

Osciloscopios numéricos virtuales

mtx | 052

2 canales, 150 MHz, SPO, Ethernet

mtx | 054

4 canales, 150 MHz, SPO, Ethernet

Manual de Instrucciones de funcionamiento



Índice

Instrucciones generales	Capítulo I
Introducción	4
Precauciones y medidas de seguridad	4
Símbolos utilizados	5
Garantía	5
Mantenimiento, verificación metrológica	6
Desembalaje - Reembalaje	6
Limpieza	6
Descripción del instrumento	Capítulo II
Preparación para el uso	7
Presentación	8
Funcionamiento	9
Vista global	10
Caja de terminales de medida (ilustración)	10
Cara posterior (ilustración)	10
Red ETHERNET	12
Instrumento “ Osciloscopio”	Capítulo III
La Visualización	14
Menús	
El menú “Instrumento”	26
El menú “Vertical”	27
El menú “Disparo”	41
El menú “Horizontal”	55
El menú “Visualización”	57
El menú “Medida”	60
El menú “Memoria”	67
El menú “Herramientas”	74
El menú Ayuda “?”	81
Instrumento “Osciloscopio con Persistencia SPO”	Capítulo IV
La Selección	82
La Presentación	82
La Visualización	83
Los menús	85
Instrumento “Registrador”	Capítulo VI
La Presentación	88
La Selección	88
La Visualización	88
Los menús	
El menú “Vertical”	100
El menú “Disparo”	101
El menú “Visualización”	104
El menú “Medida”	105
El menú “Memoria”	106
El menú “Herramientas”	108
El menú Ayuda “?”	109

Índice (continuación)

Instrumento “Analizador de armónicos”	Capítulo VI
La Presentación	110
La Selección	110
La Visualización	110
Los menús	
El menú “Vertical”	113
El menú “Horizontal”	114
Los menús “Memoria”, “Herramientas”, Ayuda “?”	115

Aplicaciones	Capítulo VII
Visualización de la señal de calibración	116
Compensación de la sonda	119
Medidas automáticas	120
Medidas por cursores	121
Medidas de desfase por cursor	122
Visualización de una señal vídeo	124
Examen de una línea TV específica	126
Medida automática en modo “Analizador”	127
Visualización de los fenómenos lentos	129
Medida en modo “Registrador”	130
Red ETHERNET	132
Servidor WEB	133

Especificaciones técnicas	Capítulo VIII
Modo “Osciloscopio”	137
Desviación vertical	137
Desviación horizontal (base de tiempo)	138
Circuito de disparo	139
Cadena de adquisición	140
Visualización	141
Varios	141
Modo “Análisis de Armónicos”	142
Modo “Registrador”	142
Mensajes de error	143
Interfaces de comunicación	144
Programación a distancia	144

Características generales	Capítulo IX
Entorno	145
Alimentación red eléctrica	145
Compatibilidad electromagnética	145

Características mecánicas	Capítulo IX
Caja	145
Embalaje	145

Suministro	Capítulo X
Accesorios	146

Índice



Para la actualización del software embarcado, consulte el sitio Internet:
www.chauvin-arnoux.com

Instrucciones generales

Introducción



Usted acaba de adquirir un **MTX 1054 (MTX 1052)**, le felicitamos por su elección y le agradecemos por su confianza en la calidad de nuestros productos. Está constituido por:

- **osciloscopio** 150 MHz, 4 canales (**MTX 1054**) ó 2 canales (**MTX 1052**), sin órgano de visualización
- **software** [SCOPEin@BOX](#)

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 ETHERNET.



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 EN 61010-1 (2004), 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 sobrecorrientes...

Instrucciones generales (*continuación*)

antes de la utilización



- Respete las condiciones de entorno y de almacenamiento.
- Cerciñese del buen estado del cable de alimentación de tres hilos, fase/neutro/ tierra, suministrado con el aparato. Es conforme a la norma EN 61010-1 (2004) 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



Cuidado: Riesgo de peligro.

Véase el manual de funcionamiento con objeto de conocer la naturaleza de los peligros potenciales y las actuaciones necesarias para evitar estos peligros.



Clasificación selectiva de los desechos para el reciclaje de los materiales eléctricos y electrónicos. Conforme a la directiva WEEE 2002/96/EC: no se debe tratar como deshecho doméstico.



Tierra

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 1054.

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.

Mensajes de error Véase §. Especificaciones técnicas p. 143.

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.



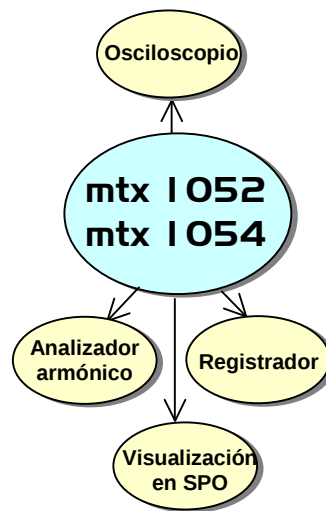
Para una salvaguarda correcta de los parámetros de trabajo, salga del software "SCOPEin@BOX" antes de desconectar el aparato de la red 50-60 Hz o de la red Ethernet.

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** → para la gestión a distancia del aparato
- **USB** → para la programación de la dirección IP o 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”.
El PC controla un instrumento a la vez.

“RED”

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

Previamente, se habrá programado una dirección IP diferente en cada aparato.

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.

Configuración PC mínima requerida

- Procesador Pentium II o equivalente
- Memoria 64 Mb
- Espacio Disco 100 Mb
- Puertos USB 1.1
- Tarjeta Red Ethernet 10BaseT
- Sistemas de explotación Windows 98 - Millenium - 2000 - XP - Vista



El software [SCOPEin@BOX](#) funciona con la versión de NI-VISA V3.01, esta versión está incluida en el programa de instalación suministrado.

Si en el PC ya está instalada una versión más reciente de NI-VISA, hay que desinstalarla previamente.

Instalación de [SCOPEin@BOX](#)

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

Descripción del instrumento (continuación)

MTX1052

Vista global

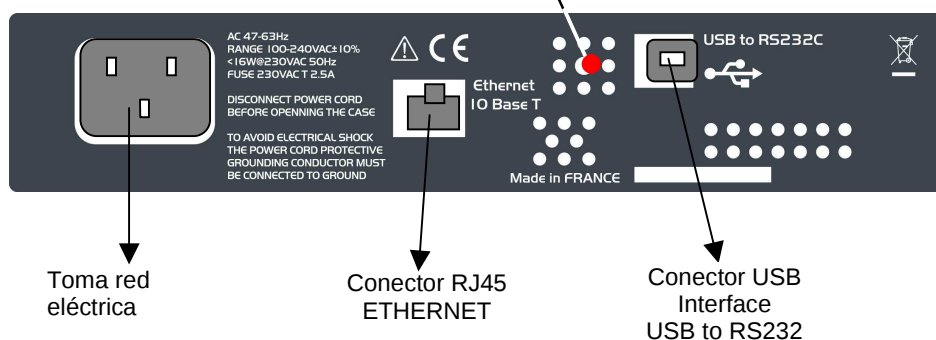


Caja de terminales (conexión)



Cara trasera

El LED rojo encendido indica que el aparato está bajo tensión.



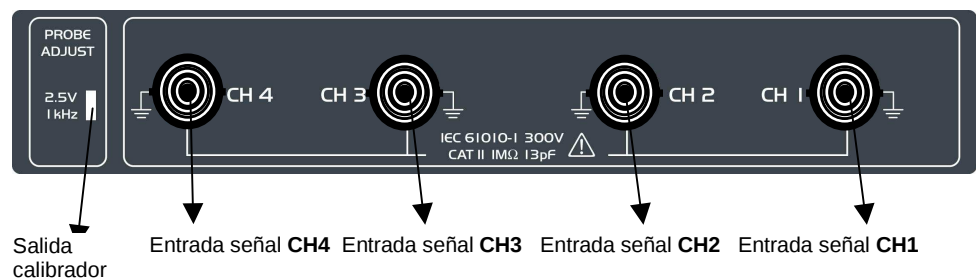
Descripción del instrumento (continuación)

MTX1054

Vista global



Caja de terminales (conexión)



Cara trasera

Id. MTX 1052.

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:

Clase A

0XXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX
Network ID		Host ID	

Clase B

10XXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX
Nnetwork ID		Host ID	

Clase C

110XXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX
Network ID		Host ID	

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 FTP

El protocolo **FTP** (File Transfer Protocol) se utiliza en el osciloscopio para permitir una transferencia rápida de los archivos hacia o desde un PC.

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

 *Ejemplo: ftp://192.168.3.1*

El osciloscopio es un servidor **FTP**.

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*

Véase §. Aplicaciones p. 133



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/>).

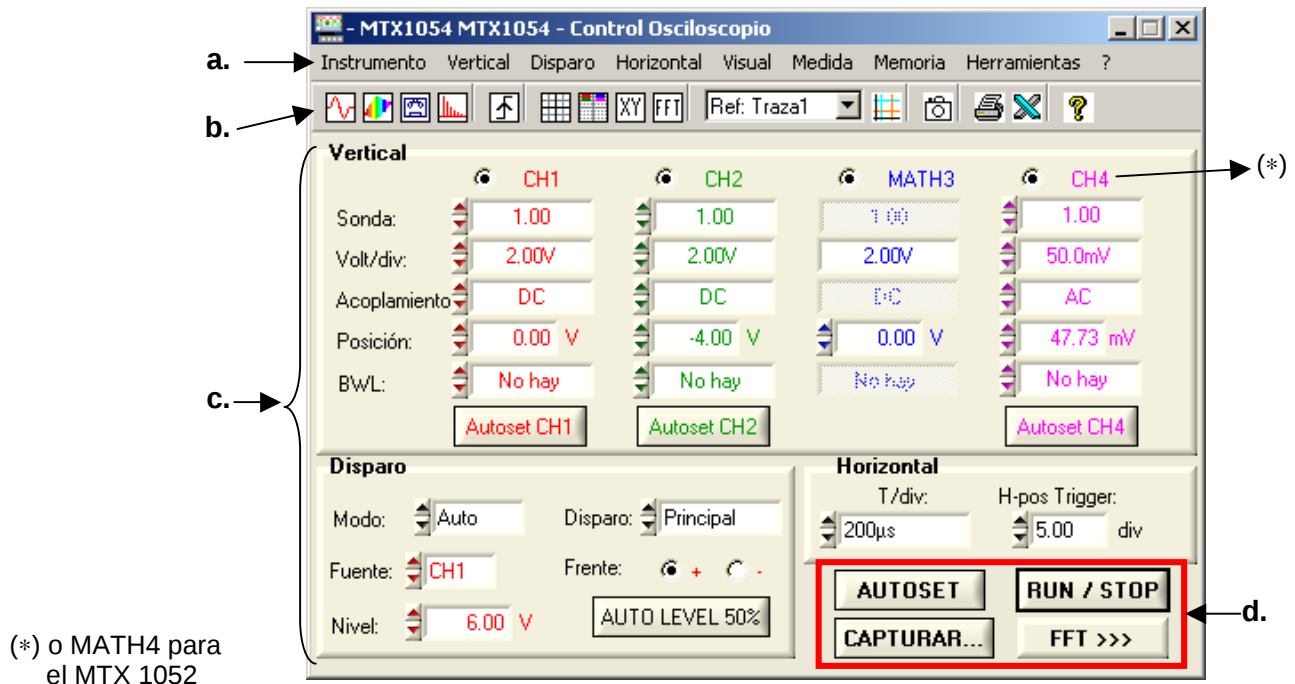
Instrumento “Osciloscopio”

La Visualización

Panel “Control Osciloscopio”

Todas las funciones del osciloscopio son accesibles y parametrables por:

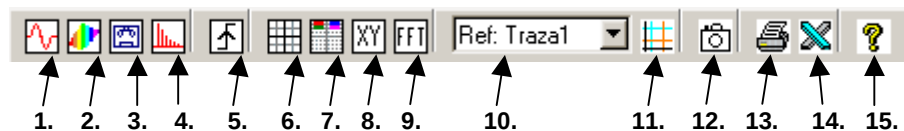
- los menús desfilantes
- la barra de herramientas
- los bloques de ajuste
- los botones de mando



a. los menús desfilantes

Instrumento Vertical Disparo Horizontal Visual Medida Memoria Herramientas ?

b. la barra de herramientas



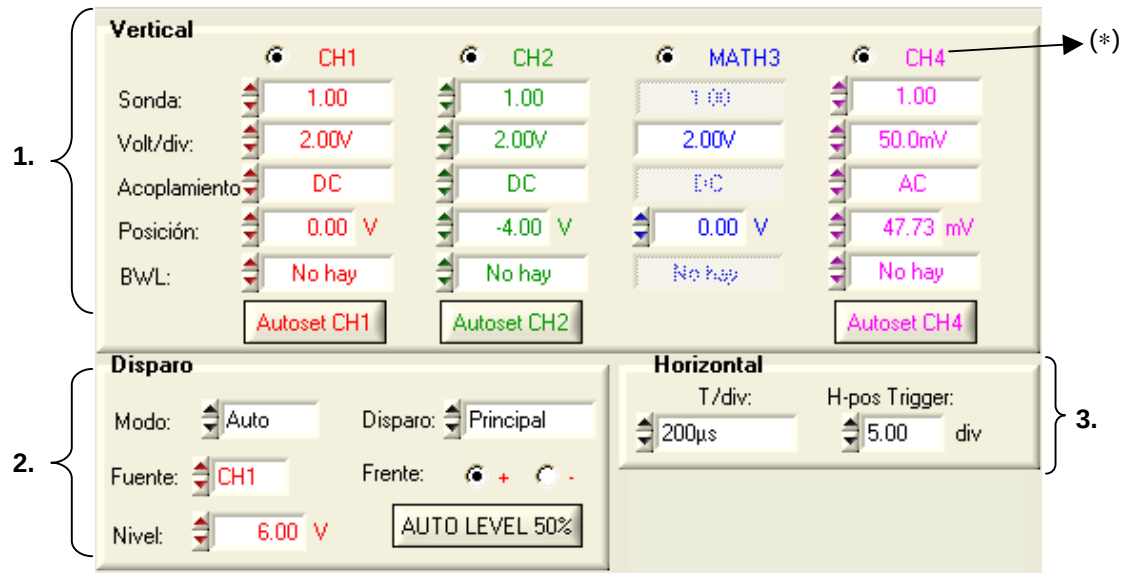
- Acceso directo al “osciloscopio”
- Acceso directo a la visualización en “SPO”
- Acceso directo al “registrador”
- Acceso directo al “analizador de armónicos”
- Acceso directo a la ventana de los “Parámetros de Disparo”
- Visualización de la **retícula**
- Visualización de las sensibilidades, acoplamiento y limitación de banda en las ventanas “Traza”
- Acceso directo a la visualización de la traza “XY”
- Acceso directo a la representación “FFT”
- Elección de la referencia de medida
- Visualización de los **cursores** manuales
- Función “Screenshot”, que fija las trazas de referencia en la pantalla
- Acceso directo a la ventana de **impresión**
- Exportación hacia **EXCEL**
- Acceso directo a la nota de funcionamiento en formato “.pdf”

Instrumento “Osciloscopio” (continuación)

“Control Osciloscopio”

(continúa)

c.los bloques de ajuste



(*) o MATH4 para el MTX 1052

1. Bloque “Vertical”
2. Bloque “Activación”
3. Bloque “Horizontal”

Instrumento “Osciloscopio”(continuación)

“Control Osciloscopio”

(continúa)

Bloque “Vertical”

	CH1	CH2	MATH3	CH4
Sonda:	1.00	1.00	1.00	1.00
Volt/div:	2.00V	2.00V	2.00V	50.0mV
Acoplamiento:	DC	DC	DC	AC
Posición:	0.00 V	-4.00 V	0.00 V	47.73 mV
BWL:	No hay	No hay	No hay	No hay
	Autoset CH1	Autoset CH2		Autoset CH4

(*) o MATH4 para el MTX 1052

Ajustes

CHx MATHx MEMx

Selección del canal

Sonda

Ajuste del coeficiente de sonda

Volt/div

Selección de la sensibilidad vertical

Acoplamiento

Selección del acoplamiento de entrada

Posición

Ajuste de la posición vertical de la traza

BWL

Selección de la limitación de la pasabanda

Autoset CHx

Botones de activación del autoset vert. de CHx

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.

Sensibilidad vertical: 15 calibres que van de 2,5 mV / div. a 100 V / div.

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

Intervalo de variación: ± 10 div.

BWL

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 CHx

ajusta automáticamente la sensibilidad vertical a la señal presente en la entrada del canal CHx.

Instrumento “Osciloscopio”(continuación)

Bloque “Disparo”



Ajustes

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 **RUN / STOP**

Disp. Principal Impulso Retraso Recuento TV Red

disparo en frente
disparo en ancho de impulso
disparo con retraso
disparo después de recuento
disparo en señal vídeo
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 -



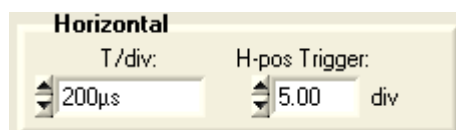
Nivel

nivel de disparo en mV

AUTO LEVEL 50 %

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

Bloque “Horizontal”



Ajustes

T/div

adquisición

Coefficiente de barrido o base de tiempo de

H-pos Trigger

Posición horizontal del trigger

d. los botones de mando



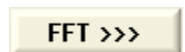
lanza un AUTOSET general



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



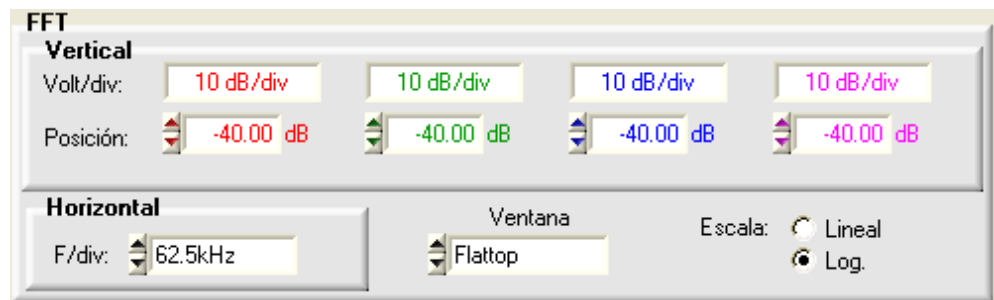
lanza / detiene las adquisiciones RUN/STOP



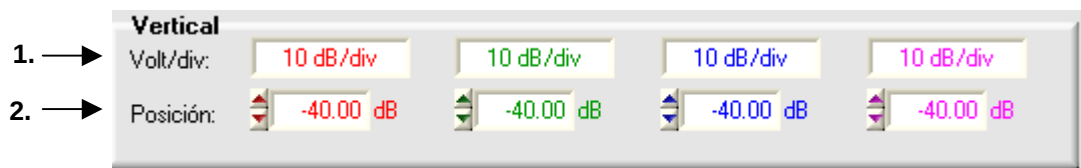
activa la visualización de la Transformada de Fourier rápida “FFT” de las señales

Instrumento “Osciloscopio”(continuación)

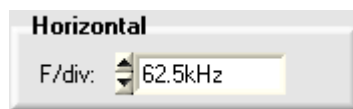
Bloque “FFT”
(si función activada)



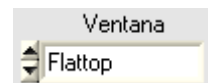
Ajustes



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



Si se realiza un autoset 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” o en el icono  de la barra de herramientas.

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 convolución en el campo frecuencial de la señal con una función sinc/x .

Esta convolución modifica la representación gráfica de la FFT debido a los lóbulos laterales característicos de la función sinc/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.

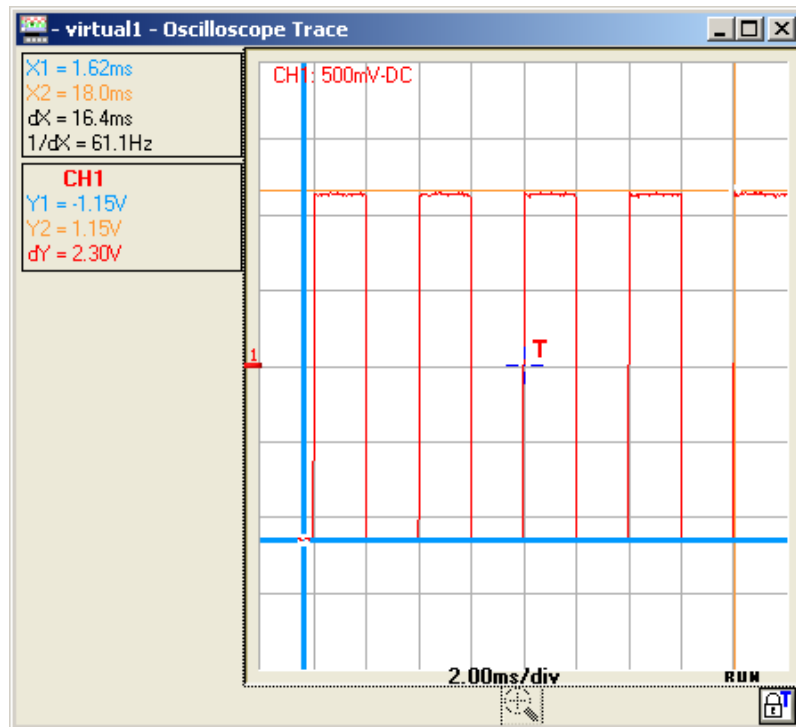
Si no se respeta esta condición, se observan fenómenos de repliegue de espectro.

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

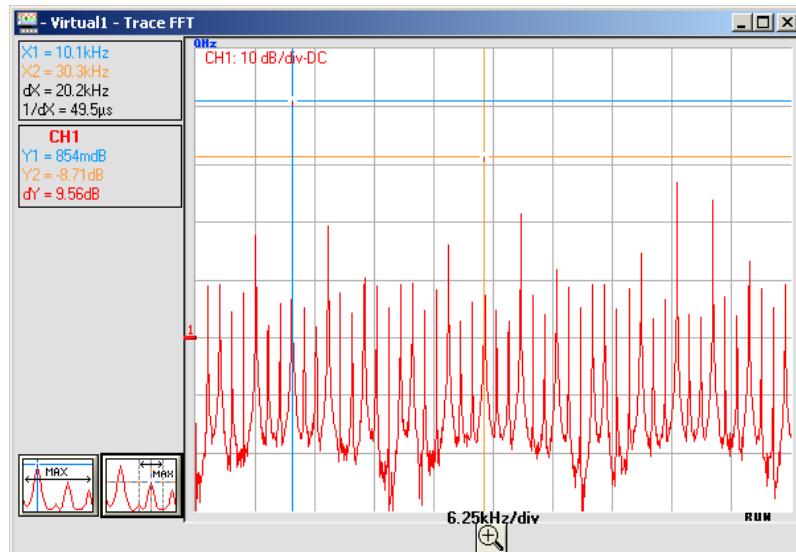
- Truncado del espectro pasado de “ $F_e/2$ ”
- Modificación del espectro por debajo de “ $F_e/2$ ”(debido a los recubrimientos de los diferentes espectros desplazados).

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^{er} armónico igual a aproximadamente 33 % del fundamental).

Unidades de la FFT

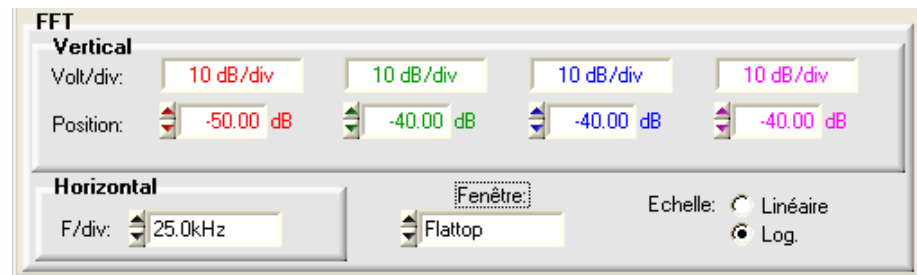
Unidad horizontal: se calcula según el coeficiente de barrido:

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

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

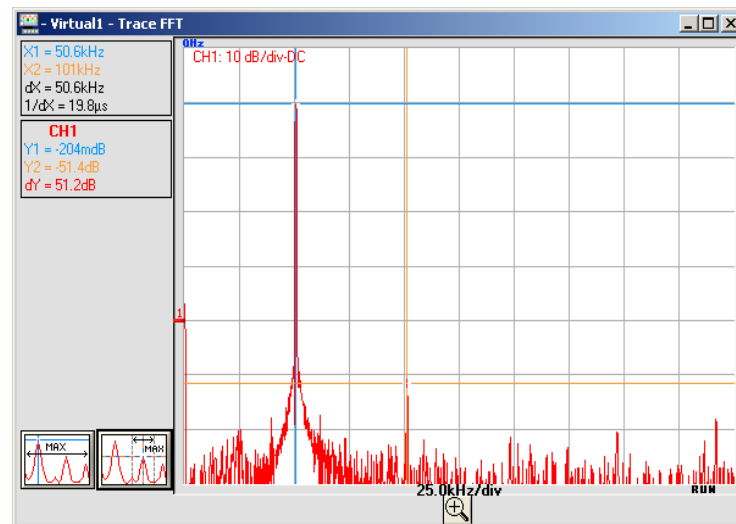
Instrumento “Osciloscopio”(continuación)



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

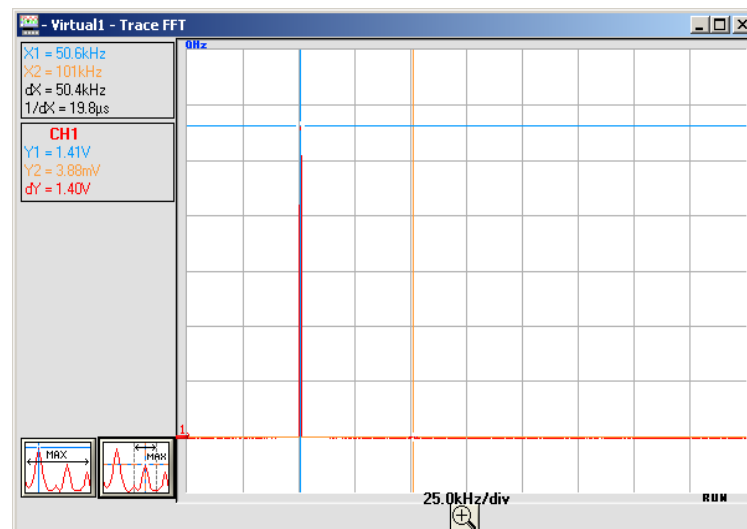
Hemos inyectado una señal sinusoidal de amplitud 1 Vef y de frecuencia 50 kHz a la entrada CH1 del osciloscopio, a continuación damos la FFT obtenida con las escalas logarítmica y lineal y una ventana “Flattop”:

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

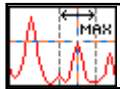
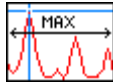


Amplitud fundamental 1.40 V frecuencia 50.6 kHz

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 (± 25 div) se obtiene haciendo clic en la 2^{da} 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.

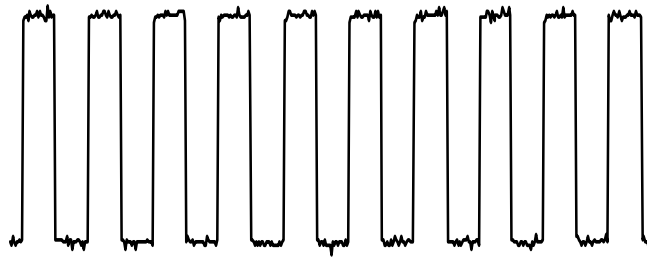
Instrumento “Osciloscopio”(continuación)

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.

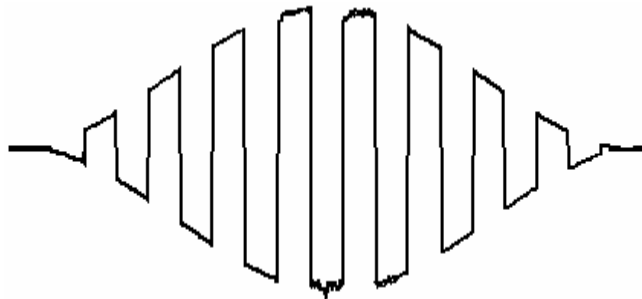
*Representación
temporal de la señal a
analizar*



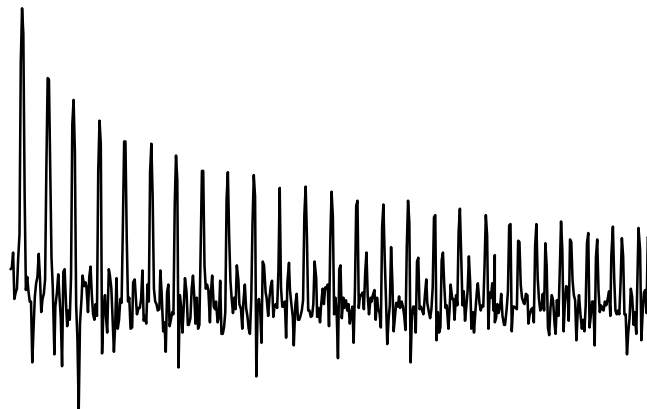
*Ventana de
ponderación*



Señal aumentada



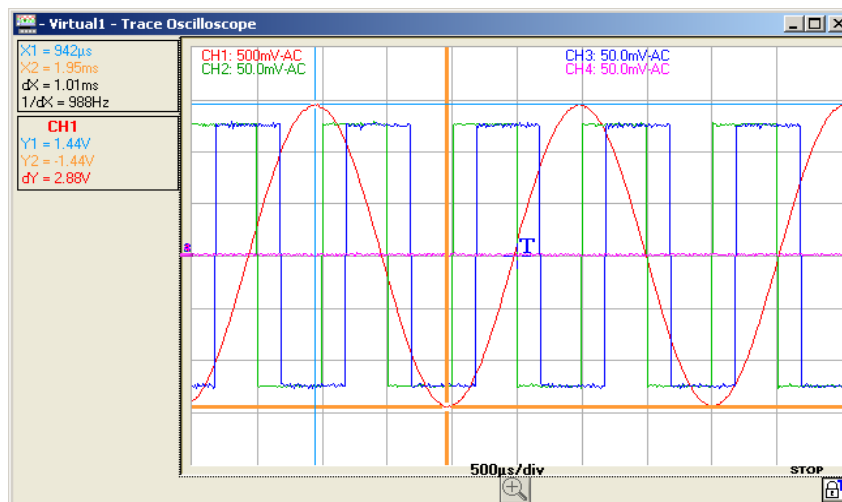
*Representación
frecuencial de la
señal calculada por
FFT*



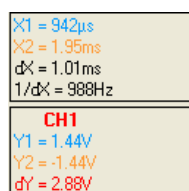
Instrumento “Osciloscopio”(continuación)

La Visualización (continúa)

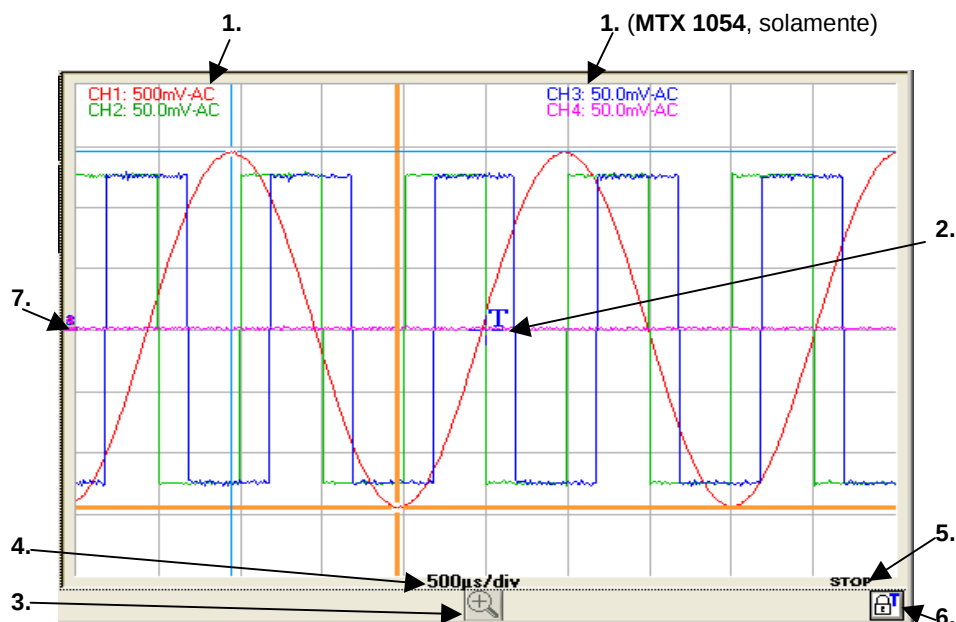
Panel “Traza Osciloscopio»



*Bloques de
visualización de los
valores de medidas
manuales dt, dv,
1/dt*



*Bloque de
visualización de las
trazas*



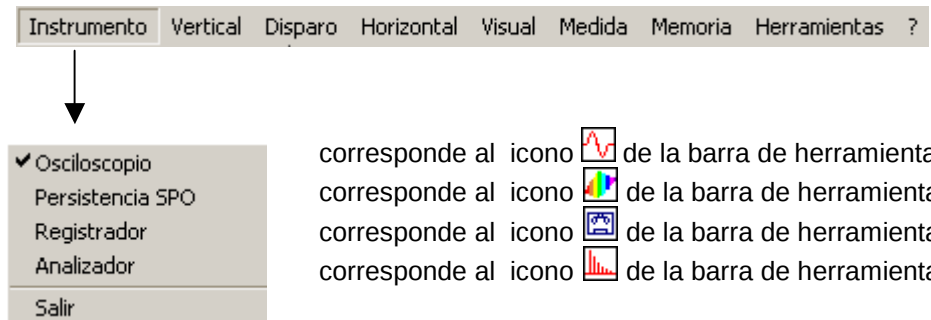
1. Visualización de la sensibilidad, del acoplamiento, del límite de pasabanda de los canales
2. Posición del Trigger **T**
3. Botón “lupa”: activación del zoom horizontal dinámico
4. Visualización de la base de tiempo de las trazas
5. Estado corriente de la adquisición
6. Bloqueo del Trigger para evitar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

Instrumento "Osciloscopio" (*continuación*)

El Menú "Instrumento"

Este menú:

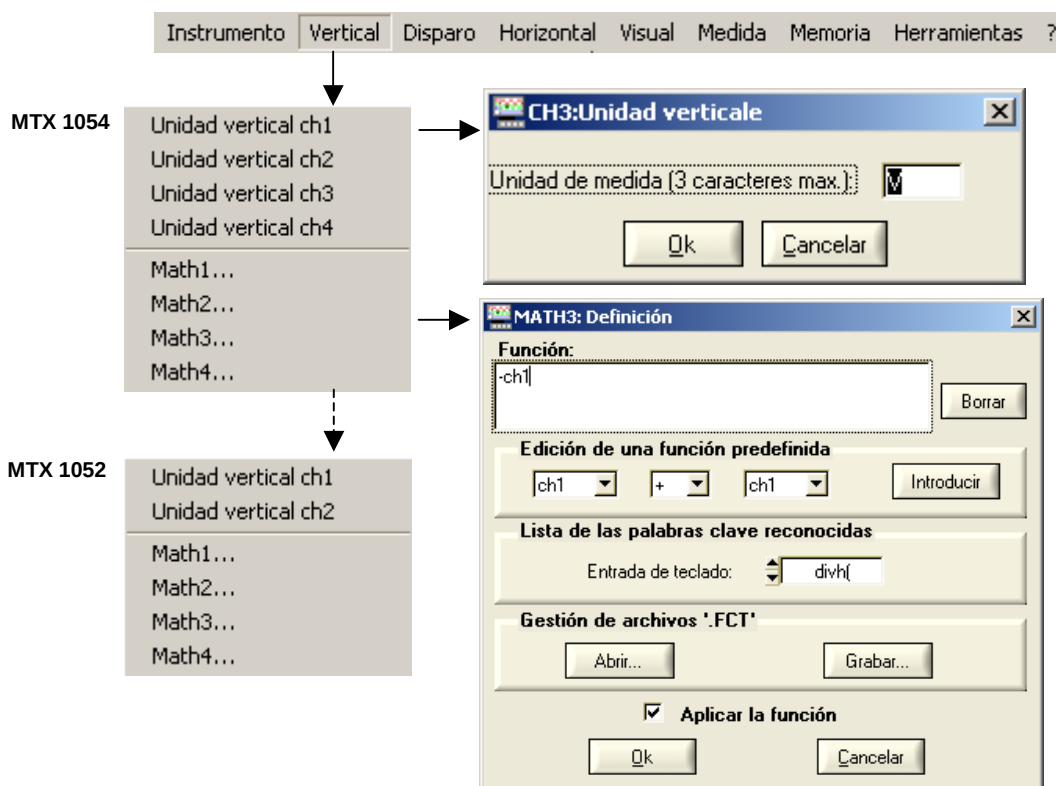
- selecciona el instrumento,
- sale de la aplicación efectuando una salvaguarda del contexto actual de funcionamiento.



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).

Borrar

borra el contenido del cuadro de entrada.

☒ Aplicar la función

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.

Cancelar

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

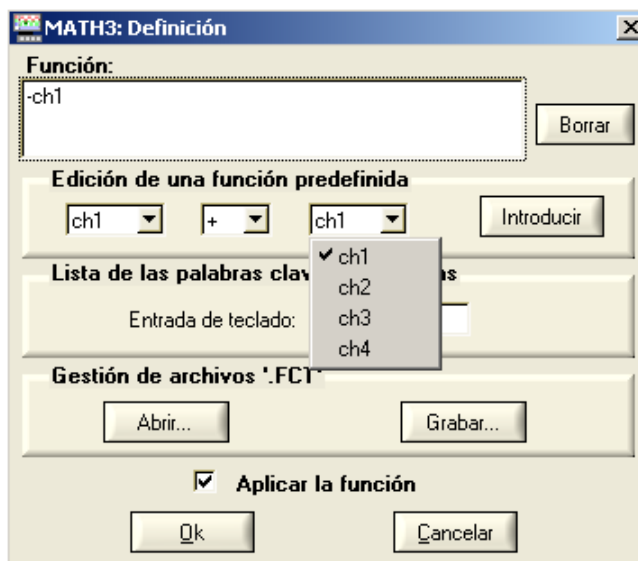
OK

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

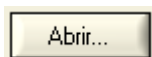


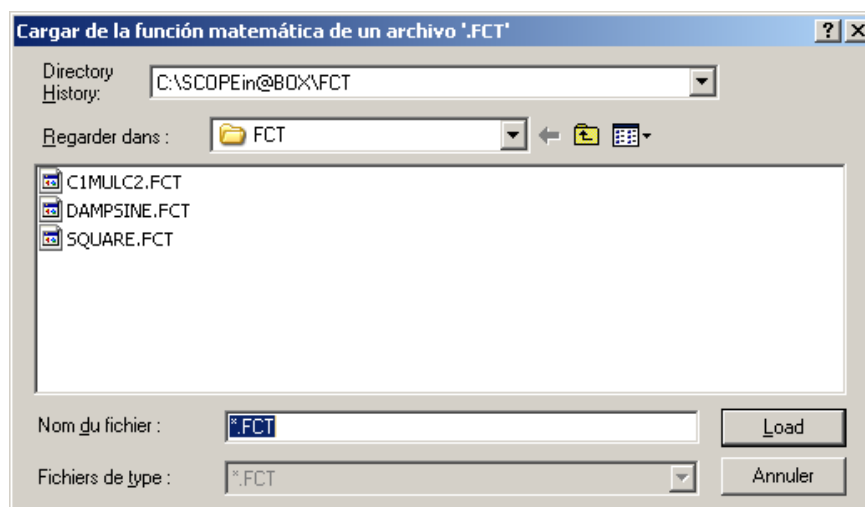
Con ayuda de los cuadros de dialogo de elección múltiple, el usuario puede definir de forma asistida las funciones elementales en los canales (inversión de vía, adición, sustracción, multiplicación, división).

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 ventan de entrada.

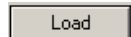
2. Gestión de los archivos ".FCT"

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 ventan 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 $C1MULC2.FCT = CH1 \cdot CH2 / \text{divv}(4)$ es el producto de 2 trazas con una puesta a escala para que el resultado esté enmarcado en la pantalla.

El factor $\text{divv}(4)$ 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.

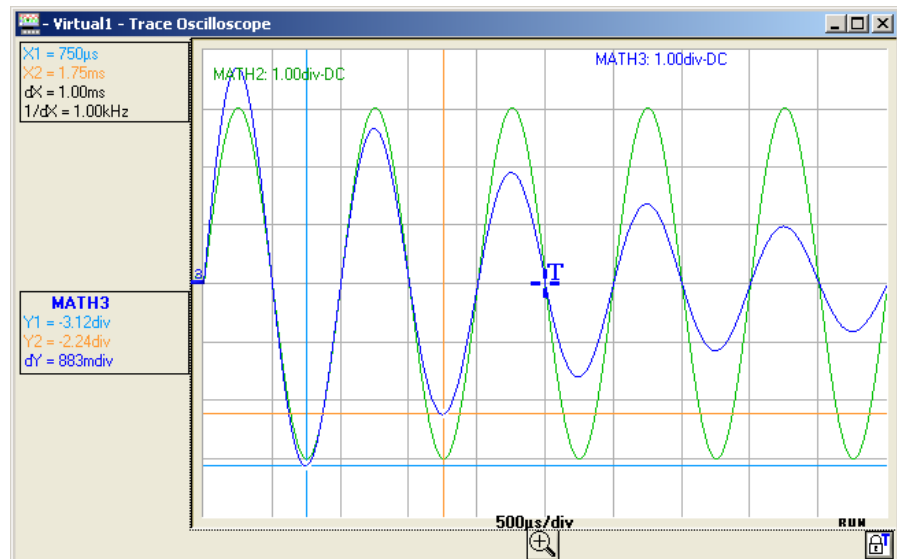


math4 = SQUARE.FCT

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

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

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



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

3. Entrada manual

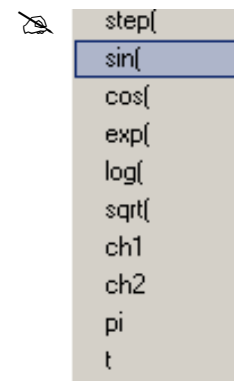
Se trata de un modo evolucionado en el que el usuario entra con el teclado la función matemática deseada.

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

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

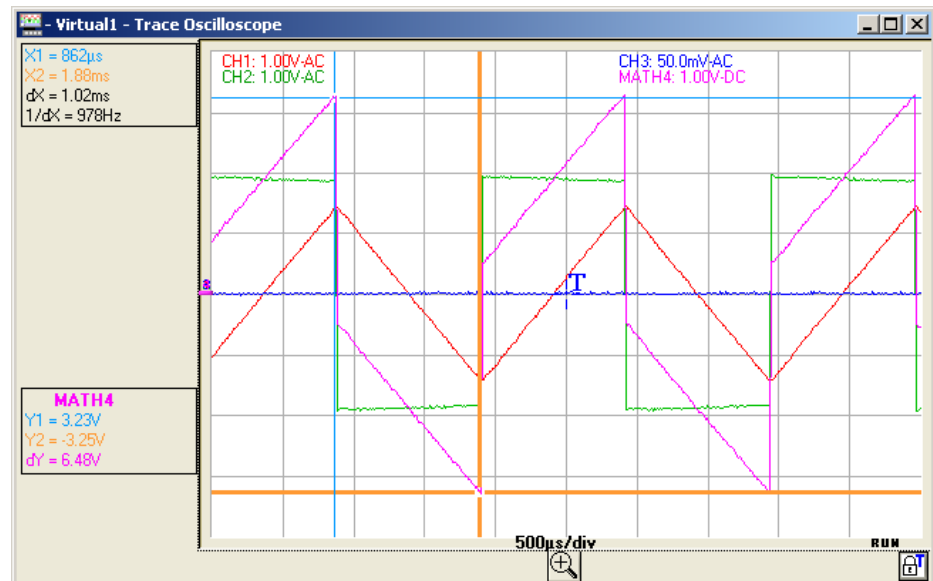
Utilización de las
funciones math
elementales en
CH1 CH2 CH3 CH4

🔍 Ejemplos

Suma CH1 + CH2

CH1 traza roja
CH2 traza verde

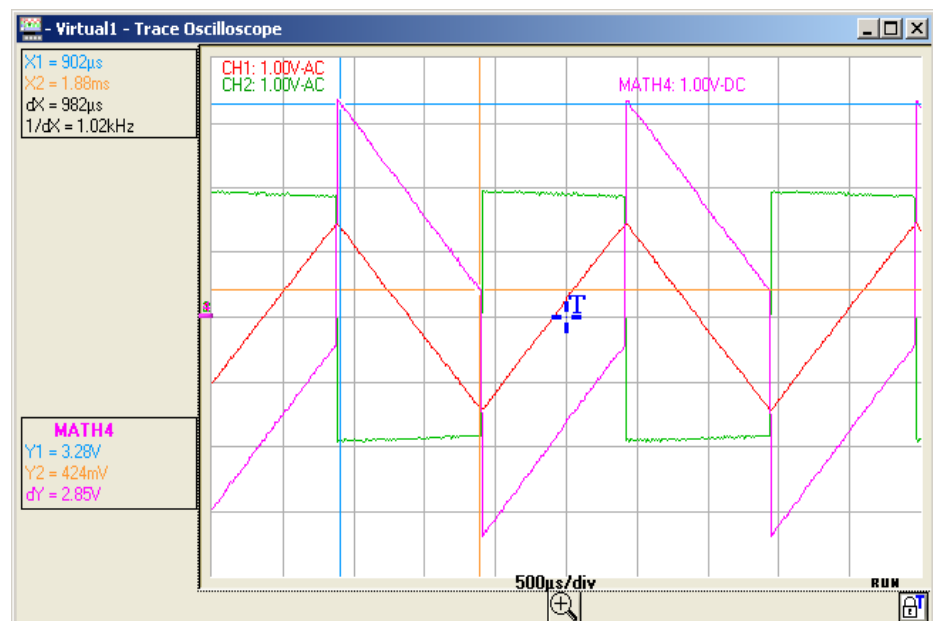
MATH4 = ch1 + ch2 traza rosa



Diferencia CH1 - CH2

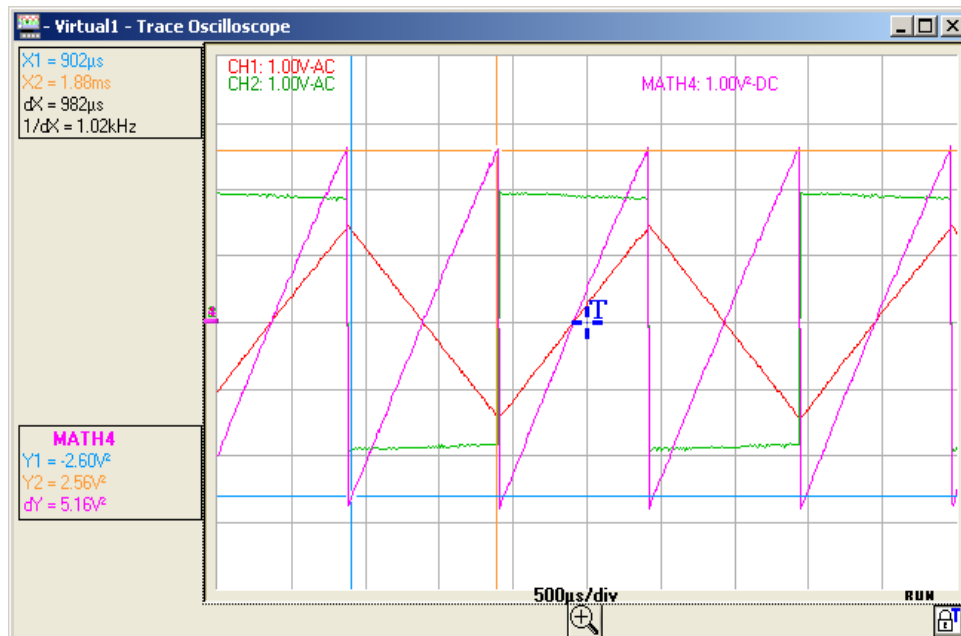
CH1 traza roja
CH2 traza verde

MATH4 = ch1 - ch2 traza rosa



Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

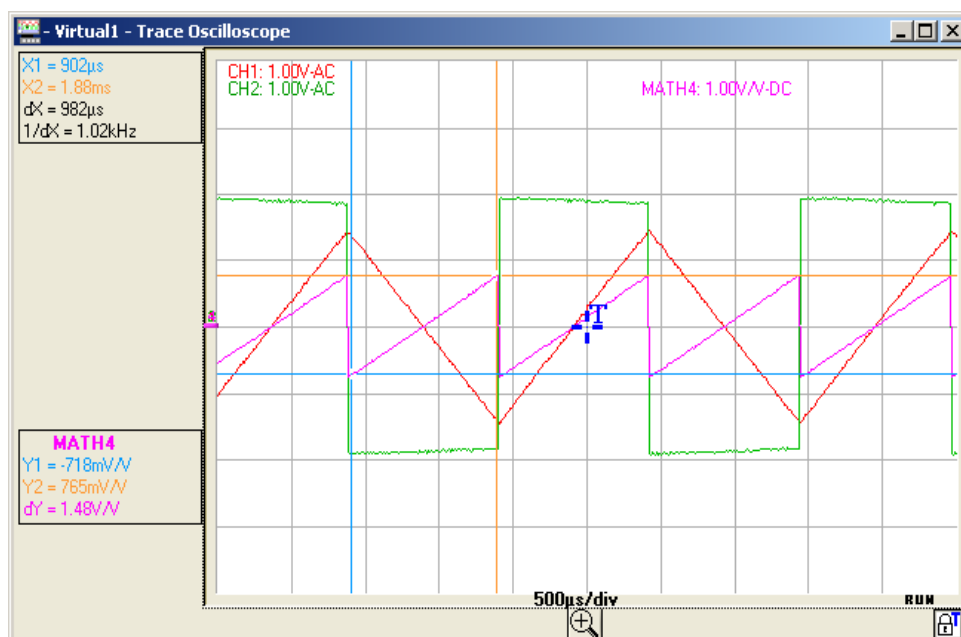
Producto (CH1 * CH2) CH1 traza roja
CH2 traza verde
MATH4 = (ch1 * ch2) / divv(1) traza rosa



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.

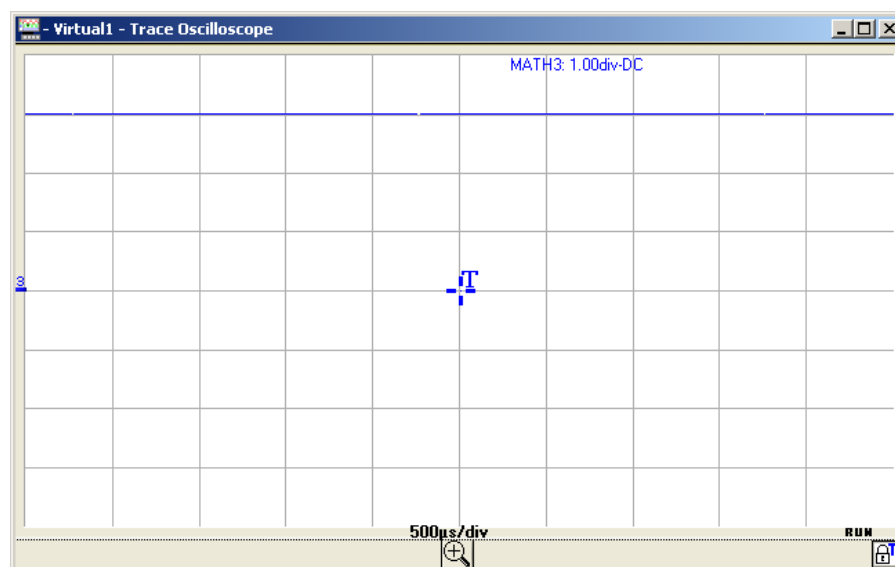
Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

Utilización de las funciones math

 Ejemplos

Función divv()
utilizada sola

Math3 = divv(3)
traza azul



La traza es igual a 3 divisiones verticales.

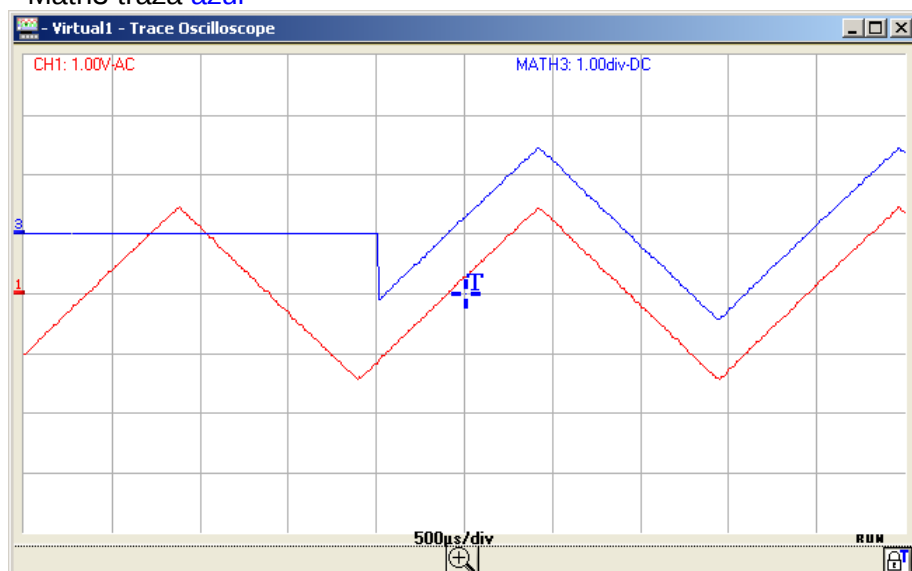
$\text{divv}(3) = 3 \times 32\,000 \text{ LSBs} = 3 \text{ divisiones verticales}$

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.

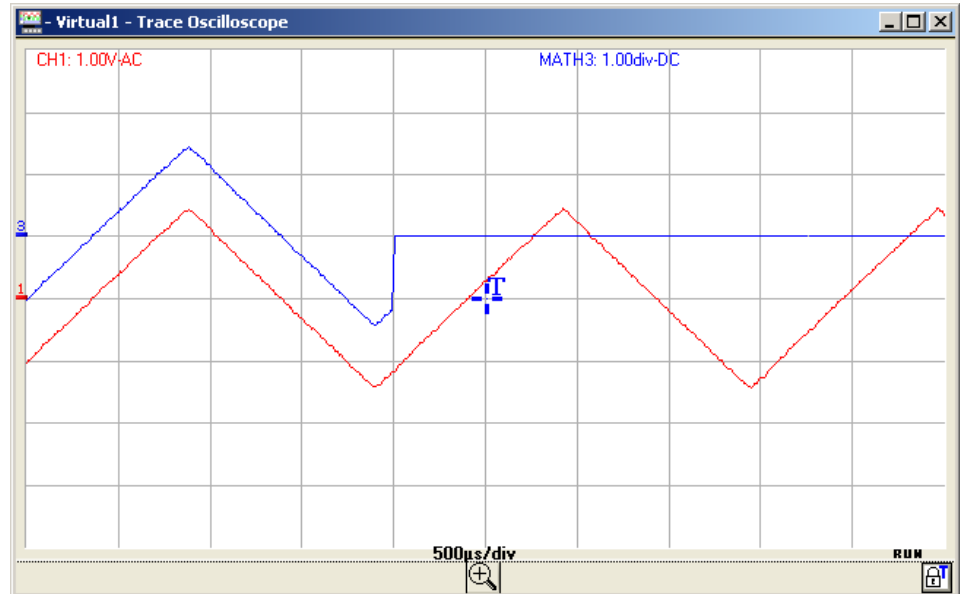
Para facilitar la observación de las señales se ha introducido un desplazamiento vertical de 1div., actuando sobre la posición vertical de los canales CH1 et Math3.

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

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

CH1 traza roja

Math3 traza azul



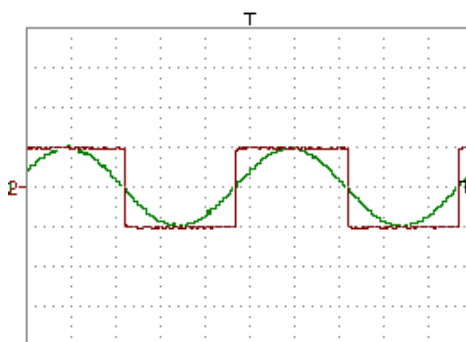
Math3 es igual a CH1 hasta tanto t (tiempo) sea inferior a cuatro divisiones horizontales.

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

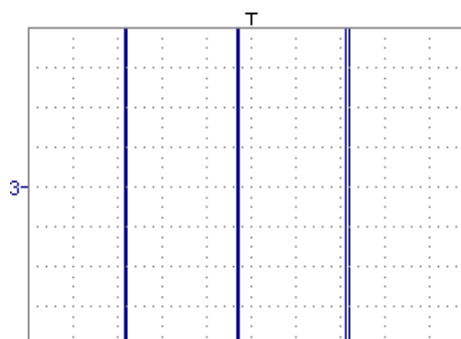
Ejemplo 1



Vhaut ch1 = 1 división vertical $\rightarrow 1 \times 32\,000 \text{ LSBs} = 32\,000 \text{ LSBs}$

Vhaut ch2 = 1 división vertical $\rightarrow 1 \times 32\,000 \text{ LSBs} = 32\,000 \text{ LSBs}$

Multiplicación de dos trazas
math3 = ch1 * ch2



Se observa un rebasamiento arriba y abajo importante.

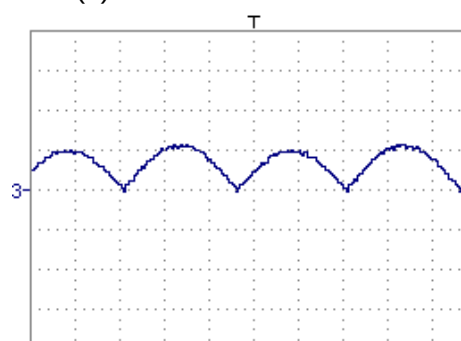
Vhaut math3 = ch1 x ch2 = 1 división vertical x 1 división vertical

= 32 000 LSBs x 32 000 LSBs = 1024 10⁶ 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.

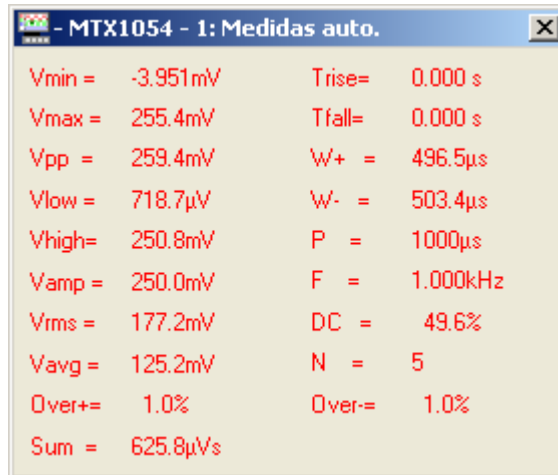
Se aconseja una corrección del resultado de las operaciones mediante las funciones matemáticas (divv(), divvh(), / ...) para optimizar la visualización en la pantalla.

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

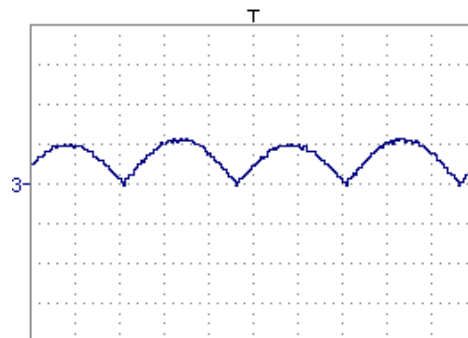
Para una interpretación inmediata de los resultados, configurar los parámetros de Math3.

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 V² (voltios al cuadrado).
- Una división vertical representa $5\text{ V} \times 5\text{ V} = 25\text{ V}^2$ (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"):



- Las medidas visualizadas son el resultado de la multiplicación de las dos trazas ch1 ch2 en la unidad correcta (V²).



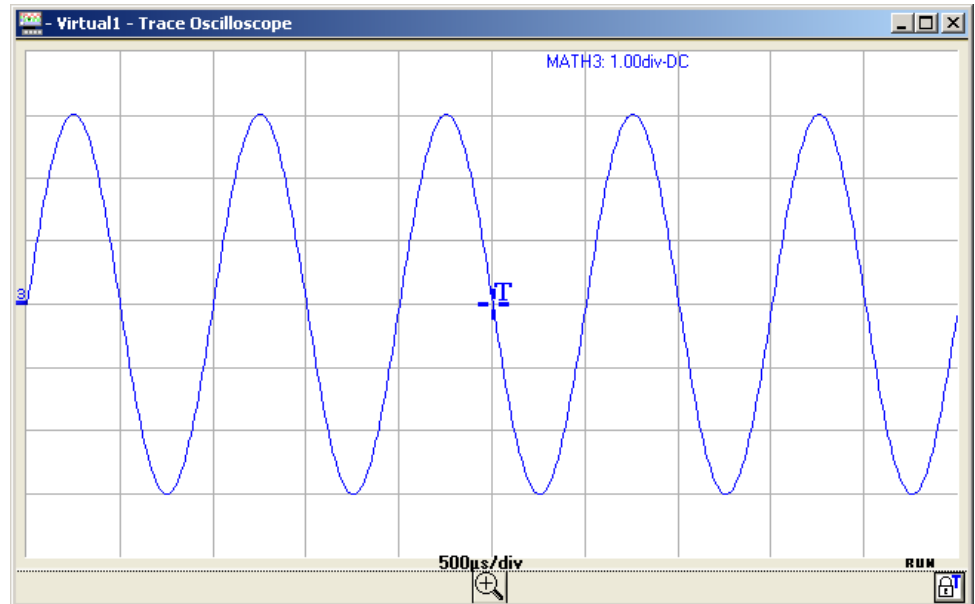
Escala vertical math3 = 25 V^2
Vpp math3 = 25 V^2

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 ($2 \times \pi \times \text{frecuencia}$). 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

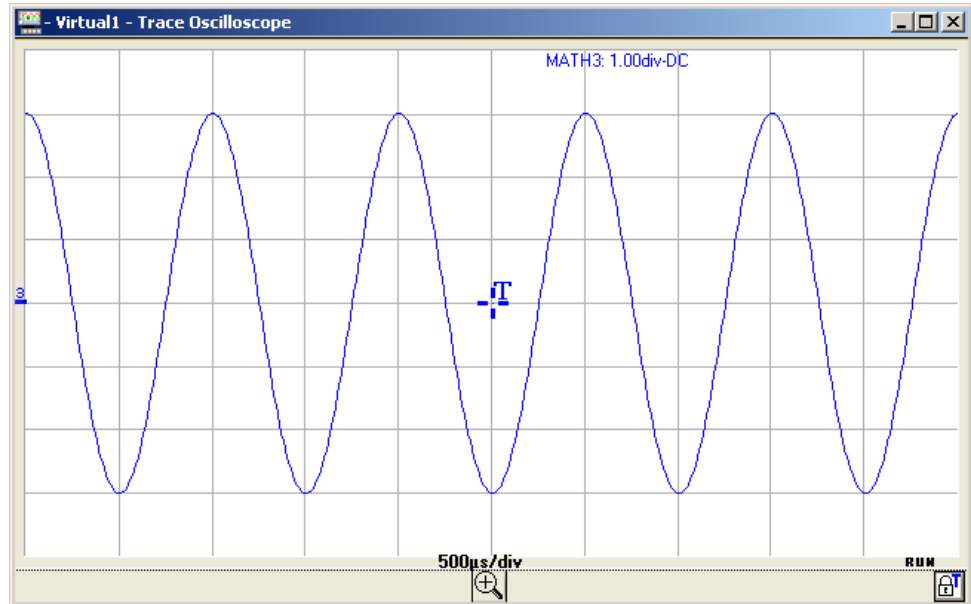
El valor en segundos del periodo $T = \text{divh}(2)$ igual a 10 000 muestras (2 divisiones horizontales) está en función del calibre de base de tiempo (en s/div.)

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

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

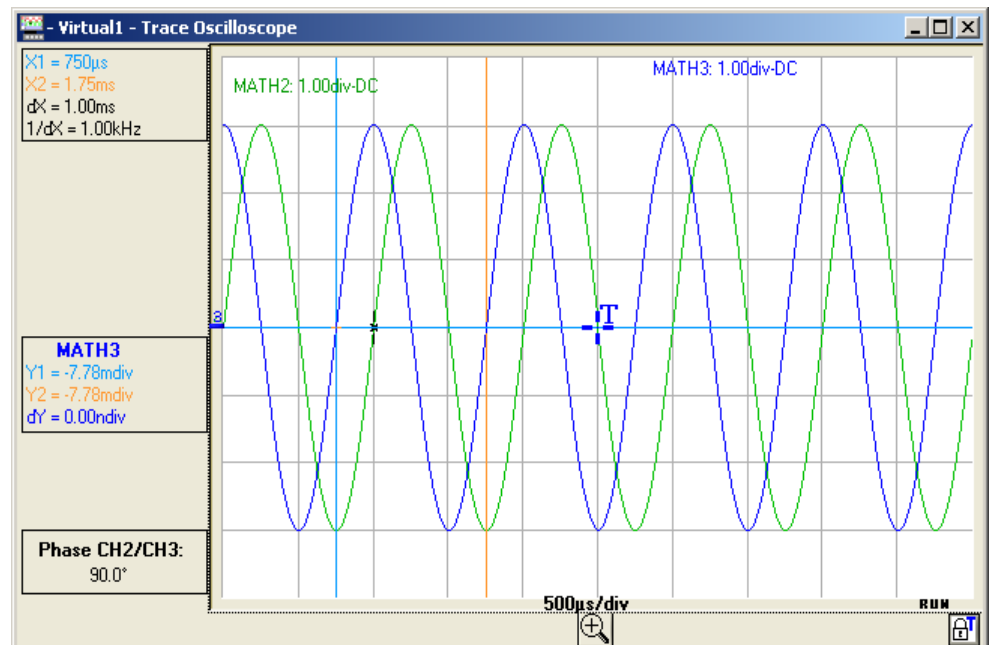
Trazado de una senoide a partir de la función cos (coseno):

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



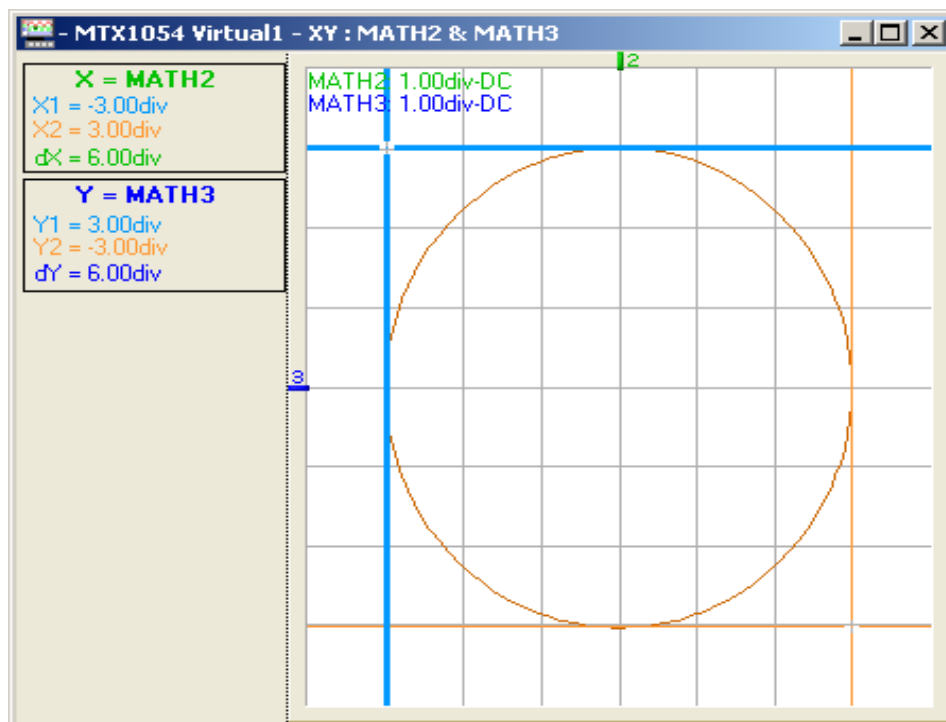
☞ La traza obtenida con la función cos() está desfasada de 90° respecto a la obtenida con la función sin().

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:



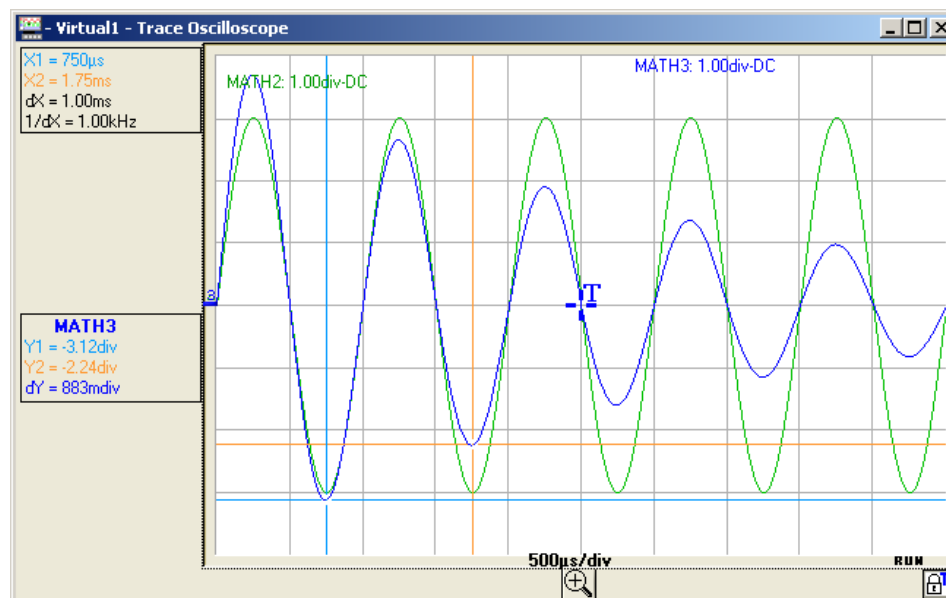
Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

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.

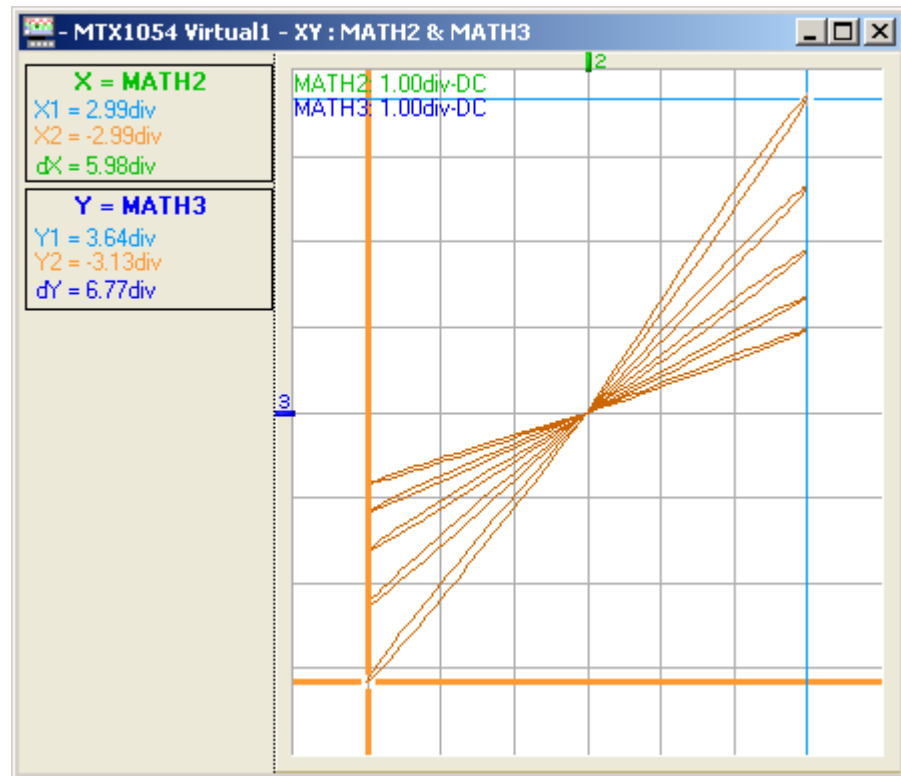
Nota: $\exp(-t)$ es igual a:

$\exp(-5000)$ 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:

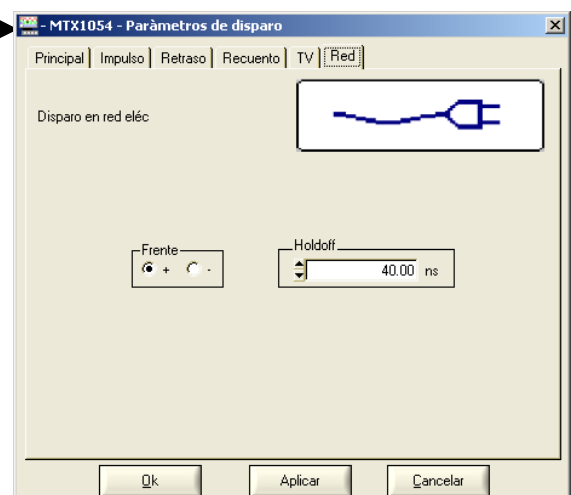
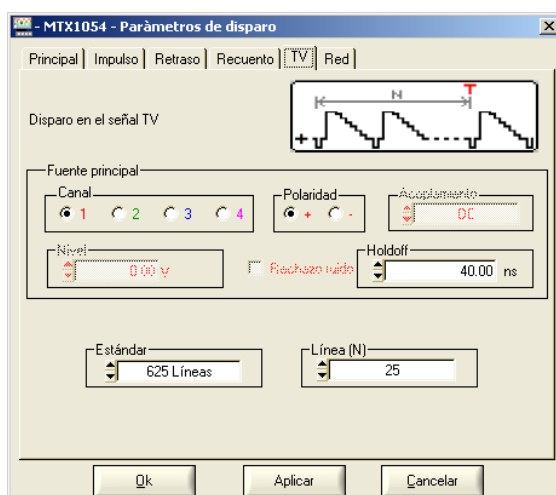
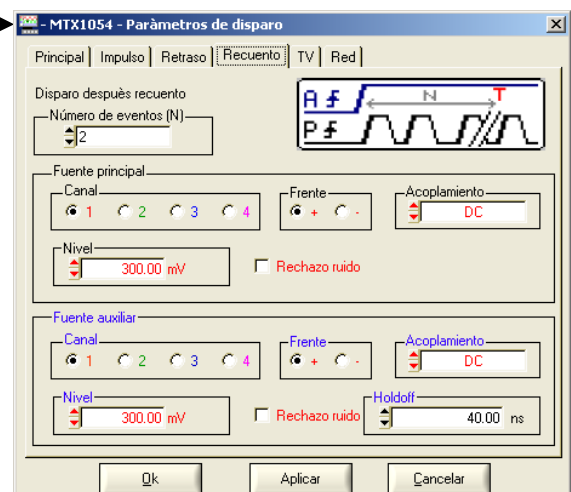
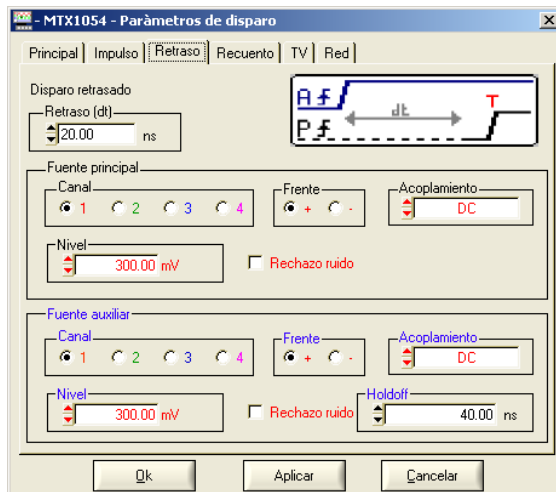
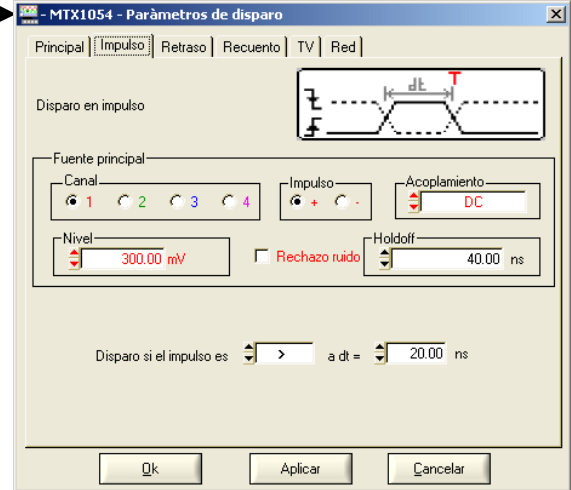
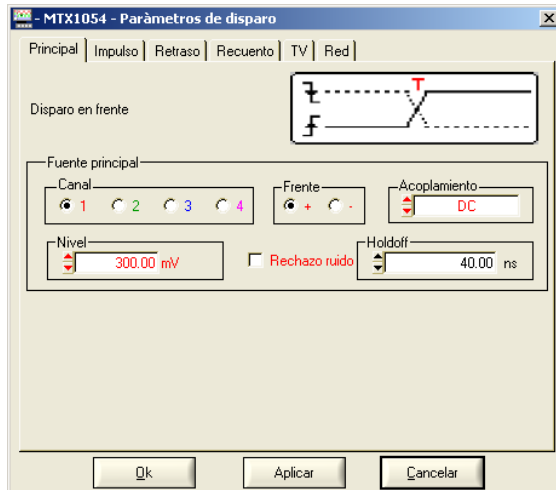


Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

El Menú "Disparo"
(aquí MXT 1054)

Instrumento Vertical Disparo Horizontal Visual Medida Memoria Herramientas ?

Parámetros...



 Acceso directo al menú "Disparo" por el icono de al lado

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.*

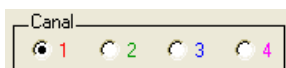
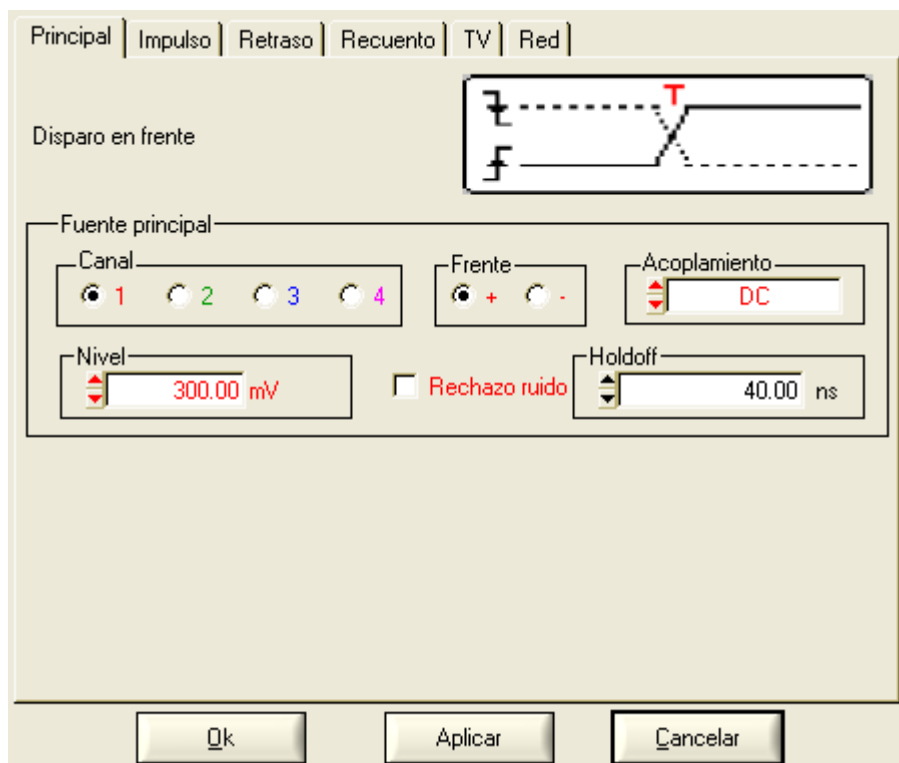
Parámetros de disparo

6 modos de disparo: **Principal**
Impulso
Retraso
Recuento
TV
Red eléctrica

cada uno accesible por una pestaña de la ventana 'Parámetros de disparo'.

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

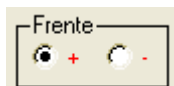
**Disparo
en frente
"PRINCIPAL"**



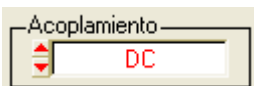
MTX 1054: Elección de la fuente principal: canal 1, 2, 3 ó 4



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.

LF Rechazo

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

Rechazo 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 ± 8 div. verticales.

☐ Rechazo ruido

No Histéresis de ≈ 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

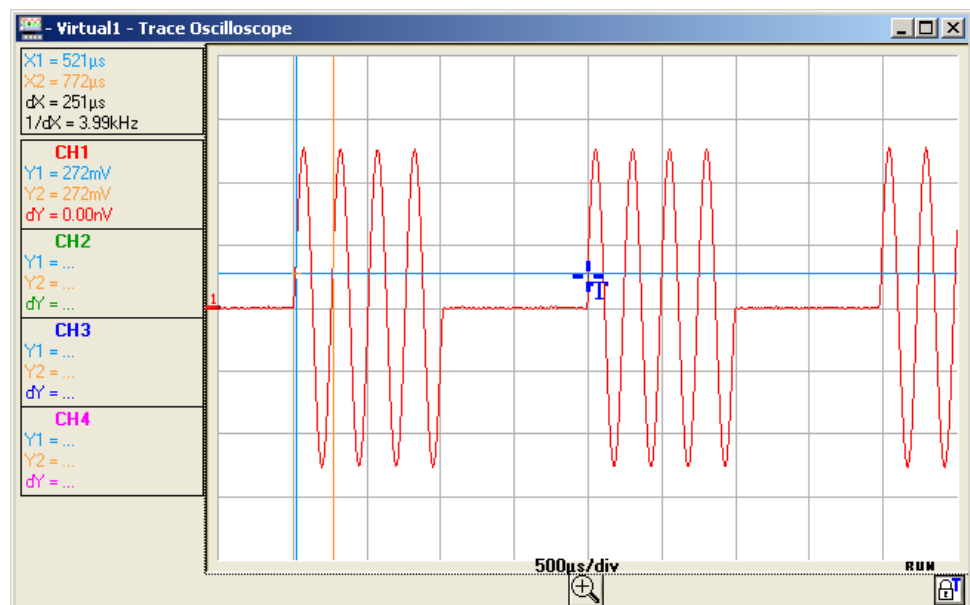
Ejemplo

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

MTX 1052: 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 rechazo - HF rechazo

Intervalo de variación: ± 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)

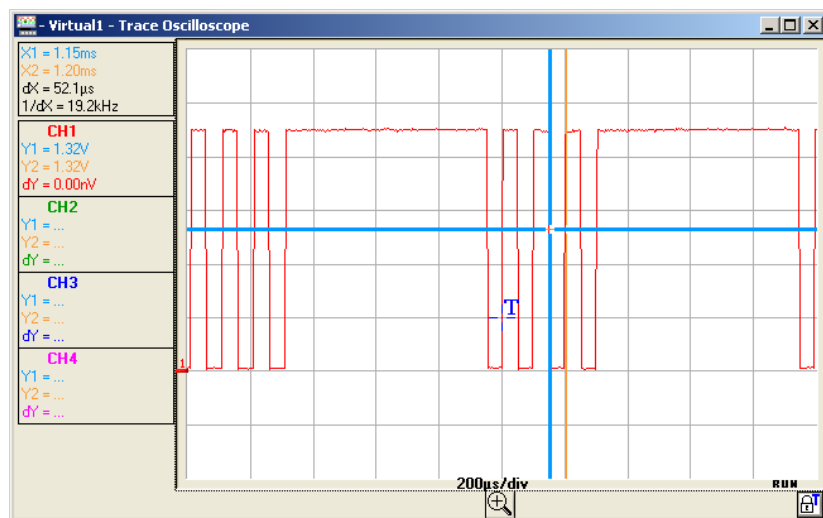
🔍 *Ejemplo* Señal inyectada en CH1: trenes de 4 impulsos negativos de amplitud 2,25 Vcc, sin componente continuo, a la frecuencia de 10 kHz, separados de 500 μ s.

Ajuste del osciloscopio:

- Sensibilidad vertical: 0,5 V/div.
- Base de tiempo: 200 μ 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 μ s"

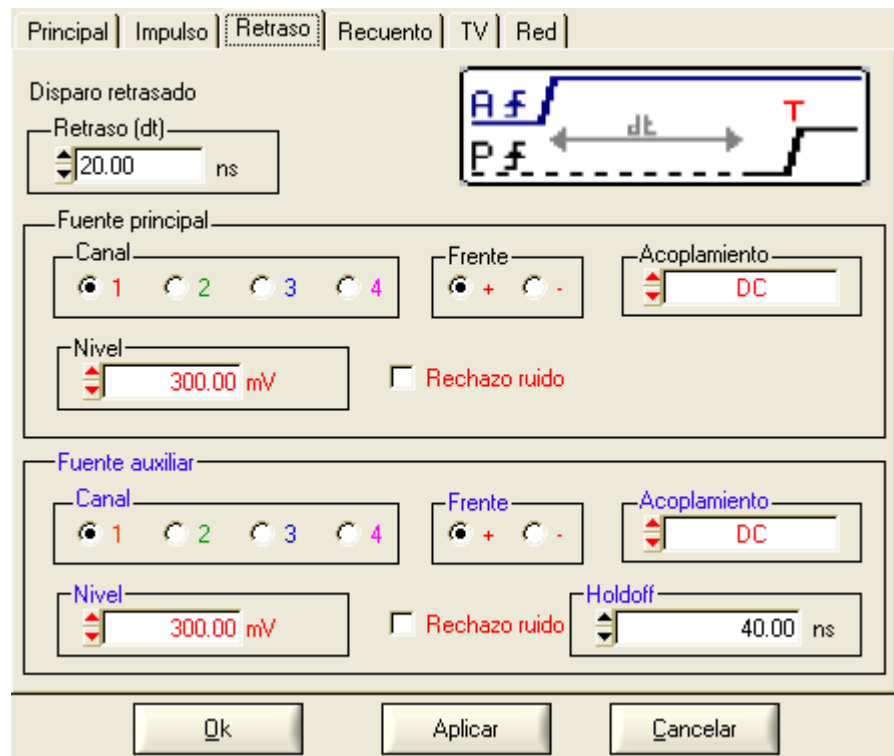
El osciloscopio dispara cuando el ancho del impulso negativo es inferior al ancho de impulso específico, 50,05 μ s, más o menos a la tolerancia.

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"

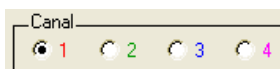


Selección del disparo en frentes con retardador

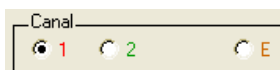
El retraso se dispara mediante la fuente auxiliar.

El disparo efectivo sucede tras al final del retraso, en el próximo evento de la fuente principal.

Fuente principal



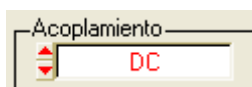
MTX 1054: Fuente de disparo: canal 1, 2, 3 ó 4



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



+ para frente ascendente
- para frente descendente



AC - DC - LF rechazo - HF rechazo



Intervalo de variación: ± 8 div.



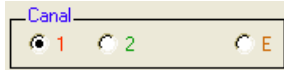
La sensibilidad de disparo pasa de: $\approx 0,6$ div. a $\approx 1,5$ div.

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

Fuente auxiliar



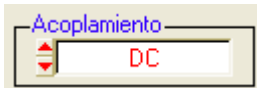
MTX 1054: Fuente de disparo: canal 1, 2, 3 ó 4



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



Frente de disparo: + o -



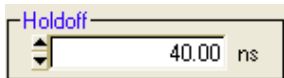
AC - DC - LF rechazo - HF rechazo



Intervalo de variación: ± 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.

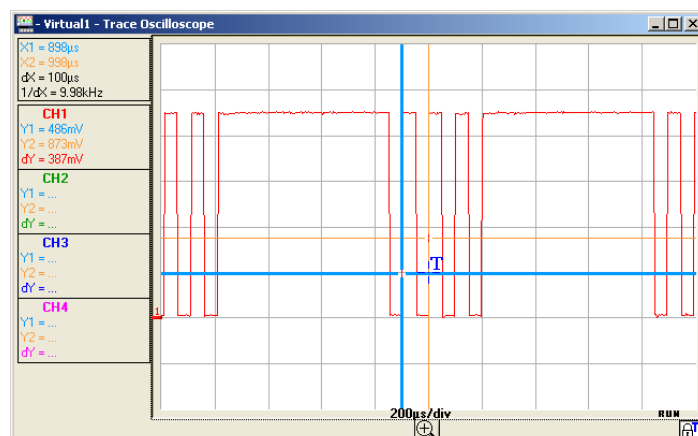
Ejemplo

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

Ajuste del osciloscopio:

- Sensibilidad vertical: 0,5 V/div.
- Base de tiempo: 200 μ s/div.
- Modo de disparo: "Retraso"
- Canal principal: CH1
- Canal auxiliar: CH1
- Nivel de disparo: 0,5 V
- Condición de disparo: 1^{er} frente ascendente de la fuente principal (CH1) que surge después del 1^{er} frente ascendente de la fuente auxiliar (CH1) y un retraso de 90 μ s

El disparo está activa tras el final del retraso (90,0 μ s) en el primer frente ascendente. Por lo tanto, el osciloscopio se dispara en el 2^{do} frente ascendente de la señal, ya que el 1^{er} frente ascendente es de 100 μ s.



Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

**Disparo
con "RECuento"**

Principal | Impulso | Retraso | **Recuento** | TV | Red

Disparo después recuento

Número de eventos (N)

Fuente principal

Canal ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Frente ☒ + ☐ -

Acoplamiento

Nivel ☐ Rechazo ruido

Fuente auxiliar

Canal ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Frente ☒ + ☐ -

Acoplamiento

Nivel ☐ Rechazo ruido

Holdoff

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.

Número de eventos (N)

Intervalo de 2 a 16 384

Fuente principal

Canal ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

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

Canal ☒ 1 ☐ 2 ☐ E

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

Frente ☒ + ☐ -

Frente de disparo: + -

Acoplamiento

AC - DC - LF rechazo - HF rechazo

Nivel

Intervalo de variación: ± 8 div.

☐ Rechazo ruido

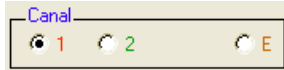
La sensibilidad de disparo pasa de: $\approx 0,6$ div. a $\approx 1,5$ div.

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

Fuente auxiliar



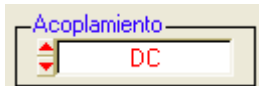
MTX 1054: Fuente de disparo: canal 1, 2, 3 ó 4



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



Frente de disparo: + -



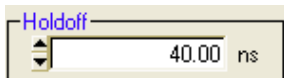
AC - DC - LF rechazo - HF rechazo



Intervalo de variación: ± 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

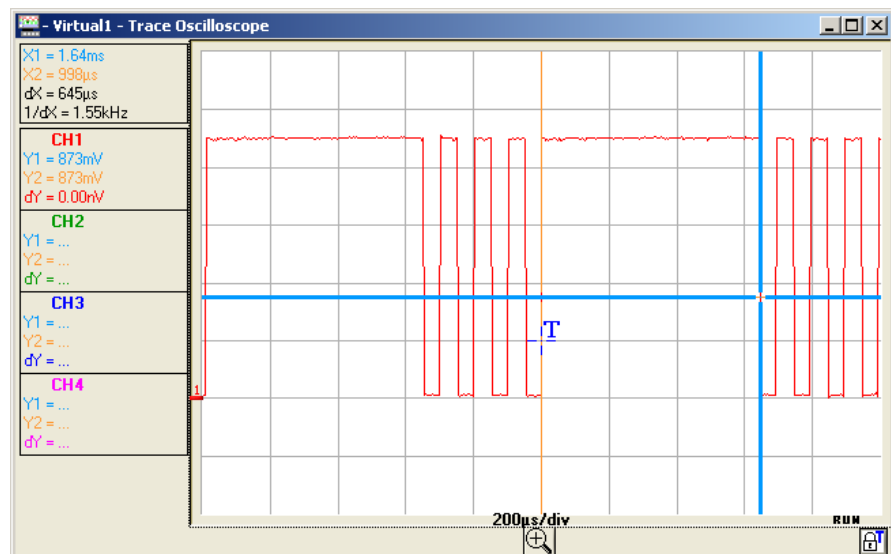
Ejemplo

Señal inyectada en CH1: trenes de 4 impulsos de amplitud 2,25 Vcc de frecuencia de 10 kHz, separados de 600 μ s.

Programación del osciloscopio:

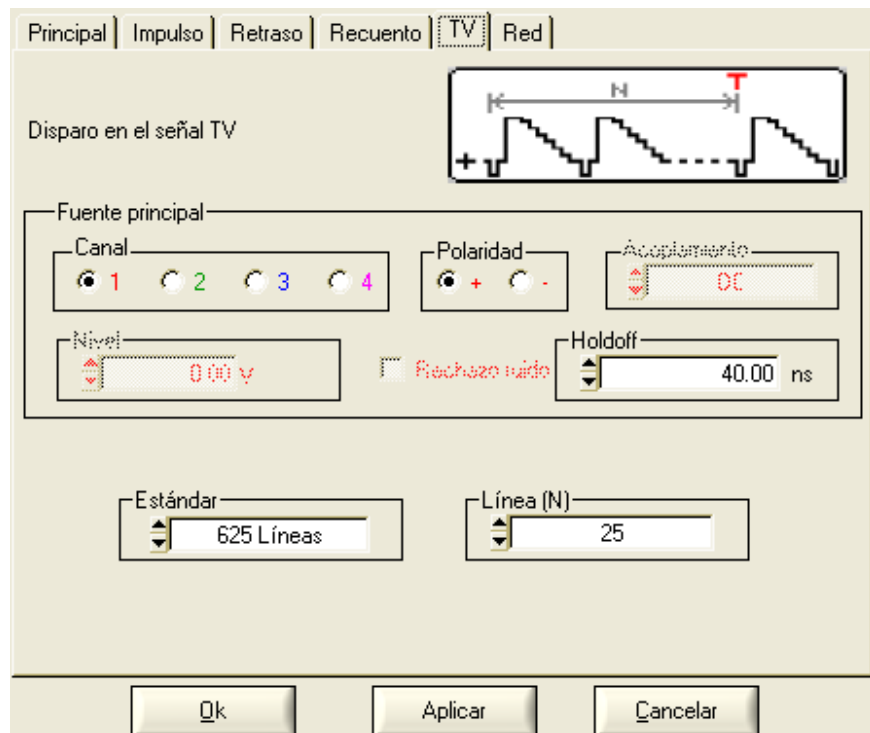
- Sensibilidad vertical: 0,5 V/div.
- Base de tiempo: 200 μ s/div.
- Modo de disparo: "Recuento"
- Fuente de disparo principal: CH1
- Fuente de disparo auxiliar: CH1
- Número de eventos: 3

El disparo tiene lugar en el 4^{to} frente ascendente de la señal (el 1^{er} 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"



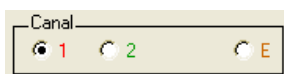
Disparo en un número de línea específico. La posición de disparo corresponde al frente antes del top de sincronización línea.

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

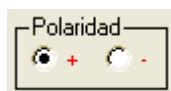
La representación simbólica del disparo TV corresponde a una señal vídeo positiva.



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

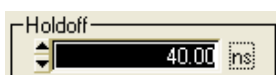


MTX 1052: Fuente de disparo: canal 1, 2 o Ext

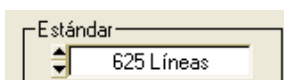


Polaridad de la señal vídeo: + positiva o - negativa

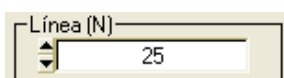
- + Vídeo directo
- Vídeo inverso



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

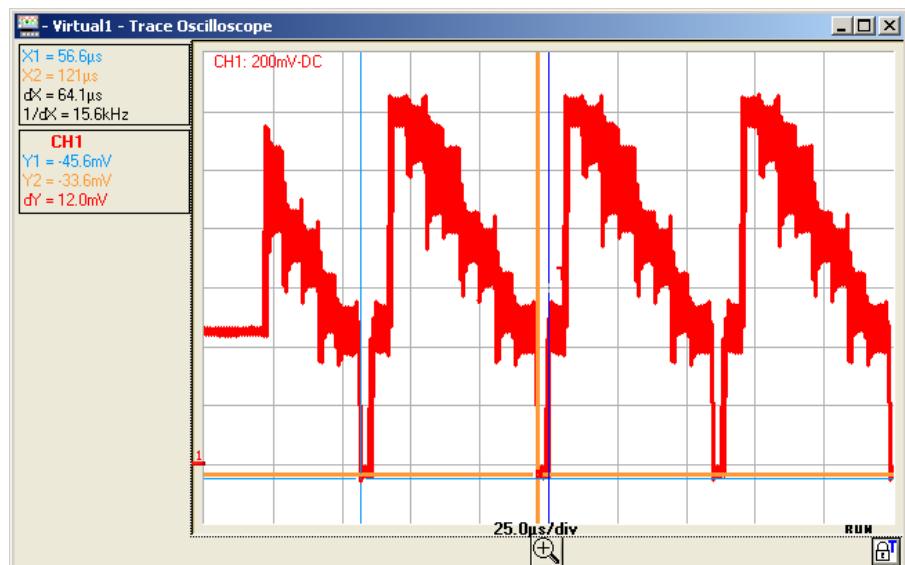
Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

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

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

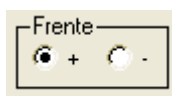
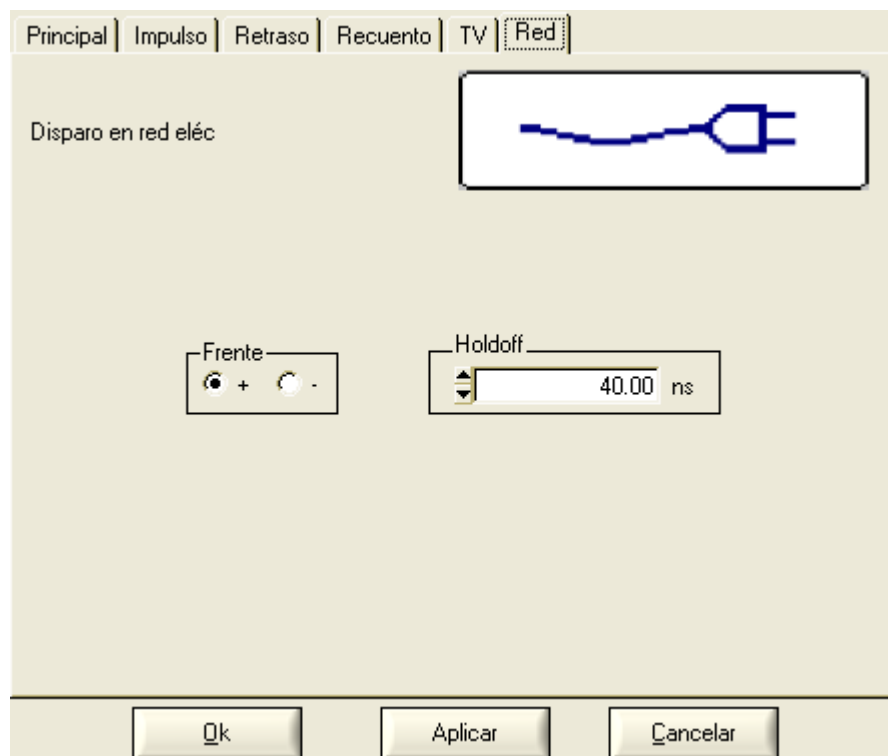
Programación del osciloscopio:

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

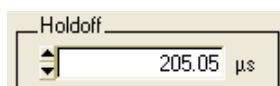


Instrumento "Osciloscopio" (*continuación*)

*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

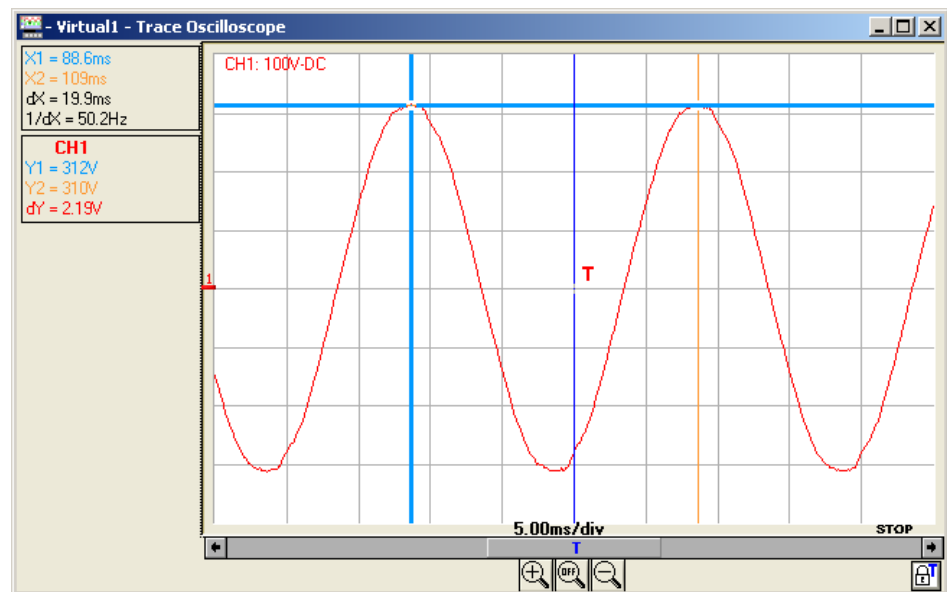
Señal inyectada en CH1: una imagen de la tensión de alimentación del aparato (tensión de red: 230 VAC, $\pm 10\%$, 50 Hz)

Programación del osciloscopio:

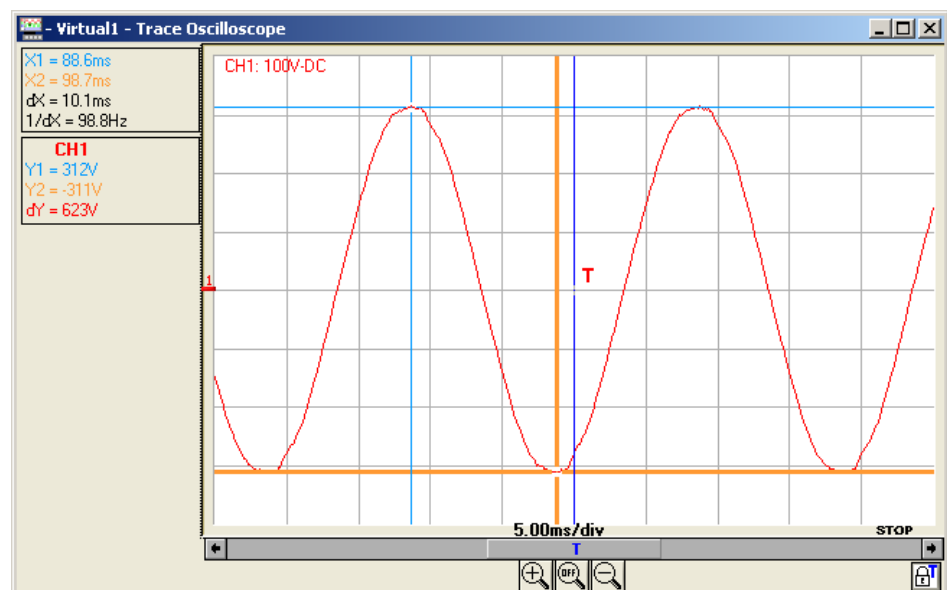
- Sensibilidad vertical: 100 V/div.
- Base de tiempo: 5 ms/div.
- Modo de disparo: red eléctrica
- Pendiente de disparo: +
- Medidas manuales: dt, dv

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**



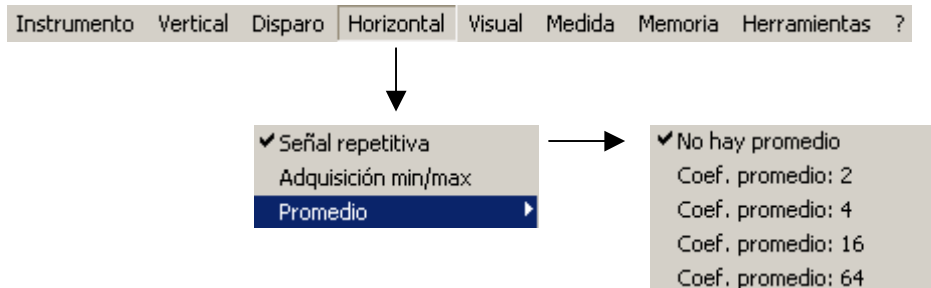
El estado del circuito de disparo se indica abajo a la derecha de la ventana "Traza Osciloscopio"; en el ejemplo precedente, está en "STOP".

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

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.

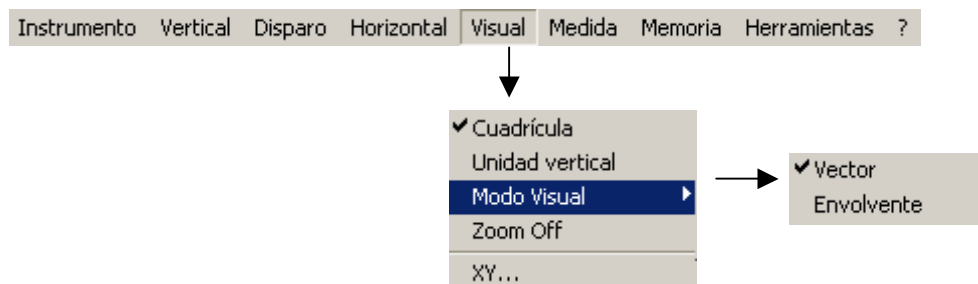
Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

El Menú

"Visualización"

parametriza la visualización:

- Cuadrícula
- Unidad vertical
- Modo visualización: Vector o Envolvente
- Ssmo. Off
- XY



Cuadrícula

Visualización de un cuadriculado 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.

Modos de visualización

Se encuentran disponibles dos modos de visualización:

Vector

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.



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

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

Zoom Off

Seleccionar "Zoom Off" provoca el retorno a la representación sin zoom de las trazas, un clic sobre la lupa "OFF"  tiene el mismo efecto.

Zoom horizontal

Un "zoom dinámico" se obtiene haciendo clic en la lupa  abajo del panel "Trazas Osciloscopio" o "Trazas FFT".

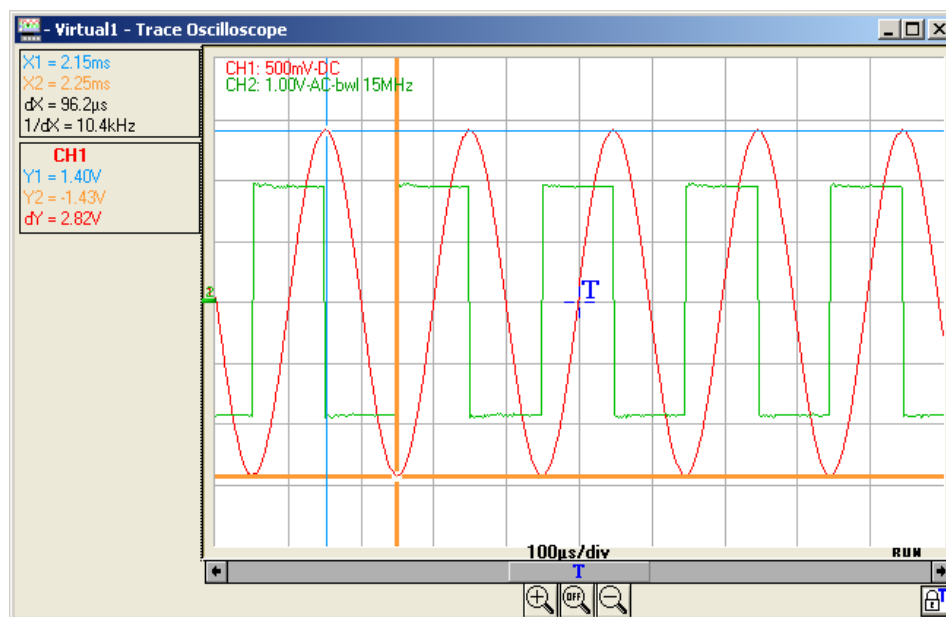
Un "zoom estático" se obtiene haciendo clic en la tecla  del panel "Control Osciloscopio". La función "Zoom Off" sólo actúa en el zoom dinámico.



El modo aumento (zoom horizontal dinámico) es indicado por la presencia de las 3 lupas de al lado, abajo del panel "Trazas Osciloscopio" o "Trazas FFT".



Cuando está activada la función "FFT", el zoom dinámico en la representación temporal no es operacional.



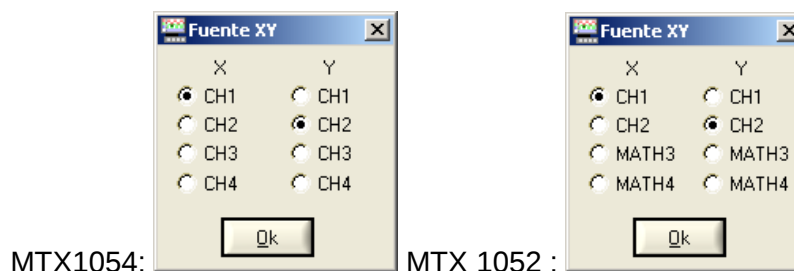
Instrumento Osciloscopio (continuación)

XY...

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.

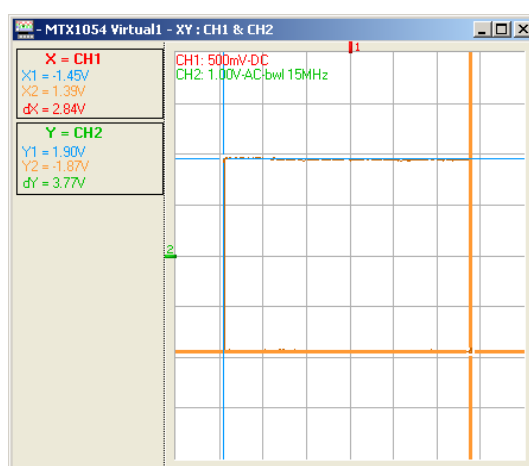
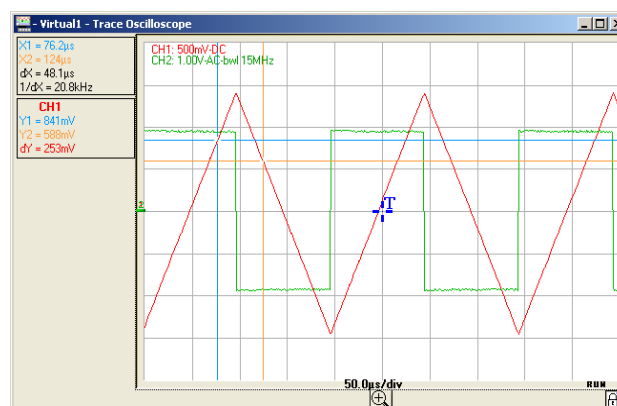
El menú "**fuentes XY**" permite asignar una de las 4 trazas disponibles a los ejes X (horizontal) e Y (vertical):



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

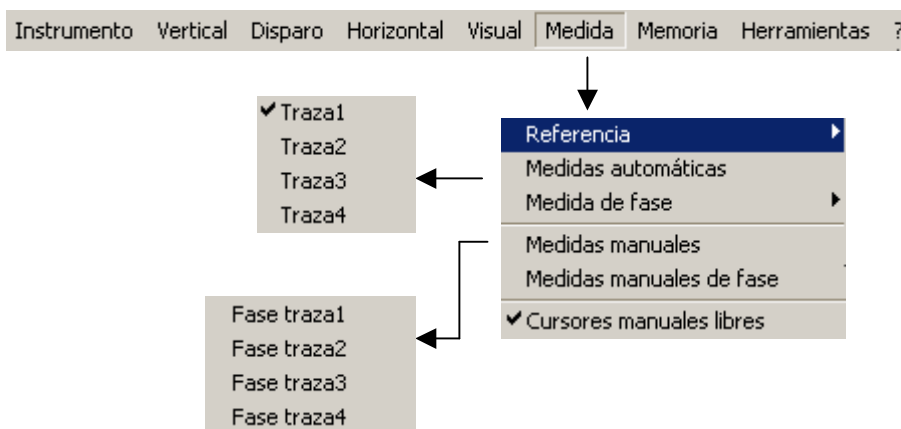
En el modo XY, se dispone de 2 cursores de medida manuales (X1 Y1) y (X2 Y2). Los calibres verticales de las trazas seleccionadas para la visualización XY se indican arriba a la izquierda de la ventana.

Los cursores de medida manuales de la ventana "traza XY" son independientes de los de la ventana traza osciloscopio.

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

El Menú "Medida" selecciona la Trazas Referencia para:

- las medidas automáticas
- la medida de fase (automática o manual)
- las medidas con cursor manual



Referencia

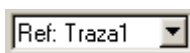
Traza 1
Traza 2
Traza 3
Traza 4

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.



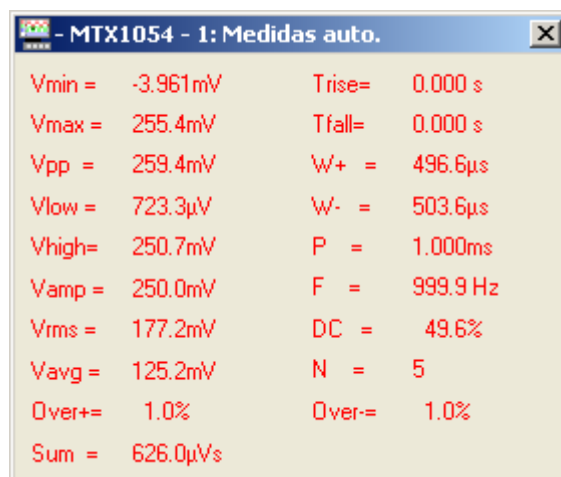
El símbolo "✓" indica la traza de referencia seleccionada.



La Referencia de medida "Ref: Traza 1, 2, 3, 4" también se pueden seleccionar desde la barra de herramientas.

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 x.

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

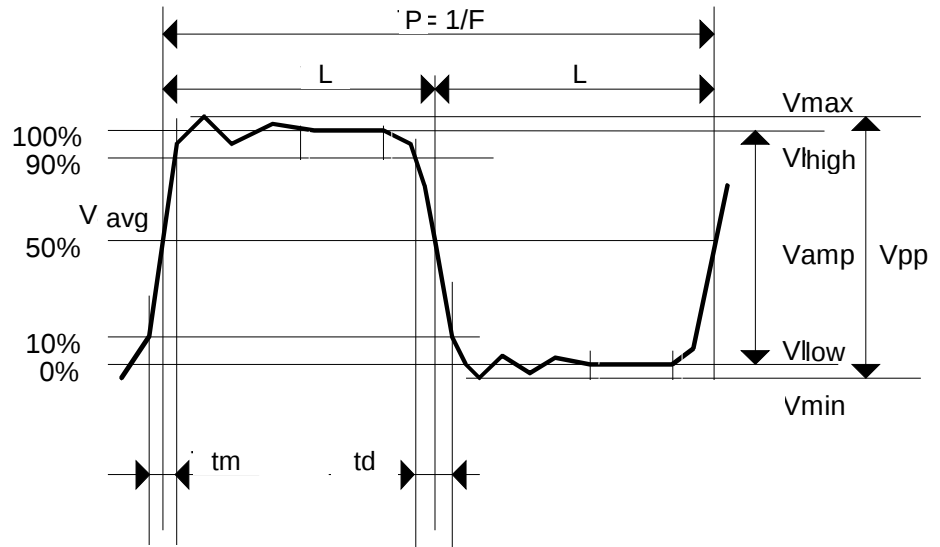
Vmin	tensión pico mínima
Vmax	tensión pico máxima
Vpp	tensión pico a pico
Vlow	tensión baja estable
Vhigh	tensión alta estable
Vamp	amplitud
Vrms	tensión eficaz
Vavg	tensión promedia
Over+	exceso positivo
Tm	tiempo de subida
Td	tiempo de bajada
W+	ancho de impulso positivo (a 50 % de Vamp)
W-	ancho de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

Medida fase

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

Fase Trazo 1

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

Fase Trazo 2

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

Fase Trazo 3

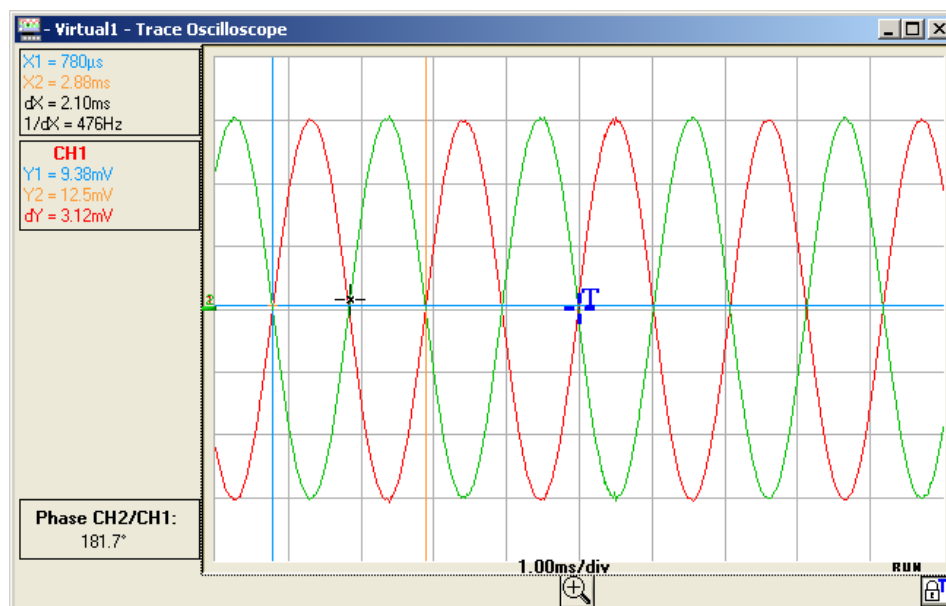
Fase Trazo 4

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).

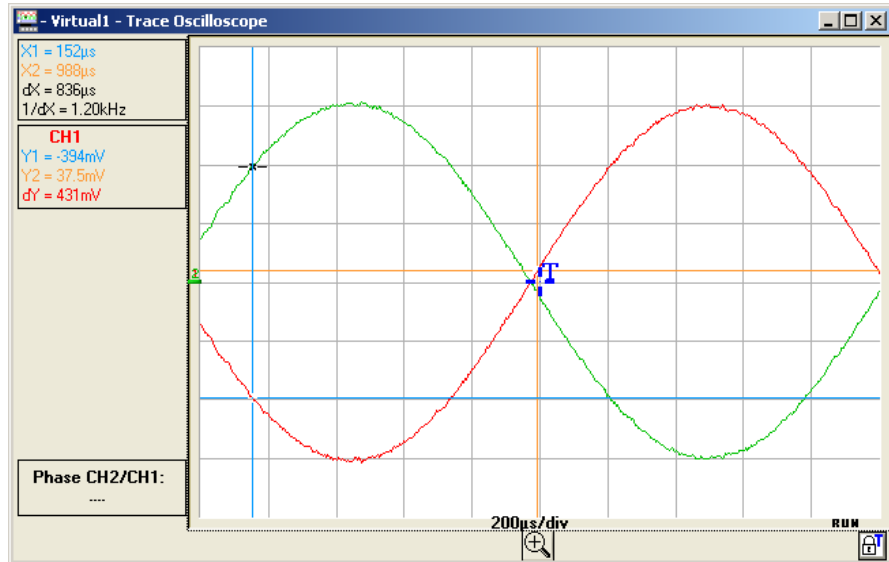
Estos 3 cursores se sitúan automáticamente en las trazas de Referencia y de medida; no pueden ser desplazados.

- 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°).



Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

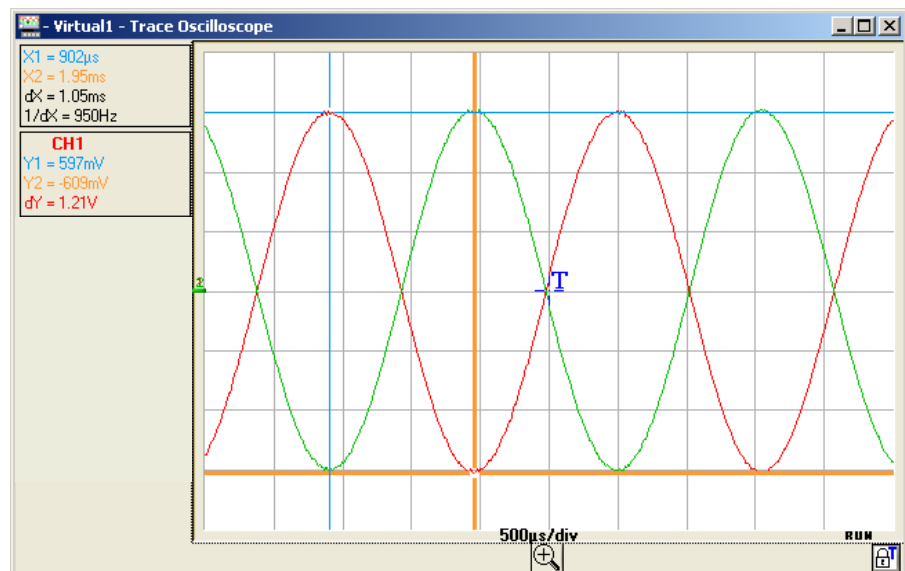
En el caso en que no se pueda realizar la medida, aparece "- - -".
Por ejemplo, si la base de tiempo seleccionada no permite representar 2 periodos completos de la señal:



Medidas manuales (dt, dv)

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 manuales (**dt**, **dv**) están activas.
- Los cursores de medidas se pueden desplazar directamente con el ratón.

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

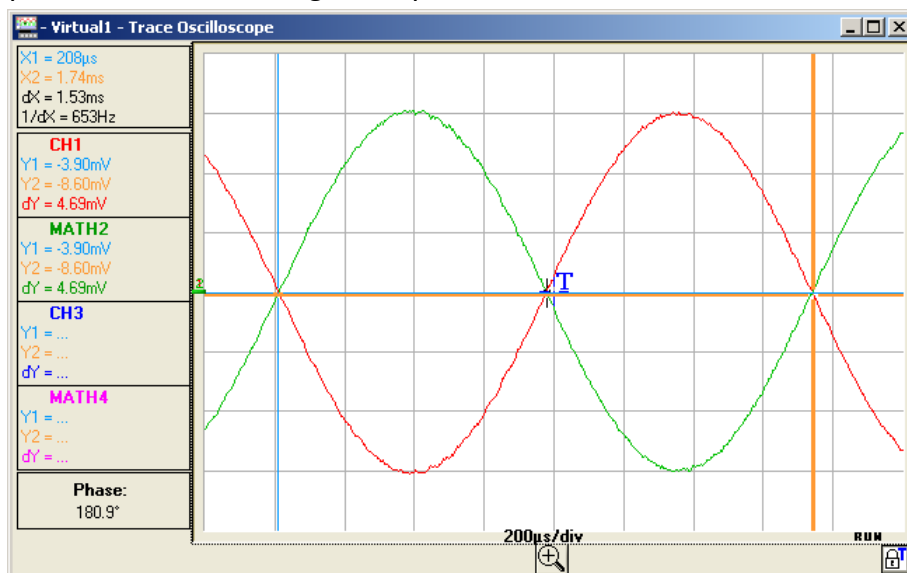
- Si la opción "cursores manuales libres" no está activada (véase §. Medida), los cursores permanecerán vinculados a la traza de referencia durante los desplazamientos. Si la opción está activa, los cursores se podrán desplazar a cualquier lugar dentro de la ventana de visualización de las trazas.
 - Las medidas dt y dv respecto a la referencia seleccionada se indican en la zona de visualización de las medidas.
- 🔍 Ejemplo: $(1)dt = dX = 1.05 \text{ ms}$, $dv = dY = 1.21 \text{ V}$

Medida manual 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.



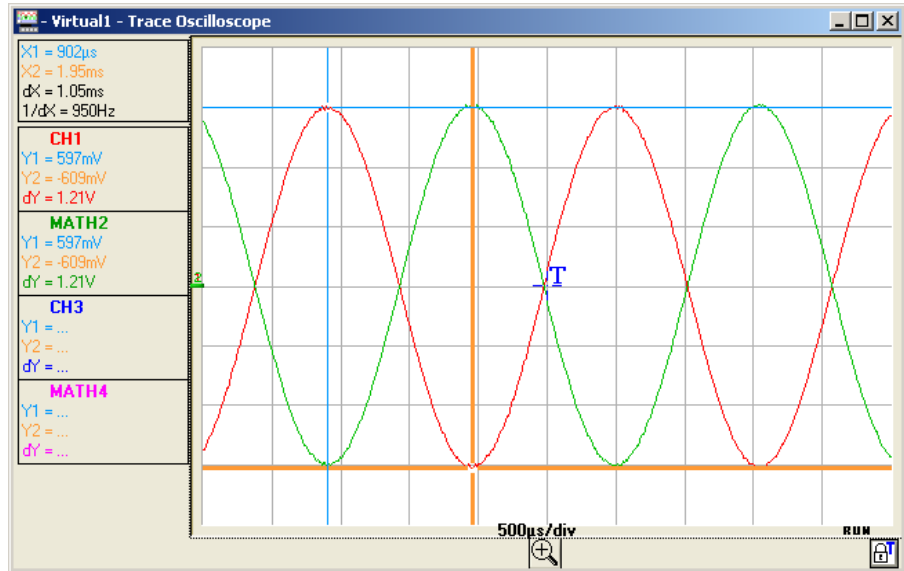
Para la medición manual de fase, basta con tener un periodo de la señal en la pantalla.

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

Cursores manuales 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 "Cursores manuales Libres" está activo.
- Para desactivar este menú, deseleccionarlo con el ratón.
- Para las medidas automáticas y las medidas de fase automáticas, los cursores son fijos: no podrán ser desplazados. El menú "Cursores manuales libres" está inactivo.

Caso particular

En caso de "Medidas automáticas" y de activación de las "Medidas manuales", las 2 visualizaciones son simultáneas:

- La ventana medidas automáticas aún está activa.
- Los valores manuales "dv, dt" correspondientes a las posiciones de los cursores se visualizan al lado de la traza en la ventana "Traza Osciloscopio".

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

El Menú "Memoria"

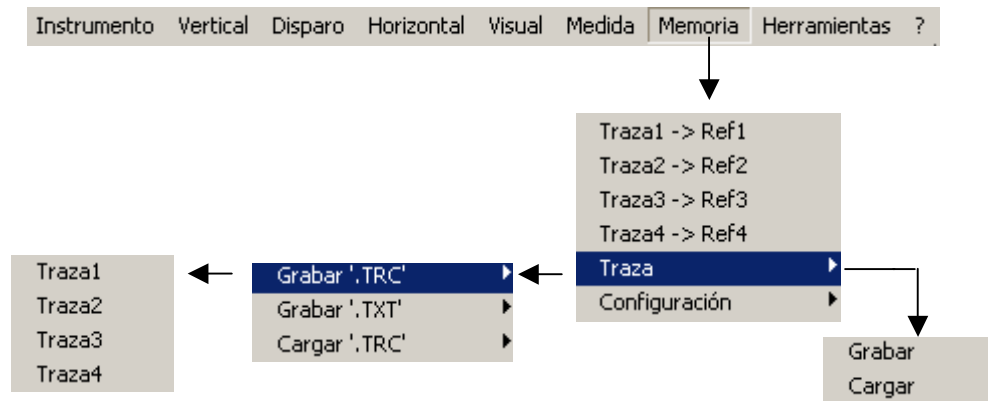
graba o carga los archivos

de configuración (.CFG)

de traza (.TRC)

de muestras (.TXT)

de función (.FCT)



Traza 1 → Ref. 1

Traza 2 → Ref. 2

Traza 3 → Ref. 3

Traza 4 → Ref. 4

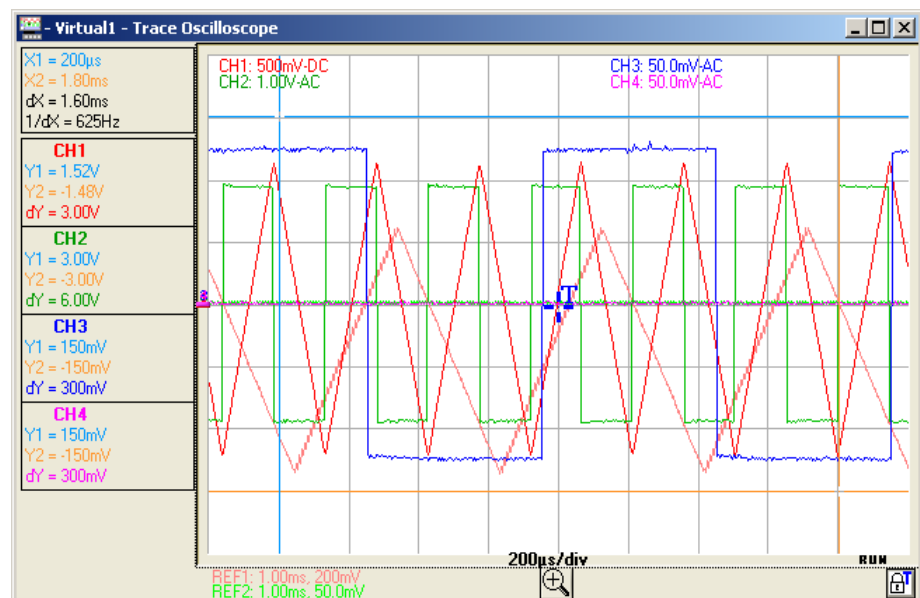
Grabado de la traza en su memoria volátil de referencia:

✎ Ejemplo: Traza 1 en Ref. 1

Las 4 trazas poseen su memoria de referencia.

El coeficiente de la base de tiempo y la sensibilidad vertical de la referencia se indican en el color de la referencia:

✎ Ejemplo REF1: 1ms, 200mV y REF2: 1ms, 50mV



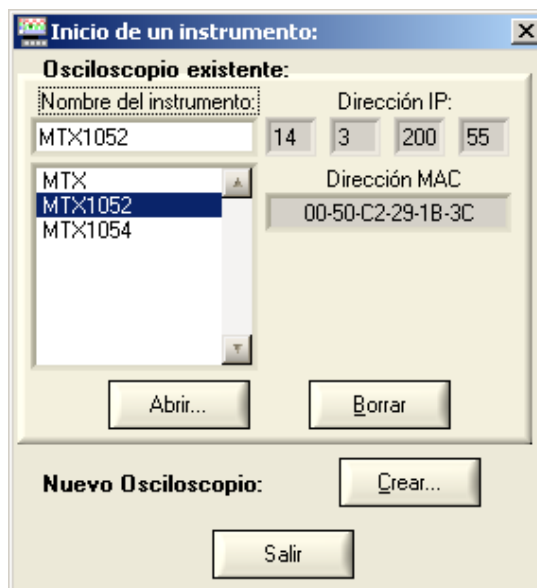
- Sólo se almacenan los 500 puntos visualizados en la pantalla (y no los 50 kpuntos adquiridos); consecuentemente, no es posible hacer un zoom de una Ref. x.
- La puesta en referencia de todos los canales activos simultánea puede realizarse desde el icono  de la barra de herramientas.

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

- Para facilitar la comparación, la traza de referencia debe presentar las mismas características que la traza asociada (sensibilidad y base de tiempo).
- Una traza sólo se puede guardar en su memoria de referencia, si la misma está presente en la pantalla.
- Las trazas memorizadas aparecen en claro, acompañadas de su número de referencia.
- El símbolo "✓" en el menú indica que la traza correspondiente se ha guardado en memoria de referencia y que está presente en la pantalla.
- Una traza de referencia no se puede desplazar.
- La desactivación de una memoria de referencia se efectúa anulando deseleccionando por el menú "**Memoria**".



La traza en Ref. no se pierde si se sale y abre nuevamente una nueva sesión de trabajo con el mismo archivo de configuración instrumento (MTX1052, en nuestro ejemplo).



Grabado de traza:

Grabado de una "Traza" (en memoria no volátil, el disco duro del PC): se grabarán los 50 000 puntos.

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**; y se podrán leer mediante el menú "Traza → Cargar → '.TRC'".

Grabar .TXT

Almacena los archivos para exportación a otra aplicación

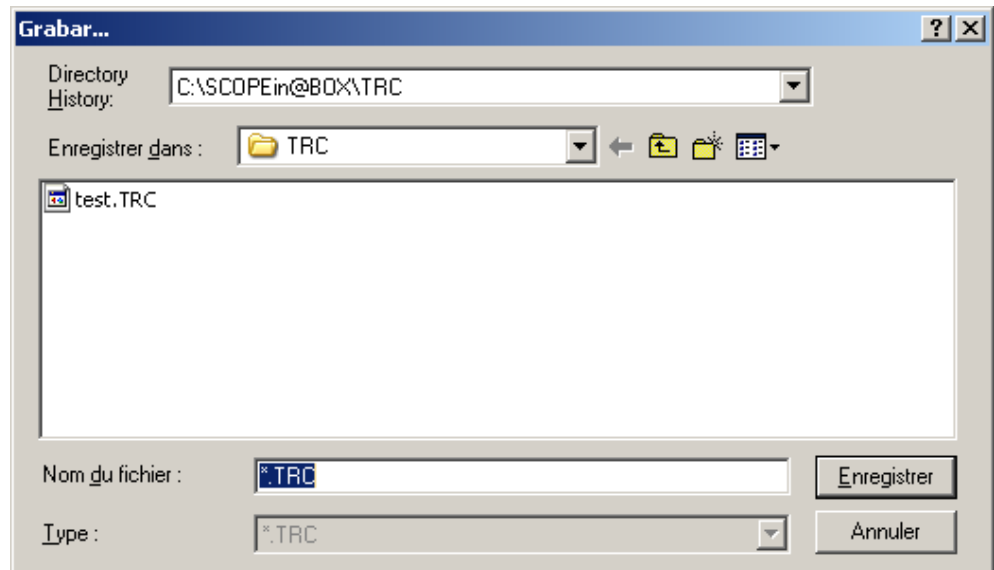
Los archivos almacenados tendrán la extensión **.TXT**, no se podrán leer mediante el menú "Traza → Cargar → '.TRC'" para ser visualizados en la pantalla. En cambio, se podrán exportar a un formato estándar para poder ser explotados en otro software (hoja de cálculo, etc.)

(🖨 Ejemplo: Microsoft EXCEL) por el menú "Útiles → Exportación hacia EXCEL".

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

🔍 Ejemplo de Grabado de un archivo traza .TRC

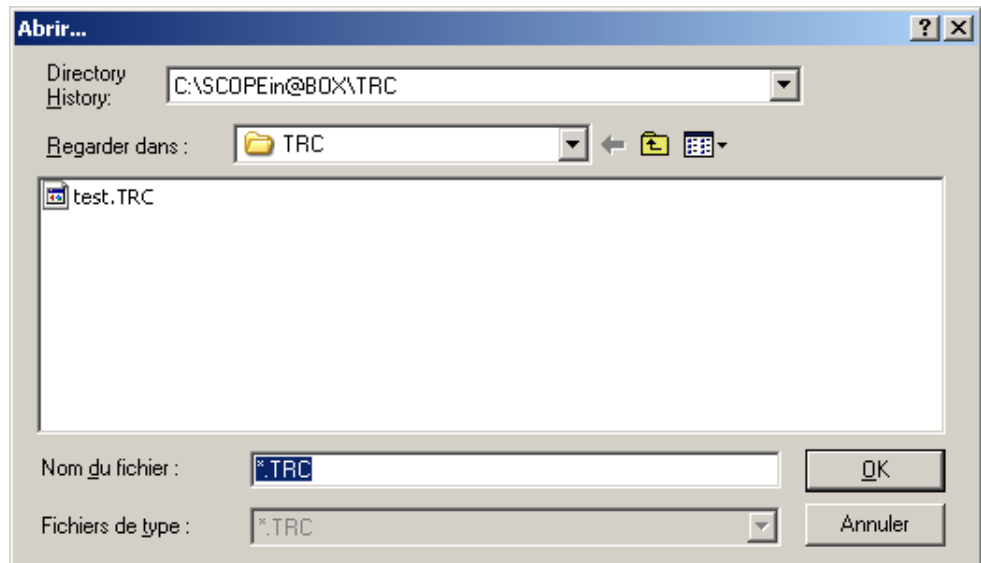
Seleccionando el menú "Memoria → Grabado '.TRC' → Traza1" aparece en la ventana:



- Escoja el repertorio de grabación.
Entre un nombre de archivo a grabar por medio del teclado (🔍: test.TRC).
- Haga clic en **Enregistrer** para realizar la grabación.
El nombre del archivo de grabación toma la extensión .TRC.
- El grabado de la traza en .TXT se hace por el menú "Memoria → Grabar '*.TXT' → Traza1". El nombre del archivo de grabación toma la extensión .TXT (formato texto).
- Salida del menú sin grabar haciendo clic en **Annuler**.

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

Cargar '.TRC' Seleccionando "Memoria → Traza → Cargar '.TRC' → Traza1", se visualiza la ventana siguiente:



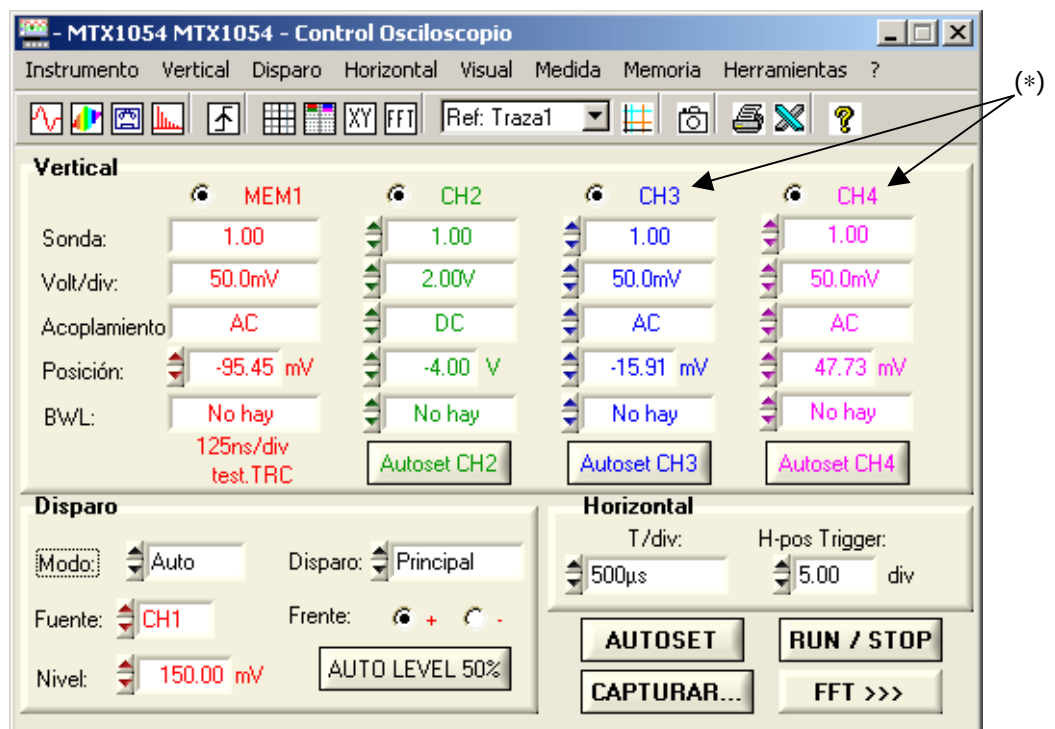
En la lista, se encuentran los archivos **.TRC** que han sido grabados en el repertorio C:\TRC por el menú "Traza → Grabar.TRC".

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.



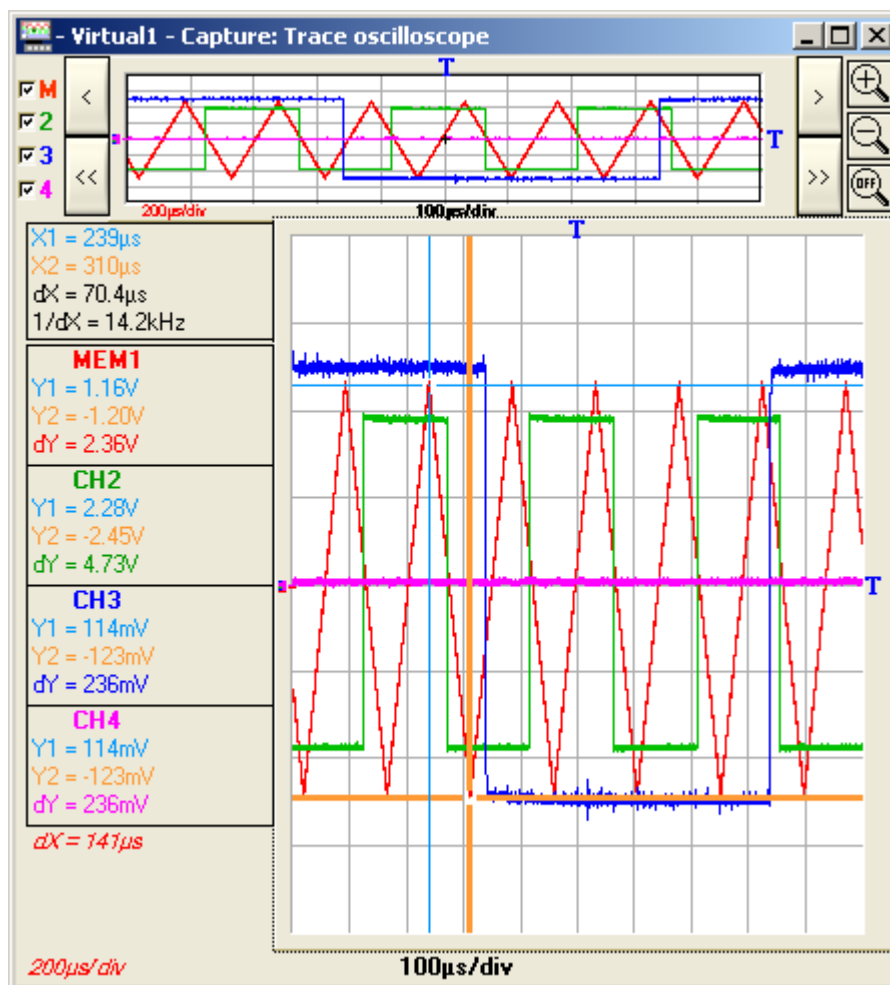
(*) MATH3, MATH4
para el MTX 1052

Annuler

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.

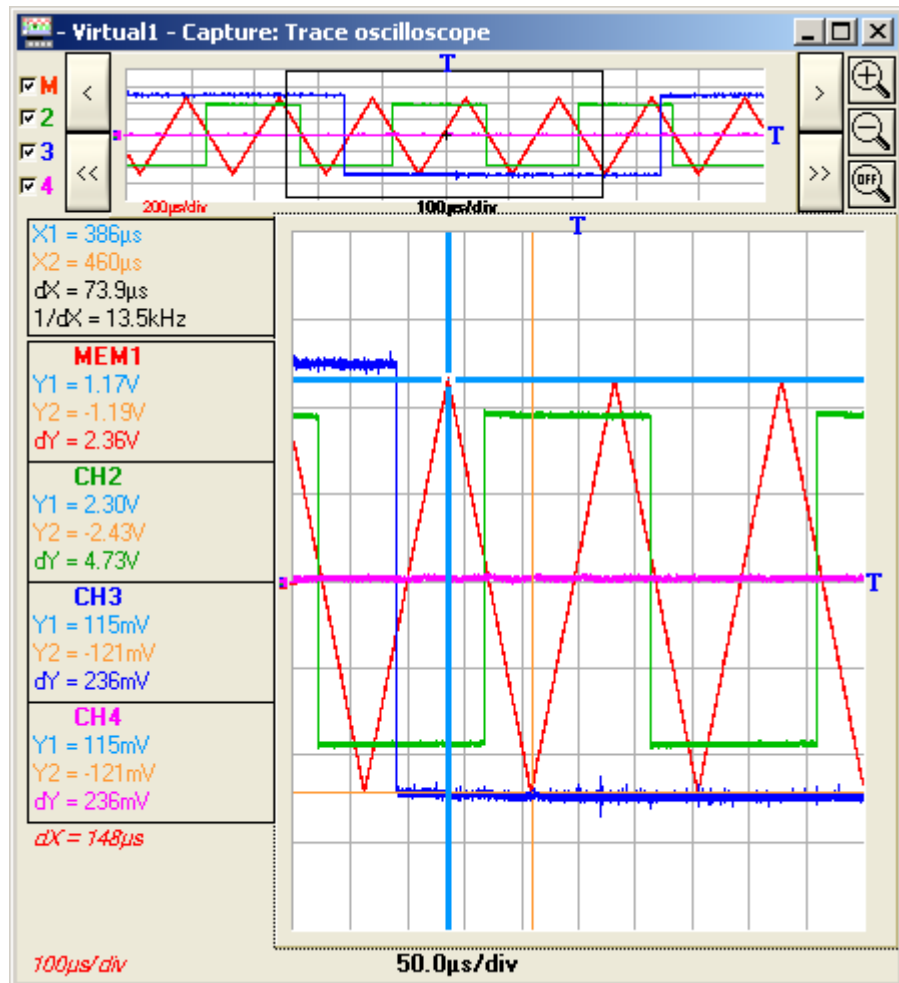
☞ En el ejemplo anterior, MTX 1054:

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:
 $dX = 73.9 \mu\text{s}$ para las trazas CH2,3,4 y de $dX = 148 \mu\text{s}$ 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).

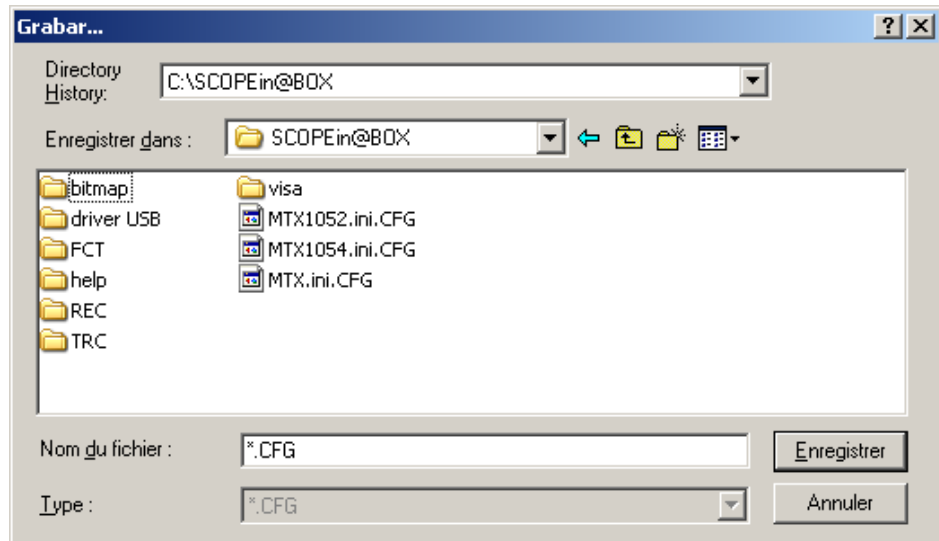
Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

Configuración

graba o carga una configuración del aparato.

Grabar

seleccionado, abre la ventana siguiente:



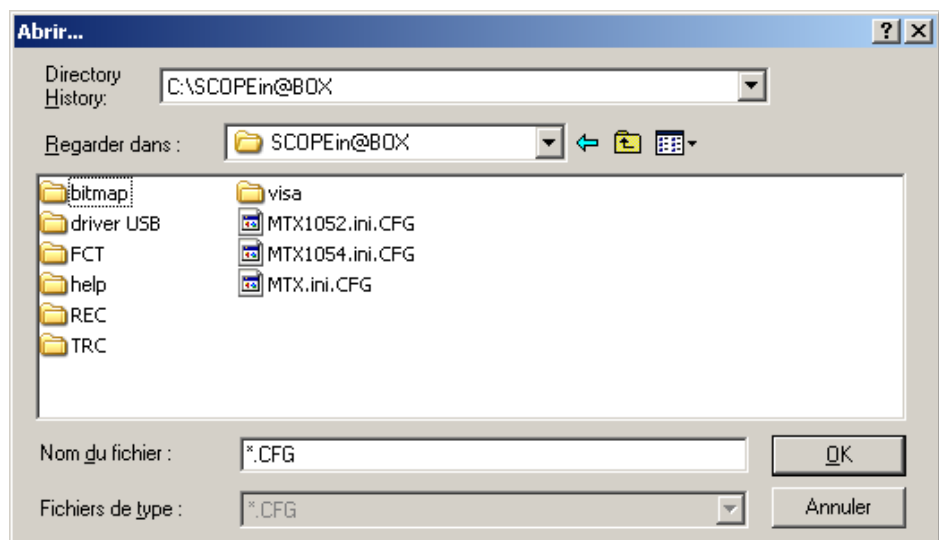
- La casilla "Nombre de archivo" contiene el nombre por defecto *.CFG. Este archivo contiene los parámetros de la configuración del aparato al abrir esta ventana.
- Entre el nombre del archivo con el teclado
- Haga clic en **Enregistrer** para grabar la configuración del aparato. (archivo de grabado: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

Annuler

Salida de la ventana sin grabar.

Cargar

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 **OK** para realizar la carga de la configuración grabada.

Annuler

Salida de un menú sin cargar la configuración.

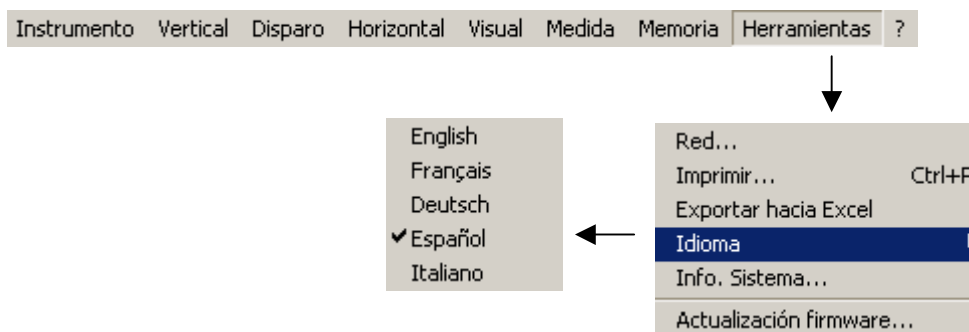
Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

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

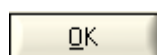
El usuario puede conservar la dirección IP por defecto o entrar una nueva con el teclado.

Subnet Mask

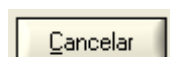
Entrada de la máscara red

Gateway

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



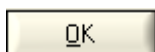
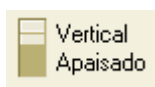
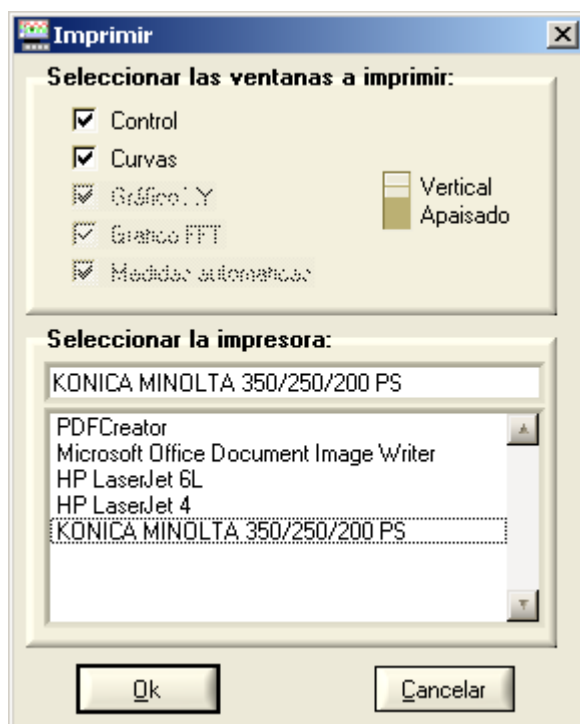
Validación de los nuevos parámetros de configuración.



Salida sin validación.

Instrumento "Osciloscopio" (continuación)

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

Exportación hacia EXCEL ...

- Haciendo clic en el icono  de la barra de herramientas
- o por el menú "Útiles → Exportación hacia EXCEL".

Aparece el siguiente mensaje: "Cargando muestras"

Indica la transferencia de las 50 000 muestras correspondientes a cada traza activa en el momento del clic.

Una vez terminada la transferencia, se visualizan las ventanas de "Captura Traza" y "de Exportación" hacia Excel.

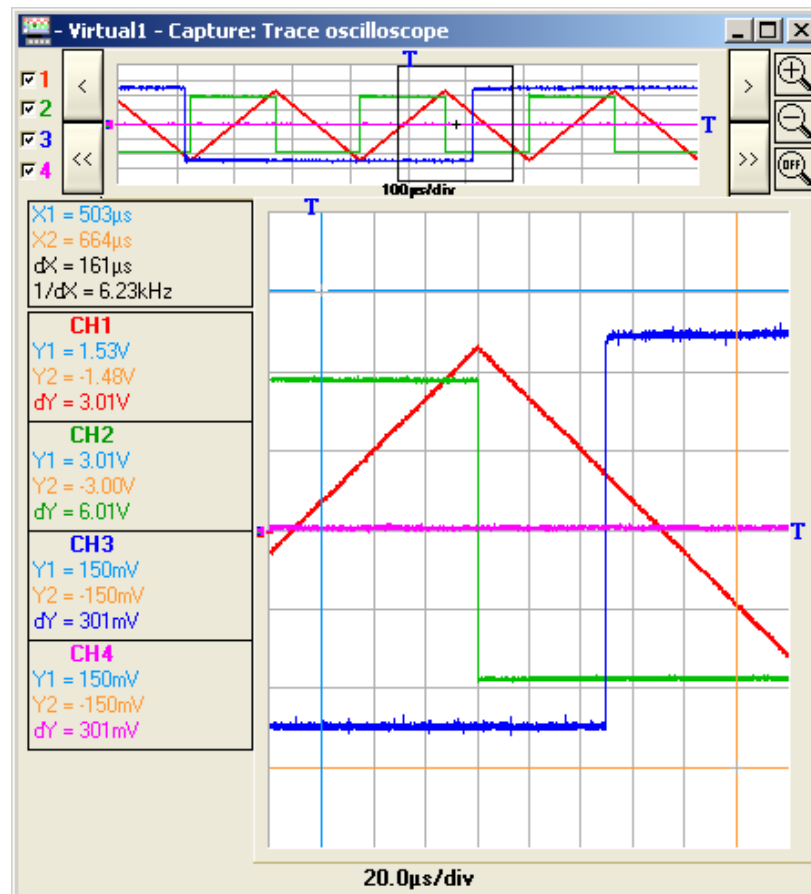
Instrumento Osciloscopio (*continuación*)

 *Trazas capturadas en el momento del clic*



La zona memoria a exportar corresponde a la visualizada dentro del cuadro negro de la primera traza, que a su vez está representada en el gráfico inferior. Puede delimitarse utilizando el Zoom horizontal   y desplazando el cuadro con el ratón o las teclas de al lado.

El tiempo necesario hacia la exportación EXCEL depende del número de muestras a exportar.

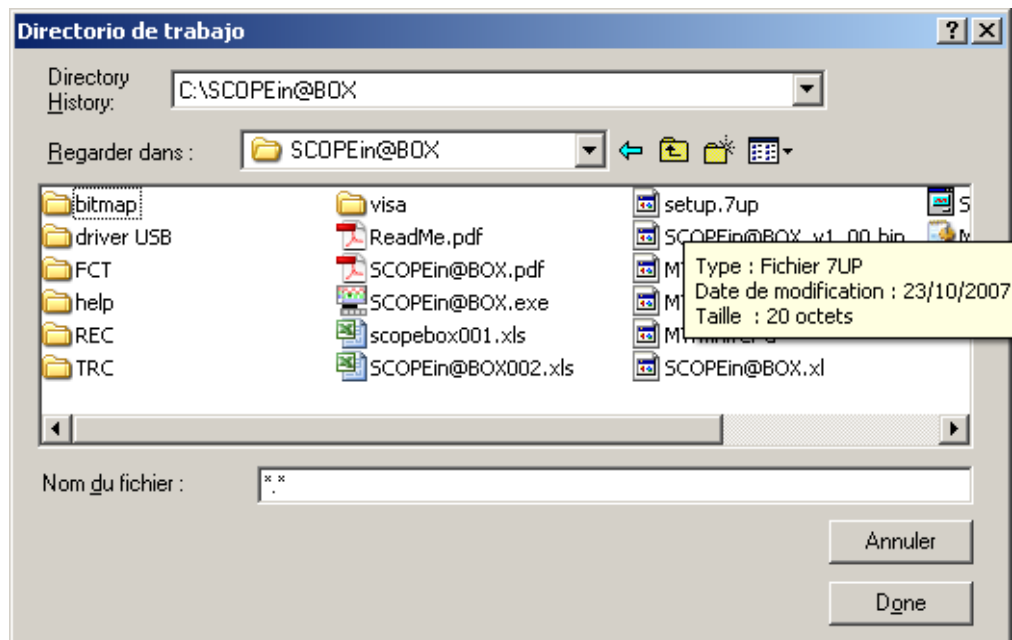


 *Ventana de activación de la exportación*



Instrumento Osciloscopio *(continuación)*

- 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)

Exportar

- Lance la exportación haciendo clic en “Exportar”.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		t (s)	CH1	CH2	CH3	CH4				
3		0,0004	-0,914772727	-1,84375	-0,125	0,00078125				
4		0,00040002	-0,922585227	-1,875	-0,1234375	0,00078125				
5		0,00040004	-0,914772727	-1,859375	-0,1234375	0,0015625				
6		0,00040006	-0,922585227	-1,84375	-0,12266625	0,00234375				
7		0,00040008	-0,914772727	-1,859375	-0,12421875	0,0015625				
8		0,0004001	-0,930397727	-1,859375	-0,1234375	0,00234375				
9		0,00040012	-0,906960227	-1,84375	-0,12421875	0,00078125				
10		0,00040014	-0,922585227	-1,875	-0,12421875	0,00078125				
11		0,00040016	-0,930397727	-1,875	-0,1234375	0,0015625				
12		0,00040018	-0,922585227	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
13		0,0004002	-0,930397727	-1,859375	-0,12421875	0,0015625				
14		0,00040022	-0,914772727	-1,875	-0,125	0,0015625				
15		0,00040024	-0,906960227	-1,875	-0,12421875	0,00234375				
16		0,00040026	-0,922585227	-1,859375	-0,12421875	0,0015625				
17		0,00040028	-0,930397727	-1,859375	-0,12266625	0,00078125				
18		0,0004003	-0,930397727	-1,890625	-0,12266625	0,0015625				
19		0,00040032	-0,914772727	-1,859375	-0,12421875	0,0015625				
20		0,00040034	-0,930397727	-1,875	-0,12266625	0,00078125				
21		0,00040036	-0,922585227	-1,875	-0,12421875	0,0015625				
22		0,00040038	-0,914772727	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
23		0,0004004	-0,930397727	-1,859375	-0,12421875	0,0015625				
24		0,00040042	-0,946022727	-1,84375	-0,1234375	0,0015625				
25		0,00040044	-0,938210227	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
26		0,00040046	-0,930397727	-1,859375	-0,12266625	0,00078125				
27		0,00040048	-0,922585227	-1,875	-0,125	0,00078125				
28		0,0004005	-0,930397727	-1,84375	-0,12421875	0				
29		0,00040052	-0,938210227	-1,875	-0,12266625	0,00078125				
30		0,00040054	-0,938210227	-1,875	-0,12266625	0,00078125				
31		0,00040056	-0,922585227	-1,84375	-0,12421875	0,0015625				
32		0,00040058	-0,922585227	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
33		0,0004006	-0,930397727	-1,859375	-0,12266625	0,00078125				
34		0,00040062	-0,930397727	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
35		0,00040064	-0,938210227	-1,859375	-0,12266625	0,00078125				
36		0,00040066	-0,938210227	-1,859375	-0,1234375	0,00078125				
37		0,00040068	-0,930397727	-1,859375	-0,12266625	0,00234375				
38		0,0004007	-0,938210227	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
39		0,00040072	-0,930397727	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
40		0,00040074	-0,938210227	-1,859375	-0,1234375	0,00078125				
41		0,00040076	-0,930397727	-1,859375	-0,1234375	0,0015625				
42		0,00040078	-0,930397727	-1,859375	-0,1234375	0,0015625				

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



Instrumento Osciloscopio (*continuación*)

Idioma

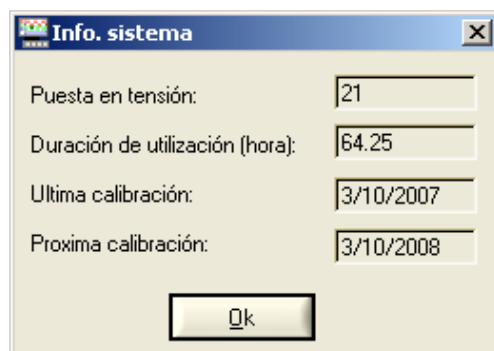
Selección del idioma:

- Inglés
- Español
- Alemán
- Español
- Italiano

Info. sistema ...

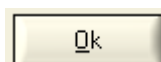
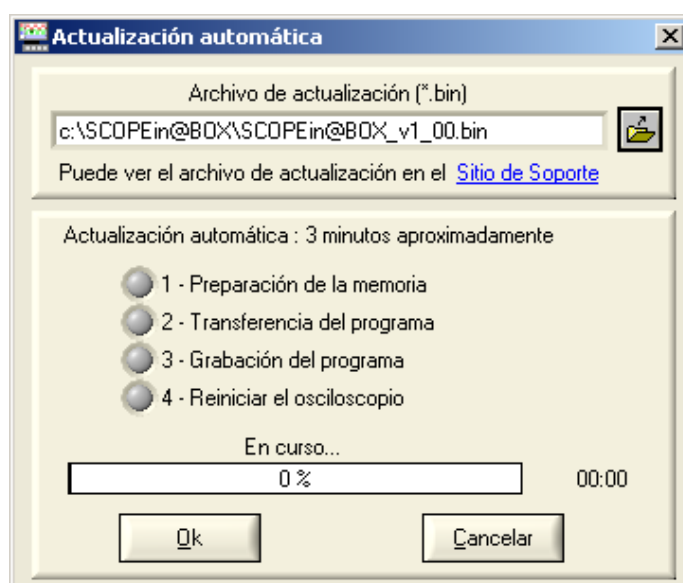
Visualización de la información sobre la vida del aparato después de su puesta en servicio:

- el número de puestas bajo tensión
- el número de horas de utilización
- la fecha de la última calibración
- la fecha aconsejada de la próxima calibración.



- ☞ 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.

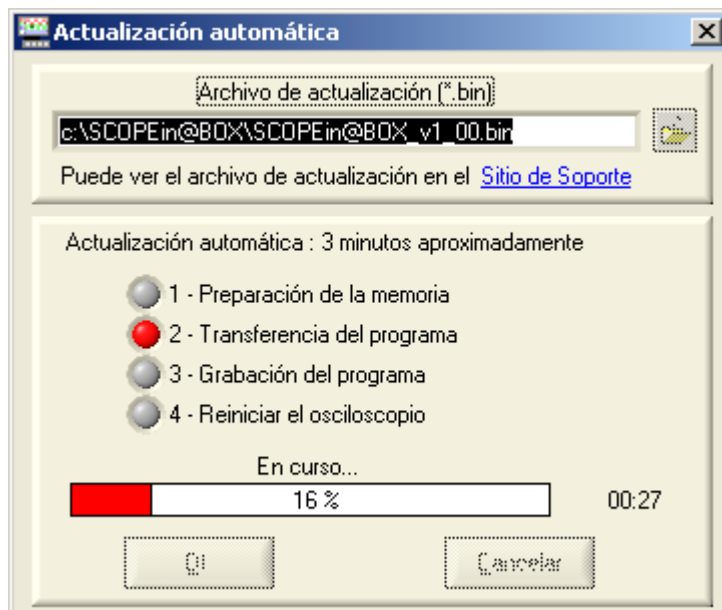
Actualización automática



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

Instrumento Osciloscopio (*continuación*)

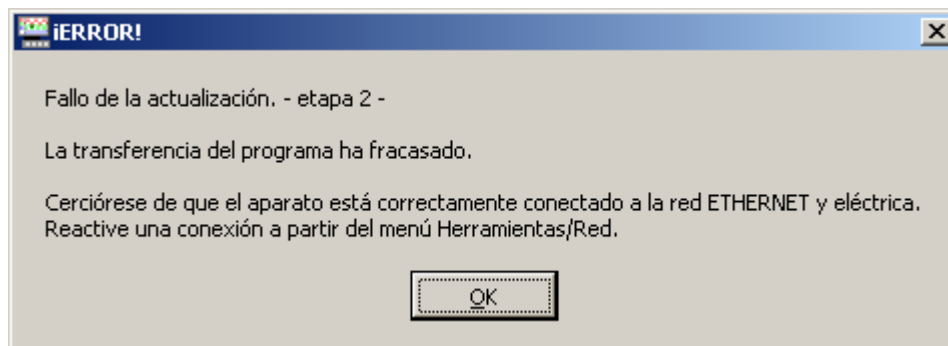
4 etapas



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.

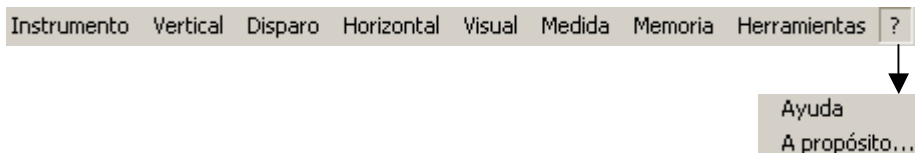
Si se produce un imprevisto durante la actualización (⚡: corte red eléctrica producido en la etapa 2), aparece el mensaje siguiente:



1. Verifique la conexión del aparato a la red Ethernet.
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. Seguidamente vaya al menú Herramientas → Red.
5. Haga clic en la tecla "OK" de la ventana "Configuración Ethernet".
6. Reestablezca la conexión Ethernet.

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 propósito...

abre la ventana siguiente con:



- la versión del software PC: SCOPEin@BOX V1.00
- la versión del software embarcado Firmware: MTX1054,v1.00/7/A0A
 - nombre del instrumento,
 - versión del software embarcado,
 - configuración (Analizador, Recorder ...)
 - versión del hardware.

Haga clic en la ventana para cerrarla.

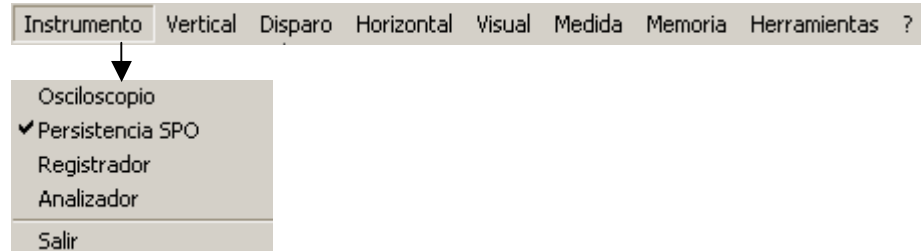
Cargar Conectándose al sitio www.chauvin-arnoux.com, el usuario puede identificarse para telecargar las actualizaciones.

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:

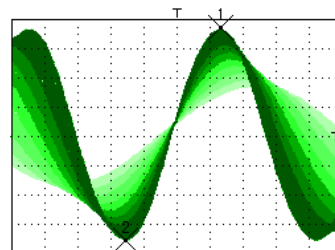
sin “SPO”	con “SPO”
Las tareas adquisición y tratamiento son en serie. <i>1 adquisición = 1 visualización</i> <pre> graph LR A[Adquisición] --> B[Adquisición] B --> C[Visualización] </pre>	Las tareas adquisición y tratamiento son en paralelo. El número de adquisiciones por segundo se puede multiplicar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

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.

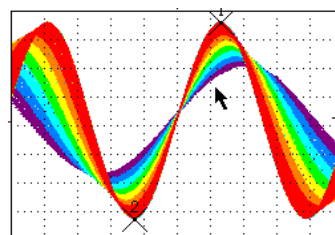
Instrumento “Osciloscopio con Persistencia SPO”

- 🔗 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.

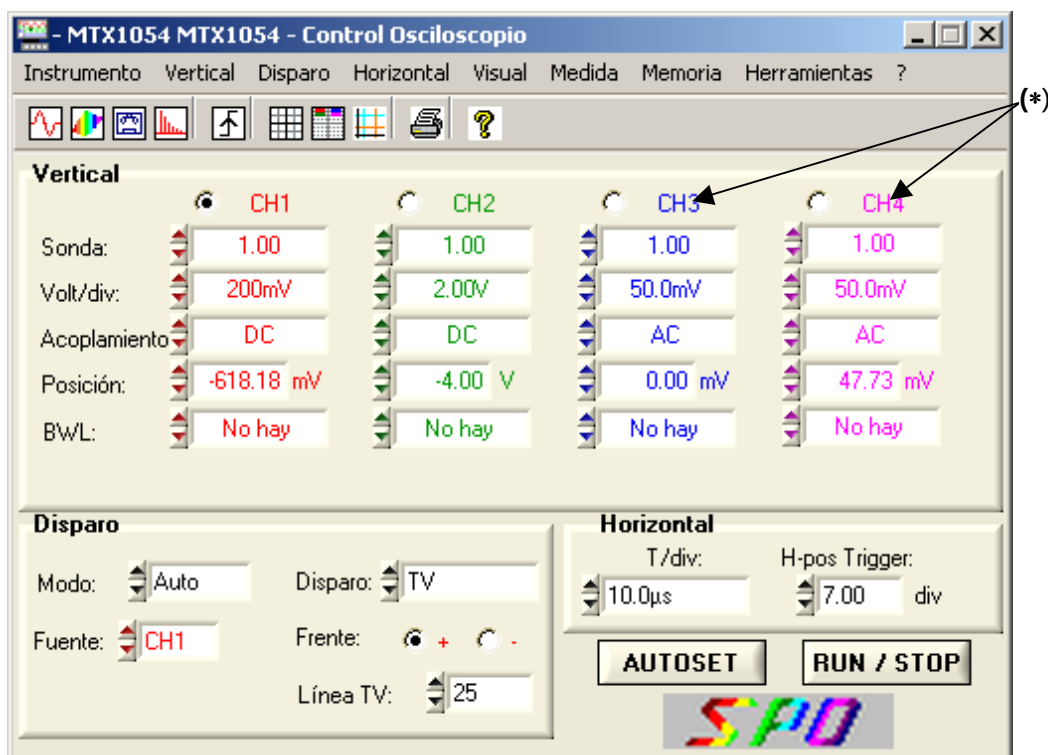


La Visualización

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”



(*) MATH3, MATH4 para el MTX 1052

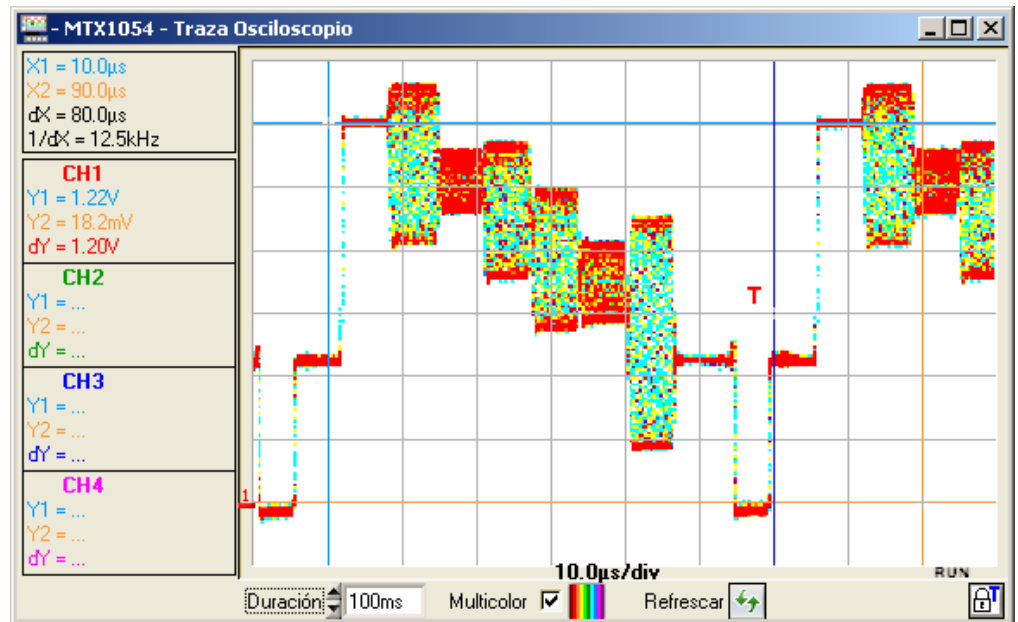
Las barras de herramientas y de menús desfilantes son idénticas a las del modo “Osciloscopio”, los bloques de ajuste, también.



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

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

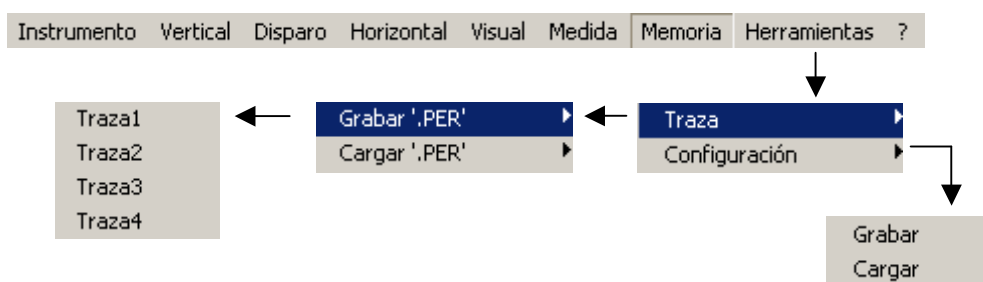
“Disparo” Ídem modo Osciloscopio.

“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.

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



“Herramientas” a pulsación combinada con una tecla za 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. Permite seleccionar (pulsaciones sucesivas) entre las trazas visualizadas, la **traza de referencia** para las medidas automáticas y manuales.

(página en blanco por necesidad)

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 .

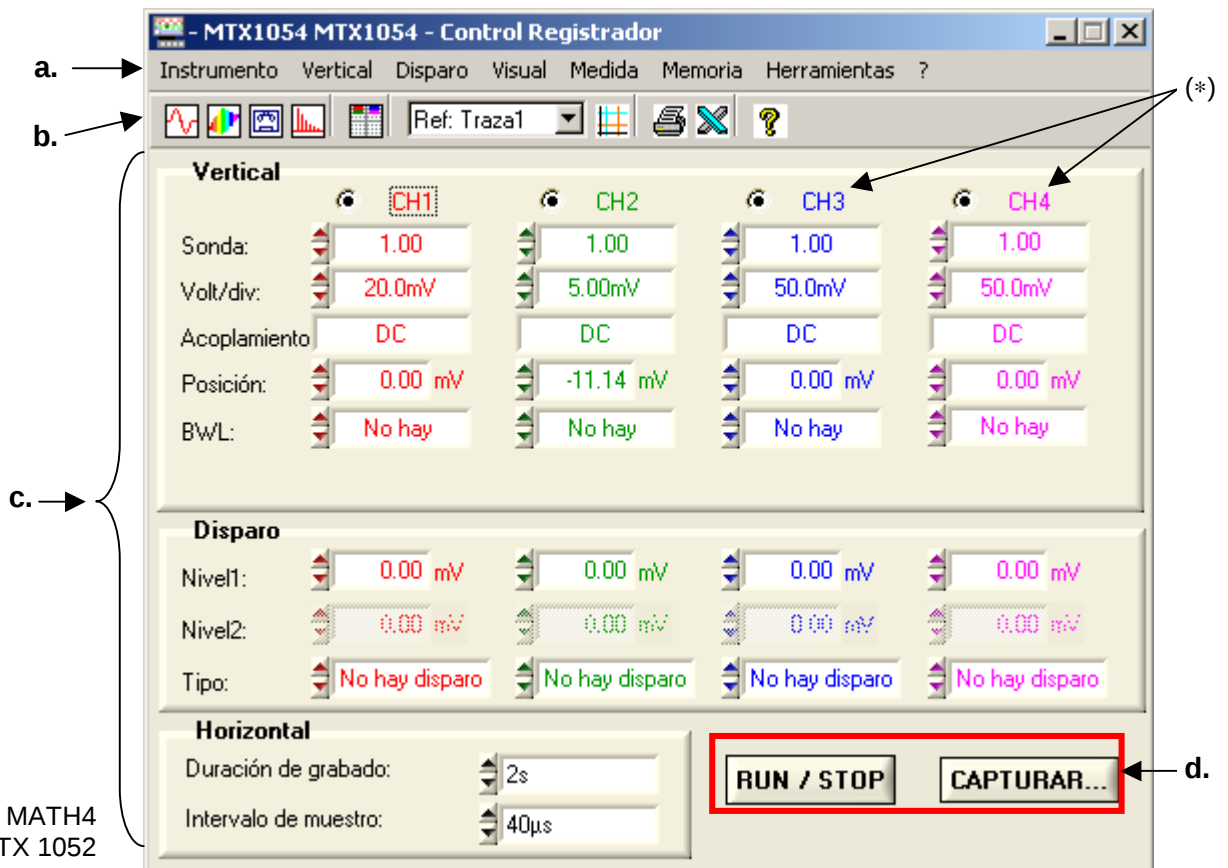


La Visualización

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



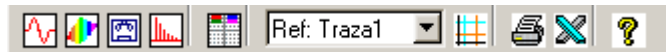
Instrumento “Registrador” (continuación)

a. los menús desfilantes

Instrumento	Vertical	Disparo	Visual	Medida	Memoria	Herramientas	?
-------------	----------	---------	--------	--------	---------	--------------	---

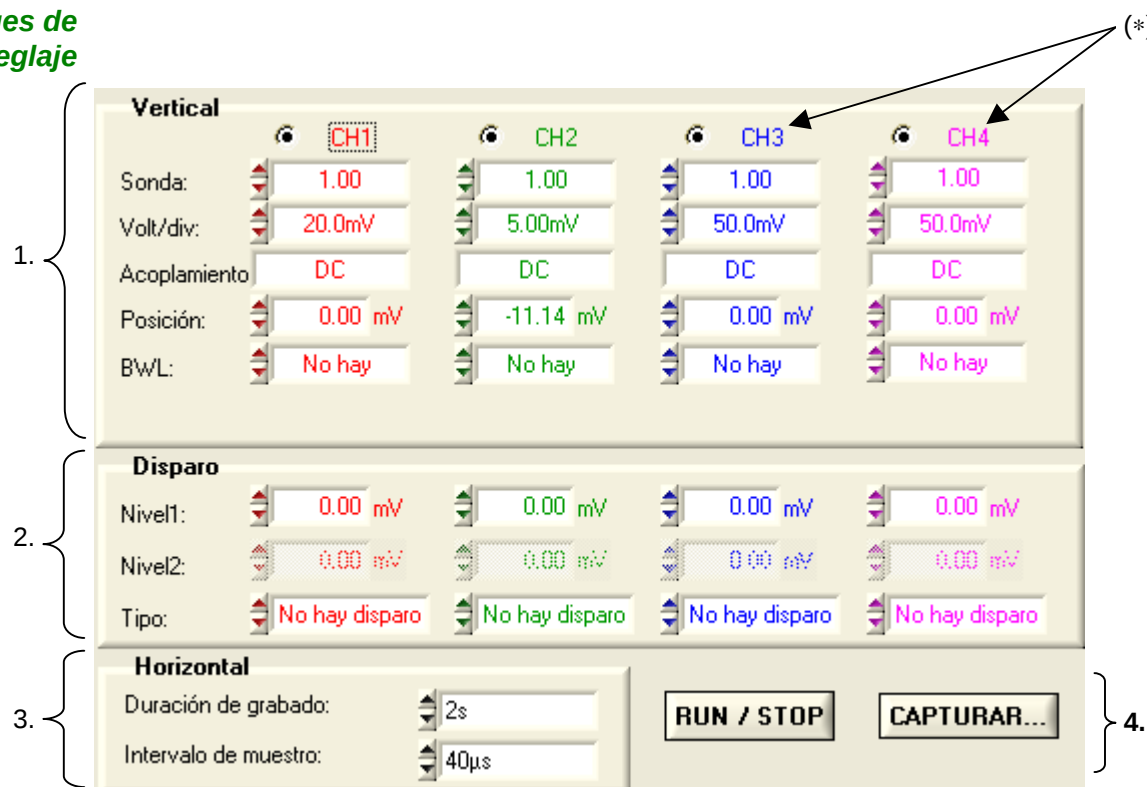
No hay menú “Horizontal”.

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 replaje



(*) MATH3, MATH4
para el **MTX 1052**

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. 93.
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”

Disparo			
Nivel1:	2.50 V	1.00 V	0.00 mV
Nivel2:	0.00 V	-4.00 V	0.00 mV
Tipo:	Superior a	Exterior	No hay 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.

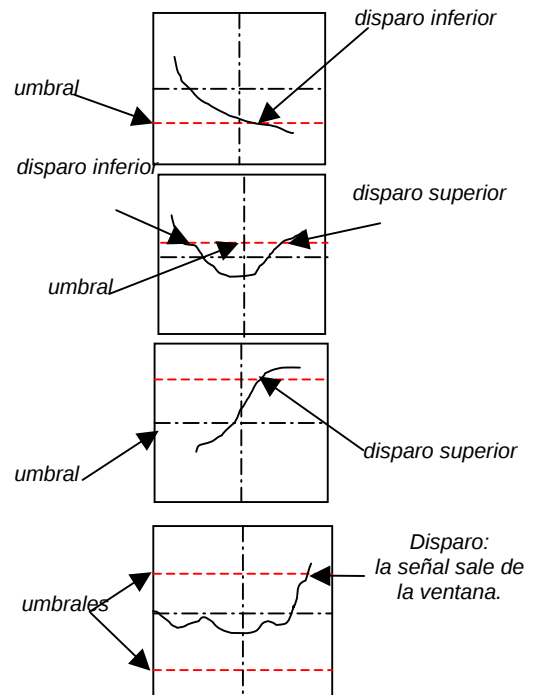
No hay disparo
Inferior a
✓ Superior a
Inf./Sup.
Exterior

“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.

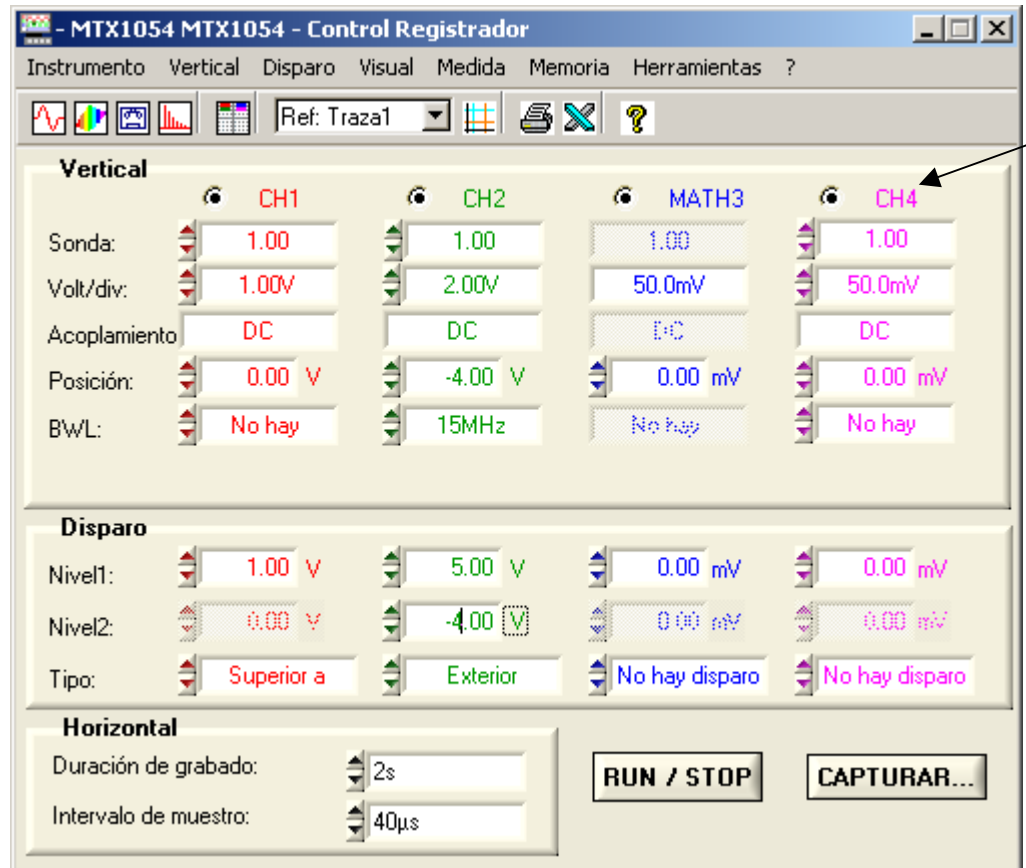
- **“Inferior a”:**
hay disparo cuando la señal pasa por debajo del umbral Nivel 1.
- **“Inferior/superior a”:**
hay disparo cuando la señal pasa por encima o por debajo del umbral.
- **“Superior a”:**
hay disparo cuando la señal pasa por encima del umbral.
- **“Exterior”:**
hay disparo, cuando la señal 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)

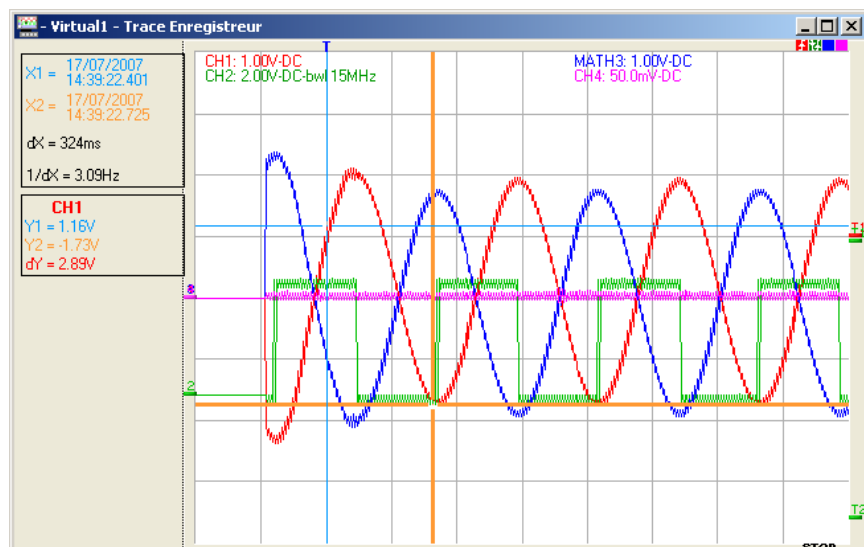
- ✎ Ejemplo: 1^{er} caso
- El canal 1 está ajustado con un disparo “superior a” un “Nivel 1” = 1.00 V.
 - El canal 2 está ajustado con un tipo de disparo “exterior” en la ventana definida por un Nivel 1 = 5.00V y un Nivel 2 = -4.00V.
 - Los canales 3 y 4 no esperan ningún disparo.



(*) 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: 2° 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.

(*)

Vertical				
	CH1	CH2	MATH3	CH4
Sonda:	1.00	1.00	1.00	1.00
Volt/div:	1.00V	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	15MHz	No hay	No hay

Disparo				
Nivel1:	2.50 V	1.00 V	0.00 mV	0.00 mV
Nivel2:	0.00 V	-4.00 V	0.00 mV	0.00 mV
Tipo:	Superior a	Exterior	No hay disparo	No hay disparo

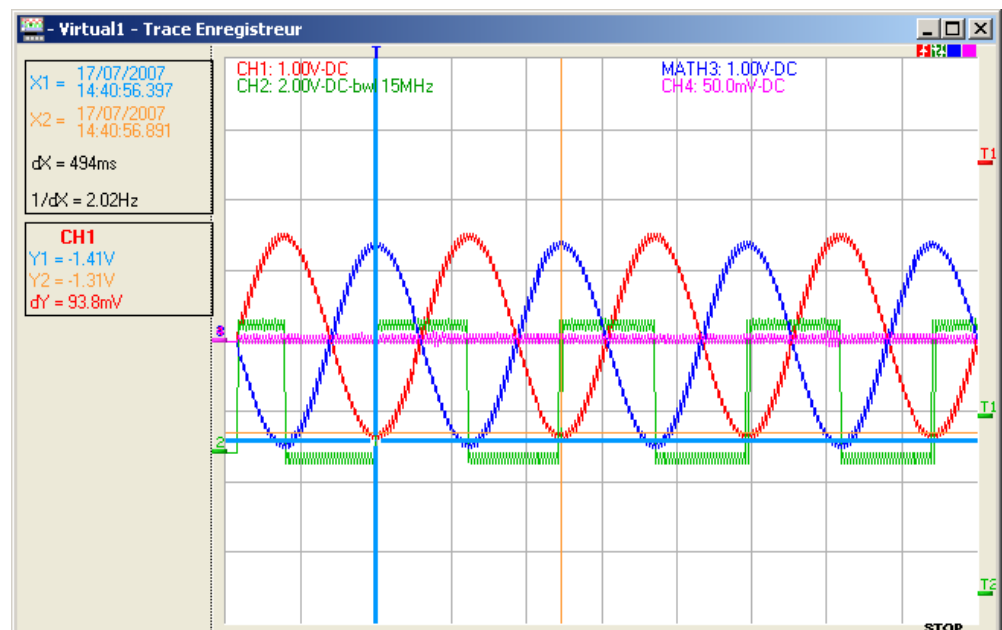
Horizontal	
Duración de grabado:	2s
Intervalo de muestro:	40µs

RUN / STOP CAPTURAR...

(*) 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^{er} Punto del defecto y el último
(Recordatorio: el trigger llega 2 divisiones de pantalla después de la 1^a muestra visualizada, en el caso de la visualización de un solo defecto).

Duración de grabado: →

- 31 días
- 7 días
- 48 h
- 24 h
- 12 h
- 60 min
- 30 min
- 10 min
- 1 min
- 30 s
- 10 s
- ✓ 2 s

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”.

Intervalo de muestro: →

- 1 h 29 min 16 s
- 20 min 9 s
- 5 min 45 s
- 2 min 52 s
- 1 min 26 s
- 7.2 s
- 3.6 s
- 1.20 s
- 120 ms
- 60 ms
- 20 ms
- ✓ 4 ms

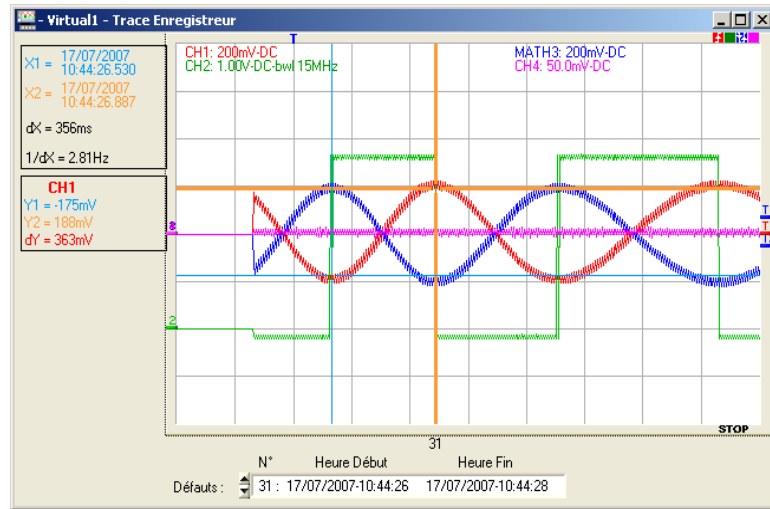
Ambos valores están en correlación. Cuando el usuario modifica uno de estos valores, el otro se recalcula automáticamente.

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

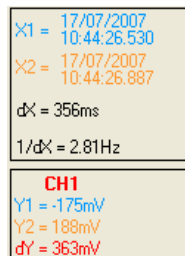
Un clic en los cuadros hace aparecer los valores disponibles y el valor a aplicar y así puede seleccionarse por simple clic.

Instrumento “Registrador” (continuación)

Panel “Traza Registrador”



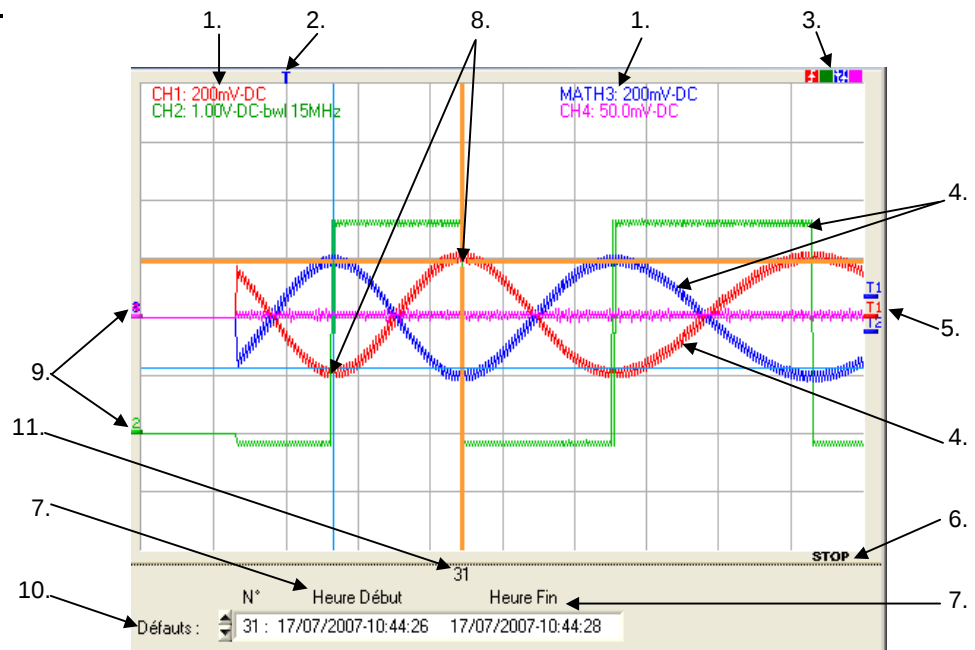
**Bloque de
visualización de las
medidas por
cursos manuales
X1, X2, Y1, Y2**



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**

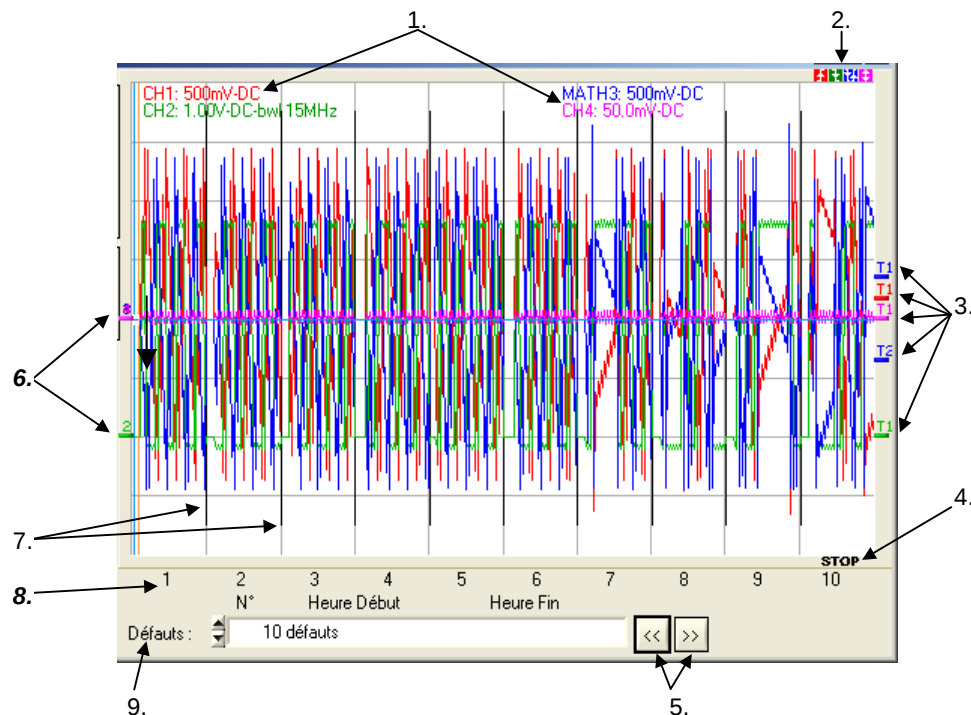


1. Visualización de la sensibilidad, acoplamiento, límite de banda de canales activados
2. Posición del Trigger T
3. Tipos de disparo seleccionados en los canales
4. Trazas
5. Niveles de disparo asociados con los canales
6. Estado actual de la adquisición
7. Fecha/hora de inicio/fin de grabación
8. Cursos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

Instrumento “Registrador” (continuación)

Bloque de visualización de las trazas

 **Captura 10 defectos**

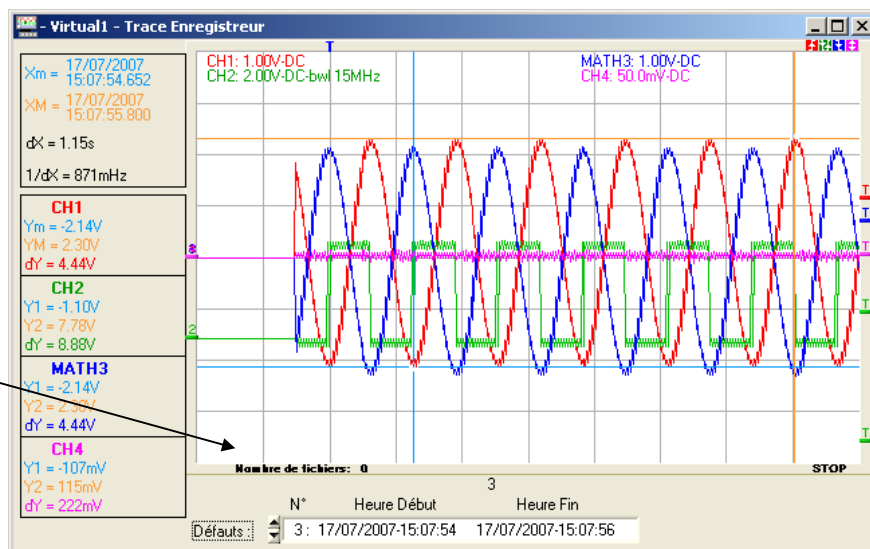


1. Visualización de la sensibilidad, acoplamiento, BWL de los canales activados
2. Tipo de disparo seleccionado en los canales
3. Nivel de disparo asociado a los canales
4. Estado actual de la adquisición
5. Paso a los 10 defectos “Siguiente / Precedente”
6. Posición “0 V” de los canales
7. Separador 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



Tipos de disparo



-  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)

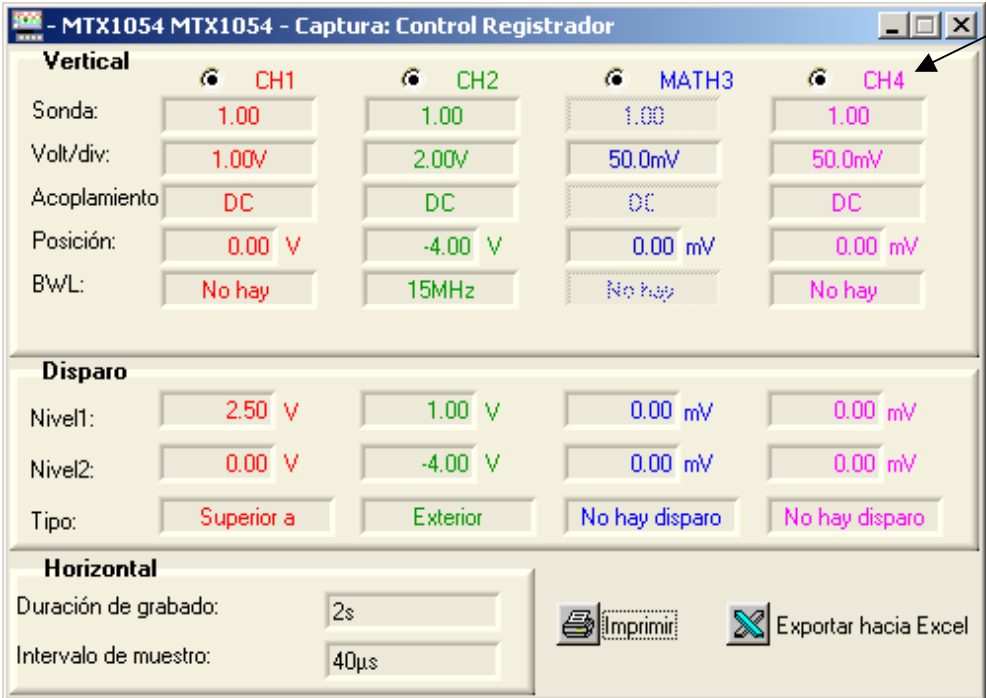
**Visualización con
tecla** 

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”**



MTX1054 MTX1054 - Captura: Control Registrador

Vertical	CH1	CH2	MATH3	CH4 (*)
Sonda:	1.00	1.00	1.00	1.00
Volt/div:	1.00V	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	15MHz	No hay	No hay

Disparo	Nivel1	Nivel2	Tipo
Nivel1:	2.50 V	1.00 V	0.00 mV
Nivel2:	0.00 V	-4.00 V	0.00 mV
Tipo:	Superior a	Exterior	No hay disparo

Horizontal	Duración de grabado:	Intervalo de muestro:
Duración de grabado:	2s	40µs
Intervalo de muestro:		

Imprimir Exportar hacia Excel

(*) MATH4 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.

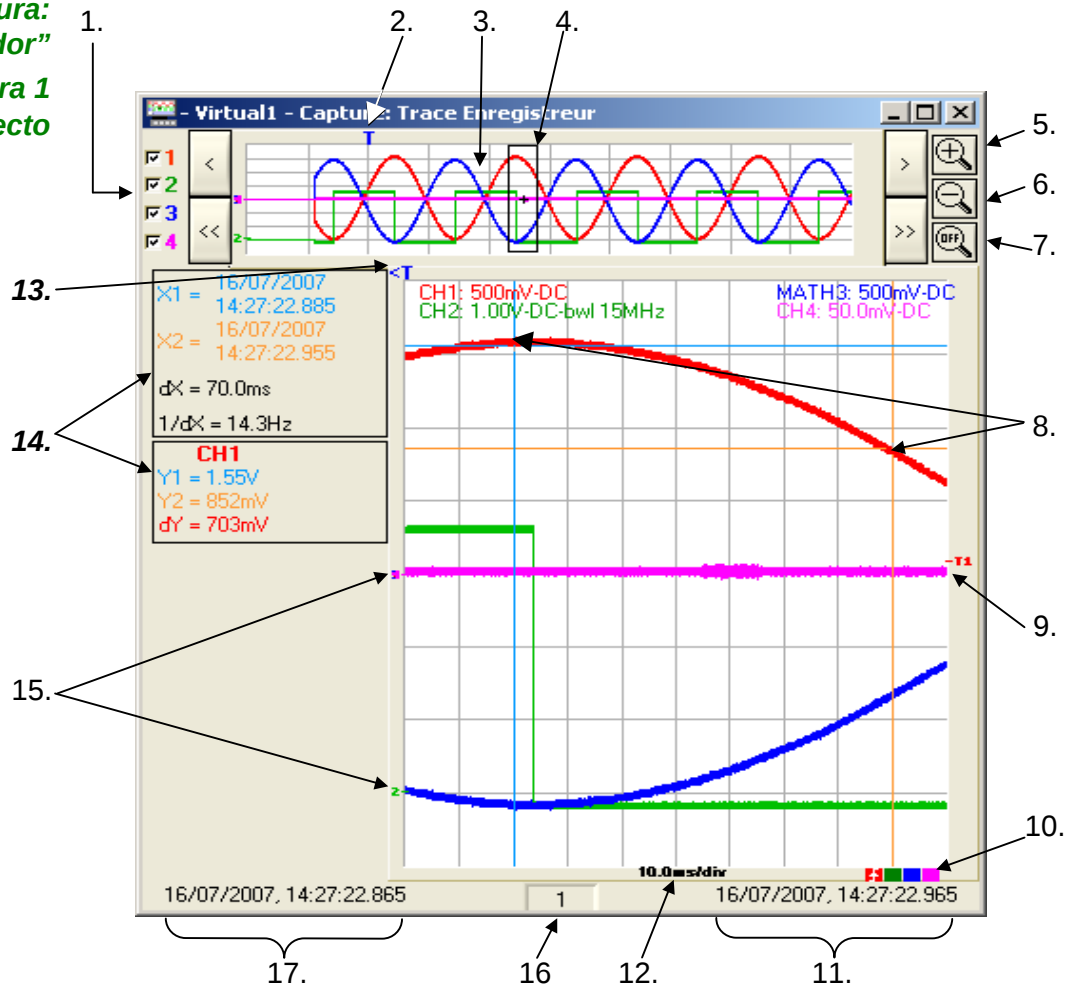
Está asociado al panel “Captura: Traza Registrador” (p. siguiente).

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”.

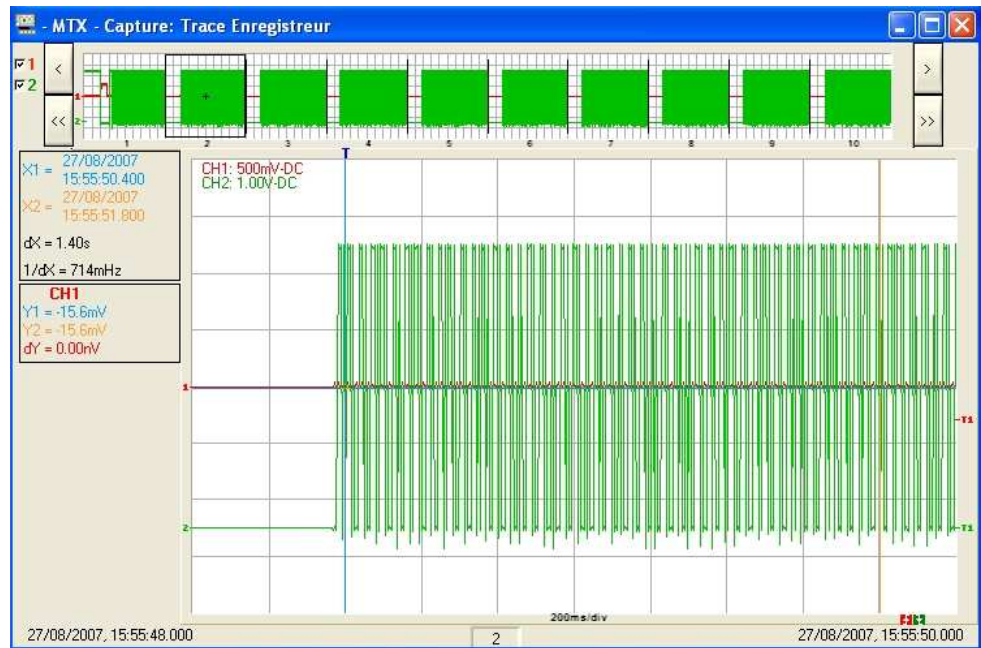
Son posibles las búsquedas del máximo y del mínimo:
Menú “Visualización → Mín y Máx → TraceX”.

Se pueden activar las medidas manuales y automáticas.

Instrumento “Registrador” (continuación)

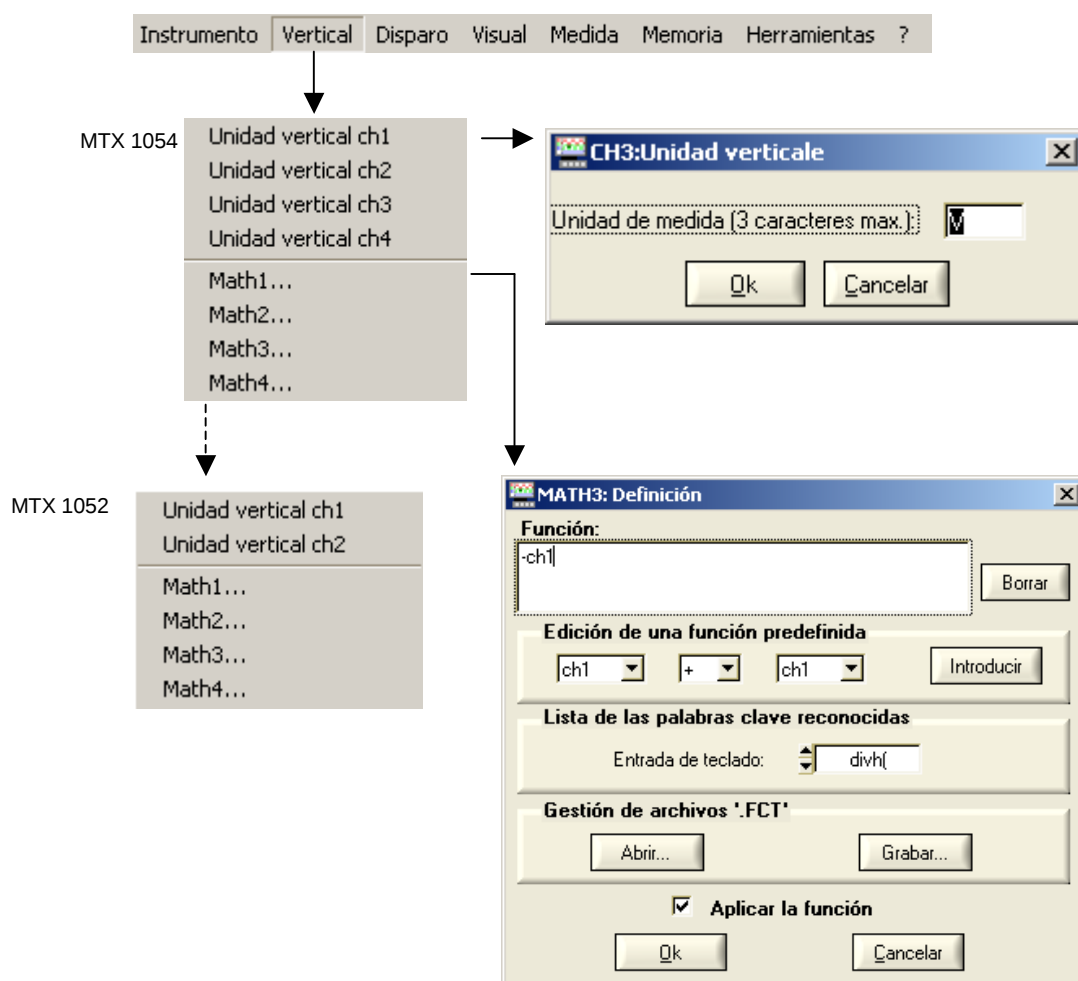
Panel “Captura: Traza Registrador”

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



Instrumento "Registrador" (continuación)

El Menú "Vertical" es idéntico al descrito en el modo "Osciloscopio". Ver página 27.

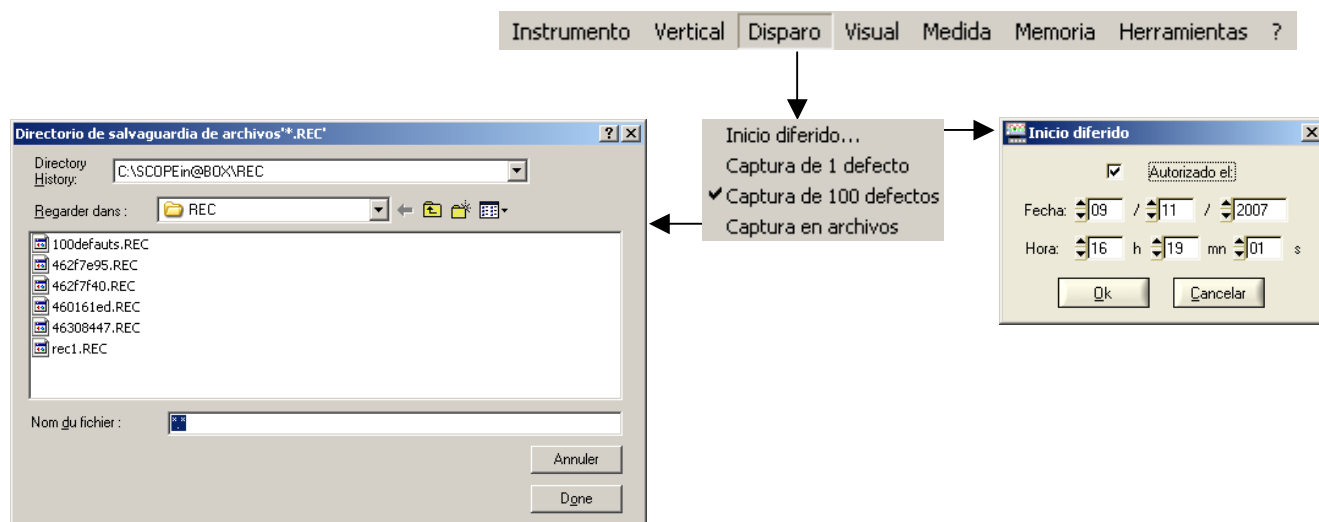


Instrumento "Registrador" (continuación)

El Menú "Disparo"

da acceso a los siguientes modos de funcionamiento:

- Arranque diferido
- Captura 1 defecto
- Captura 100 defectos
- Captura de archivos



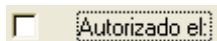
Arranque diferido

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.

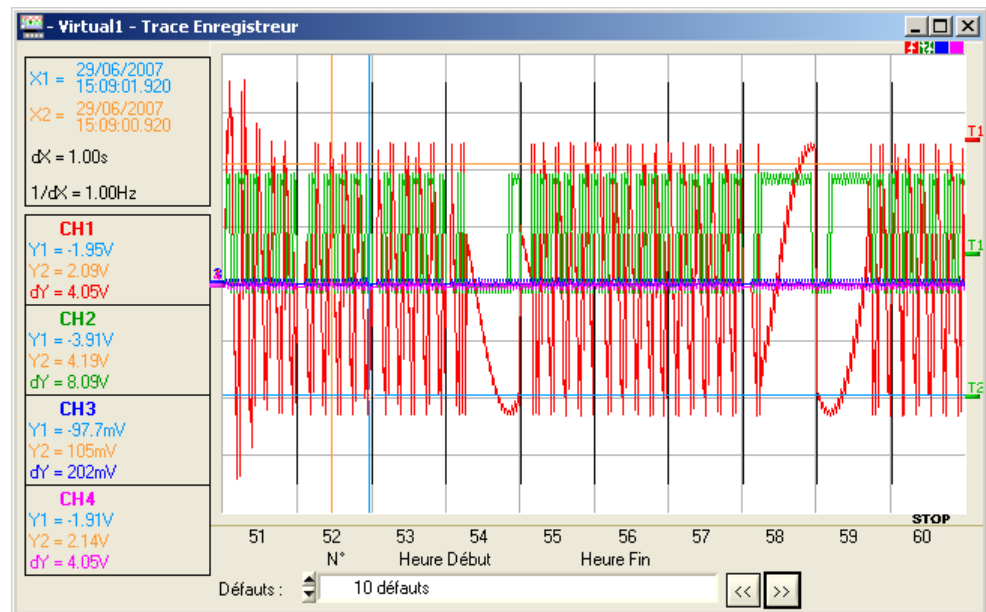
El modo "Captura 100 defectos" permite la grabación de 100 defectos sobre 500 muestras.

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.

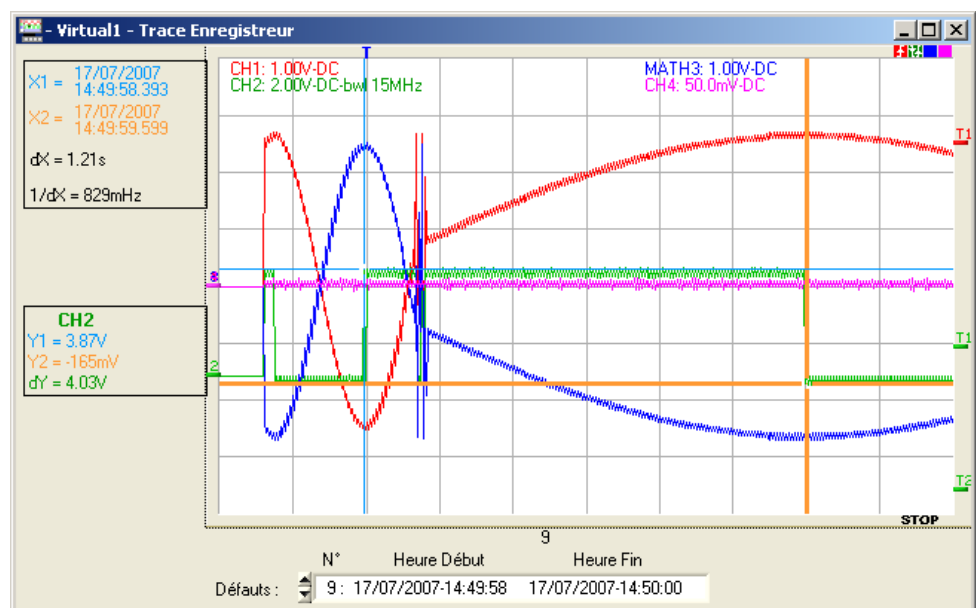
Para grabar la totalidad de la grabación, utilice el menú "Memoria" → "Grabación '.REC'".

 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:



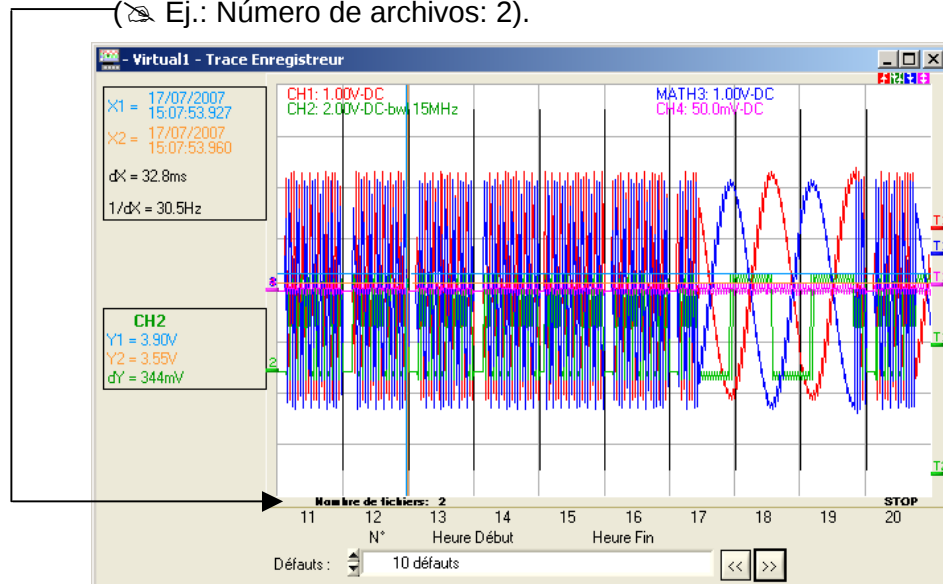
Instrumento "Grabador" (continuación)

Captura de archivos

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

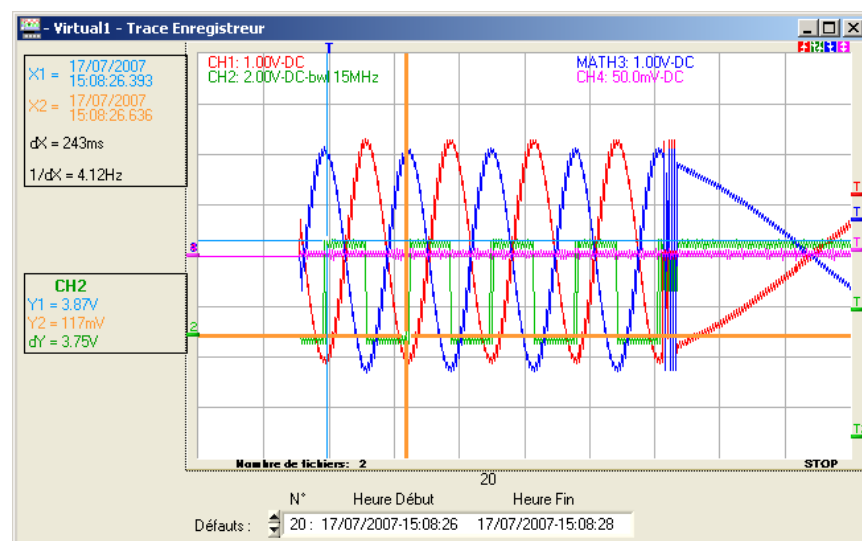
- Efectúa varias series de registros de 100 defectos de 500 muestras.
- El repertorio o los archivos que se grabarán se definen al lanzar el modo.
- Cada serie de 100 defectos se almacena automáticamente en este repertorio en un archivo .REC.
- El número de registros total que se puede efectuar depende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

(Ej.: Número de archivos: 2).



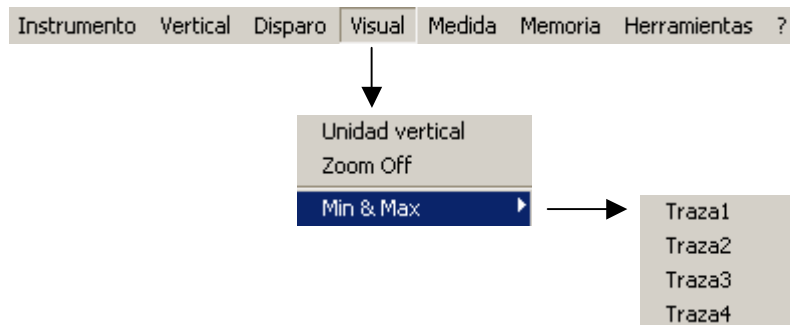
La visualización se efectúa archivo por archivo. El contenido de un archivo puede visualizarse en la pantalla. Un archivo contiene 100 defectos. Por lo tanto, se encuentra el modo de visualización de la opción "captura 100 defectos".

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".

Zoom Off

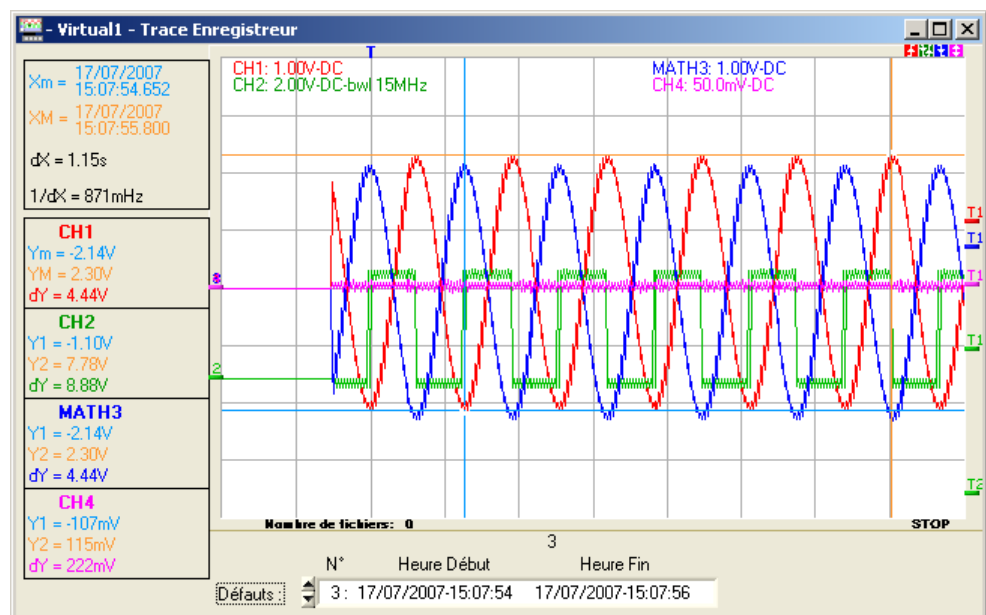
desactiva el Zoom si éste está activo.

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:

- X_m y X_M indican respectivamente la posición horizontal del Mín y del Máx.
- X_m y X_M 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:

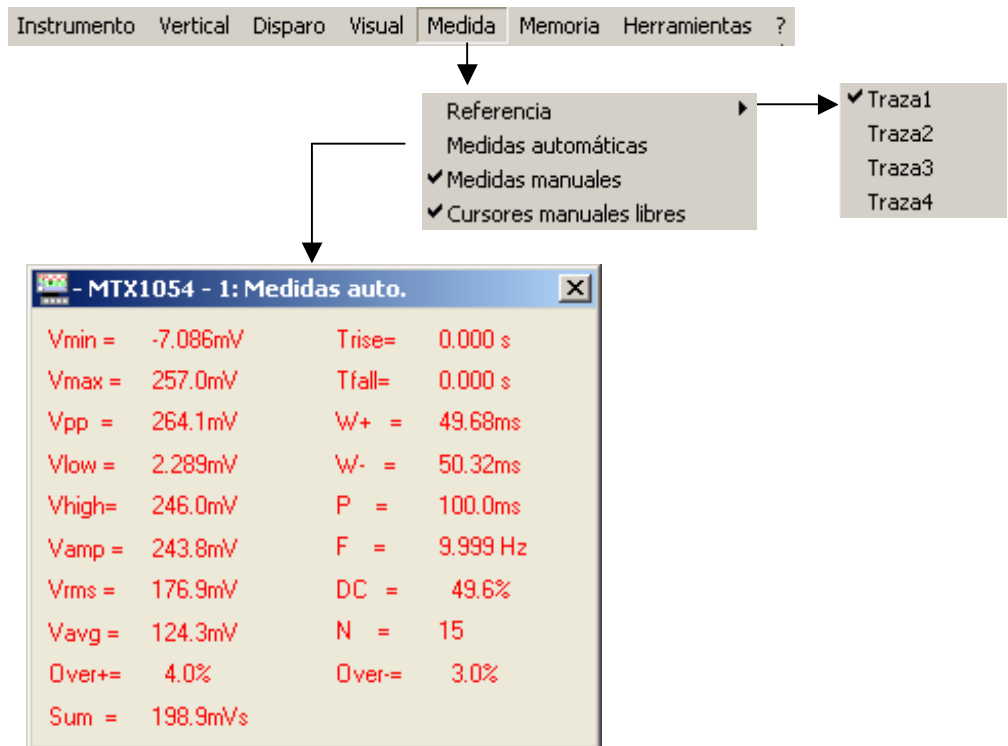
Por defecto los valores "Mín y Máx" corresponden al 1º de los 10 registros, (pero es posible, desplazando los cursores, escoger otro). Si ha hecho zoom en un defecto, los "Mín y Máx" de este defecto se visualizan.

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".

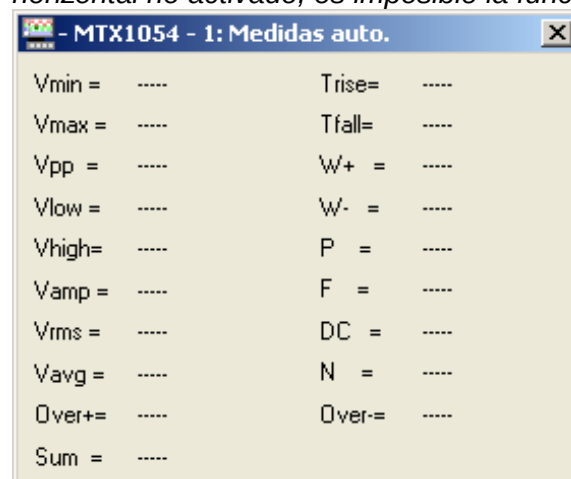
Medidas automáticas

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

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

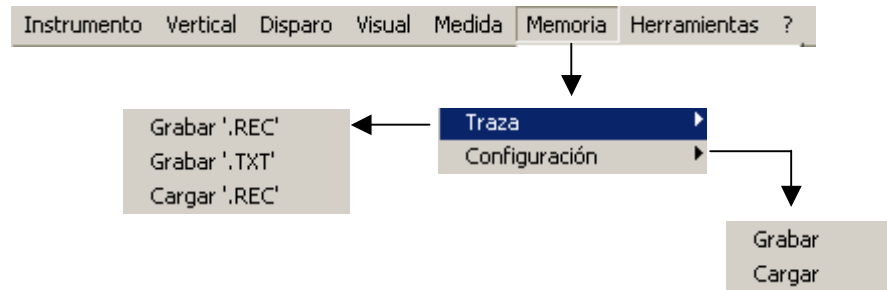
Caso particular

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)

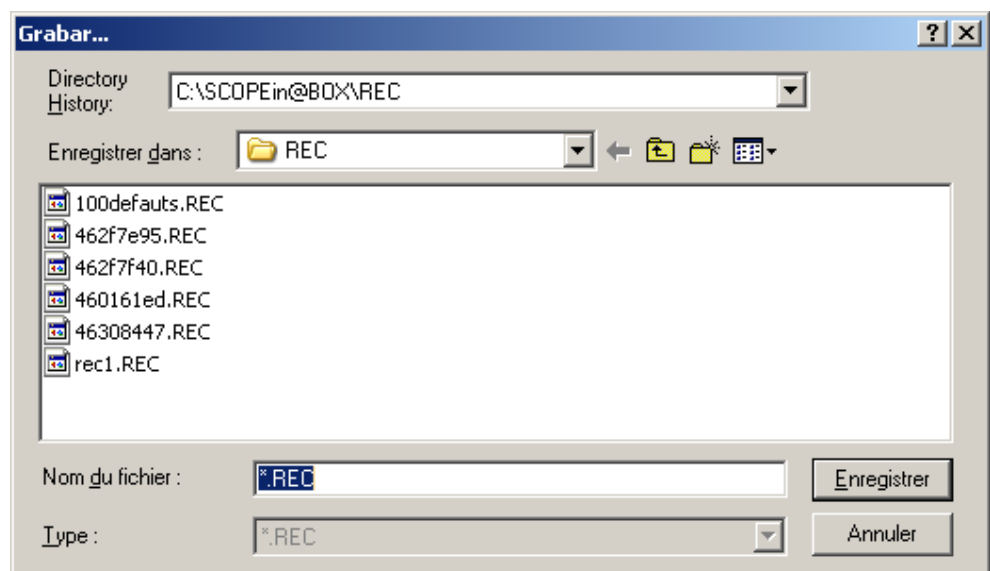
El Menú "Memoria" graba o carga los archivos .REC o las configuraciones del panel de control.



Traza

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.

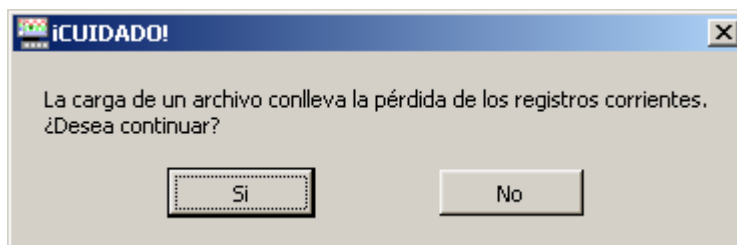
Instrumento "Registrador" (continuación)

Grabar .TXT Idéntico al modo "Osciloscopio".

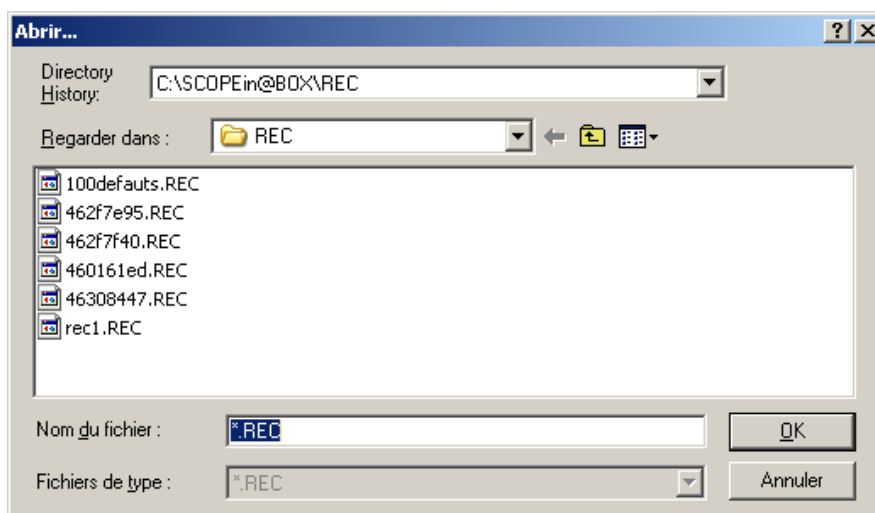


Las 4 trazas se graban en un mismo archivo.

Cargar '.REC' seleccionado, abre el mensaje siguiente:



Si se hace clic en **Oui**, 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 **Annuler**.



- 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 **CHx** 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 **CHx** con el ratón.

Configuración

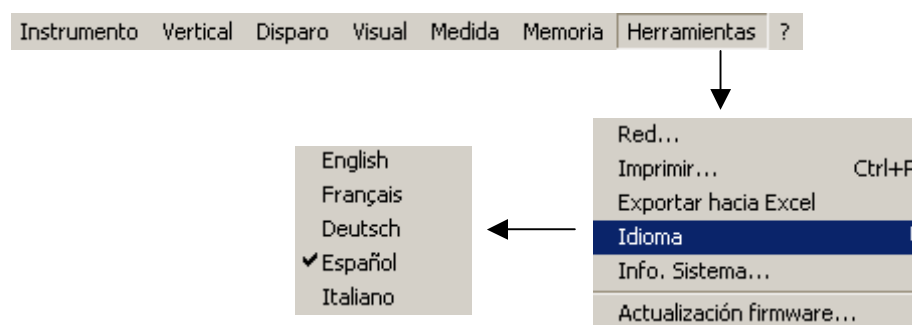
graba o carga una configuración del aparato.

Grabar Idéntico al modo "Osciloscopio".

Cargar Idéntico al modo "Osciloscopio".

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.

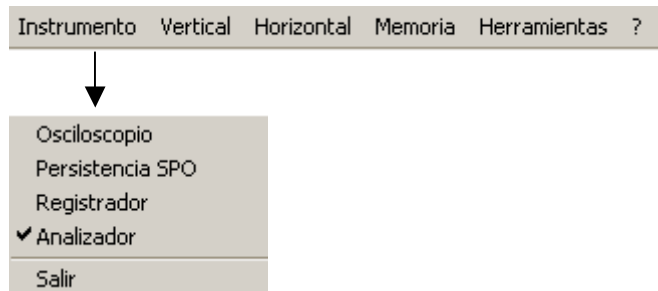
Los ajustes de los parámetros de canales siguen activos:
sensibilidad/acoplamiento, escala vertical, limitación de banda.

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

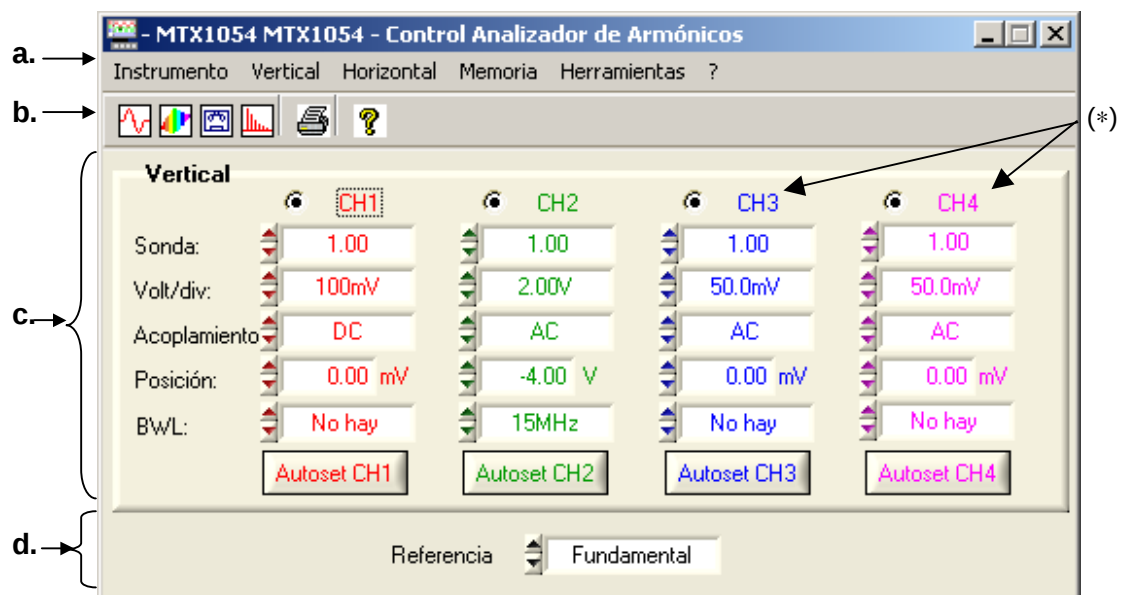


La Visualización

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



(*) MATH3, MATH4
para el MTX 1052

Instrumento “Analizador” (continuación)

a. los menús desfilantes

Instrumento Vertical Horizontal Memoria Herramientas ?

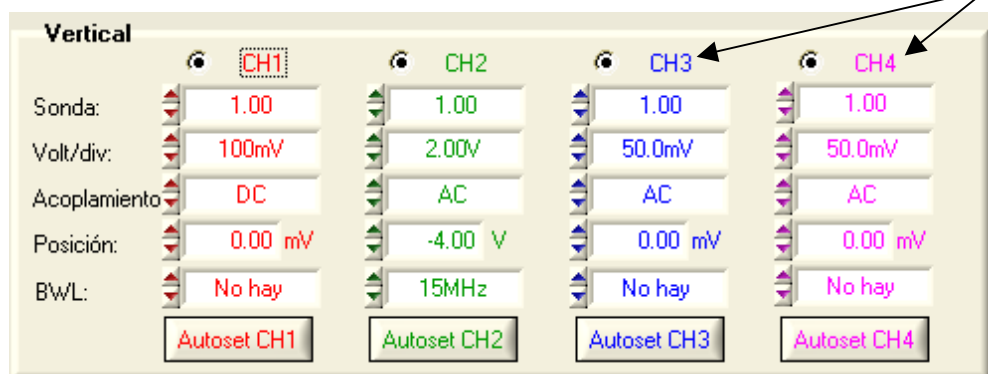
Ausencia de menús Disparo, Visualización, Medida.

b. la barra de herramientas



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



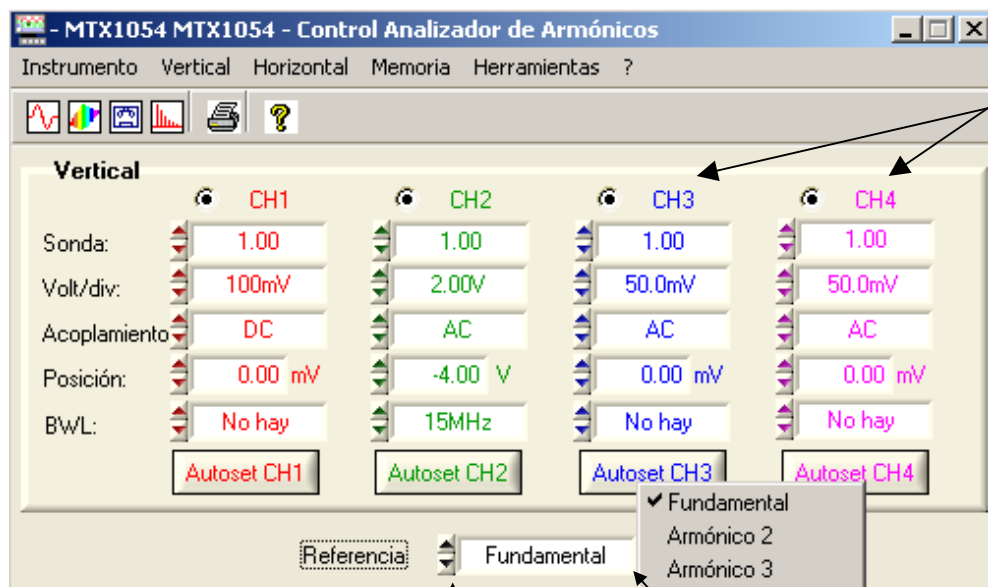
(*) MATH3, MATH4 para el MTX 1052

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 “Trazo Analizador”. Las elecciones posibles van del armónico 1 (o Fundamental) al armónico 31.



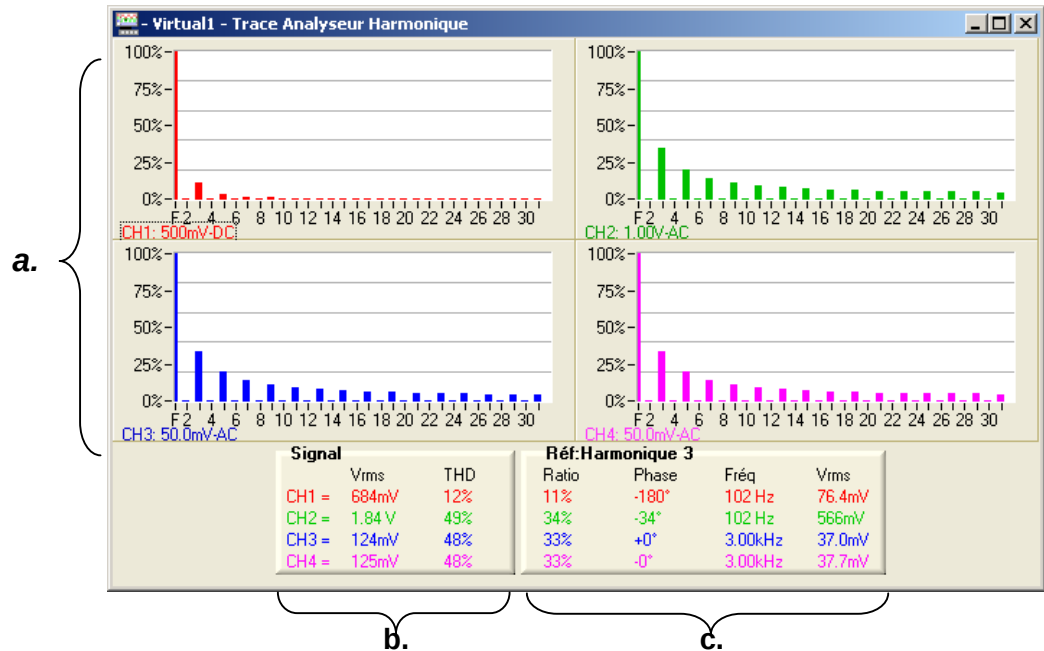
(*) MATH3, MATH4 para el MTX 1052

- 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.

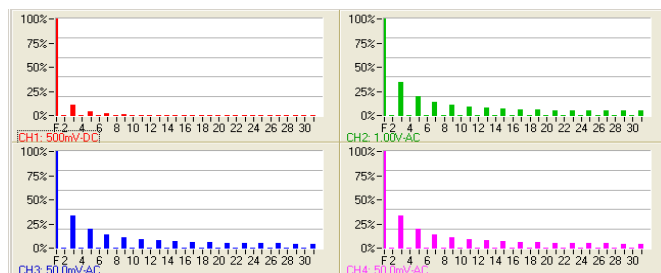
Instrumento “Analizador” (continuación)

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)

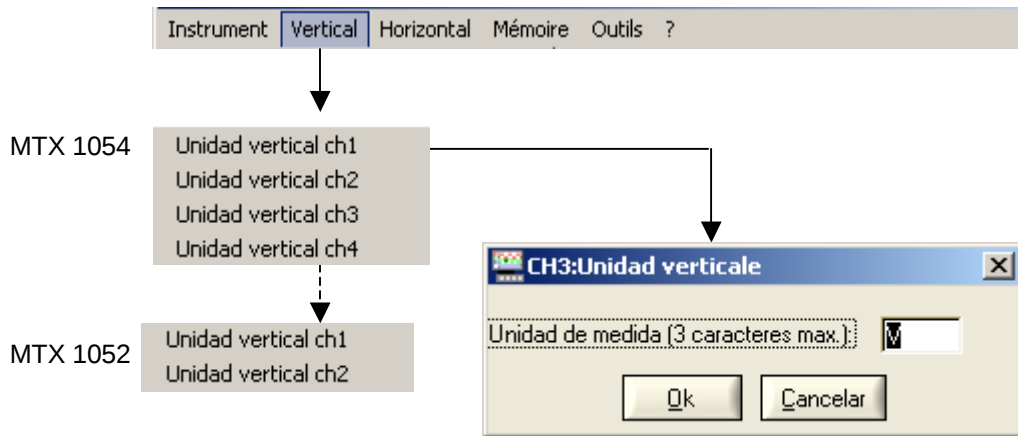
Réf: Harmonique 3			
Ratio	Phase	Fréq	Vrms
11%	-180°	102 Hz	76.4mV
34%	-34°	102 Hz	566mV
33%	+0°	3.00kHz	37.0mV
33%	-0°	3.00kHz	37.7mV

Instrumento "Analizador" (continuación)

El Menú

"Vertical"

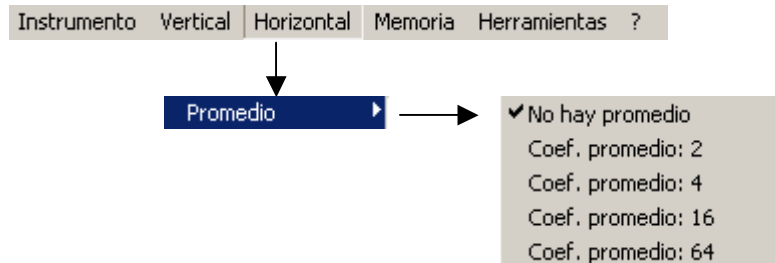
define la unidad vertical de los canales: CH1, CH2 (MTX 1052)
CH1, CH2, CH3 y CH4 (MTX 1054)



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 **Coeficiente 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

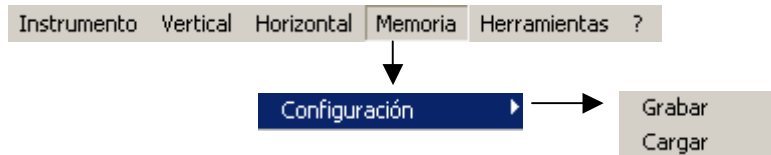


El símbolo “✓” indica el coeficiente promedio seleccionado.

Instrumento "Analizador" (*continuación*)

El Menú "Memoria"

En modo "Analizador", este menú se limita a la "Grabación" y a la "Carga" de la configuración del instrumento.



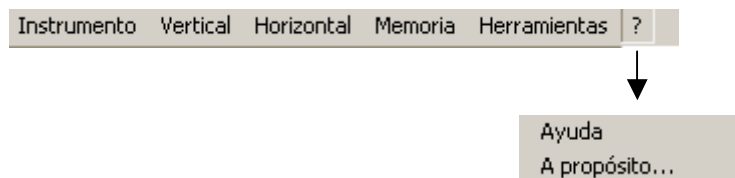
El Menú "Herramientas"

Este menú es idéntico al del modo "Osciloscopio".



El Menú Ayuda "?"

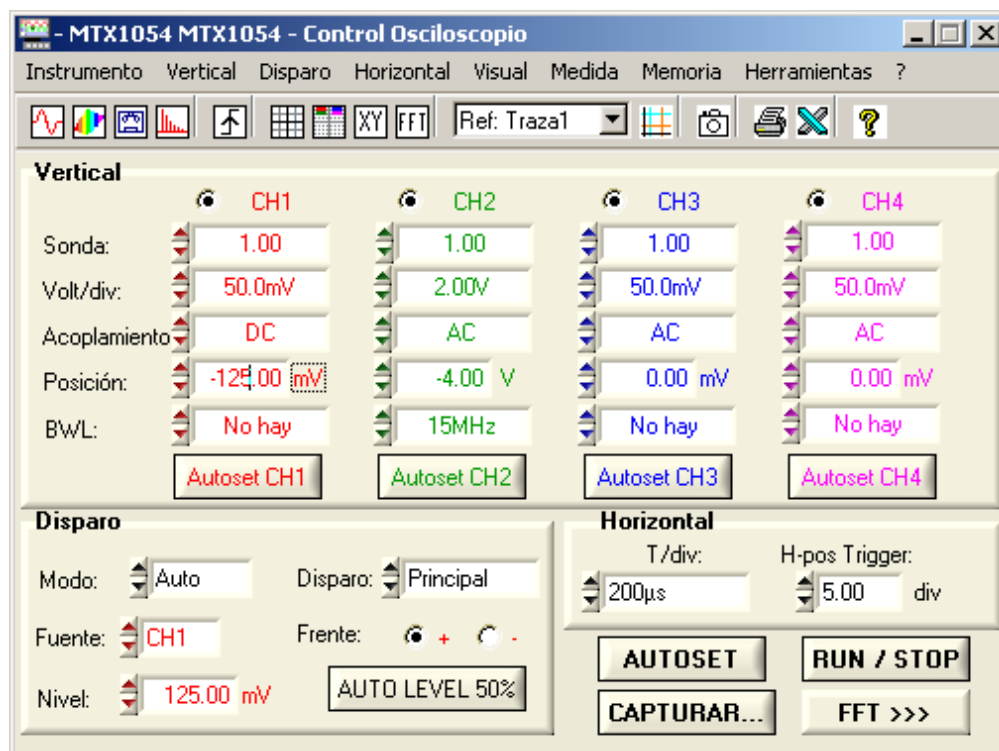
Ídem modo "Osciloscopio".



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**

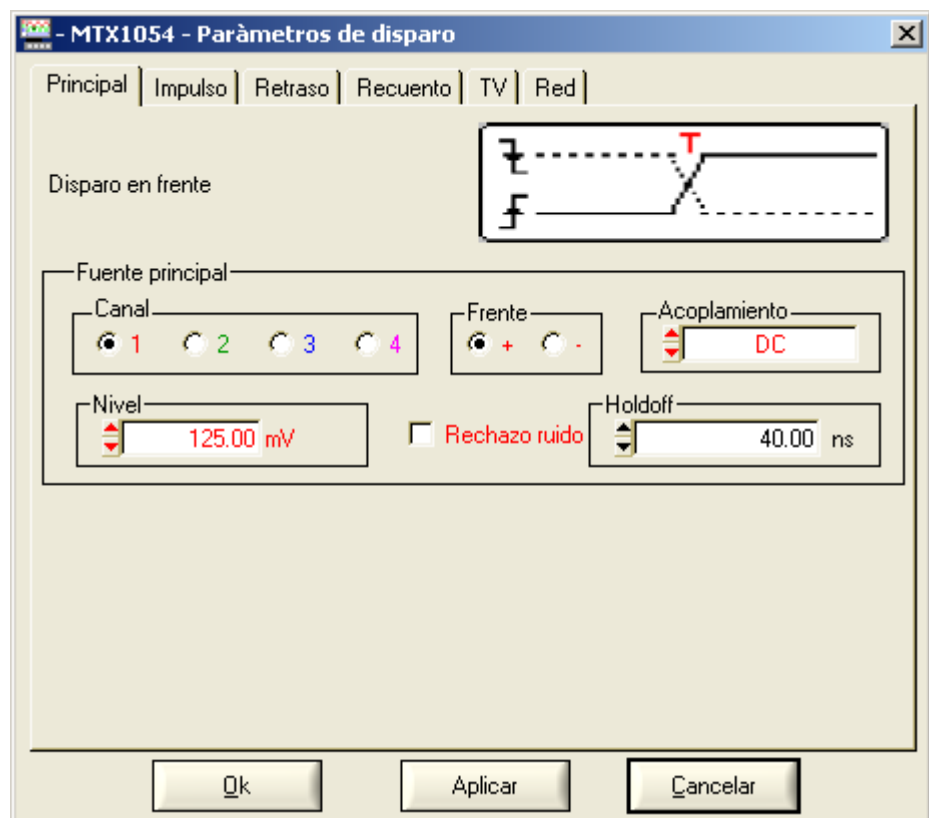
En el bloque “**Horizontal**”:

- * Coef. de barrido T/div : **200 µs**
- * H-pos Trigger: **5.00 div (centro de la pantalla)**

Aplicaciones (continuación)

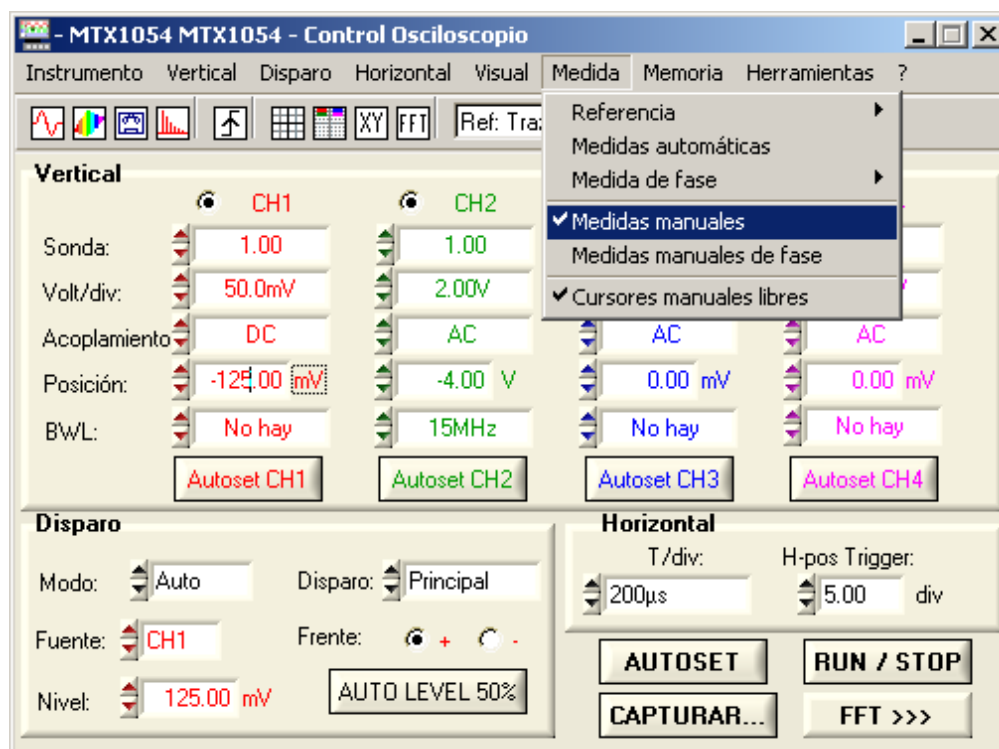
En el bloque “Disparo”:

- * 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.

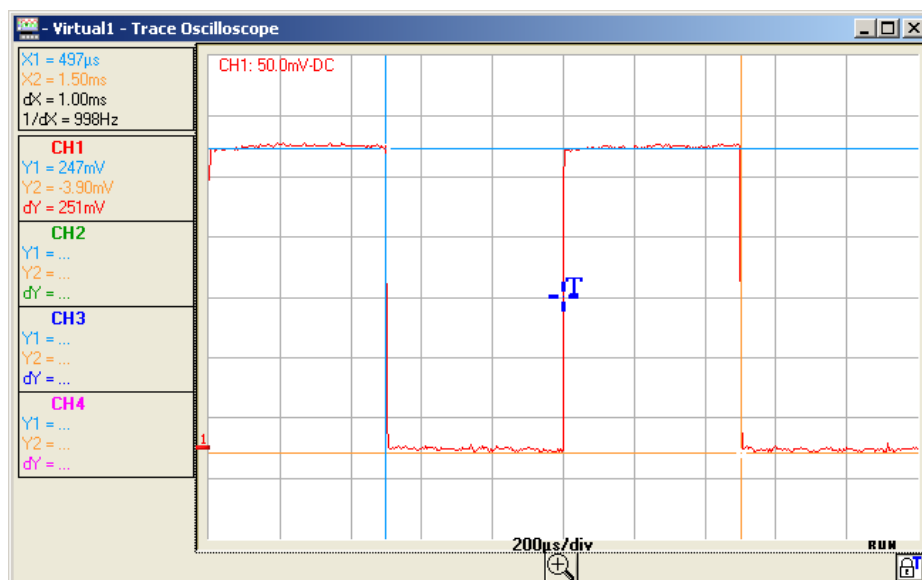


- * Nivel de disparo: 125.00 mV
- * Haciendo clic en la tecla “RUN/STOP”, lance las adquisiciones (“RUN” se visualiza bajo la ventana “Traza Osciloscopio”).
- * Active las medidas manuales dt / dv.
- * Posicione los cursores para medir la amplitud y la frecuencia de la señal.

Aplicaciones (continuación)



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

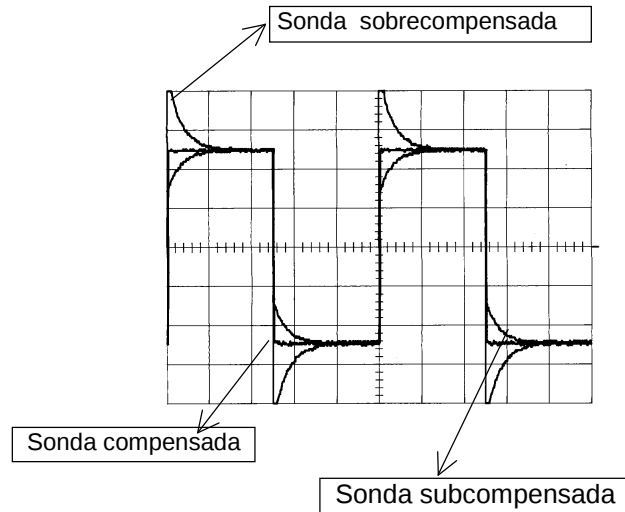


La amplitud de la señal dada por los cursores (X1, Y1) y (X2, Y2) es de $dY = 251 \text{ mV}$ como la sonda utilizada atenúa por 10, la amplitud de la salida calibrador es de $251 \text{ mV} \times 10 = 2.51 \text{ V}$ y la frecuencia de $1 / dX = 998 \text{ Hz}$.

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).



Remitirse 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 μ 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:

MTX1054 - 1: Medidas auto.			
Vmin =	-37.83mV	Trise=	0.000 s
Vmax =	2.521 V	Tfall=	0.000 s
Vpp =	2.558 V	W+ =	495.6 μ s
Vlow =	-10.41mV	W- =	504.4 μ 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, deselectione las medidas automáticas, ya que hacen más lenta la frecuencia de regeneración de la traza.
Para ello, cierre la ventana “**MTX1054 - 1: 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 manuales” (dt, dv) (véase §. 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

Recordatorio

Los dos cursores de medida (1 y 2) se pueden desplazar con ayuda del ratón.

- Si la opción cursores libres no está activada (véase §. “Medida” → “Cursores libres”), los cursores permanecen vinculados a la traza, durante los desplazamientos.

- Si está activa la opción cursores libres, los cursores se podrán posicionar en cualquier lugar dentro de la ventana de visualización “Traza Osciloscopi..”

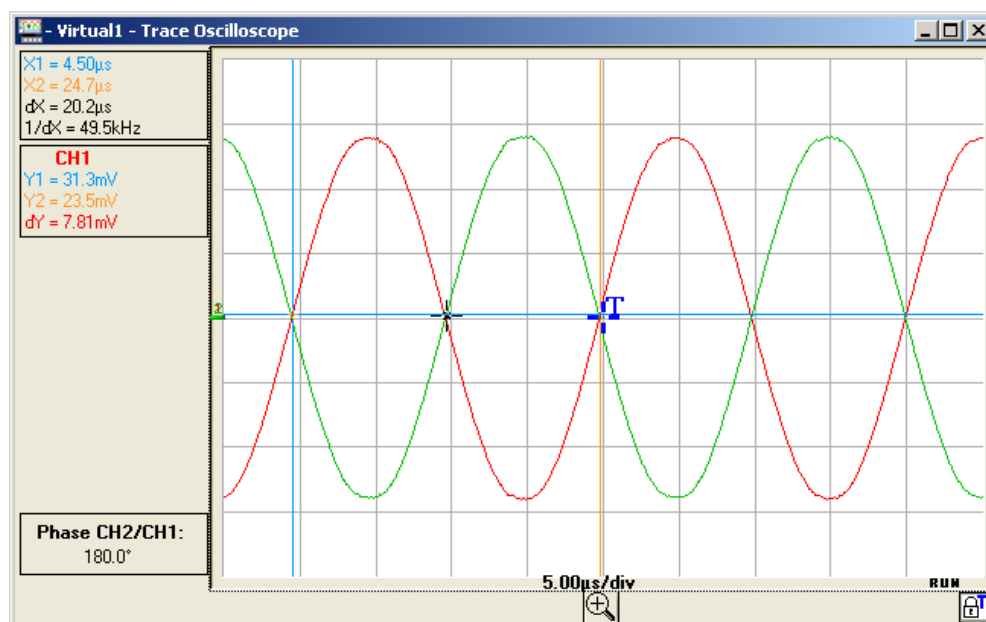
Aplicaciones (continuación)

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" → "Fase Traza 2".
- * 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 (Ej. CH2).
- * La medida de fase (en °) se indica en la visualización de los valores dX y dY.
Ejemplo: Fase ch2/ch1 = 180.0°

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



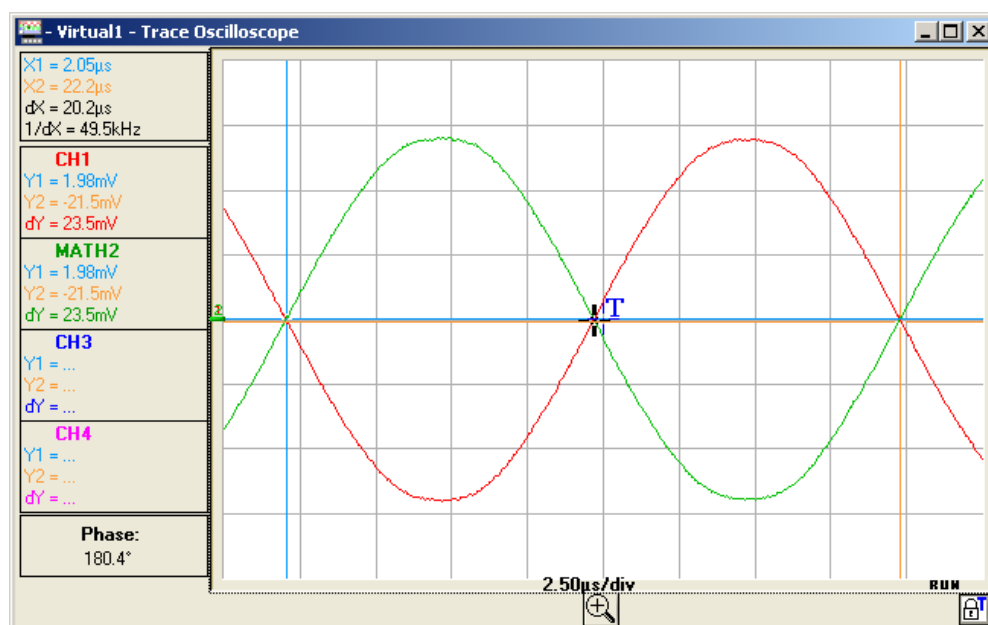
- Los 3 marcadores son fijos y no se pueden desplazar.
- Si la medida no se puede realizar, entonces aparece "-.-".

Aplicaciones (continuación)

b) Medida de fase manual

- Seleccione la medida de fase manual por el menú: “Medida” → “Medidas manual de fase” (véase §. 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°). 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 °) se indica en la visualización de los valores dX y dY.

Ejemplo: (1) $\text{Ph} = 180,4^\circ$



- 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 Ω 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 menú “Disparo”, seleccione la pestaña “Principal” → “Disparo” → “Parámetros” → “Principal” (o haga clic en el icono).
- Valide el canal 1 como fuente principal de disparo.
- Seleccione en el menú “Parámetros de disparo” 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 n° 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 μ s**
- Seleccione el disparo: **automático**
- Seleccione la visualización: **Envolvente**

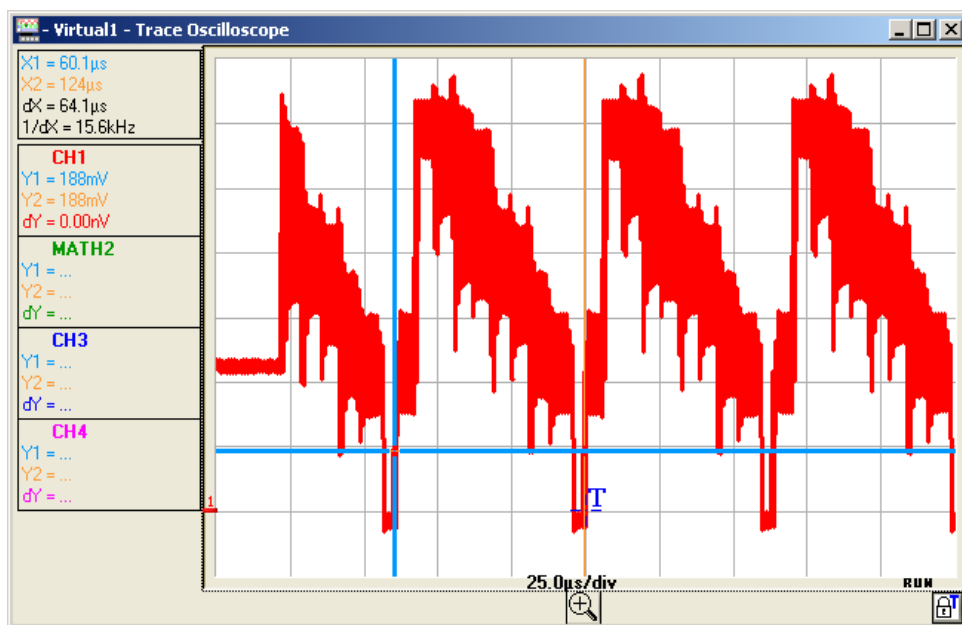
Aplicaciones (continuación)

- 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 Menús Medida → Medidas manuales (dt, dv)
- Para desplazar libremente los cursores, seleccione:
Medida → Cursores manuales libres.
- 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: $dX = 64,1 \mu s = \text{duración de una línea}$

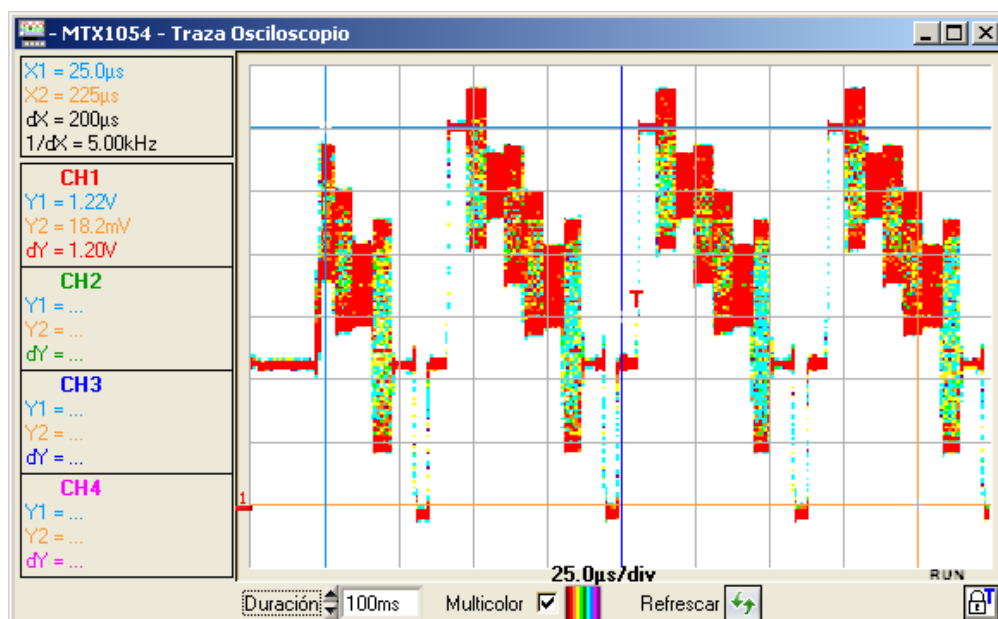
Aplicaciones (continuación)

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 menú “Parámetros de activación”, La pestaña TV:
“Menú Disparo” → “Parámetros...” → “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 μ 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 y 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)

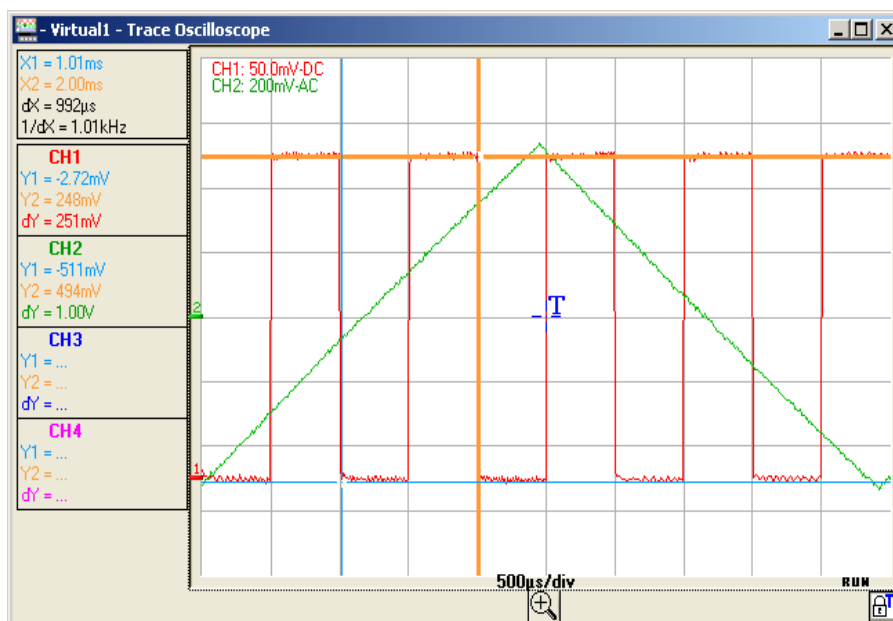
- El bloque “Ref.: Armónico X:” envía al armónico seleccionado:
 - su valor en % de la frecuencia fundamental
 - su fase en ° respecto a la frecuencia fundamental
 - su frecuencia en Hz
 - su tensión eficaz (RMS) en voltios

🔗 Ejemplo de división armónico (MTX 1054)

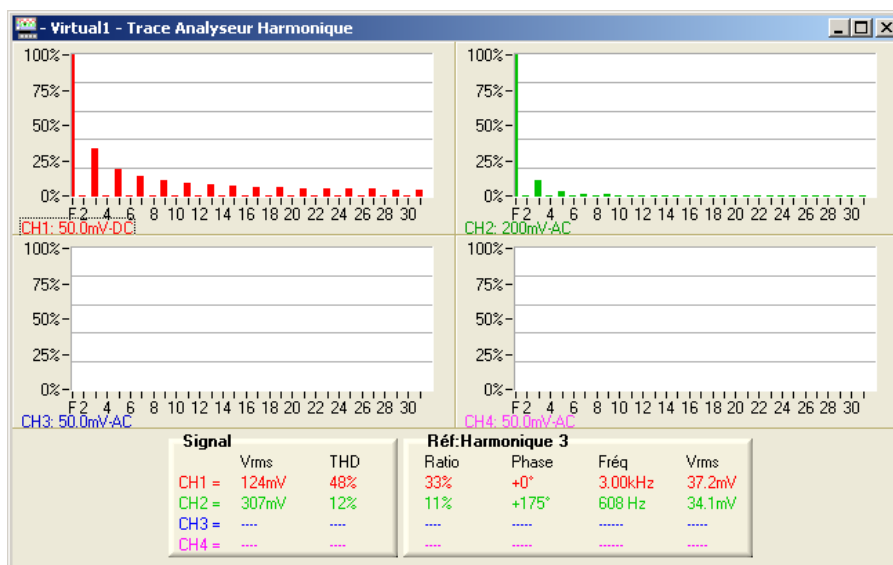
Inyecte en:

- 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

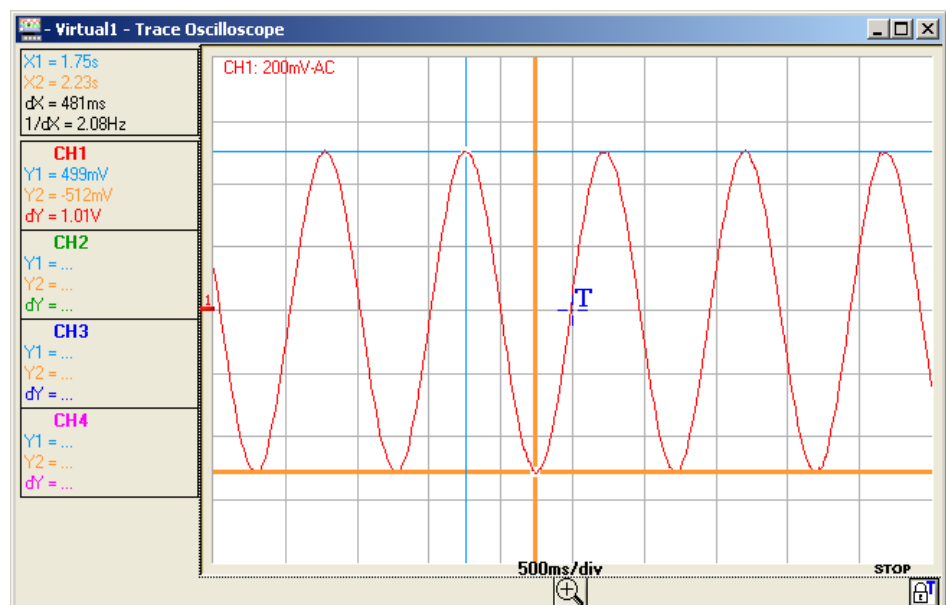
Este ejemplo tiene por objeto analizar fenómenos lentos para las bases de tiempo que oscilan de 200 ms a 200 s por división.

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 trigger 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”

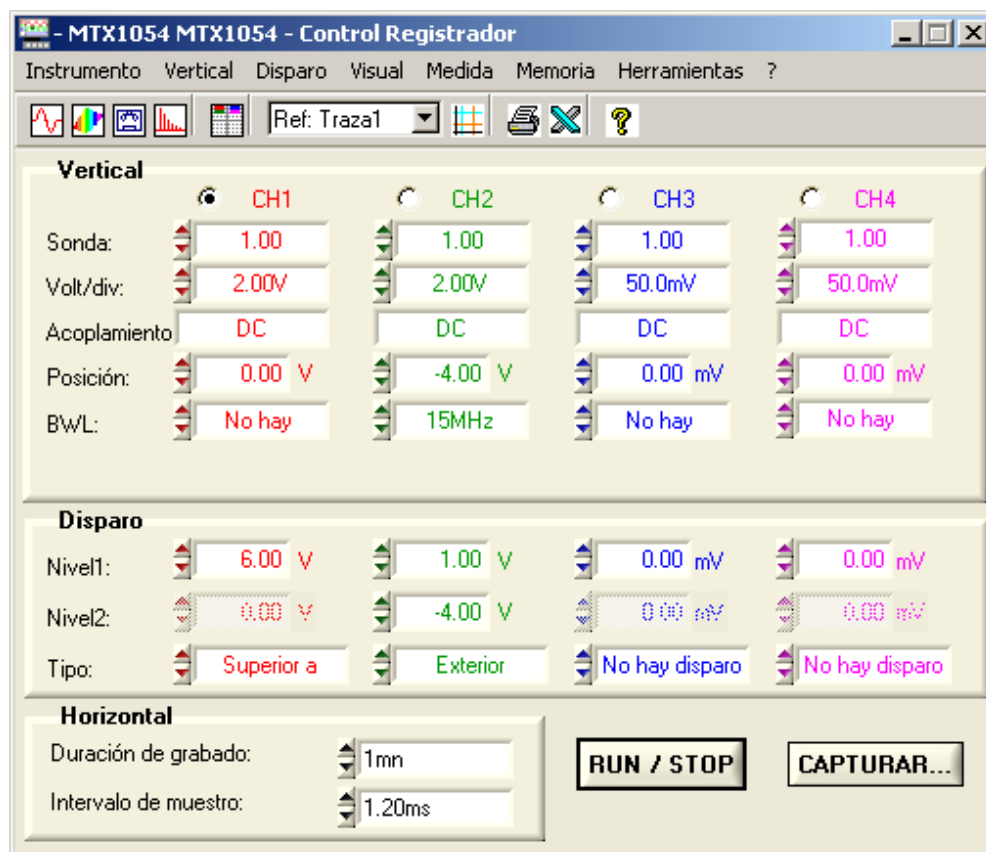
Ejemplo:
Supervisión de la
variación de una
tensión y detección
del franqueo de un
nivel

- 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 $\pm 1^T$ con un nivel ( 6 V).

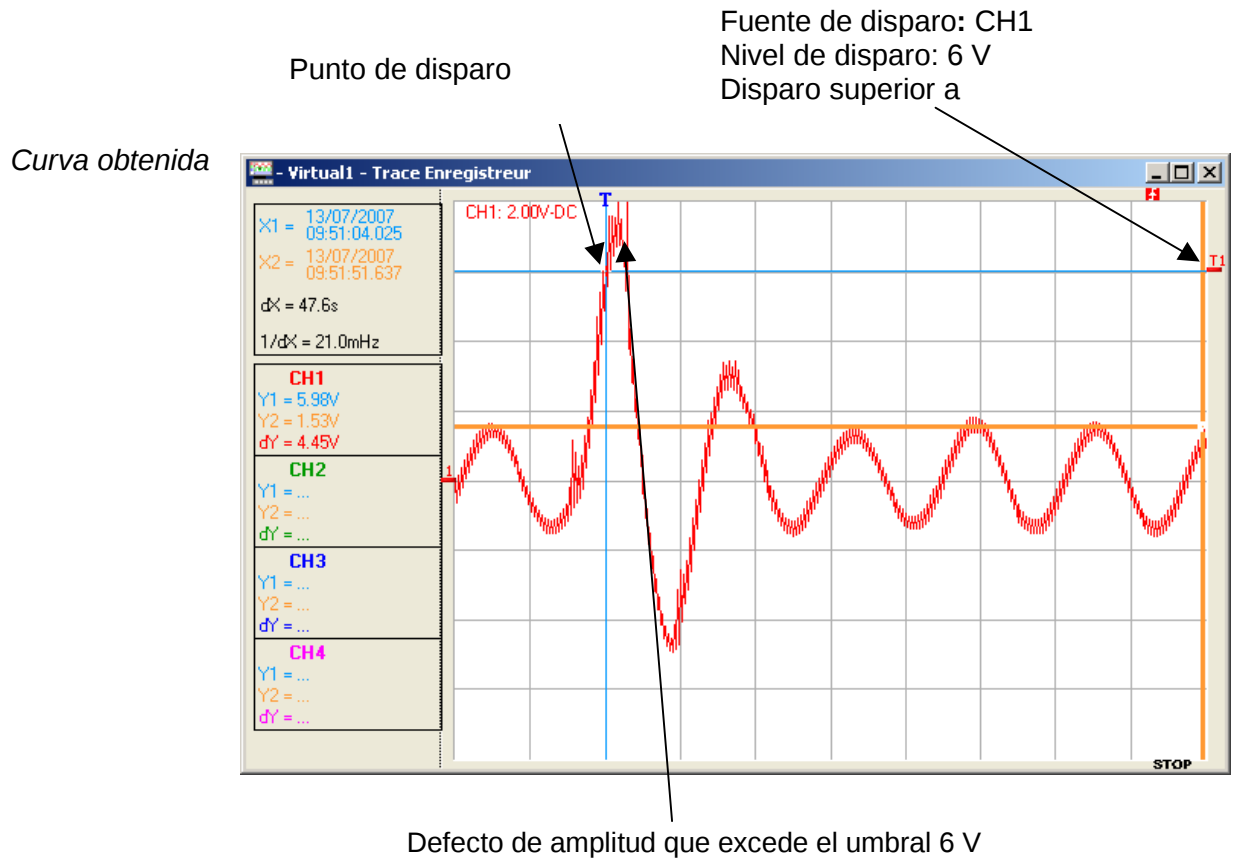
En los otros canales seleccione: :No hay disparo:.

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.



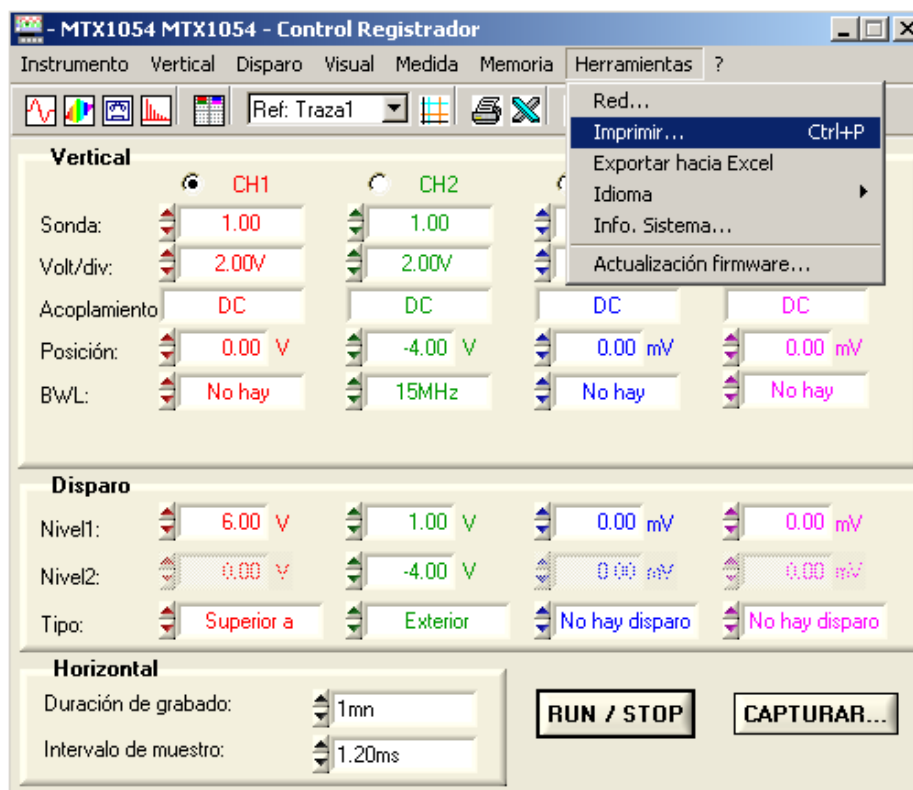
La adquisición se ha disparado cuando la señal pasó por encima del nivel de disparo 6 V, el defecto ha sido capturado, respetando un predisparo de 2 divisiones.

Aplicaciones (continuación)

11. Aplicaciones de la red ETHERNET

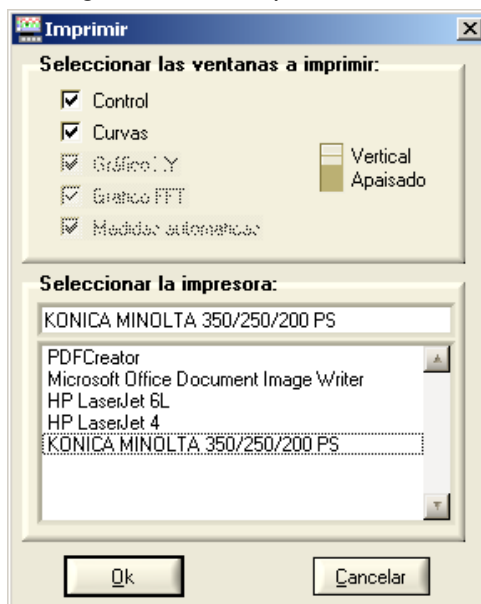
Impresión en una impresora red

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



Impresión

- En el menú “Útiles”, seleccione “Imprimir...: o
- 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.



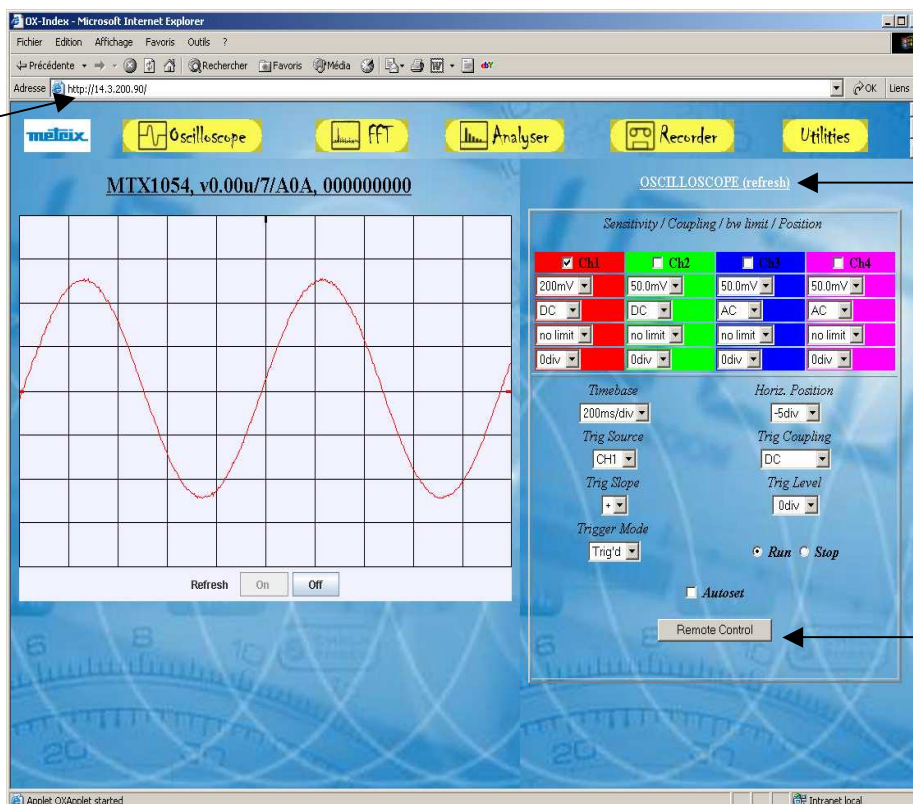
Aplicaciones (continuación)

11. Servidor WEB

Configuración mínima del PC: Pentium II, 200 MHz, 64 Mo RAM
Resolución de la pantalla: > 1152 x 864 pixels
Instale la JVM SUN (versión mínima J2RE 1.4.2) desde el sitio //java.sun.com
Navegadores aconsejados: Internet Explorer 6.0 o Netscape 6.0
 Pantallas obtenidas en un PC conectado en la misma red que el instrumento.

Modo Osciloscopio

Dirección IP de instrumento, ver p. 12

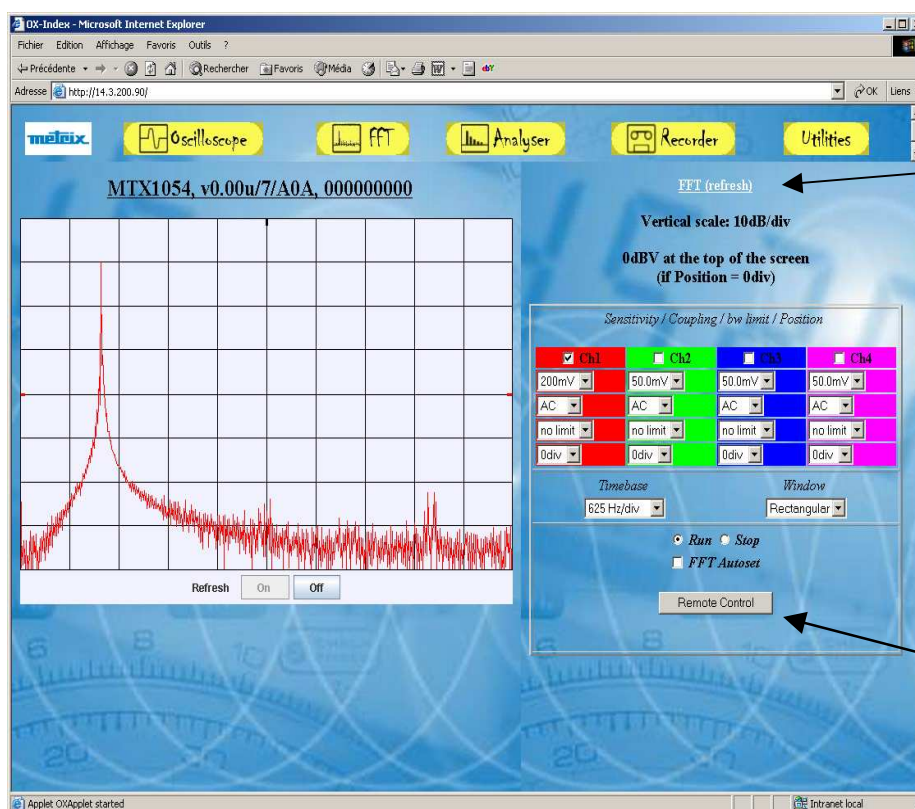


Un clic de ratón en el título de la ventana provoca su regeneración

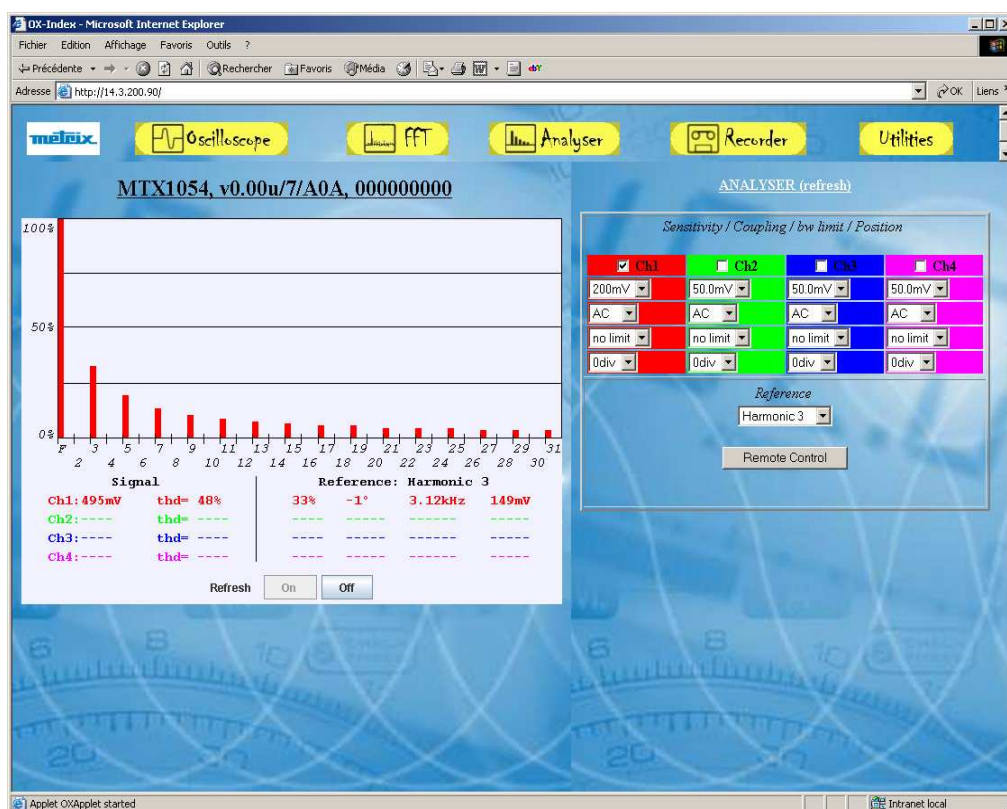
Los reglajes de la ventana se tienen en cuenta después de un clic en "Remote Control".

Aplicaciones (continuación)

Modo "FFT"

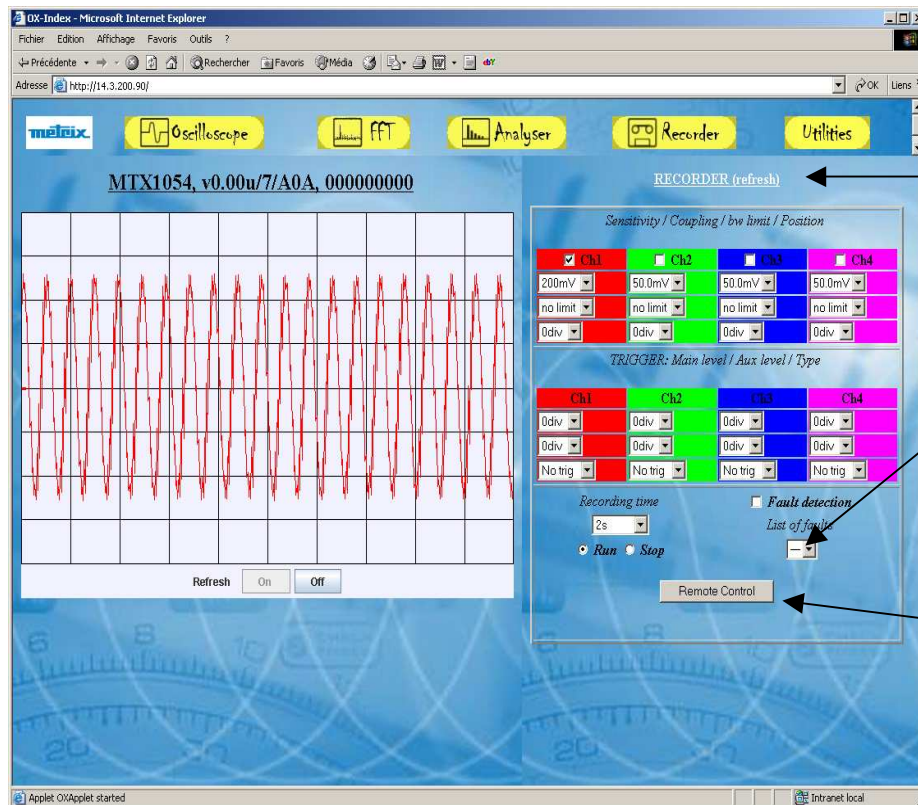


Modo "Analizador"



Aplicaciones (continuación)

Modo "Registrador"



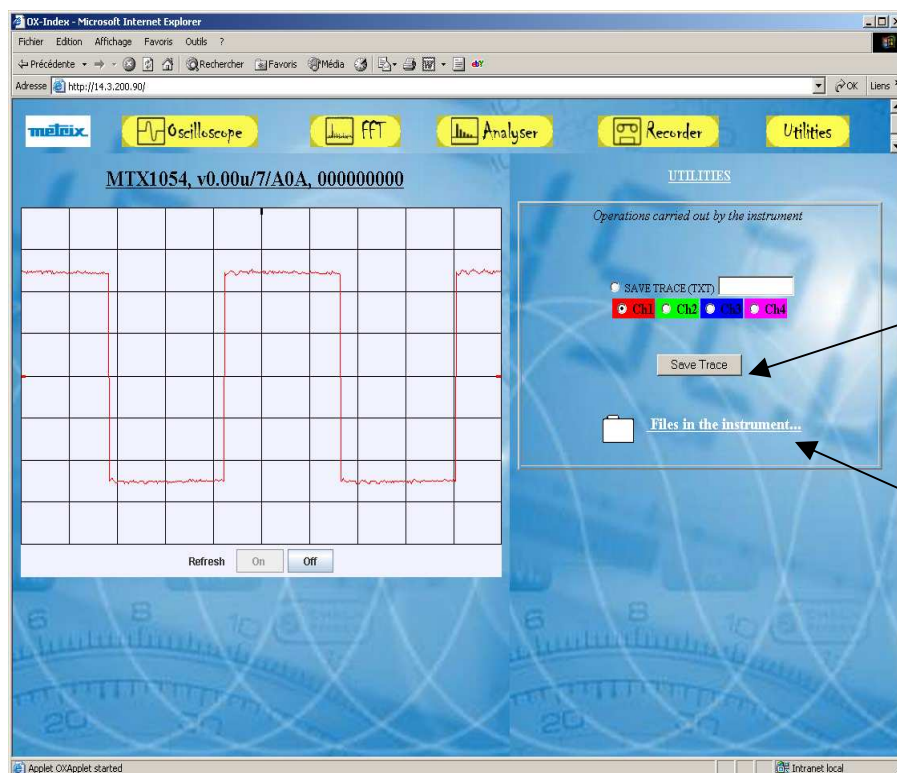
Un clic de ratón en el título de la ventana provoca su regeneración

(*) Los reglajes de la ventana se tienen en cuenta después de un clic en "Remote Control"

- (*) Después de haber regenerado la ventana, esta lista indica el momento de adquisición de todos los defectos:
- En el modo "Captura 1 defecto": se adquiere 1 solo defecto,
 - en el modo "Captura 100 defectos": pueden adquirirse 100 defectos, ya que la visualización se hace por bloques de 10 defectos.

Aplicaciones (continuación)

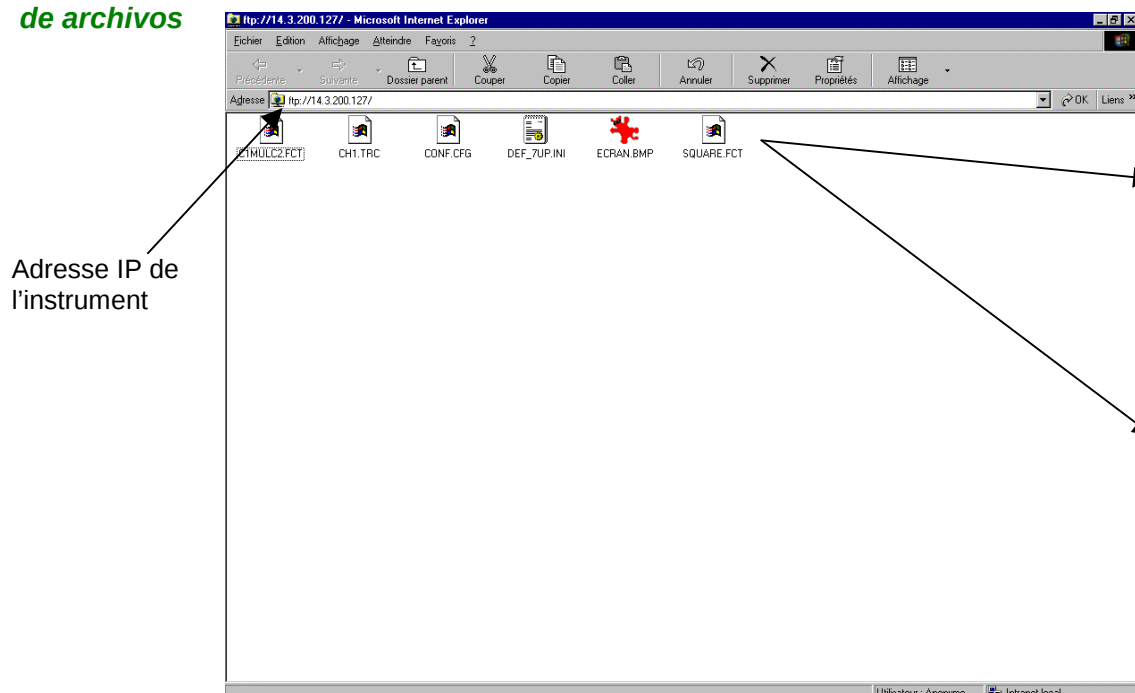
"Utilitarios"



El botón de selección determina la acción: Lanzamiento de la grabación de la traza

Visualización de una ventana FTP que indica los archivos contenidos en el disco virtual del instrumento. Ver página siguiente.

Transferencia de archivos



Adresse IP de l'instrument

Visualización de una ventana FTP que indica los archivos contenidos en el disco virtual del instrumento.

Los archivos se pueden copiar en el PC utilizando los mandos clásicos de Windows.

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 1054 MTX 1052	4 canales: CH1, CH2, CH3 y CH4 2 canales: CH1, CH2, EXT
Tipo de entradas	Clase 1, masas comunes	
Pasabanda a –3dB	> 150 MHz en los calibres vert. que van de 5mV a 5V/div. ≥ 15 MHz en el calibre 2,5mV/div. ≥ 15 MHz en los calibres de 10 V/div. a 100 V/div. → Δ	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 CC: de 0 a 150 MHz 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 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 % ± 0,2 % de la escala completa	Secuencia de los calibres verticales 1 - 2 - 5 Variación por saltos
Resolución vertical	± [2 % (lectura – desajuste)	
Precisión de las medidas verticales CC	+ 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 M Ω ± 1 % aprox. 13 pF	
Modos de visualización		
MTX 1052	CH1, CH2, MATH3, MATH4	
MTX 1054	CH1, CH2, CH3, CH4	

Especificaciones técnicas del Modo “Osciloscopio” (cont.)

Tratamiento medidas

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

Desviación horizontal (base de tiempo)

Características	Especificaciones	Observaciones
Calibres de base de tiempo	35 calibres, de 1 ns a 200 s/div.	Secuencia 1 - 2 - 5
Precisión de la base de tiempo	± 0,5 %	
Frecuencia de muestreo monocíclico MTX 1054 100 MS/s en 4 canales → 1 entre CH1/CH2 200 MS/s en 2 canales → 1 entre CH3/CH4 MTX 1052 100 MS/s en 2 canales → 1 entre CH1/CH2 200 MS/s en 1 canal	} Precisión ± 200 ppm	
Precisión de las medidas temporales	$\pm [(0,04 \text{ div.}) \times (\text{time/div.}) + 0,005 \times (\text{lectura}) + 1 \text{ ns}]$	
ZOOM 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 XY	La banda pasante en X y en Y es idéntica	
Banda pasante en X y en Y	150 MHz	
Error de fase	< 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.	
Medidas por cursor	Cursores de medidas manuales dv, dv	

Especificaciones técnicas del Modo “Osciloscopio” (cont.)

Circuito de disparo

Características	Especificaciones	Observaciones
Fuentes de disparo	MTX1052 CH1, CH2, EXT, Red eléctrica MTX1054 CH1, CH2, CH3, CH4, Red eléctrica	
Modo de disparo	Automático Disparo Monocíclico	
Acoplamiento de disparo sin limitación de banda	CA: BP de 10 Hz a 150 MHz CC: BP de 0 a 150 MHz rechazo HF: de BP 0 a 10 kHz rechazo LF: BP de 10 Hz a 150 MHz	
Pendiente de disparo	Frente descendente o Frente ascendente	
Sensibilidad de disparo		
Fuentes Acoplamiento de entrada: CC Acoplamiento canal de disparo: CC	0,6 div. de 0 a 10 MHz 1,5 div de 10MHz a 150MHz (si “rechazo de ruido” → inactivo) (de 1,5 div. a 1 kHz si “rechazo de ruido activo”)	Amplitud de la señal observada en la pantalla
Nivel de disparo		
Intervalo de variación	± 8 div.	
Tipo de disparo	en frente en ancho de impulso < t ≈ t > t de 20 ns a 10,5 s	
MTX 1052 →	<u>Disparo tras plazo</u> de 40 ns a 10,5 s • fuente de “Calificar”: CH1 CH2 EXT • fuente de disparo: CH1 CH2	
MTX1054 →	• fuente de “Calificar”: CH1 CH2 CH3 CH4 • fuente de disparo: CH1 CH2 CH3 CH4	
MTX 1052 →	<u>Disparo tras recuento</u> de 2 a 16.384 eventos • fuente de “Calificar”: CH1 CH2 EXT • fuente de recuento: CH1 CH2 EXT	
MTX1054 →	• fuente de “Calificar”: CH1 CH2 CH3 CH4 • fuente de disparo: CH1 CH2 CH3 CH4	
MTX 1052, MTX1054 →	fuente de disparo: fuente de “Calificar” o del recuento	
	<u>TV</u> - Selección de la polaridad: + y - - Selección del n° de línea: 525 líneas (NTSC), 625 líneas (PAL/SECAM) - Sensibilidad de disparo TV: > 1 div.	
Predisparo	Ajustable de 0 a 100 %	
HOLDOFF	Ajustable de 40 ns a 10,5 seg.	

Especificaciones técnicas del Modo “Osciloscopio” (cont.)

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	
Modos de muestreo		
Tiempo Real	MTX1054 200 MS/s máx. en 2 canales MTX1052 200 MS/s máx. en 1 canales	Señales únicas no repetitivas Precisión ± 200 ppm
	MTX1054 100 MS/s máx. en 4 canales MTX1052 100 MS/s máx. en 2 canales	
Tiempo Equivalente ETS	100 GS/s max.	
Captura de transitorios Ancho mínimo de Glitches detectables (captación mín/máx)	≥ 10 ns	Cualquiera que sea la base de tiempo utilizada, se visualizan los eventos de corta duración (Glitch, ≥ 10 ns).
Profundidad memoria adquisición	50 ko	fija
Función PRETRIG	de 0 ko a 50 ko	
Memorias 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.	
Memorias de almacenamiento	Tamaño de la memoria de almacenamiento = disco duro del PC.	
	Tipos de archivos: - traza - texto - config - función - impresión - imagen - etc.	Los archivos se nombran en 15 caracteres + extensión
Formatos de almacenamiento (tamaño de los archivos)	Traza	(.TRC) (≈ 200 ko)
		(.TXT) (≈ 500 ko)
	Configuración	(.CFG) (≈ 15 ko)
	Archivo	(.FCT) (< 1 ko)
		Almacena la curva y los parámetros de adquisición
		Almacena la configuración completa del aparato
		Almacena una función

Especificaciones técnicas del Modo “Osciloscopio” (cont.)

Visualización

Características	Especificaciones	Observaciones
Pantalla de visualización	Pantalla del PC	
Resolución	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 Normal	Memoria completa representada en la pantalla sobre 500 abscisas	50 ko
ZOOM horizontal	De 1 a 100 hasta 500 pts entre los 50 kpts de la memoria completa	caso del ZOOM máx. x 100
Modos de visualización	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	
Cuadrícula	Completo Ejes Bordes	
Indicaciones en la pantalla	<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 %
Autoset	Tiempo de búsqueda < 5 s Rango de frecuencia 30 Hz a 150 MHz Intervalo de amplitud de 40 mVpp a 400 Vpp Límites de relación cíclica de 20 a 80 %	

Especificaciones técnicas del Modo “Análisis de los armónicos”

Visualización de la fundamental y de los “armónicos”	Se visualiza simultáneamente la fundamental y los 31 primeros armónicos de la señal presente en los canales.
Selección de la referencia para las medidas	Se puede seleccionar el fundamental o un armónico entre los 31 de 40 Hz a 1 kHz
Frecuencia de la señal analizada	
Precisión de las medidas	
<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”

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



Mensajes de error	
MTX1054 → MTX1054 → MTX1054 → MTX1054 →	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 Autotest: Error nº0040: problema SCALING 3 Autotest: Error nº0080: problema SCALING 4 Autotest: Error nº0100: problema adquisición canal 1 Autotest: Error nº0200: problema adquisición canal 2 Autotest: Error nº0400: problema adquisición canal 3 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).

Especificaciones técnicas (*continuación*)

Interfaces de comunicación

Conector USB 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 to RS232”, la configuración del enlace serie es automática a 921 600 baudios, protocolo HARD, 8 bits, 1 bit stop, no hay paridad.
	<u>Driver</u> El driver de la interfaz “USB to RS232” está disponible En el CD_ROM suministrado con el instrumento.
Interfaz ETHERNET	<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

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 to RS232”
- la interfaz ETHERNET (puerto 23)

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 (2001):

- 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, 07/97 + A1, 10/98:

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 (I) 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
- Cable red Ethernet cruzado
- Cable USB

en opción

- | | |
|---|-----------|
| • T de derivación
1 x BNC macho - 2 x BNC hembra (lote de 3 p.) | HA2004-Z |
| • Prolongador BNC hembra - BNC hembra (lote de 3 p.) | HA2005 |
| • Adaptador de seguridad
BNC macho / casquillo 4 mm, CAT III, 500 V (lote de 3 p.) | HA2002 |
| • Adaptador de seguridad
BNC macho / enchufe 4 mm, CAT III, 500 V (lote de 3 p.) | HA2003 |
| • Adaptador de seguridad
BNC macho / casquillo 4 mm, CAT III, 500 V (lote de 2 p.) | HA2053 |
| • Sondas de tensión 1/1, 1/10, 200 MHz, 300 V | HX0220 |
| • Sonda de tensión 1/10 fija, 150 MHz, CAT II / 400 V | HX0003 |
| • 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 |
| • Sonda diferencial 2 canales 30 MHz entradas banana | MTX1032-B |
| • Cable BNC macho / BNC macho CAT III, 500 V, longitud 1 m | AG1044 |
| • Cable BNC macho / BNC macho CAT III, 500 V, longitud 2 m | AG1045 |
| • Fusible, 2,5 A, 250 V, temporizado 5 x 20 mm | AT0090 |

ÍNDICE

A

Acerca de	81, 109
acoplamiento	43, 45, 47, 48, 49, 50
acoplamiento de entrada	16
actualización software	79, 108
adquisición mín/máx	55
ajustes	15, 16
alimentación red eléctrica	7, 145
analizador de armónicos (instrumento)	110
aplicaciones	116
aplicar la función	27
armónicos	111
arranque diferido	101
auto level 50%	17
auto modo	17
autoset	17
autoset chx	16
avanzado	74
ayuda (menú)	81, 85, 109, 115

B

banda pasante	16
blackmann (ventana)	20, 24
BWL	16

C

ca	43
ca, cc, gnd	16
calibración	79
canal.	43, 45, 47, 48, 49, 50, 51
captura (tecla)	17, 58, 89, 96
captura 1 defecto	102
captura 100 defectos	102
captura en archivos	103
carga	73, 107
carga.rec	107
carga.trc	70
cc	43
cem	145
coeficiente de barrido	17
configuración	73, 107
cos	30
cuadrulado	57
cursores manuales libres	66

D

de medidas manuales	64
definición de la función	28
dirección IP	12, 74
dirección MAC	74
direccionamiento	12
disparado (modo)	17
disparo (bloque)	17
disparo (menú)	41, 85, 101
disparo (tipos)	90, 95

divh	30
divv	30
dt	25
dt	64
duración de persistencia	84
duración de registro	93
dv	25, 64

E

entorno	145
envolvente (modo de visualización)	57
escala	18
escala lineal	22
escala logarítmica	22
especificaciones técnicas	de 137 a 142
estándar (ntsc o pal/secam)	51
ETHERNET	8, 12, 132, 144
eventos	49
EXCEL (exportación hacia)	75, 108
exp	30

F

fase trace x	63
fast fourier transform	19
fecha/hora	101
fft	18, 19
filtro BWL	104
Flat top (ventana)	20, 24
frente	43, 47, 48, 49, 50, 53
frente (disp.)	17
FTP (protocolo)	13
fuentes auxiliar	42, 48, 50
fuentes principal	43, 45, 47
fuentes (disparo)	17
función matemática	27, 30
función predefinida	28
funcionamiento en local	9
funcionamiento en red	9
fundamental	111
fusible	7, 145
gestión de los archivos .fct	28
grabación	107
grabación	73
grabación de traza	68
graba.rec	106
graba.trc	68
graba.txt	68, 107

H

Hamming (ventana)	20, 24
hanning (ventana)	20, 24
hf rechazo	43
holdoff	44, 45, 48, 50, 51, 53
horizontal (bloque)	17
horizontal (menú)	55, 85, 114

ÍNDICE

HTTP (protocolo)	13
I	
idioma	79, 118
imprimir	75, 108
impulso	45
informaciones sistema	79, 108
instrumento (menú)	26
interfaces	8
interfaces de comunicación	144
intervalo de adquisición	93
L	
línea (tv)	51
log	30
lupas	58, 98
M	
máscara red	74
mathx	27
medida (menú)	60, 85, 105
medida de fase	63
medida manual de fase	65
medida promedio	56, 114
medidas automáticas	36
medidas automáticas	60, 61, 105
memoria (menú)	67, 85, 106, 115
mensajes de error	143
mín y máx	104
monocíclico (modo)	17
multicolor	84
N	
nivel	45, 47, 48, 49, 50
nivel 1, 2	90
nivel de disparo	17, 44
O	
osciloscopio (instrumento)	14
P	
parámetros de disparo.....	42
pasarela	74
persistencia analógica	82
pi	30
polaridad	51
posición	16, 18
primera instalación	7, 9
principal (disparo)	17, 42, 43
programación a distancia	144
puesta en servicio	7
pulse (disparo)	17, 42, 45
R	
rechazo lf	43

rechazo ruido	44, 45, 47, 49
rectangular (ventana)	20, 24
recuento	42, 49
recuento (disp.)	17
red	74, 108
red eléctrica (disparo)	17, 42, 53
ref.fundamental	112
ref.tracex	60
ref: armónico	112
referencia	60, 105
referencia de la medida:	111
regeneración de la pantalla	84
registrador (instrumento)	88
retraso (disparo)	17, 42, 47
run/stop (tecla)	17, 89
S	
SCOPEin@BOX	7, 9
seguridad	4, 145
sen	30
señal (bloque)	112
señal repetitiva	55
sensibilidad horizontal	18
sensibilidad vertical	18
servidor web	133
smart persistence osciloscopio	82
software de aplicación	7
sonda	16
spo	82
sqrt	30
step	30
submuestreo	23
suministro (accesorios)	146
T	
t	30
temperatura	145
tracex	60, 105
tracex→réfx	67
transformada de fourier rápida	19
traza	106
tv	51
tv (disparo)	17, 42
U	
unidad vertical	57, 104
unidad vertical CHx	27
unidades de la fft	21
USB	8, 144
útiles (menú)	74, 85, 108, 115
V	
vector (modo de visualización)	57
ventana	18, 20
vertical (bloque)	16

ÍNDICE

vertical menú	27, 85, 100, 113
visualización (menú)	57, 85, 104
volt/div.....	16

X

xy (modo)	59
-----------------	----

Z

zoom off	58, 98, 104
----------------	-------------