



Osciloscopios digitales virtuales

MTX 162UE

2 vías, 60 MHz, FFT, USB, Ethernet.

MTX 162UEW

2 vías, 60 MHz, FFT, USB, Ethernet, WiFi.

Instrucciones de funcionamiento



Índice

Manejo**Capítulo I**

Precauciones y medidas de seguridad	5
Preparación para el uso	5
Mantenimiento.....	6
Mantenimiento y verificación metrológica	6
Interfaces de comunicación	6
Puesta en marcha	6
Conexión	6

Primera puesta en funcionamiento**Capítulo II**

Software de control	7
<i>Instalación</i>	7
<i>Ejecución</i>	7
Primera puesta en marcha	7
Descripción de las pantallas de control	9
« <i>Contrôle Oscilloscope</i> » (<i>Control osciloscopio</i>).....	9
« <i>Trace Oscilloscope</i> » (<i>Traza osciloscopio</i>).....	9

Puestas en marcha posteriores**Capítulo III**

Puesta en marcha de un osciloscopio	11
<i>Poner en marcha un osciloscopio existente</i>	11
<i>Poner en marcha un osciloscopio nuevo</i>	11
<i>Nuestro consejo</i>	11
Modificación de la dirección IP	12
Programación de la conexión WiFi	13
<i>Realizar una conexión WiFi</i>	15
<i>Volver a una comunicación por cable USB</i>	17
<i>Volver a una comunicación por cable ETHERNET</i>	18
<i>Nuestro consejo</i>	19
Actualización del software incorporado.....	20
<i>Nuestro consejo</i>	21

Ajustes preliminares**Capítulo IV**

Modo de visualización de las trazas	22
<i>Gratícula</i>	22
<i>Escala vertical</i>	22
<i>Representación vectorial, envolvente y remanencia</i> ..	22
Ajuste de la activación	23
<i>Modo</i>	23
<i>Filtro</i>	24
<i>Fuente</i>	24
<i>Nivel</i>	24
Ajuste en una señal	25
<i>Autoset general</i>	25
<i>Autoset vertical</i>	25
<i>Autorange vertical</i>	25
<i>Autorange horizontal</i>	25
<i>Ajustes manuales</i>	26

Índice

	Capítulo V
Utilizar la doble base de tiempo: zoom	27

Realizar medidas a partir de la traza	Capítulo VI
Selección de la vía de referencia	29
Medidas manuales con cursor	30
<i>Cursores unidos</i>	30
<i>Cursores libres</i>	31
<i>Medidas manuales de fase</i>	32
Medidas automáticas.....	33
<i>Medidas generales en una vía</i>	33
<i>Medida automática de fase</i>	35

Realizar tratamientos específicos	Capítulo VII
Adquisición mín./máx. de alta resolución	36
Promedio de la traza	36
Traza MATH	37
Calcular una FFT	39
<i>Ejecutar el cálculo de la FFT</i>	39
<i>Ajustes FFT</i>	40
<i>Interpretación de la FFT</i>	41
<i>Representación gráfica</i>	43
<i>Salir del cálculo de la FFT</i>	44
Obtener una representación XY.....	45
<i>Ejecutar la representación XY</i>	45
<i>Uso de la traza</i>	46
<i>Abandonar la representación XY</i>	47
Capturar las trazas.....	48
<i>Ejecución de la captura</i>	48
<i>Uso de los datos</i>	49
<i>Impresión de la captura</i>	50
<i>Exportar la captura a EXCEL</i>	50
<i>Abandonar la captura de trazas</i>	51

Congelar, memorizar y restituir la traza	Capítulo VIII
Congelar la traza	52
Guardar la traza.....	53
<i>Guardar .TRC</i>	53
<i>Guardar .TXT</i>	54
Restituir la traza	55

Memorizar y restituir la configuración	Capítulo IX
Memorizar la configuración.....	56 - 57
Restituir la configuración	58

Índice (continuación)

Exportar la traza a EXCEL 59 **Capítulo X**

Especificaciones técnicas..... 62 **Capítulo XI**

Características generales, mecánicas..... 68 **Capítulo XII**

Suministro **Capítulo XIII**

Accesorios 69

incluidos 69

opcionales 69

Índice

¡Atención!
Antes de imprimir estas
instrucciones, piense en el
impacto sobre el medio ambiente.

Manejo

¡Felicidades!



Acaba de adquirir un osciloscopio **MTX 162**. Le agradecemos la confianza que deposita en la calidad de nuestros productos.

La gama de este osciloscopio virtual se presenta de la siguiente manera:

MTX 162UE 2 vías, 60 MHz, 50 MS/s, 8 bits, 50 kpts, USB, Ethernet

MTX 162UEW 2 vías, 60 MHz, 50 MS/s, 8 bits, 50 kpts, USB, Ethernet, WiFi

El instrumento está conforme a la norma de seguridad NF EN 61010-1 (2001), aislamiento simple, sobre instrumentos de medidas electrónicas.

Para obtener el mejor servicio de este instrumento, lea detenidamente estas instrucciones y respete las precauciones de uso.

Si no se respetan las advertencias y/o instrucciones de uso, se corre el riesgo de dañar el aparato, lo cual podría resultar peligroso para el usuario.

Composición

- **osciloscopio** 60 MHz, 2 vías, **sin** dispositivo de visualización
- **software** SCOPEin@BOX_LE para instalar en el «PC huésped»

Precauciones y medidas de seguridad



- Uso en interior
- Entorno de grado de contaminación 2
- Altitud inferior a 2000 m
- Temperatura comprendida entre 0 °C y 40 °C
- Humedad relativa inferior al 80 % hasta 31 °C
- Medidas en circuitos de 300 V CAT II, con respecto a la tierra, que pueden ser alimentados por una red de 240 V CAT II.

Definición de la categoría de medida

CAT II: La categoría II se corresponde con las mediciones realizadas en los circuitos directamente conectados a la instalación de baja tensión.
Ejemplo: alimentación de electrodomésticos y herramientas portátiles

Preparación para el uso

antes del uso



- Respete las condiciones medioambientales y de almacenaje.
- Asegúrese de que el cable eléctrico trifilar (fase/neutro/tierra) entregado con el aparato esté en buen estado. Cumple la norma NF EN 61010-1 (2001) y debe conectarse al instrumento, por ambas partes, a la red (franja de variación de 90 a 264 VAC).

durante el uso



- Lea detenidamente todas las notas precedidas por el símbolo ⚠.
- Conecte el instrumento a una toma con un enchufe de puesta tierra.
- Asegúrese de no obstruir las ventilaciones.
- Utilice únicamente los cables y accesorios incluidos con el aparato.
- Cuando el aparato esté conectado a los circuitos de medida, no toque nunca los terminales que no se estén utilizando.

Alimentación eléctrica

La alimentación del osciloscopio ha sido diseñada para una red que puede variar de 90 a 264 VAC (franja nominal de uso: 100 a 240 VAC).
La frecuencia de esta red debe estar comprendida entre 47 y 63 Hz.

Símbolos que figuran en el instrumento



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



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



Terminal de tierra



USB



Conformidad europea

Manejo (continuación)

Mantenimiento

- No se debe proceder con ninguna intervención en el interior del instrumento.
- Apague el instrumento (desconecte el cable eléctrico).
 - Límpielo con un paño húmedo y jabón.
 - No utilice nunca productos abrasivos ni disolventes.
 - Seque rápidamente con un paño o con aire pulsado a 80°C máx.

Mantenimiento y verificación metrológica

El instrumento no incluye ningún elemento que pueda sustituir el operador. Todas las operaciones deben ser realizadas por personal competente autorizado.

Póngase en contacto con su agencia comercial Chauvin-Arnoux más cercana o con su centro técnico regional Manumasure, que establecerá un expediente de devolución y le comunicará el procedimiento a seguir.

Datos disponibles en nuestra página Web:

<http://www.chauvin-arnoux.com> o llamando a los siguientes números:

02 31 64 51 55 (Centro técnico Manumasure)

01 44 85 44 85 (Chauvin Arnoux)

Interfaces de comunicación

USB V1.1

es una interfaz que conecta el instrumento directamente a un puerto USB del PC. Presenta un manejo sencillo y no necesita ajustes para una aplicación local.

ETHERNET

Según el equipamiento del osciloscopio, Ethernet puede conectarse:

- por cable (cable recto para una conexión a una red o cruzado para un uso local)
- o sin cable por WiFi (**MTX 162UEW** solamente).

Puesta en marcha

Antes de encender el osciloscopio y de conectarlo al PC huésped, introduzca el CD ROM incluido e instale el software de control SCOPEin@BOX_LE.

A continuación, conecte el osciloscopio:

- o bien al PC mediante USB, con el cable USB A/B incluido
- o bien al PC en red local (punto a punto) ETHERNET, con un cable ETHERNET cruzado
- o bien a la red ETHERNET alámbrica, con un cable ETHERNET recto
- si el osciloscopio está dotado de la opción WiFi (**MTX 162UEW**), debe configurar primero este modo de conexión para poder utilizarlo (ver el capítulo III).

Por último, conecte el cable eléctrico y consulte los apartados siguientes.

Conexión

Regleta de terminales



LED ON: encendido, si el osciloscopio está conectado al suministro eléctrico

Calibrador de sonda

Entrada de la vía CH2

Entrada de la vía CH1

LED READY multifunción:
- disponibilidad del aparato
- identificación del aparato
- búsqueda de red WiFi

Parte trasera



Toma eléctrica

Conector USB

Conector RJ45 ETHERNET

Primera puesta en funcionamiento

Software de control El software de control es [SCOPEin@BOX_LE.exe](#):

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

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

Primera puesta en marcha

Al ponerlo en marcha por primera vez, se abren las siguientes ventanas:

Inicio de un osciloscopio

Nom
MTX162

Número de serie
123456ZGD

Dirección IP:
14 3 211 11

Dirección MAC
00-50-C2-9D-E4-07

Ethernet USB WiFi

Creación de un nuevo instrumento:

Introducir el nombre del instrumento:
MTX162UEW

Refrescar (F5) ?

Lista de instrumentos conectados por USB

Lista de instrumentos conectados por Ethernet
MTX162UEW, v1.00/1/A02, 123456ZGD
MTX162UE, v0.05/1/A00, 123456ZGC

Dirección IP: 14 3 211 11

Dirección IP del PC: 14.3.212.13

OK Cancelar

Escriba un nombre para el instrumento (por defecto MTX 162 seleccionado); a este nombre se asociarán los archivos de configuración del instrumento.

inicia una búsqueda de los instrumentos conectados.

Inicia la ayuda en línea en esta ventana.

El software SCOPEin@BOX_LE realiza una búsqueda automática de los osciloscopios MTX 162 conectados al PC por USB o por ETHERNET (cable RJ45 o WiFi si disponible). Muestra a continuación la lista de estos aparatos indicando para cada uno de ellos:
- su nombre genérico,
- la versión de software incorporado
- su número de serie.

Se muestra la dirección IP del osciloscopio MTX 162 seleccionado y la dirección IP del PC.

SCOPEin@BOX_LE V1.00
10-09-2009
Copyright ©2009 National Instruments Corporation
Copyright ©2009 Metrix - All Rights Reserved.

Technical Support
support@chauvin-armoux.fr

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

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

En nuestro ejemplo, se trata de la primera puesta en marcha del osciloscopio «MTX 162UEW».

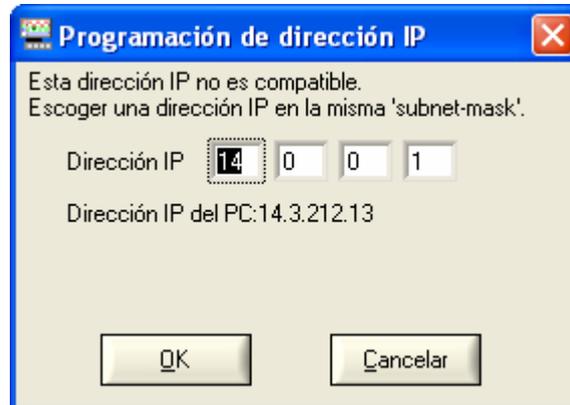
Por defecto, la dirección IP del instrumento es 192.168.0.100 (con la máscara de red 255.255.255.0).

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

Primera puesta en funcionamiento (continuación)

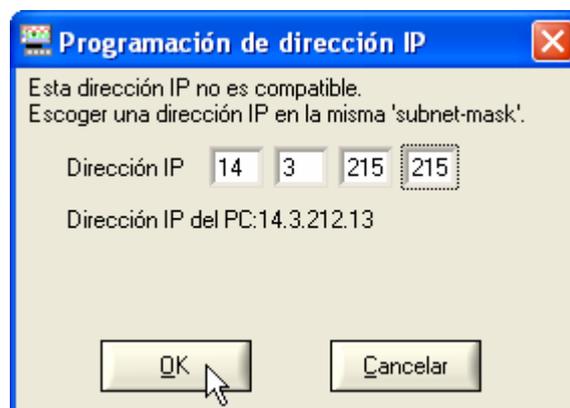
Primera puesta en marcha (continuación...)

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



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

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



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

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

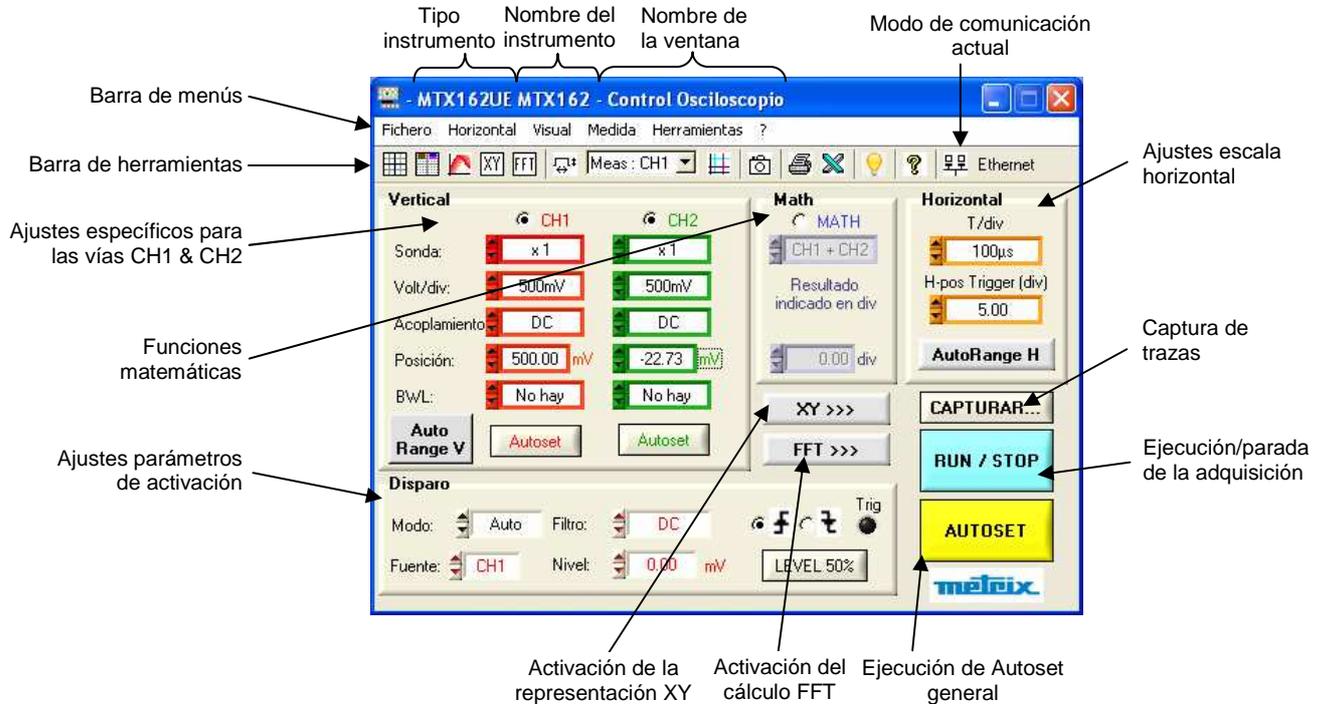
Primera puesta en funcionamiento (continuación)

Descripción de las pantallas de control

Al ejecutar el instrumento, las ventanas «Contrôle Oscilloscope» (Control osciloscopio) y «Trace Oscilloscope» (Traza osciloscopio) deben abrirse.

Control Osciloscopio

Esta ventana incluye todos los ajustes posibles del osciloscopio:



Traza Osciloscopio

Esta ventana incluye la representación gráfica de las señales:

- Se utilizan 2500 puntos por vía para la visualización de curvas. Se transmiten del osciloscopio al PC, vía la interfaz de comunicación utilizada (USB / ETHERNET / ETHERNET WiFi).

Estos 2500 puntos son diferentes según la activación o no del cálculo de la FFT:

- cuando la FFT no está activada,

para evitar las representaciones gráficas falsas, relacionadas con la selección de un punto sobre 20 (siendo la memoria de adquisición de 50 000 puntos), los 2500 puntos transmitidos al PC son en realidad 1250 pares (mín., máx.) de los valores extremos encontrados en cada intervalo de 40 puntos de la memoria de adquisición.

- cuando la FFT está activada,

los puntos transmitidos sirven también para el cálculo de la transformada de Fourier y el uso de los pares (mín., máx.) conducirán a una representación frecuencial errónea.

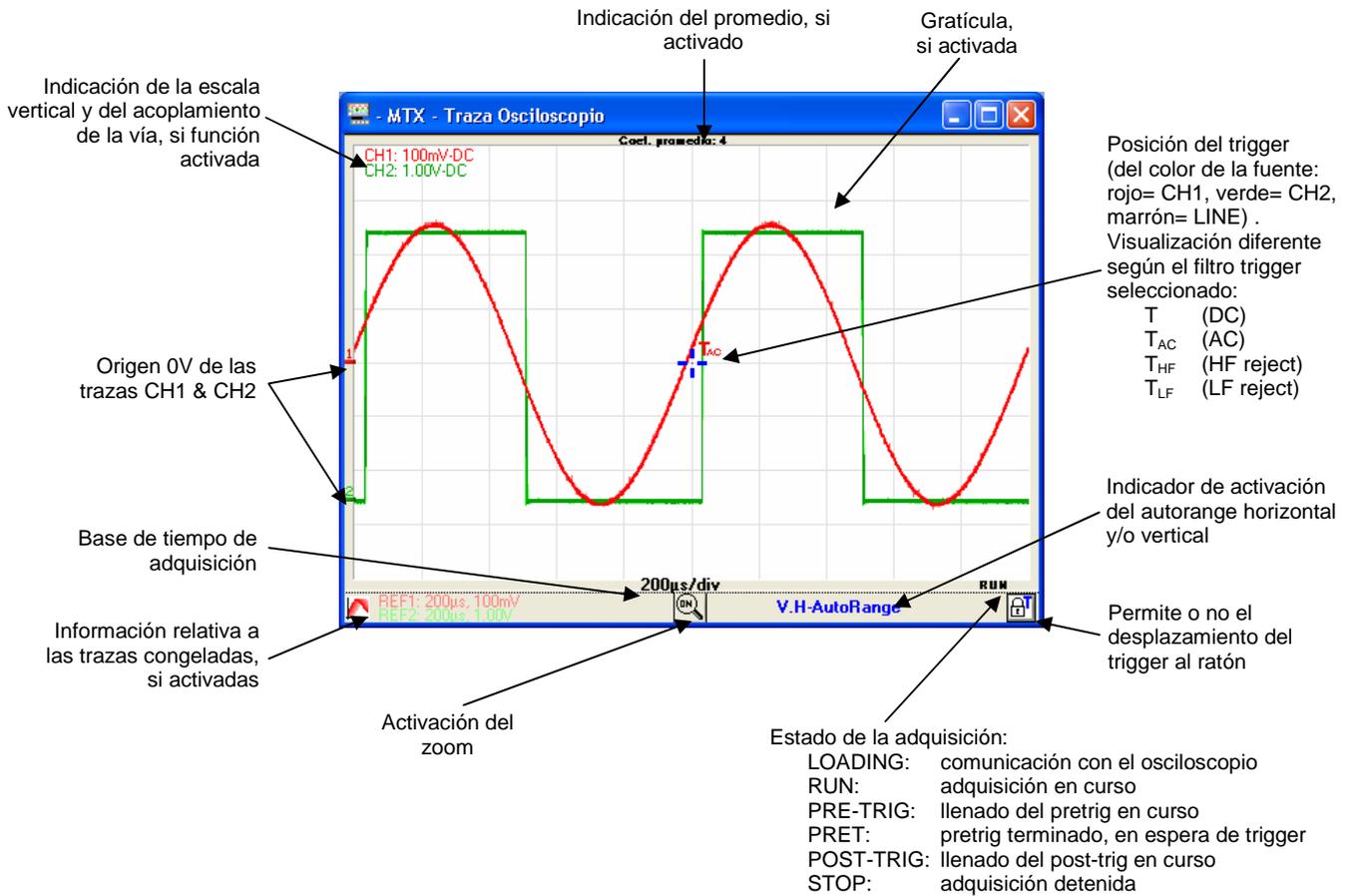
Por lo tanto, se obtienen mediante una simple decimación (1 punto sobre 20) del contenido de la memoria de adquisición. Por consiguiente, las falsas representaciones temporales en la pantalla son posibles.

- Se transmiten 2500 puntos adicionales por vía si el zoom está activado (doble base de tiempo). Estos 2500 puntos son generalmente pares (mín., máx.) salvo cuando el zoom es máximo y que los 2500 puntos visualizados se corresponden entonces con una serie continua de puntos de la memoria de adquisición.

Primera puesta en funcionamiento (continuación)

Traza Osciloscopio

Esta ventana incluye la representación gráfica de las señales:

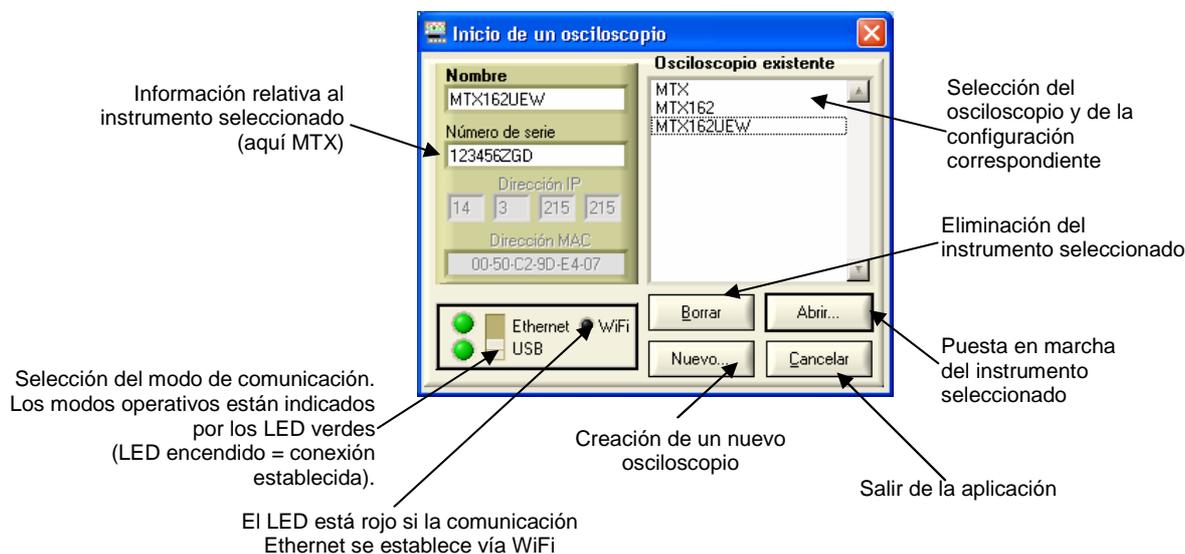


👉 **El estado de adquisición mostrado es el que se lee al transferir puntos. Dado que la adquisición se hace de forma totalmente asíncrona con respecto a la visualización, es posible que no aparezcan todos los estados en la ventana.**

Puestas en marcha posteriores

Puesta en marcha de un osciloscopio

Para las siguientes puestas en marcha, el software SCOPEin@BOX_LE se pone en marcha en la ventana « Inicio de un osciloscopio » :



Poner en marcha un osciloscopio existente

1. Seleccione el osciloscopio en la ventana « Osciloscopio existente ». La información relativa a este aparato aparece en la parte izquierda de la ventana.
2. Compruebe que el modo de comunicación seleccionado esté operativo: el LED verde correspondiente debe estar encendido.

3. Ponga en marcha el instrumento haciendo clic en 

Para identificar fácilmente el instrumento en cuestión, la selección del osciloscopio (un clic en el nombre) provoca el parpadeo del LED rojo «READY» de este aparato (salvo si no se puede establecer la comunicación con el instrumento).

Poner en marcha un osciloscopio nuevo

Utilice la tecla  para abrir la ventana « Creación de un nuevo instrumento » (ver §. II, apartado Primera puesta en funcionamiento).

Nuestro consejo

Si un modo de comunicación no está operativo:

- Asegúrese de que el aparato esté conectado correctamente: desconecte los cables (USB y Ethernet) y vuelva a conectarlos.
- Para el control por Ethernet, compruebe que el cable utilizado esté adaptado al tipo de conexión que desea realizar (el LED verde del conector Ethernet RJ45 se enciende si el enlace está operativo):
 - cable recto para una conexión a una red de empresa
 - cable cruzado para una conexión local directamente al PC

Las tarjetas de red recientes pueden funcionar con un cable recto para una conexión directa «instrumento/PC».

Puestas en marcha posteriores (continuación...)

Nuestro consejo (continuación)

Para el control por Ethernet, asegúrese de que:

- la dirección IP incluida en el archivo de configuración es la programada en el osciloscopio: haga clic en y busque el instrumento en la lista de aparatos conectados o bien inicie el instrumento en USB; compruebe los parámetros de red desde el menú « Herramientas » (ver a continuación).
 - la dirección IP del osciloscopio ya no se utiliza en la red, ni provoca incompatibilidades:
 - desconecte el cable de red del osciloscopio y, a continuación, ejecute un comando «ping <dirección IP> » desde la línea de comandos DOS (menú « Inicio / Ejecutar... » y abra « cmd »).
 - Si un instrumento responde, cambie la dirección IP.
 - Si el problema persiste, cierre la aplicación SCOPEin@BOX_LE, desconecte y vuelva a conectar a continuación el cable eléctrico del MTX 162 para reiniciarlo.
- Cuando el LED « READY » esté encendido, vuelva a ejecutar la aplicación.

Modificación de la dirección IP

La dirección IP puede modificarse desde el menú Herramientas → Red ... de la ventana « Control osciloscopio » :



La tecla permite acceder a la programación de la máscara de red y de la pasarela.

Una vez introducida la nueva dirección IP, pulse para confirmar. A continuación se procede con un control de la dirección antes de la programación para comprobar que la dirección introducida es compatible con la red y que no se está utilizando en ese momento.

Si el aparato funciona por Ethernet, la conexión se corta y se reinicia con los nuevos parámetros de dirección.

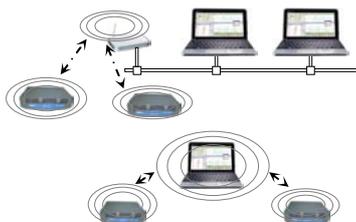
Puestas en marcha posteriores (continuación...)

Programación de la conexión WiFi

Sólo las versiones MTX 162UEW disponen de la opción de comunicación inalámbrica: WiFi.

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

El MTX 162UEW puede utilizarse en una de las dos topologías de red descritas en esta norma:



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

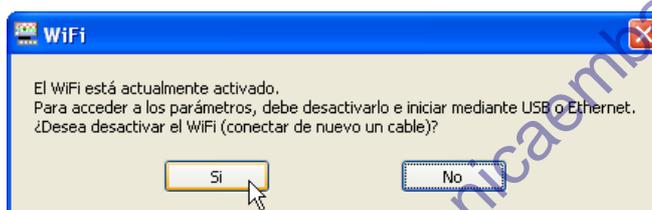
Dado que se recomienda proteger la red inalámbrica mediante un mecanismo de autenticación y cifrado de datos, el MTX 162UEW gestiona los modos de seguridad **WEP** (64 y 128 bits), **WPA** y **WPA2**. Los dos últimos son preferibles en lo que a seguridad se refiere.

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

El MTX 162UEW funciona en modo de itinerancia (o **roaming**). Por lo tanto, en una red adaptada (que incluye varios puntos de acceso con el mismo nombre de red (SSID) y las mismas características de seguridad), es capaz de pasar automáticamente al punto de acceso con la mayor potencia de emisión.

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

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

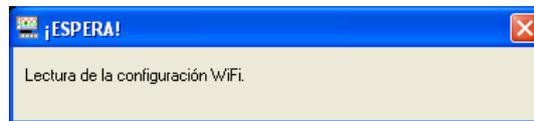


Para continuar, conecte uno de los cables de comunicación al osciloscopio y haga clic en para realizar una nueva conexión.

Puestas en marcha posteriores (continuación...)

Programación de la conexión WiFi (continuación)

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



Dirección Ethernet actual del instrumento.

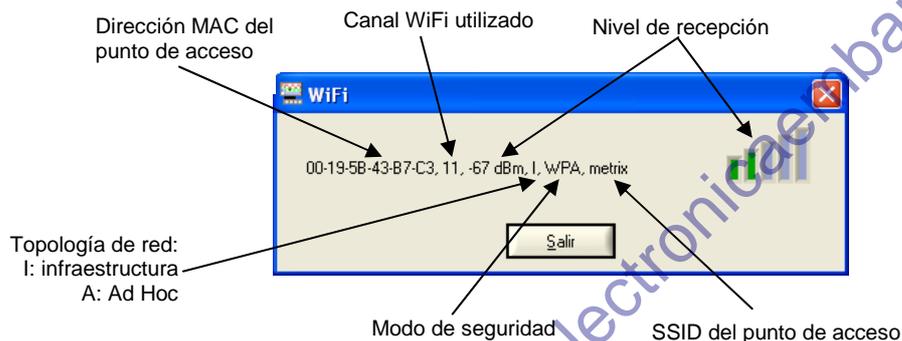


Para la programación de los parámetros WiFi, consulte la documentación de su punto de acceso inalámbrico y reproduzca la programación de manera idéntica en el MTX 162UEW.

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



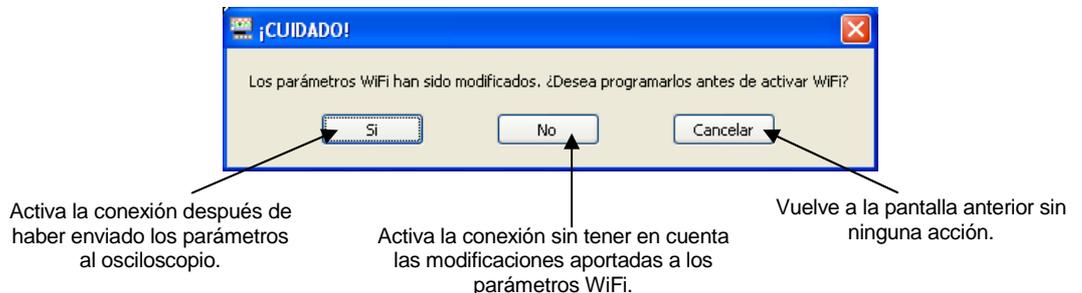
permite probar el nivel de recepción del punto de acceso, cuyo SSID se introduce en el campo «Network Name». De este modo, aparece la ventana:



Puestas en marcha posteriores (continuación...)

Programación de la conexión WiFi (cont.)

- Omisión** Visualización de los « parámetros de fábrica » de cara a una reprogramación completa del osciloscopio. La configuración predeterminada es una conexión Ad Hoc no segura con el SSID MTX162.
- Programar** Esta tecla sólo es accesible si se modifica uno de los parámetros WiFi; envía los valores introducidos en el osciloscopio para memorizarlos. Sólo se programan los campos modificados.
- Activar** Inicio de una nueva conexión en modo WiFi con los parámetros actualmente programados (últimos valores memorizados tras pulsar **Programar**). Si algunos parámetros se modifican pero no se programan, aparece el siguiente mensaje:



- Salir** cierra la ventana.

Realizar una conexión WiFi

La conexión WiFi se inicia de varias maneras:

Tras el encendido:

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

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

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



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

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

Puestas en marcha posteriores (continuación...)

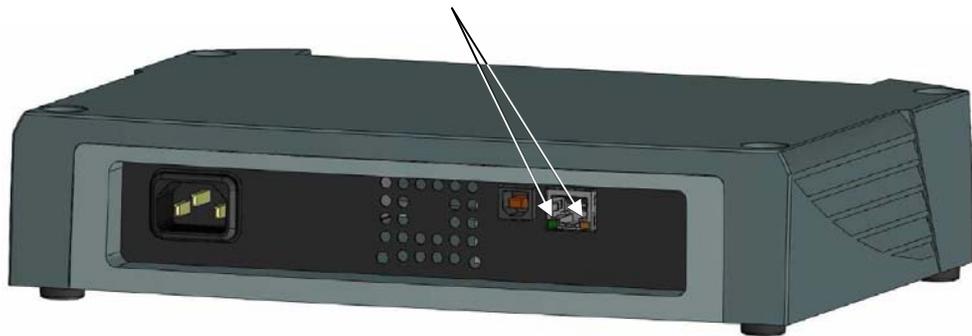
Realizar una conexión WiFi (continuación) La búsqueda de red WiFi es visible en la parte delantera del instrumento, a través del LED « READY » que parpadeará en salvas muy rápidas de 40 parpadeos.

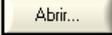
Como máximo, se pueden observar 10 salvas; si el LED « READY » se enciende de forma permanente antes de estas 10 salvas, la conexión se establece; de lo contrario, la búsqueda fracasa y la conexión por cable Ethernet se activa.

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



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



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



Comunicación WiFi en curso...

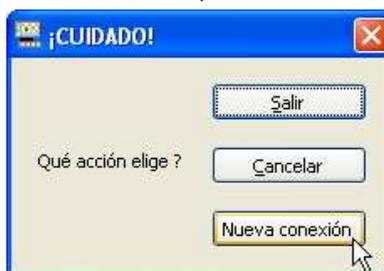
Puestas en marcha posteriores (continuación...)

Volver a una comunicación por cable USB

Es posible de dos formas:

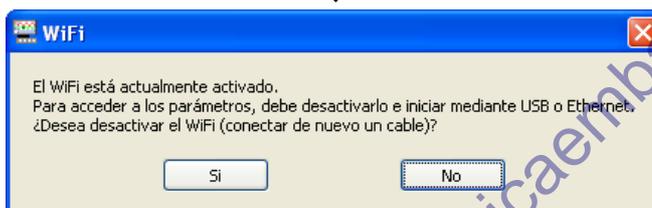
Conecte el cable USB entre el aparato y el PC. A continuación:

- para conservar la conexión WiFi:



Seleccione el USB y abra la nueva conexión.

- para abandonar la conexión WiFi:



www.electronicahabajadores.com

Puestas en marcha posteriores (continuación...)

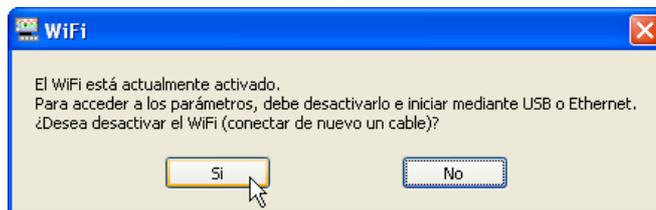
Volver a una comunicación por cable USB (continuación)



Seleccione USB y abra la nueva conexión.

Volver a una comunicación por cable Ethernet

Conecte el cable Ethernet. A continuación:



Seleccione Ethernet y abra la nueva conexión.

Puestas en marcha posteriores (continuación...)

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

- Asegúrese de que los parámetros de conexión WiFi del osciloscopio sean idénticos a los programados en el punto de acceso inalámbrico.
- Utilice la tecla de la ventana de programación WiFi para evaluar el nivel de recepción y, si es necesario, acerque el osciloscopio MTX 162UEW al punto de acceso para asegurarse de que no se trata de un problema de alcance.
- Asegúrese (especialmente al conmutar entre Ad Hoc/Infraestructura) de que la dirección IP del osciloscopio sea compatible con la del equipo.
- Para un uso en topología Ad Hoc (PC + MTX 162UEW), debe establecerse en primer lugar la conexión Ad Hoc en el PC antes de proceder con una búsqueda de red en el osciloscopio (encendido del osciloscopio).

Puestas en marcha posteriores (continuación...)

Actualización del software incorporado

La actualización del software interno del MTX 162 se realiza a partir de un archivo binario ".BIN" que puede descargar desde la página Web de nuestro soporte técnico en la siguiente dirección:

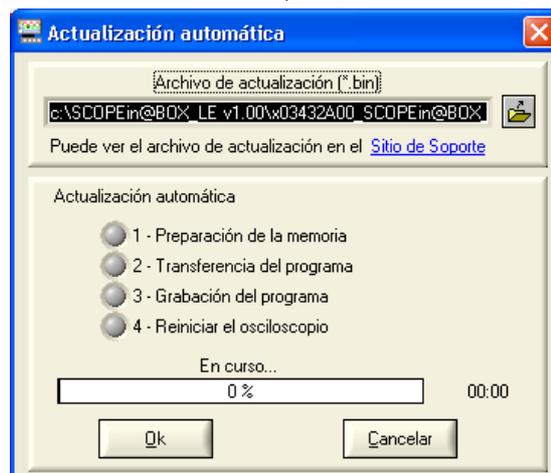
<http://www.chauvin-arnoux.com/SUNSUPPORT/SUPPORT/page/pageSupportLog.asp>

Le recomendamos que coloque este archivo en el directorio de trabajo de la aplicación (por defecto: c:\SCOPEin@BOX_LE).

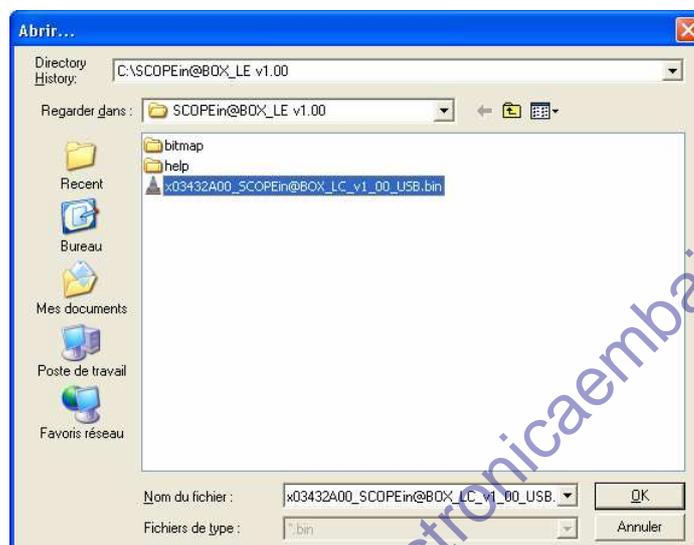
Este archivo se utiliza en el menú « Herramientas » de la ventana « Control osciloscopio » :



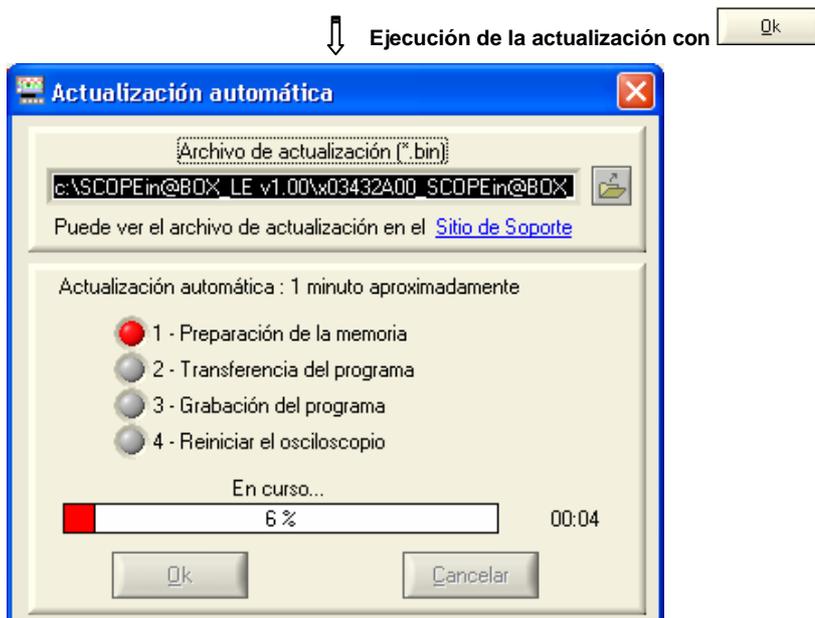
↓ Apertura de la ventana de actualización



↓ Selección del archivo



Puestas en marcha posteriores (continuación...)



La descarga se realiza satisfactoriamente → la aplicación se reinicia automáticamente (tras forzar el reinicio del MTX 162).

Nuestro consejo En caso de error, repita la operación de actualización.

Si el instrumento no se ha puesto en marcha de nuevo correctamente, cierre la aplicación SCOPEin@BOX_LE y reinicie el MTX 162 desconectándolo del suministro eléctrico.

La actualización es segura y no puede conllevar la destrucción del software incorporado en el MTX 162.

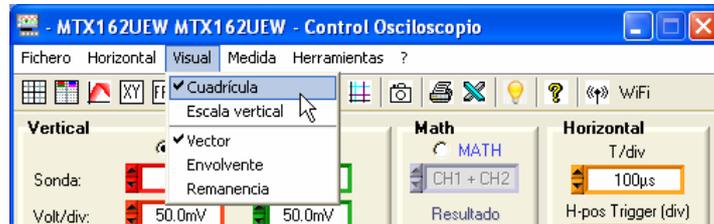
En el peor de los casos, la actualización puede proseguirse con la siguiente puesta en marcha y alargar el tiempo de puesta en marcha. El tiempo necesario para finalizar la instalación no puede superar los dos minutos.

Si se supera este intervalo de tiempo, reinicie el MTX162 desconectándolo del suministro eléctrico.

Modo de visualización de las trazas

Cuadrícula

Puede elegir entre visualizar o no la cuadrícula en las ventanas de trazas haciendo clic en el botón  de la barra de herramientas o desde el menú:



Escala vertical

La escala vertical de las trazas puede insertarse en las ventanas de trazas haciendo clic en el botón  de la barra de herramientas o desde el menú:



Representación vectorial, envolvente, remanencia

La representación « Vectorial » es la más clásica ya que consiste en unir cada par de muestras por un segmento.

La representación « Envolvente » muestra la envolvente de las muestras mín./máx., conservando, para cada abscisa, los mínimos y máximos mostrados desde la última vez que se realizó la adquisición.

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

Para seleccionar uno de estos modos de visualización, haga clic en la línea correspondiente:



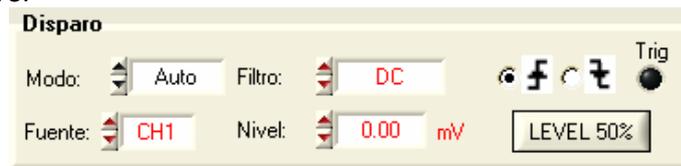
La remanencia también puede activarse con el botón  de la barra de herramientas.

Ajuste de la activación

La activación es primordial para lograr una representación correcta de la señal.

Su ajuste se realiza mediante 5 parámetros accesibles desde la ventana «Contrôle Oscilloscope» (Control osciloscopio) y son los siguientes:

- el modo
- el filtro
- la selección del flanco
- la fuente
- el nivel



El LED Trig indica la presencia de eventos de activación.

Modo

Hay 4 modos de activación disponibles:

Auto de automático; este modo garantiza una adquisición de la señal, incluso en ausencia de condición de activación. Si no se detecta ningún flanco durante 500 ms aproximadamente, el osciloscopio entra en modo de activación automática y genera periódicamente, en un tiempo < 80 ms, activaciones virtuales que permiten realizar adquisiciones. Si se detectan flancos (señal de frecuencia > 5 Hz y nivel correctamente ajustado), el modo automático funciona como el modo activado.

☞ **Cuando el osciloscopio entra en el modo de activación automática (sin señal trigger), la traza ya no se estabiliza en la pantalla; si se activa el promedio o el modo «envolvente», pueden generar representaciones erróneas y medidas automáticas incorrectas.**

Disparo (activado); en este modo, cada detección de un evento trigger (flanco ascendente o descendente) en la señal seleccionada como fuente, provoca una activación que permite terminar la adquisición en curso. Se ejecuta de inmediato una nueva adquisición, con vistas al próximo evento trigger. En ausencia de señal, la adquisición no finaliza (estado «Preparado») por lo que la traza no se visualiza.

Mono de “monogolpe”; se ejecuta una sola adquisición y se continúa hasta la detección de un evento trigger.

Una nueva pulsación de  permite rearmar el trigger para una nueva adquisición.

☞ **Los eventos de activación sólo se toman en cuenta una vez terminada la fase de Pretrig (llenado de la memoria entre el origen de la ventana y la posición horizontal del trigger). Un posicionamiento horizontal del trigger a la izquierda de la pantalla permite reducir el tiempo de adquisición.**

Roll Este modo permite visualizar de forma continua señales lentas. Por lo tanto, la adquisición es infinita y no necesita ningún ajuste de parámetros de activación. Este modo se limita a las bases de tiempo ≥ 200 ms y fuerza el acoplamiento de entrada de las vías a DC (el acoplamiento AC no está adaptado a las señales lentas).

Ajuste de la activación (continuación)

Filtro

Para limitar las activaciones parásitas o adaptarse a la señal utilizada como fuente de activación, hay 4 filtros disponibles:

AC corta el componente continuo de la señal (ver *observación a continuación*).

DC deja pasar la señal sin filtrado (los componentes continuo y alternativo se conservan).

LF Reject activa un filtro paso alto (frecuencia de corte de 10 kHz).

HF Reject activa un filtro paso bajo (frecuencia de corte de 10 kHz).

 **El acoplamiento de la vía, seleccionado en la zona vertical del panel de mando, está a la entrada de la cadena de adquisición. Por consiguiente, si se selecciona el acoplamiento de entrada AC, el componente DC de la señal se elimina en la vía CHx y en la fuente de activación CHx (el filtrado AC o DC de la activación da un resultado idéntico).**

Fuente

Hay 3 fuentes de activación disponibles: CH1, CH2 y LINE.

LINE permite una activación en la tensión de alimentación de la red a la que está conectado el instrumento. En este caso, sólo se puede programar la opción del flanco de activación (ascendente o descendente).

La representación del trigger en la traza es una línea vertical azul, dado que la noción de nivel (posición vertical) ya no está disponible.

Nivel

Ajuste del nivel de activación del trigger de ± 8 div., para asegurarse de que la señal corta este nivel a raíz de un flanco.

La tecla  permite reposicionar el nivel de activación al 50 % del valor cresta a cresta de la señal fuente. No se trata de un autosest general, capaz de encontrar el trigger; sólo se aplica a la señal mostrada.

Ajustes en una señal

Como en un osciloscopio tradicional, la representación correcta de una señal necesita un determinado número de ajustes:

- Selección de la vía
- Trigger
- Base de tiempo
- Sensibilidad vertical
- etc.

El osciloscopio le ofrece diferentes estrategias, con objeto de establecer estos ajustes en las mejores condiciones.

Autoset general



Define el conjunto de los ajustes del instrumento incluyendo la búsqueda de señales en todas las vías, así como el ajuste de la activación y de la base de tiempo. La frecuencia de las señales debe ser ≥ 20 Hz para que el autoset finalice.

Es una acción que tiene un efecto puntual y tras la cual es posible retomar el control manualmente mediante comandos clásicos.

👉 Cuando el autoset finaliza, reemplaza todos los ajustes en curso. En caso contrario, no se produce ninguna incidencia en los ajustes en curso.

En caso de que 2 señales de frecuencias diferentes estén presentes en las entradas, el trigger es forzado en la señal de menor frecuencia y la base de tiempo se adapta a esta señal.

Por defecto, la base de tiempo se calcula de modo que se visualicen al menos 3 periodos de señal. Si la FFT está activada, la base de tiempo se calcula para que la fundamental de la representación frecuencial esté a aproximadamente una división del origen de las frecuencias.

Autoset vertical



Este comando es específico de la vía correspondiente (CH1 o CH2).

Activa la vía, ajusta la sensibilidad, el offset, el acoplamiento (si está seleccionado el acoplamiento DC y el offset es posible) para adaptar del mejor modo posible la visualización de la traza.

Es una acción puntual.

👉 Cuando el autoset vertical finaliza, reemplaza los ajustes en curso. En caso de fallo, la vía sigue seleccionada con sus ajustes iniciales.

Autorange vertical



Esta función ajusta de forma permanente la sensibilidad en la amplitud de la señal, a condición de que se adquieran puntos de esta señal (seleccione el modo de activación AUTO en caso de ausencia de activación).

Autorange horizontal



Esta función trabaja únicamente en la vía seleccionada como fuente de activación. Busca de forma permanente la base de tiempo que permite visualizar del mejor modo posible esta traza (visualización de al menos 2 periodos en la pantalla).

Ajustes en una señal (continuación)

Ajustes manuales

El mejor método consiste en conocer las características aproximadas de la señal que se va a analizar: frecuencia, amplitud.

En este caso, se puede preajustar la base de tiempo y el atenuador vertical de forma determinista y, a continuación, configurar los parámetros del trigger.

- si no** - Seleccione el **modo** de activación AUTO
- Confirme la **vía** correspondiente a la conexión de la señal
- Seleccione la **fuentes** de trigger correspondiente
- Seleccione: Acoplamiento Trigger AC
- **Nivel** Trigger a 0 V
- **Sensibilidad** a partir de 5 mV/div
- **Base de tiempo:** busque un valor del coeficiente de barrido que permita la visualización de varios periodos completos.

 **Afine la sensibilidad para obtener una representación en amplitud exenta de rebasamiento y, si es necesario, la base de tiempo y el umbral de trigger.**

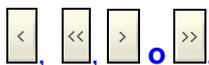
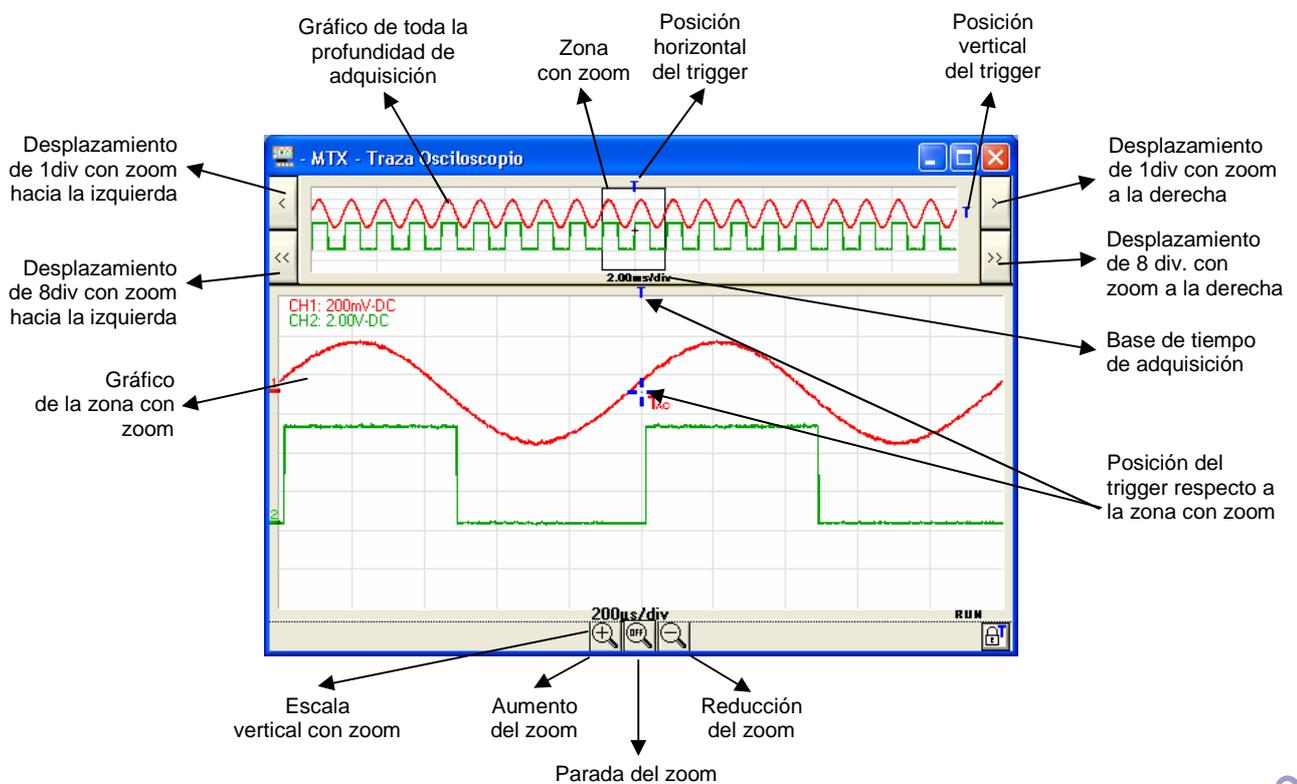
Utilizar la doble base de tiempo: zoom

Para facilitar el uso de las adquisiciones, el osciloscopio cuenta con un zoom de tiempo real. Permite observar la misma señal con dos bases de tiempo diferentes.

Un clic en el botón  de la ventana « Traza Osciloscopio » activa el modo de zoom.

 **La entrada en este modo es automática por debajo de la base de tiempo de 100 ns/div.**

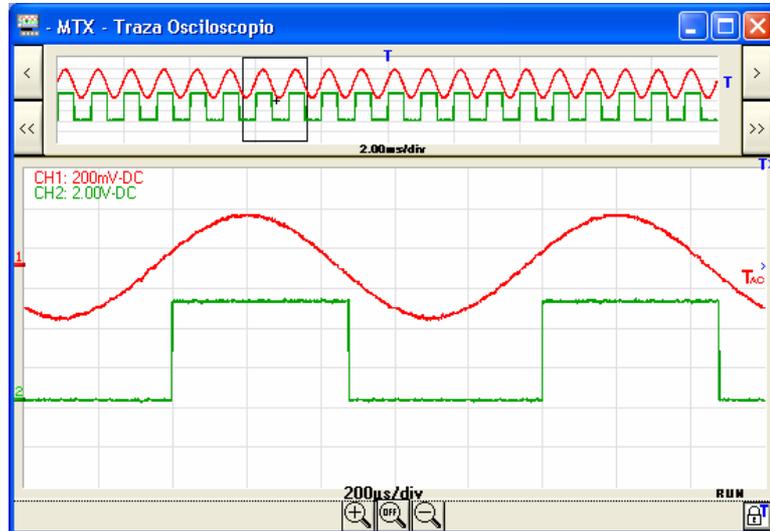
La ventana « Traza Osciloscopio » presenta el siguiente aspecto:



Es posible desplazar la zona ampliada con el zoom mediante el ratón moviendo el marco negro a la izquierda o a la derecha (mantener el clic durante todo el movimiento) o utilizando los botones contiguos.

Utilizar la doble base de tiempo: zoom (continuación)

Si el trigger ya no se encuentra en la zona ampliada, su representación en el gráfico donde se aplica el zoom es la siguiente:



Realizar medidas a partir de la traza

Una vez obtenida la representación de las trazas, puede procederse con un análisis más exhaustivo de las señales efectuando algunas medidas en la señal.

Pueden realizarse dos categorías de medidas con el MTX 162:

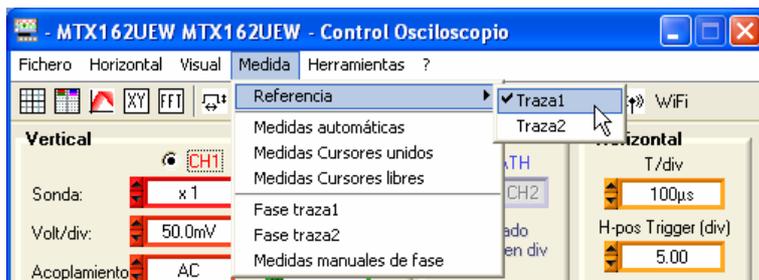
1. medidas manuales con los cursores
2. medidas automáticas

Selección de la vía de referencia

En ambos casos, las medidas se realizan en la vía que hemos definido como referencia.

Ésta se selecciona:

- o bien desde la barra de herramientas en el selector Meas: CH1
- o bien desde el menú « Medida » de la siguiente manera:



Realizar medidas a partir de la traza (continuación)

1. Medidas manuales con cursores

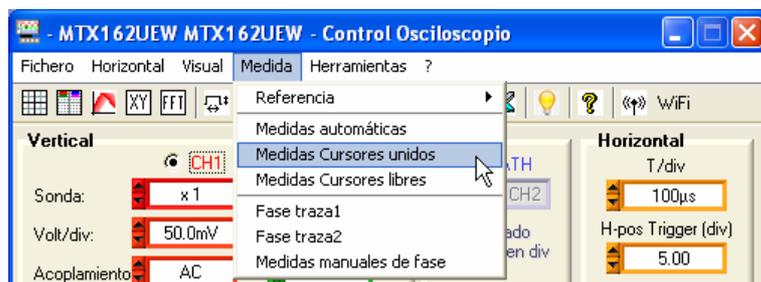
Estas medidas se realizan en los 2500 puntos utilizados para la visualización.

Si el zoom está activado, los cursores están disponibles en el gráfico donde se aplica el zoom.

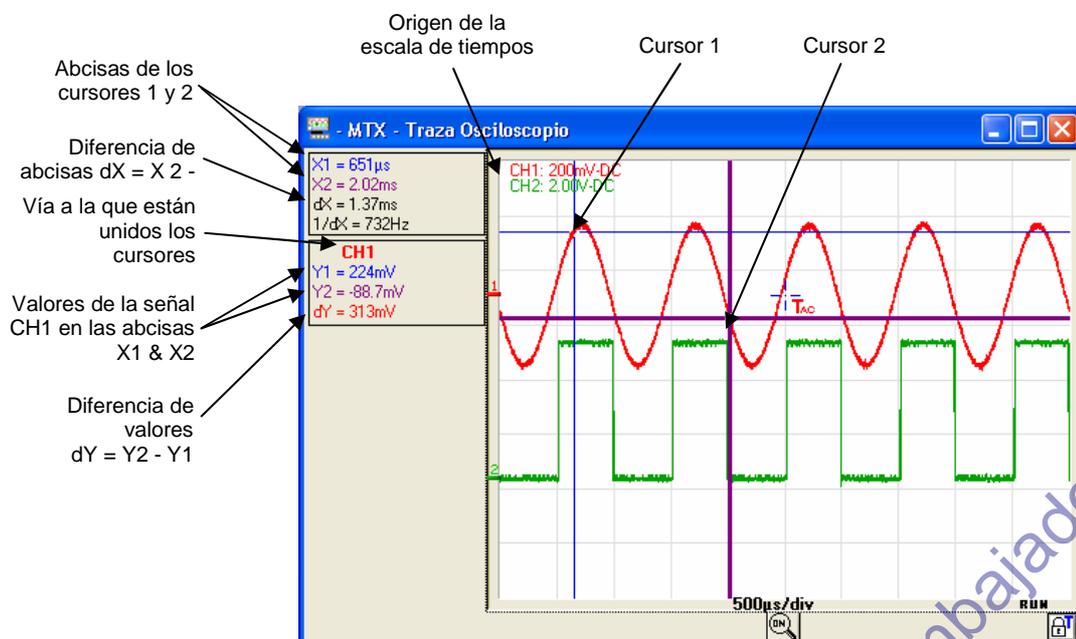
a) Cursores unidos

En este modo, los cursores están unidos a la traza de la vía definida como referencia de las medidas: el usuario sólo puede desplazarlos en el eje horizontal.

Un clic en el botón  de la barra de herramientas o en la función del menú « Medida » activa/desactiva los cursores:



Las « Medidas cursores unidos » se ejecutan y visualizan en la ventana « Traza Osciloscopio » que se presenta de la siguiente manera :

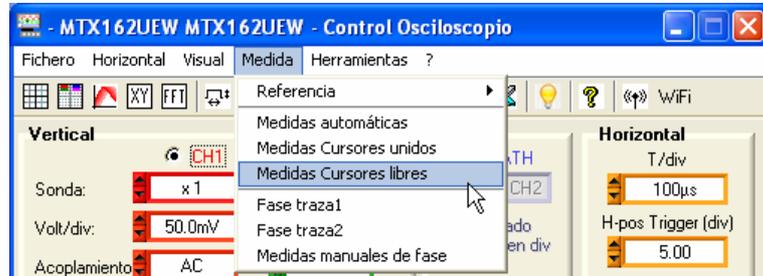


Realizar medidas a partir de la traza (continuación)

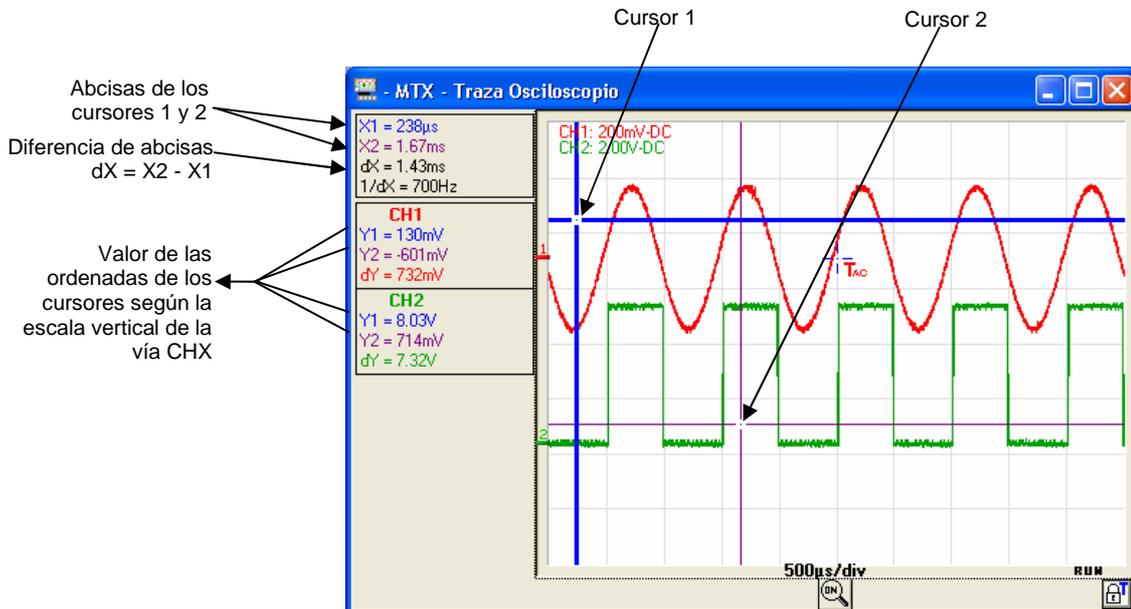
b) *Cursores libres*

En este modo, el usuario tiene la libertad de colocar los cursores donde lo desee en el gráfico. La posición de cada cursor viene dada por la escala vertical de las diferentes trazas.

Estas medidas se seleccionan en el menú « Medida » :



La ventana « Traza Osciloscopio » presenta el siguiente aspecto:



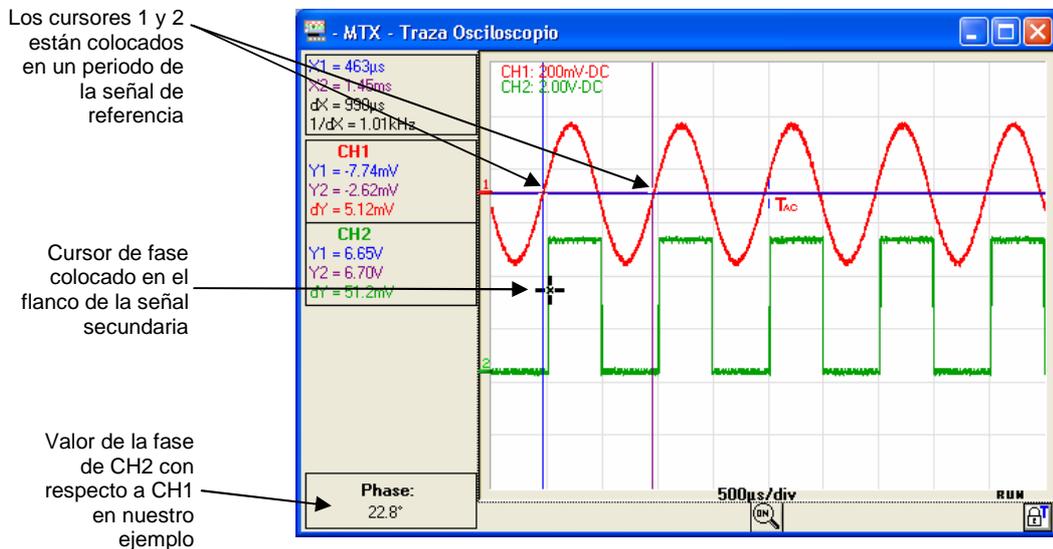
Realizar medidas a partir de la traza (continuación)

c) Medidas manuales de fase Esta función permite medir el desfase entre dos señales. Es completamente manual y a iniciativa del usuario.

Se activa desde el menú «Medida» :



Hace aparecer un tercer cursor que hay que colocar en la otra señal:



Los tres cursores son libres y pueden colocarse en cualquier lugar en la ventana de visualización de las trazas.

Para realizar una medida de fase

- Hay que colocar los cursores « 1 = azul » y « 2 = violeta » en la señal denominada «de referencia», de modo que se pueda determinar su periodo para el cálculo de la fase (este periodo corresponde a 360°).
 - El cursor « negro » se coloca a continuación en la otra señal: si el cursor 1 se coloca en un flanco ascendente en las coordenadas (X1, Y1), hay que colocar el cursor negro en el flanco ascendente de la otra señal, la más cercana a X1 y en la misma ordenada Y1 que el cursor 1.
- El valor del desfase con respecto a la señal de referencia se indica en grados.



Un desfase sólo tiene sentido si ambas señales tienen la misma frecuencia.

Realizar medidas a partir de la traza (continuación)

2. Medidas automáticas

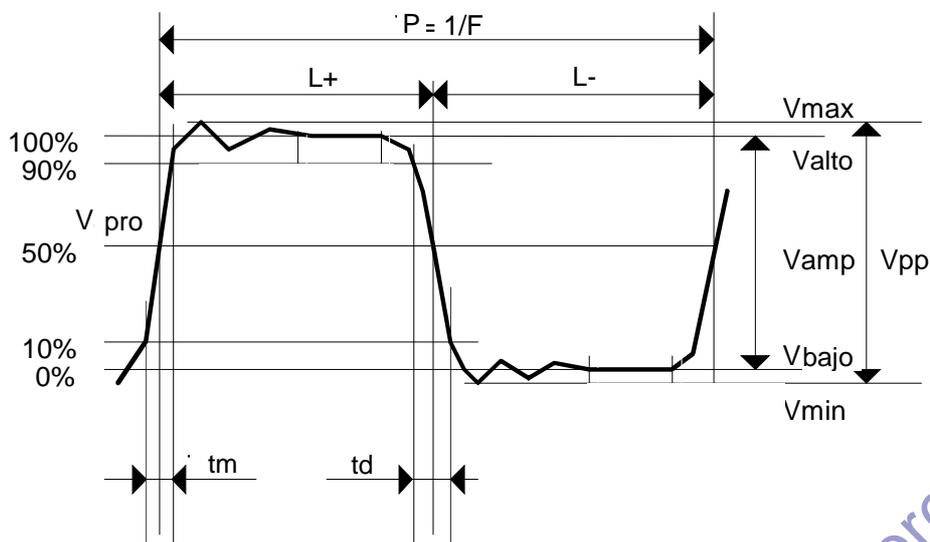
Son posibles dos tipos de medidas automáticas:

- las medidas generales en una vía
- la medida automática de fase

a) Medidas generales en una vía

Esta función permite visualizar en una nueva ventana los resultados de 19 medidas automáticas:

Vmin	tensión cresta mínima
Vmax	tensión cresta máxima
Vpp	tensión cresta a cresta
Vlow	tensión baja establecida
Vhigh	tensión alta establecida
Vamp	amplitud
Vrms	tensión eficaz
Vavg	tensión promedio
Over+	rebasamiento positivo
Tm	tiempo de ascenso
Td	tiempo de descenso
L+	ancho de pulso positivo (al 50 % de Vamp)
L-	ancho de pulso negativo (al 50 % de Vamp)
P	periodo
F	frecuencia
RC	relación cíclica
N	número de pulsos
Over-	rebasamiento negativo
Sum	suma de las zonas elementales (= integral)



- Rebasamiento positivo = $[100 * (V_{\text{máx}} - V_{\text{alto}})] / V_{\text{amp}}$
- Rebasamiento negativo = $[100 * (V_{\text{mín}} - V_{\text{bajo}})] / V_{\text{amp}}$

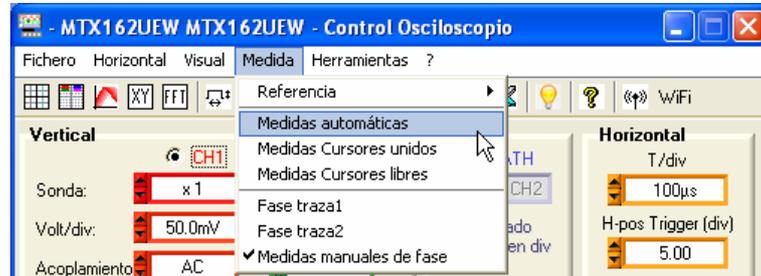
$$V_{\text{rms}} = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{\text{GND}})^2 \right]^{1/2}$$

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

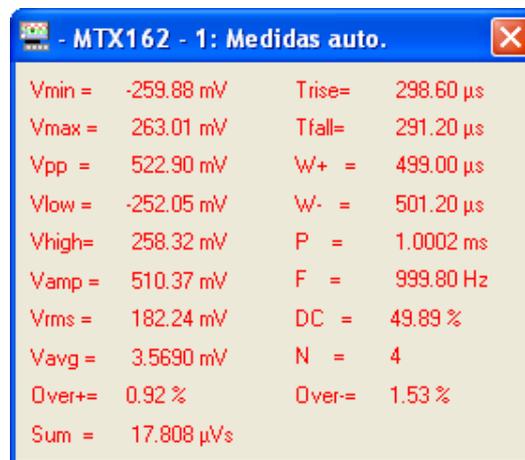
y_{GND} = valor del punto que representa los cero voltios

Realizar medidas a partir de la traza (continuación)

- a) **Medidas generales en una vía (continuación)** Estas medidas se realizan en la vía elegida como referencia (ver más arriba). Esta función se activa: desde el botón  de la barra de herramientas o desde el menú « Medida » :



Conlleva la apertura de una nueva ventana titulada « Medidas auto. » :



Por defecto, las medidas se realizan en la totalidad de los puntos adquiridos (50 000 puntos) de la vía en cuestión, con cada transferencia de curvas solicitada por la aplicación SCOPEin@BOX_LE.

Sin embargo, si los cursores manuales están activados, las medidas se realizan con todas las muestras adquiridas en el intervalo determinado por los cursores 1 y 2.

A continuación, aparece en la ventana un mensaje « Medidas entre cursores » :

Vavg =	3.6521 mV	N =	3
Over+=	1.53 %	Over=	1.53 %
Sum =	14.488 μ Vs		Medidas entre cursores

Para una mayor precisión de las medidas mostradas:

1. Represente al menos dos periodos completos de la señal.
2. Opte por el modo de adquisición « Disparo » (activado) en vez de « Automático » (para evitar las activaciones artificiales vinculadas a este modo en el caso de señales lentas).
3. Seleccione el calibre y la posición vertical, de modo que se represente la amplitud cresta a cresta de la señal a medir en 4-7 divisiones de la pantalla.
4. Si la señal lo permite (señal repetitiva), la introducción de un promedio de la adquisición afinará las medidas reduciendo los efectos del ruido en la señal medida.

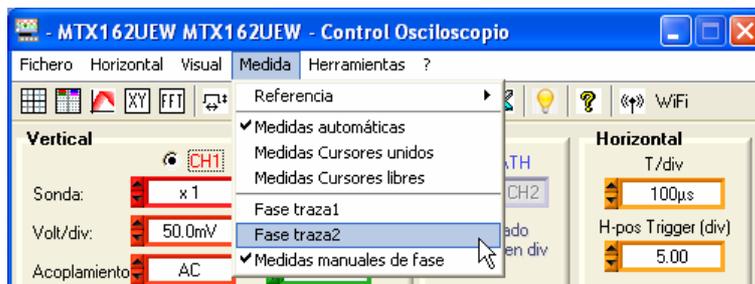
Realizar medidas a partir de la traza (continuación)

b) Medida automática de fase

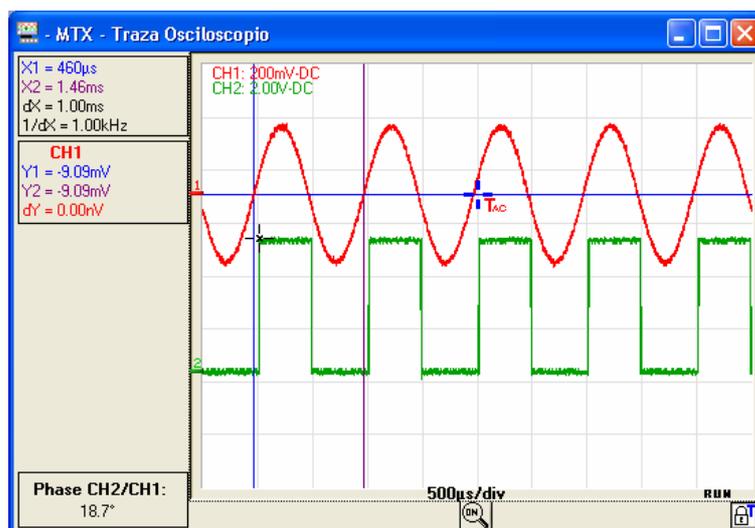
Siempre que es posible, determina el desfase de la señal CH1 o CH2 con respecto a la vía de referencia (ver más arriba).

Como para la medida manual de fase, se utilizan 3 cursores, si bien éstos se colocan de forma automática.

Esta medida se activa en el menú « Medida » :



La ventana « Traza Osciloscopio » presenta el siguiente aspecto:



Realizar tratamientos específicos

1. Adquisición mín./máx. de alta resolución

Para no ocultar variaciones rápidas de tensión debido al submuestreo de la señal para las bases de tiempo más lentas, el MTX 162 ofrece un modo de adquisición mín./máx. de alta resolución.

Cuando la opción está activada, cada pareja de puntos adquiridos es el resultado de una búsqueda de valores extremos mín. y máx. entre todas las muestras adquiridas con la velocidad de muestreo máxima, es decir, 50 MSamples/s.

Este modo de adquisición mín./máx. garantiza que cualquier pico de tensión superior a 40 ns de ancho se visualice en la pantalla del osciloscopio.

Este modo se activa desde el menú « Horizontal »:



2. Promedio de la traza

Para reducir el ruido aleatorio observado en las señales, es posible realizar un promedio en las muestras adquiridas.

El cálculo se efectúa mediante la fórmula la siguiente:

$\text{Píxel}_N = \text{Muestra} * 1 / \text{Índice promedio} + \text{Píxel}_{N-1} (1 - 1 / \text{Índice promedio})$ donde:

Muestra Valor de la nueva muestra adquirida en la abscisa t

Píxel N Ordenada del píxel de abscisa t en la pantalla, en el instante N

Píxel N-1 Ordenada del píxel de abscisa t en la pantalla, en el instante N-1

Este promedio se activa desde el menú « Horizontal », seleccionando un coeficiente de promedio diferente de : « No hay promedio »



Cuando un promedio está activado, su coeficiente aparece en la ventana « Traza osciloscopio » :



En el caso de una señal no repetitiva, no hay que activar el promedio ya que podría obtenerse una representación errónea.

Realizar tratamientos específicos (continuación)

3. Traza MATH

Una tercera traza: MATH, está disponible en el MTX162 para ver una de las 6 funciones matemáticas propuestas:

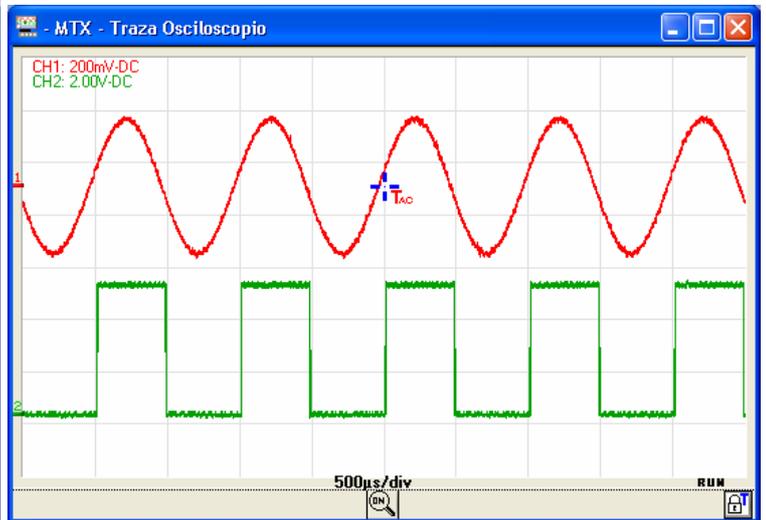
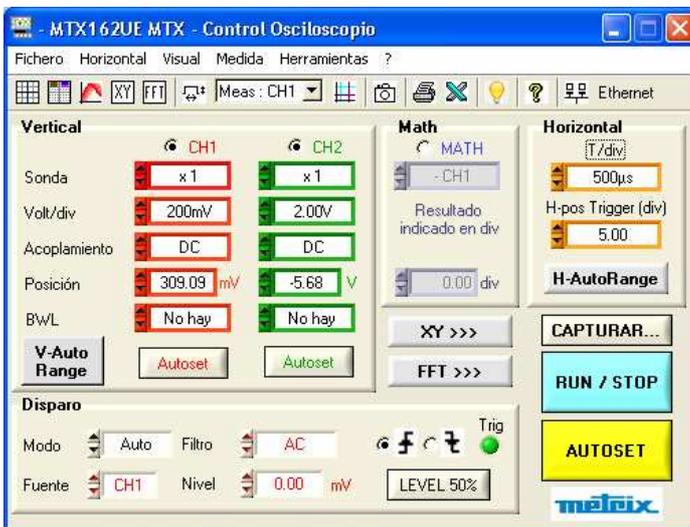
$CH1 + CH2$ $CH1 - CH2$ $CH1 \times CH2$ $CH1 / CH2$ $-CH1$ $-CH2$

La posición vertical de la traza MATH puede ajustarse de ± 10 div.

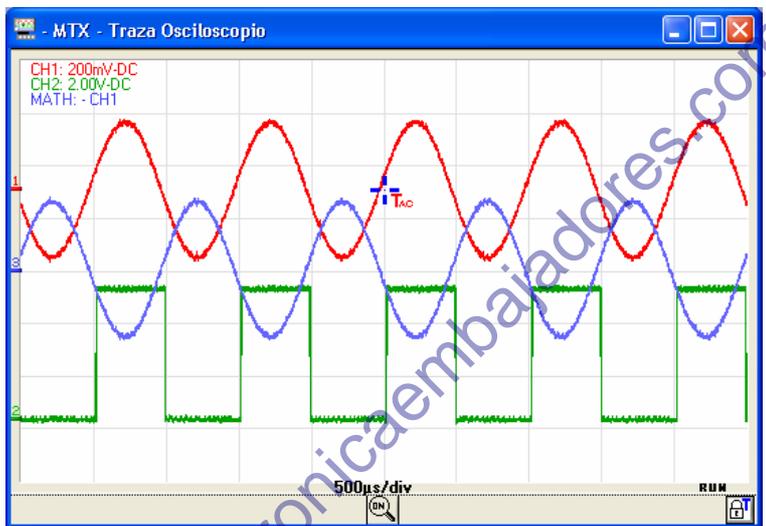
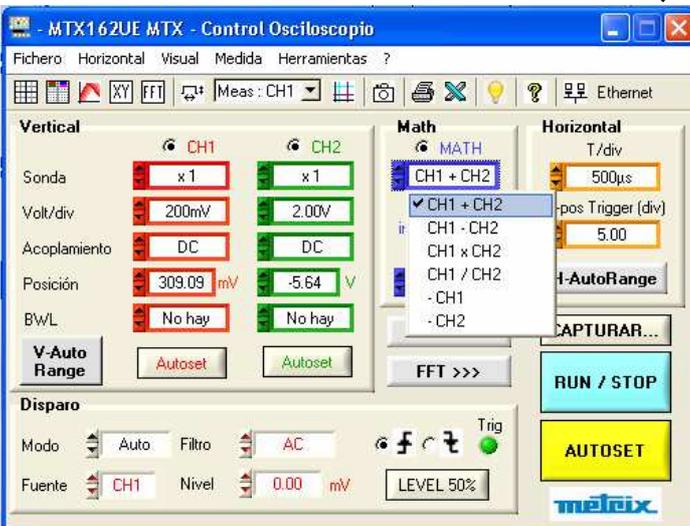
☞ **Las funciones matemáticas no se calculan en las magnitudes físicas de las señales sino en sus valores brutos muestreados que se convierten en división de pantalla. Por esta razón, la sensibilidad vertical de la vía MATH está en div.**

☞ **Para facilitar el análisis del resultado, se recomienda trabajar con el mismo calibre en ambas vías.**

🔗 Ejemplo Inserción de la función MATH sumando las señales CH1 y CH2. Puede ser necesario un offset para volver a centrar la traza en la pantalla.



Activación zona Math



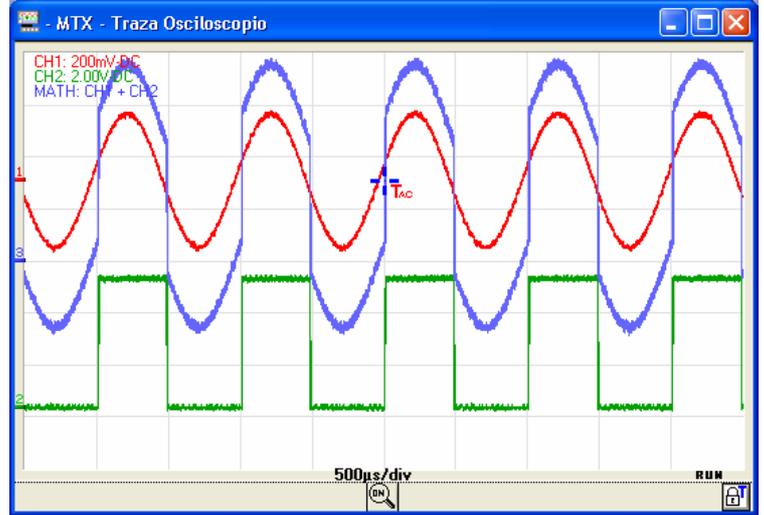
Selección de la función CH1 + CH2

www.electronicaembajadores.com

Realizar tratamientos específicos (continuación)

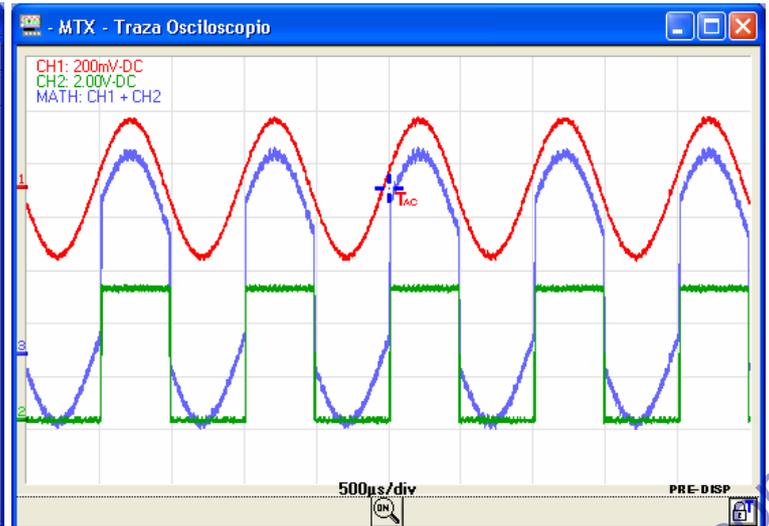
3. Traza MATH (continuación)

Control Osciloscopio interface showing settings for CH1, CH2, and MATH. The MATH function is set to CH1 + CH2. The horizontal scale is 500µs/div. The vertical scale for CH1 is 200mV and for CH2 is 2.00V.



Reencuadre del resultado

Control Osciloscopio interface showing settings for CH1, CH2, and MATH. The MATH function is set to CH1 + CH2. The horizontal scale is 500µs/div. The vertical scale for CH1 is 200mV and for CH2 is 2.00V.

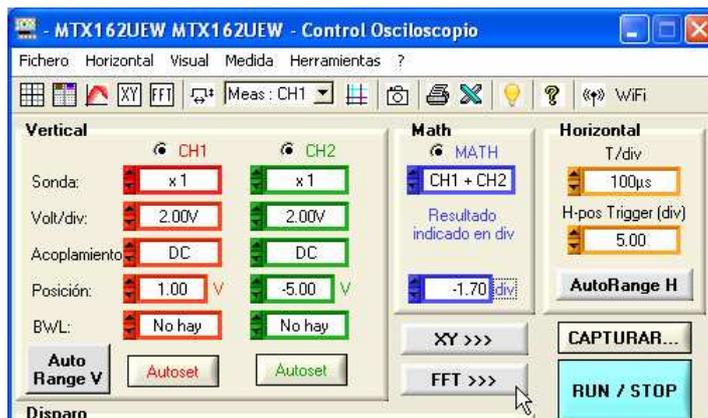


Realizar tratamientos específicos (continuación)

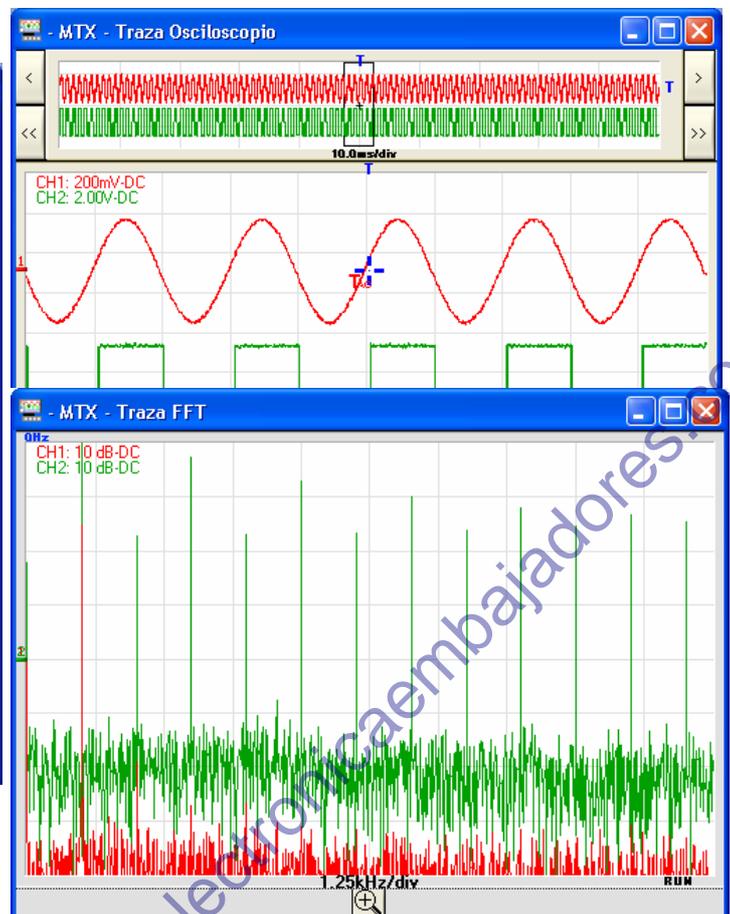
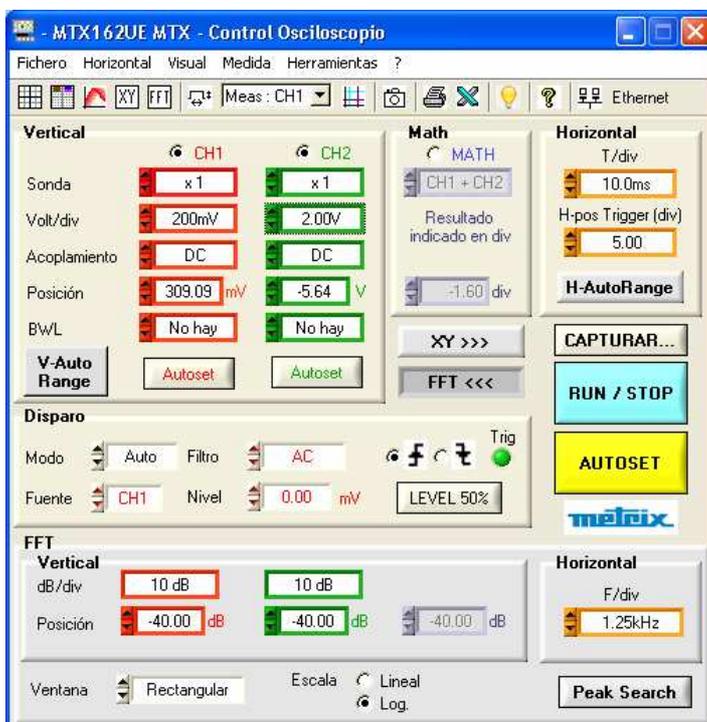
4. Calcular una FFT

a) **Ejecutar el cálculo de la FFT** El cálculo de la transformada de Fourier de las señales se activa de 2 maneras:

- haciendo clic en el botón **FFT** de la barra de herramientas
- haciendo clic en el botón **FFT >>>** del panel « Control » :



En ambos casos, se abre una nueva ventana «Traza FFT» y se añade una nueva zona FFT en el panel « Control Osciloscopio » para la programación de esta función:



Realizar tratamientos específicos (continuación)

b) Ajustes FFT Los ajustes necesarios para esta función se concentran en la zona FFT del panel « Control Osciloscopio » :



Ajuste vertical En escala logarítmica:

- La sensibilidad vertical de la representación FFT es de 10 dB/div.
- La posición 0 dB corresponde a la parte superior de la pantalla. El offset de la traza es posible de +60 dB a -140 dB.

En escala lineal:

- La sensibilidad vertical de la representación FFT es la de la vía.
- La posición 0V coloca la referencia de la vía, en la ventana « Traza FFT», en la 1ª división desde la parte inferior de la pantalla. El offset puede ajustarse de 0 a 8 div.

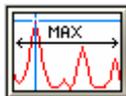
Escala horizontal de las trazas Esta sensibilidad está directamente relacionada con la base de tiempo de la representación temporal (unidad Hz / div: 12,5 / Bdt). Varía de 62,5 mHz a 125 MHz.

Selección de la ventana de cálculo El sistema de ventanas permite limitar los efectos de discontinuidad relacionados con la ventana de observación de la señal temporal (ver apartado Interpretación de la FFT).

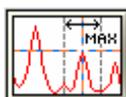
Hay cinco ventanas disponibles:

Selección de la escala de la representación Dos modos de representación de la FFT son posibles: o

El botón activa/desactiva los cursores unidos para efectuar medidas manuales en la traza FFT. También permite la visualización o no de los botones de búsqueda automática de las rayas del espectro.



coloca el **cursor 1** en el pico de amplitud máximo presente en la ventana.



coloca el cursor activo en el valor máximo de la amplitud, encontrado en una ventana de $\pm 0,25$ div alrededor de este cursor. La ventana de búsqueda se materializa en un rectángulo negro al pulsar la tecla.



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

Puede necesitarse un zoom sobre la representación temporal para visualizar correctamente la señal.

Realizar tratamientos específicos (continuación)

c) Interpretación de la FFT

La transformada rápida de Fourier (FFT) se utiliza para calcular la representación discreta de una señal en el ámbito frecuencial, a partir de su representación discreta en el ámbito temporal.

La FFT puede utilizarse en las siguientes aplicaciones:

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

La transformada rápida de Fourier se calcula con la ecuación:

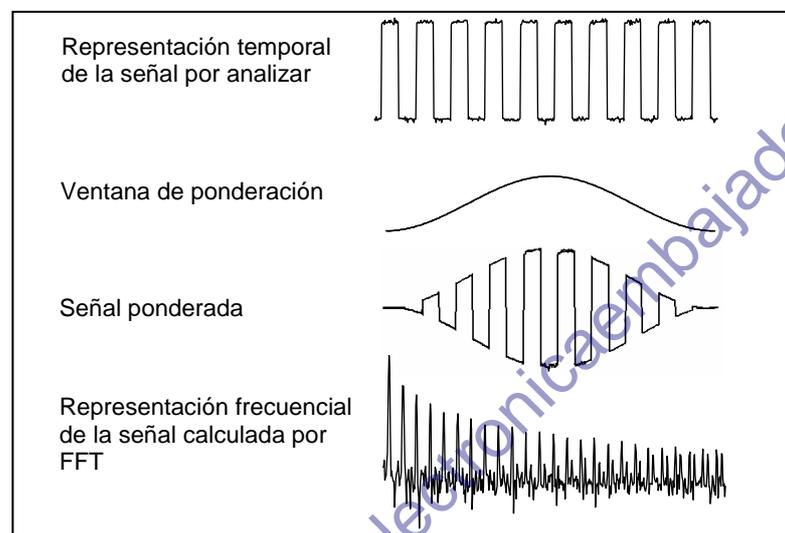
$$X(k) = \frac{1}{N} * \sum_{n=-\frac{N}{2}}^{\frac{N}{2}-1} x(n) * \exp\left(-j \frac{2\pi nk}{N}\right) \text{ para } k \in [0 (N-1)]$$

donde: x (n): una muestra en el ámbito temporal
 X (k): una muestra en el ámbito frecuencial
 N: resolución de la FFT
 n: índice temporal
 k : índice frecuencial

👉 **Este cálculo se efectúa en 2500 puntos, obtenidos a través de la selección de un punto sobre 20 en la memoria de adquisición. Son los mismos puntos que se utilizan para la representación temporal sin aplicación de zoom, en la ventana « Traza osciloscopio ».**

La duración finalizada del intervalo de estudio se traduce por una convolución en el ámbito frecuencial de la señal con una función sinc/x . Esta convolución modifica la representación gráfica de la FFT a causa de los lóbulos laterales característicos de la función sinc/x (salvo si el intervalo de estudio incluye un número entero de periodos).

Antes de calcular la FFT, el osciloscopio pondera la señal a analizar por una ventana que actúa como un filtro pasabanda. La elección de un tipo de ventana es fundamental para distinguir las diferentes rayas de una señal y realizar medidas precisas.



Realizar tratamientos específicos (continuación)

La siguiente tabla permite elegir el tipo de ventana según el tipo de señal, de resolución espectral deseada y de precisión de la medida de amplitud:

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

La siguiente tabla muestra, por 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 ningún número entero de periodos de la señal en la ventana de observación.

De este modo, con una ventana «Flat Top», el nivel 0 dB se obtiene en la raya de la fundamental de una señal sinusoidal cuya amplitud es de 1 V_{eff}.

 **Hay que respetar el teorema de Shannon, es decir que la frecuencia de muestreo «Fe» debe ser superior a 2 veces la frecuencia máxima incluida en la señal.**

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

Realizar tratamientos específicos (continuación)

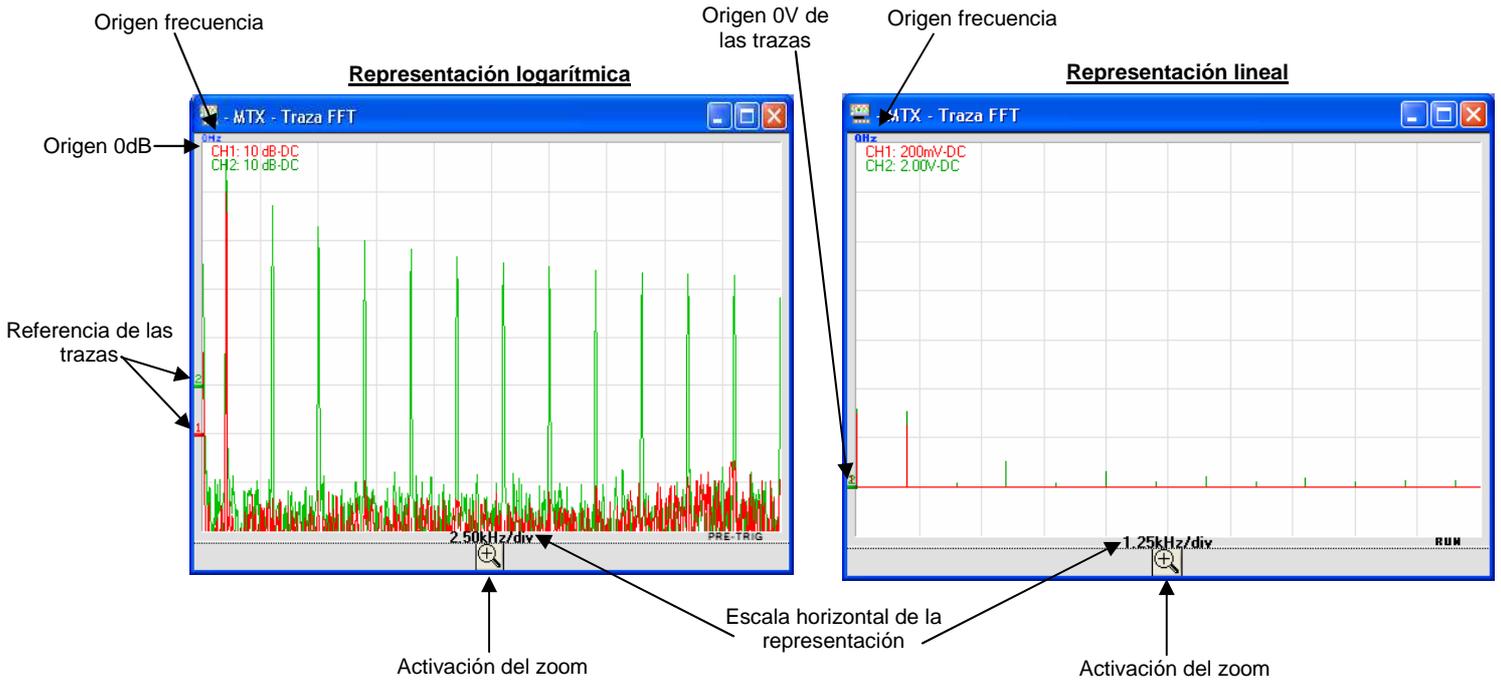
d) Representación gráfica

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

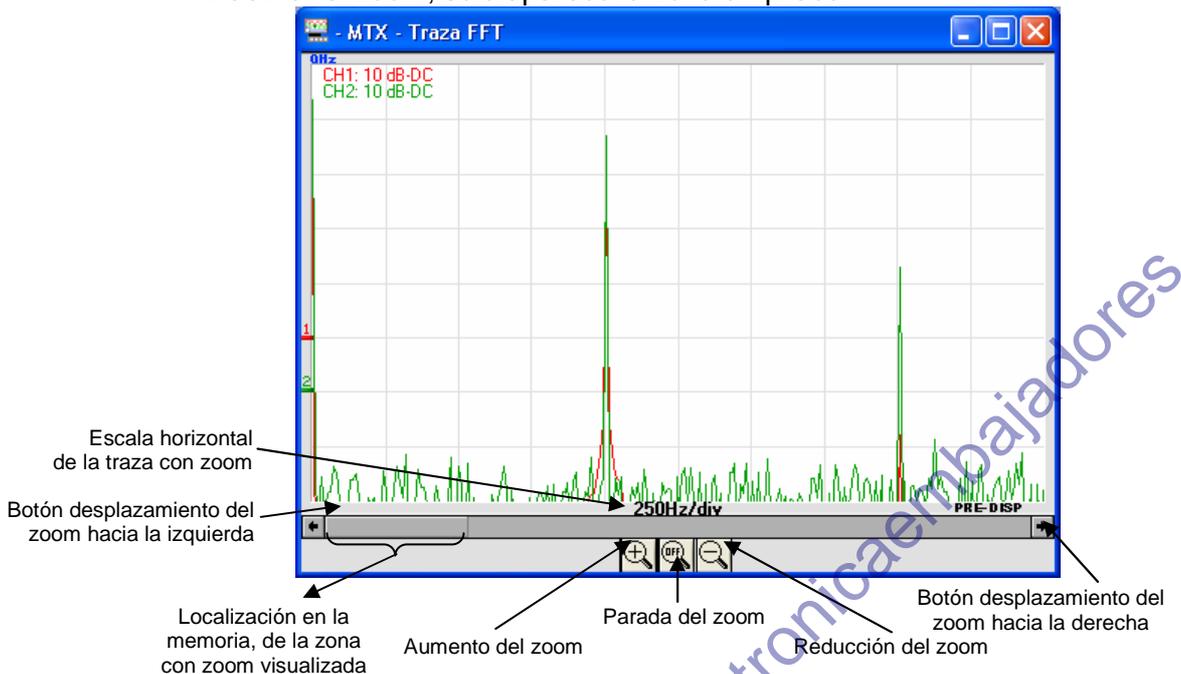
La curva que se muestra en la ventana «Trace FFT» (Traza FFT) representa la amplitud en V o en dB de los diferentes componentes frecuenciales de la señal, en función de la escala seleccionada.

El componente continuo de la señal es eliminado por el software.

Son posibles dos representaciones:



Al activar el zoom, sólo aparece la zona ampliada:



El desplazamiento de la zona donde se aplica el zoom se realiza con el ratón moviendo el ascensor o con los botones de desplazamiento.

Realizar tratamientos específicos (continuación)

d) Representación gráfica (continuación)



Para no deformar el contenido espectral de la señal y obtener una mejor precisión de cálculo de la FFT, se recomienda trabajar con una amplitud cresta a cresta de señal de 3 div a 7 div.

Una amplitud demasiado pequeña conlleva una reducción de la precisión y una amplitud demasiado alta, superior a 8 divisiones, provoca una distorsión de la señal, lo cual origina 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).

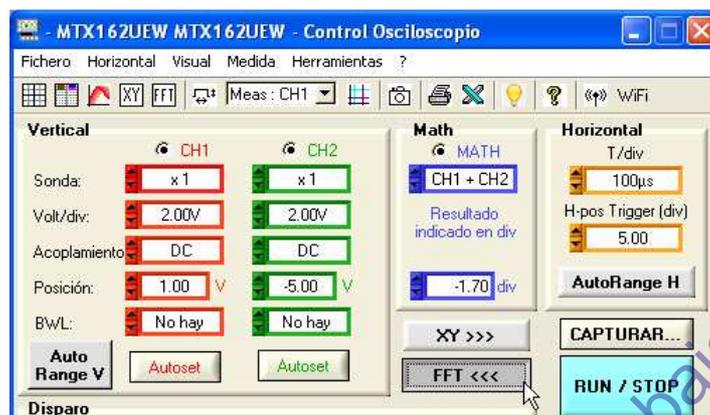
La función «Autoset general» permite evitar este fenómeno y adaptar la escala horizontal para que la representación sea más legible.

e) Salir del cálculo de la FFT

Hay 3 maneras de salir de la representación FFT:

- o bien haciendo clic de nuevo en el botón **FFT** de la barra de herramientas

- o bien haciendo clic en el botón **FFT <<<** del panel « Control » :



- o bien cerrando directamente la ventana « Traza FFT » :



Realizar tratamientos específicos (continuación)

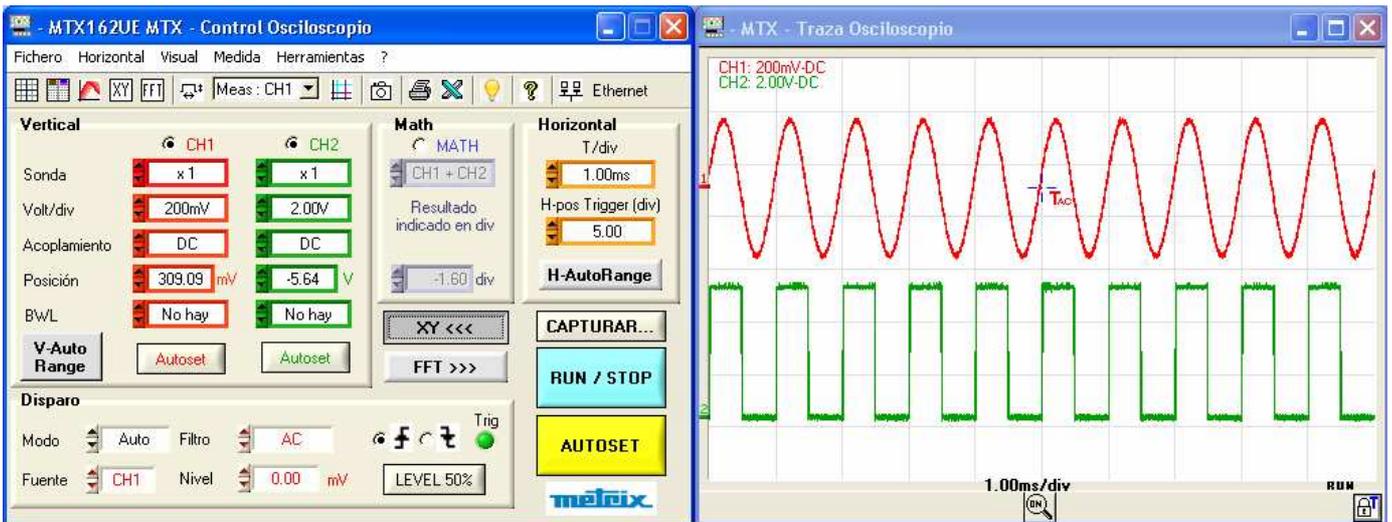
5. Obtener una representación XY

El osciloscopio MTX 162 permite visualizar en tiempo real la representación XY de las vías 1 y 2, donde X = CH1 e Y = CH2.

a) Ejecutar la representación XY

La representación XY se activa:

- haciendo clic en el botón  de la barra de herramientas,
- haciendo clic en el botón  del panel « Control » :



En ambos casos, se abre una nueva ventana de traza XY:



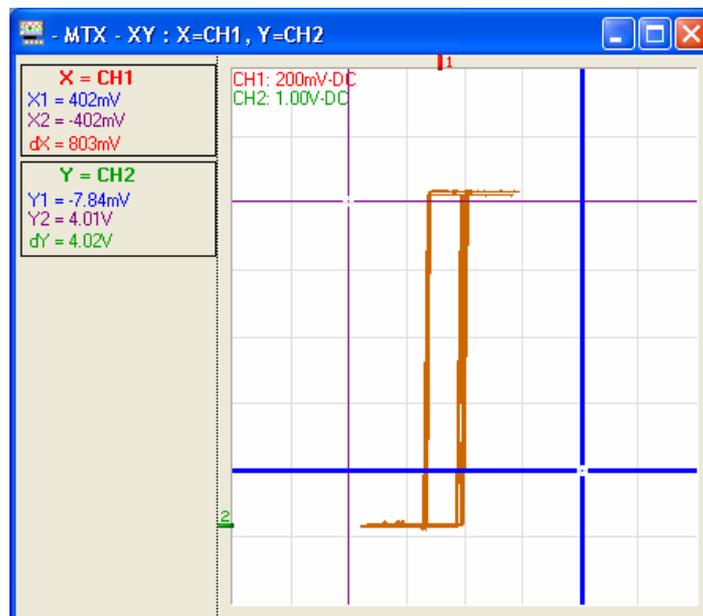
Realizar tratamientos específicos (continuación)

5. Obtener una representación XY (continuación)

b) Uso de la traza Los calibres verticales de las trazas seleccionadas para la visualización XY pueden indicarse en la parte superior izquierda de la ventana, haciendo clic en el botón  de la barra de herramientas.

Las medidas con cursores están disponibles para la representación XY y se presentan de la misma manera que para la ventana « Traza osciloscopio » (ver el Capítulo IV → Medidas manuales con cursores).

Los cursores de medida manual de la ventana « Traza XY » son independientes de los de la ventana « Traza Osciloscopio » y son libres (no están unidos a la traza).

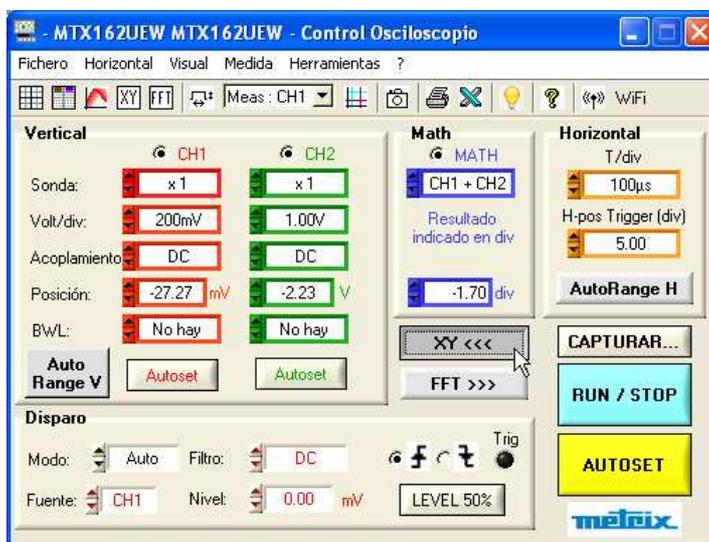


Realizar tratamientos específicos (continuación)

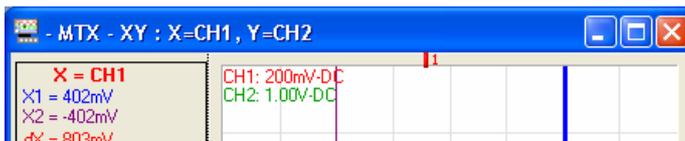
5. Obtener una representación XY (continuación)

c) Abandonar la representación XY Hay 3 maneras de salir de la representación XY:

- o bien haciendo clic de nuevo en el botón  de la barra de herramientas
- o bien haciendo clic de nuevo en el botón  del panel « Control » :



- o bien cerrando directamente la ventana «Traza XY» :



Realizar tratamientos específicos (continuación)

- 6. Capturar las trazas** La captura permite una repatriación de las trazas completas (50 000 muestras por vía) en el PC, con objeto de analizar la señal en un momento dado al tiempo que se sigue visualizando en tiempo real en la ventana « Traza osciloscopio ».
- Durante la captura, la adquisición se detiene durante la transferencia de puntos.

a) **Ejecución de la captura** La captura se ejecuta mediante la tecla **CAPTURAR...** de la ventana « Control osciloscopio » :

The image shows the software interface for the MTX162UE MTX oscilloscope. The main window is titled 'Control Osciloscopio' and contains several control panels:

- Vertical:** Controls for CH1 and CH2, including Sonda (x1), Volt/div (200mV for CH1, 2.00V for CH2), Acoplamiento (DC), Posición (300.96 mV for CH1, -5.64 V for CH2), and BWL (No hay).
- Horizontal:** Controls for T/div (1.00ms), H-pos Trigger (div) (5.00), and H-AutoRange.
- Math:** Selection of MATH (CH1+CH2) and Resultado (indicado en div).
- Disparo:** Mode (Auto), Filtro (AC), Fuente (CH1), and Nivel (0.00 mV).

A yellow 'AUTOSSET' button is visible. A 'CAPTURAR...' button is located at the bottom right of the control panel. A tooltip over this button reads: 'Captura. Esta función representa de manera estática, el conjunto de la adquisición sobre 50 000 puntos. Unas herramientas permiten hacer zoom y desplazarse por la adquisición.'

Below the main window, a blue dialog box titled '¡ESPERA!' contains the text 'Cargando muestras...' and a yellow 'AUTOSSET' button.

To the right, the 'Traza Osciloscopio' window displays two waveforms: a red sine wave (CH1: 200mV-DC) and a green square wave (CH2: 2.00V-DC). The scale is 1.00ms/div.

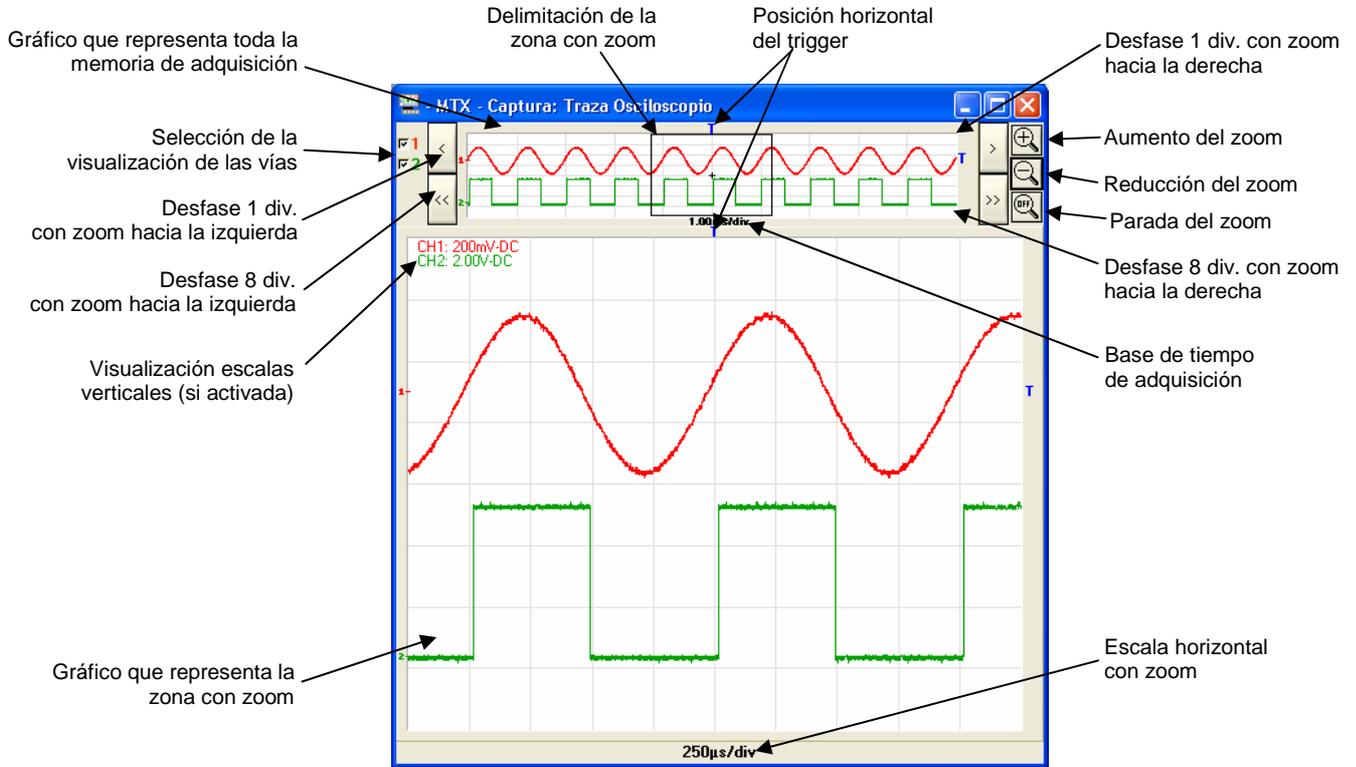
La ventana « Captura: control osciloscopio » resume los ajustes utilizados para realizar estas adquisiciones.

La ventana « Captura: traza osciloscopio » incluye la representación de los puntos adquiridos.

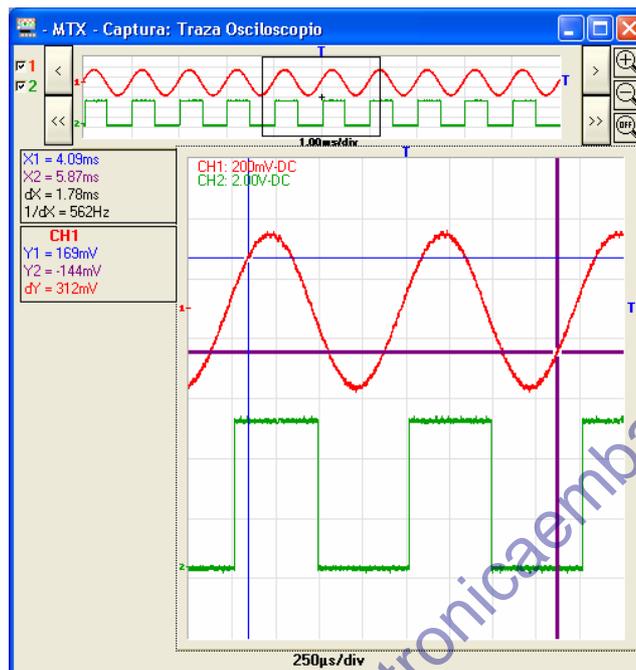
Realizar tratamientos específicos (continuación)

6. Capturar las trazas (continuación)

b) Uso de los datos



Las medidas con cursores están disponibles para la captura y se gestionan de la misma manera que para la ventana « Traza osciloscopio » (ver el Capítulo IV → Cursores):

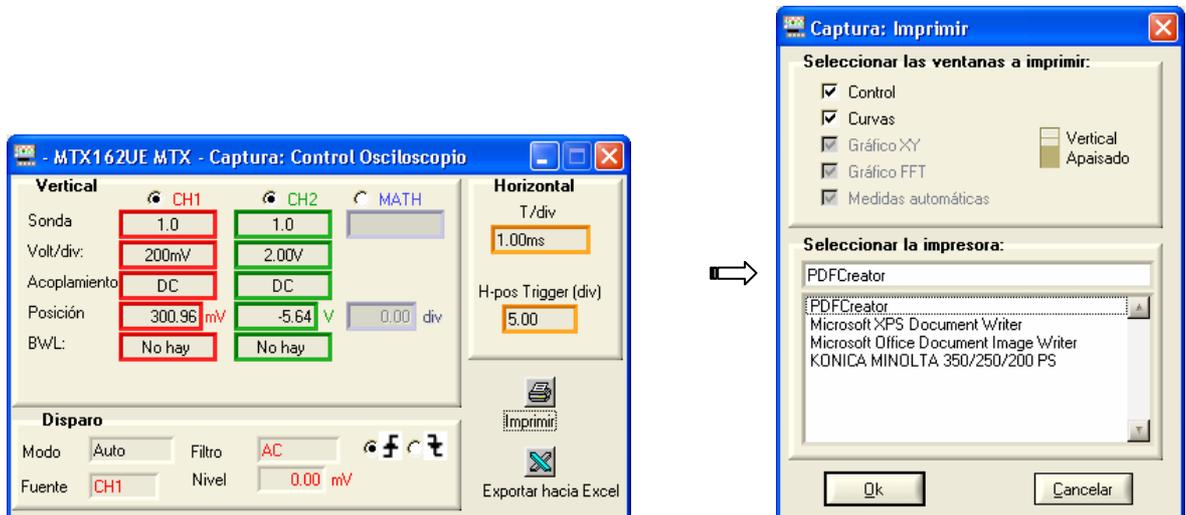


👉 La medida de fase no está disponible en captura.

Realizar tratamientos específicos (continuación)

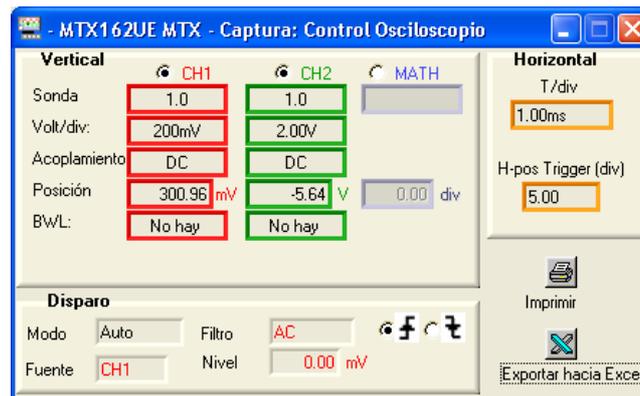
6. Capturar las trazas (continuación)

- c) **Impresión de la captura** Una pulsación en el botón  ejecuta la impresión de las ventanas « Captura » desde el panel « Captura: Control Osciloscopio » :



- El botón  de la barra de herramientas de la ventana « Control Osciloscopio » o el menú Archivo → Imprimir... no permiten imprimir las capturas.

- d) **Exportar la captura a EXCEL** Es posible exportar a EXCEL capturas en curso desde el panel « Captura: Control Osciloscopio » pulsando el botón  :



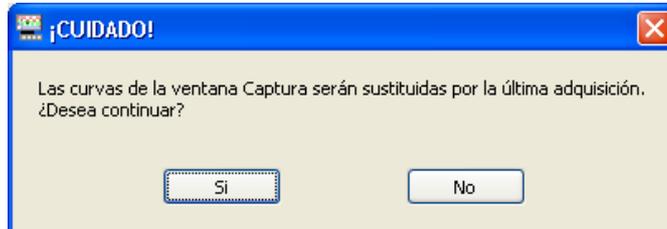
- Se abre la ventana « Exportación a EXCEL ... » (ver apartado Capítulo X).

Realizar tratamientos específicos (continuación)

6. Capturar las trazas (continuación)



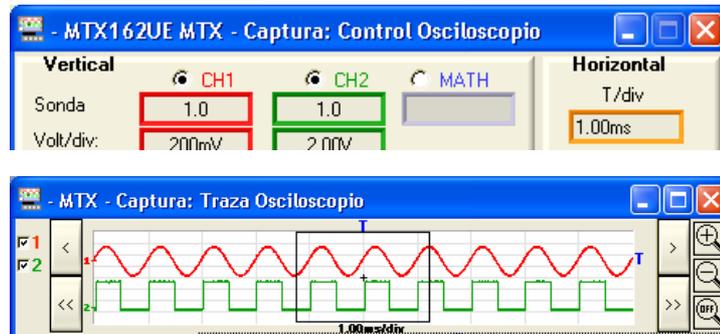
La exportación a EXCEL solicitada desde el panel « Control osciloscopio » origina una nueva captura y, por tanto, la pérdida de la captura en curso. Aparece el siguiente mensaje:



Si desea exportar las capturas en curso, pulse « No ».

e) Abandonar la captura de trazas

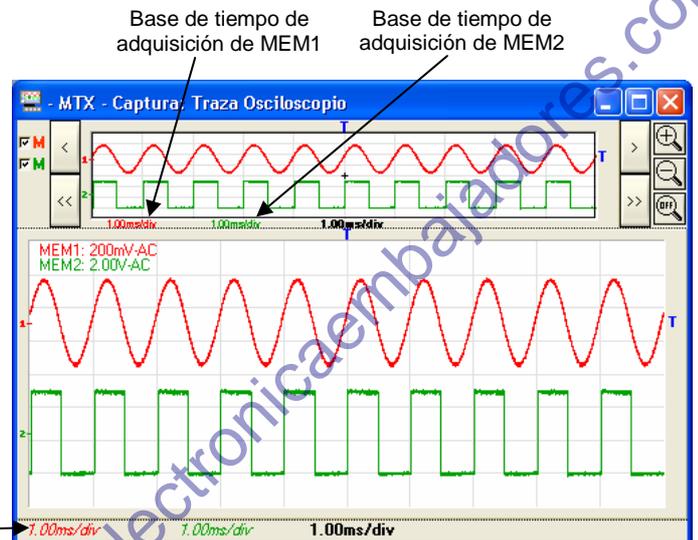
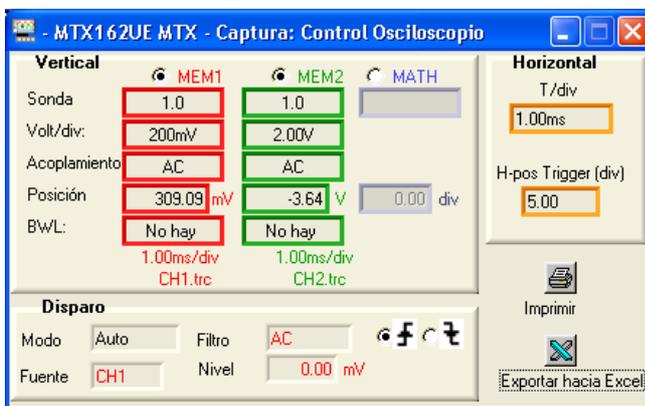
Para salir, basta con cerrar una de las ventanas « Captura ».



El cierre de las ventanas « Captura » supone la pérdida definitiva de las trazas.

Si desea conservar las trazas capturadas para exportarlas de nuevo, detenga la adquisición y guarde en un archivo « .TRC » las señales en cuestión, justo después de realizar la captura.

Basta con recordar estas trazas y realizar una nueva captura con estas trazas MEMx (ver apartado Restituir la traza).



Base de tiempo con zoom de MEM1

Base de tiempo con zoom de MEM2

Congelar, guardar y restituir la traza

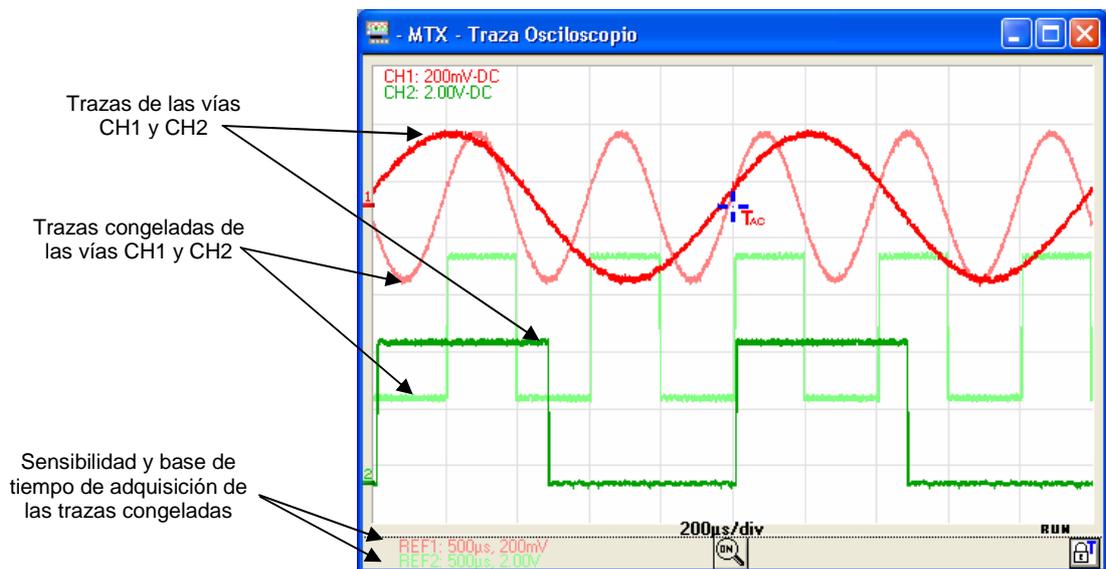
1. Congelar la traza

Para poner de manifiesto una posible variación de la señal, es posible congelar las trazas en un momento dado. Estas trazas congeladas aparecen en color claro en la ventana « Traza osciloscopio ».

Una traza sólo puede congelarse si está presente en la pantalla.

Esta «fotografía» de las trazas se realiza con el botón  de la barra de herramientas. Una nueva pulsación borra las trazas congeladas en curso.

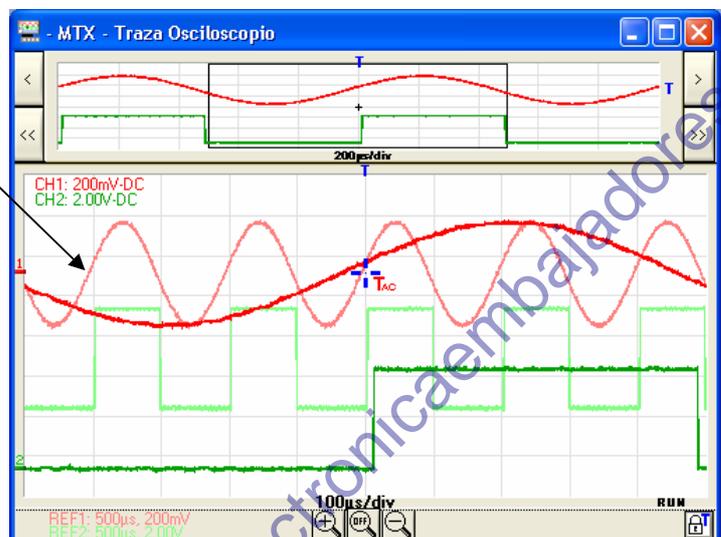
La traza congelada no se pierde si se sale y se abre de nuevo una nueva sesión de trabajo con el mismo archivo de configuración de instrumento.



Si se cancela la selección de una vía se borra definitivamente su fotografía.

Estas trazas congeladas son informaciones estáticas de la visualización: la activación del zoom no tiene por tanto ningún efecto en estas trazas y éstas no pueden ser desplazadas hacia arriba ni hacia abajo.

En caso de zoom, las trazas congeladas sólo aparecen en el gráfico ampliado.



Congelar, guardar y restituir la traza (continuación)

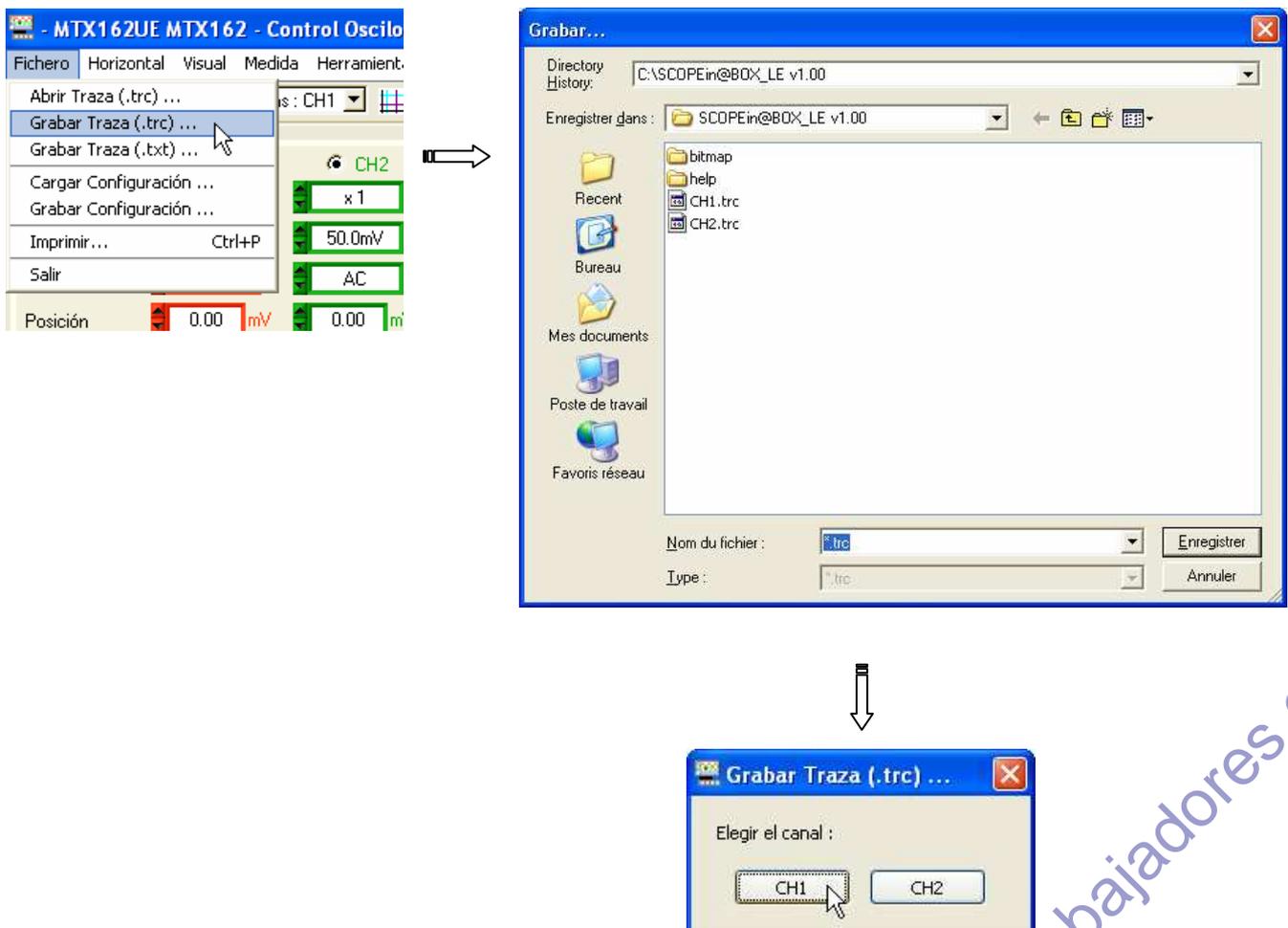
2. Guardar la traza El MTX 162 permite guardar trazas que se muestran en la pantalla.

Hay dos formatos de memorización disponibles: «.TRC» o «.TXT».

En ambos casos, las 50 000 muestras adquiridas que forman la traza, así como la información relativa a la adquisición y que permite interpretar estos datos, se transfieren y se guardan en el PC.

a) Guardar en .TRC Este formato es el único que permite recargar una traza en el osciloscopio (ver apartado Restituir la traza). Se trata de un archivo binario que lleva la extensión «.TRC» y que sólo puede ser utilizado por el software SCOPEin@BOX_LE.

Ejemplo Memorización de la traza CH1 en el archivo «Trace1.trc»



Congelar, guardar y restituir la traza (continuación)

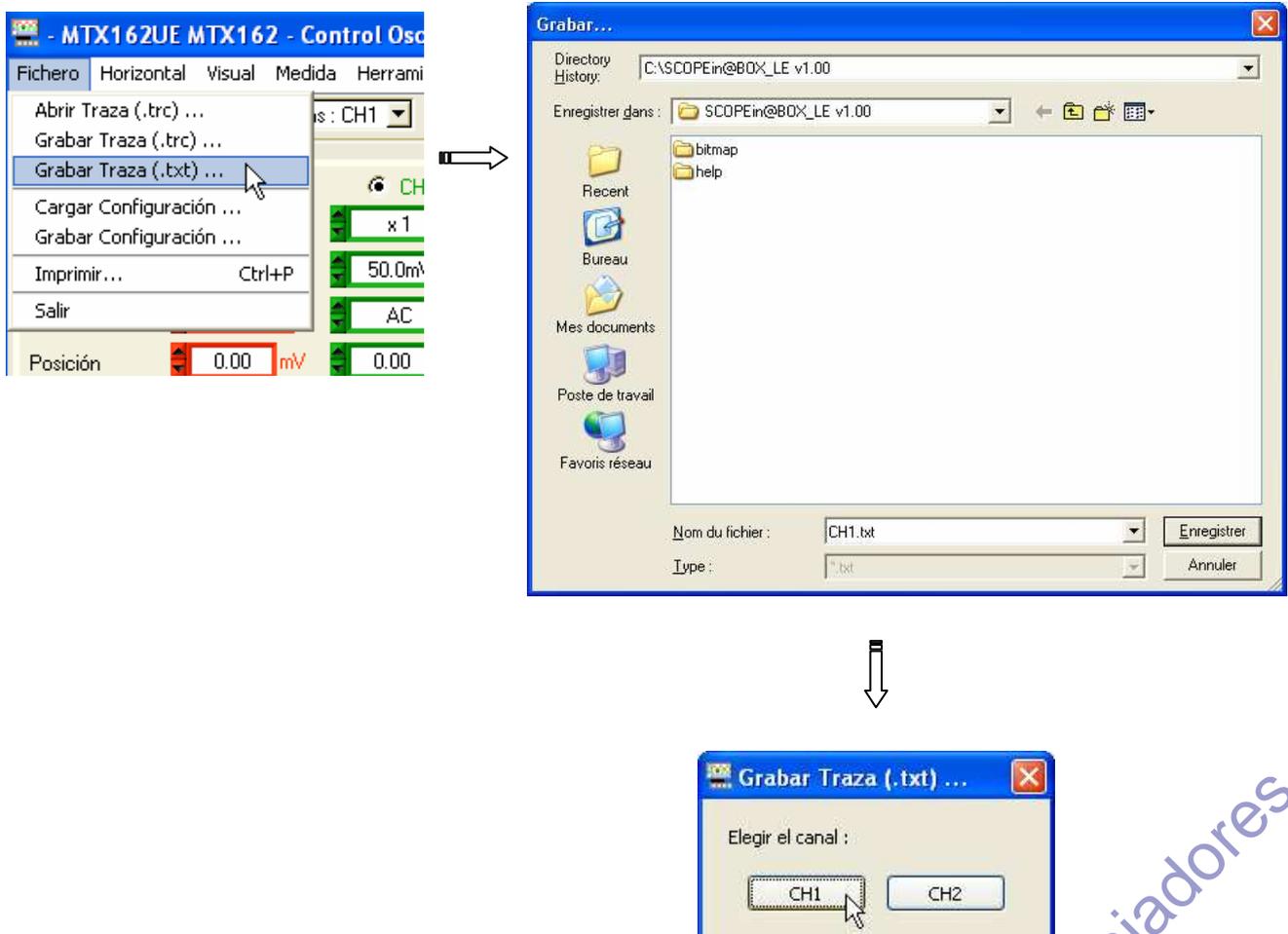
2. Guardar la traza (continuación)

b) Guardar en .TXT Este formato permite una exportación de datos a otra aplicación (hoja de cálculo, editor...).

Sin embargo, el archivo generado no puede volver a ser utilizado por SCOPEin@BOX_LE.

Se trata de un archivo de texto (ASCII) que lleva la extensión «.TXT» y que puede ser visualizado por cualquier programa de edición.

🔗 **Ejemplo** Guardar la traza CH1 en el archivo «Trace1.txt»



Congelar, guardar y restituir la traza (continuación)

3. Restituir la traza

Sólo los archivos de traza guardados con SCOPEin@BOX_LE y con la extensión «.TRC» pueden ser recordados por la aplicación.

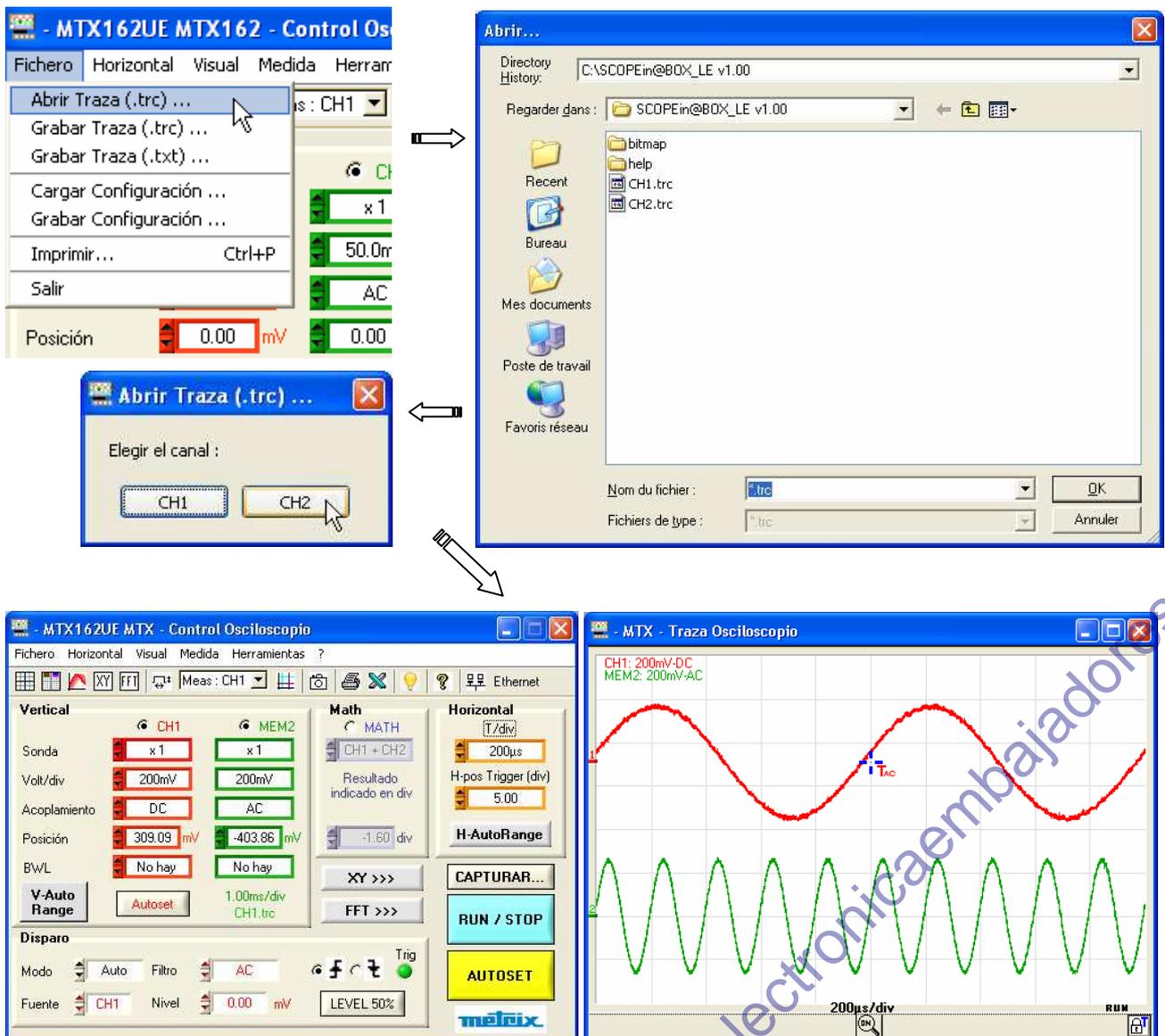
Estas trazas sustituirán, según se elija, las trazas CH1 y/o CH2.

En la ventana « Control osciloscopio », el nombre de la vía cambia entonces a MEMx y los parámetros de la zona vertical de la vía en cuestión se actualizan con los valores incluidos en el archivo. La base de tiempo de adquisición de la traza recordada, así como el nombre del archivo, se muestran en el lugar del botón .

La eliminación de la restitución se realiza cancelando la selección de la vía MEMx que vuelve a ser CHx.

 **La traza recordada se comporta como una traza normal: es posible desplazarla hacia arriba o hacia abajo y realizar todas las medidas automáticas o manuales disponibles en el aparato.**

 **Ejemplo** Restitución del archivo «Trace1.trc» en la vía CH2



The image illustrates the steps to restore a trace from a file:

- Control Osciloscopio:** The 'Abrir Traza (.trc) ...' option is selected in the menu.
- Abrir...:** A file dialog showing the directory 'C:\SCOPEin@BOX_LE v1.00' with files 'CH1.trc' and 'CH2.trc'.
- Abrir Traza (.trc) ...:** A dialog box where 'CH2' is selected as the channel.
- Control Osciloscopio (Final):** The oscilloscope interface shows the restored traces. CH1 is set to 200mV-DC and MEM2 to 200mV-AC. The horizontal scale is 200µs/div.

Memorizar y restituir la configuración

La configuración general del instrumento es el conjunto de información que permite reiniciar el aparato en un estado idéntico al que estaba cuando se procedió con el último cierre de sesión.

Cada vez que se cierra una sesión, se guarda de forma automática la configuración general.

Esta configuración general se almacena al mismo nivel que el ejecutable «SCOPEin@BOX_LE.exe» en el disco del PC.

Consta de tres archivos:

setup.7up Es el archivo de configuración del software SCOPEin@BOX_LE; contiene la siguiente información:

- indicador de primera instalación
- idioma utilizado por el software
- directorio de trabajo del software

<nombreInstrumento>.INI donde <nombreInstrumento> es el nombre dado al instrumento al crear una sesión.

El archivo «.INI» es la configuración del PC y consta en particular de la siguiente información:

- el tamaño y la posición de todas las ventanas abiertas
- las rutas de acceso a los diferentes directorios (memorización de trazas, configuraciones, actualizaciones de software...)
- identificación de las versiones de software y hardware
- la información relativa al instrumento utilizado (nombre del osciloscopio, número de serie, dirección MAC, dirección IP...)
- el tipo de comunicación anteriormente utilizado (Ethernet/USB)
- las referencias de trazas
- etc.

<nombreInstrumento>.INI El archivo «.CFG» es la configuración del osciloscopio y consta de todos los ajustes en curso del aparato.
.CFG

Memorizar y restituir la configuración (continuación)

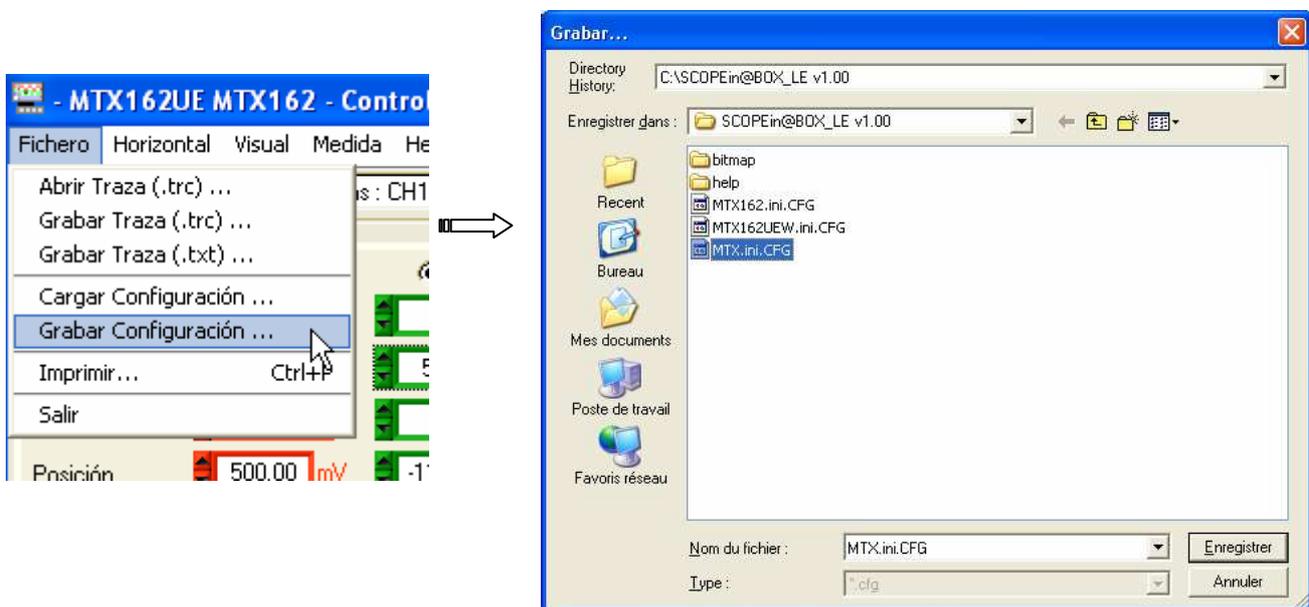
1. Memorizar la configuración

Esta memorización sólo afecta a la configuración del osciloscopio, dado que la configuración del PC es específica de la sesión abierta.

Al guardar, la configuración del osciloscopio se almacena en un archivo con la extensión «.CFG» que se debería situar en un directorio específico de cara a diferenciarla de las configuraciones generales (en el ejemplo a continuación, hemos creado un directorio CFG).

La ruta de acceso a este directorio se memoriza en la configuración del PC, de modo que el usuario será dirigido por defecto hasta este directorio para todas las operaciones relativas a la gestión de configuración.

✎ Ejemplo Guardar la configuración del osciloscopio en config1.cfg.

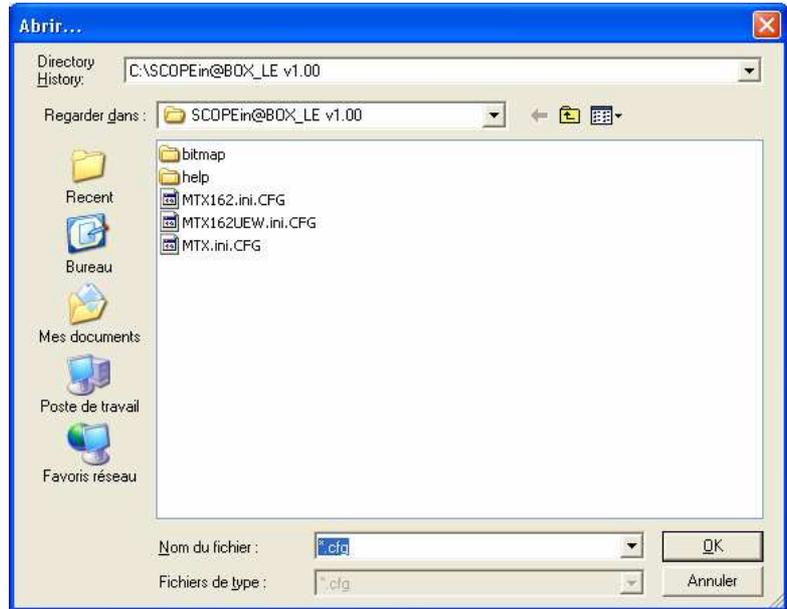


Memorizar y restituir la configuración (continuación)

2. Restituir la configuración

Sólo pueden recordarse las configuraciones realizadas con la aplicación SCOPEin@BOX_LE, dado que las configuraciones de osciloscopios diferentes de MTX162 no son compatibles.

✎ Ejemplo Restitución de la configuración «config1.cfg»



Exportar la traza a Excel

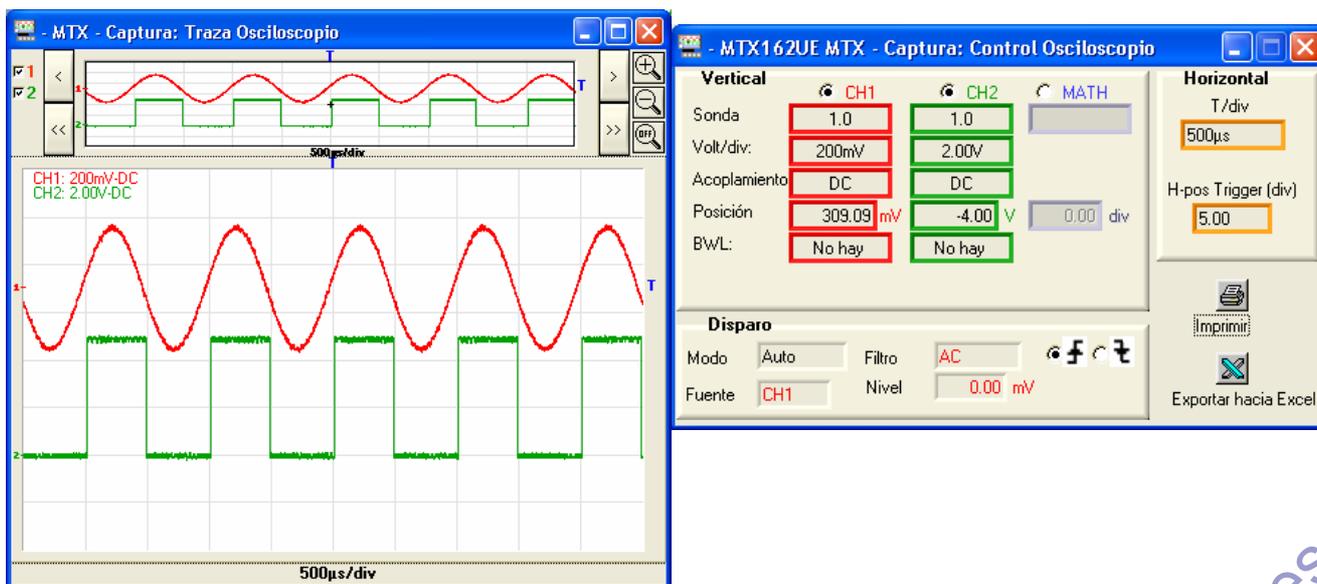
Para realizar la exportación de la traza, el PC debe repatriar, en primer lugar, las 50 000 muestras adquiridas desde el osciloscopio ; por esta razón las ventanas de captura se abren si aún no están abiertas.

Es posible transferir muestras hacia EXCEL de tres maneras :

- haciendo clic en el botón  de la barra de herramientas,
- desde el menú « Herramientas/Exportación a Excel ... »

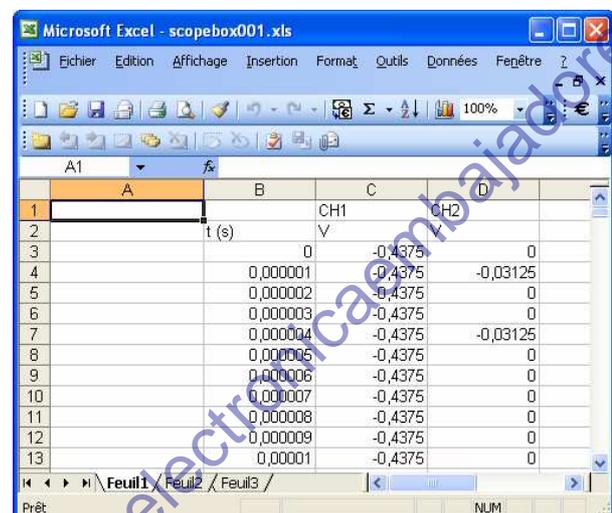
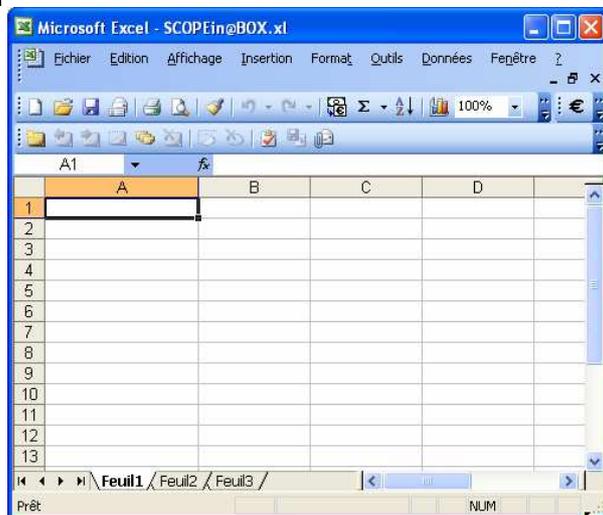


- desde la ventana « Captura : Control Osciloscopio » pulsando el botón  :



Exportar la traza a Excel (continuación)

Aparece la ventana siguiente :



www.electronicamajad.com

Exportar la traza a Excel (continuación)



La exportación de datos a Excel puede llevar unos minutos.

Es posible proceder con esta exportación de forma manual utilizando la memorización de traza (.TXT) que se abre directamente con EXCEL (ver apartado Exploitation (Uso) → Guardar .TXT).

Especificaciones técnicas

Desviación vertical

Sólo los valores a los que se ha asignado una tolerancia o límites son valores garantizados (tras media hora de puesta en temperatura). Los valores sin tolerancia se facilitan a título indicativo.

Características	Especificaciones	Observaciones
Número de vías	2 vías: CH1 - CH2	Entradas BNC
Tipo de entradas	Clase 1, masas comunes	
Banda pasante a - 3 dB	<p>≥ 60 MHz en todos los calibres verticales de 5 mV a 5 V/div</p> <p>≥ 20 MHz en los calibres 10 V/div a 100 V/div (la limitación de la BP para estos calibres está relacionada con la limitación de potencia en alta frecuencia en la red capacitiva de atenuación de entradas)</p>	Medida sobre carga de 50 Ω con una señal de amplitud de 6 div
Dinámica del offset vertical	± 10 div en todos los calibres	
Acoplamiento de entrada	AC, DC, GND	
Limitador de banda pasante	a 15 MHz, 1,5 MHz y 5 kHz	un limitador de banda por vía
Tiempo de ascenso	≤ 5 ns (60 MHz) en los calibres verticales que van de 5 mV a 5 V/div	según el modelo
Diafonía entre vías	DC a 50 MHz ≥ 40 dB	misma sensibilidad en las 2 vías
Tolerancia ESD	± 2 kV	
Respuesta a las señales rectangulares 1 kHz y 1 MHz	<p>Rebasamiento < 3 %</p> <p>Aberraciones < 3 %</p>	Overshoot positivo o negativo
Precisión de los calibres verticales	± 2 % (en señal de amplitud de 6 div)	Secuencia de los calibres verticales 1 - 2 - 5
Resolución vertical	± 0,4 % de la escala completa	Variación por saltos (sin coeficiente variable continuo)
Precisión de las medidas verticales	± [2 % (lectura - offset) + Precisión del offset vertical + (0,05 div) x (volt/div)]	
Precisión del offset vertical	± [0,01 x (valor del offset) + 4 mV + (0,1 div) x (V/div)]	
Sondas	En la visualización se considera el coeficiente de atenuación de la sonda y representación gráfica de la sonda	
Función ZOOM vertical en una curva adquirida o guardada	sin zoom vertical	
Tensión de entrada máxima	400 Vpk (DC + cresta AC a 1 kHz) sin las sondas	
Seguridad eléctrica	300 V, CAT II sin sondas	
Impedancia de entrada	1 Mohm ± 1 % 13 pF ± 2 pF	
Modos de visualización	«Multiventana» con la posibilidad de ver simultáneamente la traza f(t), la FFT y el modo XY	<p>Visualización por defecto: ventana control + ventana trazas</p> <p>Visualización tipo doble base de tiempo, incluso en tiempo real</p>

Especificaciones técnicas (continuación)

Base de tiempo

Características	Especificaciones	Observaciones
Calibres	32 calibres, de 5 ns a 100 s/div	Secuencia 1 - 2 - 5 Tiempo real hasta 2 μ s/div (si adquisición a 50 Msps y 1000 pts en la pantalla)
Precisión	$\pm 0,5 \%$	20 GS/s en modo ETS
Frecuencia de muestreo	50 MS/s en todas las vías "monocoup"	
Precisión de las medidas temporales	$\pm [(0,04 \text{ div}) \times (\text{time/div})$ $+ 0,005 \times (\text{lectura}) + 1 \text{ ns}]$	
Visualización	Visualización de los 1000 puntos en la pantalla	
Expansión horizontal	Visualización simultánea de los 50 kpts sobre 2500 puntos y de los 2500 puntos de la zona ampliada con zoom Posibilidad de desplazar la zona ampliada con zoom en el conjunto de la memoria	Expansión máx. X 20

Circuito de activación

Características	Especificaciones	Observaciones
Fuentes de activación	Fuentes CH1, CH2, LINE	
Modo de activación	AUTO - NORMAL - SINGLE	
Acoplamiento de activación	DC: BP 0 a 100 MHz AC: BP 10 Hz a 100 MHz	
Inclinación de activación	Flanco descendente o Flanco ascendente	
Sensibilidad de activación en modo normal		
Fuentes vías CHx	0,5 div	
Noise Reject	1,5 div	
Nivel de activación	$\pm 8 \text{ div}$	
Rango de variación		

Especificaciones técnicas (continuación)

Cadena de adquisición

Características	Especificaciones	Observaciones
Resolución del ADC	8 bits	1 convertidor 8 bits por vía
Frecuencia de muestreo máx.	50 MS/s	
Modos de muestreo:		
Tiempo Real	50MS/s máx. Precisión ± 200 ppm	Señales únicas no repetitivas
Tiempo Equivalente ETS	20GS/s máx.	Señales repetitivas
Captura de transitorios		
Anchura mínima de los glitches detectables	> 20 ns	La captura de glitches puede ser activada para todos los calibres de base de tiempo
Profundidad de memoria de adquisición	50 kpoints	
Función PRETRIG	Posición del punto de trigger con el ratón	
Memorias de registro de las vías CHx	Hasta 1500 trazas mínimo según memorias disponibles en el PC	Se pueden asignar a estos archivos nombres y extensiones
Formatos de almacenaje	« Traza « TXT « Config	Registro de la curva y de los parámetros de adquisición Registro de la configuración completa

Especificaciones técnicas (continuación)

Visualización

Características	Especificaciones	Observaciones
Pantalla de visualización	Pantalla del PC	
Número de puntos mostrados	2500 puntos adquiridos Zoom horizontal: x 20	
Ventana visualizada en modo normal	1 kpts (que representan los mín./máx. de los 50 kpts adquiridos)	
ZoomH	Expansión horizontal por: 50	sin zoom vertical
Modos de visualización	Interpolación Visualización remanente gestionada a nivel de la visualización del PC de las 8 últimas trazas adquiridas utilizando 8 degradados del color de la vía → el color más intenso refleja la adquisición más reciente y el menos intenso la adquisición más antigua Modo Envolvente Promedio Factores: 2, 4, 8, 16	Las medidas automáticas están disponibles en este modo: se realizan en la última traza adquirida Indicar en la ventana de traza que el promedio está activado
Retícula	Completa Ejes Bordes	
Indicaciones en la ventana « Trazas osciloscopio »	<p><i>Activación</i> Posición del nivel T (color de la traza) en extremo izquierdo de la ventana de visualización. Posición horizontal del punto de Trig en el extremo superior de la ventana.</p> <p><i>Trazas</i> «Identificador + Referencia Masa» del color de la traza «<u>BWL</u>» <u>Band Width Limit</u> Indicadores de rebasamiento superior e inferior si trazas fuera de la pantalla y derecha e izquierda si la posición T del punto de activación está fuera de la pantalla <u>Barra de menús:</u> Vertical, Horizontal, Affichage, Mesure, Mémoire, Utilitaires, Aide (Vertical, Horizontal, Visualización, Medida, Memoria, Utilidades, Ayuda)</p>	
Indicaciones en la ventana « Control osciloscopio »	<u>Cálculos matemáticos activos:</u> FFT, ADD, SUBS, MULT, DIV, INVersion	
Funciones matemáticas predefinidas	<u>Configuración sintética del aparato:</u> Posición y sensibilidad vertical Calibre de base de tiempo Modo de activación Fuente de activación	

Especificaciones técnicas (continuación)

Funciones matemáticas

	Editor de ecuación Suma, resta, multiplicación, división y funciones complejas entre vías.
--	---

Varios

Señal de calibración	Forma Amplitud Frecuencia	rectangular 0 - 2,5 V \pm 2 % 1 kHz \pm 1 %
Autoset	<i>Tiempo de búsqueda</i> <i>Rango de frecuencia</i> <i>Rango de amplitud</i> <i>Límites de relación cíclica</i>	< 5 s 30 Hz a 60 MHz 40 mVpp a 400 Vpp del 20 al 80 %

Interfaces de comunicación

Conector USB tipo B	<p>permite conectar el osciloscopio al PC mediante cable USB.</p> <p><u>Posición</u> en la parte trasera del osciloscopio</p> <p><u>Interfaz</u> «USB », la configuración del enlace serie es automática a 921 600 baudios, protocolo HARD, 8 bits, 1 bit de stop, sin paridad.</p> <p><u>Driver</u> El driver de la interfaz «USB » se carga automáticamente al instalar el software. SCPOPEin@BOX_LE</p>
Interfaz ETHERNET	<p><u>Posición</u> en la parte trasera del aparato</p> <p><u>Tipo</u> 10BASE-T (Twisted Pair)</p> <p><u>Conector</u> RJ 45 8 puntos</p> <p><u>Norma</u> IEEE 802.3</p>
Ethernet WiFi	<p><u>Categoría</u> IEEE 802.11b/g</p> <p><u>Gama de frecuencias</u> 2,400 - 2,484 GHz</p> <p><u>Potencia de salida</u> 14 + 2 / -1,5 dBm</p> <p><u>Velocidad de datos</u> 11 Mbps</p> <p><u>Modulación</u> DSSS, DBPSK, DQPSK, CCK, OFDM, 16QAM, 64QAM</p> <p><u>Seguridad</u> WEP 64/128, WPA, WPA2/802.11i</p> <p><u>Nivel de recepción máx.</u> -10 dBm (con PER < 8 %)</p> <p><u>Sensibilidad del receptor</u> - 88 dBm</p>

Especificaciones técnicas (continuación)

Programación a distancia del osciloscopio mediante un PC

El osciloscopio puede programarse a distancia con un PC, mediante comandos sencillos normalizados utilizando:

- la interfaz «USB to RS232» **MTX 162UE**
- la interfaz ETHERNET (puerto 23) **MTX 162UEW**

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



Consulte las instrucciones de programación a distancia para obtener la lista completa de comandos y las indicaciones de sintaxis.



Mensajes de error

Autotest: Error nº0001: problema microprocesador o FLASH
Autotest: Error nº0002: problema RAM
Autotest: Error nº0004: problema FPGA
Autotest: Error nº0008: problema SSRAM
Autotest: Error nº0010: problema SCALING 1
Autotest: Error nº0020: problema SCALING 2
Autotest: Error nº0040:
Autotest: Error nº0080:
Autotest: Error nº0100: problema adquisición vía 1
Autotest: Error nº0200: problema adquisición vía 2
Autotest: Error nº0400:
Autotest: Error nº0800:
Autotest: Error nº1000: problema Ethernet
Autotest: Error nº2000: problema Vernier

Si alguno de estos códigos (o la suma de varios) está presente cuando se pone en marcha el aparato → se ha detectado un fallo.

En tal caso, póngase en contacto con la filial más cercana (ver apartado Mantenimiento).

Características generales

Entorno

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

Alimentación eléctrica

- Tensión de red Rango nominal de uso de 100 a 240 VAC
- Frecuencia de 47 a 63 Hz
- Consumo < 14 W a 230 VAC - 50 Hz
- Fusible 2,5 A / 230 V / temporizado
- Cable eléctrico amovible

Seguridad

Según IEC 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

CEM

Este aparato ha sido diseñado de conformidad con las normas CEM vigentes y su compatibilidad ha sido probada conforme a la norma NF EN 61326-1, 2006:

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

Directivas europeas



Este producto cumple con las directivas europeas sobre baja tensión 2006/95/CE y con la directiva europea CEM 2004/08/CE.

Características mecánicas

Caja

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

Empaquetado

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

Suministro

Accesorios

incluidos

- Instrucciones de funcionamiento en CD-ROM
- Instrucciones de programación en CD-ROM
- Software «SCOPEin@BOX_LE en CD ROM
- Instrucciones de primera instalación del software en CD-ROM
- Ficha de datos de seguridad
- Cable eléctrico de red
- Sondas de tensión 1/1, 1/10, 100 MHz, 300 V (x 2)
- Cable de red Ethernet recto
- Cable de red Ethernet cruzado
- Cable USB A/B

opcionales

- T de derivación
1 x BNC macho - 2 x BNC hembra (lote de 3 uds.) HA2004-Z
- Alargador BNC hembra - BNC alargador (lote de 3 uds.) HA2005
- Adaptador de seguridad
BNC macho / casquillo 4 mm, CAT III, 500 V (lote de 3 uds.) HA2002
- Adaptador de seguridad
BNC macho / clavija 4 mm, CAT III, 500 V (lote de 3 uds.) HA2003
- Adaptador de seguridad
BNC macho / casquillo 4 mm, CAT III, 500 V (lote de 2 uds.) 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 1 vía 30 MHz MX9030-Z
- Sonda diferencial 2 vías 50 MHz entradas BNC MTX1032-C
- Sonda diferencial 2 vías 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, 230 V, temporizado, 5 x 20 mm AT0090