



CA 922 - 20 MHz

CA 942 - 40 MHz



Osciloscopios Portátiles

Usted acaba de adquirir un **osciloscopio digital portátil con canales aislados entre ellos y con respecto a la tierra** y le agradecemos la confianza que ha depositado en nosotros.

Para conseguir las mejores prestaciones de su instrumento:

- **lea** atentamente este manual de instrucciones,
- **respete** las precauciones de uso.

CA 922	pantalla color	2 vías	20 MHz	esc. 50 MS/s
CA 942	pantalla color	2 vías	40 MHz	esc. 50 MS/s



¡ATENCIÓN, riesgo de PELIGRO! El operador debe consultar el presente manual de instrucciones cada vez que aparece este símbolo de peligro.



ATENCIÓN, existe riesgo de descarga eléctrica. La tensión aplicada en las piezas marcadas con este símbolo puede ser peligrosa.



Información o truco.



Instrumento protegido mediante doble aislamiento.



Chauvin Arnoux ha estudiado este instrumento en el marco de una iniciativa global de ecodiseño. El análisis del ciclo de vida ha permitido controlar y optimizar los efectos de este producto en el medio ambiente. El producto responde con mayor precisión a objetivos de reciclaje y aprovechamiento superiores a los estipulados por la reglamentación.



El marcado CE indica el cumplimiento de la Directiva Europea sobre Baja Tensión 2014/35/UE, la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE y la Directiva sobre Restricciones a la utilización de determinadas Sustancias Peligrosas RoHS 2011/65/UE y 2015/863/UE.



El marcado UKCA certifica la conformidad del producto con los requisitos aplicables en el Reino Unido, en particular en materia de seguridad de baja tensión, compatibilidad electromagnética y limitación de sustancias peligrosas.



El contenedor de basura tachado significa que, en la Unión Europea, el producto deberá ser objeto de una recogida selectiva de conformidad con la directiva RAEE 2012/19/EU. Este equipo no se debe tratar como un residuo doméstico.

Definición de las categorías de medida

- La categoría de medida IV corresponde a las medidas realizadas en la fuente de la instalación de baja tensión. Ejemplo: entradas de energía, contadores y dispositivos de protección.
- La categoría de medida III corresponde a las medidas realizadas en la instalación del edificio. Ejemplo: cuadro de distribución, disyuntores, máquinas o aparatos industriales fijos.
- La categoría de medida II corresponde a las medidas realizadas en los circuitos directamente conectados a la instalación de baja tensión. Ejemplo: alimentación de aparatos electrodomésticos y de herramientas portátiles.

PRECAUCIONES DE USO

Este instrumento cumple con la norma de seguridad IEC/EN 61010-2-030 o BS EN 61010 2 030, los cables cumplen con la IEC/EN 61010-031 o BS EN 61010 031 y los sensores de corriente cumplen con la IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010 2 032, para tensiones de hasta 600 V en categoría III o 1.000 V en categoría II.

El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede ocasionar un riesgo de descarga eléctrica, fuego, explosión, destrucción del instrumento y de las instalaciones.

- El operador y/o la autoridad responsable deben leer detenidamente y entender correctamente las distintas precauciones de uso. El pleno conocimiento y conciencia de los riesgos eléctricos es imprescindible para cualquier uso de este instrumento.
- Si utiliza este instrumento de una forma no especificada, la protección que garantiza puede verse alterada, poniéndose usted por consiguiente en peligro.
- No utilice el instrumento en redes de tensiones o categorías superiores a las mencionadas.
- No utilice el instrumento si parece estar dañado, incompleto o mal cerrado.
- Antes de cada uso, compruebe que los aislamientos de los cables, carcasa y accesorios estén en perfecto estado. Todo elemento que presente desperfectos en el aislamiento (aunque sean menores) debe enviarse a reparar o desecharse.
- Antes de usar el instrumento, compruebe que esté completamente seco. Si está mojado, es indispensable secarlo por completo antes de conectarlo o encenderlo.
- Utilice específicamente los cables y accesorios suministrados. El uso de cables (o accesorios) de tensión o categoría inferiores reduce la tensión o categoría del conjunto instrumento + cables (o accesorios) a la de los cables (o accesorios).
- Utilice sistemáticamente protecciones individuales de seguridad.
- Al manejar cables, puntas de prueba y pinzas cocodrilo, mantenga los dedos detrás de la protección.
- Toda operación de reparación de avería o verificación metrológica debe efectuarse por una persona competente y autorizada.

ÍNDICE

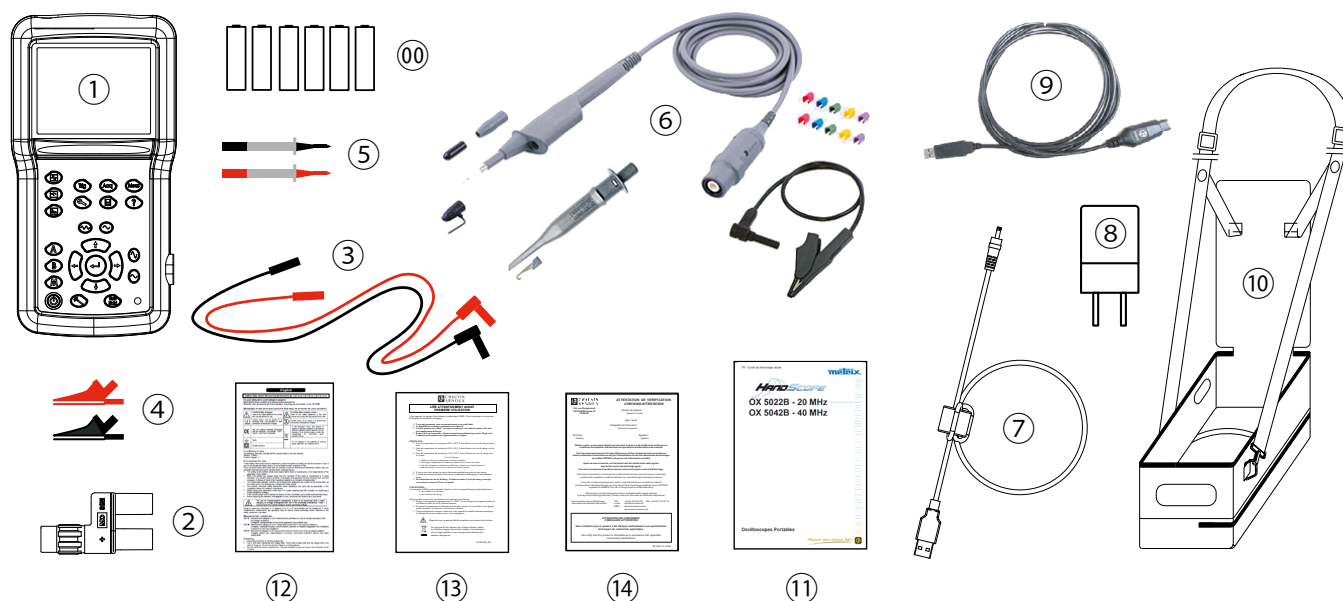
1. ESTADO DE SUMINISTRO	6
1.1. Desembalaje	6
1.2. Accesorios	6
2. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO	7
2.1. Presentación	7
2.2. Alimentación	7
2.3. Acumuladores	7
2.4. Aislamiento de las vías	8
2.5. CA 922 & CA 942	9
2.6. Consejos de uso de las sondas	11
2.7. Calibración de sonda	12
2.8. Cara delantera (descripción)	13
3. MODO OSCILOSCOPIO "TECLAS"	14
3.1. 6 Teclas "Menú"	14
3.2. 3 Teclas Vía A, B, y Math o Memoria	14
3.3. 2 Teclas "Base de tiempo"	15
3.4. 2 Teclas "Sensibilidad"	15
3.5. 2 Teclas funcionales	15
4. MODO OSCILOSCOPIO "VISUALIZACIÓN"	16
4.1. Visualización	16
4.2. Información de las vías	16
4.3. Visualización principal	18
4.4. Información temporal	18
5. MODO OSCILOSCOPIO "MENÚS"	19
5.1. Visualización	19
5.2. Organización	19
5.3. Zona Menú principal	19
5.4. Zona Menú secundario	19
5.5. Navegación	20
6. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "A" O "B"	22
6.1. Menú "A" o "B"	22
7. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "VÍA MATH"	26
7.1. Menú "Vía M"	26
8. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "TRIGGER"	30
8.1. Menú "Trigger"	30
8.2. Descripción	31
8.3. Ejemplos	32
9. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "ADQUISICIÓN"	35
9.1. Menú "Adquisición"	35
9.2. Ejemplos	36
10. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "MEDICIÓN"	39
10.1. Menú "Medición"	39
11. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "MEMORIA"	42
11.1. Menú "Memoria"	42
11.2. Ejemplo	43
11.3. Descripción	44
12. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "HERRAMIENTA"	45
12.1. Menú "Herramienta"	45
13. MODO OSCILOSCOPIO TECLA "AYUDA"	46
13.1. Tecla "Ayuda"	46
14. MODO MULTÍMETRO "TECLAS"	47
14.1. 6 Teclas "Menú"	47
14.2. 3 Teclas: Vía A, B y Math	47
14.3. 2 Teclas "Base de tiempo"	48
14.4. 2 Teclas "Sensibilidad"	48
14.5. 2 Teclas funcionales	48
15. MODO MULTÍMETRO "VISUALIZACIÓN"	49
15.1. Visualización	49
15.2. Zona de medición	49
15.3. Zona ventana gráfica	50
15.4. Zona menú principal	50
15.5. Zona menús secundarios	50

16. MODO MULTÍMETRO MENÚ "MEDICIÓN"	51
16.1. Menú "Medición"	51
16.2. Descripción	51
17. MODO MULTÍMETRO MENÚ VÍA "A" O "B"	54
17.1. Menú vía "A" o "B"	54
17.2. Notas	54
17.3. Ejemplo: Acoplamiento multímetro	55
18. MODO MULTÍMETRO MENÚ "MEMORIA"	56
18.1. Menú "Memoria"	56
19. MODO ANALIZADOR DE ARMÓNICOS "TECLAS"	57
19.1. 6 Teclas "Menú"	57
19.2. 3 Teclas: Vía A + B y Math	57
19.3. 2 Teclas "Base de tiempo"	58
19.4. 2 Teclas "Sensibilidad"	58
19.5. 2 Teclas funcionales	58
20. MODO ANALIZADOR DE ARMÓNICOS "VISUALIZACIÓN"	59
20.1. Visualización	59
20.2. Zona de medición	59
20.3. Zona de visualización de armónicos	60
20.4. Zona referencia armónico	60
20.5. Zonas menú principal y secundario	60
21. MODO ANALIZADOR DE ARMÓNICOS MENÚ VÍA "A" O "B"	61
21.1. Menú vía "A" o "B"	61
22. MODO ANALIZADOR DE ARMÓNICOS MENÚ "ADQUISICIÓN"	62
22.1. Menú "Adquisición"	62
23. MODO ANALIZADOR ARMÓNICOS MENÚ "MEMORIA"	63
23.1. Menú "Memoria"	63
24. PROGRAMACIÓN A DISTANCIA	64
24.1. Presentación	64
24.2. Conexión del osciloscopio	64
24.3. Actualización	64
25. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS "MODO OSCILOSCOPIO"	65
25.1. Desviación vertical	65
25.2. Desviación horizontal (base de tiempo)	66
25.3. Circuito de disparo	66
25.4. Cadena de adquisición	67
25.5. Formato de los diferentes archivos	67
25.6. Tratamiento mediciones	68
25.7. Visualización	69
26. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS "ACCESORIOS"	70
27. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS "MODO MULTÍMETRO"	71
28. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS "MODO ANÁLISIS ARMÓNICOS DE LA RED"	73
29. INTERFACES DE COMUNICACIÓN	73
29.1. Interfaz USB/óptico	73
30. CARACTERÍSTICAS GENERALES	74
30.1. Medio ambiente	74
30.2. Alimentación	74
30.3. 	74
31. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	75
31.1. Caja	75
31.2. Empaquetado	75
32. SUMINISTRO	75
32.1. Accesorios	75
33. MANTENIMIENTO	76
33.1. Limpieza	76
33.2. Actualización del firmware del instrumento	76
34. GARANTÍA	76
35. MANUAL DE PROGRAMACIÓN	77
35.1. Presentation	77
35.2. Connection of the instrument	77
35.3. Programming convention	77
35.4. Command syntax	78
35.5. Response syntax	79

36. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "OSCILLOSCOPE MODE"	80
36.1. Vertical	80
36.2. Trigger	81
36.3. Horizontal	83
36.4. Display	84
36.5. Measure	84
36.6. Memory	87
36.7. Utilities	89
36.8. Help	92
37. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "MULTIMETER MODE"	93
37.1. Vertical	93
37.2. Recording time	94
37.3. Measurement	94
37.4. Error	94
38. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS	96
38.1. Introduction	96
38.2. Events and status management	96
38.3. IEEE 488.2 Commands	98
38.4. Tree structure	100
39. SCPI COMMANDS	101

1. ESTADO DE SUMINISTRO

1.1. DESEMBALAJE



		CA 922	CA 942
00	6 acumuladores NiMH	✓	✓
1	un osciloscopio portátil	✓	✓
2	adaptador BNC-Banana	✓ x2	✓ x1
3	juego de cables banana recto-acodado PVC moldeados (de 1,5 m rojo y negro)	✓ x2	✓ x1
4	juego de pinzas cocodrilo (roja y negra)	✓ x2	✓ x1
5	juego de puntas de prueba 1.000 V CAT IV (roja y negra)	✓ x2	✓ x1
6	sonda 10:1 600V/BNC M		✓
7	cable jack-USB	✓	✓
8	USB WALLPLUG	✓	✓
9	cable óptico USB	✓	✓
10	bolsa	✓	✓
11	Guía de inicio rápido (QSG)	✓	✓
12	ficha de seguridad	✓	✓
13	ficha batería NiMH	✓	✓
14	certificado de verificación	✓	✓
	caja de embalaje	✓	✓

1.2. ACCESORIOS

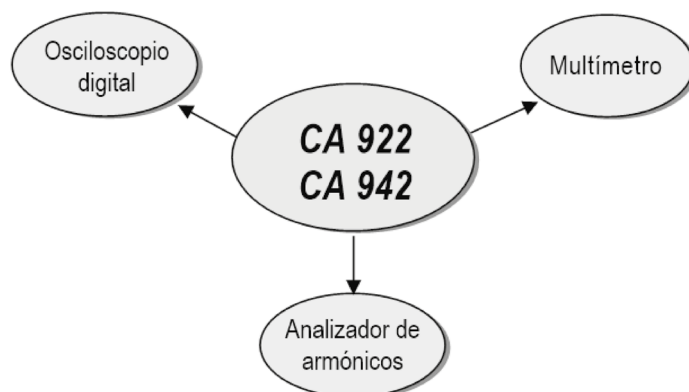
- SONDA MLI01
- PINZA E27 CVH OSCILLO

Para los accesorios y los recambios, visite nuestro sitio web:
www.chauvin-arnoux.com

2. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

2.1. PRESENTACIÓN

Estos osciloscopios tienen la particularidad de agrupar 3 aparatos en uno:



- un osciloscopio digital de laboratorio, destinado al análisis de señales presentes en electrónica y electrotécnica,
- un multímetro de 2 vías y 8 000 puntos,
- un analizador de armónicos para la descomposición de 2 señales, simultáneamente con su fundamental y sus 31 primeros armónicos.

El instrumento trabaja a una profundidad de adquisición constante de 2 500 puntos.

Una pantalla LCD TFT permite ver las señales aplicadas, acompañadas de todos los parámetros de ajuste. Las principales funciones de mando están accesibles mediante las teclas de la cara delantera.

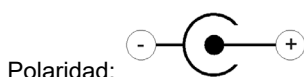
Una interfaz gráfica permite:

- ajustar los parámetros relacionados con el botón seleccionado,
- navegar por un menú principal horizontal que recuerda la configuración actual y los submenús verticales.

2.2. ALIMENTACIÓN

El osciloscopio se suministra con:

- una fuente de alimentación de CA/USB y un cable jack/USB con filtro de ferrita
Tensión: 5 VDC
Corriente: 2 A



- 6 acumuladores recargables → NiMH (1,2 V - LR6 o AA).

Cuando la alimentación externa está conectada, se emplea de preferencia esta fuente de energía para el funcionamiento del instrumento. De este modo, los acumuladores sólo se utilizan cuando no hay alimentación externa.



Con la alimentación externa se puede utilizar el osciloscopio independientemente de si las baterías están cargadas, defectuosas o ausentes.

2.3. ACUMULADORES



Un indicador "acumulador vacío" aparece en la pantalla cuando el nivel de carga de los acumuladores es insuficiente y se necesita prever rápidamente una nueva fuente de alimentación:

- conecte la alimentación externa o
- cambie los acumuladores.

Sin conexión de la alimentación externa, cuando el nivel se vuelve crítico, el mensaje de alarma "El nivel de batería es crítico, el aparato va a apagarse" precede a la extinción automática del instrumento.

2.3.1. CARGA

Los acumuladores se cargan cuando el osciloscopio está apagado aunque conectado a la alimentación externa. Durante la carga rápida de los acumuladores, el LED de la cara delantera está encendido.

Parpadea en las siguientes condiciones:

- precarga de los acumuladores muy descargados
- temperatura demasiado baja o demasiado alta
- acumuladores dañados.

Las baterías deben sustituirse por baterías recargables de Ni-MH.

La autonomía está garantizada para baterías de misma capacidad (en mAh) que las que se entregan con el osciloscopio.

Cuando la carga se completa, el LED se apaga.

Si se interrumpe la carga antes de que termine, el LED permanece encendido durante un minuto para recordar al usuario que la carga no se ha completado.

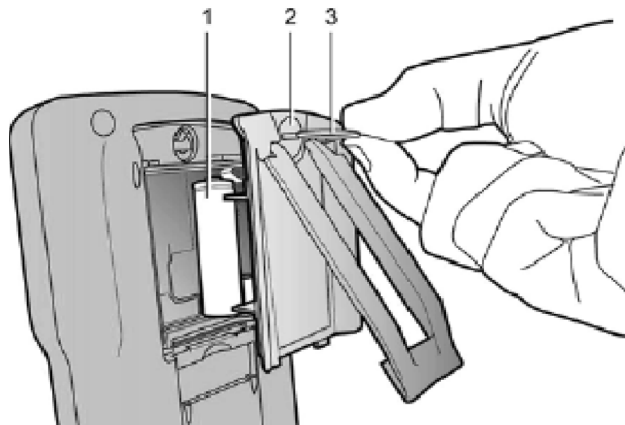


Aunque se desaconseja, es posible utilizar pilas alcalinas estándar (tipo AA) para sustituir los acumuladores, no obstante:

- en tal caso, no conecte la alimentación externa porque con el instrumento apagado el mecanismo de carga se activa, lo cual puede conllevar la destrucción de las pilas y dañar el instrumento ;
- no deje las pilas dentro del instrumento durante demasiado tiempo para evitar problemas de fuga de elementos.

2.3.2. ACCESO

Si es necesario, es posible acceder a los acumuladores (1) por la cara trasera del osciloscopio tras girar el cierre un "cuarto de giro" (2) en el sentido antihorario; utilice una moneda (3) :



Las pilas y las baterías gastadas no se deben tratar como residuos domésticos. Llévelos al punto de recogida adecuado para su reciclaje.

2.4. AISLAMIENTO DE LAS VÍAS



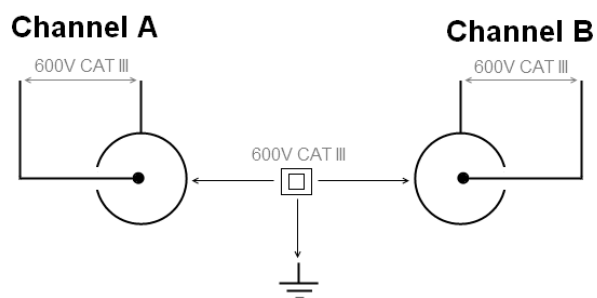
Las dos vías de entrada del osciloscopio están aisladas entre sí, con respecto a la tierra y con respecto al bloque de alimentación eléctrica. Este aislamiento es doble o reforzado de conformidad con las normas de seguridad IEC/EN 61010-1 o BS EN 61010-1 y IEC/EN 61010-2-030 o BS EN 61010-2-030.

Esto permite realizar mediciones en instalaciones o dispositivos conectados a la red de distribución eléctrica para tensiones de hasta 600 V en CAT III. El modo común permitido entre las dos vías asciende a 600 V en CAT III.

De este modo, el operador, los dispositivos en prueba y el medio ambiente quedan totalmente protegidos bajo cualquier circunstancia.

Cualquier tensión (incluso peligrosa) presente en una vía, no puede encontrarse en la otra. Como los puntos bajos de las entradas están totalmente aislados, no hay posibilidad de que éstos se vuelvan a cerrar (ya que pueden resultar muy peligrosos y muy destructivos).

Los aislamientos del osciloscopio se ilustran de la siguiente manera:



El uso de accesorios de tensión y/o de categorías inferiores a 600 V CAT III reduce el ámbito de uso para la tensión y/o las categorías más bajas.

El osciloscopio está clasificado 600 V CAT III; asimismo, hay que utilizar accesorios de 600 V CAT III como mínimo. Los accesorios incluidos con el instrumento lo permiten.

2.5. CA 922 & CA 942

2.5.1. CARA DELANTERA

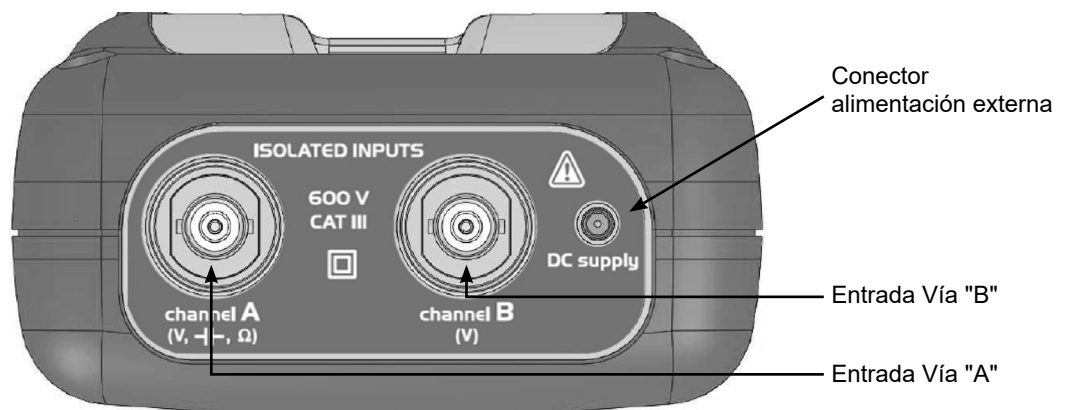


2.5.2. CARA TRASERA

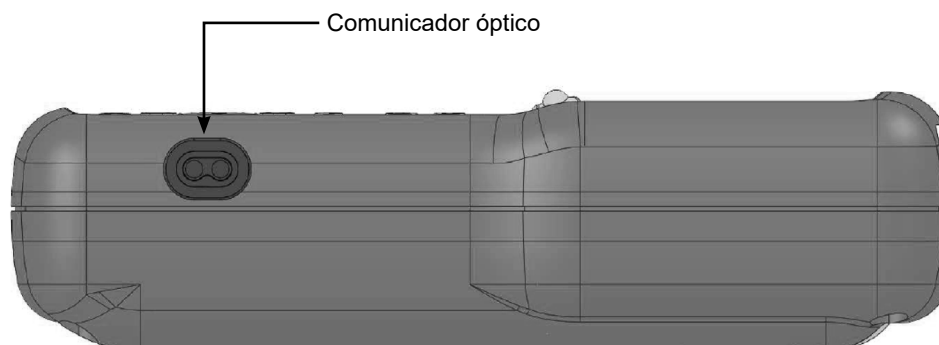


El soporte retráctil permite mantener el instrumento en una posición a 30° de la horizontal.

2.5.3. TERMINAL DE MEDICIÓN



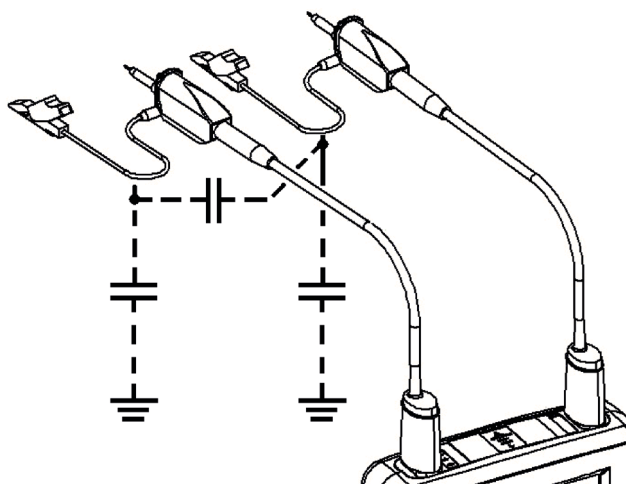
2.5.4. FLANCO



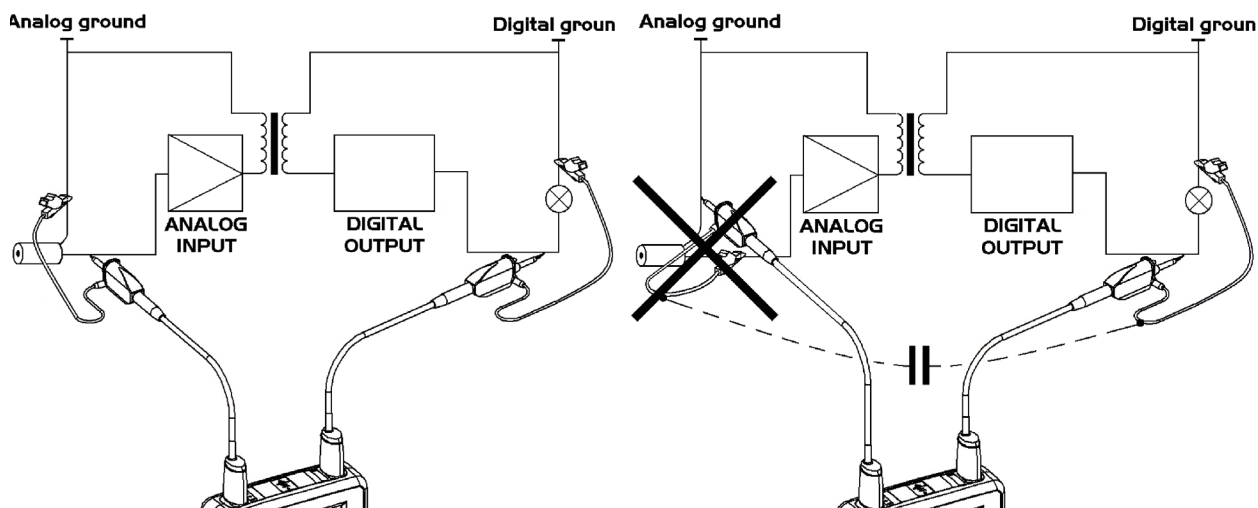
2.6. CONSEJOS DE USO DE LAS SONDAS

2.6.1. CONEXIÓN DE LOS CONDUCTORES DE REFERENCIA DE LA Sonda

Distribución de las capacidades parásitas:



Habida cuenta de las capacidades parásitas, es imprescindible conectar correctamente los conductores de referencia de cada sonda. De preferencia, estos conductores deben estar conectados a los puntos fríos para evitar la transmisión de ruidos por la capacidad parásita entre modos.



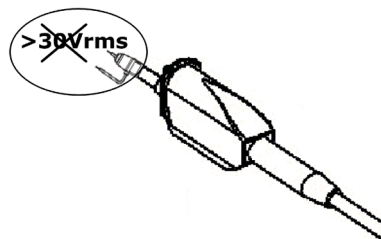
El ruido de la masa digital es transmitido a la entrada analógica por la capacidad parásita.



Recordatorio: Con objeto de evitar descargas eléctricas o posibles incendios:

No utilice nunca accesorios cuya masa esté accesible, si ésta se lleva a una tensión $> 30 \text{ Vrms}$ con respecto a la tierra.

Esta precaución es necesaria, por ejemplo, con sondas que poseen un BNC metálico accesible. Los accesorios incluidos con el instrumento están conformes.



Recordatorio: Definición de los símbolos y precauciones de uso según la norma IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032 tensión máx. 600 V en Categoría III (con respecto a la tierra y entre los 2 canales).

2.7. CALIBRACIÓN DE Sonda

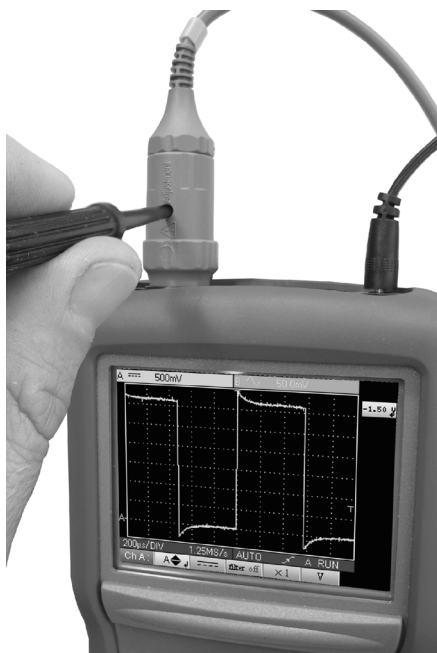
La salida de la calibración (3 Vpp, 1 kHz) de las sondas se encuentra bajo el compartimento de la batería (ver § 2.5.2. Cara trasera). Para obtener una respuesta óptima, es necesario ajustar la compensación de baja frecuencia de las sondas. Para realizar este ajuste, se deben desconectar las dos vías del osciloscopio de los circuitos medidos y, a continuación, abrir el compartimento de las pilas del instrumento.



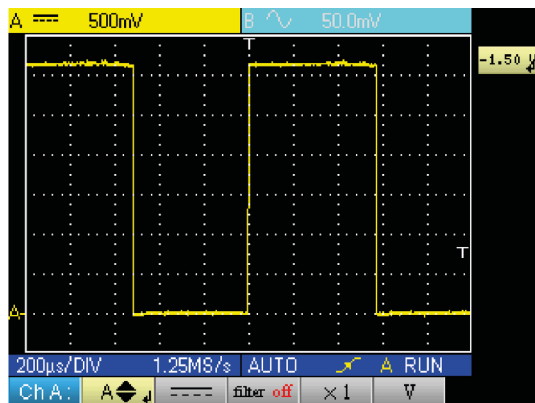
Conecte la sonda que se vaya a ajustar a la salida de la calibración situada detrás de este compartimento, como se indica en la figura de la izquierda.



Seleccione el acoplamiento DC de la vía en la que está conectada la sonda e inicie un AutoSet (icono a la izquierda) para realizar un preajuste. Ajuste la sensibilidad y el offset vertical de la vía, para que la señal ocupe totalmente la pantalla y ajuste la base de tiempo a 200 μ s para ver un periodo de señal en la pantalla. Gire la base del BNC de la sonda para poder acceder al tornillo de ajuste de la misma:



En el ejemplo a la izquierda, la sonda está desajustada: aparece un rebasamiento.



Gire el tornillo en uno u otro sentido, de modo que la señal quede horizontal y se parezca a la de pantalla que figura a la izquierda. Ahora la sonda está calibrada y se puede girar de nuevo la base del BNC de la sonda para cerrar el acceso al ajuste.



Vuelva a colocar el compartimento de las pilas para utilizar el instrumento en condiciones de seguridad óptimas.

2.8. CARA DELANTERA (DESCRIPCIÓN)

Las principales funciones del instrumento están accesibles desde la cara delantera.

2.8.1. 1 TECLA DE ENCENDIDO/APAGADO



Encendido mediante pulsación breve de esta tecla y apagado mediante pulsación larga (aparición de mensaje de apagado y señal sonora).

2.8.2. 3 TECLAS DE "MODO DE FUNCIONAMIENTO"

Al pulsar una de estas 3 teclas se selecciona el modo de funcionamiento del instrumento sin cambiar las conexiones de entrada de la medida:



- osciloscopio

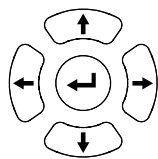


- multímetro



- analizador de armónicos

2.8.3. 5 TECLAS DE DESPLAZAMIENTO



Estas teclas permiten desplazarse por los menús y las ventanas de diálogo; también permiten desplazar los objetos gráficos (cursor, trigger, posición de la memoria, etc.) a través de los menús.

■ Acción de las teclas horizontales:

- Desplazamiento horizontal por los menús principales
- Ajuste de valores en los menús secundarios
- Desplazamiento horizontal en una ventana de diálogo

■ Acción de las teclas verticales:

- Desplazamiento vertical y selección automática en los menús secundarios
- Ajuste de valores en los menús principales
- Desplazamiento vertical en una ventana de diálogo

■ Acción de la tecla central "Intro":

- Apertura de una ventana de diálogo desde un menú principal o secundario
- Validación de los elementos de una ventana de diálogo

3. MODO OSCILOSCOPIO "TECLAS"



Una pulsación de esta tecla selecciona el modo "Osciloscopio".

3.1. 6 TECLAS "MENÚ"

Trigger



muestra el menú principal "Trigger"

Adquisición



muestra el menú principal "Adquisición"

Herramienta



muestra el menú principal "Herramienta"

Medición



muestra el menú principal "Medición/Cursor"

Memoria



muestra el menú principal "Memoria"

Ayuda



muestra la ventana de "Ayuda"

3.2. 3 TECLAS VÍA A, B, Y MATH O MEMORIA



- Con una sola pulsación se selecciona el canal A (o B) y se abre el menú correspondiente.
- Una doble pulsación deselecciona el canal.

- Con una sola pulsación se selecciona el canal M (Math o memoria si se ha recuperado una traza) y se abre el menú correspondiente.
- Una doble pulsación deselecciona el canal (si el canal M es una memoria, se pierde y se tiene que volver a cargar)



Si hay referencias (§11.1), al deseleccionar el canal se elimina definitivamente la referencia asociada.

3.3. 2 TECLAS "BASE DE TIEMPO"



aumenta la base de tiempo de la adquisición hasta 200 s.



reduce la base de tiempo de la adquisición hasta 25 ns.

3.4. 2 TECLAS "SENSIBILIDAD"



incrementa la sensibilidad vertical del último canal seleccionado hasta 5 mV.



disminuye la sensibilidad vertical del último canal seleccionado hasta 200 V.



Para la vía M, las teclas "sensibilidad" hacen variar el factor de amplitud solamente si hay validada una vía Math.

3.5. 2 TECLAS FUNCIONALES



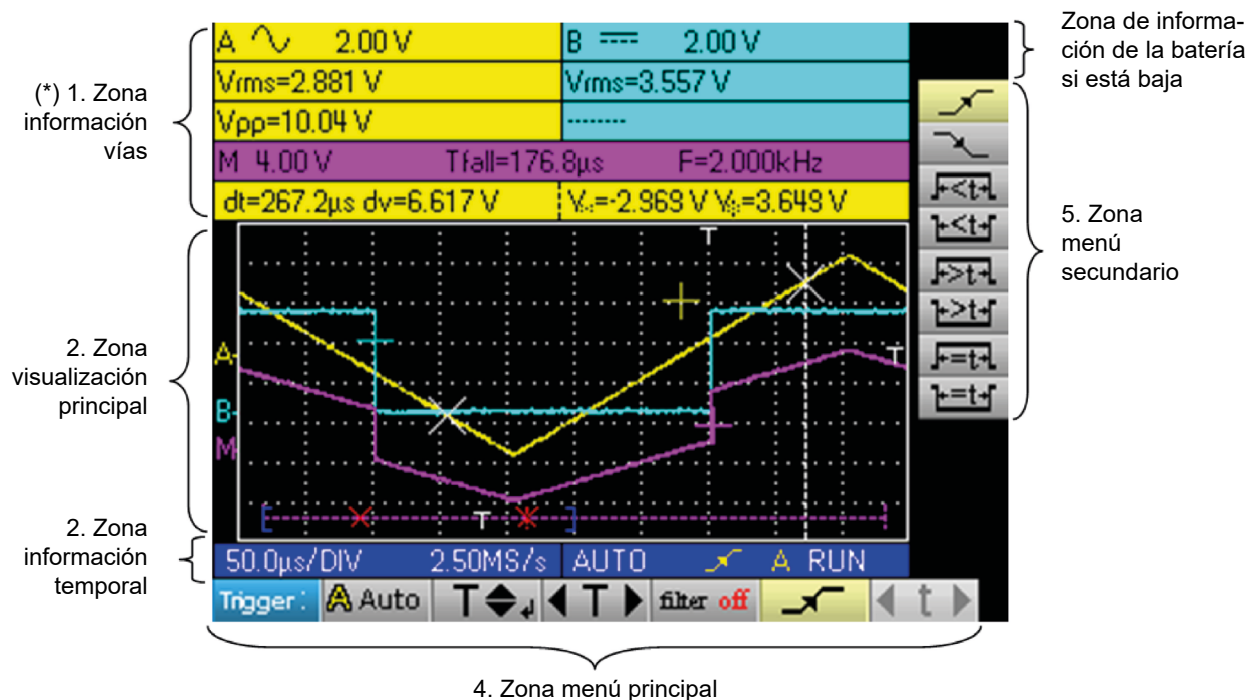
inicia un ajuste automático en las vías A y B. La realización satisfactoria de cada autosest vertical condiciona la activación de la vía.



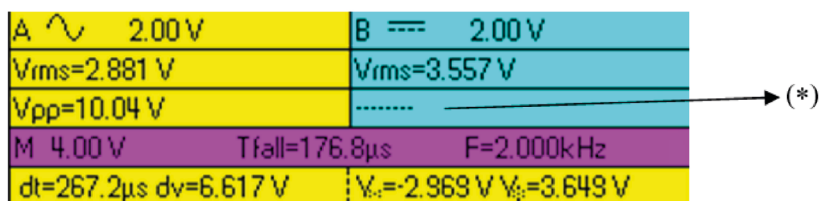
inicia o detiene la adquisición.

4. MODO OSCILOSCOPIO "VISUALIZACIÓN"

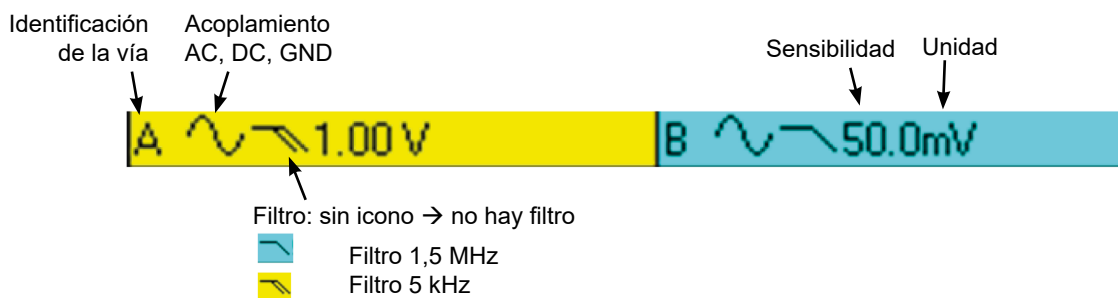
4.1. VISUALIZACIÓN



4.2. INFORMACIÓN DE LAS VÍAS



4.2.1. ZONA "VÍAS PRINCIPALES"



En esta ventana se indica la información directa de las vías A y B :

- Identificación de la vía
- Acoplamiento de la vía
- Filtro
- Sensibilidad de la vía
- Unidad de la vía

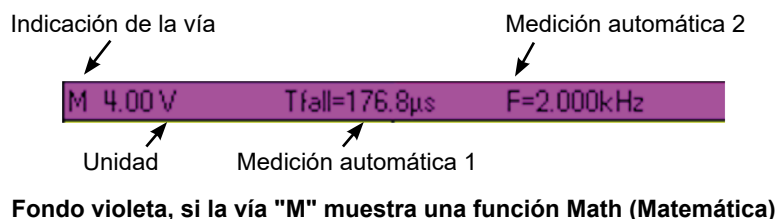
(*) Si no se selecciona ninguna medición o si la medición es imposible o la vía no está permitida, la medición será sustituida por una línea de puntos.

4.2.2. ZONA "MEDICIONES AUTOMÁTICAS"

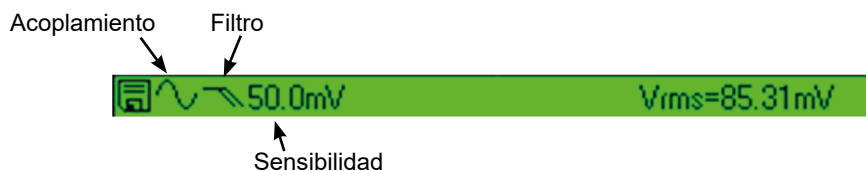
Medición automática de la vía A	Medición automática de la vía B	Medición automática de la vía A	Medición automática de la vía B
V _{rms} =2.881 V	V _{rms} =3.557 V	V _{rms} =2.881 V V _{pp} =10.04 V	V _{rms} =3.557 V *****

En esta ventana se indican las mediciones automáticas seleccionadas. Es posible seleccionar 1 o 2 mediciones por vía.

4.2.3. ZONA "MATH"



4.2.4. ZONA "MEMORIA"



En esta ventana se indica la información de la vía "M". Esta vía puede incluir una función "Math" o "Memoria".

Si la vía "M" muestra una función "Math", aparece la información siguiente:

- Identificación de la vía
- Sensibilidad
- Unidad
- Mediciones automáticas

Si la vía "M" muestra una función "Memoria", aparece la información siguiente:

- Identificación de la vía
- Sensibilidad
- Acoplamiento
- Filtro
- Unidad
- Mediciones automáticas

4.2.5. ZONA "MEDICIONES MEDIANTE CURSORES"

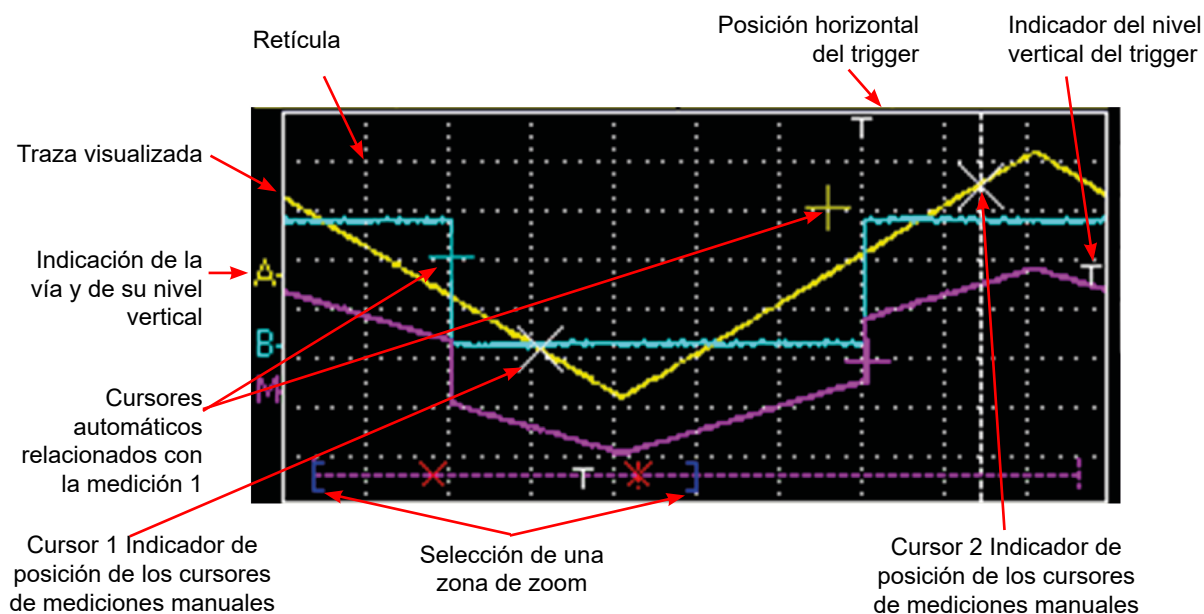
Medición delta t	Medición delta V	Tensión cursor 1	Tensión cursor 2
dt=999.6µs	dv=-323.0mV	V ₁ =158.5mV	V ₂ =-164.6mV

En esta ventana se indican las mediciones mediante cursores. El color de fondo es idéntico al de la vía a la que están vinculados los cursores.

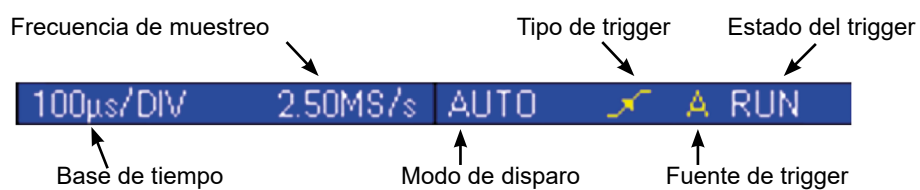
Indica:

- la separación horizontal (dt) y vertical (dv) entre ambos cursores,
- la medición en tensión de los cursores.

4.3. VISUALIZACIÓN PRINCIPAL



4.4. INFORMACIÓN TEMPORAL

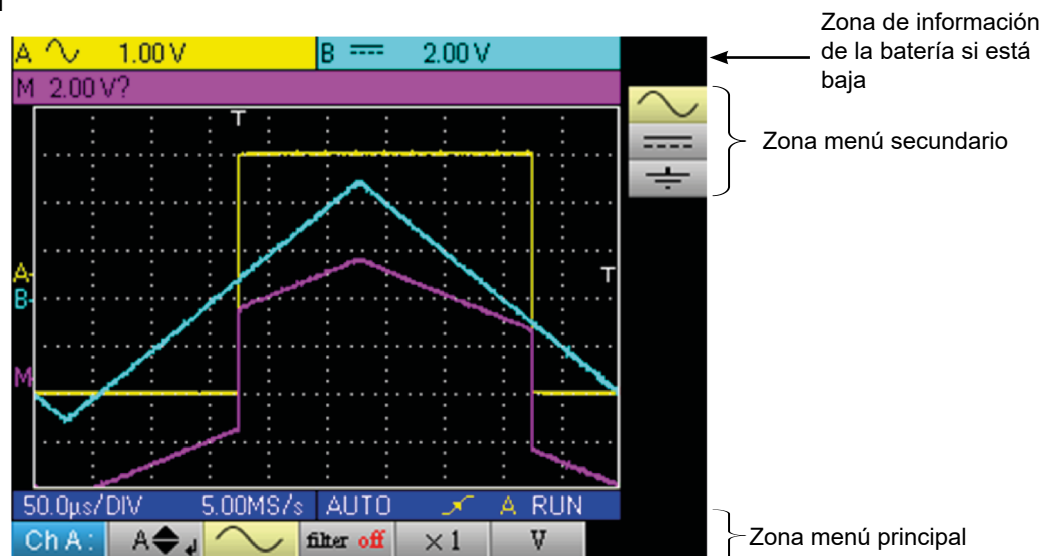


Esta ventana se divide en dos grupos:

- un grupo de información temporal
 - base de tiempo
 - frecuencia de muestreo
- un grupo de información trigger:
 - modo de disparo
 - tipo del trigger
 - fuente del trigger
 - estado del trigger: RUN, READY, STOP.

5. MODO OSCILOSCOPIO "MENÚS"

5.1. VISUALIZACIÓN

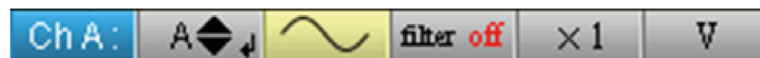


5.2. ORGANIZACIÓN

Los menús constan de dos elementos:

- un menú horizontal, denominado "principal", situado en la parte inferior de la pantalla,
- un menú vertical denominado "secundario", situado a la derecha de la pantalla.

5.2.1. MENÚ PRINCIPAL



La selección de una pestaña en los menús se materializa con un fondo amarillo. Cuando un ajuste no está disponible en el modo en curso, aparece en gris en el menú principal y no puede seleccionarse.

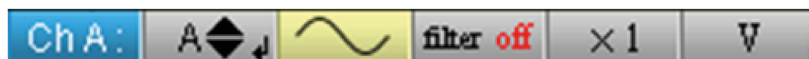
5.2.2. MENÚ SECUNDARIO



A cada pestaña del menú principal está asociado un menú secundario que permite visualizar los diferentes ajustes posibles del parámetro en cuestión.

Los 2 menús desaparecerán automáticamente para pasar al modo de pantalla completa después de unos 20 segundos sin ninguna acción en el teclado. Al volver a pulsar el botón del menú vuelven a aparecer.

5.3. ZONA MENÚ PRINCIPAL



Menu principal : rappelle la configuration de la voie A de l'oscilloscope

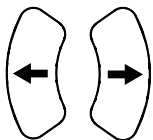
5.4. ZONA MENÚ SECUNDARIO



Menú secundario: permite acceder a varios ajustes del parámetro seleccionado en el menú.

5.5. NAVEGACIÓN

5.5.1. DESPLAZAMIENTO CLÁSICO



El desplazamiento por el menú principal se realiza mediante estas teclas.



Estas teclas permiten:

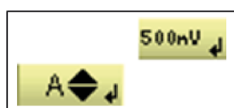


- un desplazamiento por el menú secundario,
- el ajuste de un parámetro vertical (ver apartado Ajuste vertical)

5.5.2. AJUSTES VERTICALES



Los ajustes verticales se reconocen por las dobles flechas  que se encuentran en la pestaña del menú principal.



■ Para modificar el valor:

- las teclas   permiten modificar el valor digital que aparece en el menú secundario y, por consiguiente, desplazar el objeto gráfico asociado con el ajuste en el sentido de las flechas.

- la tecla  abre la ventana de entrada directa del valor (ver apartado Activación de una ventana de diálogo).

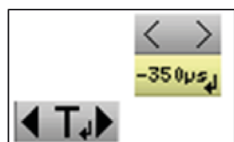
■ Para salir del ajuste:

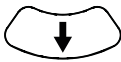
- las teclas   permiten desplazarse siempre por el menú principal y, por consiguiente, salir del ajuste.

5.5.3. AJUSTES HORIZONTALES



Los ajustes horizontales se reconocen por las dos flechas  que enmarcan la identificación del parámetro en la pestaña del menú principal.



■ Para modificar el valor: con las teclas  , seleccione la pestaña del valor numérico en el menú secundario.

- las flechas   permiten modificar el valor, y por consiguiente, desplazar el objeto asociado en el sentido de las flechas ;

- la tecla  permite abrir la ventana de entrada directa del valor (ver apartado Activación de una ventana de diálogo).



■ Para salir del ajuste:

- con las teclas  , seleccione la pestaña de salida  en el menú secundario.

- las flechas   permiten desplazarse de nuevo por el menú principal.

5.5.4. ACTIVACIÓN DE UNA VENTANA DE DIÁLOGO

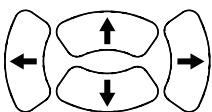
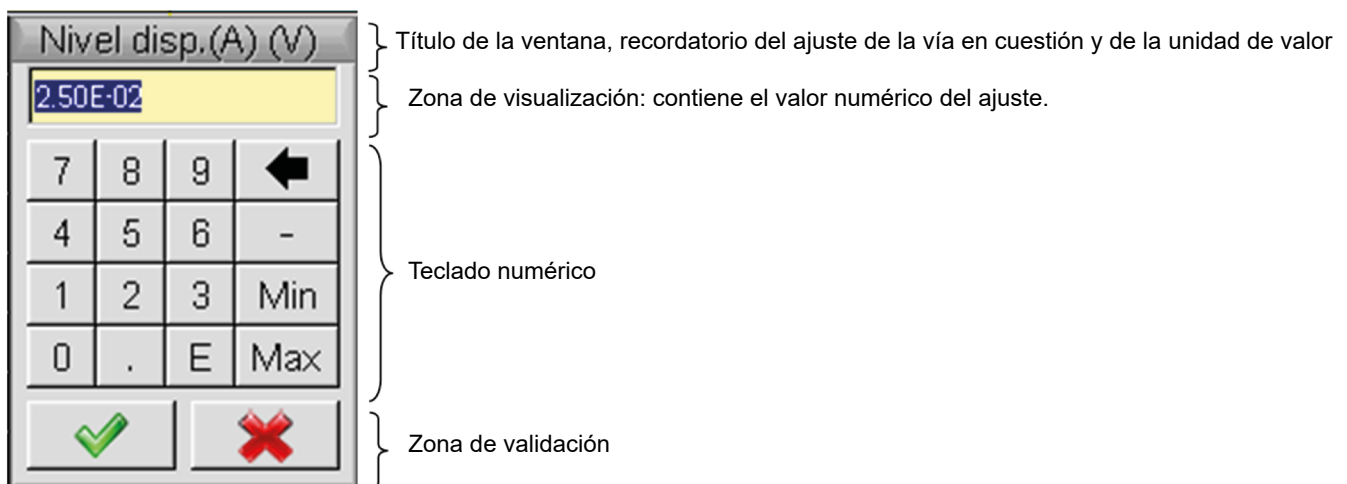
Los ajustes, que pueden realizarse a través de una ventana de diálogo, se reconocen por el símbolo  presente en la pestaña de los menús.

Cuando se selecciona la pestaña, una pulsación de la tecla  abre una ventana de diálogo.



Ventana de entrada de datos directa de ajuste

Esta ventana permite ajustar directamente el valor numérico del parámetro en cuestión.



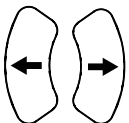
Desplazamiento por la ventana del elemento activo (resaltado amarillo).



Validación de la tecla activada o, en la zona de visualización, "Entrada / Salida" del modo de selección.



El modo de selección permite, en la zona de visualización, seleccionar varios caracteres (resaltado azul) con las teclas



Los caracteres seleccionados de este modo pueden ser sustituidos por el valor del botón que se valida en el teclado numérico (o borrados con el botón ).

Al abrirse la ventana, el valor en curso de la variable se selecciona totalmente por defecto.

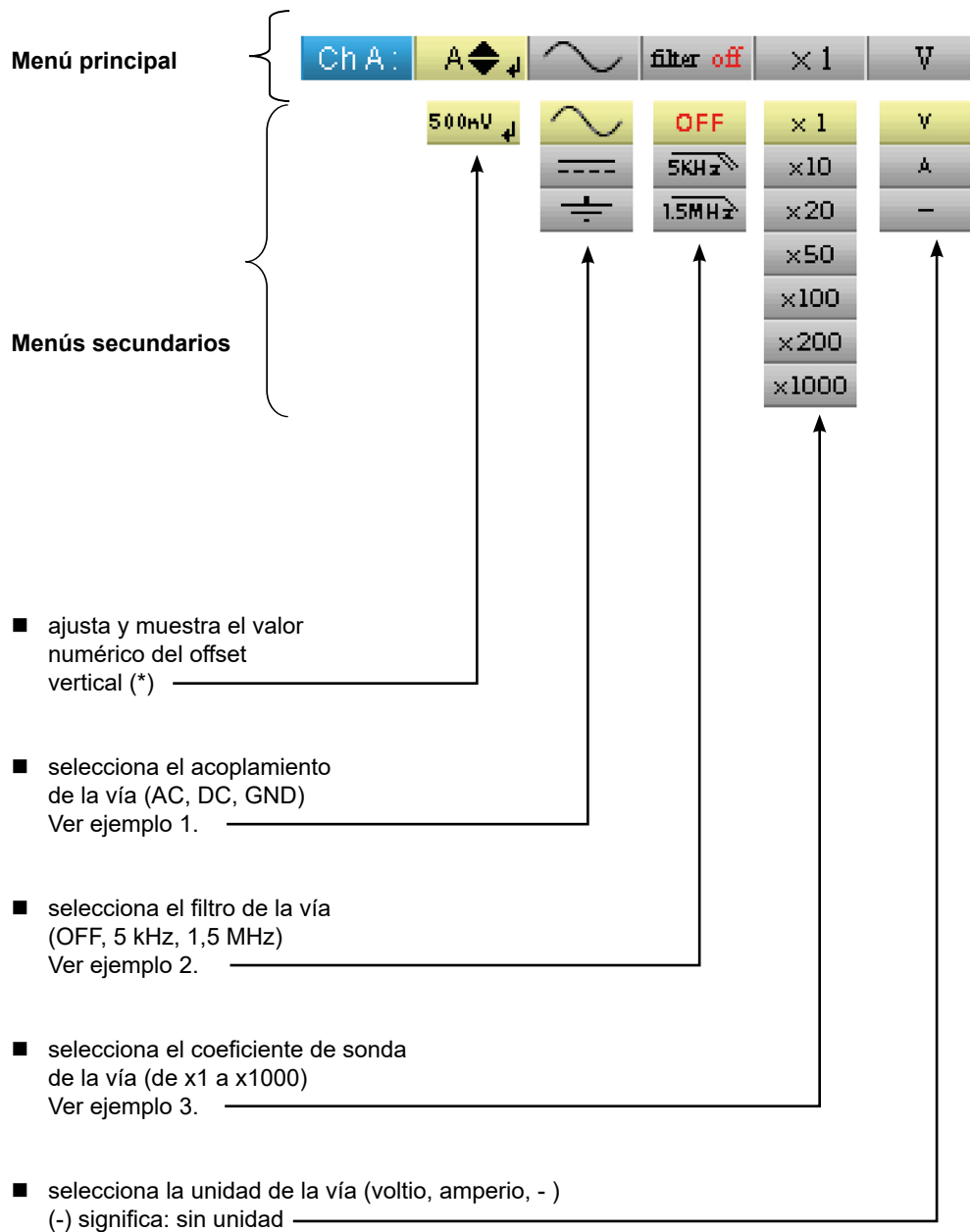
6. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "A" O "B"

6.1. MENÚ "A" O "B"

A

B

Pulse una de estas dos teclas.



(*)



En el rango de 200 mV/div., la desviación no debe exceder de 3 div/8 div. disponibles, de lo contrario la señal medida será alterada (saturación).

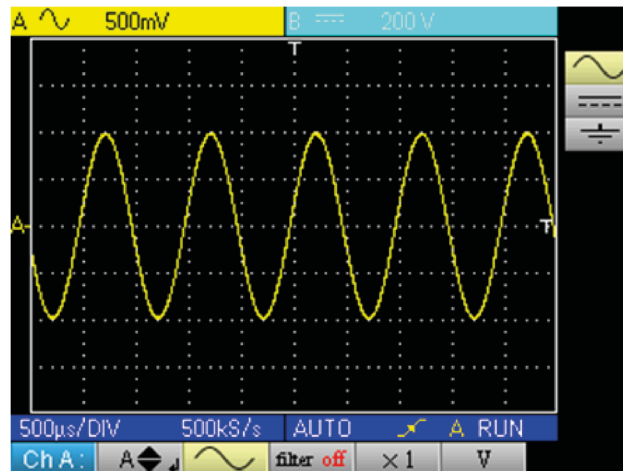


Ejemplos:

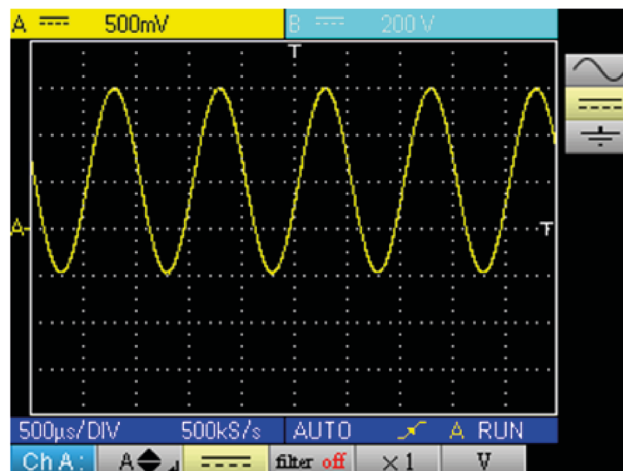
6.1.1. ACOPLAMIENTO DE LA VÍA

Inyección de una señal sinusoidal de 1 kHz, 2 Vpp de amplitud con un offset de 0,5 V :

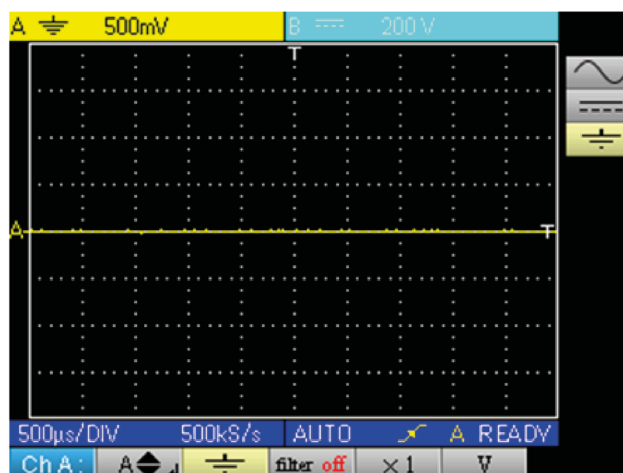
- en acoplamiento AC (la componente continua se elimina):



- en acoplamiento DC (se mide la totalidad de la señal):



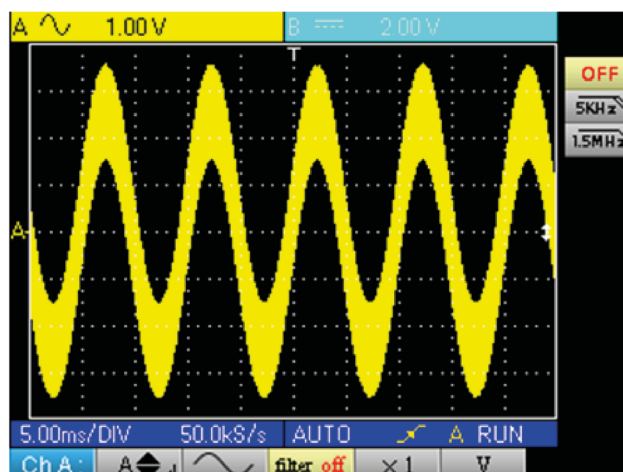
- Acoplado GND:



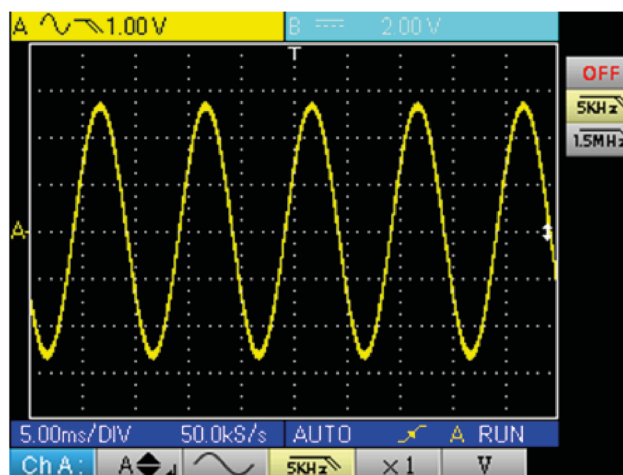
6.1.2. FILTRO DE VÍA

Superposición de dos 2 sinusoides con una frecuencia de 100 Hz y 3 MHz :

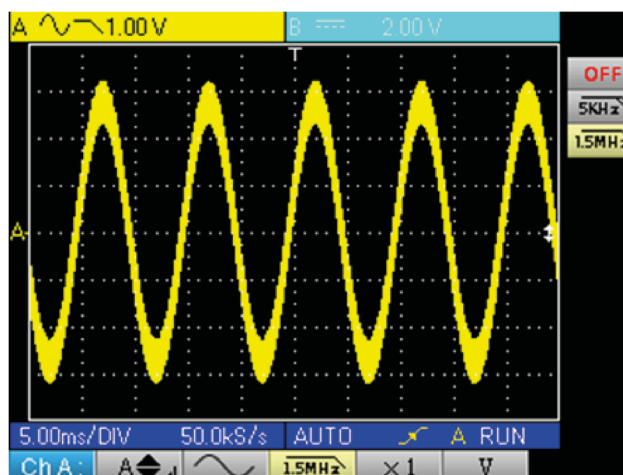
- sin filtro (se transmiten ambas señales):



- con el filtro paso bajo 5 kHz (se corta la sinusoide de 3 MHz):



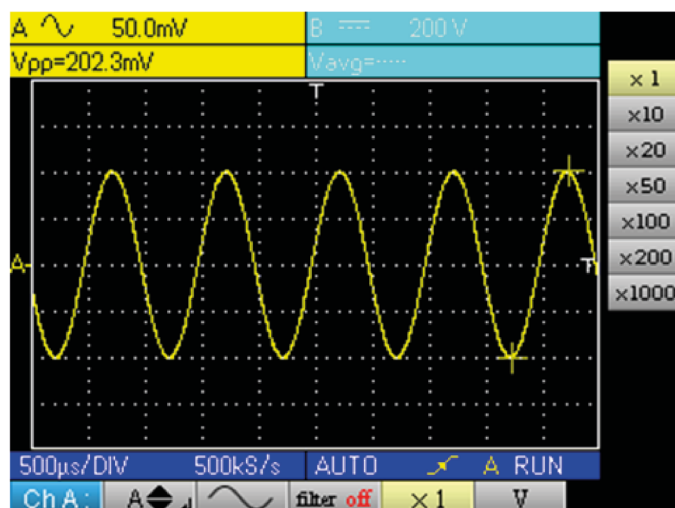
- con el filtro paso bajo 1,5 MHz (se corta la sinusoide parcialmente):



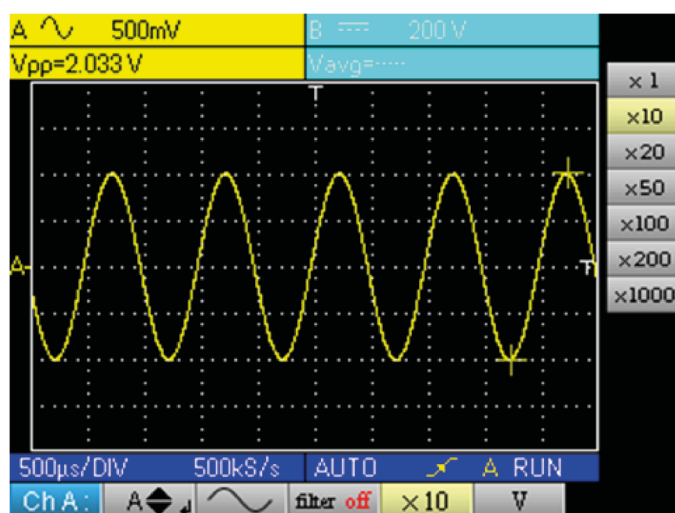
6.1.3. COEFICIENTE DE Sonda

Observación de una señal sinusoidal de 2 Vpp y 100 Hz con una sonda x10 :

- con el coeficiente x 1: las amplitudes y las sensibilidades son falsas (factor 10)



- con el coeficiente x 10: las amplitudes y las sensibilidades son correctas

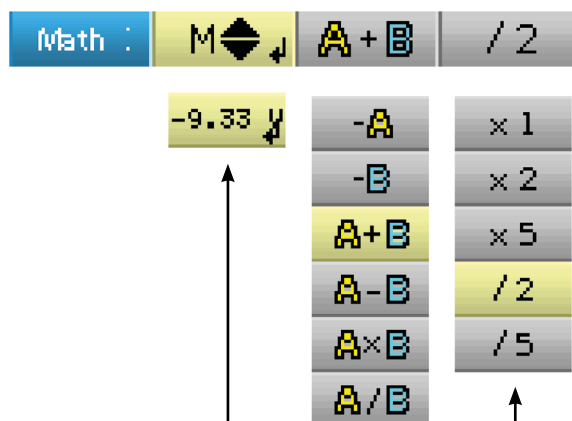


7. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "VÍA MATH"

7.1. MENÚ "VÍA M"



Pulse esta tecla.



- ajusta el offset vertical de la vía Math o de la traza memorizada
- selecciona una función matemática
- selecciona el coeficiente de la función "Math"

7.1.1. FUNCIONES MATEMÁTICAS

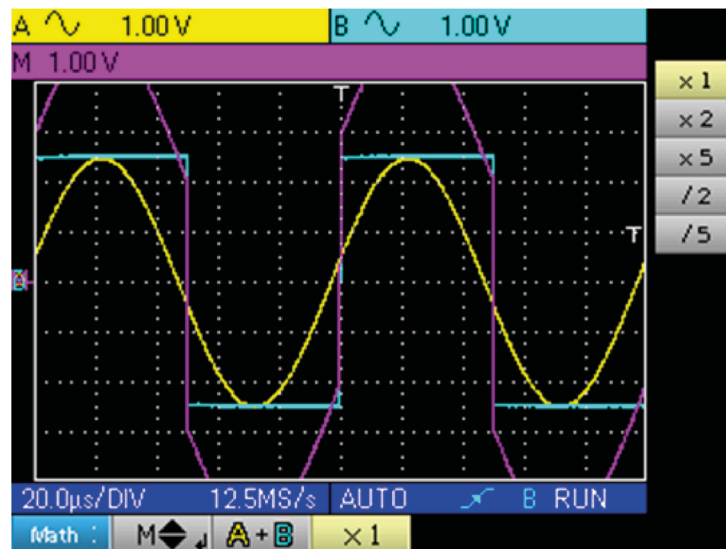
Atención: el cálculo de las funciones matemáticas no se realiza en las magnitudes físicas sino en el muestreo de las señales. En especial, hay que asegurarse de utilizar sensibilidades idénticas en las vías A y B para la suma y la resta, con objeto de dar sentido al cálculo.

De este modo, la determinación de la sensibilidad de la vía Math se realiza de la siguiente manera:

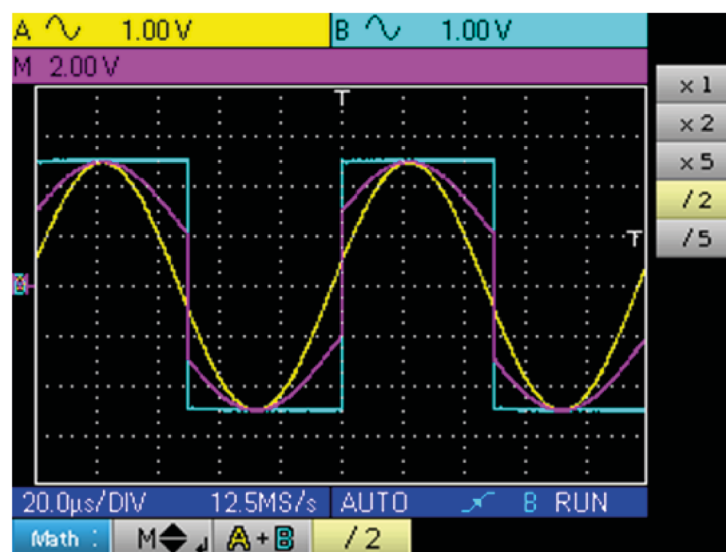
Operación	Sensibilidad vía A	Sensibilidad vía B	Sensibilidad vía M
- A	X	-	X
- B	-	Y	Y
A + B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A - B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A x B	X	Y	XY
A ÷ B	X	Y	X ÷ Y



Ejemplo 1 : $M = A + B$, suma de un seno de 5 Vpp con un cuadrado de 5 Vpp prácticamente en fase:



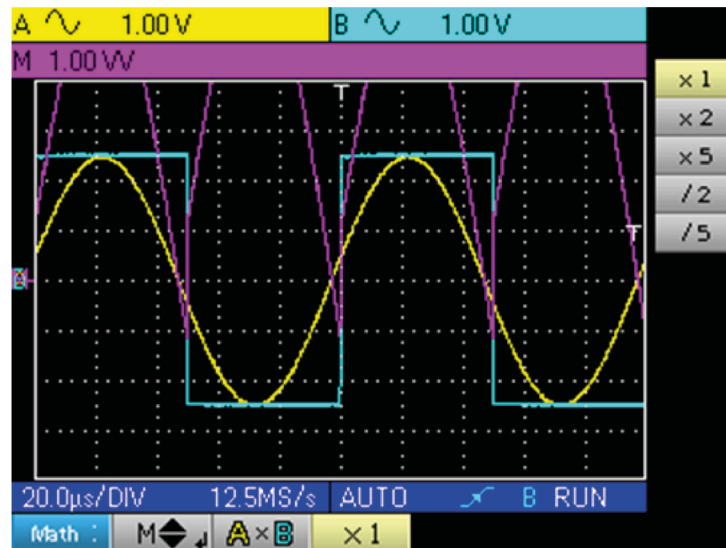
En nuestro ejemplo, la amplitud de la señal resultante es igual a 10 Vpp; como la sensibilidad de la vía M es 1 Vpp, se constata un rebasamiento de la traza que hacemos entrar en la pantalla dividiendo entre 2 la representación:



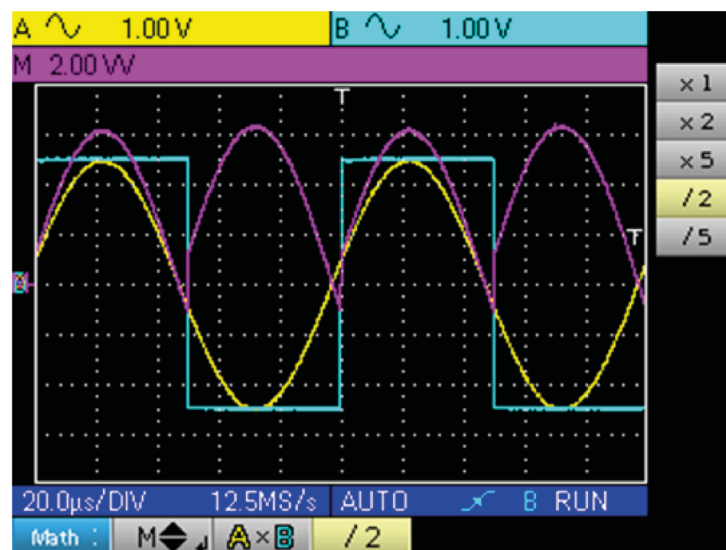
La sensibilidad de la vía M pasa a 2 V y la amplitud sigue en 10 Vpp.



Ejemplo 2 : $M = A \times B$, multiplicación de un seno y de un cuadrado de 5 Vpp prácticamente en fase:



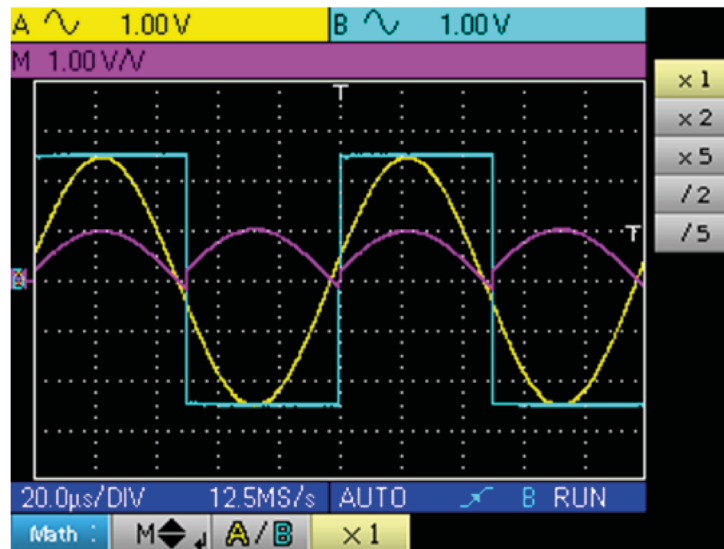
En nuestro ejemplo, la amplitud pico de nuestra función matemática es de $2,5 \text{ V} \times 2,5 \text{ V} = 6,25 \text{ VV}$; como la sensibilidad de la vía M es de 1 VV (con el coeficiente $\times 1$), se observa un rebasamiento de la traza que se puede corregir utilizando el coeficiente $/2$.



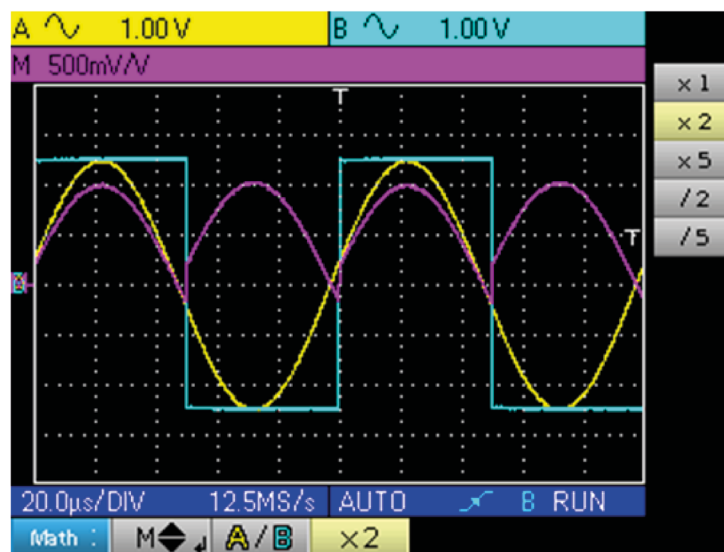
La sensibilidad de la vía M pasa a 2 VV y la tensión pico es $3,125 \times 2 \text{ VV} = 6,25 \text{ VV}$.



Ejemplo 3 : $M = A \div B$, división de un seno y de un cuadrado de 5 Vpp prácticamente en fase:



Dado que las tensiones máximas positivas de las señales A y B son iguales, la división conlleva una tensión máxima positiva de 1 V/V y, por lo tanto, una representación de 1 división en la traza, que podemos dilatar escogiendo el coeficiente x 2 o x 5 :



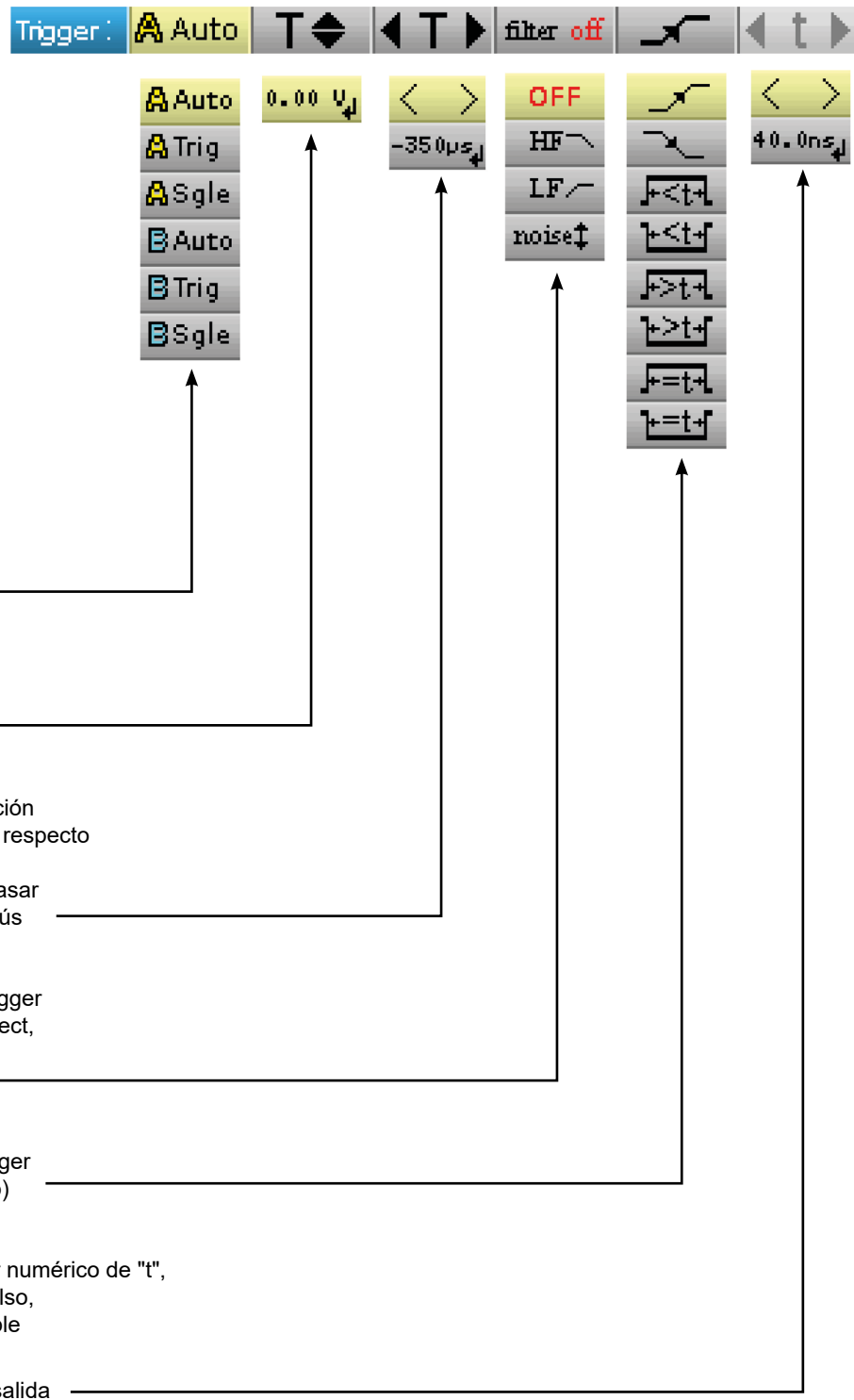
La sensibilidad de la vía M pasa a 500 mV/V y la amplitud máxima positiva de la traza es de 1 V/V.

8. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "TRIGGER"

8.1. MENÚ "TRIGGER"

Trig

Pulse esta tecla



8.2. DESCRIPCIÓN

8.2.1. FUENTE DE TRIGGER Y MODO DE DISPARO

Pestaña	Fuente del trigger	Modo de disparo
	Vía A	automático
	Vía A	único
	Vía A	normal
	Vía B	automático
	Vía B	único
	Vía B	normal

■ Modo "único":

Sólo se puede realizar una adquisición mediante el trigger pulsando la tecla de la izquierda .

Para una nueva adquisición, hay que rearmar el circuito de disparo pulsando esta tecla



■ Modo "normal":

El contenido de la pantalla sólo se reactualiza en presencia de un evento de disparo relacionado con las señales presentes en las entradas del osciloscopio.

Cuando no hay ningún evento de disparo relacionado con las señales presentes en las entradas (o en ausencia de señales en las entradas), la traza no se actualiza.

■ Modo "automático":

El contenido de la pantalla se reactualiza, aunque el nivel de disparo no se detecte en las señales presentes en las entradas.

En presencia de evento de disparo, la actualización de la pantalla se gestiona como en el modo "normal".

8.2.2. TIPO DE TRIGGER



Trigger flanco ascendente



Trigger flanco descendente



Trigger pulso inferior a "t", con pulso positivo



Trigger pulso inferior a "t", con pulso negativo



Trigger pulso superior a "t", con pulso positivo



Trigger pulso superior a "t", con pulso negativo



Trigger pulso igual a "t", con pulso positivo



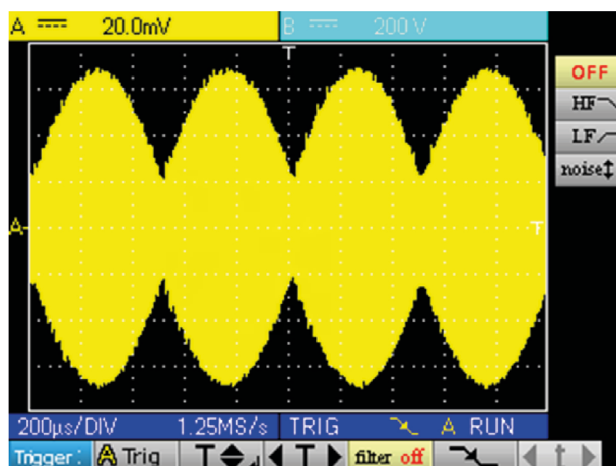
Trigger pulso igual a "t", con pulso negativo

8.3. EJEMPLOS

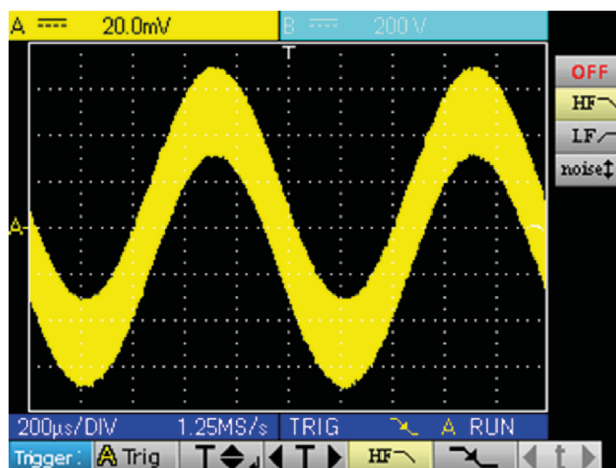
8.3.1. FILTRO TRIGGER

Visualización de un seno de 1 kHz con ruido (adquisición de envolvente ON)

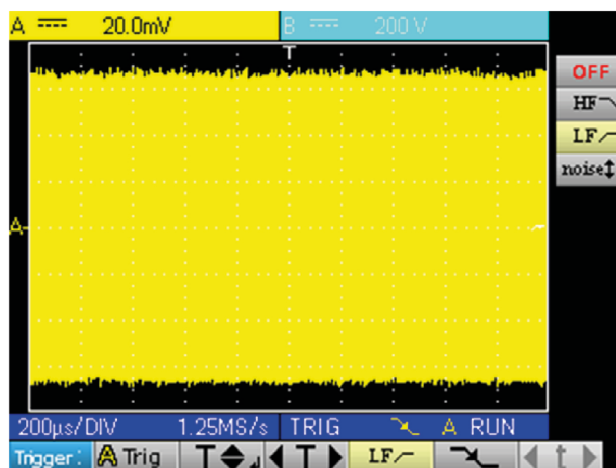
- sin filtro de trigger (se dispara en un flanco de la señal 1 kHz, pero según el valor del ruido, se dispara en flancos ascendentes o descendentes):



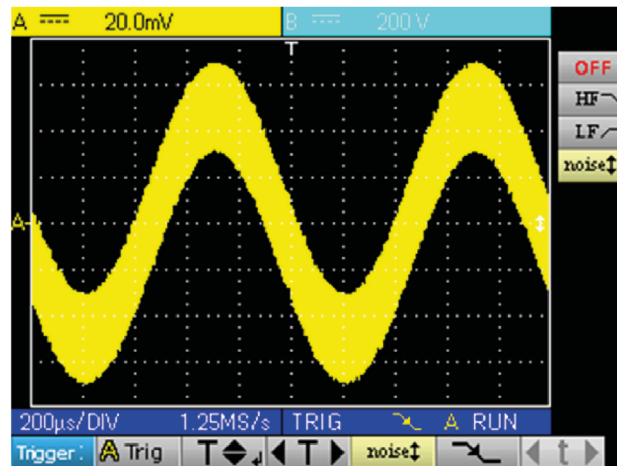
- con filtro HF reject (el ruido se filtra, se dispara en el seno 1 kHz :



- con el filtro LF reject (se filtra la señal 1 kHz, se dispara en el ruido → sin eficacia en este caso) :



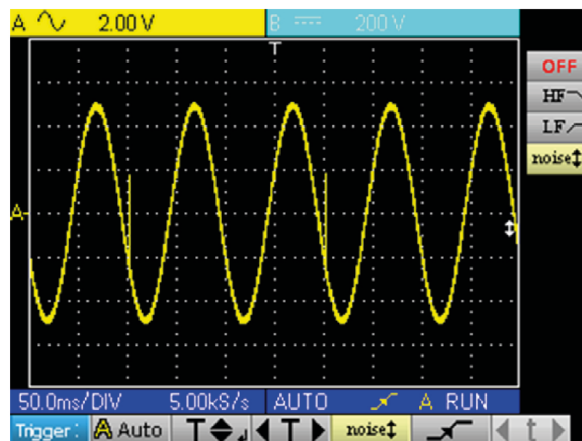
- con el filtro Noise (la histéresis del trigger pasa a 3 div., se dispara en el seno 1 kHz) :



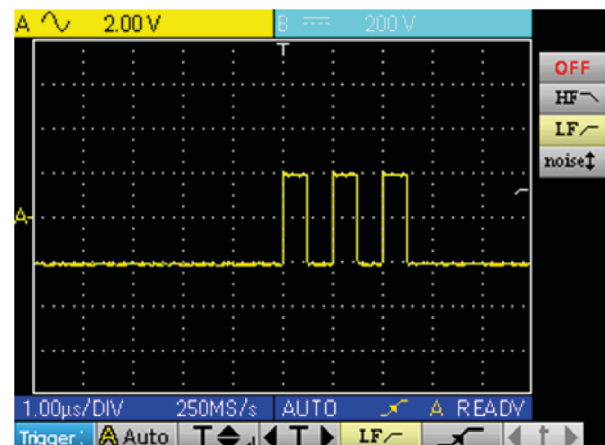
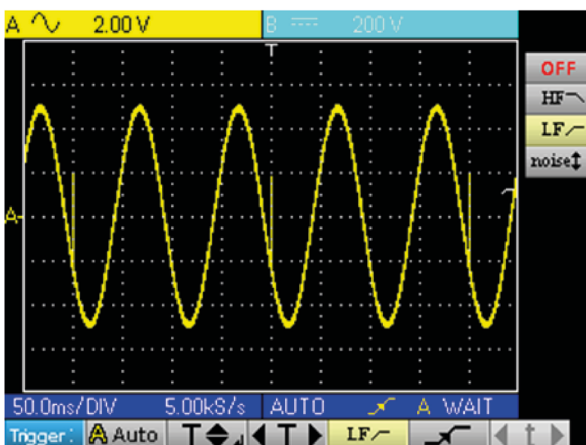
8.3.2. OTRO EJEMPLO FILTRO LF REJECT

Observación de un seno lento de 10 Hz en el que aparecen picos cada 200 ms (PkDet activado)

- Caso Noise: (se dispara automáticamente en el flanco del seno; no es fácil hacer zoom en los picos)

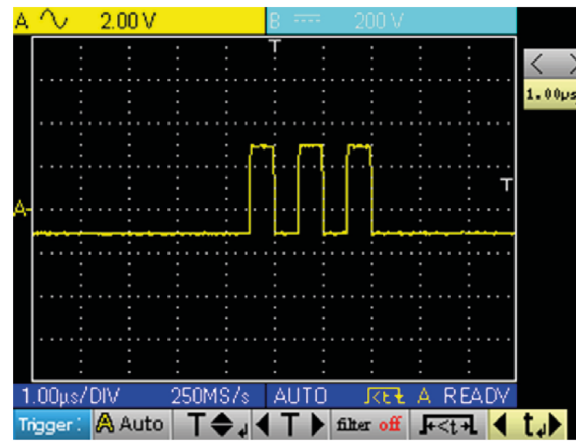


- Caso LF reject: (se elimina la señal de 10 Hz; se puede disparar en el pico y hacer zoom)
- Cambiando la base de tiempo, observamos correctamente los picos





Esto puede obtenerse también sin filtro, pero seleccionando el disparo en ancho de pulso inferior a $1\ \mu\text{s}$:

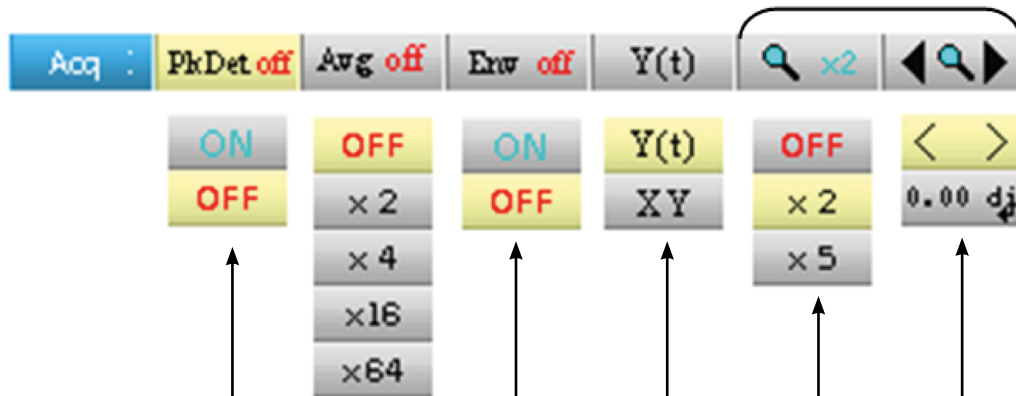


9. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "ADQUISICIÓN"

9.1. MENÚ "ADQUISICIÓN"

Acq

Pulse esta tecla



- activa o desactiva el menú "Detección de pico"
Ver ejemplo 1
- selecciona o desactiva el coeficiente de la función de promedio
Ver ejemplo 2
- activa o desactiva el modo "Envolvente"
Ver ejemplo 3
- selecciona el modo temporal o "XY"
En el modo "XY", "CHA" se utiliza como abscisa y "CHB" como ordenada. La vía "M" no puede representarse en "XY". Por otra parte, los cursores no podrán activarse.
- selecciona o desactiva el coeficiente de "Zoom"
- desplaza la ventana de zoom temporal (este ajuste sólo es posible si hay activado un zoom).



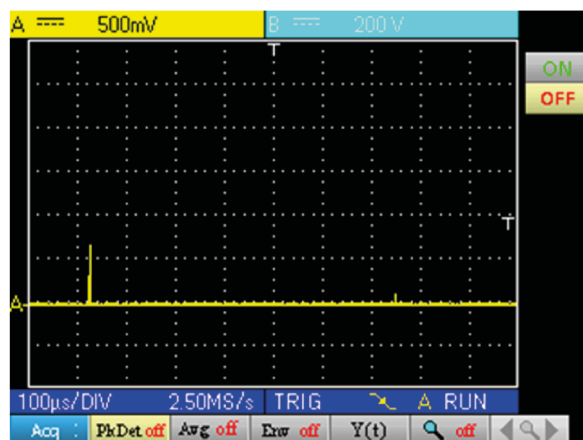
Pestaña de salida

9.2. EJEMPLOS

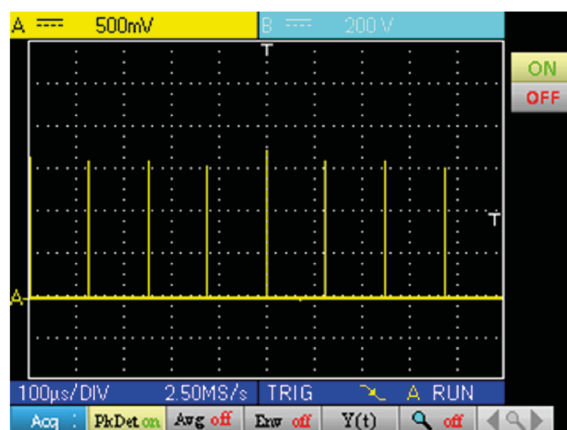
9.2.1. ADQUISICIÓN PkDet

Observación de peines de pulsos rápidos con una frecuencia de repetición baja.

- sin PkDet (la frecuencia de repetición de los peines impone una frecuencia de muestreo inadecuada para la visualización de la señal: faltan peines):



- con PkDet (la detección de los mín. y máx. obtenidos entre dos pasos de muestreo permite visualizar todos los peines):

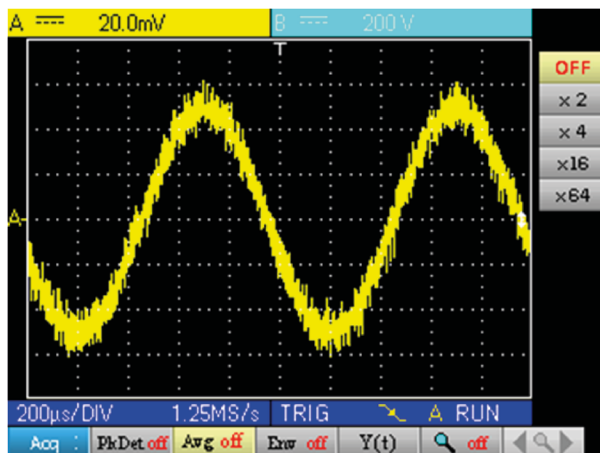


La detección de pico desactiva la reconstitución de traza repetitiva del ETS (Equivalent Time Sampling). El muestreo es de tipo tiempo real para bases de tiempo $\leq 2,5 \mu\text{s}/\text{div}$.

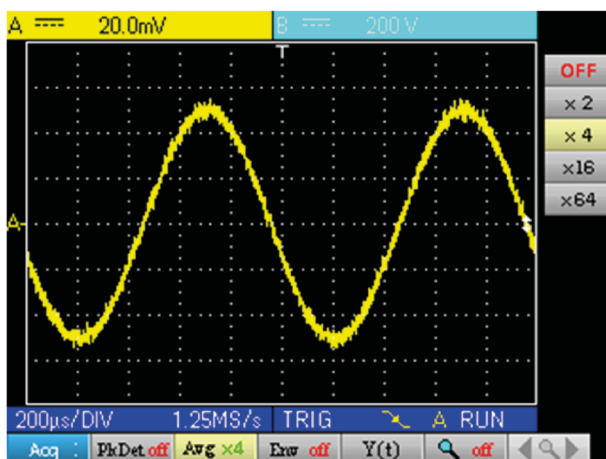
9.2.2. PROMEDIO DE ADQUISICIÓN

Observación de un seno de 1 kHz con ruido. Antes del promedio, hay que asegurarse de que la traza es estable. En nuestro ejemplo, el filtro Noise del menú Trigger está activado.

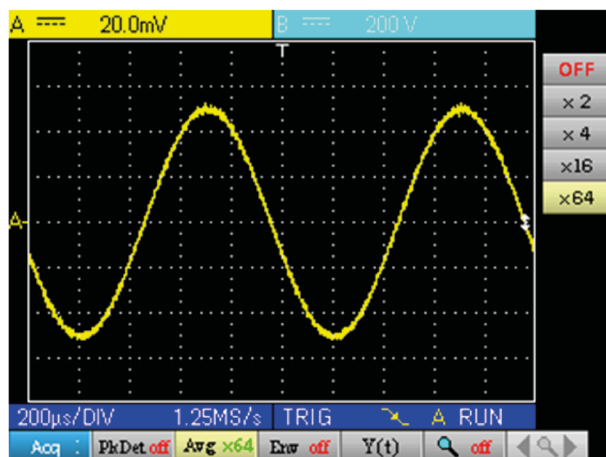
- sin promedio:



- con promedio por 4 (el ruido se atenúa):



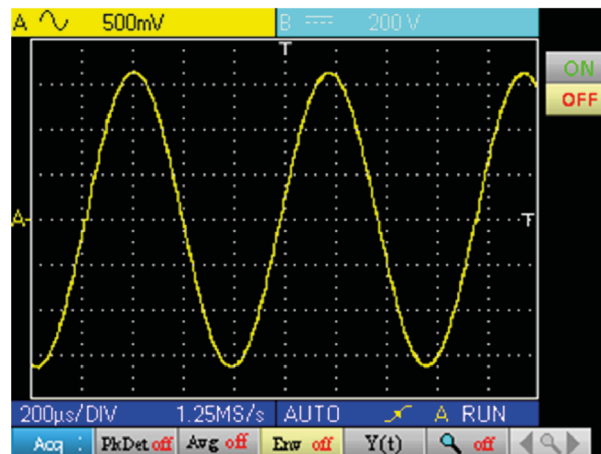
- con el promedio por 64 (el ruido ha desaparecido prácticamente):



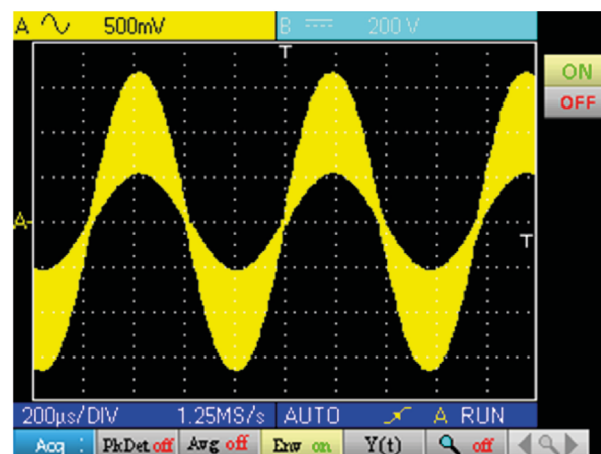
9.2.3. ADQUISICIÓN ENVOLVENTE

Observación de una señal sinusoidal modulada en amplitud.

- sin envolvente (se visualiza una adquisición con cada disparo):



- con envolvente (aparece una adquisición a cada disparo):

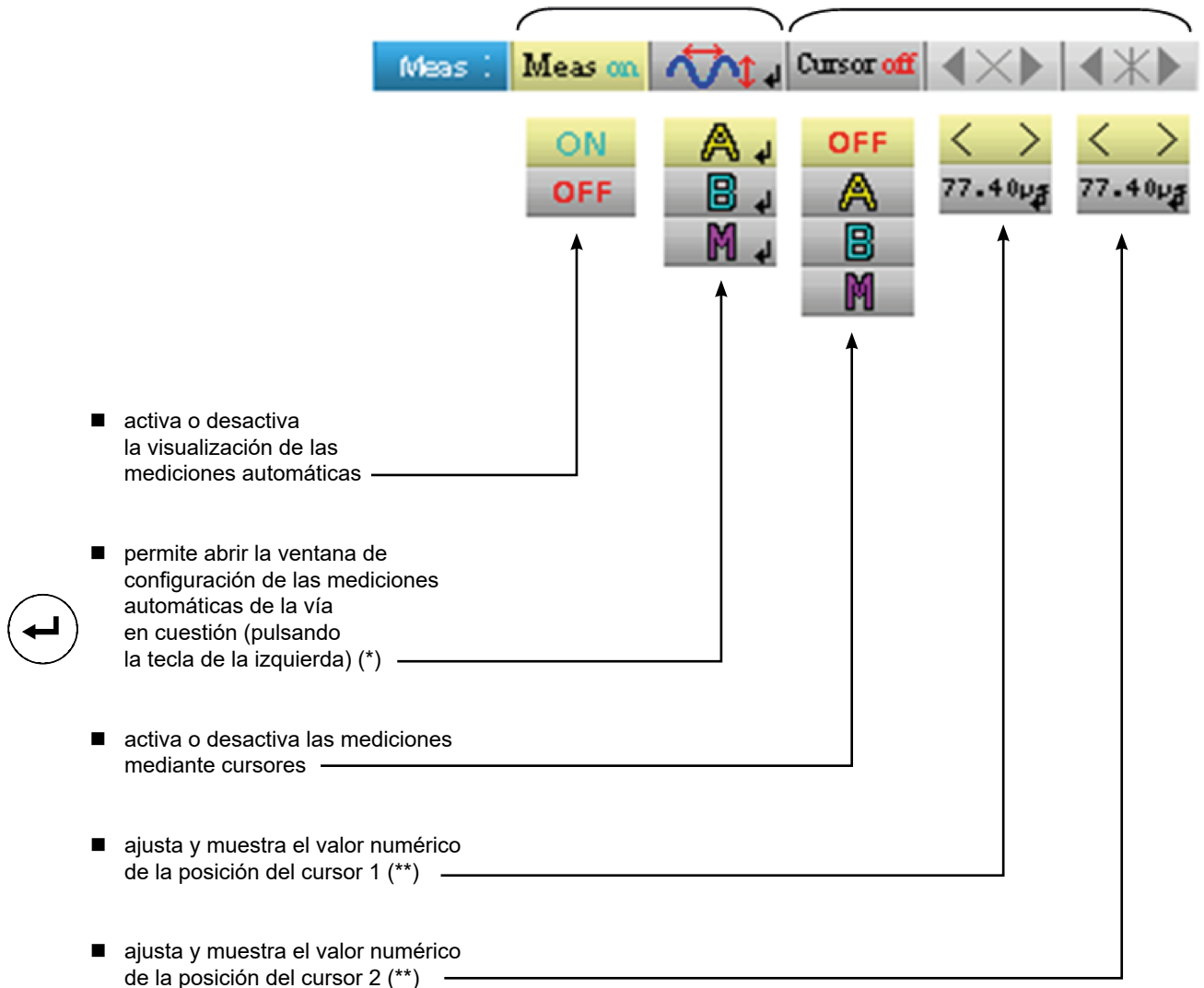


10. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "MEDICIÓN"

10.1. MENÚ "MEDICIÓN"

Meas

Pulse esta tecla



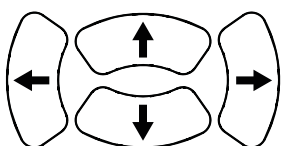
(*) Este ajuste sólo es posible si está activada la visualización de las mediciones automáticas.

(**) Este ajuste sólo es posible si están activados los cursores.

10.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA VENTANA DE CONFIGURACIÓN DE LAS MEDICIONES AUTOMÁTICAS

Canal A: Medidas Automáticas

☐ Vmin	☐ Trise	
☐ Vmax	☐ Tfall	
☐ Vpp	☐ W+	
☐ Vlow	☐ W-	
☐ Vhigh	☐ P	
☐ Vamp	☐ F	
☐ Vrms	☐ DC	
☐ Vavg	☐ Pulses	
☐ Over+	☐ Over-	
☐ Phase(A)		



Desplazamiento de la selección en la ventana



Confirmación de la selección

NOMBRE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDICIÓN	INDICACIÓN CURSORES AUTOMÁTICOS
Vmin	tensión pico mínima	Vavg y Vmin
Vmax	tensión pico máxima	Vavg y Vmax
Vpp	tensión pico a pico	Vmin y Vmax
Vlow	tensión baja establecida	Vavg y Vlow
Vhigh	tensión alta establecida	Vavg y Vhigh
Vamp	amplitud	Vlow y Vhigh
Vrms	tensión eficaz	Veff y intervalo de medición
Vavg	tensión promedio	Vavg y intervalo de medición
Over+	rebasamiento positivo	Vmin y Vmax
Trise	tiempo de subida	puntos utilizados para el cálculo
Tfall	tiempo de bajada	puntos utilizados para el cálculo
W+	ancho de pulso positivo (al 50 % de Vamp)	Vavg y puntos utilizados para el cálculo
W-	ancho de pulso negativo (al 50 % de Vamp)	Vavg y puntos utilizados para el cálculo
P	periodo	Vavg y puntos utilizados para el cálculo
F	frecuencia	Vavg y puntos utilizados para el cálculo
DC	relación cíclica	Vavg y puntos utilizados para el cálculo
Pulses	número de pulsos	Vavg y puntos utilizados para el cálculo
Over-	rebasamiento negativo	Vmin y Vmax
Phase (A)	Referencia vía B, "desfase vía A"	Vavg y periodo utilizado para el cálculo
Phase (B)	Referencia vía A, "desfase vía B"	Vavg y periodo utilizado para el cálculo



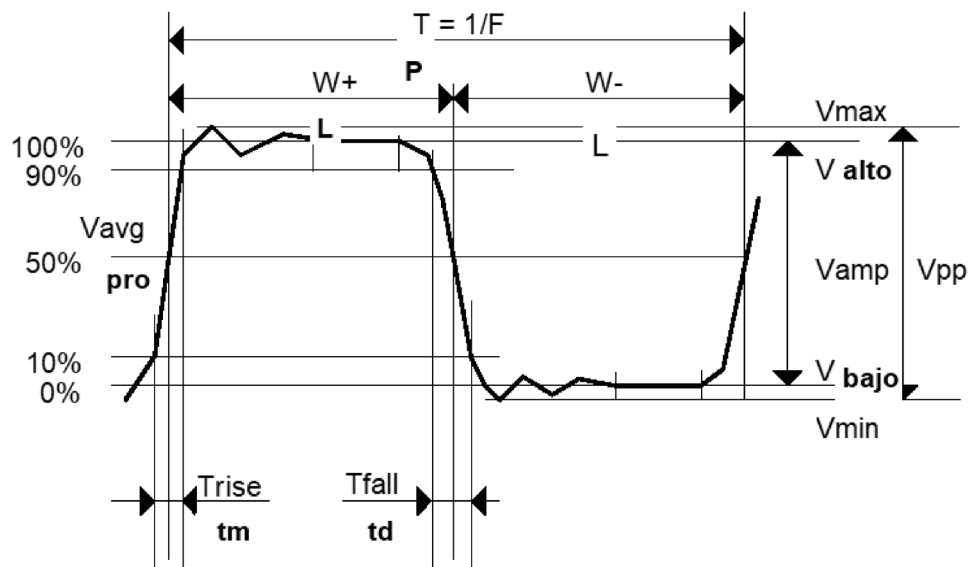
Es posible seleccionar como máximo 2 mediciones automáticas por vía. Los cursores automáticos se asignan a la última medición seleccionada; ésta aparece en primera posición en la pantalla.

Cuando la medición es posible, los cursores automáticos aportan una indicación complementaria. Ver tabla anterior.

10.1.2. CONDICIONES DE MEDICIÓN

- Las mediciones se realizan en toda la profundidad de adquisición.
- Cualquier modificación de la señal conlleva una actualización de las mediciones. Éstas se actualizan al ritmo de la adquisición.
- La precisión de las mediciones es óptima si se visualizan dos periodos completos de la señal.

10.1.3. PRESENTACIÓN DE LAS MEDICIONES AUTOMÁTICAS



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

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

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

YGND = valor del punto que representa los cero voltios

10.1.4. MEDICIÓN DE FASE

Medición automática de fase de una traza con respecto a la otra.

No hay medición de fase posible con la vía M.

La elección de la ventana de configuración de las mediciones (vía A o B) en la que se selecciona la medición de fase condiciona la vía de referencia para la medición de desfase.

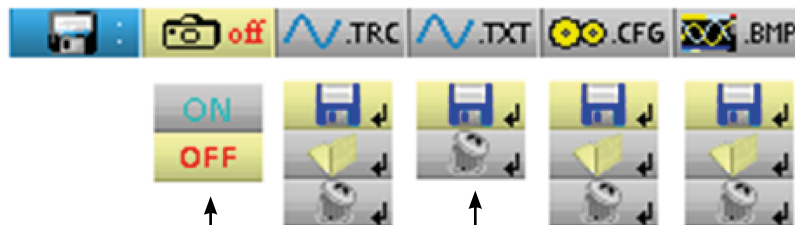
Si la selección se hace desde la ventana de la vía A: la vía B se vuelve la vía de referencia y el osciloscopio muestra el desfase de la vía A con respecto a la vía B.

11. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "MEMORIA"

11.1. MENÚ "MEMORIA"



Pulse esta tecla



- activa/desactiva la visualización de las referencias
Ver ejemplo
- gestiona las trazas en memoria (.trc)
- gestiona las trazas en memoria (.txt)
Las trazas .txt no pueden ser recordadas en el HandScope. Se utilizan para el uso de las trazas en hoja de cálculo.
- gestiona las configuraciones en memoria (.cfg)
Los archivos .cfg son específicos del HandScope y no son compatibles con los demás instrumentos de la marca.
- gestiona las impresiones de pantalla en memoria (.bmp)

11.1.1. DEFINICIÓN DE LOS ICONOS COMUNES



permite acceder a la ventana de registro de una traza, una traza de texto, una configuración o una impresión de pantalla en memoria.



permite acceder a la ventana de recordatorio de una traza, una configuración o una impresión en memoria.



permite acceder a la ventana de eliminación de una traza, una traza de texto, una configuración o una impresión de pantalla en memoria.

El nombre de los archivos se genera automáticamente (por ejemplo: trace_01.txt, etc.).

11.1.2. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

La capacidad de almacenamiento de la memoria es de 2 MB (cuyo 500 kB para File System) y permite memorizar: trazas, copias de pantalla, archivos de configuración y archivos de mediciones (p. 66).

El nombre de los archivos se genera automáticamente incrementando el índice del archivo de 00 a 99 (por ejemplo: trace-00.TXT, trace-01.TRC, setup-03.CFG, screen-10.BMP, meter-20.TXT, etc.).

Cuando la memoria está llena, aparece el mensaje "Error: memoria llena".

3 soluciones son posibles:

- borrar uno a uno los archivos desde el menú "Memoria" (→ pérdida de datos).
- transferir los archivos a un PC vía SX-METRO o los mandos a distancia (ver instrucciones de programación).
- reiniciar completamente la memoria



Atención: pérdida de todos los archivos.

Erasing Memory



(40 Seconds)

1. Apague el instrumento y pulse



y .

2. Sin dejar de pulsar, pulse



y espere a que aparezca el símbolo de la izquierda.

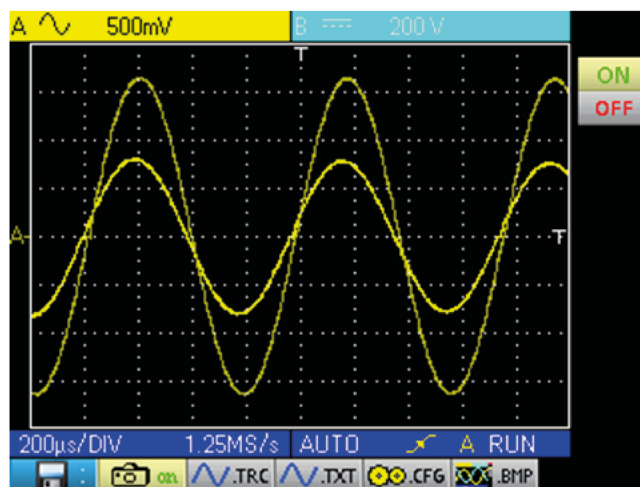
3. El borrado tarda unos cuarenta segundos.

11.2. EJEMPLO

11.2.1. REFERENCIA DE TRAZA

Observación de una señal sinusoidal modulada en amplitud.

La señal de referencia aparece en amarillo claro. La amplitud actual de la señal ya no es la misma que la de referencia.



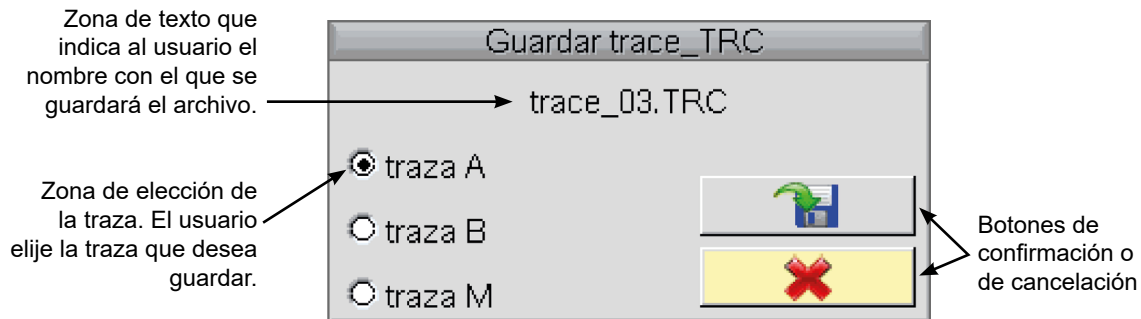
Una memoria de referencia es volátil; se pierde al apagar el aparato o al desactivar la vía o la referencia.

11.3. DESCRIPCIÓN

11.3.1. GESTIÓN DEL REGISTRO

- De una traza .trc
- De una traza .txt
- De una configuración .cfg
- De una impresión de pantalla .bmp

Ejemplo:



11.3.2. GESTIÓN DEL RECORDATORIO

- De una traza .trc (la traza se carga en lugar del canal Math)
- De una configuración .cfg
- De una impresión de pantalla .bmp

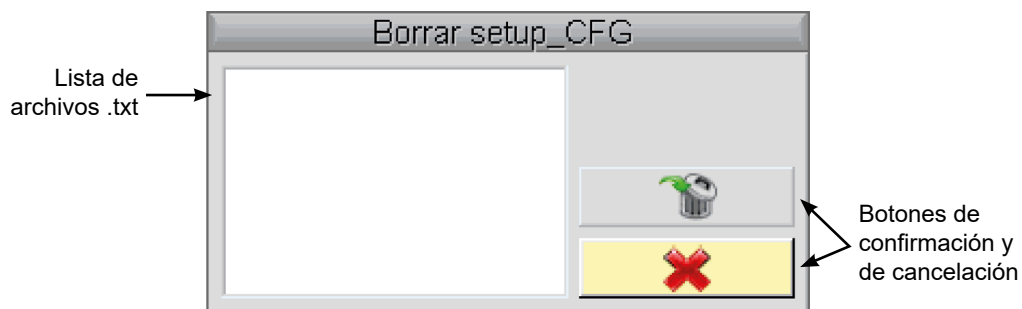
Ejemplo:



11.3.3. GESTIÓN DE LA ELIMINACIÓN

- De una traza .trc
- De una traza .txt
- De una configuración .cfg
- De una impresión de pantalla .bmp

Ejemplo:



11.3.4. RECUPERACIÓN DE DATOS

El software SX-METRO permite recuperar los datos del modo Osciloscopio en el PC.

12. MODO OSCILOSCOPIO MENÚ "HERRAMIENTA"

12.1. MENÚ "HERRAMIENTA"



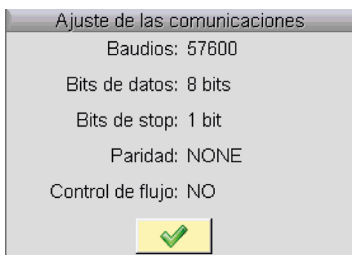
Pulse esta tecla. Este menú es idéntico en funcionamiento "Multímetro" y "Analizador de armónicos".



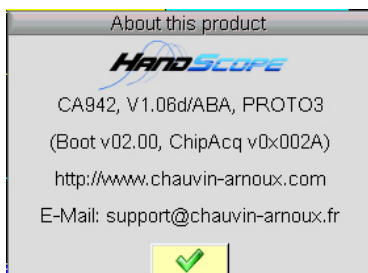
- Selecciona el idioma para los mensajes de alerta o ayuda:



- abre la ventana "Información RS/USB":



- abre la ventana "Acerca de":



12.1.1. ESTA VENTANA INFORMA SOBRE:

- el nombre del instrumento, la versión de software/hardware el número de serie
- la versión del programa de inicio y de adquisición
- el sitio WEB que se debe visitar para conocer las novedades de la gama de instrumentos METRIX
- la dirección de e-mail de la atención al cliente que puede responder a sus preguntas sobre el instrumento.

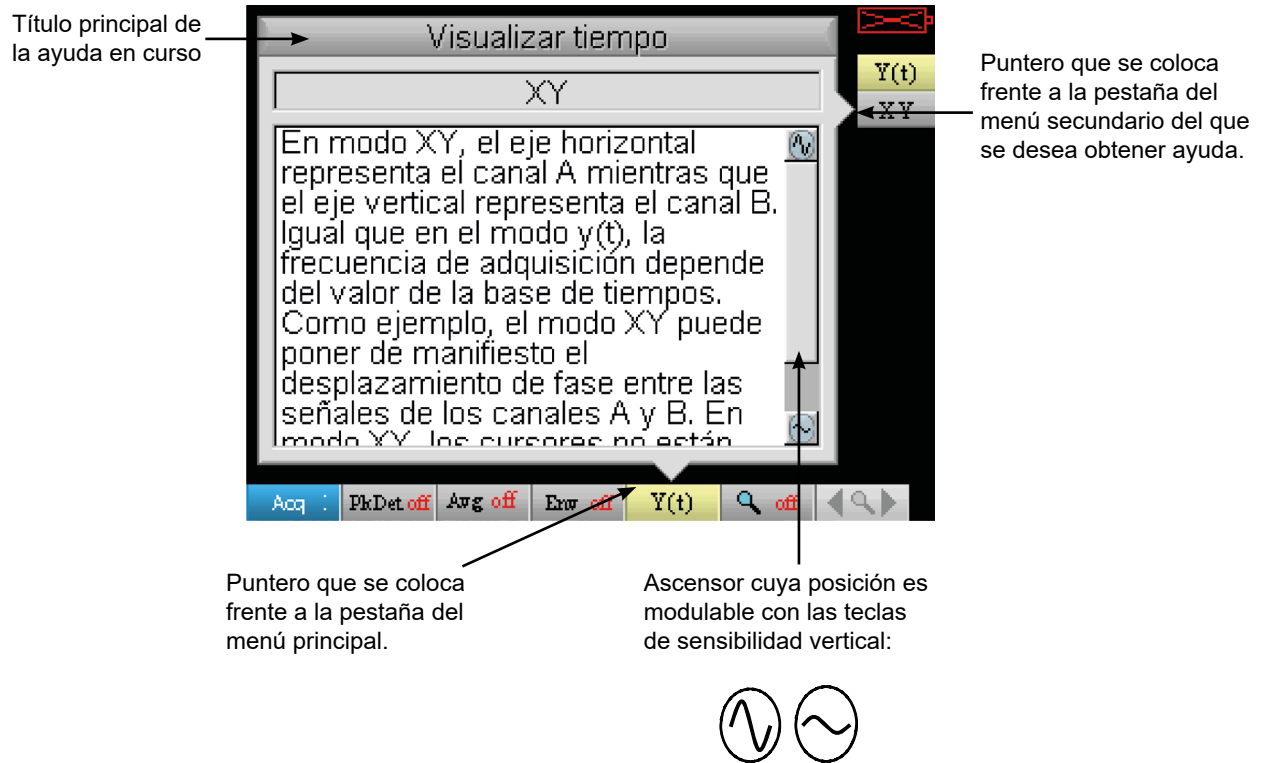
13. MODO OSCILOSCOPIO TECLA "AYUDA"

13.1. TECLA "AYUDA"

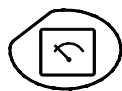


Pulse esta tecla para activar / desactivar la ayuda integrada.
En todos los modos, muestra una ventana de ayuda sobre el menú en curso.

Ejemplo:



14. MODO MULTÍMETRO "TECLAS"



Una pulsación de esta tecla selecciona el modo "Multímetro"; hay disponibles 2 multímetros digitales de 8 000 puntos independientes.

14.1. 6 TECLAS "MENÚ"

Trigger



inactiva en modo "Multímetro".

Adquisición



inactiva en modo "Multímetro".

Herramienta



muestra el menú principal "Herramienta", id. modo "Osciloscopio"

Medición



inactiva en modo "Multímetro".

Memoria



muestra el menú principal "Memoria"

Ayuda



muestra la ventana de Ayuda, id. modo "Osciloscopio"

14.2. 3 TECLAS: VÍA A, B Y MATH



Vía

Una pulsación selecciona la vía "A" (o "B") y muestra el menú correspondiente.



Vía

Una pulsación doble deselecciona la vía.



Función

inactiva en modo "Multímetro".

14.3. 2 TECLAS "BASE DE TIEMPO"



aumenta la duración del registro en la ventana de visualización.



reduce la duración del registro en la ventana de visualización.

14.4. 2 TECLAS "SENSIBILIDAD"



aumenta el rango de la última vía seleccionada.



reduce el rango de la última vía seleccionada.

14.5. 2 TECLAS FUNCIONALES



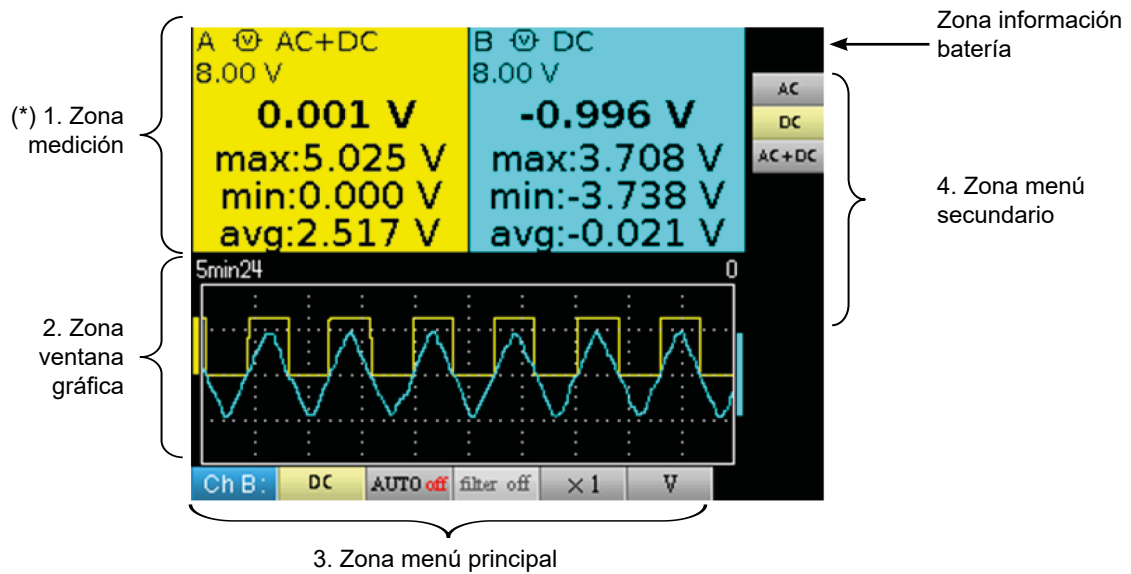
inactiva en modo "Multímetro".



la tecla RUN/HOLD activa o desactiva el modo Hold que congela la pantalla.

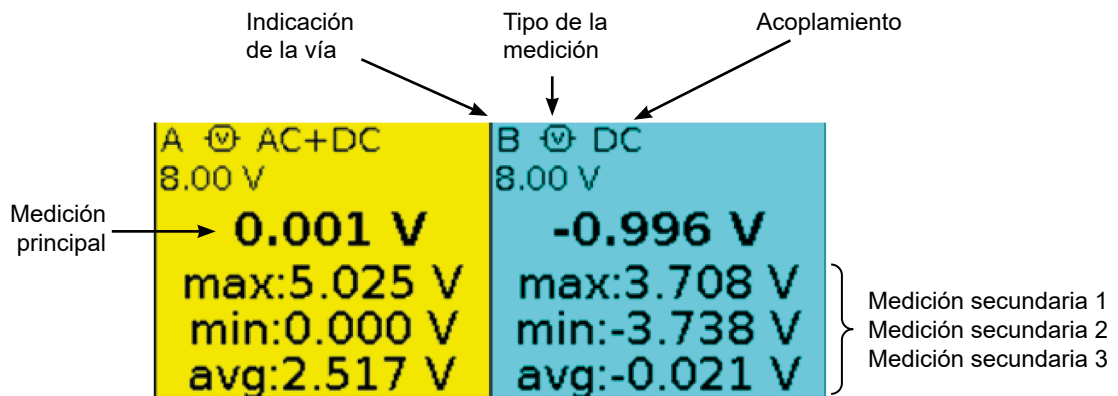
15. MODO MULTÍMETRO "VISUALIZACIÓN"

15.1. VISUALIZACIÓN



(*) Si la medición no es posible, la visualización se hará en forma de línea de puntos. Si la vía no está validada, la medición será sustituida por "-x-".

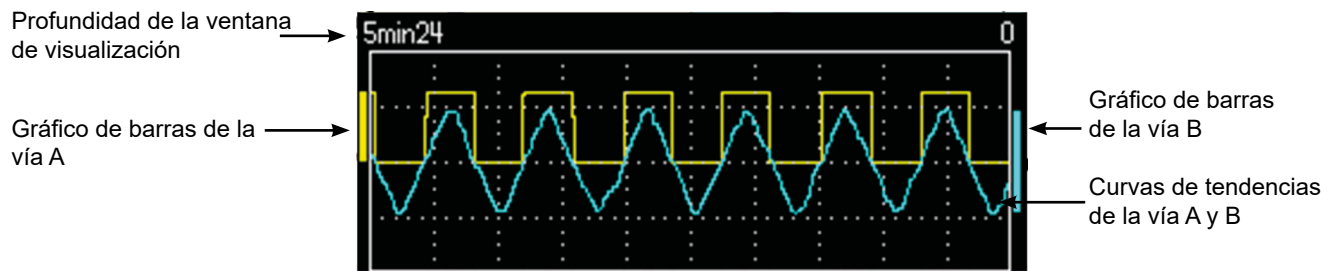
15.2. ZONA DE MEDICIÓN



En esta ventana se indica la información directa de las vías A y B :

- Indicación de la vía
- Acoplamiento
- Filtro
- Tipo de medición
- Medición principal
- Medición secundaria 1
- Medición secundaria 2
- Medición secundaria 3

15.3. ZONA VENTANA GRÁFICA



Esta ventana indica la evolución de las mediciones en función del tiempo, es decir:

- las curvas de tendencia de la medición principal de cada vía
- la retícula
- la duración de la operación
- un gráfico de barras por vía

15.3.1. CURVA DE TENDENCIA

La curva de tendencia está representada en 270 puntos.

15.3.2. DURACIÓN DE LA OBSERVACIÓN

La profundidad de la ventana representa la duración de la observación:
Se toman en cuenta 2 700 mediciones.

Ajustes posibles: 5'24'', 15', 30', 1h, 6h, 12h, 24h, 1 semana, 1 mes.

15.3.3. GRÁFICO DE BARRAS

Estos gráficos de barras indican los valores mín. y máx. medidos.



Un cambio de gama reinicia el gráfico de barras y borra la curva de evolución de la medición.

15.4. ZONA MENÚ PRINCIPAL

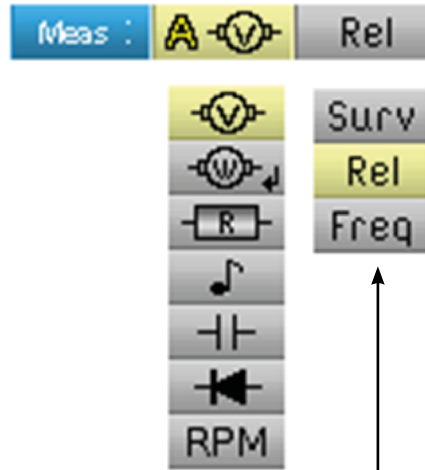
15.5. ZONA MENÚ SECUNDARIOS

16. MODO MULTÍMETRO MENÚ "MEDICIÓN"

16.1. MENÚ "MEDICIÓN"



Pulse esta tecla.



- selecciona la medición principal en la Vía "A"
- selecciona la medición secundaria visualizada en las vías

16.2. DESCRIPCIÓN

16.2.1. MEDICIÓN PRINCIPAL VÍA "A"



Medición de amplitud



Medición de potencia activa



Ohmímetro



Continuidad



Capacímetro



Test componente

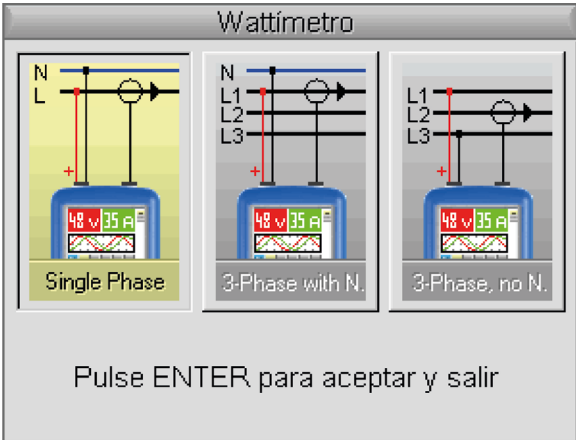


Medición de velocidad de giro (sonda específica CA 1711)

16.2.2. MEDICIÓN DE POTENCIA Y VENTANA DE DIÁLOGO "ELECCIÓN DE LA MEDICIÓN"

Al seleccionar la  medición de potencia activa, una pulsación en  muestra la ventana a continuación. De este modo, puede elegir el tipo de medición:

- Monofásico
- Trifásico equilibrado sin N
- Trifásico equilibrado con N

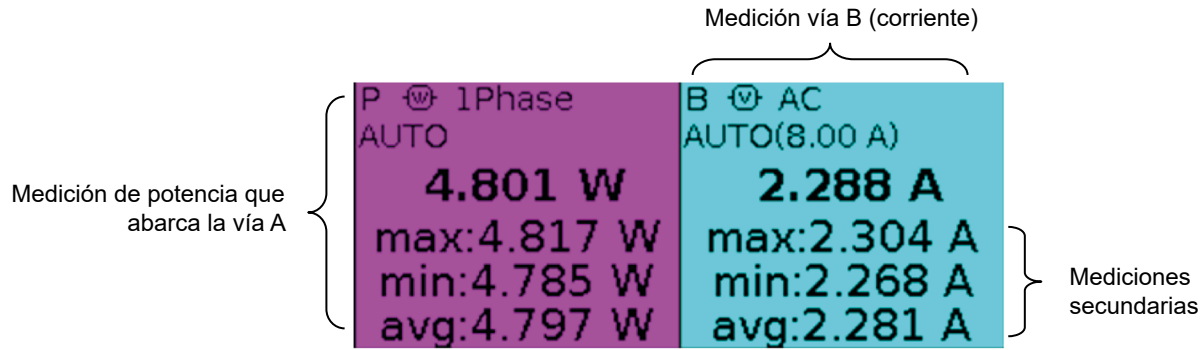


16.2.3. VISUALIZACIÓN DE LA MEDICIÓN DE POTENCIA Y PESTAÑAS FORZADAS

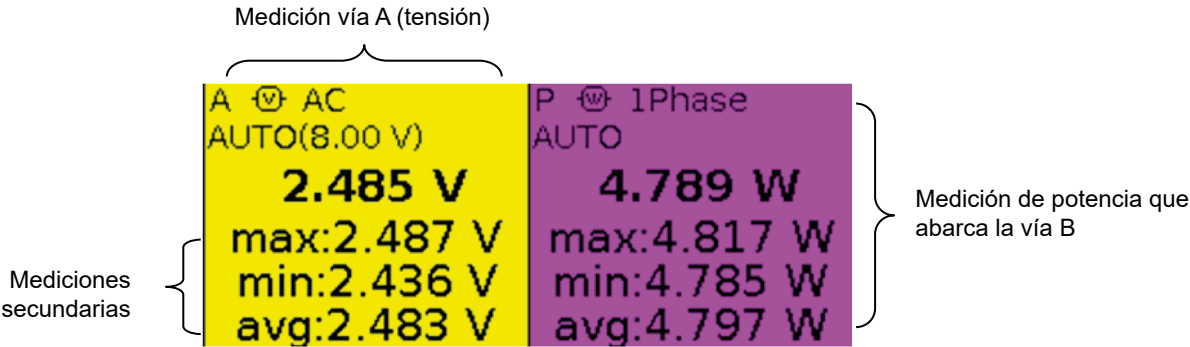
La medición de potencia impone los siguientes ajustes de parámetros:

- Unidad de la vía A : V (voltios)
- Unidad de la vía B : A (amperios)
- Acoplamiento vía A y vía B : AC

Ejemplo: Por defecto, la potencia abarca la medición de la vía A; una pulsación de la tecla  permite visualizar la medición de la vía A. La potencia abarca entonces la medición de la vía B y recíprocamente con la tecla .



Pulsación de la tecla  :



16.2.4. MEDICIÓN SECUNDARIA

selecciona la medición secundaria visualizada en las vías:

 activa la medición secundaria de vigilancia. Consta de tres mediciones:

- min → valor mínimo medido
- max → valor máximo medido
- avg → valor promedio desde el último reinicio

 activa la medición secundaria relativa. Consta de tres mediciones:

- rel → diferencia entre el valor real y el valor de referencia
- ref → valor de referencia
- Δ → diferencia en %

 activa la medición secundaria de frecuencia. Si se selecciona N, aparecerá la medida PF.



**La elección de la medición secundaria se aplica a todas las vías.
La medición secundaria validada por defecto es la frecuencia'**



El reinicio de las mediciones secundarias de vigilancia o relativas se realiza:



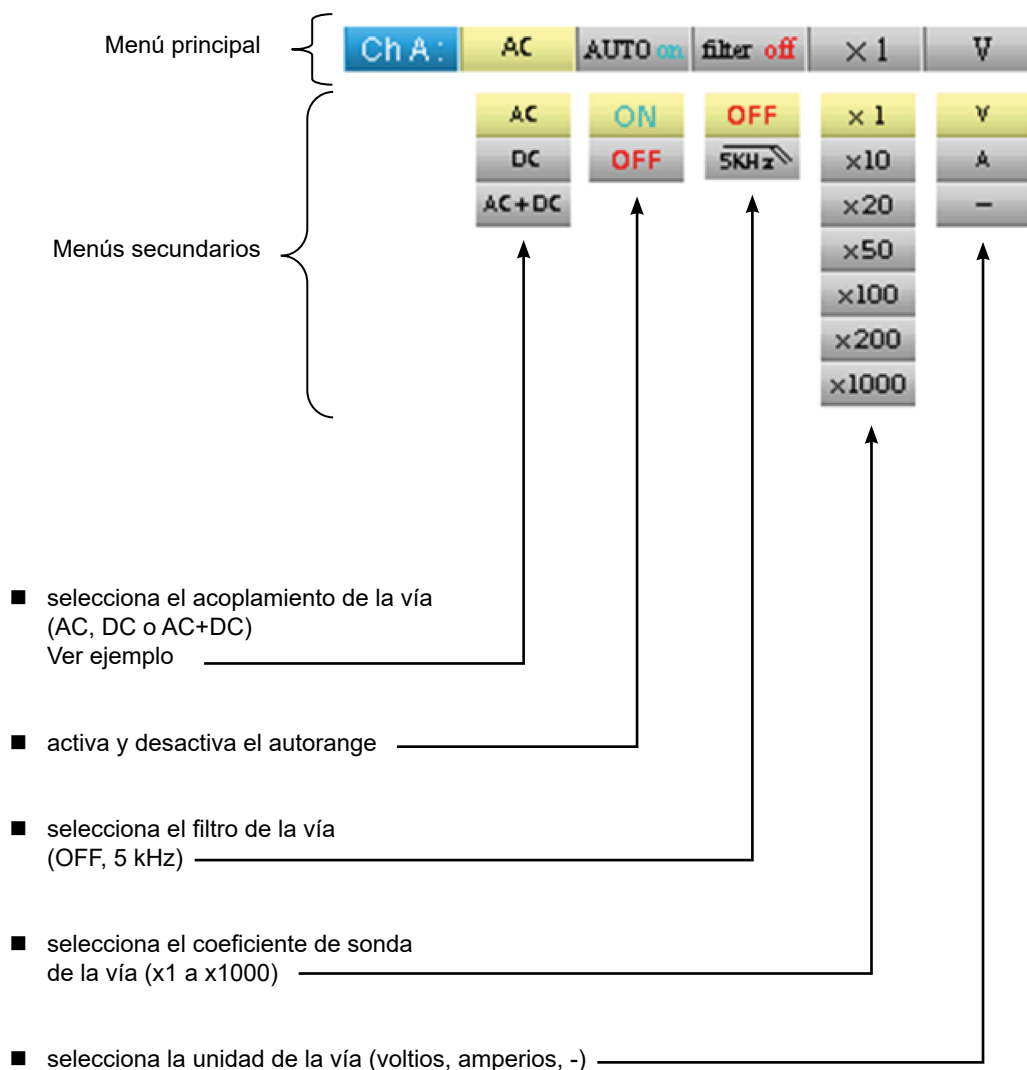
- pulsando  cuando el menú principal activo es el de la elección de la medición secundaria,
- o bien, cambiando temporalmente de medición secundaria,
- o bien, desactivando y reactivando la vía,
- o bien, cambiando de rango.

17. MODO MULTÍMETRO MENÚ VÍA "A" O "B"

17.1. MENÚ VÍA "A" O "B"



Pulse una de estas 2 teclas.



17.2. NOTAS

(1) Estas pestañas no están accesibles si se validan los tipos de medición siguientes:

- Capacímetro
- Ohmímetro
- Test de componentes
- Continuidad
- RPM

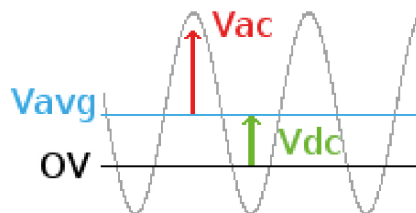
(2) Esta pestaña no está accesible si se validan los tipos de medición siguientes:

- Test de componentes
- Continuidad
- RPM

17.3. EJEMPLO: ACOPLAMIENTO MULTÍMETRO

En voltímetro son posibles 3 acoplamientos:

- AC permite una medición de la tensión VAC eficaz de la señal sin su componente continua,
- DC permite medir la tensión continua VDC de la señal,
- AC + DC da la tensión eficaz VAC + DC de la totalidad de la señal.



donde: $V_{AC+DC} = \sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}$

18. MODO MULTÍMETRO MENÚ "MEMORIA"

18.1. MENÚ "MEMORIA"



Pulse esta tecla.



- selecciona la gestión de las trazas en memoria (.txt)

- selecciona la gestión de las configuraciones en memoria (.cfg)

- selecciona la gestión de las impresiones de pantalla en memoria (.bmp)

- El archivo .bmp puede recuperarse en un PC a través del software SX-METRO/Modo Osciloscopio importación memoria.
- El modo multímetro del Handscope es compatible con el software SX-DMM v3.

19. MODO ANALIZADOR DE ARMÓNICOS "TECLAS"



Una pulsación de esta tecla selecciona el modo "Analizador de armónicos".

19.1. 6 TECLAS "MENÚ"

Trigger



inactiva en modo "Analizador de armónicos".

Adquisición



muestra el menú principal "Adquisición" : acceso a los rangos armónicos, promedio, zoom.

Herramienta



muestra el menú principal "Herramienta", id. modo "Osciloscopio"

Medición



inactiva en modo "Analizador de armónicos".

Memoria



muestra el menú principal "Memoria"

Ayuda



muestra la ventana de Ayuda, id. modo "Osciloscopio"

19.2. 3 TECLAS: VÍA A + B Y MATH



Una pulsación selecciona la vía A (o B) y muestra el menú correspondiente.



Una pulsación doble deselecciona la vía.



inactiva en modo "Analizador de armónicos".

19.3. 2 TECLAS "BASE DE TIEMPO"



inactiva en modo "Analizador de armónicos".



inactiva en modo "Analizador de armónicos".

19.4. 2 TECLAS "SENSIBILIDAD"



id. modo "Osciloscopio".



id. modo "Osciloscopio".

19.5. 2 TECLAS FUNCIONALES



id. modo "Osciloscopio".

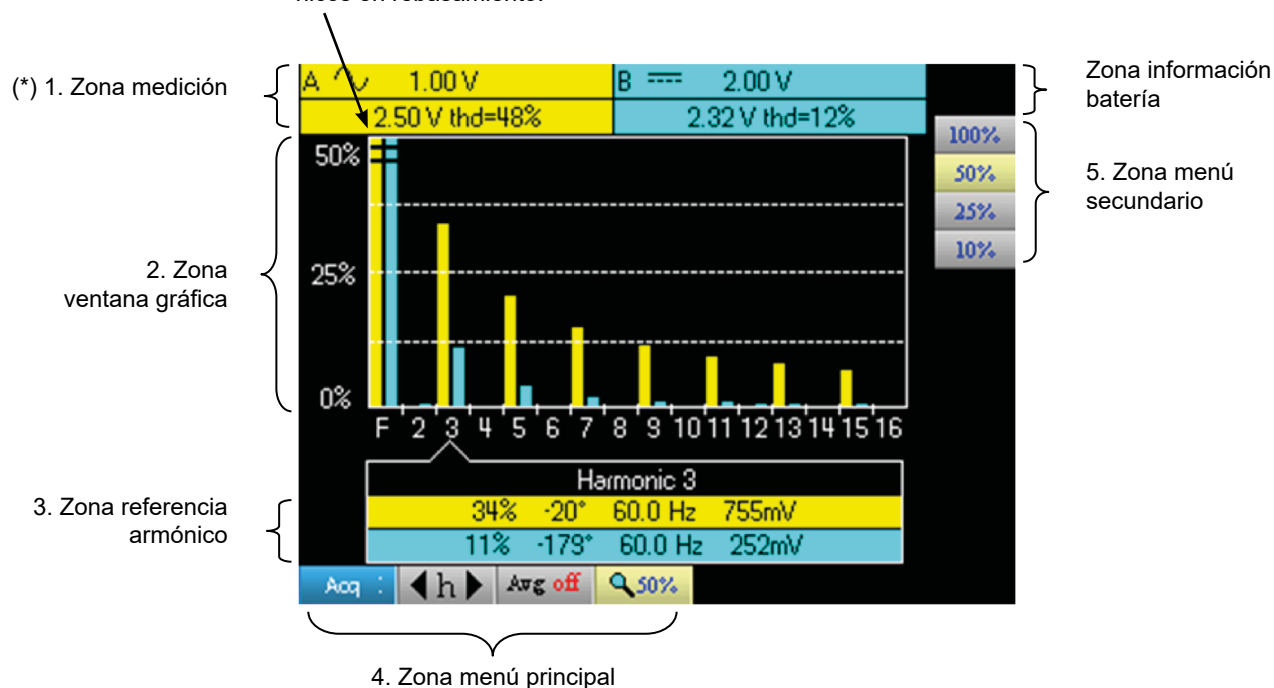


inactiva en modo "Analizador de armónicos".

20. MODO ANALIZADOR DE ARMÓNICOS "VISUALIZACIÓN"

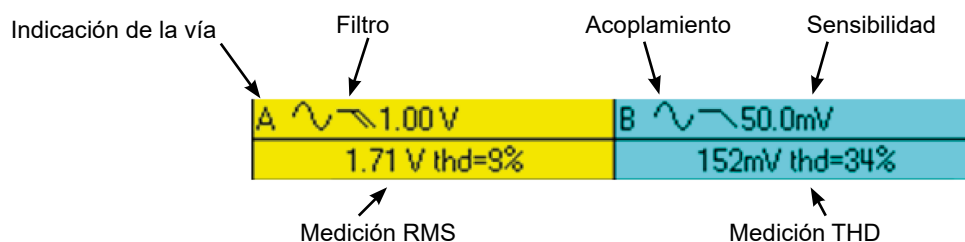
20.1. VISUALIZACIÓN

La indicación de la doble línea negra en los armónicos corresponde a una representación de los armónicos en rebasamiento.



(*) Si no se selecciona ninguna medición o si la vía no está validada, la medición será sustituida por una línea de puntos.

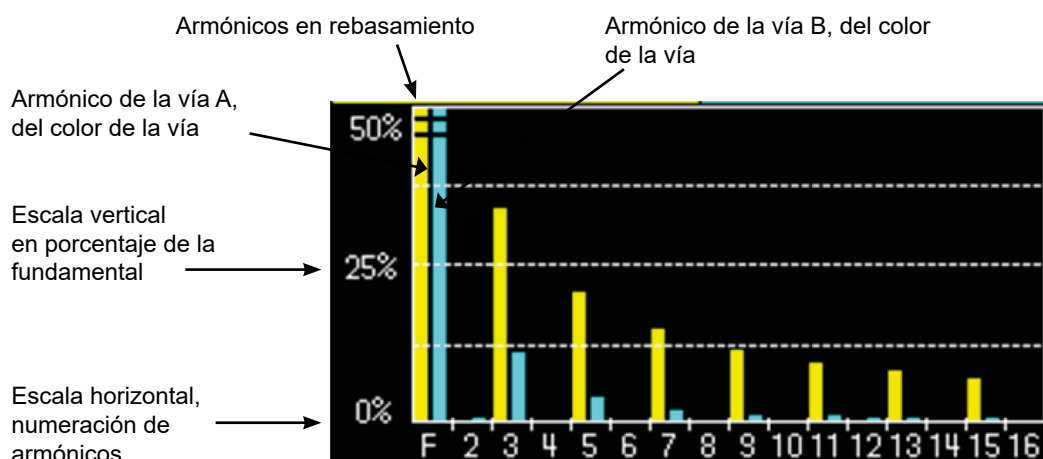
20.2. ZONA DE MEDICIÓN



Esta ventana muestra dos mediciones y contiene información sobre las vías:

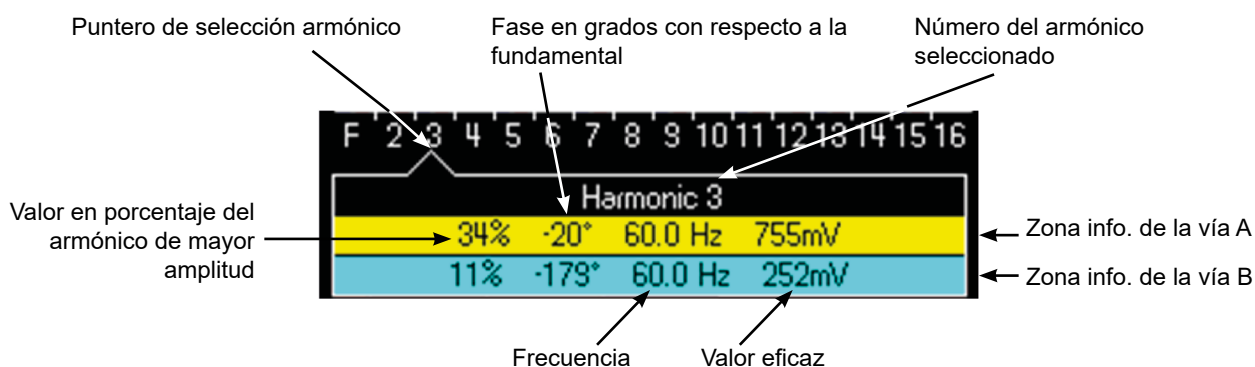
- Indicación de la vía
- Acoplamiento
- Filtro
- Tensión eficaz (RMS) de la señal en V
- Tasa de distorsión armónica (THD) en %

20.3. ZONA DE VISUALIZACIÓN DE ARMÓNICOS



Esta zona muestra los armónicos de 1 a 16 de las vías confirmadas en forma de histograma. El usuario puede conmutar la visualización de los armónicos 2 a 16 con la visualización de los armónicos 17 a 31. El máximo de la escala vertical dependerá del coeficiente de zoom. Este coeficiente de zoom se puede modificar desde el menú de Adquisición.

20.4. ZONA REFERENCIA ARMÓNICO



Esta ventana muestra las mediciones específicas del armónico seleccionado para cada vía. La lista de las mediciones mostradas es la siguiente:

- valor en % del armónico de mayor amplitud
- fase en ° con respecto a la fundamental
- frecuencia en Hz
- tensión eficaz (RMS) en V

El título del grupo corresponde al armónico seleccionado.

Un fondo de color diferente diferenciará entre las medidas del canal A y del canal B.

20.5. ZONAS MENÚ PRINCIPAL Y SECUNDARIO

Los menús desaparecerán automáticamente para pasar al modo de pantalla completa después de unos 20 segundos sin ninguna acción en el teclado. Al volver a pulsar la tecla del menú volverán a aparecer.

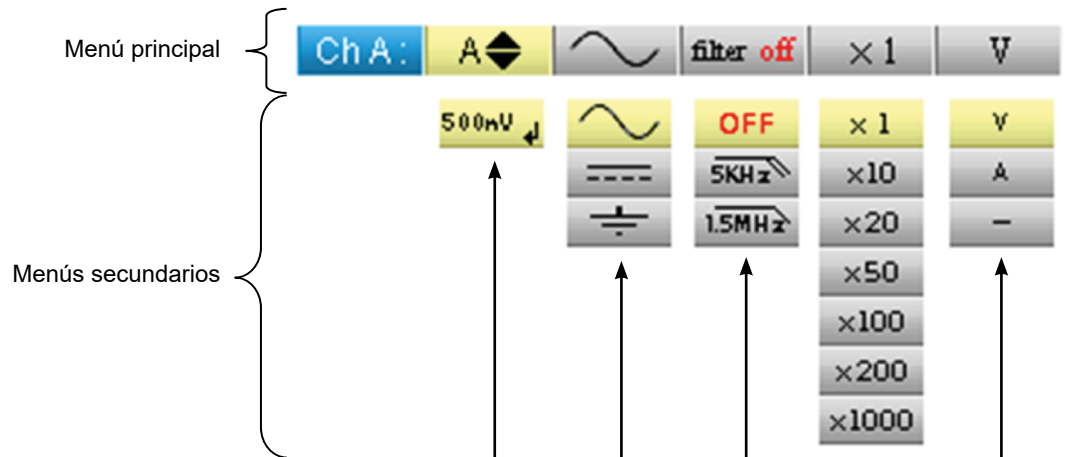
21. MODO ANALIZADOR DE ARMÓNICOS MENÚ VÍA "A" O "B"

21.1. MENÚ VÍA "A" O "B"

El funcionamiento de este menú es idéntico al del modo "Osciloscopio".



Pulse una d'estas 2 teclas



- muestra el valor numérico del offset
- selecciona el acoplamiento de la vía (AC, DC, GND)
- selecciona el filtro de la vía (OFF, 5 kHz, 1,5 MHz)
- selecciona el coeficiente de la vía (de x1 a x1000)
- selecciona la unidad de la vía (voltios, amperios, -)

22. MODO ANALIZADOR DE ARMÓNICOS MENÚ "ADQUISICIÓN"

22.1. MENÚ "ADQUISICIÓN"

Acq

Pulse esta tecla.



- selecciona y muestra el número del armónico seleccionado



Pestaña de salida

- Promedio
Funcionamiento idéntico al del modo "Osciloscopio"

- selecciona el coeficiente del zoom vertical

100%	100 % de la fundamental
50%	50 % de la fundamental
25%	25 % de la fundamental
10%	10 % de la fundamental

El usuario puede modificar la escala vertical de la zona de visualización de los armónicos lo cual permite ver con mayor facilidad los armónicos que han tenido poca amplitud con respecto a la fundamental.

23. MODO ANALIZADOR ARMÓNICOS MENÚ "MEMORIA"

23.1. MENÚ "MEMORIA"

El funcionamiento de este menú es idéntico al del modo "Osciloscopio".



Pulse esta tecla.



- gestiona las configuraciones en memoria (.cfg)

- gestiona las impresiones de pantalla en memoria (.bmp)

- El archivo .bmp puede recuperarse en un PC a través del software SX-METRO/Modo Osciloscopio importación memoria.

24. PROGRAMACIÓN A DISTANCIA

24.1. PRESENTACIÓN

El osciloscopio puede ser programado a distancia con un ordenador:

- con el software SX-METRO,
- o bien a partir de mandos simples normalizados conforme a la norma IEEE488.2 y al protocolo SCPI.

Esta programación a distancia permite:

- Configurar el instrumento
- Realizar y repatriar mediciones
- Transferir archivos (trazas, configuración, impresión de pantallas, etc.)

Aquí sólo se detallará la conexión del osciloscopio a SX-METRO.

Para cualquier otro uso, consulte las instrucciones de programación a distancia.

24.2. CONEXIÓN DEL OSCILOSCOPIO

El diálogo entre el aparato y el PC se realiza mediante el enlace USB/óptico que constituye el cable HX0056-Z.

- Conecte el lado USB del cable a una de las entradas USB del PC (si es necesario, instale el driver incluido con el cable).
- Conecte la toma óptica en el osciloscopio encendido.
- Inicie SX-METRO; seleccione la comunicación USB y espere el establecimiento de la comunicación (en caso de problema, consulte las instrucciones de SX-METRO).

24.3. ACTUALIZACIÓN

Véase § MANTENIMIENTO

25. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS "MODO OSCILOSCOPIO"

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

25.1. DESVIACIÓN VERTICAL

Características	CA 922	CA 942
Número de vías	2 vías	
Calibres verticales	5 mV a 200 V/div. Variaciones por saltos (sin coeficiente variable continuo)	
BP a -3 dB	20 MHz	40 MHz
	 Medida sobre carga de 50 Ohmios con una señal de amplitud de 6 div.	
Tensión de entrada máx.	600 VDC, 600 Vrms Derating : -20 dB por década de 100 kHz a 40 MHz	
Tipo de entradas	Conector de seguridad: clase 2, entradas aisladas	
Dinámica del offset vertical	± 5 divisiones en todos los calibres	
Acoplamiento de entrada	AC : 10 Hz a 20 MHz DC : 0 a 20 MHz GND : referencia	AC : 10 Hz a 40 MHz DC : 0 a 40 MHz GND : referencia
Limitadores de banda pasante	1,5 MHz	5 kHz
Tiempo de subida	aprox. 17,5 ns	aprox. 8,75 ns
Diafonía entre vías	> 60 dB misma sensibilidad en las 2 vías	
Respuesta a las señales rectangulares 1 kHz y 1 MHz	Overshoot positivo o negativo Rebasamiento ≤ 4 %	
Resolución vertical de la visualización	± 0,26 % de la escala completa lo mejor posible (sin mediciones, sin cursores)	
Exactitud ganancias pico a pico	± 2 % con promedio de 4 a 1 kHz	
Precisión de las mediciones verticales en DC con offset y promedio de 16	± [2,5 % (lectura) + 13 % (sensibilidad) + 0,5 mV] Se aplica a las mediciones: V _{mín} , V _{máx} , V _{bajo} , V _{alto} , V _{pro} , cursores verticales	
Precisión de las mediciones verticales en AC sin offset a 1 kHz con promedio de 16	± [2 % (lectura) + 2 % (sensibilidad)] Se aplica a las mediciones: V _{amp} , V _{rms} , Over+, Over-	
Sondas	El coeficiente de atenuación se aplicará en el menú de la vía	
Función ZOOM vertical en una curva adquirida o guardada	nada	
Seguridad eléctrica sin accesorio	600 V, CAT III, doble aislamiento	
Tensiones máx.	flotantes: 600 V, CAT III de 50 a 400 Hz entre vías: 600 V, CAT III de 50 a 400 Hz Derating en frecuencia desde 401 Hz hasta 100 kHz: 300 V MÁX	
Impedancia de entrada	1 MΩ ± 0,5 % aprox. 17 pF	
Medidas en variador PWM	medidas sólo en la instalación trifásica de 400 V como máximo	
Capacidad parásita entre las masas de los canales A y B	aproximadamente 340 pF	

25.2. DESVIACIÓN HORIZONTAL (BASE DE TIEMPO)

Características	CA 922	CA 942
Calibres de base de tiempo	de 25 ns a 200 s/div. tal como: ■ Tiempo real: de 200 s/div. a 5 μ s/div. ■ ETS: de 2,5 μ s/div. a 125 ns/div. ETS con zoom: 50 ns/div. y 25 ns/div. Para los BDT de 200 s/div. a 100 ms/div., las muestras se visualizan en cuanto el trigger está presente.	
Precisión de la base de tiempo	$\pm [500 \text{ ppm} + 0,04 \text{ div.}]$ (equiv. a $\pm [0,05 \% + 0,04 \text{ div.}]$)	
Frecuencia de muestreo	50 MSps en tiempo real	
	2 GS/sec. en ETS	
Precisión medidas temporales	$\pm [(0,02 \text{ div.}) \times (\text{time/div.}) + 0,01 \times \text{lectura} + 5 \text{ ns}]$	
ZOOM horizontal	Coefficient de zoom : x 1, x 2 et x 5	
	En modo ZOOM, se encuentra la misma secuencia de calibres de base de tiempo que en modo normal. La resolución horizontal de la pantalla es de 540 puntos para 10 divisiones.	
Modo XY	Las bandas pasantes son idénticas en X y en Y (ver apartado Desviación vertical). Como en el modo estándar, la frecuencia de muestreo depende del valor de la base de tiempo.	
Error de fase	$< 3^\circ$	

25.3. CIRCUITO DE DISPARO

Fuentes de disparo	A, B	
Modo de disparo	Automático/Normal/Único (roll si la base de tiempo $\geq 100 \text{ ms/div.}$)	
Acoplamiento de disparo en limitación de banda	DC (por defecto): 0 a 20 MHz HFreject : 0 a 10 kHz BFreject : 10 kHz a 20 MHz	DC (por defecto): 0 a 40 MHz HFreject : 0 a 10 kHz BFreject : 10 kHz a 40 MHz
Inclinación de disparo	Flanco descendente o Flanco ascendente	
Sensibilidad de disparo (sin rechazo de ruido)	1,2 div. pico a pico de DC a 20 MHz	1,2 div. pico a pico de DC a 40 MHz
Rechazo del ruido	$\pm 1,5 \text{ div.}$	
Disparo vertical Rango de variación	$\pm 8 \text{ div.}$	
Disparo horizontal Rango de variación	Trig after delay (de -10 div. hasta izquierda de la pantalla)	
Tipo de disparo	en flanco	
	en ancho de pulso	$< t \approx t > t$
		$< 20 \text{ ns a } 20 \text{ s}$

25.4. CADENA DE ADQUISICIÓN

Características	CA 922	CA 942
Resolución del ADC	9 bits	
Frecuencia de muestreo máxima	50 MS/s en tiempo real / 1 convertidor por vía	
Captura de transitorios	Anchura mínima de los glitches detectables: > 20 ns	
Modo MIN/MAX	1250 pares MIN/MAX	
Profundidad memoria adquisición	2500 pts por vía	

25.5. FORMATO DE LOS DIFERENTES ARCHIVOS

Características	CA 922	CA 942
Memoria de registro	Gestionada en un sistema de archivos Tamaño total 2 Mb (cuido 500 kb para File System) para almacenar diferentes objetos: ■ trazas ■ configuraciones ■ copias de pantalla	
Archivos de trazas adquiridas en modo SCOPE Extensión: .TRC ex. : trace-xx.TRC	Formato binario Tamaño: ≈ 10 ko	
Archivos de configuración Extensión: .CFG ex. : setup-xx.CFG	Formato binario Tamaño: ≈ 1 ko	
Archivos imágenes Extensión: .BMP ex. : screen-xx.BMP	Formato binario Tamaño: .BMP : ≈ 75 ko	
Archivos que contienen texto Extensión: .TXT ex. : trace-xx.TXT ex. : meter-xx.TXT	Formato texto Los archivos con la extensión .TXT pueden contener mediciones realizadas en los diferentes modos de adquisición del instrumento.	
	Traza adquirida en modo Scope Tamaño: ≈ 25 ko.	
	Medición en modo Meter Tamaño: ≈ 80 ko.	

25.6. TRATAMIENTO MEDICIONES

25.6.1. FUNCIONES MATEMÁTICAS

Elección entre:

- opuesto,
- suma,
- resta,
- multiplicación,
- división

La visualización se ajusta a través de un factor: / 5, / 2, x 1, x 2, x 5.

25.6.2. MEDICIONES AUTOMÁTICAS

Mediciones temporales

- tiempo de subida
- tiempo de bajada
- pulso positivo
- pulso negativo
- relación cíclica
- periodo
- frecuencia
- fase (A % B)
- recuento

Mediciones de nivel

- tensión continua
- tensión eficaz
- tensión pico a pico
- amplitud
- tensión máx.
- tensión mín.
- tensión alta establecida
- tensión baja establecida
- rebasamiento

Resolución de las mediciones: Visualización en 4 dígitos

25.6.3. MEDICIONES MEDIANTE CURSORES O AUTOMÁTICAS

- | | |
|--|--|
| ■ Precisión de las mediciones verticales | $\pm [2,5 \% (\text{lectura}) + 13 \% (\text{sensibilidad}) + 0,5 \text{ mV}]$ |
| ■ Precisión de las mediciones temporales | $\pm [0,02 \times (t/\text{div.}) + 0,01 \% (\text{lectura}) + 5 \text{ ns}]$ |
| ■ Funcionamiento | Los cursores están vinculados a la curva. |

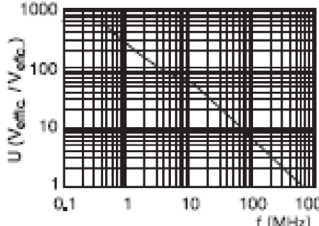
25.7. VISUALIZACIÓN

Características	CA 922	CA 942
Pantalla de visualización	LCD 3.5" TFT (visualización color) Retroiluminación LED	
Resolución	1/4 VGA, es decir: 320 píxeles horizontales x 240 píxeles verticales	
Ventana visualizada en modo normal Zoom horizontal	Memoria completa: 2500 540 pts entre los 2500 de la memoria completa	
Modos de visualización		
Toda la adquisición	Visualización de todas las muestras adquiridas en una ráfaga con interpolación lineal entre 2 pts adquiridos (modo por defecto)	
Min/Máx	Visualización de los mín. y máx., en cada abscisa, adquiridos en una ráfaga.	
Envolvente	Visualización de los mín. y máx., en cada abscisa, adquiridos en varias ráfagas.	
Promedio	Factores que van de : sin, 2, 4, 16, 64	
Retícula	Completa y bordes	
Indicaciones en pantalla		
Disparo	Posición del nivel de disparo (con acoplamiento e indicador de rebasamiento) Posición del punto de trigger en el indicador de zoom y en el borde superior de la pantalla (con indicadores de rebasamiento)	
Trazas	Identificadores de trazas, activación de trazas Posición, Sensibilidad Referencia masa Indicadores de rebasamiento alto y bajo, si trazas fuera de pantalla	

25.7.1. VARIOS

Señal de calibración de sondas 1/10	Forma: rectangular Amplitud: 0 - 3 V Frecuencia: $\approx$ 1 kHz  Conecte el punto frío de la sonda en el punto frío de la salida de calibración de las sondas								
Autoset	<table border="0"> <tr> <td>Tiempo de búsqueda</td> <td>< 5 s</td> </tr> <tr> <td>Rango de frecuencia</td> <td>> 10 Hz</td> </tr> <tr> <td>Rango de amplitud</td> <td>10 mVpp a 400 Vpp</td> </tr> <tr> <td>Límites de relación cíclica</td> <td>de 20 a 80 %</td> </tr> </table>	Tiempo de búsqueda	< 5 s	Rango de frecuencia	> 10 Hz	Rango de amplitud	10 mVpp a 400 Vpp	Límites de relación cíclica	de 20 a 80 %
Tiempo de búsqueda	< 5 s								
Rango de frecuencia	> 10 Hz								
Rango de amplitud	10 mVpp a 400 Vpp								
Límites de relación cíclica	de 20 a 80 %								

26. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS "ACCESORIOS"

Sonda 1/10 	Categorías de medición Banda pasante Capacidad de entrada Gama de compensación Tiempo de subida Impedancia de entrada DERATING Accesorios	600 V CAT III DC a 500 MHz 12 pF 12 pF a 25 pF 0,9 ns 10 MΩ ver a la izquierda sondas de gancho y masa cocodrilo
Adaptador BNC banana	Categoría de medición Diámetro	600 V CAT III 4 mm
Cable de medición	Categoría de medición Diámetro Extremo	600 V CAT III 4 mm punta de prueba
Pinza amperimétrica	Categoría de medición Conexiones	600 V CAT III BNC
Adaptador para termopar K		
Adaptador termopar activo	Rango de medición Relación transformación Selección unidad Precisión Precisión Testigo Particularidad Conexiones Ámbito de uso Pila	-40 °C a 1000 °C -40 °K a 1800 °K 1 mV / °C 1 mV / °K °C o °K [-40° C → 0° C] ± (0,8 % ± 2 mV) [0° C → 400° C] ± (0,5 % ± 1 mV) batería baja medición diferencial banana 0 a 50 °C, < 40 % HR 9 V
Sensor temperatura infrarrojos	Rango de medición Relación transformación Precisión Distancia Conexiones Ámbito de uso Pila	- 30 a 550 °C 1 mV / °C ± (2 % ± 2°C) entre 5 cm y 30 cm banana 0 a 50 °C, < 80 % HR 9 V
Taquímetro	Rango de medición Señal Precisión Distancia Conexiones Ámbito de uso Pila	6 a 120 000 RPM impulsion ± 0,5 % entre 5 cm y 30 cm banana 0 a 50 °C, < 80 % HR 9 V

27. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS "MODO MULTÍMETRO"

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

Visualización	8000 puntos en voltímetro			
Impedancia de entrada	1 MΩ			
Tensión máx. de entrada	600 Vrms seno y 600 VDC, sin sonda			
Tensión máx. flotante	600 Vrms hasta 400 Hz CAT III			
Medición DC				
Rangos	0,8 V	8 V	80 V	800 V
Resolución	0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
Precisión	± (1 % + 20 UR) en DC del 10 % a 100 % de la escala			
Rechazo modo común	> 60 dB a 50 o 60 Hz			
Mediciones AC y AC+DC				
Rangos	0,6 V 0,8 V	6 V 8 V	60 V 80 V	600 Vrms deno 800 Vpico
Resolución	0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
Precisión en acoplamiento AC+DC	± (1 % + 20 UR) de DC a 5 kHz del 10 % al 100 % de la escala → 580 Vrms ± (2 % + 20 UR) de 5 a 10 kHz id. ± (3 % + 20 UR) de 10 a 50 kHz id. ± (1 % + 20 UR) de 40 Hz a 5 kHz id.			
AC	± (2 % + 20 UR) de 5 a 10 kHz id. ± (3 % + 20 UR) de 10 a 50 kHz id.			
Rechazo modo común	> 60 dB a 50 o 60 Hz			
Medición de la resistencia	En Vía 1			
Rangos (fin de escala)	Ohmímetro	Resolución	Corriente de medición	
	80 Ω	0,01 Ω	0,05 mA	
	800 Ω	0,1 Ω	0,5 mA	
	8 kΩ	1 Ω	5 μA	
	80 kΩ	10 Ω	5 μA	
	800 kΩ	100 Ω	500 nA	
	8 MΩ	1000 Ω	50 nA	
	32 MΩ	10 kΩ	50 nA	
Precisión	± (2 % + 10 UR + 0,2 Ω) de 10 % al 100 % de la escala			
Tensión en circuito abierto	≈ 3 V			
Medición de continuidad	En Vía 1			
Beeper	< 30 Ω ± 5 Ω			
Corriente de medición	≈ 0,5 mA			
Respuesta del beeper	< 10 ms			
Test diodo	En Vía 1			
Tensión	en circuito abierto: ≈ + 3,3 V			
Precisión	± (1 % + 10 UR)			
Corriente de medición	≈ 0,6 mA			

Medición de capacidad	En Vía 1		
	Rangos	Capacímetro	Resolución
			Corriente de medición
		5 mF	1 µF
		500 µF	0,1 µF
		50 µF	0,01 µF
		5 µF	1 nF
		500 nF	100 pF
		50 nF	10 pF
		5 nF	1 pF
	Precisión	± (2 % + 10 UR + 200 pF) de 10 % al 100 % de la escala	
	Cancelación de las R serie y paralelo	R paralelo > 10 kΩ Utilice los cables más cortos posibles.	
Medición de frecuencia		de 20 Hz a 50 kHz en una señal cuadrada y seno de 20 Hz a 20 kHz en una señal triangular Precisión: 0,3 %	
Medición RPM		de 240 a 120 000 RPM Medición de pulsos: > 10 µs que rebasan 1,5 V con una histéresis de 1 V. Un pulso corresponde a una revolución.	
Medida PWM filtro PWM + Pinza E27		300 V CAT III Véase el manual de instrucciones del filtro.	

Modos de funcionamiento		
Modo Relativo	Visualización con respecto a una medición básica REF	Los modos Relativo, Vigilancia y Frecuencia son exclusivos.
Vigilancia (estadística)	en todas las mediciones en valor MAX MIN AVG	
Frecuencia	Visualización posible de la frecuencia en modo AC	
Histórico de las mediciones	Visualización de la medición = f (tiempo) 5' (por defecto), 15', 30', 1h, 6h, 12h, 24h, day, month	
RUN	Inicio de las mediciones	
HOLD	Congelación de la medición	

Visualización		
en forma numérica	- de la medición principal	→ visualización de gran dimensión
	- de una medición secundaria	→ visualización de pequeña dimensión
	La medición secundaria es seleccionable por el menú.	
Trazado gráfico	Histórico de las mediciones en el tiempo Presentación de las mediciones en forma de histograma de amplitud	
Número de mediciones representadas en una traza	2700	

28. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

"MODO ANÁLISIS ARMÓNICOS DE LA RED"

Visualización de armónicos	
Todos los armónicos	de 2 a 16 + Fundamental de 17 a 31 + Fundamental
Frecuencia de la fundamental de la señal analizada	de 40 a 50 Hz
Precisión de las mediciones	
Nivel de la fundamental	$\pm (2,5 \% + 15 \text{ UR})$
Nivel de los armónicos	$\pm (3,5 \% + 15 \text{ UR})$
Distorsión armónica (THD)	$\pm 4 \%$ (calculado según los 40 primeros armónicos)

29. INTERFACES DE COMUNICACIÓN

29.1. INTERFAZ USB/ÓPTICO

El osciloscopio puede comunicarse con un ordenador mediante conexión USB utilizando el cable adaptador HX0056-Z.

29.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL ENLACE ÓPTICO

Selección de velocidad en baudios:	57600
Selección de la paridad:	sin
Selección de la longitud de la palabra:	8 bits
Selección del número de bits de stop:	1 bit de stop
Selección del protocolo:	sin (no hay protocolo)

30. CARACTERÍSTICAS GENERALES

30.1. MEDIO AMBIENTE

■ Temperatura de referencia	18 °C a 28 °C
■ Temperatura de uso	0 °C a 40 °C
■ Temperatura de almacenamiento	-20 °C a +60 °C
■ Uso	interior
■ Altitud	< 2000 m
■ Humedad relativa	< 80 % hasta 35 °C

30.2. ALIMENTACIÓN

■ Acumuladores	6 x 1,2 V - LR6 o AA
■ Tipo	NiMH
■ Duración de la carga	aprox. 3h30
■ Autonomía mín.	aprox. 5h45
■ Autonomía máx.	aprox. 8h30
	(1 vía desactivada, acoplamiento AC)
■ Alimentación externa USB	Cargador de batería
■ Tensión de red	98 V a 264 V
■ Frecuencia	de 50 a 60 Hz
■ Consumo	< 11 VA en funcionamiento
	≅ 19 VA en carga rápida batería
■ Tensión	5 VDC
■ Corriente	2 A
■ Polaridad	

30.3.



■ Seguridad	Según IEC/EN 61010-1 o BS EN 61010-1 y IEC/EN 61010-2-030 o BS EN 61010-2-030:
■ Aislamiento	clase 2
■ Grado de contaminación	2
■ Categoría de sobretensión	
■ de las entradas "medición":	600 V CAT III

■ CEM

Este aparato está conforme a la norma IEC/EN 61326-1 o BS EN 61326-1.

Ha sido probado en un entorno industrial (clase A).

En otros entornos y en condiciones especiales, es posible que la compatibilidad sea difícil de garantizar.

■ Emisión	aparato clase A
■ Inmunidad	magnitud de influencia: 0,5 div. en presencia de un campo electromagnético de 10 V/m

Atención: Este instrumento no está destinado a ser utilizado en entornos residenciales y es posible que no ofrezca una protección adecuada para la recepción de ondas radioeléctricas en dichos entornos.

Nota: cuando se utiliza la fuente de alimentación externa, se debe utilizar el cable jack/USB (con filtro de ferrita).

31. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

31.1. CAJA

- | | |
|---------------------|----------------------|
| ■ Dimensiones | 214 x 110 x 57 mm |
| ■ Peso osciloscopio | 0,960 kg con batería |
| ■ Peso alimentación | 0,160 kg |

31.2. EMPAQUETADO

- | | |
|---------------|---------------------|
| ■ Dimensiones | 25 x 16,5 x 14,5 cm |
|---------------|---------------------|

32. SUMINISTRO

32.1. ACCESORIOS

32.1.1. SE INCLUYE CON EL APARATO

- Instrucciones de funcionamiento y de programación en CD-ROM - 5 idiomas
- Fuente de alimentación externa USB + cable USB/Jack
- 6 acumuladores NiMH 1,2 V - tipo LR6 o AA
- Bolsa HX0105
- Sonda 1/10 600 V CAT III
- Adaptador BNC hacia bananas Ø 4 mm
- Cables Ø 4 mm « banana/banana » rojo, negro
- Punta de prueba roja, negra
- Alligator clip, rojo, negro
- Cable serie-USB óptico + Driver

32.1.2. SE INCLUYEN DE FORMA OPCIONAL

Accesorios

- Kit de medida aislado 600V incluye una sonda de 1/10 600 V CAT III y un Adaptador BNC hacia bananas Ø 4 mm
- Pinza de corriente 20 AAC/DC, 600 V CAT II, 100 mV/A
- Sensor de temperatura infrarrojos (1 mV/° C) CA 1871
- Adaptador termopar activo (1 mV/° C o 1 mV/° K) CA 801
- Adaptador termopar activo diferencial (1 mV/° C o 1mV/° K) CA 803
- Taquímetro CA 1711
- Adaptadores BNC M/BAN F4 600 V (x 2)
- Kit PWM

Varios

- Circuito generador para Osciloscopios
- Software de aplicación SX-METRO

33. MANTENIMIENTO

33.1. LIMPIEZA

- Desconecte las sondas o cables de medida.
- Apague el instrumento.
- Utilice un paño suave ligeramente empapado con agua y jabón.
- Enjuáguelo con un paño humedecido.
- Séquelo rápidamente con un paño seco o aire pulsado.
- No se debe utilizar alcohol, solvente o hidrocarburo.

Vuelva a utilizar el instrumento sólo después de secarlo por completo.

33.2. ACTUALIZACIÓN DEL FIRMWARE DEL INSTRUMENTO

- Entre en el sitio Web <http://www.chauvin-arnoux.com>
- En la sección "Soporte", seleccione "Área de descarga"
- Descargue el firmware correspondiente al modelo de su instrumento mediante el software Metrix Oscilloscope, "Loader Scope"
- Descargue también el manual de instrucciones de este firmware
- Remítase a este manual de instrucciones para actualizar su instrumento.

34. GARANTÍA

Este material está garantizado 3 años contra cualquier defecto de material o de fabricación, de conformidad con las condiciones generales de venta.

Durante este periodo, el instrumento sólo debe ser reparado por el fabricante. Se reserva el derecho de elegir entre reparación y sustitución, en todo o en parte, del instrumento. En caso de devolución del material al fabricante, el transporte de ida correrá a cargo del cliente.

La garantía no se aplicará en los siguientes casos:

- utilización inapropiada del material o combinado con un equipo incompatible;
- modificación realizada en el instrumento sin la expresa autorización de los servicios técnicos del fabricante;
- una persona no autorizada por el fabricante ha realizado operaciones sobre el instrumento;
- adaptación a una aplicación particular, no prevista en la definición del equipo o en el manual de instrucciones;
- un golpe, una caída o una inundación.

35. MANUAL DE PROGRAMACIÓN

35.1. PRESENTATION

The oscilloscope can be remotely programmed with a computer, from simple standardized commands and using the optical interface USB-RS.

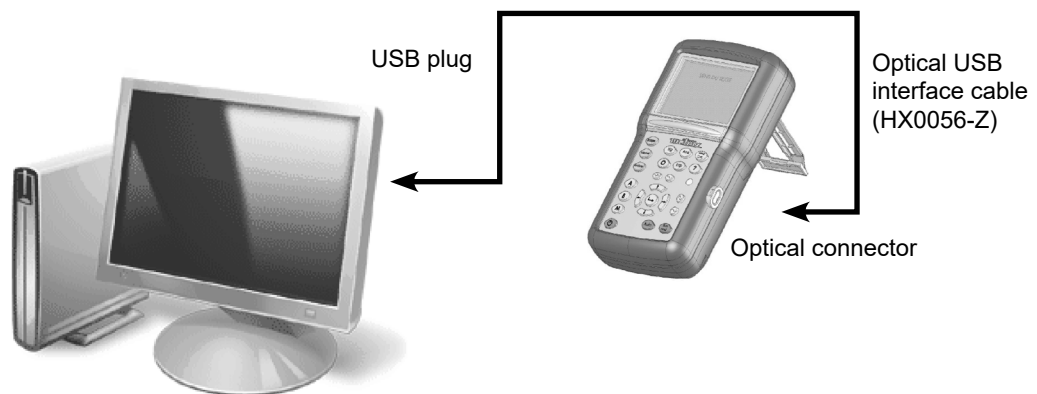
The programming instructions comply with standard IEEE488.2, and the SCPI protocol (Standard Commands for Programmable Instruments).

This remote programming enables :

- Instrument configuration
- Measurement campaigns and their repatriation
- File transfer (traces, configuration, hardcopy ...)

35.2. CONNECTION OF THE INSTRUMENT

The dialogue between the instrument and the PC can be realized via the optical USB link through the HX0056-Z cable.



- Connect the USB side of the cable to one of the PC USB inputs.
- If necessary, install the USB driver supplied with the cord.
- The PC's operating system creates a virtual communication port COMi (with 'i' number depending on your computer).
- Configure the PC port created on the PC to the same parameters as those of the oscilloscope.

35.2.1. OPTICAL LINK SPECIFICATIONS

- | | |
|----------------|-------------|
| ■ Speed | 57600 bauds |
| ■ Format | 8 bits |
| ■ Stopbit | 1 bit |
| ■ Parity | none |
| ■ Flow control | none |

35.3. PROGRAMMING CONVENTION

35.3.1. TREE STRUCTURE

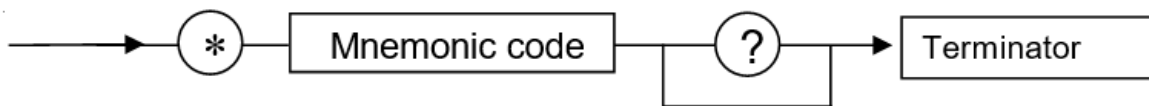
- The Command SCPI structure is a tree structure
- Each command must be ended by a <NL> or <;> terminator character.
- The command used after the <;> character must be in the same directory as the precedent command, otherwise it must be preceded by the <;> character and its full name.

Example :

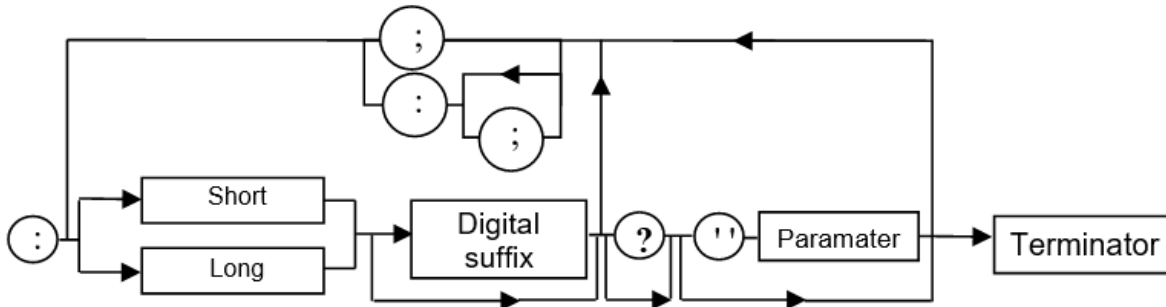
```
DISP:TRAC:STAT1 1<NL>
DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;; DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
```

35.4. COMMAND SYNTAX

35.4.1. COMMON COMMANDS



35.4.2. SPECIFIC COMMANDS



35.4.3. KEY WORDS

The brackets ([]) are used to frame a keyword which is optional during programming; i.e. the instrument will execute the command whether the keyword is optional or not. Uppercase and lowercase are used to differentiate the short form of the keyword (uppercase letters) and the long form (whole word).

The instrument accepts the uppercase or lowercase letters without distinction.

DISP:TRAC:STAT 1 is equivalent to DISPLAY:WINDOW:TRACE:STATE 1

35.4.4. SEPARATORS

- ' : ' descends in the next directory or returns under the root, if preceded by a ' ; '.
- ' ; ' separates two commands in the same directory
- ' ' (space) separates the keyword from the following parameter.
- ' ' separates a parameter from the following

35.4.5. PARAMETERS

- < > The defined-types are marked by the opposite characters.
- [] The brackets ([]) mean that the parameters are optional.
- { } The accolades define the list of parameters allowed.
- | The vertical bar (|) may be read as an "or", it separates the various possible parameters.

35.4.6. PARAMETER FORMAT

The parameters can be key words, numeric values, character chains or numeric expressions.
The interpreter does not make any difference between capital and small letters.

Key words:

These parameters have two forms of call, as for the instructions : the shortened form (in capital letter) and the whole form (shortened form plus complement into small letter).

Thus, for certain commands, the parameters are the following :

- ON, OFF corresponding to the boolean values (1,0)
- EDGE, PULse for the trigger modes

Numeric values:

There are several values :

Nrf (flexible Numeric Representation).

In the case of physical quantity, these numbers can be or not by a multiple and its unit.

Reminder:

The interpreter does not make any difference between capital and small letters.

Example : to enter a duration of 1 micro second, it can be written either: 1us, or 0.000001, or 1e-6s, or 1E-3ms ...

This parameter can also be replaced by the following key words :

- MAXimum, MINimum to get extreme values of the parameter
- UP, DOWN to get the value following or preceding the current status of the parameter

Units:	V	Volt (Voltage)
	S	Second (Time)
	PCT	Percent (Percentage)
	Hz	Hertz (Frequency)
	MHz	Mega-Hertz (Frequency)
	F	Farad (Capacitance)
	OHM	Ohm (Resistance)
	DEG	Degree Celsius
	RPM	Rotation per minute

Multiples and sub-multiples:

MA	Mega: 10^{+6}
K	Kilo: 10^{+3}
M	Mili: 10^{-3}
U	Micro: 10^{-6}
N	Nano: 10^{-9}
P	Pico: 10^{-12}

- NR1** The parameter is a signed whole number
Example : 10
- NR2** The parameter is a signed real without exponent.
Example : 10.1
- NR3** The parameter is a signed real expressed with a mantisse and a signed exponent.
Example : 10.1e-3

Chains of Characters: They are continuations of letters and figures framed by quotation marks " ".

Terminator : <NL> is a general term for a terminator.
NL is the character CR (codeASCII 13 or 0x0D).
A line of command should not exceed 80 characters; if ends with a terminator.

35.5. RESPONSE SYNTAX

The response can be made up of several elements separated between them by a comma ', '. The last element is followed by the terminator < NL >.

There are several data :

Key words:

They are the same ones as those used in parameter, but here, only the shortened form is returned.

Numeric Values:

They have three possible formats : NR1, NR2 et NR3.

Chains of Characters:

There is no difference compared to the parameters. If the chain contains a key word, it is returned in shortened form.

36. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "OSCILLOSCOPE MODE"

36.1. VERTICAL

36.1.1. DISPLAY

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:STATe{[1]|2|3}

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:STAT{[1]|2|3} <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the selected signal. To the question **DISP:TRAC:STAT{[1]|2|3}?**, the instrument returns the validation status of the selected signal.

Channel 3 corresponds to the MATH function.

36.1.2. SENSITIVITY / COUPLING

[SENSe]:VOLTage
{[1]|2|3}:DC:RANGe
:PTPeak

(Command)

VOLT{[1]|2|3}:RANG:PTP <sensitivity|MAX|MIN|UP|DOWN>
sets the full screen vertical sensitivity of the selected channel.

<sensitivity> is a value in **NRf** format, it may be followed or not by a multiple and the unit.

By default the value is expressed in volt.

To the question **VOLT{[1]|2|3}:RANG:PTP?**, the instrument returns the full screen vertical sensitivity of the selected channel.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

If 10mV/div is the sensitivity displayed in the channel parameters, then the **<sensitivity>** parameter = 8 x 10 mV/div.

Channel 3 corresponds to the math function for which the sensitivity is accessible in reading only.

[SENSe]:VOLTage
{[1]|2|3}:DC
:RANGe:OFFSet

(Command/Query)

The **VOLT{[1]|2|3}:RANG:OFFS <offset|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the vertical offset of the time representation of the selected signal.

<offset> is a value in **NRf** format, it may be followed or not by a multiple and the unit.

By default the value is expressed in volt.

To the question **V{[1]|2|3}:RANG:OFFS?**, the instrument returns the vertical offset of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

INPut{[1]|2}:COUPling

(Command/Query)

The **INP{[1]|2}:COUP <AC|DC|GROund>** command selects the coupling of the selected channel.

To the question **INP{[1]|2}:COUP?**, the instrument returns the coupling of the selected channel.

[SENSe]:BANDwidth
{[1]|2}:RESolution

(Command/Query)

The **BAND{[1]|2} <Bandwidth>** command limits the channel bandwidth to the value of the parameter [5 kHz ; 1,5 MHz ; 20 MHz ; 0 (no bandwidth limit)].

To the question **BAND{[1]|2}?**, the instrument returns the value of the filter cut-off frequency [5 kHz ; 1,5 MHz ; 20 MHz ; 0 (no bandwidth limit)].

[SENSe]:BANDwidth
{[1]|2}:RESolution
:AUTO

(Command/Query)

The command **BAND{[1]|2}:AUTO <1|0|ON|OFF>** validates the 1.5 MHz bandwidth or devalidates the application of the bandwidth limit on the selected channel.

To the question **BAND{[1]|2}:AUTO?**, the instrument returns the activation status of the bandwidth limit on the selected channel.

36.1.3. FUNCTION DEFINITION

CALCulate:MATH

[[:EXPRession] [:DEFine] (Command/Query)

The **CALC:MATH <(function)>** command defines and activates the mathematical function.

<function> is the definition of the mathematical function. Possible functions are: (-A), (-B), (A+B), (A-B), (A*B) ou (A/B).

<(multiplier)> is the multiplier to be applied to the function. Possible multipliers are (1), (*2), (*5), (/2) ou (/5).

Note: (A-B),(*2) subtract the channel A to the channel B and multiplies the result by 2 (acc. to following calculation : (A-B)*2).

To the question **CALC:MATH?**, the instrument returns the mathematical function and its multiplier.

Response format: <(function),(multiplier)><NL>

36.1.4. VERTICAL SCALE

DISPlay[:WINDow]

:TRACe:Y[:SCALe]

:PDIVision{[1]|2}

(Command/Query)

The command **DISP:TRAC:Y:PDIV{[1]|2} <scale|MAX|MIN>** sets the value of the probe coefficient for the selected signal.

<scale> is a value at **NRf** format.

To the question **DISP:TRAC:Y:PDIV{[1]|2}?**, the instrument returns the value of the probe coefficient for the selected signal.

DISPlay[:WINDow]

:TRACe:Y:LABel{[1]|2}

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:Y:LAB{[1]|2} <"label">** command determines the unit of the selected signal.

The unit is selected among the upper-case letters of the alphabet (A to Z), and is composed of a name up to 3 letters.

To the question **DISP:TRAC:Y:LAB{[1]|2}?**, the instrument returns the unit of the selected signal.

Channel 3 corresponds to the MATH function for which the sensitivity is accessible in reading only.

36.2. TRIGGER

With SCPI the various trigger modes can be accessed with the sequence concept.

The instrument has several trigger modes, thus several sequences:

- Sequence 1 : Trigger on edge (EDGE)
- Sequence 2 : Trigger on pulse width (PULse)

The sequence can be selected with the commands: **INIT:CONT:NAME** or **NIT:NAME**

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:DEFine?

(Command/Interrogation)

Retourne la description de la séquence indiquée:

SEquence1: EDGE

SEquence2: PULse

36.2.1. TRIGGER MAIN SOURCE

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:SOURce

(Command/Query)

The **TRIG:SOUR <INternal{1|2}>** command determines the main trigger source of the instrument.

INternal{1|2} corresponds to the A and B channel instrument.

To the question **TRIG:SOUR?**, the instrument returns the main trigger source used in.

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]

:FILTer:HPASs[:STATe]

(Command/Query)

The **TRIG:FILT:HPAS <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the reject of the low frequencies associated to the main trigger source.

- **1|ON:** activates the reject of the low frequencies (LF Reject coupling)

- **0|OFF:** deactivates the reject of the low frequencies; the DC coupling is then activated.

To the question **TRIG:FILT:HPAS?**, the instrument returns the activation status of the low frequencies reject associated to the trigger source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2}]
:FILTer:LPASs[:STATe]

(Command/Query)

To the question **TRIG:FILT:LPAS?**, the instrument returns the activation status the reject of the high frequencies associated to the trigger source.

- **1|ON**: activates the high frequencies reject (HF Reject coupling)
- **0|OFF**: deactivates the high frequencies reject; the DC coupling is then activated.

To the question **TRIG:FILT:LPAS?**, the instrument returns the activation status the reject of the high frequencies associated to the trigger source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2}]:SLOPe

(Command/Query)

TRIG:SEQ{[1]|2}:SLOP <POSitive|NEGative> determines :

- in **Sequence2** : determines the polarity of the pulse

→ **POSitive**: positive pulse

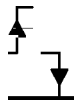
→ **NEGative**: negative pulse

To the question **TRIG:SEQ{[1]|2}:SLOP?**, the instrument returns the polarity trigger front or pulse according to the selected SEQuence.

- In the other sequences: used to measure the triggering edge of the main source:

→ **POSitive**: rising front

→ **NEGative**: falling front



TRIGger[:SEQuence
{[1]|2}]
:HYSTeresis[:STATe]

(Command/Query)

The **TRIG:HYST <hysteresis>** command sets the amplitude of the hysteresis which rejects the noise associated to the trigger main source.

<hysteresis> is a value at NR1 format taking following values :

- **0**: no noise reject, hysteresis is about 0.5 div.
- **3**: activated noise reject, hysteresis is about 3 div.

To the question **TRIG:HYST?**, the instrument returns the amplitude of the hysteresis which rejects the noise associated to the trigger main source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2}]:LEVeL

(Command/Query)

The **TRIG:LEV <level|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the trigger level of the main source.

<level> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in volt.

To the question **TRIG:LEV?**, the instrument returns the trigger level of the main source in SEQuence1.

Response format: <measured value><NL>value in format **<NR3>** expressed in volt.

TRIGger[:SEQuence
[2]]:TYPE

(Command/Query)

The **TRIG:TYP <INFerior|SUPerior>** command determines the trigger type on pulse width :

- **EQUate** : trigger on pulses of duration equal to that one specified with the **TRIG:SEQ2:DEL** command.
- **SUPerior** : trigger on pulses of duration superior to that one specified with the **TRIG:SEQ2:DEL** command.
- **INFerior** : trigger on pulses of duration inferior to that one specified with the **TRIG:SEQ2:DEL** command.

To the question **TRIG:TYP?**, the instrument returns the trigger type on pulse width.

Response format: <EQU|SUP|INF ><NL>

TRIGger:SEQuence{[2]}
:DELay

(Command/Query)

The **TRIG:DEL <time|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the duration of pulse comparison.

<time> is a value in format **<NRf>**, it may be then followed or not by a multiple and by the unit.

By default the value is expressed in second.

To the question **TRIG:DEL?**, the instrument returns the trigger delay of the main source or the T1 pulse time according to the selected sequence.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in second.

36.2.2. TRIGGER MODE - AUTOMATIC MODE

TRIGger[:SEQuence]
{[1]|2]}

:ATRIGger[:STATe] (Command/Query)

The **TRIG:ATRIG <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the automatic trigger.

■ **ON|1** activates the auto trigger mode

■ **OFF|0** activates the trigger mode

To the question **TRIG:ATRIG ?**, the instrument returns the activation of the auto trigger.

36.2.3. SINGLESHOT MODE

INITiate[:IMMediate]:
NAME

(Command)

The **INIT:NAME <{EDGE|PULse }>** command launches a singleshot acquisition in the indicated trigger mode.

36.3. HORIZONTAL

36.3.1. MIN/MAX ACQUISITION

[SENSE]:AVERage:
TYPE

(Command/Query)

The **AVER:TYPE <NORMal|ENVELOpe>** command validates or devalidates the mode of min/max acquisition.

■ **NORMal** devalidates the mode of min/max acquisition.

■ **ENVELOpe** validates the mode of min/max acquisition.

To the question **AVER:TYPE?**, the instrument returns the activation status of the mode of min/max acquisition.

36.3.2. AVERAGE

[SENSe]:AVERage:
COUNt

(Command/Query)

The **AVER:COUN <acquisition number|MAX|MIN|UP|DOWN>** command determines the number of acquisition bursts necessary to obtain a displayed trace by averaging.

<acquisition number> is a value in format **NR1**, from values **0, 2, 4, 16** to **64**.

To the question **AVER:COUN?**, the instrument returns the number of acquisition bursts necessary to obtain a displayed trace by averaging.

36.3.3. TIME BASE

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:X[:SCALe]
:PDIVision

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:X:PDIV <scale|MAX|MIN|UP|DOWN >** command sets the value of the time base.

<scale> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in second.

Example: to get a time base of 1 µs, following values can be entered: **1E-3ms** or **1E-6** or **0.000001s** or **0.000001** or else **1us**

To the question **DISP:TRAC:X:PDIV?**, the instrument returns the value of the time base.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

[SENSE]SWEep:OFFSet
:TIME

(Command/Query)

The **SWE:OFFS:TIME <time|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the horizontal offset of the trace (run-after-delay or posttrig).

<time> is a signed value in format **<NRf>** ; it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in second.

To the question **SWE:OFFS:TIME?**, the instrument returns the current run-after-delay.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

36.4. DISPLAY

36.4.1. DISPLAY MODE

DISPlay[:WINDow]:TRACe
:MODE

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:MODE <ENVELOPE|ALL>** command selects the sample display mode.

- **ENVELOPE** : displays in the "Envelope" mode
- **ALL** : displays in the "All acquisition" mode

To the question **DISP:TRAC:MODE?**, the instrument returns the active display mode.

36.4.2. OSCILLOSCOPE / XY

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:FORMat

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:FORM <A|XY>** command selects the display mode of the instrument.

- **A** validates the Oscilloscope display mode : $Y = f(t)$
- **XY** validates the XY display mode : $Y = f(x)$

To the question **DISP:TRAC:FORM?**, the instrument returns the active display mode.

36.5. MEASURE

36.5.1. REFERENCE

DISPlay[:WINDow]:CURSor
:REFerence

(Command/Query)

The **DISP:CURS:REF <INT{1|2|3}>** command selects the reference for the automatic and manual measurements.

To the question **DISP:CURS:REF?**, the instrument returns the signal used as reference.

36.5.2. MEASUREMENT QUERY

MEASure:MINimum?

(Query)

To the question **MEAS:MIN? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the value minimum of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:MAXimum?

(Query)

To the question **MEAS:MAX? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the maximum value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:PTPeak?

(Query)

To the question **MEAS:PTP? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the peak-to-peak value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:LOW? (Query)

To the question **MEAS:LOW? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the low level value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:HIGh? (Query)

To the question **MEAS:HIGh? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the value of the high level level of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:AMPLitude?	(Query) To the question MEAS:AMPLitude? <INT{1 2 3}> the instrument returns the amplitude of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in volt.
MEASure:AC?	(Query) To the question MEAS:AC? <INT{1 2 3}> the instrument returns the RMS voltage of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in volt.
MEASure:VOLT[:DC]?	(Query) To the question MEAS:VOLT? <INT{1 2 3}> the instrument returns the average value of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in volt.
MEASure:RISE:OVERshoot?	(Query) To the question MEAS:RISE:OVER? <INT{1 2 3}> the instrument returns the positive overshoot of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in percent.
MEASure:FALL:OVERshoot?	(Query) To the question MEAS:FALL:OVER? <INT{1 2 3}> the instrument returns the negative overshoot of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in percent.
MEASure:RISE:TIME? or MEASure:RTIME?	(Query) To the question MEAS:RISE:TIME? <INT{1 2 3}> the instrument returns the rise time of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:FALL:TIME? or MEASure:FTIME?	(Query) To the question MEAS:FALL:TIME? <INT{1 2 3}> the instrument returns the fall time of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:PWIDth?	(Query) To the question MEAS:PWID? <INT{1 2 3}> the instrument returns the positive pulse width of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:NWIDth?	(Query) To the question MEAS:NWID? <INT{1 2 3}> the instrument returns the negative pulse width of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.

MEASure:PERiod?	(Query) To the question MEAS:PERiod? <INT{1 2 3}> the instrument returns the period of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:FREQuency?	(Query) To the question MEAS:FREQ? <INT{1 2 3}> the instrument returns the frequency of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in hertz.
MEASure:PDUTcycle?	(Query) To the question MEAS:PDUT? <INT{1 2 3}> the instrument returns the duty cycle of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in percent.
MEASure:PULse:COUNT?	(Query) To the question MEAS:PUL:COUNT? <INT{1 2 3}> the instrument returns the pulse count on screen of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> .

36.5.3. MEASUREMENT DISPLAY

MEASure{[1] 2 3}:SELECT	(Command/Query) The command MEAS{[1] 2 3}:SELECT <measure1>,<measure2> selects automatic measurements for display. <measure1> our <measure2> can take values NO, MIN, MAX, PTPeak, LOW, HIGH, AMPLitude, ROVERshoot, FOVERshoot, RTIME, FTIME, PWIDTH, FWIDTH, FREQuency, PERiod, PDUTcycle, COUNT, RMS, AVG or PHASE . To the question MEAS{[1] 2 3}:SELECT ? the instrument returns the current automatic measurements selected for display. <u>Response format:</u> <measure1>,<measure2><NL>
MEASure:AUTO	(Command/Query) The command MEAS:AUTO <1 0 ON OFF> activates the display of the selected automatic measurements. To the question MEAS:AUTO? the instrument returns the display activation state of the automatic measurements.

36.5.4. PHASE MEASUREMENT

MEASure:PHASe?	(Query) To the question MEAS:PHAS? <INT{1 2}> the instrument returns the phase of the first selected signal to the second. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in degree.
----------------	---

36.5.5. MANUAL MEASUREMENT

DISPlay[:WINDow]:CURSor :STATe	(Command/Query) The DISP:CURS:STAT <1 0 ON OFF> command activates or inhibits the manual measurements. ■ 1 ON: activates the manual measurements ■ 0 OFF: inhibits the manual measurements To the question DISP:CURS:STAT? , the instrument returns the activation status of the manual measurements.
-----------------------------------	---

DISPlay[:WINDow]:CURSor

:TIME{[1]|2}:POSition (Command/Query)

The **DISP:CURS:TIME{[1]|2}:POS <position|MAX|MIN>** command sets the horizontal position of the selected manual cursor.

This command acts on the manual cursors represented on the screen by the X-Symboles (cursor 1) and * (cursor 2). The indexes {[1]|2} associated to the TIME key word select the same cursors.

<position> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and the unit.

By default the value is expressed in second.

To the question **DISP:CURS:TIME{[1]|2}:POS?**, the instrument returns the horizontal position of the selected manual cursor.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

DISPlay[:WINDow]:CURSor

:VOLT{[1]|2}:POSition (Query)

To the question **DISP:CURS:VOLT{[1]|2}:POS?**, the instrument returns the horizontal position of the selected manual cursor.

This command acts on the manual cursors represented on the screen by the X-Symboles (cursor 1) and * (cursor 2). The indexes {[1]|2} associated to the TIME key word select the same cursors.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:CURSor:DTIME? (Query)

To the question **MEAS:CURS:DTIME?**, the instrument returns the time delay between cursors 1 and 2.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

MEASure:CURSor:DVOLT? (Query)

To the question **MEAS:CURS:DVOLT?**, the instrument returns the difference between cursors 1 and 2.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in volt.

36.6. MEMORY

36.6.1. TRACE

MMEMemory:STORe:TRACe (Command)

The **MMEM:STOR:TRAC <INT{1|2|3}|REF{1|2|3}>, <"TRC"|"TXT">** command generates a **".TRC"** or **".TXT"** file from the signal or the indicated reference memory, in the selected file system.

To the question **MMEM:STOR:TRAC?** The instrument returns the file name which has been created.

Response format: <file name><NL>

MMEMemory:LOAD:TRACe (Command)

The **MMEM:LOAD:TRAC <" trace-xx.TRC">** command reads a trace defined in a **".TRC"** file and affects it to the indicated signal.

trace-xx.TRC : file name at xx takes values from 00 to 99.

TRACe:CATalog

(Query)

To the question **TRAC:CAT?**, the device returns the list of active signals.

TRAC:CAT?

reply <NL> when no signal is active.

reply INT1 <NL> when only signal 1 is active.

reply INT1,INT3<NL> when signals 1 and 3 are active.

TRACe:LIMit

(Command/Query)

The **TRAC:LIM** <abscissa1>,<abscissa2>,<step> command sets the left and right limits and the step of the data to be transferred.

<abscissa1>,<abscissa2>,<step> are parameters using format **NR1**.

Their default value is 0, 2499 and 1.

To the question **TRAC:LIM?**, the device returns the left and right limits and the step of the data to be transferred.

TRACe[:DATA]

(Query)

To the question **TRAC? <INT{1|2|3|4}>**, the device transfers the selected trace to the computer.

Response format: <block><NL>

<block> is a data block, the format of which is set by the **FORMat:DINTerchange** and **FORMat[:DATA]** commands.

It contains the value of the 2500 samples encoded on 4 bytes, as follows (bit 31 = MSB):

31	24	19	0
Validity	-	samples coded on 20 bits	

The validity byte contains 3 data bits:

31	30	29	28	27	26	25	24
I	O	E	-	-	-	-	-

with :

I : Invalidity, the sample is invalid if equal to 1

A : Age, used in slow mode, this sample is validated

E : Extrapolated, the sample is the result of an extrapolation if equal to 1.

FORMat:DINTerchange

(Command/Query)

The **FORM:DINT** <1|0|ON|OFF> command activates or inhibits the trace transfer in DIF format.

■ ON|1 activates the trace transfer in DIF format.

■ OFF|0 the trace transfer data is raw.

To the question **FORM:DINT?**, the device returns the activation status of the DIF format.

Response format: DIF format:

(DIF (VERsion <year.version>)

DIMension=X (TYPE IMPLicit

SCALE <sample interval>

SIZE <sample no>

U N ITs "S") DIMension=Y

(TYPE EXPLicit

SCALE <ADC step> SIZE 262144

OFFSet 393216

U N ITs "V")

DATA(CURVe (<data block>)))<NL>

<year.version> is a number in <NR2> format giving the year of the SCPI standard used and the software version.

: 1999.1 means that SCPI version 1999 is used. This is the first software version of the remote control management program.

<sample interval > is a number in <NR3> format.

It represents the time difference between two samples.

<sample no> is a number in <NR1> format.

It represents the number of samples to be transferred.

It can vary from 1 to 2500.

<ADC step> is a number in <NR3> format.

It represents the difference in volt between two consecutive values of the analogue digital converter.

<data block> is a block containing the samples. This data comprises only the values resulting from the analogue digital converter. This block is in the format specified by the **FORMat[:DATA]** command.

FORMat[:DATA]

(Command/Query)

The **FORM <INteger|AScii|HEXadecimal|BINary>** command selects the data format of the trace transfer.

- **INteger:** The data transmitted consists in whole numbers, unsigned with a length of 32 bits, preceded by the heading **#an**. **n** represents the number of data items to transmit. **a** gives the number of figures making up **n**.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#14JFGL**

- **AScii:** The data is transferred using ASCII characters according to <NR1> numbering from 0 to 255. Each number is separated by a comma.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#74,70,71,76**

- **HEXadecimal:** The data is transferred using ASCII characters according to a numbering in base 16 on 8 bits. Each number is preceded by #H and separated by a comma.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#H4A,#H46,#H47,#H4C**

- **BINary:** The data is transferred using ASCII characters according to a numbering in base 2 on 8 bits. Each number is preceded by #B and separated by a comma.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#B1001010,#B1000110,#B1000111,#B1001100**

To the question **FORM?**, the device returns the format selected for the trace transfer.

36.6.2. CONFIGURATION

MMEMory:STORe:STATe (Command)

The **MMEM:STOR:STAT** command generates a ".CFG" file from the instrument configuration, in the selected file system.

To the question **MMEM:STOR:STAT?** The instrument returns the configuration file name which has been created.

Response format: <file name><NL>

MMEMory:LOAD:STATe (Command)

The **MMEM:LOAD:STAT <"file.CFG">** command loads an instrument configuration from a ".cfg" file. **<"file">** consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the CFG extension.

SYSTem:SET

(Command/Query)

The **SYST:SET <block>** command transfers the configuration from the computer to the device.

<block> is a finite data number preceded by the heading **#an** with **n**, the data number and **a**, a figure indicating the number of figures making up **n**.

To the question **SYST:SET?**, the device transfers the current configuration to the computer.

Response format: <block> <NL>

36.7. UTILITIES

MMEMory:CATalog?

(Query)

To the question **MMEM:CAT?** the device returns the list of files present in the local memory.

Response format: <file number>, 0[,<file list>] **<file number>** is in **NR1** format.

<file list> = <"file">,<type>,<size>

<"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension.

<size> is in **NR1** format

<type> is

- STAT for a config file
- TRAC for a trace file
- ASC for a text file
- BIN for any other file

MMEMory:DELeTe

(Command)

The **MMEM:DEL <"file">** command deletes a file.

<"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension.

MMEMory:DATA

(Command/Query)

The **MMEM:DATA** <"file">, <block> command transfers a file from the PC to the device.

<"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension. If the file already exists, it will be overwritten by the new file.

The text files (".txt") cannot be imported from the PC to the device.

<block> is all of the data in the file preceded by the heading #an, n being the data number and a, a figure indicating the number of figures making up n.

To the question **MMEM:DATA?** <"file">, the device transfers the file named to the PC.

Response format: <block> <NL>

36.7.1. HARDCOPY

HCOPy:SDUMp
[:IMMEDIATE]

(Command/Query)

The **HCOP:SDUM** command starts a hard copy.

To the question **HCOP:SDUM?**, the instrument returns the '.BMP' file name which has been created.

36.7.2. CONFIGURATION

DEVice:MODE

(Command/Query)

The **DEV:MOD** <SCOPE|ANALYSer|REcorder|MULTimeter> command selects the principal mode of the instrument.

To the question **DEV:MOD?**, the instrument returns the mode in which it has been configured.

SYSTem:LANGuage

(Command/Query)

The command

SYST:LANG<en-GB|fr-FR|it-IT|es-ES|de-DE|su-SE|fi-FI|pt-PT|fa-IR|nl-NL|tr-TR|ro-RO|sc-CZ|pl-PL|ko-KR|ru-RU|th-TH> selects one of the 17 languages proposed on the instrument.

If the language selected is not installed on the instrument, an error -151 (Invalid string data) is returned and the current language is unchanged.

To the question **SYST:LANG?**, the instrument returns the IETF code corresponding to the current language.

Code	Language
en-GB	English
fr-FR	French
it-IT	Italian
es-ES	Spanish
de-DE	German
su-SE	Swedish
fi-FI	Finnish
pt-PT	Portuguese
fa-IR	Farsi
nl-NL	Dutch
tr-TR	Turkish
ro-RO	Romanian
sc-CZ	Czech
pl-PL	Polish
ko-KR	Korean
ru-RU	Russian
th-TH	Thai

36.7.3. RUN/STOP

INITiate:CONTinuous
:NAME

(Command)

The **INIT:CONT:NAME <{EDGE|PULse}>,<1|0|ON|OFF>** command starts or stops the acquisition in repetitive mode in the indicated trigger mode.

ABORt

(Command)

The **ABOR** command aborts the acquisition in progress.

- If the instrument is set in the **single** mode, the acquisition is stopped. The instrument stays in the starting status.
 - If the instrument is in **continuous** mode, the acquisition in progress is stopped and the following starts.
- Note: if no acquisition is running, this command has no effect.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2} :RUN:STATe

(Command/Query)

The **TRIG:RUN:STAT <1|0|ON|OFF>** command starts or stops the acquisition.

- **ON|1** acquisition starts.
- **OFF|0** acquisition is stopped.

To the question **TRIG:RUN:STAT?**, the instrument returns the trigger status.

36.7.4. AUTOSET

AUTOSet:EXEcute

(Command)

The **AUTOS:EXE** command starts an autoset on each active channel.

36.7.5. AUTOTEST

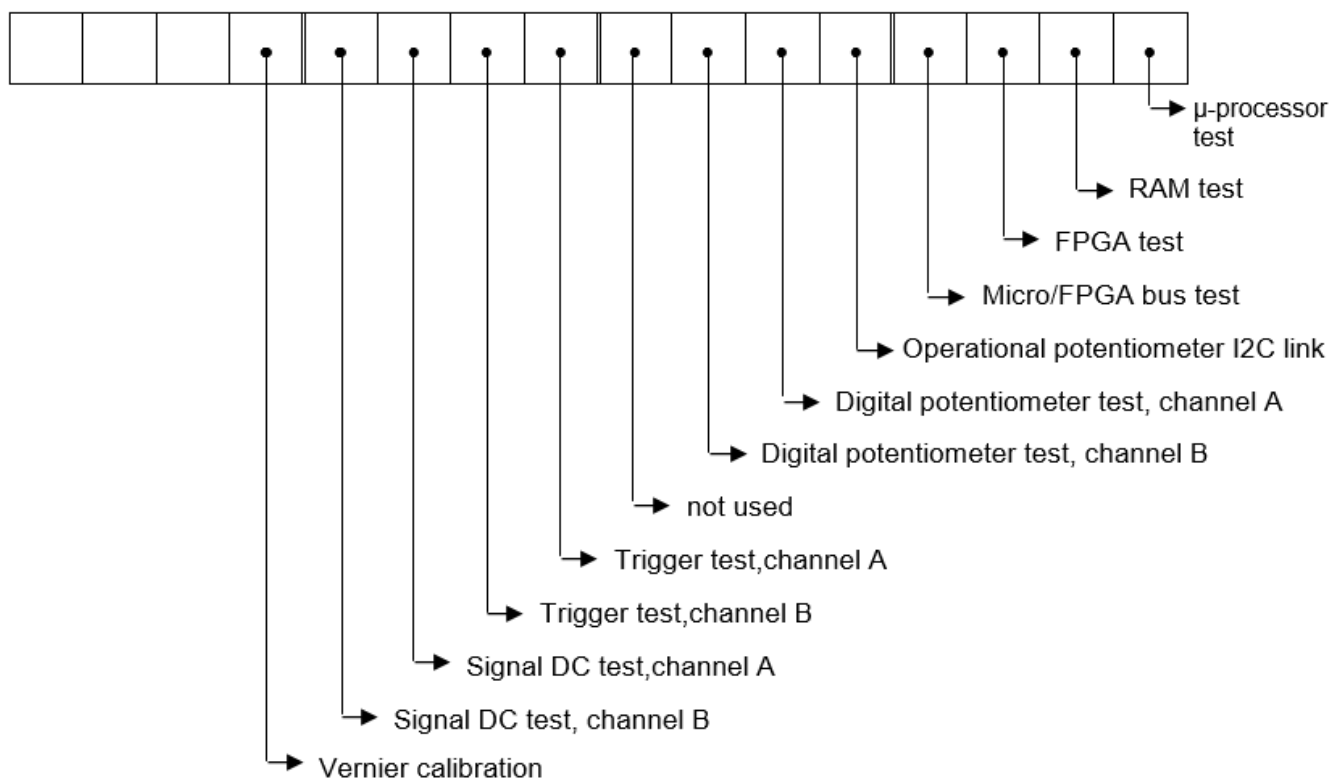
The self test can be started from the oscilloscope mode only, otherwise an error "-221: conflict settings" appears.

SYSTem :AUTOTest

(Command/Query)

The **SYST:AUTOT** command launches an autoset of the instrument.

To the question **SYST:AUTOT?** the instrument returns the result of the autotest in hexadecimal. The signification of the code returned is the following : the value 1 of each bit shows that the test is OK.



36.8. HELP

HELP[?]

(Query)

To the question **HELP?** [« **directory entry** »] the instrument answers helping in the SCPI commands available.

« **directory entry** » is a key word (short or long form) of first level in the tree of the command. No distinction is made between small and capital letters.

In absence of parameter, the list of the key words accepted by the function is given. When a key word is introduced, the list and the syntax of all the commands starting with this word is returned by the function.

37. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "MULTIMETER MODE"

37.1. VERTICAL

INPut{[1]|2|3|4}:DMM
:COUPling

(Command/Query)

The **INP{[1]|2}:DMM:COUP <AC|DC|ACDC>** command affects the coupling of the selected channel. To the question **INP{[1]|2}:DMM:COUP?** the instrument returns the current coupling of the selected channel.

INPUT{[1]|2|3|4}:DMM
:BANDwidth:AUTO

(Command/Query)

The **INP{[1]|2}:DMM:BAND:AUTO <1|0|ON|OFF>** command limits the bandwidth of the channel to 5 kHz.

To the question **INP{[1]|2}:DMM:BAND:AUTO?** the instrument shows if the 5 kHz bandwidth limit is active.

[SENSe]:RANGe
{[1]|2|3|4}:AUTO

(Command/Query)

The **RANG{[1]|2}:AUTO <1|0|ON|OFF>** command authorizes or prohibits the autoranging of the selected channel.

■ **ON|1** activates the autoranging.

■ **OFF|0** deactivates this function.

To the question **RANG{[1]|2}:AUTO?** the instrument returns the autoranging status for the selected channel.

[SENSe]:RANGe[1]:CAPA (Command/Query)

The **RANG:CAPA <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the range of measurement to be used in capacitance mode.

<range> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in Farad.

To the question **RANG:CAPA?** the instrument returns the range value of the capacitance.

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

SENSe]:RANGe[1]:OHM (Command/Query)

The **RANG:OHM <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the measurement range to be used in ohmmeter mode.

<range> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in Ohm (Ω).

To the question **RANG:OHM?** the instrument returns the value of the measurement range of the ohmmeter.

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

[SENSe]:RANGe
{[1]|2|3|4}:VOLT

(Command/Query)

The **RANG{[1]|2|3|4}:VOLT <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the measurement range to be used in voltmeter mode for the selected channel.

<range> is a value in **NRf** format, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in volt.

To the question **RANG{[1]|2|3|4}:VOLT?** the instrument returns the value of the measurement range of the voltmeter for the selected channel.

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

37.2. RECORDING TIME

[SENSe]:SWEep:TIME[?] (Command/Query)

The **SWE:TIME** <time|MAX|MIN|UP|DOWN> command sets the recording time.
<time> is a value in **NRf** format and may be followed or not by a multiple of the unit.
By default, it is expressed in second.
To the question **SWE:TIME?** the instrument returns the recording time.
Response format: <time><NL>
value in the <NR3>

37.3. MEASUREMENT

MEASure:DMM? (Query)

To the question **MEAS:DMM?** <INT1|2|5> the instrument returns the value of the main measurement for the selected channel.
INT5 is associated to power measurement.

[SENSe]:FUNcTion (Command/Query)

FUNC <VOLTage|RESistance|CONTinuity|CAPAcitor|DIODE|RPM|POWer|POW3PN|POW3P>
selects the measurement function on channel 1.
To the question **FUNC?**, the instrument returns the measure function to channel 1.

37.4. ERROR

SYSTem:ERRor[:NEXT]? (Query)

To the question **SYST:ERR?**, the instrument returns the number of error positioned at the top of the queue. The queue has a stack of 20 numbers and is managed as follows : first in, first out.
As the **SYST:ERR?** question arrive, the instrument returns the number of errors in order of arrival, until the queue is empty. Every more **SYST:ERR?** question involves a negative answer: character "0" (ASCII 48code). If the queue is full, the case at the top of the queue takes the value -350 (saturated queue).
The queue is empty:
- when the instrument is getting started.
- at the receipt of a *CLS.
- at the reading of the last error.
Response format: <error><NL>

with error = negative or 0, no error.

37.4.1. * COMMAND ERROR: (-199 TO -100)

They indicate that a syntax error has been detected by the syntax analyzer and causes event register bit 5, called CME, CoMmand Error to be set to 1.

-101	:	Invalid character
-103	:	Invalid separator
-104	:	Data type error
-108	:	Parameter not allowed
-109	:	Missing parameter
-111	:	Header separator error
-112	:	Program mnemonic too long
-113	:	Undefined header
-114	:	Header suffix out of range
-121	:	Invalid character in number
-128	:	Numeric data not allowed
-131	:	Invalid suffix
-138	:	Suffix not allowed
-141	:	Invalid character data
-148	:	Character data not allowed
-151	:	Invalid string data
-154	:	String data too long
-171	:	Invalid expression

37.4.2. EXECUTION ERRORS: (-299 TO -200)

They indicate that an error has been detected at the moment of command execution and causes event register bit 4, called EXE, Execution Error, to be set to 1.

-200	:	Execution error
-213	:	Init ignored
-221	:	Settings conflict
-222	:	Data out of range
-232	:	Invalid format
-256	:	File name not found
-257	:	File name error

37.4.3. * SPECIFIC INSTRUMENT ERRORS: (-399 TO -300)

They indicate that an abnormal error has been detected during execution of a task, and causes event register bit 3, called DDE, Device Dependent Error to be set to 1.

-300	:	Device-specific error
-321	:	Out of memory
-350	:	Queue overflow
-360	:	Communication error

37.4.4. * QUERY ERRORS: (-499 TO -400)

They indicate that an abnormal error has been detected during execution of a task, and cause event register bit 2, called QYE, QuerY Error, to be set to 1.

-400	:	Query error
------	---	-------------

38. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS

38.1. INTRODUCTION

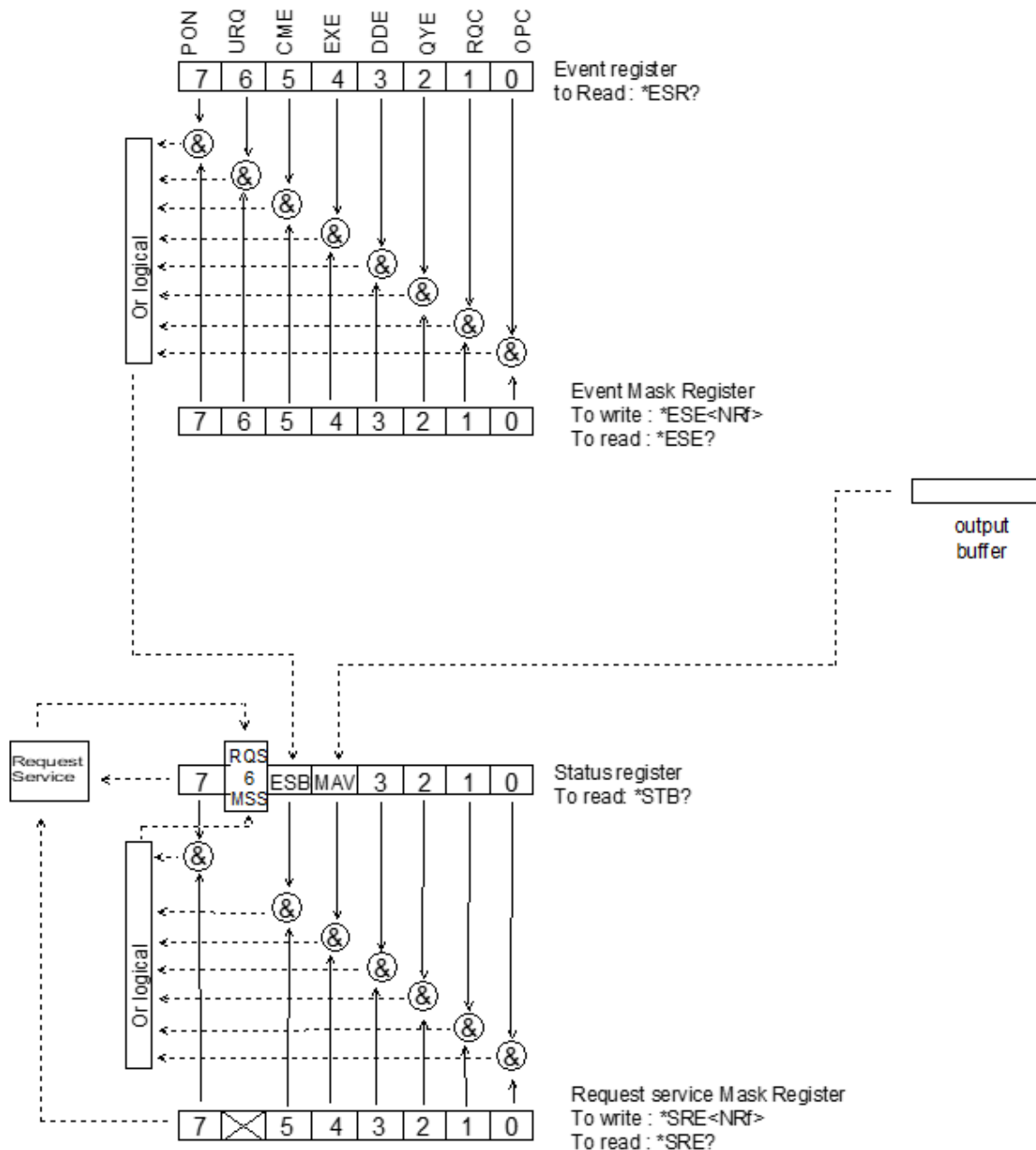
The common commands are defined by the IEEE 488.2 standard. They are operational on all instruments which are specified IEEE 488.2. They command basic functions such as:

- identification,
- reset,
- configuration reading,
- reading of event and status register,
- reset of event and status register.

If a command containing one or several directories has been received, and if a common command has been stacked up, then the instrument stays in this directory and execute normally the commands.

38.2. EVENTS AND STATUS MANAGEMENT

38.2.1. REGISTERS



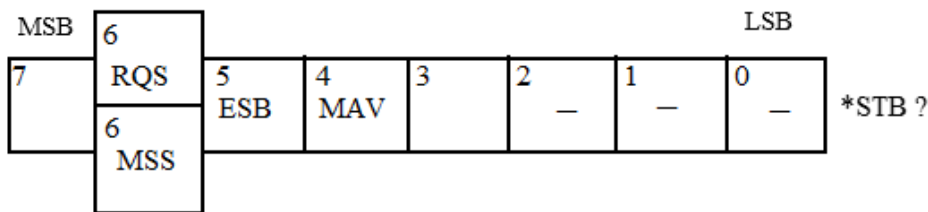
38.2.2. STATUS REGISTERS

Reading only → *STB? common command.

In this case, the (MSS) 6 Bit is returned and remain in the status it was before reading [see §. *STB (Status Byte)]

The *CLS common command is reset to zero.

Detailed description



RQS Request Service (6 bit)

Indicates if the instrument requests a service. The type of COMM used on the instrument does not generate a request, but the byte is accessible in reading. It is reset to 0 after reading and can switch to zero only if the event register is reset to zero (by reading or *CLS).

MSS Master Summary Status (6 bit)

Indicates if the instrument has a reason to request a service. This information is accessible only in reading the status register. (*STB? command) and stays as it is after the reading.

ESB Event Satus Bit (5 bit)

Indicates if at least one of the conditions of the event register is satisfied and not masked.

MAV Message Available (4 bit)

Indicates if at least one response is in the output spooler.

38.2.3. SERVICE REQUEST MASK REGISTER

Reading and writing → *SRE command.

MSB				LSB				
7	6	5	4	3	2	1	0	*SRE<NRF>
		ESB	MAV					*SRE?

38.2.4. EVENT REGISTER

Reading → *ESR command. Its reading resets to zero.

Detailed description

MSB				LSB				
7	6	5	4	3	2	1	0	
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC	*ESR?

PON Power On (7 bit)

Not used

URQ User request (6 bit)

Not used

CME Command Error (5 bit)

A command error has been detected.

EXE Execution Error (4 bit)

An error execution has been detected.

- DDE Device Dependant Error 3 (bit)**
An error specific to the instrument has been detected.
- QYE Query Error (2 bit)**
A query error has been detected.
- RQC Request Control (1bit)**
Always at zero.
- OPC Operation Complete (0 bit)**
All operations running are ended.

38.2.5. EVENT MASK REGISTER

Reading and writing → *ESE command.

MSB				LSB				
7	6	5	4	3	2	1	0	*ESE<NRF>
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC	*ESE?

38.3. IEEE 488.2 COMMANDS

***CLS**
(Clear Status) (Command)
The common command *CLS reset the status and event register.

***ESE**
(Event Status Enable)
(Command/Query)
The ***ESE <mask>** common command positions the status of the event mask.
<mask> is a value in format <NR1>, from 0 to 255.
A 1 authorises the corresponding bit of the event register to generate an event, while a 0 masks it.
To the question ***ESE?**, the instrument returns the current content of the event mask register.
Response format: <value><NL>
value in format <NR1> from 0 to 255.

Event mask register:

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

***ESR?**
(Event Status Register)
(Query)
To the question ***ESR?**, the instrument returns the content of the event register.
Once the register has been read, the content value is reset to zero.
Response format: <value><NL>
value in format <NR1> from 0 to 255.

Event register:

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

*IDN?

(Identification Number)

(Query)

To the question ***IDN?**, the instrument returns the type of instrument and the software version.

Response format:

<instrument>,<firmware version>/<hardware version>,<serial number><NL>

<instrument> Instrument name (CA922 or CA942)

<firmware version> Software version

<hardware version> PCB version

<serial number> Instrument serial number

*OPC

(Operation Complete)

(Command/Query)

The command ***OPC** authorises the setting to 1 of the OPC bit in the event register as soon as the current operation is completed.

To the question ***OPC?**, the instrument returns the character ASCII "1" as soon as the current operation is terminated.

*RST

(Reset)

(Command)

The command ***RST** reconfigures the instrument with the factory settings.

*SRE

(Service Request Enable)

(Command/Query)

The command ***SRE <mask>** positions the service request mask register.

<mask> is a value in format **<NR1>**, from 0 to 255.

A value of bit at 1 enables the same-rank bit of the status register to request a service (bit of the status register contains 1). A bit value at 0 neutralizes it.

To the question ***SRE?**, the instrument returns the value of the service demand mask register.

Response format: <value><NL>

value in format **<NR1>** from 0 to 255.

Service demand mask register:

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	ESB	MAV	0	0	0	0

*STB?

(Status Byte)

(Query)

To the question ***STB?** the instrument returns the content of its status register (Status Byte Register).

The bit 6 returned indicates the MSS value (Master Summary Status) (at 1 if the instrument has a reason for requesting a service).

Contrary to RQS, it is not reset to zero after reading the status register (RQS is accessible only by series recognition, and falls to 0 at its end).

Status register:

MSB		LSB						
7	6	5	4	3	2	1	0	*STB ?
	RQS	ESB	MAV		—	—	—	
	6							
	MSS							

*TRG

(Command)

The command ***TRG** starts an acquisition in the current mode "single" or "continuous".

***TST?**

(Test)

(Query)

To the question ***TST?**, the instrument returns the status of the autotest procedure.

Response format: <0|1><NL>

- responds 0 when the autotest is successful.
- responds 1 when a problem has been detected.

***WAI**

(Wait)

(Command)

The command ***WAI** prevents the instrument from performing further commands as long as the current command has not been terminated. This enables to synchronize the instrument with the application program in progress on the controller.

38.4. TREE STRUCTURE**38.4.1. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS**

Commands	Functions
*CLS	Resets the status and event registers
*ESE	Writes event mask
*ESE?	Reads event mask
*ESR?	Reads event register
*IDN?	Reads identifier
*OPC	Validates bit OPC
*OPC?	Waits till end of execution
*RST	Resets
*SRE	Writes service request mask
*SRE?	Reads service request mask
*STB?	Reads status register
*TRG	Starts an acquisition in the current mode
*TST?	Returns the status of the autotest procedure
*WAI	Commands synchronization

39. SCPI COMMANDS

Directory	Commands + parameters
ABORt	
AUTOSet	:EXEcute
CALCulate	:MATH[:EXPRession][:DEFine] <(function)>,<(multiplier)> :MATH[:EXPRession][:DEFine]?
DEvice	:MODE <SCOPE ANALYSer MULTimeter> :MODE?
DISPlay	:WINDow]:CURSor:REFerence <INT{1 2 3}> :WINDow]:CURSor:REFerence? :WINDow]:CURSor:STATe <1 0 ON OFF> :WINDow]:CURSor:STATe? :WINDow]:CURSor:TIME{[1] 2}:POSition <position MAX MIN> :WINDow]:CURSor:TIME{[1] 2}:POSition? :WINDow]:CURSor:VOLT{[1] 2}:POSition? :WINDow]:TRACe:FORMat <A XY> :WINDow]:TRACe:FORMat? :WINDow]:TRACe:MODE <ENVELOpe ALL> :WINDow]:TRACe:MODE? :WINDow]:TRACe:STATe{[1] 2 3} <1 0 ON OFF> :WINDow]:TRACe:STATe{[1] 2 3}? :WINDow]:TRACe:X[:SCALe]:PDIVision <scale MAX MIN UP DOWN> :WINDow]:TRACe:X[:SCALe]:PDIVision? :WINDow]:TRACe:Y:LABel{[1] 2} <"label"> :WINDow]:TRACe:Y:LABel{[1] 2 3}? :WINDow]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision{[1] 2} <scale MAX MIN> :WINDow]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision{[1] 2}?
FORMat	:DINTerchange <1 0 ON OFF> :DINTerchange? [:DATA] <INTeger ASCii HEXadecimal BINary> [:DATA]?
HCopy	:SDUMp[:IMMediate] :SDUMp[:IMMediate]?
HELP	[?] <directory-entry> [?]
INITiate	:CONTinuous:NAME {EDGE PULse},<ON OFF 1 0> [:IMMediate]:NAME {EDGE PULse}
INPut	INPut{[1] 2}:COUPling <AC DC GROund> INPut{[1] 2}:COUPling? INPut{[1] 2}:DMM:BANDwidth:AUTO <1 0 ON OFF> INPut{[1] 2}:DMM:BANDwidth:AUTO? INPut{[1] 2}:DMM:COUPling <AC DC ACDC> {[1] 2}:DMM:COUPling?

MEASure	:AC? <INT{1 2 3}>
	:AMPLitude? <INT{1 2 3}>
	:AUTO <1 0 ON OFF>
	:AUTO?
	:CURSor:DTIME?
	:CURSor:DVOLT?
	:DMM? <INT{1 2 5}>
	:FALL:OVERshoot? <INT{1 2 3}>
	:FALL:TIME? <INT{1 2 3}>
	:FREQuency? <INT{1 2 3}>
	:FTIME? <INT{1 2 3}>
	:HIGH? <INT{1 2 3}>
	:LOW? <INT{1 2 3}>
	:MAXimum? <INT{1 2 3}>
	:MINimum? <INT{1 2 3}>
	:NWIDth? <INT{1 2 3}>
	:PDUTYcycle? <INT{1 2 3}>
	:PERiod? <INT{1 2 3}>
	:PHASe? <INT{1 2}>
	:PTPeak? <INT{1 2 3}>
	:PULse:COUNt? <INT{1 2 3}>
	:PWIDth? <INT{1 2 3}>
	:RISE:OVERshoot? <INT{1 2 3}>
	:RISE:TIME? <INT{1 2 3}>
	:RTIME? <INT{1 2 3}>
	{[1 2 3]:SELECT <NO MIN MAX PTPeak LOW HIGH AMPLitude ROVERshoot FOVERshoot RTIME FTIME PWIDth FWIDth FREQuency PERiod PDUTYcycle COUNt RMS AVG PHASE>,<measure2>MEASure{[1 2 3]:SELECT?
	:VOLT[:DC]? <INT{1 2 3}>
MMEMory	:CATalog?
	:DATA <\"file\">,<block>
	:DATA? <\"file\">
	:DELeTe <\"file\">
	:LOAD:STATe <\"file.CFG\">
	:LOAD:TRACe <\"file.TRC\">
	:STORE:STATe
	:STORE:STATe?
	:STORE:TRACe <INT{1 2 3} REF{1 2 3}>,<\"TRC\" \"TXT\">
	:STORE:TRACe?

SENSe	:AVERage:COUNT <0 2 4 16 64 MAX MIN UP DOWN>
	:AVERage:COUNT?
	:AVERage:TYPE <NORMal ENVELOpe>
	:AVERage:TYPE?
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution] <bandwidth>
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution]?
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution]:AUTO <1 0 ON OFF>
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution]:AUTO?
	:FUNCTion[1]<VOLtage RESistance CONTinuity CAPAcitor DIODE RPM POWer POW3PN POW3P>
	:FUNCTion[1]?
	:RANGe{[1] 2}:AUTO <1 0 ON OFF>
	:RANGe{[1] 2}:AUTO?
	:RANGe[1]:CAPA <range MAX MIN UP DOWN>
	:RANGe[1]:CAPA?
	:RANGe[1]:OHM <range MAX MIN UP DOWN>
	:RANGe[1]:OHM?
	:RANGe{[1] 2}:VOLT <range MAX MIN UP DOWN>
	:RANGe{[1] 2}:VOLT?
	:SWEep:OFFSet:TIME <time MAX MIN UP DOWN>
	:SWEep:OFFSet:TIME?
	:SWEep:TIME <time MAX MIN UP DOWN>
	:SWEep:TIME?
	:VOLtage{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:OFFSet <offset MAX MIN UP DOWN>
	:VOLtage{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:OFFSet?
	:VOLtage{[1] 2}[:DC]:RANGe:PTPeak <sensitivity MAX MIN UP DOWN>
	:VOLtage{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:PTPeak?
SYSTem	:AUTOTest
	:AUTOTest?
	:ERRor[:NEXT]?
	:LANGuage <ENGLISH FREnch GERman SPANish ITALian>
	:LANGuage?
	:SET <block>
	:SET?
TRACe	:CATalog?
	[[:DATA]]? <INT1 2 3>
	:LIMit <limit1>,<limit2>,<step>
	:LIMit?

TRIGger	[[:SEQuence{[1] 2}]:ATRIGger[:STATe] <1 0 ON OFF>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:ATRIGger[:STATe]?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:DEFine?
	[[:SEQuence{[2]}]:DELay <delay MAX MIN UP DOWN>
	[[:SEQuence{[2]}]:DELay?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:HPASs[:STATe] <1 0 ON OFF>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:HPASs[:STATe]?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:LPASs[:STATe] <1 0 ON OFF>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:LPASs[:STATe]?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:HYSTeresis <1 3>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:HYSTeresis?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:LEVel <level MAX MIN UP DOWN>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:LEVel?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:RUN:STATe <1 0 ON OFF>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:RUN:STATe?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:SLOPe <POSitive NEGative>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:SLOPe?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:SOURce <INTernal{1 2}>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:SOURce?
	[[:SEQuence[2]]:TYPE <EQUate SUPerior INFerior>
	[[:SEQuence[2]]:TYPE?

FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

