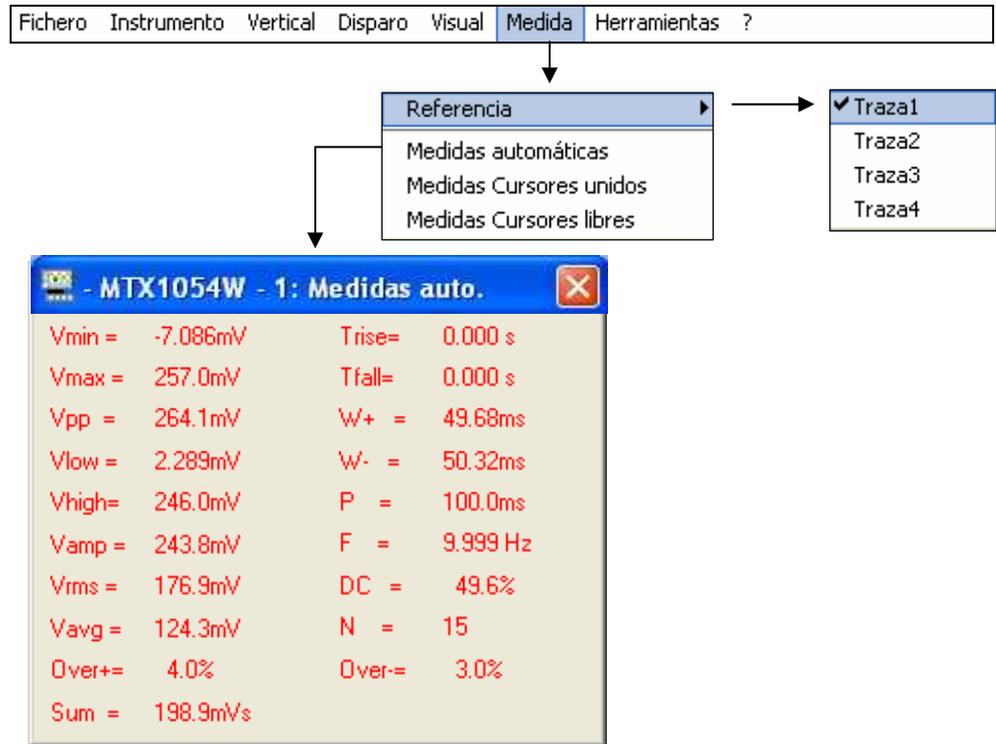
Por defecto los valores "Mín y Máx" corresponden al 1º de los 10 registros, (pero es posible, desplazando los cursores, escoger otro). Si ha hecho zoom en un defecto, los "Mín y Máx" de este defecto se visualizan.

## Instrumento "Registrador" (continuación)

### El Menú "Medida"

permite seleccionar:

- el canal de referencia para las medidas
- la visualización de las 19 medidas automáticas
- la visualización de las medidas manuales dt/dv
- el tipo de cursores libres o vinculados a la traza de referencia



### Referencia

Traza 1 ...2 ...3 ...4

Idéntico al modo "Osciloscopio".

### Medidas automáticas

Esta ventana es idéntica a la del modo "Osciloscopio".

La zona de cálculo de las medidas automáticas está delimitada por ambos cursores.

### Caso particular

En modo captura 100 defectos (o modo captura en archivos) con el zoom horizontal no activado, es imposible la función "Medidas auto.":

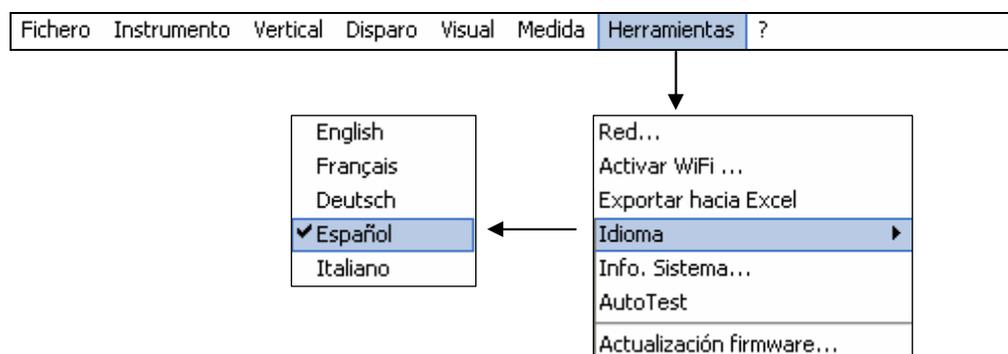


---

## Instrumento "Registrador" (*continuación*)

---

### El Menú "Herramientas"



---

Estos submenús son idénticos a los descritos en el modo "Osciloscopio":

**Red...**

**Imprimir...**

**Exportar hacia  
EXCEL...**

**Idioma**

**Info. Sistema...**

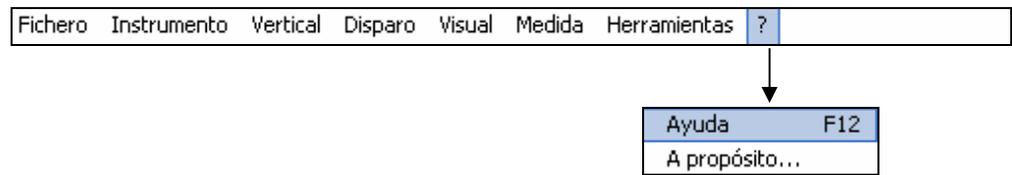
**Actualización  
firmware...**

---

## Instrumento “Registrador” (*continuación*)

---

**El Menú Ayuda “?”** da acceso a los submenús “ Ayuda ” y “ Acerca de...”



---

**Ayuda**

Estos submenús son idénticos al modo “ Osciloscopio ”.

---

**A propósito...**

## Instrumento "Analizador de armónicos"

### La Presentación

El análisis armónico muestra la frecuencia **fundamental** y los **31 primeros rangos armónicos** de las señales presentes en las entradas. En este modo, el disparo es automático y la base de tiempo es adaptativa y no se puede ajustar manualmente.

Este análisis está reservado a las señales, cuya frecuencia fundamental oscila entre 40 Hz y 1 Hz.

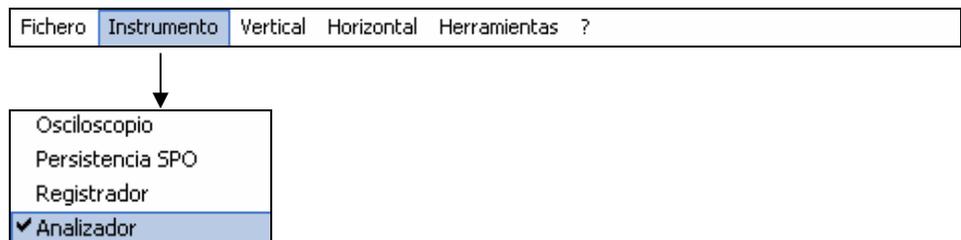
Los ajustes de los parámetros de canales siguen activos:  
sensibilidad/acoplamiento, escala vertical, limitación de banda.

Sólo las señales (y no las trazas calculadas a partir de funciones matemáticas) pueden ser objeto de un análisis armónico.

Los análisis armónicos de las señales presentes en los cuatro canales pueden visualizarse simultáneamente.

### La Selección

- Haga clic en "Instrumento" de la barra de menús y en "Analizador",
- o haga clic en el icono  de la barra de herramientas

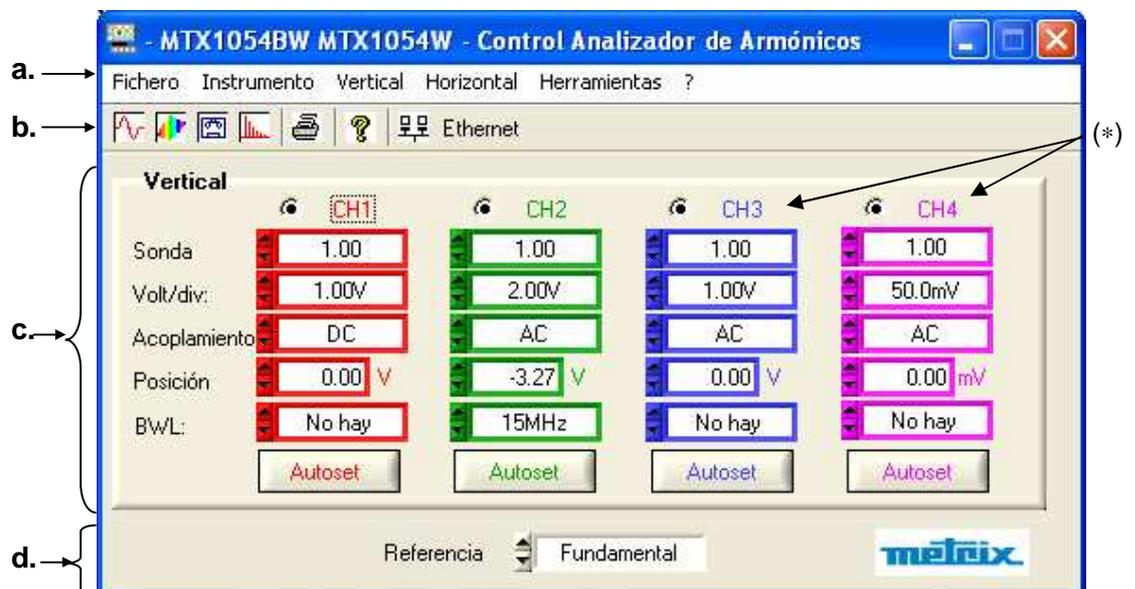


### La Visualización

#### Panel de "Control Analizador armónico"

Las funciones del analizador son accesibles y parametrables por:

- los menús desfilantes
- la barra de herramientas
- el bloque de reglaje
- dos botones de mando



(\*) MATHx para el MTX 1052

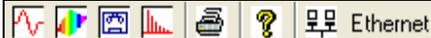
## Instrumento "Analizador" (continuación)

### a. los menús desfilantes

Fichero Instrumento Vertical Horizontal Herramientas ?

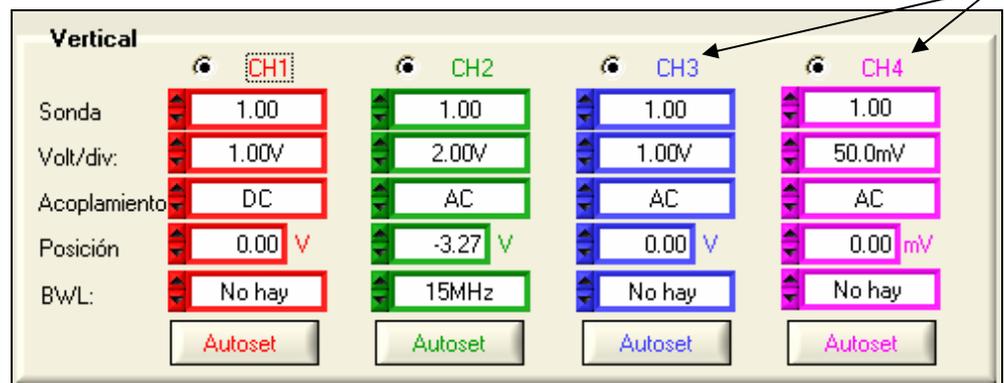
Ausencia de menús Disparo, Visualización, Medida.

### b. la barra de herramientas

 Ethernet

La función de los iconos presentes en la barra de herramientas es idéntica a la del osciloscopio.

### c. el bloque de ajuste de los canales



Vertical

	CH1	CH2	CH3	CH4
Sonda	1.00	1.00	1.00	1.00
Volt/div:	1.00V	2.00V	1.00V	50.0mV
Acoplamiento	DC	AC	AC	AC
Posición	0.00 V	-3.27 V	0.00 V	0.00 mV
BWL:	No hay	15MHz	No hay	No hay
	Autaset	Autaset	Autaset	Autaset

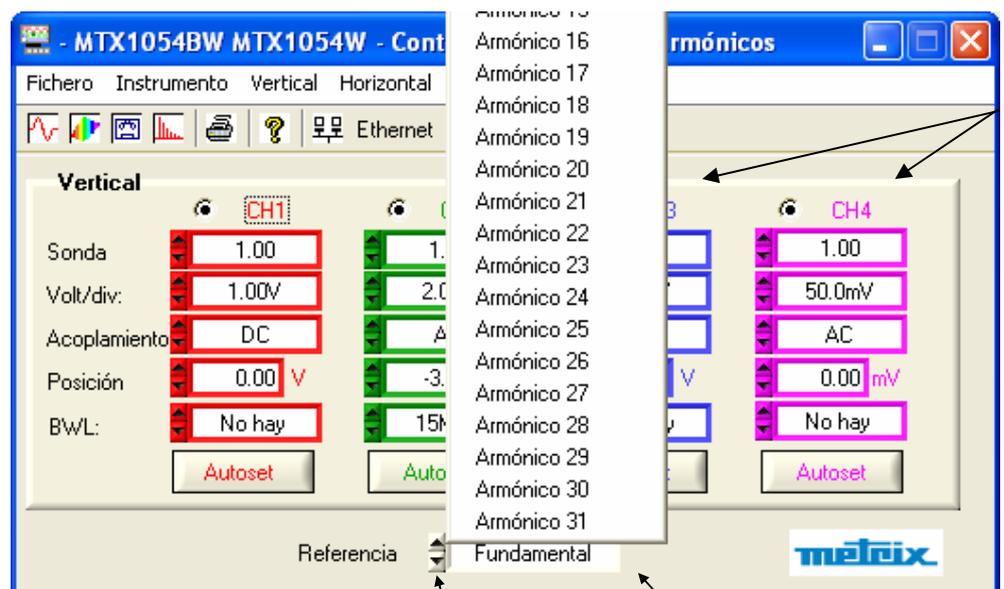
(\*) MATHx para el MTX 1052

El bloque "Vertical" es idéntico al del modo "Osciloscopio".

### d. selección de la referencia de la medida

Referencia Fundamental

Este cuadro de diálogo permite seleccionar el armónico en el que se efectúan las medidas visualizadas en el panel "Traza Analizador". Las elecciones posibles van del armónico 1 (o Fundamental) al armónico 31.



Armonicos

- Armónico 16
- Armónico 17
- Armónico 18
- Armónico 19
- Armónico 20
- Armónico 21
- Armónico 22
- Armónico 23
- Armónico 24
- Armónico 25
- Armónico 26
- Armónico 27
- Armónico 28
- Armónico 29
- Armónico 30
- Armónico 31

Referencia Fundamental

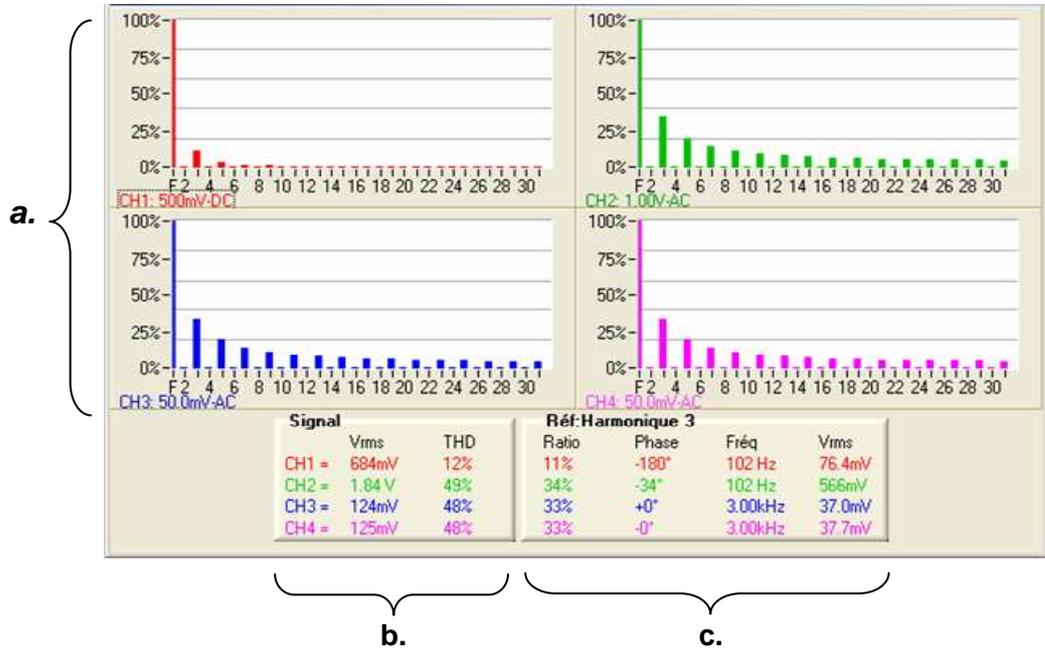
(\*) MATHx para el MTX 1052

- Utilice el ascensor "up/down"
- o haga clic en la casilla donde está visualizado el armónico actual para hacer aparecer la lista de los armónicos; seguidamente seleccione el armónico deseado.

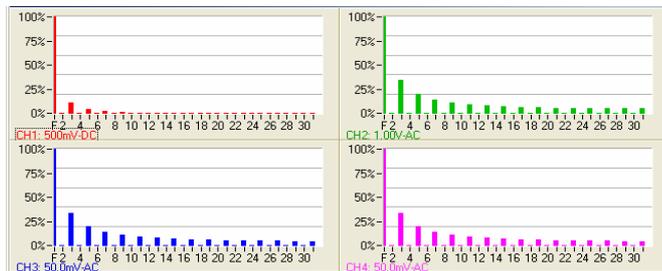
## Instrumento "Analizador" (continuación)

### Panel "Traza Analizador armónico"

Los cuatro "Análisis armónicos" de las señales presentes en los canales se visualizan simultáneamente, así como el calibre y el acoplamiento vertical de cada canal.



### a. Bloque de visualización de los histogramas de trazas



### b. Bloque "Señal"

Signal	Vrms	THD
CH1 =	684mV	12%
CH2 =	1.84 V	49%
CH3 =	124mV	48%
CH4 =	125mV	48%

Indica:

- el o los canales activos
- la tensión eficaz (RMS) de la señal presente en estos canales
- el índice de distorsión armónico (THD) en %
- la visualización "(- -)" indica que el canal no está activo o que la señal en el canal activo está ausente.
- la visualización "-OL-" señala que la señal del canal visualizada se ha excedido. Vuelva a modo "Osciloscopio" para adaptar la sensibilidad del canal.

### c. Bloques "Ref: Frecuencia Fundamental" "Ref: Armónico".

Informa para la frecuencia fundamental o el armónico seleccionado, sobre:

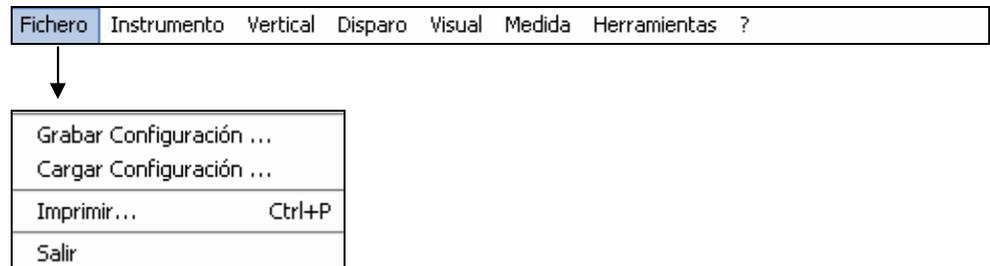
- la relación de amplitud del armónico seleccionado respecto al fundamental, expresado en %
- el valor del desfase del armónico respecto al fundamental
- su frecuencia en Hz
- su tensión eficaz (RMS)

Réf: Harmonique 3			
Ratio	Phase	Fréq	Vrms
11%	-180°	102 Hz	76.4mV
34%	-34°	102 Hz	566mV
33%	+0°	3.00kHz	37.0mV
33%	-0°	3.00kHz	37.7mV

## Instrumento "Analisador" (continuación)

---

**El Menú "Fichero"** graba o carga los archivos .REC o las configuraciones del panel de control.



Idéntico al modo "Osciloscopio".

**Grabar Configuración ...**

**Cargar Configuración ...**

**Imprimir ...**

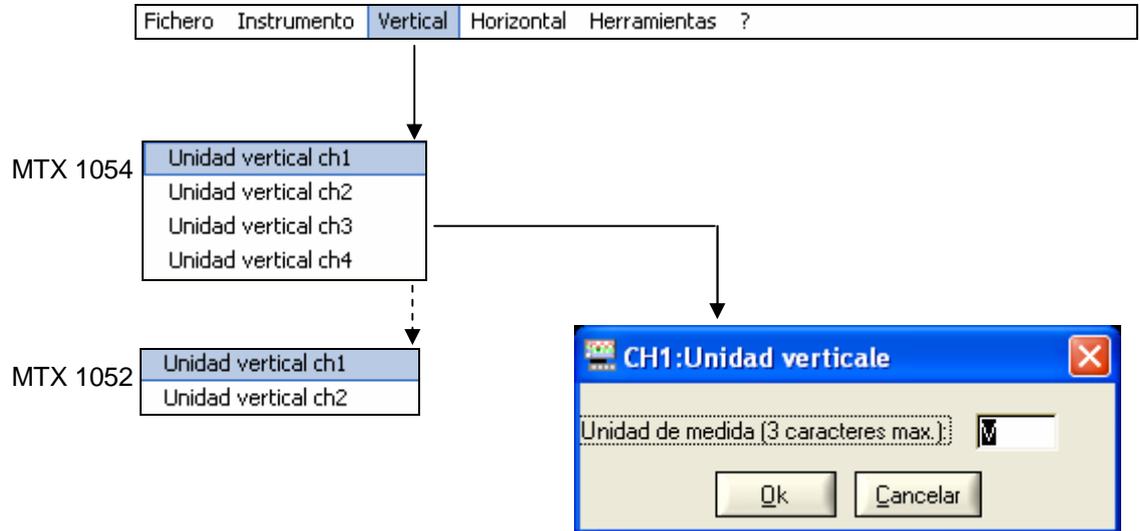
**Salir**

## Instrumento “Analizador” (continuación)

### El Menú

#### “Vertical”

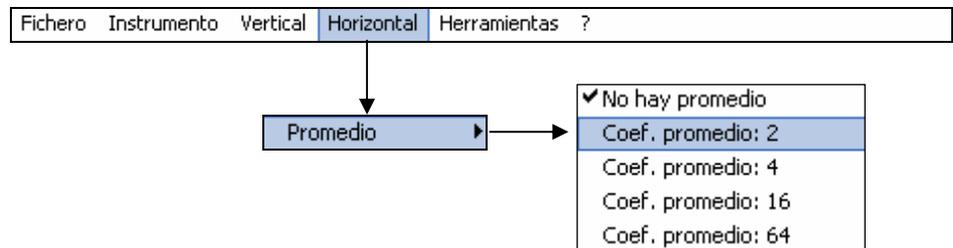
define la unidad vertical de los canales: CH1, CH2 (MTX 1052)  
CH1, CH2, CH3 y CH4 (MTX 1054)



La unidad de la escala vertical se entra con el teclado (máx. 3 caracteres) y se presentará en la visualización de los parámetros del canal modificado.

## Instrumento “Analizador” (continuación)

**El Menú “Horizontal”** En modo “Analizador”, el menú “Horizontal” se reduce a la selección del coeficiente de promedio.



### Promedio

El promedio atenúa el ruido aleatorio observado en una señal.

**No hay promedio**  
**Coef. promedio: 2**  
**Coef. promedio: 4**  
**Coef. promedio: 16**  
**Coef. promedio: 64**

Los coeficientes siguientes que pueden ser seleccionados son:  
 no hay promedio  
 medida promedio por 2  
 medida promedio por 4  
 medida promedio por 16  
 promedio por 64

El **Coefficiente de promedio** seleccionado se aplicará en la fórmula a continuación:

$$\text{Pixel}_N = \text{Muestra} * 1/\text{Coef. medida promedio} + \text{Pixel}_{N-1} (1-1/\text{Coef. de medida promedio})$$

con:

- Muestra: valor de la nueva muestra captada en la abscisa t
- Pixel N: ordenada del pixel de la abscisa t en la pantalla, en el momento N
- Pixel N-1: ordenada del pixel de la abscisa t en la pantalla, en el momento N-1



El símbolo “✓” indica el coeficiente promedio seleccionado.

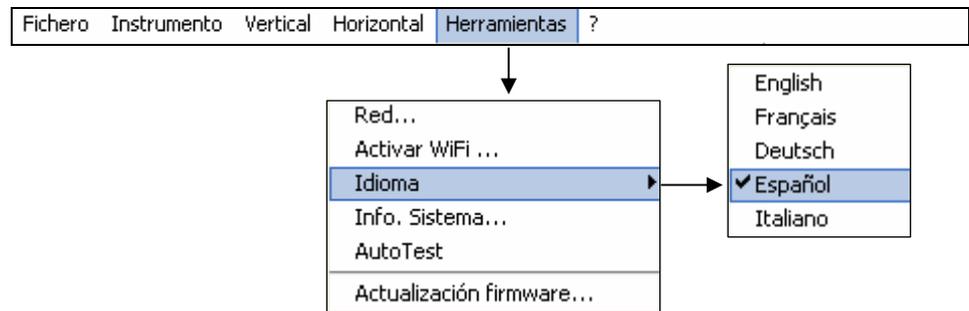
---

## Instrumento "Analizador" (continuación)

---

### El Menú "Herramientas"

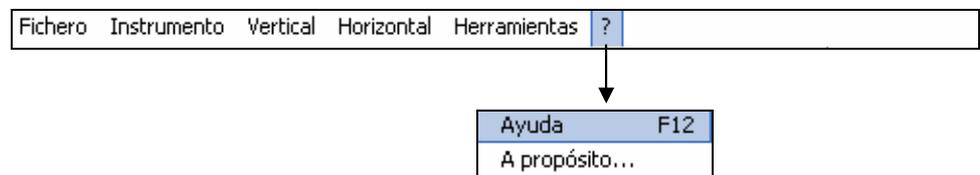
Este menú es idéntico al del modo "Osciloscopio".



---

### El Menú Ayuda "?"

Ídem modo "Osciloscopio".



# Servidor HTTP

## 1 - Generalidades

- Configuración mínima del PC:** *Pentium 4, 1GHz, RAM: 1 Gb.  
Resolución de imagen: > 1152 x 864 p  
Instale la JVM SUN J2RE 1.6.0  
(o una versión posterior)  
desde la web //www.java.com*
- Navegadores recomendados:** *Microsoft Explorer 7  
(o una versión posterior),  
Mozilla Firefox 3  
(o una versión posterior)*

Dos aplicaciones (Applets) son accesibles conectando por Ethernet un cliente (PC u otro) y uno o varios instrumentos:

- **ScopeNet** para controlar todas las funciones de un instrumento.
- **ScopeAdmin** para supervisar un parque de instrumentos conectados.

**Antes de la primera puesta en marcha, le recomendamos que desactive el antivirus y el cortafuegos que pudiera tener instalados en el PC. Puede volverlos a activar más adelante y configurarlos de manera óptima.**

### Vocabulario

<b>Servidor HTTP</b>	máquina (en nuestro caso, instrumento) conectada a la red y accesible desde un cliente utilizando un protocolo de comunicación HTTP.
<b>Cliente HTTP</b>	máquina (en nuestro caso, un PC) conectada a la red que accede a un servidor utilizando un protocolo de comunicación HTTP óptimo.
<b>Applet</b>	programa que se descarga desde el servidor hacia el cliente y se ejecuta en la máquina del cliente. El acceso a todos los ajustes del instrumento es realizado por un applet JAVA desde el cliente WEB.

### Características específicas

Se utilizan puertos IP específicos para intercambiar información entre los applets y instrumento :

- **ScopeNet** utiliza el **puerto UDP 50010** del instrumento.
- **ScopeAdmin** utiliza el **puerto UDP 50000** del instrumento.

Utilizaremos copias de pantalla obtenidas desde un PC equipado con WINDOWS XP y Firefox para describir el uso de **ScopeNet** y **ScopeAdmin**.

## 2 - ScopeNet

### Presentación

Las pantallas que se describen a continuación son en Inglés, pero el lenguaje efectivamente utilizada en el entorno depende de la configuración de su PC (Windows XP, consulte el panel de control, regional y de idioma).



**También existe una versión de ScopeNet para las tabletas y Smartphones en Android (a descargar en GOOGLE PLAY STORE).**

Todos los ajustes del instrumento son accesibles desde el PC cliente.

Para obtener una explicación detallada de los diferentes ajustes, consulte el índice y remítase a los capítulos correspondientes.

Para acceder a **ScopeNet** desde el navegador instalado en el PC, escriba en la barra de dirección: «**http://Dirección IP del instrumento**». El applet ScopeNet se descarga entonces en el PC y se ejecuta en el navegador.

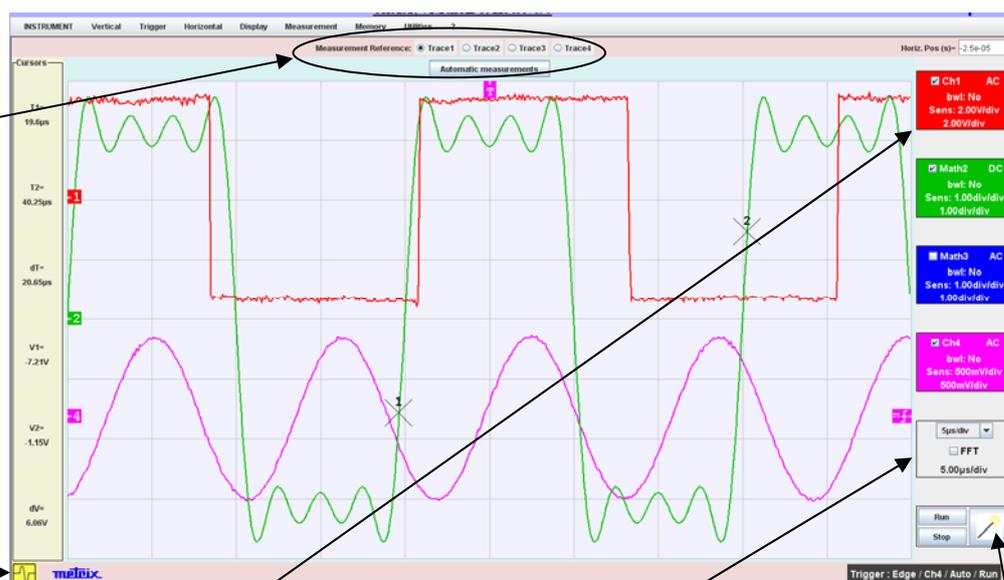
La dirección IP del instrumento se define en el menú siguiente:

«UTIL» → «Config Ports d'E/S» (Config Puertos de E/S) → «Réseau» (Red).

Acceso a todos los ajustes del osciloscopio a través de menús.

Los menús son idénticos a los menús que se proponen en el instrumento.

Este icono simboliza el modo de uso del instrumento.



Indicación de los ajustes de una vía:

- asignación (chX, mathX o memX)
- acoplamiento,
- tipo de limitación de banda pasante,
- sensibilidad de la vía,
- escala vertical utilizada para visualización

Indicación de los ajustes de la base de tiempo:

- base de tiempo,
- visualización de la FFT,
- escala horizontal utilizada para la visualización

Autoset

## 2 - ScopeNet (continuación)

---

Si usted recibe el siguiente mensaje de error al conectar :

**Insufficient rights!**  
Use "Oracle policytool.exe" to configure your computer (see user's manual).

Su PC no corre este applet.

En este caso, debe utilizar el "policytool", ubicado en el directorio de instalación de Java.

Con esta herramienta, tendrá que configurar su PC para permitir la ejecución de applets.

---

### Configuración del cliente

#### **Copia de pantalla**

La copia de pantalla iniciada desde el cliente HTTP (PC), es una copia de la pantalla del cliente http y no del instrumento.

Se realiza en una impresora gestionada por el cliente HTTP.

#### **Menús contextuales**

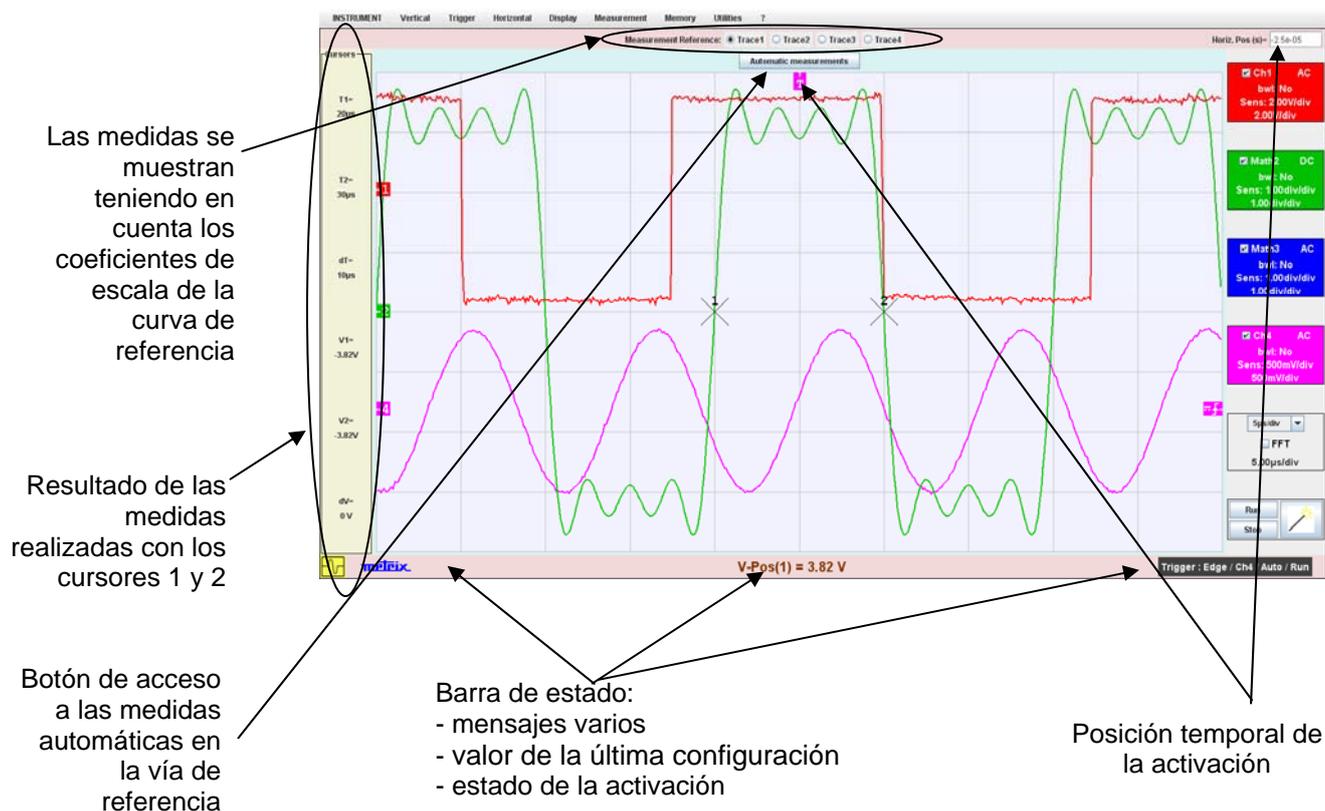
Aparece un menú contextual haciendo clic en el botón derecho del ratón en las diferentes áreas de la pantalla.

## 2 - ScopeNet (continuación)

### Modo «OSCILOSCOPIO»

Posibilidades en este modo:

- Visualización de las curvas tal y como se muestran en el instrumento
- Ajuste de todos los parámetros verticales, horizontales...
- Medidas mediante cursores, relativas a una curva de referencia
- Medidas automáticas (a partir de muestras situadas entre los cursores)



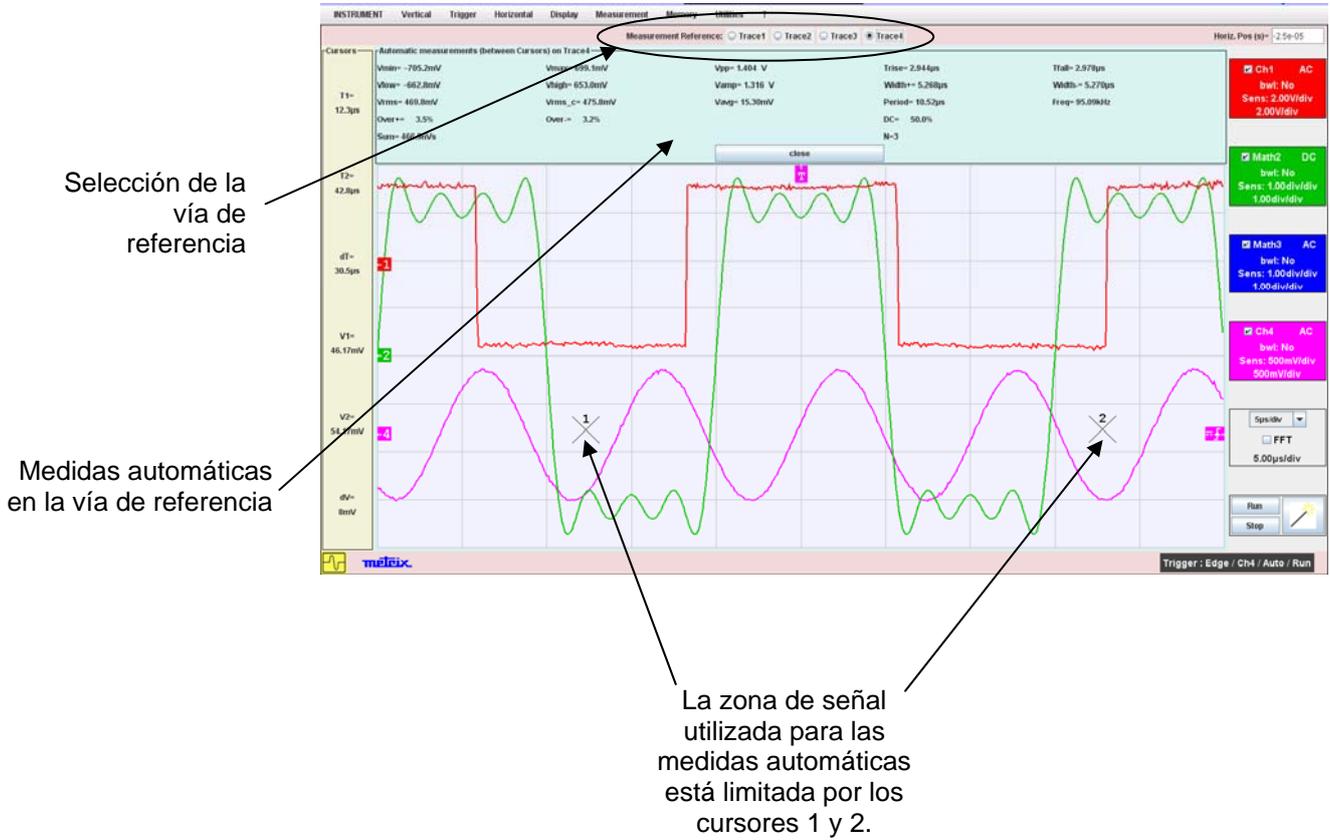
Los indicadores situados a la izquierda, en la parte superior y a la derecha de la pantalla pueden ser desplazados seleccionándolos con el ratón:

- Utilice los indicadores de la izquierda para desencuadrar una vía.
- Utilice los indicadores de la derecha para ajustar los niveles de activación.
- Utilice el indicador de la parte superior para situar temporalmente la activación.

Zoom de parte de la pantalla: utilice el ratón para seleccionar la zona que desea detallar; aparecerá con puntos en la pantalla.

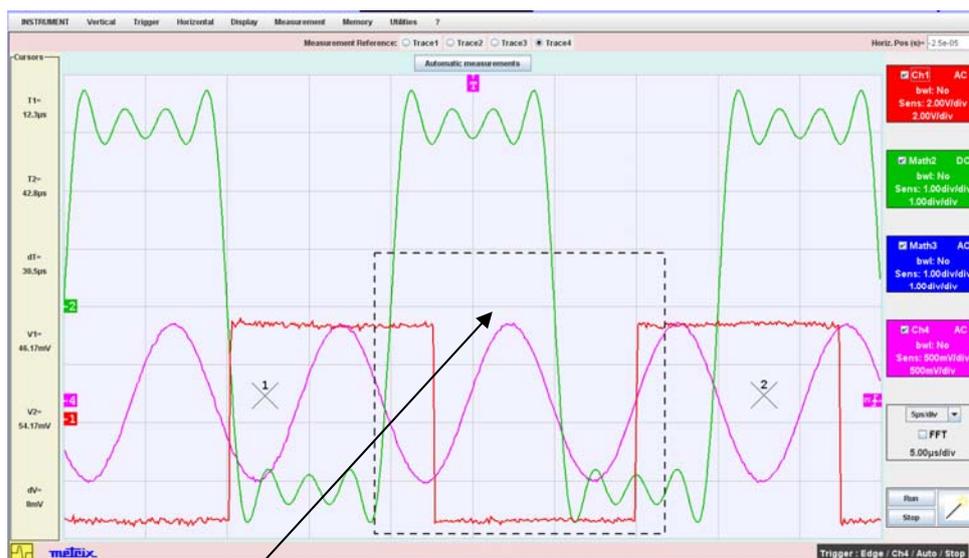
## 2 - ScopeNet (continuación)

### Medidas automáticas



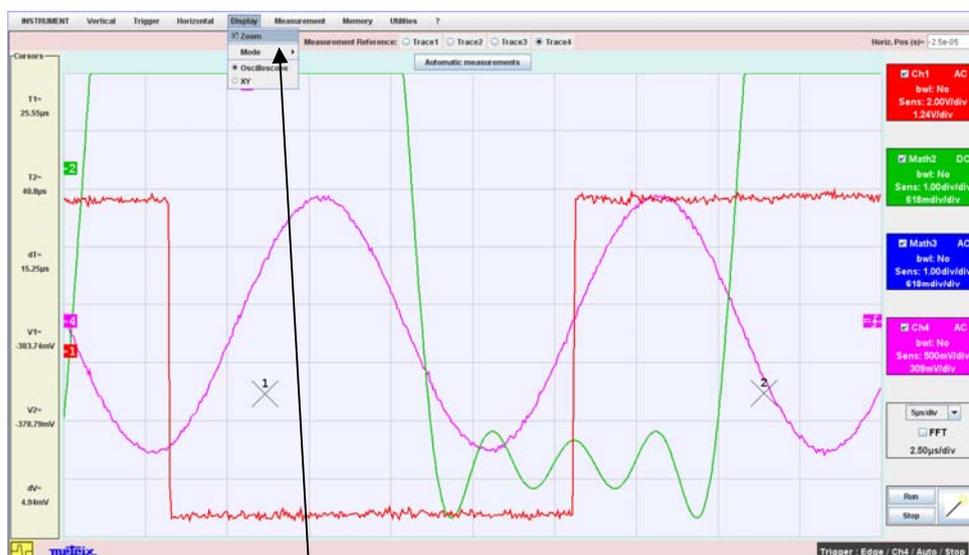
## 2 - ScopeNet (continuación)

### Zoom



Selección de una zona para hacer zoom con el ratón

### Resultado de la operación de zoom



Para desactivar el zoom, desactive la casilla "Zoom" del menú "Display"

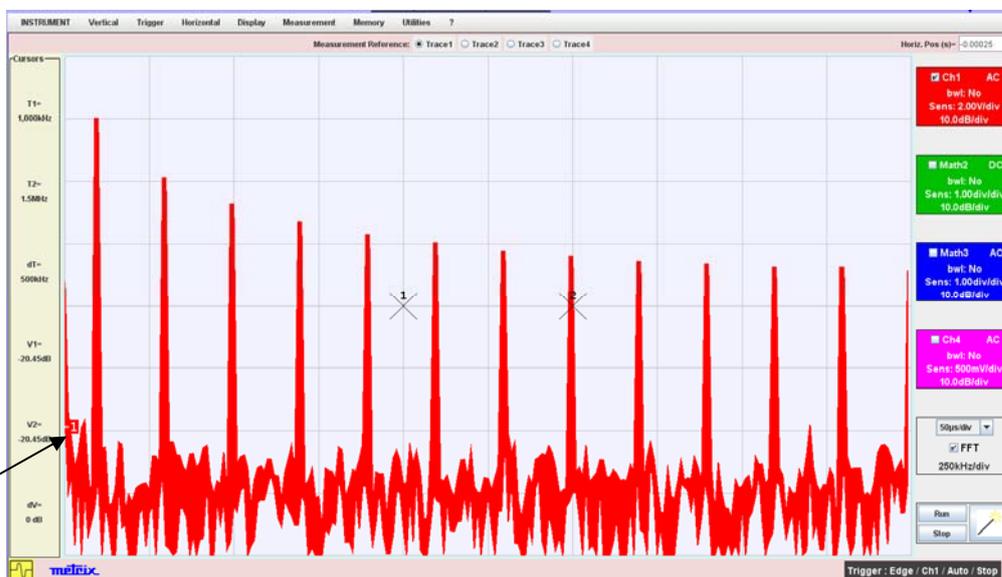
## 2 - ScopeNet (continuación)

### Modo «FFT»

Posibilidades en este modo:

- Visualización de las curvas tal y como se muestran en el instrumento
- Ajuste de los diferentes parámetros
- Medidas mediante cursores, relativas a una curva de referencia

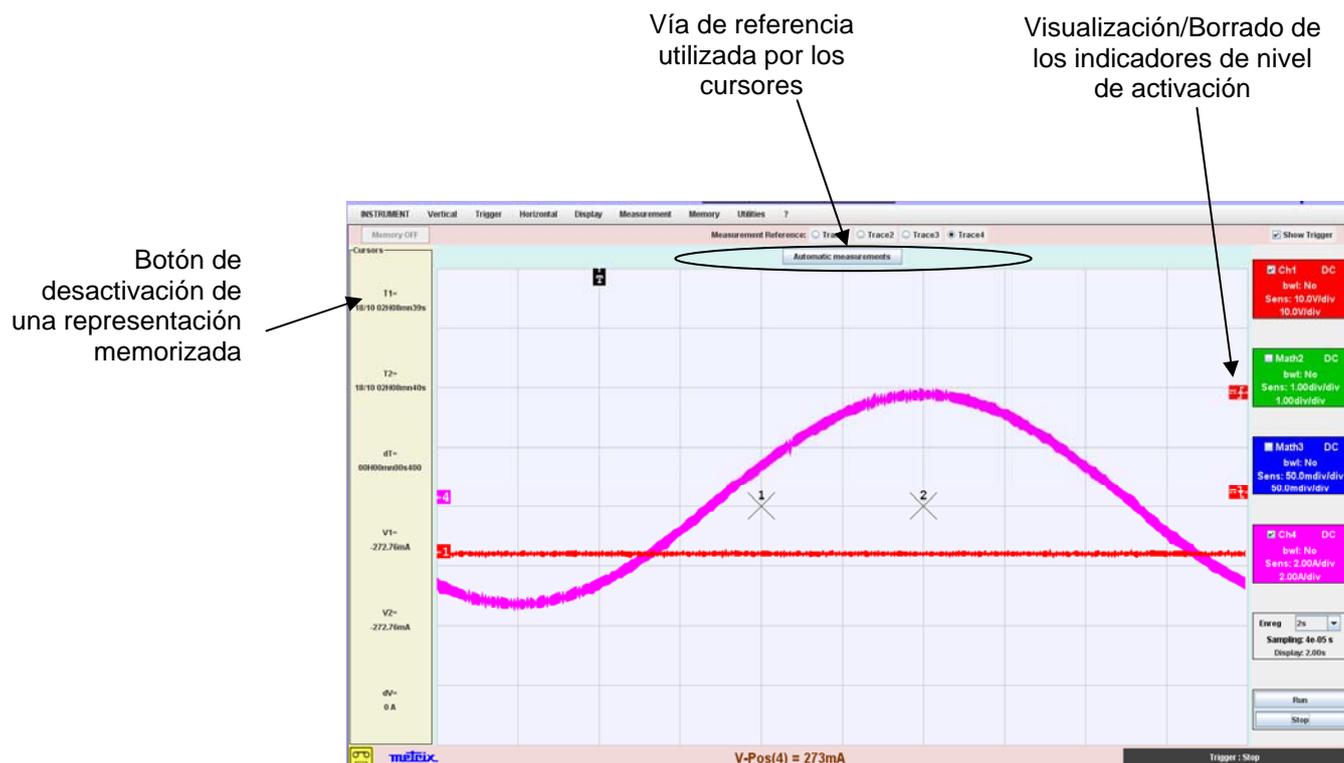
Los indicadores de encuadre indican - 40 dBV



## 2 - ScopeNet (continuación)

**Modo «RECORDER»** Posibilidades en este modo:

- Visualización de las curvas tal y como se muestran en el instrumento
- Ajuste de todos los parámetros del instrumento
- Medidas mediante cursores, relativas a una curva de referencia
- Medidas automáticas (a partir de muestras situadas entre los cursores)



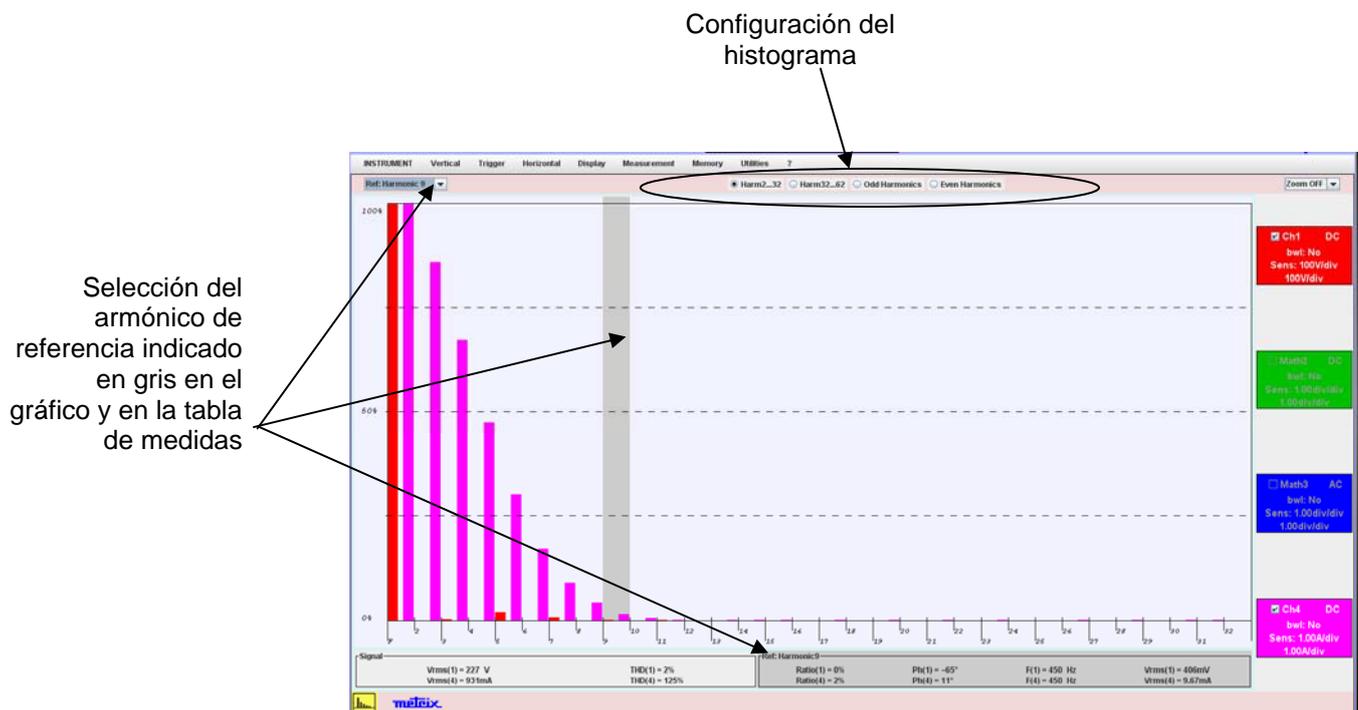
## 2 - ScopeNet (continuación)

### Modo «Análisis de ARMÓNICOS»

Posibilidades en este modo:

- Análisis armónico de las señales conectadas a las vías del instrumento
- Cálculo de 64 armónicos y Visualización de 32 armónicos (pares o impares, o los primeros o los últimos)
- Ajuste de todos los parámetros del instrumento
- Medidas automáticas con selección de un armónico de referencia

Medidas automáticas (a partir de muestras situadas entre los cursores)



## 3 - ScopeAdmin

### ScopeAdmin

Es una utilidad de supervisión de un parque de instrumentos **METRIX** que admite un protocolo de comunicación específico.

Se presenta en forma de applet y debe ejecutarse en una máquina cliente (PC u otro) de un instrumento servidor.

☞ **El único idioma disponible con ScopeAdmin es el Inglés.**

El único instrumento, en el que debe predefinirse la dirección IP, es el instrumento en el cual va a conectarse el PC para descargar el applet. La dirección IP de los demás instrumentos del parque que se va a gestionar podrá ser definida por **ScopeAdmin**.

Esta supervisión consiste en ajustar los diferentes parámetros de configuración de los instrumentos:

- los parámetros IP,
- los parámetros de impresión,
- los parámetros de configuración (idioma, standby...).

Con **ScopeAdmin**, puede enviar un mensaje a todos los instrumentos conectados o a un instrumento en particular; dicho mensaje se mostrará en la pantalla del instrumento.

Asimismo, puede prohibir el acceso a los parámetros de configuración desde el frente delantero del instrumento y poner en standby o detener los instrumentos conectados.

Para acceder a **ScopeAdmin** desde el navegador instalado en el PC, escriba en la barra de dirección:

**http://Dirección IP del instrumento/ScopeAdmin.html.**

Deberá introducir un nombre de usuario y una contraseña:

Usuario: admin  
Contraseña: admetri\*

El applet ScopeNet se descarga a continuación en el PC y se ejecuta en el navegador.

Haga clic en "Find Instruments" para examinar su red y ver todos los instrumentos conectados compatibles con ScopeAdmin.

n°	Instrument	Version	S/N	Physical address	IP address	IP mask
1	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

### 3 - ScopeAdmin (continuación)

---

Si usted recibe el siguiente mensaje de error al conectar :

**Insufficient rights!**

Use "Oracle policytool.exe" to configure your computer (see user's manual).

Su PC no corre este applet.

En este caso, debe utilizar el "policytool", ubicado en el directorio de instalación de Java.

Con esta herramienta, tendrá que configurar su PC para permitir la ejecución de applets.

### 3 - ScopeAdmin (continuación)

*Pantalla obtenida tras ejecutar «Find Instruments»*

n°	Instrument	Version	S/N	Physical address	IP address	IP mask
1	OX7104-C	V2.09/ABC	123456ABC-1686	00-01-02-03-04-38	192.168.10.1	255.255.255.0
2	OX7102-C	V2.09/ZZ	123458ABC-4437	00-01-02-03-04-58	14.3.212.29	255.255.0.0
3	OX7104-C	V2.09/CC	121917CLH-9708	00-05-04-03-01-02	192.168.10.1	255.255.255.0
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Un clic con el botón derecho del ratón en la barra de título hace aparecer un menú contextual; las acciones generadas desde este menú afectarán a todos los instrumentos de la lista.

Un clic con el botón derecho del ratón en una línea dedicada a un instrumento específico hace aparecer el mismo menú contextual, pero las acciones generadas desde este menú sólo afectarán al instrumento seleccionado.

n°	Instrument	Version	S/N	Physical address	IP address	IP mask
1	OX7104-C	V2.09/ABC	123456ABC-1686	00-01-02-03-04-38	14.3.250.46	255.255.0.0
2	OX7102-C	V2.09/ZZ	123458ABC-4437	00-01-02-03-04-58	14.3.212.29	255.255.0.0
3	OX7104-C	V2.09/CC	121917CLH-9708	00-05-04-03-01-02	192.168.10.1	255.255.255.0
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

## 4 - Policy Tool

### Configuración de la máquina cliente (PC)

- **ScopeAdmin** utiliza el **puerto UDP 50000** de OX 6xx2-II.
- En el PC, debe modificar el archivo de autorización de ejecución de los applets para permitir que ScopeAdmin funcione:

Inicie la utilidad **policytool** incluida en el directorio de instalación de JAVA (p.ej.: C:\Program Files\Java\jre1.6.0\_07\bin).

Si ya existe un archivo de autorización, la utilidad lo abrirá; de lo contrario, debe crearlo.

En Windows XP, este archivo debe situarse en el emplazamiento **C:\Documents and Settings\su\_nombre** con el nombre **.java.policy**

La documentación de la utilidad **policytool** está disponible en la web <http://download.oracle.com/javase/6/docs/technotes/tools/windows/policytool.html>

Debe crear una regla que conceda todos los derechos al applet.

5 Guarde los archivos de autorización.

2 Añada una regla para que aparezca la pantalla siguiente.

3 Añada la autorización indicada para permitir que el applet funcione; deje los demás campos libres.

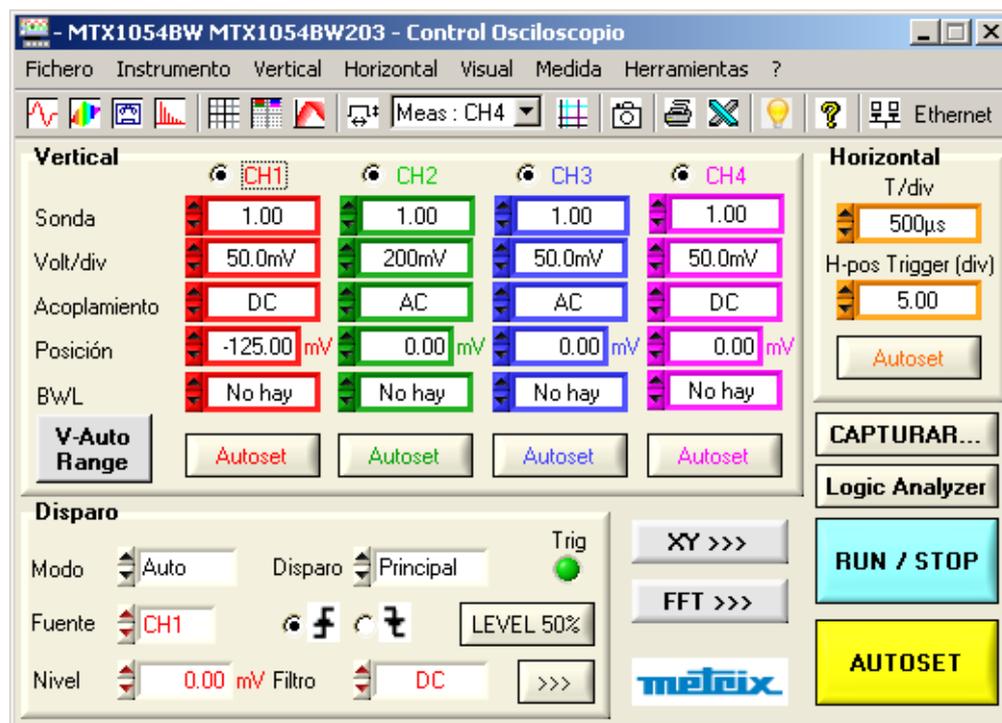
1 Nombre del archivo de autorización

4 Cierre la ventana.

## Aplicaciones

### 1. Visualización de la señal de sonda de calibración

- Conecte la salida calibrador (Probe Adjust 2,5 V, 1 kHz) a la entrada CH 1, utilizando una sonda de medida de relación 1/10 (por ejemplo).
- En la barra de menús:
  - haga clic en “Instrumento”
  - seleccione :Osciloscopio:.
  - o haga clic en el icono  para visualizar la ventana de “Control Osciloscopio” siguiente:



#### En el bloque “Vertical” canal CH1:

- \* Valide el canal: CH1
- \* Sonda: 1.00
- \* Sensibilidad CH1 V/div: 50.0 mV (sonda 1/10)
- \* Acoplamiento entrada CH1: CC
- \* Posición: -125.00 mV
- \* BWL: ninguno

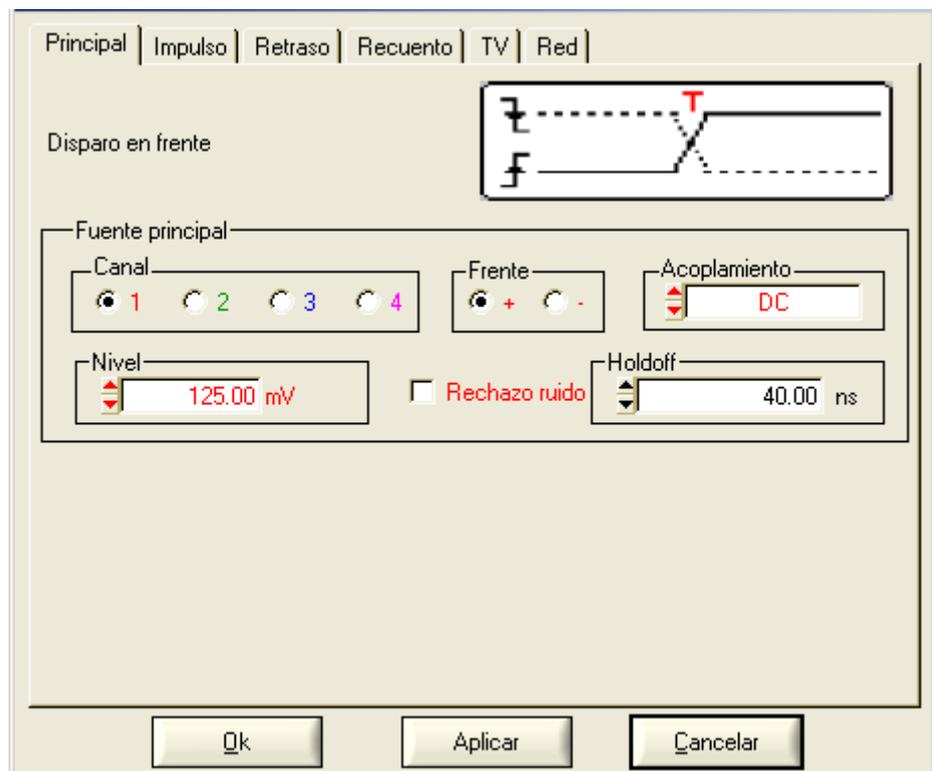
#### En el bloque “Horizontal”:

- \* Coef. de barrido T/div : 200 µs
- \* H-pos Trigger: 5.00 div

## Aplicaciones (continuación)

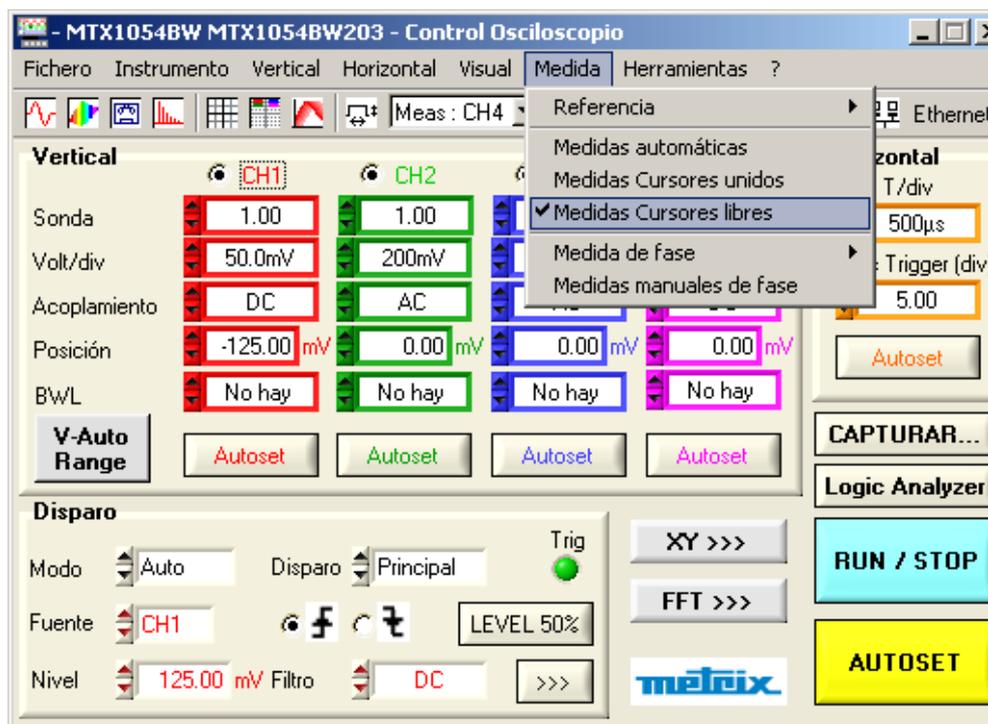
En el bloque “Disparo”:

- \* Modo de disparo: Auto
- \* Fuente de disparo: CH1
- \* Acoplamiento canal de disparo: DC
  - Vaya al Menú “Disparo” para hacer aparecer la ventana “Parámetros de Disparo”
  - o haga clic en el frente ascendente  de la barra de herramientas
  - o haga un clic derecho sobre el bloque “Disparo” del panel de control.

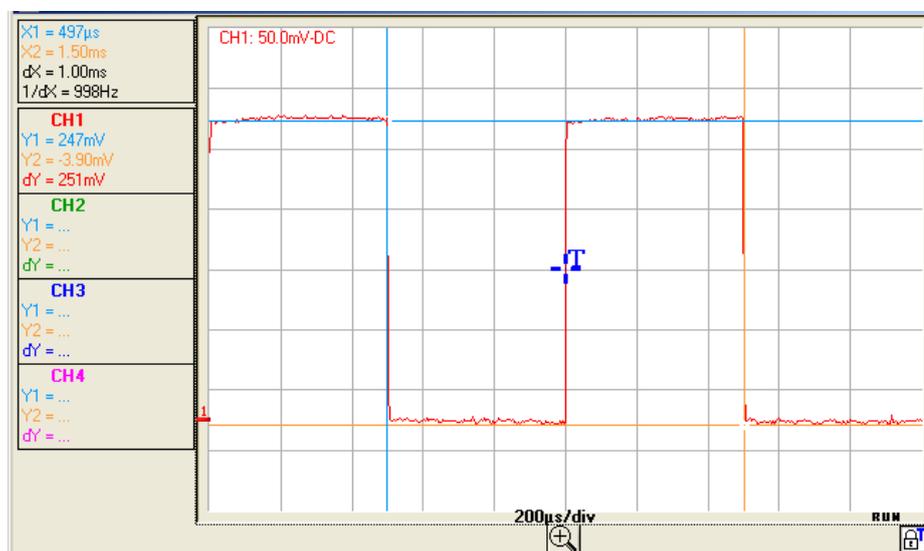


- \* Nivel de disparo: 125.00 mV
- \* Haciendo clic en la tecla “RUN/STOP”, lance las adquisiciones (“RUN” se visualiza bajo la ventana “Traza Osciloscopio”).
- \* Active las medidas manuales dt / dv.
- \* Posicione los cursores para medir la amplitud y la frecuencia de la señal.

## Aplicaciones (continuación)



La señal de la salida calibrador se visualiza en la ventana “Traza Osciloscopio”:

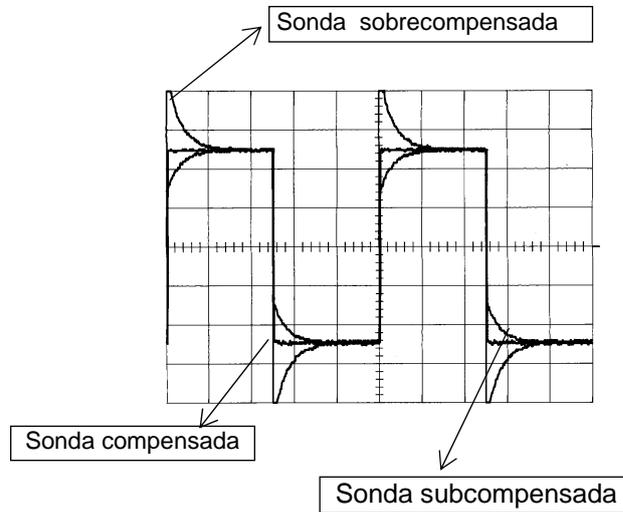


La amplitud de la señal dada por los cursores ( $X1$ ,  $Y1$ ) y ( $X2$ ,  $Y2$ ) es de  $dY = 251 \text{ mV}$  como la sonda utilizada atenúa por 10, la amplitud de la salida calibrador es de  $251 \text{ mV} \times 10 = 2.51 \text{ V}$  y la frecuencia de  $1 / dX = 998 \text{ Hz}$ .

## Aplicaciones (continuación)

### 2. Compensación de la sonda

Ajuste la compensación de baja frecuencia de la sonda, para que la cima de la señal sea horizontal (véase figura a continuación).



Remítirse al manual de instrucciones adjunto a la sonda para efectuar las compensaciones.

## Aplicaciones (continuación)

### 3. Medidas automáticas con compensación del coeficiente de atenuación de la sonda

- Conecte la salida calibrador (2,5 V, 1 kHz) a la entrada CH 1, utilizando una sonda de medida de relación 1/10.
- Para los ajustes de la sonda, véase el §. Visualización de la señal de calibración.
- Seleccione el:
  - \* calibre vertical CH1: **50 mV/div.**
  - \* coef. de base de tiempo: 200  $\mu$ s/div.
  - \* coef. de escala vertical: **10** ( $\rightarrow$  el calibre es **500 mV/div.**)
  - \* acoplamiento CC: CH1
- Visualice la tabla de medidas automáticas de la señal del canal **CH1** mediante el menú: "Medida"  $\rightarrow$  "Medidas automáticas" (véase §. Medida)

Se visualiza la tabla de las 19 medidas realizadas en la Traza1:

Vmin =	-37.83mV	Trise=	0.000 s
Vmax =	2.521 V	Tfall=	0.000 s
Vpp =	2.558 V	W+ =	495.6 $\mu$ s
Vlow =	-10.41mV	W- =	504.4 $\mu$ s
Vhigh=	2.496 V	P =	1.000ms
Vamp =	2.507 V	F =	1.000kHz
Vrms =	1.755 V	DC =	49.5%
Vavg =	1.230 V	N =	2
Over+=	0.0%	Over=-	0.0%
Sum =	2.462mVs		

La amplitud cresta a cresta del calibrador está dada por **Vamp= 2.496V** y la frecuencia por **F = 1.000kHz**.

Cuando ya no se utilizan, deseccione las medidas automáticas, ya que hacen más lenta la frecuencia de regeneración de la traza.

Para ello, cierre la ventana "**MTX1054B: Medidas auto.**".

#### Recordatorio

*Para una mejor precisión de las medidas, visualice al menos 2 periodos de la señal y seleccione el calibre y la posición vertical de modo a representar la amplitud cresta a cresta de la señal a medir en 4 a 8 divisiones verticales.*

## Aplicaciones (*continuación*)

---

### 4. Medidas por cursores

Seleccione las medidas por cursores mediante el menú: “Medidas” → “Medidas Cursores libres o medidas Cursores unidos (véase §. Menu Medida).

- \* Se visualizan dos cursores de medida (1 y 2), desde el momento en que se activa el menú.
- \* Las 2 medidas realizadas son **dt** (intervalo dX entre los 2 cursores horizontales X1 y X2 ) y **dv** (diferencia de tensión dY entre los 2 cursores verticales Y1 y Y2 ).

🔗 *Ejemplo:* (1)dt = dX = 1.0 ms, dv = dY = 251.0 mV

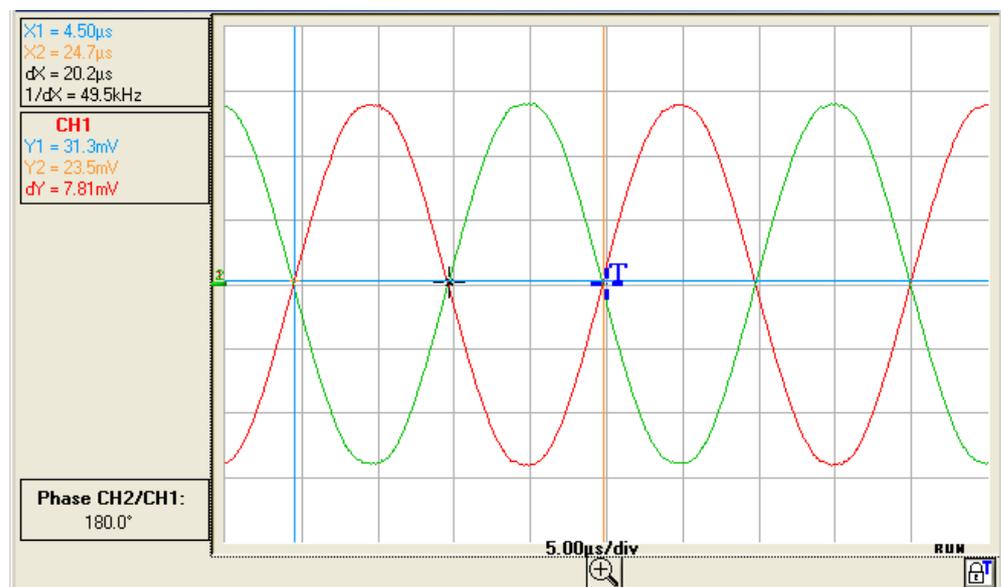
## Aplicaciones (continuación)

### 5. Medidas de desfase por cursores

#### a) Medida de fase automática

- Primeramente, es necesario disponer de 2 señales desfasadas a visualizar en los canales.
- Seleccione la traza de referencia respecto a la que se desea realizar las medidas de fase por el menú: “Medida” → “Referencia” → “Traza 1” o “Traza 2” (véase §. Referencia).  
 ✎ Ejemplo: “Medida de Referencia” → “Traza 1”.
- Seleccione la medida de fase automática por el menú: “Medida” → “Medidas de fase” (véase §. Medida de fase).  
 ✎ Ejemplo: “Medida de fase” → “CH2 / ref”.
- \* Los 2 marcadores (+ , +) de las medidas automáticas se visualizan en la traza de referencia. En la traza se visualiza un marcador “+” en la que se realiza la medida de fase (✎ CH2).
- \* La medida de fase (en °) se indica en la visualización de los valores dX y dY.  
 ✎ Ejemplo: ch2/ch1 / ref = 180.0°

✎ El instrumento visualiza simultáneamente los valores de las 19 medidas automáticas y las medidas automáticas(o manuales) de fase.

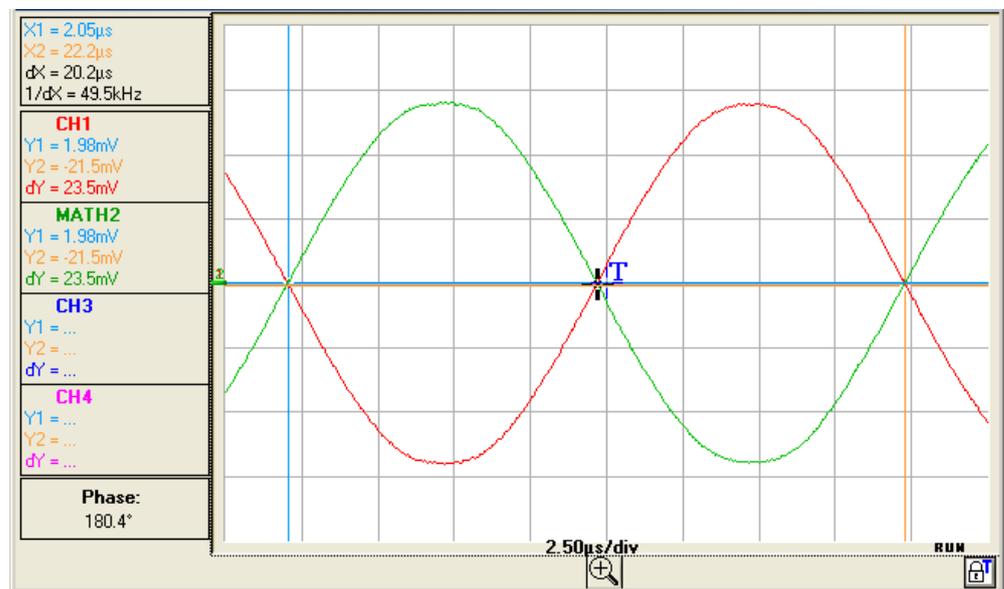


- Los 3 marcadores son fijos y no se pueden desplazar.
- Si la medida no se puede realizar, entonces aparece “.-.-”.

## Aplicaciones (continuación)

### b) Medidas manuales de fase

- Seleccione la medida de fase manual por el menú: “Medida” → “Medidas manuales de fase” (véase §. Menu Medida).
    - \* Los 2 cursores (+, +) de las medidas manuales se visualizan en la traza de referencia (👁️ CH1). Deben estar posicionados de manera a declarar el periodo (que corresponde a  $360^\circ$ ). Se visualiza un cursor “+”, respecto al que se realiza la medida de fase. Este cursor puede desplazarse dentro de la ventana de visualización “Trazo Osciloscopio”.
    - \* La medida de fase (en  $^\circ$ ) se indica en la visualización de los valores dX y dY.
- 👁️ Ejemplo: (1) Ph =  $180,4^\circ$



- Los 3 cursores de medida están presentes, si al menos una traza se visualiza en la pantalla.
- Los 3 cursores de medida pueden desplazarse libremente con ayuda del ratón.

## Aplicaciones (*continuación*)

### 6. Visualización de una señal vídeo

Este ejemplo ilustra las funciones de sincronización TV y la utilización del modo SPO en una señal compleja.



*Se recomienda utilizar un adaptador 75  $\Omega$  para la observación de una señal vídeo.*

- En el canal CH1 inyecte una señal TV compuesta, que presente las características siguientes:
  - 625 líneas
  - modulación positiva
  - bandas verticales en escala de gris
- Seleccione el canal CH1.
- En el bloque “Disparo”, seleccione  y la pestaña “Principal” Valide el canal 1 como fuente principal de disparo.
- Seleccione la pestaña: TV.
- Ajuste:
  - el número de líneas estándares a 625 líneas (SECAM) o 525 líneas (PAL, NTSC) según el estándar utilizado.
  - la polaridad a +
  - el nº de línea a 25.
- Seleccione el acoplamiento CH1: **CC**
- Posición vertical: **- 600mV**
- Seleccione la sensibilidad V/div CH1: **200mV**
- Ajuste el coef. de barrido T/div a: **25 $\mu$ s**
- Seleccione el disparo: **automático**
- Seleccione la visualización: **Envolvente**

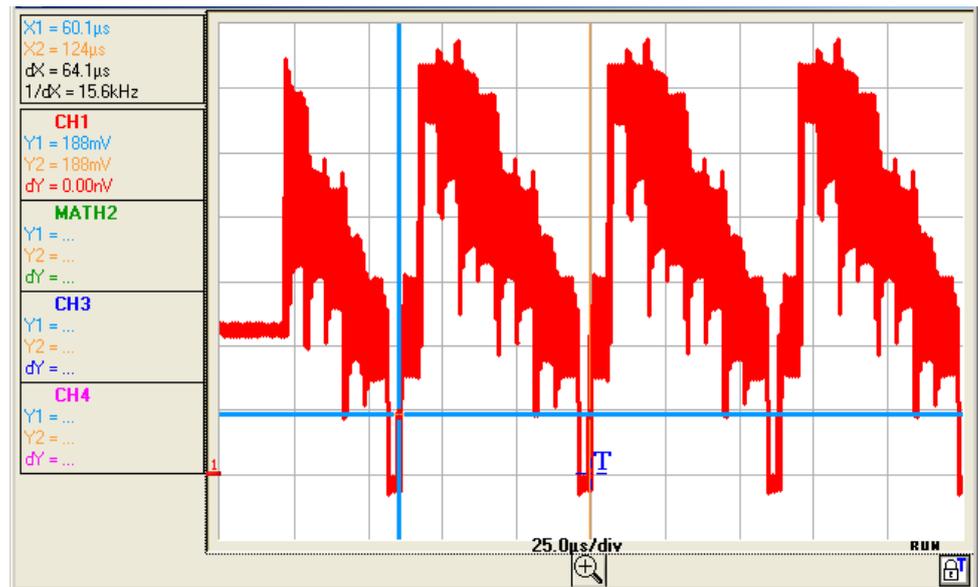
## Aplicaciones (continuación)

- Haga clic en el botón “RUN/STOP” para lanzar las adquisiciones.

El estado de la adquisición (Listo, RUN, STOP) se indica a la derecha en la visualización de la curva, en la zona de visualización del estado de disparo.

- Optimice la velocidad de base de tiempo para observar varias líneas TV completas.

### Ejemplo de una señal vídeo (MTX1054)



Con los cursores manuales, verifique la duración de una línea (64 μs)

- Visualice los cursores manuales haciendo clic en el icono : o desde la barra de Menú Medida → Medidas Cursores unidos
- Posicione, con el ratón, los cursores 1 y 2 respectivamente en el comienzo y fin de una línea.

Las medidas dv y dt entre los 2 cursores se dan arriba a la izquierda de la zona visualización traza.

 Ejemplo:  $dX = 64,1 \mu s = \text{duración de una línea}$

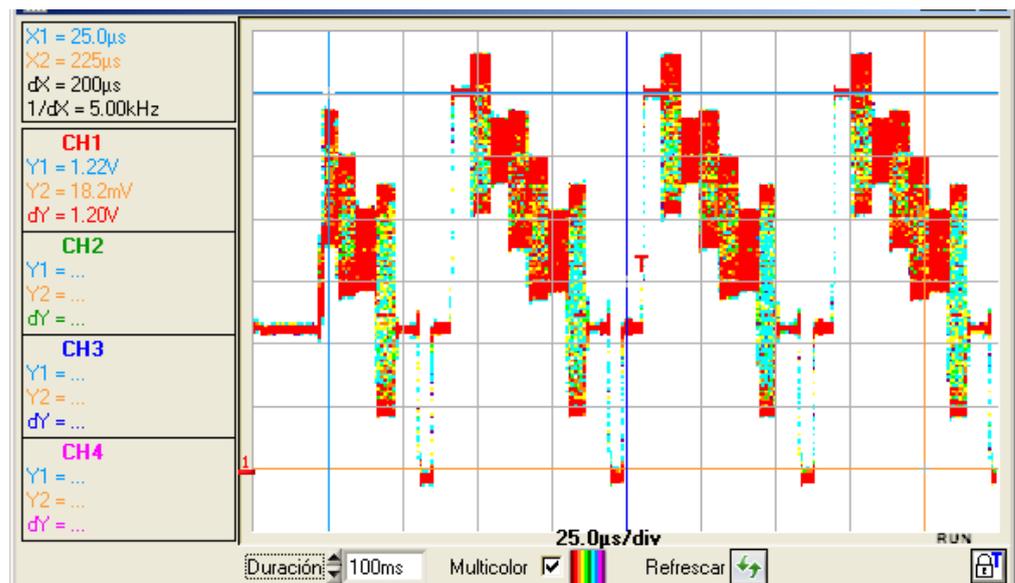
## Aplicaciones (continuación)

### 7. Examen de una línea TV específica

Para examinar detalladamente una señal de línea vídeo, el menú disparo TV permite seleccionar un número de línea específica.

- Seleccione en el bloque “Disparo”, seleccione la pestaña “TV”.
- Ajuste:
  - el número de líneas estándar: 625 líneas para el estándar SECAM
  - la polaridad: + (vídeo positiva)
  - línea: 25
- Seleccione la sensibilidad de CH1: 200 mV/div.
- Seleccione el coef. de barrido: 25  $\mu$ s/div. por el ascensor de la caja “T/div” base de tiempo
- Seleccione el modo persistencia SPO  para observar los detalles de la señal vídeo.

 Ejemplo de la línea vídeo 25



## Aplicaciones (*continuación*)

---

### 8. Medida en modo “Analizador”

Primeramente hay que inyectar una señal de frecuencia comprendida entre 40 Hz y 1 kHz en los canales CH1, CH2, CH3 o CH4.

#### Recordatorio

- *Sólo las señales de los canales CHx (y no las funciones Mathx) pueden ser objeto de un análisis armónico.*
- *En modo Analizador, la base tiempo no es ajustable.*
- Ajuste correctamente la amplitud de los canales en modo “Osciloscopio” (las señales visualizadas no deben estar en saturación).
- En el menú “Instrumento”, seleccione “Analizador” o haga clic en el icono  de la barra de herramientas.

#### Recordatorio

*El contenido armónico de la señal de los canales CH1, CH2, CH3, CH4 está representado por barras “llenas” del color del canal (rojo para CH1 , verde para CH2 , azul para CH3 et rosa para CH4).*

- *El bloque “SEÑAL” en la división permite conocer:*
  - *el o los canales activos*
  - *la tensión eficaz (RMS) de la señal en voltios*
  - *el índice de distorsión armónico (en %) de la señal*
- *El cuadro Referencia permite seleccionar el armónico de referencia para las medidas.*

## Aplicaciones (continuación)

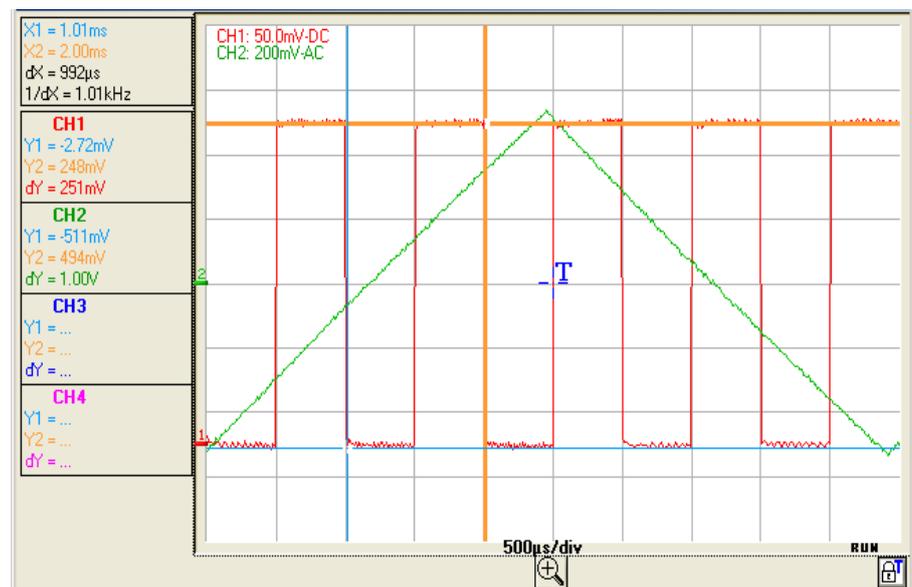
- El bloque “Ref.: Armónico X:” envía al armónico seleccionado:
  - su valor en % de la frecuencia fundamental
  - su fase en ° respecto a la frecuencia fundamental
  - su frecuencia en Hz
  - su tensión eficaz (RMS) en voltios

🔗 Ejemplo de división armónico (MTX 1054)

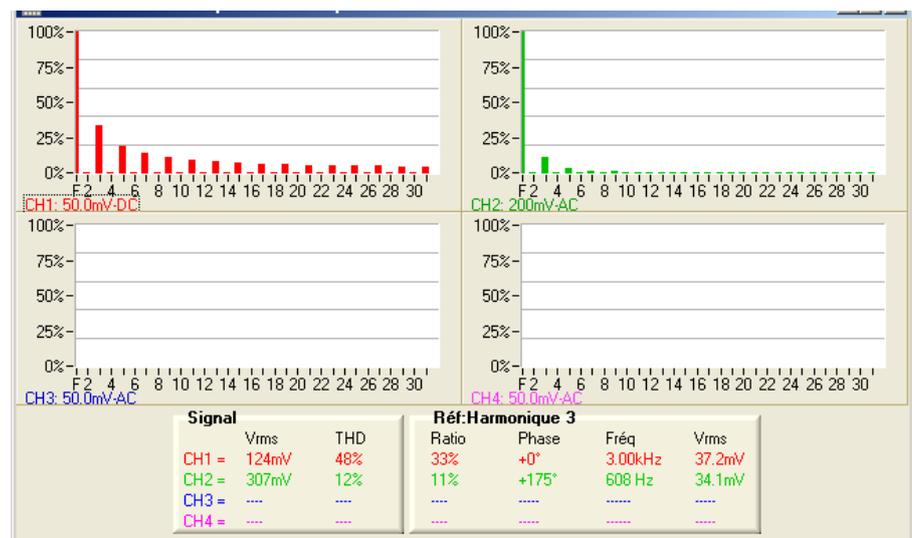
Inyecte en:

- CH1: la señal de la salida calibrador (2,5 V, 1 kHz) (véase Visualización de la señal de calibración).
- CH2: una señal triangular de 200 Hz y 1 V de amplitud cresta a cresta.

Visualización de las señales CH1-CH2 en modo Osciloscopio



Visualización del “Análisis de los armónicos” modo Analizador



Se observa que para la señal CH1 (señal cuadrada 1 kHz), la amplitud del armónico 3 (a 3 kHz) representa 33 % (relación) de la fundamental y para la señal CH2 la frecuencia del armónico 3 es de 608 Hz.

## Aplicaciones (continuación)

### 9. Visualización de los fenómenos lentos :Modo ROLL

 Examen de un fenómeno lento

Este ejemplo tiene por objeto analizar fenómenos lentos para las bases de tiempo que oscilan de 200 ms a 200 s por división.

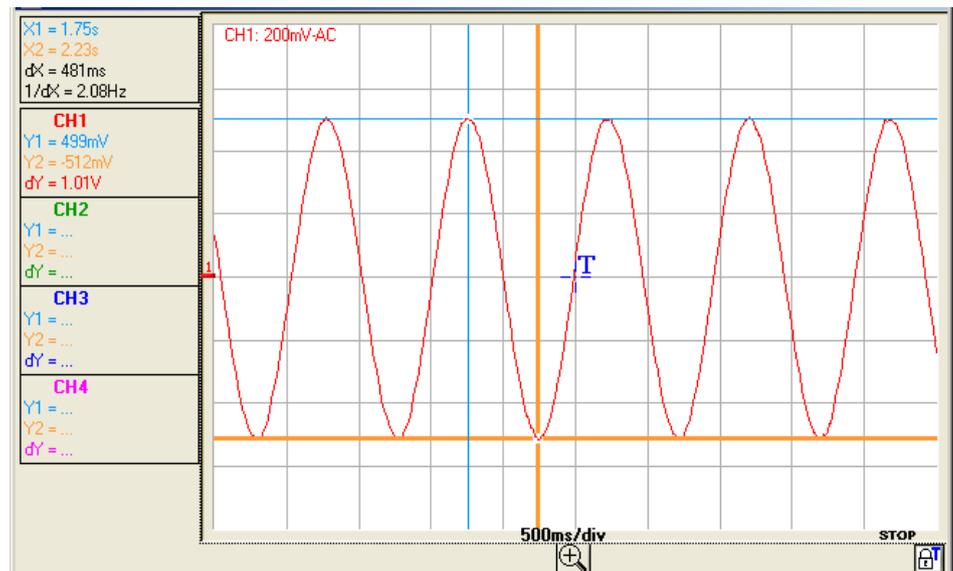
Las muestras se visualizan a medida de su adquisición sin esperar el Trigger (modo "Roll").

- Seleccione el modo "Osciloscopio", en el menú "Instrumento" .
- En la entrada CH1 inyecte una señal sinusoidal de 1 V cresta a cresta, 1 Hz.
- Regule la base de tiempo a 500 ms.
- Seleccione el canal CH1.
- Seleccione la sensibilidad y el acoplamiento de CH1:
  - Sensibilidad: 200 mV/div
  - Acoplamiento: CC
- Seleccione los parámetros de activación: Menú "Disp" → "Parámetros":
  - Fuente de activación: CH1
  - Frente de activación: +
- Seleccione el modo de disparo "Monocíclico":
- Haga clic en el icono  para autorizar la selección del trigger en la ventana traza . Posicione el nivel del T rigger en + 4 div y lance las adquisiciones por la tecla RUN/STOP:
 

La señal se adquiere en continuo, desplace el trigger en la ventana de visualización hasta alcanzar 0 div, para obtener un evento de disparo.

*Cuando se alcanza el nivel de disparo, el osciloscopio interrumpe las adquisiciones después de haber llenado la memoria (pasa a modo STOP), respetando el predisparo definido por la posición horizontal del trigger.*
- Para relanzar la adquisición, rearme el trigger haciendo clic en el botón "RUN / STOP".

Examen de la señal  
(MTX 1054)



## Aplicaciones (continuación)

### 10. Medida en modo “Registrador”

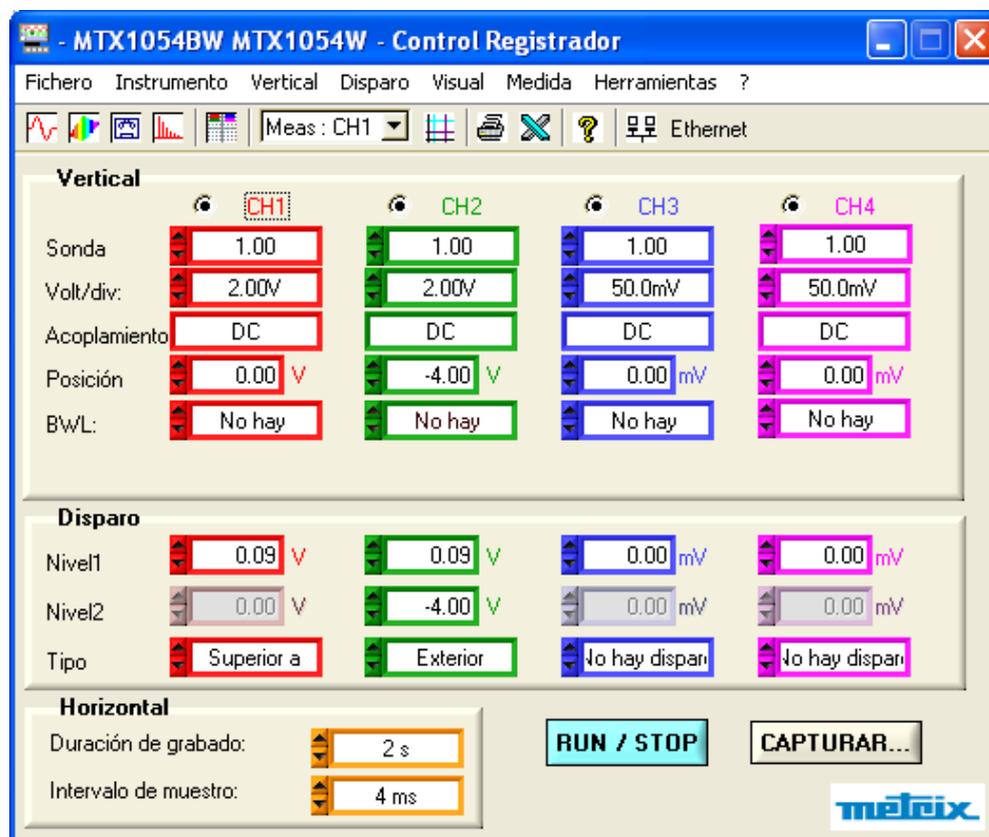
*Ejemplo:*  
Supervisión de la  
variación de una  
tensión y detección  
del franqueo de un  
nivel

- Seleccione el modo “Grabador” icono  o con ayuda del menú “Instrumento”.
- Verifique que está activado del modo “captura 1 defecto” (ver menú “Disparo”).
- Inyecte en CH1 la señal a supervisar.
- Seleccione la entrada CH1.
- Ajuste la sensibilidad vertical ( 2 V/div).
- Ajuste la duración de grabación o el intervalo de adquisición ( 1 min)
- En el panel “Control Grabador”, ajuste los parámetros de disparo: tipo y nivel de umbral.

*Ejemplo* Disparo “Superior a” en el canal CH1 representado por el símbolo  $\uparrow$  con un nivel ( 6 V).

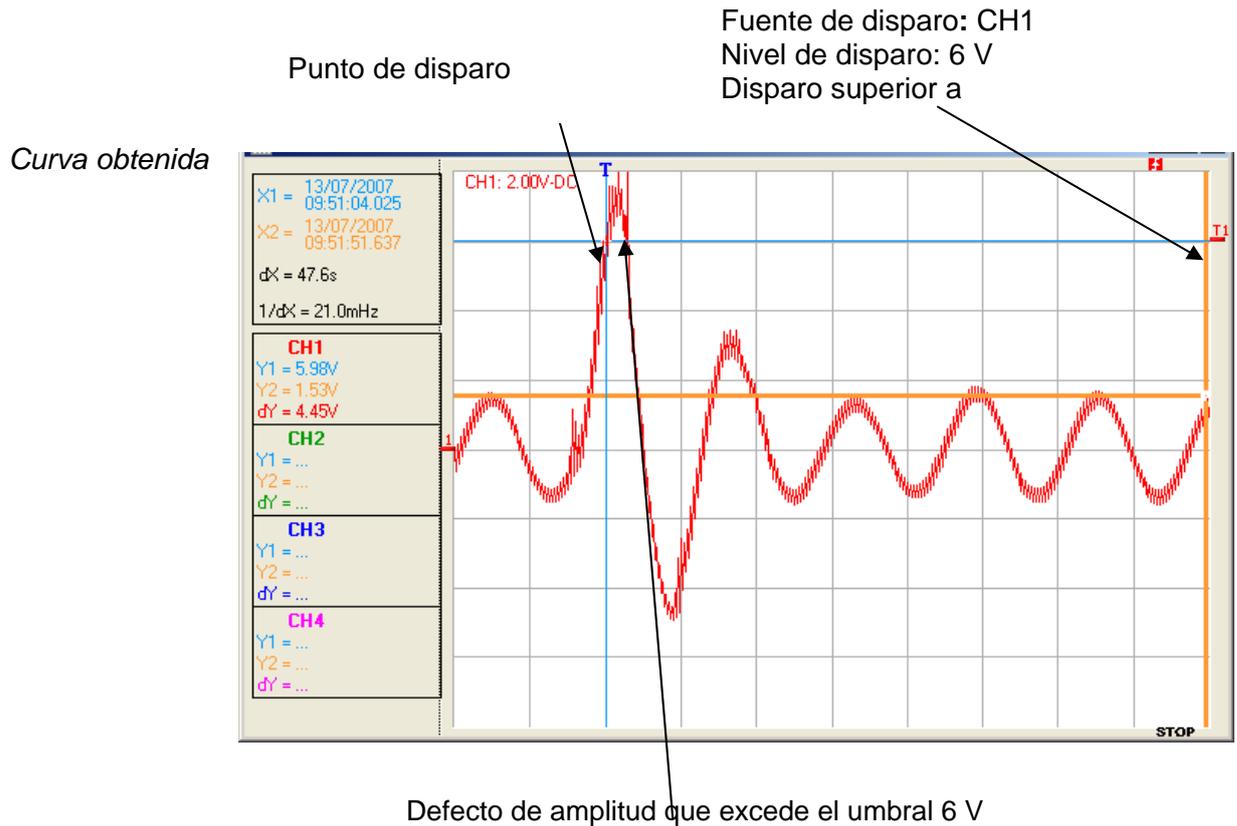
En los otros canales seleccione: :No hay disparo:.

Lance las adquisiciones haciendo clic en el botón “RUN/STOP”.



## Aplicaciones (continuación)

- En el canal CH1 inyecte una señal sinusoidal de frecuencia 0,1 Hz y de amplitud 3 V cresta a cresta
- Aumente bruscamente la amplitud de la señal de modo a exceder el umbral de 6 V, seguidamente vuelva a la amplitud inicial.
- La adquisición del defecto de amplitud se efectuará, ya que el umbral "Superior a" 6 V ha sido excedido.



La adquisición se ha disparado cuando la señal pasó por encima del nivel de disparo 6 V, el defecto ha sido capturado, respetando un predisparo de 2 divisiones.

## Aplicaciones (continuación)

### 11. Aplicaciones de la red ETHERNET

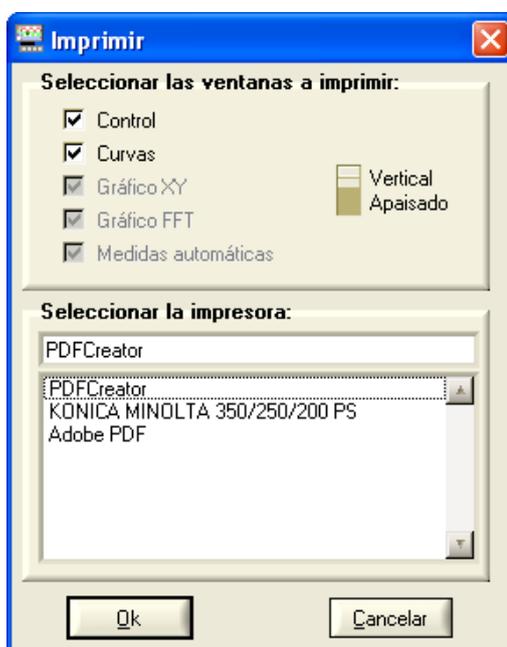
#### Impresión en una impresora red

Para lanzar una impresión de las diferentes ventanas activas en una impresora red desde el PC:



#### Impresión

- En el icono impresora  de la barra de herramientas.
- Seleccione el tipo de impresora entre las instaladas en su PC.
- Marque los elementos a imprimir entre los disponibles.
- Seleccione la orientación de impresión "Vertical" o "Apaisada".
- Haga clic en "OK" para lanzar la impresión.
- 



## Especificaciones técnicas del Modo “Osciloscopio”

### Desviación vertical

Solamente los valores asignados de tolerancia o de límites constituyen valores garantizados (tras media hora de puesta en temperatura). Los valores sin tolerancia están dados a título indicativo.

Características	Especificaciones	Observaciones
Número de canales	MTX 1054B/C MTX 1052B/C	4 canales: CH1, CH2, CH3 y CH4 2 canales: CH1, CH2, EXT
Tipo de entradas	Clase 1, masas comunes	
Pasabanda a - 3 dB	> 150 MHz (200 MHz <sup>1</sup> ) en los calibres vert. que van de 5 mV a 5 V/div. ≥ 15 MHz en el calibre 2,5 mV/div. ≥ 15 MHz en los calibres de 10 V/div. a 100 V/div. → $\Delta$	Medida en carga 50 Ω con una señal de amplitud de 6 divisiones
Dinámica del desajuste vertical	± 10 MHz en todos los calibres	
Acoplamiento de entrada	CA: 10 Hz a 150 MHz (200 MHz <sup>1</sup> ) CC: de 0 a 150 MHz (200 MHz <sup>1</sup> ) GND: referencia	
Limitador de banda pasante BWL	4 valores: ninguna, 15 MHz, 1,5 MHz, 5 kHz	
Tiempo de ascenso	< 23 ns para el calibre vertical 2,5 mV/div. < 3 ns (< 2 ns <sup>1</sup> ) en todos los calibres verticales de 5 mV a 100 V/div.	
Diafonía entre canales	CC a 100 MHz ≥ 30 dB	- para los calibres, entre ellos la pasabanda > 150 MHz - misma sensibilidad en los 2 canales
Tolerancia ESD	± 2 kV	
Respuesta a las señales rectangulares 1 kHz y 1 MHz	Rebasamiento < 5 % en frente ascendente o descendente Aberraciones < 5 %	
Precisión de los calibres verticales	± 2 %	Secuencia de los calibres verticales 1 - 2 - 5
Resolución vertical	± 0,2 % de la escala completa	Variación por saltos
Precisión de las medidas verticales CC	± [2 % (lectura – desajuste) + precisión del desajuste vertical + (0.05 div.) x (V/div.)]	
Precisión del desajuste vertical	± [0.01 x (valor del desajuste) + 4 mV + (0,1 div.) x (V/div.)]	
Sondas	Para tomar en cuenta el coeficiente de atenuación de la sonda en la visualización: ( $\approx$ : con una sonda atenuadora 1/10 ajuste el coeficiente “Sonda” a 10, para visualizar directamente la amplitud de la señal en extremo de sonda) Intervalo de variación del coeficiente de sonda: de 0.00001 a 100000.00	<i>NB: el coeficiente de sonda se debe introducir manualmente. No hay detección automática de la presencia de la sonda.</i>
Tensión de entrada máxima	420 Vpk (CC + pico CA a 1 kHz) sin sonda 1400 Vpk (DC + cresta CA 1 kHz) con sonda 1/10 HX0004 o HX0005	
Seguridad eléctrica	300 V, CAT II sin sonda 1000 V, CAT II con sonda 1/10 HX0004 o HX0005	
Impedancia de entrada	1 MΩ ± 1 % aprox. 13 pF	
Modos de visualización	MTX 1052B/C MTX 1054B/C	CH1, CH2, MATH3, MATH4 CH1, CH2, CH3, CH4

<sup>1</sup> MTX 105xC

## Especificaciones técnicas del Modo “Osciloscopio” (cont.)

### Tratamiento medidas

<b>Funciones matemáticas</b>	Editor de ecuación Adición, sustracción, multiplicación, división y funciones complejas entre canales.	
<b>Medidas automáticas</b>	<b>Medidas temporales</b> tiempo de subida tiempo de bajada impulso positivo impulso negativo relación cíclica periodo frecuencia fase recuento	<b>Medidas de nivel</b> tensión continua tensión eficaz tensión pico a pico amplitud tensión máx. tensión mín. cima sup. cima inf. superación  integral
Resolución de las medidas	9 bits	

### Desviación horizontal (base de tiempo)

Características	Especificaciones	Observaciones
Calibres de <b>base de tiempo</b>	35 calibres, de 1 ns a 200 s/div.	Secuencia 1 - 2 - 5
Precisión de <b>la base de tiempo</b>	± 0,5 %	
<b>Frecuencia de muestreo monocíclico</b>	<b>MTX 1054B/C</b> 100 MS/s en 4 canales <b>MTX 1054B</b> 200 MS/s en 2 canales → 1 entre CH1/CH2 → 1 entre CH3/CH4  <b>MTX 1052B/C</b> 100 MS/s en 2 canales <b>MTX 1052B</b> 200 MS/s en 1 canal → 1 entre CH1/CH2	Precisión ± 200 ppm
Precisión de <b>las medidas temporales</b>	± [(0,04 div.) x (time/div.) + 0,005 x (lectura) + 1 ns]	
<b>ZOOM</b> horizontal	Los factores de “zoom horizontal” disponibles oscilan de x1 a x100 según la secuencia 1-2-5 (en modo ZOOM, se encuentra la misma secuencia de calibres de base de tiempo que en modo normal).	<i>N.B.: El osciloscopio consta de una capacidad de memoria de registro de 50 kpts por canal. La visualización horizontal de la pantalla es de 500 puntos para 10 divisiones.</i>
Modo <b>XY</b>	La banda pasante en X y en Y es idéntica	
<b>Banda pasante</b> en X y en Y	150 MHz (200 MHz <sup>2</sup> )	
<b>Error de fase</b>	< 3° a 1 MHz	
	 En modo XY en cada momento t: El incremento de tiempo más pequeño entre dos puntos XY sucesivos está dado por la frecuencia de captación real del osciloscopio. La representación en modo XY depende del calibre de base de tiempo seleccionado.	
<b>Medidas por cursor</b>	Cursores libres Cursores “attached”	

<sup>2</sup> MTX 105xC

## Especificaciones técnicas del Modo “Osciloscopio”

### Circuito de disparo

Características	Especificaciones	Observaciones
<b>Fuentes de disparo</b>		
MTX1052B/C	CH1, CH2, EXT, Red eléctrica	
MTX1054B/C	CH1, CH2, CH3, CH4, Red eléctrica	
<b>Modo de disparo</b>	automático disparo monocíclico	
<b>Acoplamiento de disparo sin limitación de banda</b>	CA: BP de 10 Hz a 150 MHz (200 MHz <sup>3</sup> ) CC: BP de 0 a 150 MHz (200 MHz <sup>3</sup> )  rechazo HF: de BP 0 a 10 kHz rechazo LF: BP de 10 Hz a 150 MHz (200 MHz <sup>3</sup> )	
<b>Pendiente de disparo</b>	Frente descendente o Frente ascendente	
<b>Sensibilidad de disparo</b>		
Fuentes	0,6 div. de 0 a 10 MHz	Amplitud de la señal observada en la pantalla
Acoplamiento de entrada: CC	1,5 div de 10MHz a 150MHz	
Acoplamiento canal de disparo: CC	(< 3 div. de 150 a 200 MHz <sup>3</sup> ) (si “rechazo de ruido” → inactivo) (de 1,5 div. a 1 kHz si “rechazo de ruido activo”)	
Source EXT MTX 1052B/C →	50 mVeff a 1 kHz	
<b>Nivel de disparo</b>		
Intervalo de variación	± 8 div.	
<b>Tipo de disparo</b>	en frente en ancho de impulso < t ≈ t > t	de 20 ns a 10,5 s
	<u>Disparo tras plazo</u> de 40 ns a 10,5 s	
MTX 1052B/C →	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fuente de “Calificar”: CH1 CH2 EXT</li> <li>• fuente de disparo: CH1 CH2</li> </ul>	
MTX1054B/C →	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fuente de “Calificar”: CH1 CH2 CH3 CH4</li> <li>• fuente de disparo: CH1 CH2 CH3 CH4</li> </ul>	
	<u>Disparo tras recuento</u> de 2 a 16.384 eventos	
MTX 1052B/C →	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fuente de “Calificar”: CH1 CH2 EXT</li> <li>• fuente de recuento: CH1 CH2 EXT</li> </ul>	
MTX1054B/C →	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fuente de “Calificar”: CH1 CH2 CH3 CH4</li> <li>• fuente de disparo: CH1 CH2 CH3 CH4</li> </ul>	
	<u>TV</u>	
MTX 1052B, MTX1054B/C →	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de la polaridad: + y -</li> <li>• Selección del nº de línea: 525 líneas (NTSC), 625 líneas (PAL/SECAM)</li> <li>• Sensibilidad de disparo TV: &gt; 1 div.</li> </ul>	
<b>Predisparo</b>	Ajustable de 0 a 100 %	
<b>HOLDOFF</b>	Ajustable de 40 ns a 10,5 seg.	

<sup>3</sup> MTX 105xC

## Especificaciones técnicas del Modo “Osciloscopio” (continuación)

### Cadena de adquisición

Características	Especificaciones	Observaciones	
Resolución del ADC	9 bits (22 LSB/div.)	1 convertidor por canal	
Frecuencia de muestreo máximo	100 MS/s		
<b>Modos de muestreo</b>			
Tiempo Real	<b>MTX1054B</b> 200 MS/s máx. en 2 canales <b>MTX1052B</b> 200 MS/s máx. en 1 canales <b>MTX1054B/C</b> 100 MS/s máx. en 4 canales <b>MTX1052B/C</b> 100 MS/s máx. en 2 canales	Señales únicas no repetitivas Precisión $\pm 200$ ppm	
Tiempo Equivalente ETS	100 GS/s max.		Señales únicas Precisión $\pm 200$ ppm
Captura de transitorios Ancho mínimo de <b>Glitches</b> detectables (captación mín/máx)	$\geq 10$ ns	Cualquiera que sea la base de tiempo utilizada, se visualizan los eventos de corta duración (Glitch, $\geq 10$ ns).	
<b>Profundidad</b> memoria adquisición	50 ko	fija	
Función <b>PRETRIG</b>	de 0 ko a 50 ko		
<b>Memorias</b> de almacenamiento de canales	La grabación de las trazas se hace en el disco duro del PC. El número máximo de archivos que se puede grabar depende de la configuración del PC utilizado.		
<b>Memorias</b> de almacenamiento	Tamaño de la memoria de almacenamiento = disco duro del PC.  Tipos de archivos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- traza</li> <li>- texto</li> <li>- config</li> <li>- función</li> <li>- impresión</li> <li>- imagen</li> <li>- etc.</li> </ul>	Los archivos se nombran en 15 caracteres + extensión	
<b>Formatos</b> de almacenamiento (tamaño de los archivos)	Traza	(.TRC) ( $\approx 200$ ko) (.TXT) ( $\approx 500$ ko)	Almacena la curva y los parámetros de adquisición
	Configuración	(.CFG) ( $\approx 15$ ko)	Almacena la configuración completa del aparato
	Archivo	(.FCT) ( $< 1$ ko)	Almacena una función

## Especificaciones técnicas del Modo “Osciloscopio” (cont.)

### Visualización

Características	Especificaciones	Observaciones
<b>Pantalla</b> de visualización	Pantalla del PC	
<b>Resolución</b>	Se representan en la ventana “Traza Osciloscopio” 500 muestras adquiridas con un ADC 9 bits. El número de abscisas y de ordenadas se calcula en función del tamaño de la ventana de visualización “Traza Osciloscopio”. Si es necesario se utiliza una interpolación lineal.	
Ventana visualizada modo <b>Normal</b>	Memoria completa representada en la pantalla sobre 500 abscisas	50 ko
<b>ZOOM horizontal</b>	De 1 a 100 hasta 500 pts entre los 50 kpts de la memoria completa	caso del ZOOM máx. x 100
<b>Modos de visualización</b>	Puntos adquiridos, puntos interpolados, medida promedio  <i>Vector</i> Los puntos adquiridos se juntan por un segmento. <i>Envolvente</i> Se visualizan el mínimo y el máximo en cada posición horizontal de la pantalla. <i>Promedio</i> Factores: ninguno, 2, 4, 16, 64	
<b>Cuadrícula</b>	Completo Ejes Bordes	
<b>Indicaciones en la pantalla</b>	<i>Disparo</i> El punto de disparo está representado en la traza en el color del canal TAC para indicar simultáneamente: El “nivel” en el intervalo +/-10 divisiones verticales (con indicador de rebasamiento) La “posición horizontal” del punto de disparo en el intervalo de 0 a 10 divisiones El filtro de disparo (☞ Canal CH1: T – TAC – TLF – THF).  <i>Trazas</i> Identificadores de trazas Posición, Sensibilidad Referencia peso Indicadores de rebasamiento alto y bajo de las referencias de trazas	

### Varios

Señal de calibración	Forma Amplitud Frecuencia	rectangular 0 - 2,5 V ± 2 % 1 kHz ± 1 %
<b>Autoset</b>	Tiempo de búsqueda < 5 s Rango de frecuencia 30 Hz a 150 MHz (200 MHz <sup>4</sup> ) Intervalo de amplitud de 40 mVpp a 400 Vpp Límites de relación cíclica de 20 a 80 %	

<sup>4</sup> MTX 105xC

## Especificaciones técnicas del Modo “Análisis de los armónicos”

<b>Visualización de la fundamental y de los “armónicos”</b>	Se visualiza simultáneamente la fundamental y los 31 primeros armónicos de la señal presente en los canales.
<b>Selección de la referencia para las medidas</b>	Se puede seleccionar el fundamental o un armónico entre los 31
<b>Frecuencia de la señal analizada</b>	de 40 Hz a 1 kHz
<b>Precisión de las medidas</b>	
<i>Nivel de la Frecuencia Fundamental</i>	$\pm 2 \% + 10 \text{ UR}$
<i>Nivel de Armónicos</i>	$\pm 3 \% + 10 \text{ UR}$
<i>Distorsión armónicos (THD)</i>	$\pm 4 \%$

## Especificaciones técnicas del Modo “Registrador”

<b>Duración de registro</b>	de 2 segundos a 31 días
<b>Frecuencia de muestreo</b>	de 40 $\mu\text{s}$ a 53.57 s (modo “Captura 1 defecto”)
<b>Captura de 1 defecto</b>	100 defectos en memoria de trabajo Capacidad de grabación = capacidad del PC
<b>Captura de 100 defectos</b>	
<b>Captura de archivos</b>	
<b>Disparo</b>	En umbral alto y bajo } para cada canal activo En umbral alto o bajo }
<b>Visualización</b>	Búsqueda de mínimo y de máximo Búsqueda de defectos
<b>Precisión vertical, horizontal</b>	Especificaciones idénticas a las del módulo “Osciloscopio”

## Especificaciones técnicas *(continuación)*

### Interfaces de comunicación

Conector <b>USB</b> tipo B	Permite conectar el scope al PC por un cable USB.
	<u>Situación</u> en la parte posterior del osciloscopio
	<u>Interfaz</u> USB 1.1
	<u>Driver</u> El driver de la interfaz USB está disponible en el CD_ROM suministrado con el instrumento.
Interfaz <b>ETHERNET</b>	<u>Situación</u> en la parte posterior del aparato
	<u>Tipo</u> 10BASE-T (Twisted Pair)
	<u>Conector</u> RJ 45 8 puntos
	<u>Estándar</u> IEEE 802.3

Ethernet <b>WiFi</b>	<u>Categoría</u>	<b>IEEE 802.11b/g</b>
	<u>Gama de frecuencias</u>	2,400 - 2,484 GHz
	<u>Potencia de salida</u>	14 + 2 / -1,5 dBm
	<u>Velocidad de datos</u>	11 Mbps
	<u>Modulación</u>	DSSS, DBPSK, DQPSK, CCK, OFDM, 16QAM, 64QAM
	<u>Seguridad</u>	WEP 64/128, WPA, WPA2/802.11i
	<u>Nivel de recepción máx.</u>	-10 dBm (con PER < 8 %)
	<u>Sensibilidad del receptor</u>	- 88 dBm

### Programación a distancia del osciloscopio por un PC

El osciloscopio se puede programar a distancia con un PC, a partir de mandos simples normalizados, en utilizando:

- la interfaz USB
- la interfaz ETHERNET (puerto 23)
- la interfaz "WiFi"

☞ Las instrucciones de programación respetan la norma IEEE 488.2, protocolo SCPI.

*Remítase al manual de instrucciones de programación remota para la lista completa de los mandos y las indicaciones de sintaxis.*

## Características generales

### Entorno

- Temperatura de referencia de 18°C a 28°C
- Temp. de funcionamiento de 0°C a 40°C
- Temperatura de almacenamiento de - 20°C a + 60°C
- Utilización en el interior
- Altitud < 2000 m
- Humedad relativa < 80 % hasta 31°C

### Alimentación red eléctrica

- Tensión de la red Intervalo nominal de utilización de 100 a 240 VCA
- Frecuencia de 47 a 63 Hz
- Consumo < 16 W a 230 VAC - 50 Hz
- Fusible 2,5 A / 250 V / temporizado
- Cable de alimentación amovible

### Seguridad

Según CEI 61010-1:

- Aislamiento: clase 1
- Grado de contaminación 2
- Categoría de sobretensión de la alimentación: CAT II 240 V
- Categoría de sobretensión de las entradas «medida»: CAT II 300 V



Este aparato ha sido diseñado conforme a las normas CEM en vigor y su compatibilidad ha sido probada de conformidad con las normas NF EN 61326-1:

Inmunidad Magnitud de influencia: 5 mV en presencia de un campo electromagnético de 3 V/m  
Magnitud de influencia: 10 mV en presencia de un campo electromagnético de 10 V/m

## Características mecánicas

### Caja

- Dimensiones 270 x 213 x 63 (en mm)
- Masa 1,8 kg
- Materiales ABS VO (autoextinguible)
- Hermeticidad IP 30

### Embalaje

- Dimensiones 300 (l) x 330 (L) x 230 (P) en mm

## Suministro

### Accesorios

#### suministrados

- Manual de funcionamiento en CD-ROM
- Manual de programación en CD-ROM
- Software "SCOPEin@BOX"
- Manual de Primera Instalación del software
- Cable de alimentación de red
- Sondas de tensión 1/1, 1/10, 200 MHz, 300 V (x 2)
- Cable red Ethernet no cruzado derecho
- Cable red Ethernet cruzado
- Cable USB A/B 1,80 m

#### en opción

- |                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| • T de derivación BNC macho - BNC hembra (x 3)                               | HA2004-Z   |
| • Prolongador BNC hembra - BNC hembra (x 5)                                  | HA2005     |
| • Prolongador BNC.M - F4 (x 3)                                               | HX0107     |
| • Cord. RJ45/RJ45 derecho 2 m                                                | 541116     |
| • Cord. RJ45/RJ45 cruz. 2 m                                                  | 541117     |
| • Cord..USB.A/B 1,80 m                                                       | 541318     |
| • Cord..SECT/EURO.1,5 m angulo                                               | AG0416     |
| • Cord. BNC.M / BNC.M CAT III, 500 V, long.1m (x 2)                          | HX0106     |
| • Adaptador de seguridad<br>BNC macho / casquillo 4 mm, CAT III, 500 V (x 5) | HA2002     |
| • Sondas de tensión 1/1, 1/10, 200 MHz, 300 V                                | HX0220     |
| • Sonde de tension 1/10 fixe, 250 MHz, CAT II / 1000 V                       | HX0004     |
| • Sonda de tensión 1/10 fija, 450 MHz, CAT II / 1000 V                       | HX0005     |
| • Sonda de tensión 1/100 fija, 300 MHz, 5 kV Peak                            | HX0006     |
| • Sonda diferencial de 1 canal 30 MHz                                        | MX9030-Z   |
| • Sonda diferencial 2 canales 50 MHz entradas BNC                            | MTX1032-C  |
| • Acceso WiFi                                                                | HX0090     |
| • Logic Analyzer 16-channel                                                  | LX 1600-PC |
| • Fusible, 2,5 A, 250 V, temporizado 5 x 20 mm                               | AT0090     |