



CA 922 - 20 MHz

CA 942 - 40 MHz



Osciloscop portabil

Tocmai ați achiziționat un osciloscop digital portabil cu canalele izolate între ele și față de pământ, iar noi vă mulțumim pentru încrederea acordată.

Pentru a utiliza la maxim aparatul dvs.:

- **citiți** cu atenție aceste instrucțiuni de utilizare,
- **respectați** precauțiile privind utilizarea.

CA 922	ecran color	2 canale	20 MHz	eș. 50 MS/s
CA 942	ecran color	2 canale	40 MHz	eș. 50 MS/s



ATENȚIE, PERICOL! Operatorul trebuie să consulte instrucțiunile prezente de fiecare dată când întâlnește acest simbol de pericol.



ATENȚIE, risc de electrocutare. Tensiunea aplicată pe piesele marcate cu acest simbol poate fi periculoasă.



Informații sau recomandări.



Aparat protejat cu o izolație dublă.



Chauvin Arnoux a studiat acest aparat în cadrul unui demers global Eco-Conception (proiectare ecologică). Analiza ciclului de viață a permis controlul și optimizarea efectelor acestui produs asupra mediului. Produsul răspunde mai exact unor obiective privind reciclarea și valorificarea, care sunt superioare celor din cadrul reglementării.



Marcajul CE indică conformitatea cu directivele europene privind „Tensiunea joasă”, „Compatibilitatea electromagnetică” și „Limitarea substanțelor periculoase RoHS” (2014/35/UE, 2014/30/UE, 2011/65/UE și 2015/863/UE).



Marcajul UKCA atestă conformitatea produsului cu cerințele aplicabile în Regatul Unit, în special în domeniile siguranței la tensiuni joase, compatibilității electromagnetice și limitării substanțelor periculoase.



Coșul de gunoi barat arată că, în cadrul Uniunii Europene, produsul face obiectul unei colectări selective, conform directivei DEEE 2012/19/EU: acest aparat nu trebuie tratat ca deșeu menajer.

Definirea categoriilor de măsurare

- Categoria a IV-a de măsurare corespunde măsurărilor realizate la sursa instalației de joasă tensiune.
Exemplu: intrarea energiei, contoarele și dispozitivele de protecție.
- Categoria a III-a de măsurare corespunde măsurărilor realizate în cadrul instalației clădirii.
Exemplu: tabloul de distribuție, disjunctoarele, utilajele sau aparatele industriale fixe.
- Categoria a II-a de măsurare corespunde măsurărilor realizate în circuitele branșate direct la instalația de joasă tensiune.
Exemplu: alimentarea aparatelor electrocasnice și a utilajelor portabile.

PRECAUȚII PRIVIND UTILIZAREA

Acest aparat este conform standardului de siguranță IEC/EN 61010-2-030 sau BS EN 61010-2-030, cablurile sunt conform IEC/EN 61010-031 sau BS EN 61010-031, iar senzorii de curent sunt conform IEC/EN 61010-2-032 sau BS EN 61010-2-032, pentru tensiuni de până la 600 V în categoria a III-a, respectiv 1.000 V în categoria a II-a.

Nerespectarea recomandărilor privind siguranța poate atrage după sine riscuri de șoc electric, incendiu, explozie și distrugerea aparatului și instalațiilor.

- Operatorul și/sau autoritatea responsabilă trebuie să citească cu atenție și să înțeleagă bine diversele precauții privind utilizarea. Cunoașterea bună și deplina conștientizare a riscurilor privind pericolele electrice sunt indispensabile pentru orice utilizare a acestui aparat.
- Dacă folosiți acest instrument într-un mod care nu este specificat, protecția pe care o asigură poate fi compromisă și, prin urmare, sunteți pus în pericol.
- Nu utilizați acest aparat în rețele de tensiuni sau categorii superioare celor menționate.
- Nu utilizați aparatul dacă pare deteriorat, incomplet sau închis necorespunzător.
- Înainte de fiecare utilizare, verificați ca izolația, cablurile, cutia și accesoriile să fie în stare bună. Orice element cu izolația deteriorată (chiar și parțial) trebuie reparat sau aruncat.
- Înainte de a utiliza aparatul, verificați ca acesta să fie perfect uscat. Dacă este umed, trebuie neapărat uscat complet, înainte de orice conectare sau punere în funcțiune.
- Utilizați exact cablurile și accesoriile furnizate. Utilizarea cablurilor (sau accesoriilor) de tensiune sau categorie inferioară reduce tensiunea sau categoria ansamblului aparat + cabluri (sau accesorii) la cea a cablurilor (sau accesoriilor).
- Utilizați sistematic dispozitive individuale de protecție de siguranță.
- În timpul manevrării cablurilor, sondelor de verificare și cleștilor crocodil, nu puneți degetele dincolo de apărătoarea fizică.
- Orice procedură de depanare sau verificare metrologică trebuie efectuată de personal competent și agreeat.

CUPRINS

1. PACHETUL DE LIVRARE	6
1.1. Dezambalarea	6
1.2. Accesorii	6
2. DESCRIEREA INSTRUMENTULUI	7
2.1. Prezentare	7
2.2. Alimentare	7
2.3. Acumulatori	7
2.4. Izolarea canalelor	8
2.5. CA 922 & CA 942	9
2.6. Recomandări privind utilizarea sondelor	11
2.7. Calibrarea sondei	12
2.8. Fața anterioară (descriere)	13
3. MODUL OSCILOSCOP - TASTELE	14
3.1. 6 taste „Meniu“	14
3.2. 3 taste Canalul A, B și Math sau Memorie	14
3.3. 2 taste „Bază de timp“	15
3.4. 2 taste „Sensibilitate“	15
3.5. 2 taste funcționale	15
4. MODUL OSCILOSCOP - AFIȘAJUL	16
4.1. Vizualizare	16
4.2. Informații despre canale	16
4.3. Afișajul principal	18
4.4. Informații temporale	18
5. MODUL OSCILOSCOP - MENIURILE	19
5.1. Vizualizare	19
5.2. Organizare	19
5.3. Zona meniului principal	19
5.4. Zona meniului secundar	19
5.5. Navigația	20
6. MODUL OSCILOSCOP - MENIUL CANAL „A“ SAU „B“	22
6.1. Meniul Canal „A“ sau „B“	22
7. MODUL OSCILOSCOP - MENIUL „CANAL MATH“	26
7.1. Meniul „Canal M“	26
8. MODUL OSCILOSCOP - MENIUL „TRIGGER“	30
8.1. Meniul „Trigger“	30
8.2. Descriere	31
8.3. Exemplul	32
9. MODUL OSCILOSCOP - MENIUL „ACHIZIȚIE“	35
9.1. Meniul „Achiziție“	35
9.2. Exemplul	36
10. MODUL OSCILOSCOP - MENIUL „MĂSURARE“	39
10.1. Meniul „Măsurare“	39
11. MODUL OSCILOSCOP (CONTINUARE) - MENIUL „MEMORIE“	42
11.1. Meniul „Memorie“	42
11.2. Exemplul	43
11.3. Descriere	44
12. MODUL OSCILOSCOP - MENIUL „INSTRUMENT“	45
12.1. Meniul „Instrument“	45
13. MODUL OSCILOSCOP - TASTA „AJUTOR“	46
13.1. Tasta „Ajutor“	46
14. MODUL MULTIMETRU - TASTELE	47
14.1. 6 taste „Meniu“	47
14.2. 3 taste Canalul A, B și Math	47
14.3. 2 taste „Bază de timp“	48
14.4. 2 taste „Sensibilitate“	48
14.5. 2 taste funcționale	48
15. MODUL MULTIMETRU - AFIȘAJUL	49
15.1. Vizualizare	49
15.2. Zona măsurătorii	49
15.3. Zona ferestrei grafice	50
15.4. Zona meniului principal	50
15.5. Zona meniurilor secundare	50

16. MODUL MULTIMETRU - MENIUL „MĂSURARE“	51
16.1. Meniul „Măsurare“	51
16.2. Descriere	51
17. MODUL MULTIMETRU - MENIUL CANAL „A“ SAU „B“	54
17.1. Meniul Canal „A“ sau „B“	54
17.2. Note	54
17.3. Exemplu: Cuplare multimetru	55
18. MODUL MULTIMETRU - MENIUL „MEMORIE“	56
18.1. Meniul „Memorie“	56
19. MODUL ANALIZOR DE ARMONICE - TASTELE	57
19.1. 6 taste „Meniu“	57
19.2. 3 taste Canalul A + B și Math	57
19.3. 2 taste „Bază de timp“	58
19.4. 2 taste „Sensibilitate“	58
19.5. 2 taste funcționale	58
20. MODUL ANALIZOR DE ARMONICE - AFIȘAJUL	59
20.1. Vizualizare	59
20.2. Zona măsurătorii	59
20.3. Zona de afișare a armonicilor	60
20.4. Zona de referință a armonicilor	60
20.5. Zonele meniurilor principal și secundar	60
21. MODUL ANALIZOR DE ARMONICE MENIUL CANAL „A“ SAU „B“	61
21.1. Meniul Canal „A“ sau „B“	61
22. MODUL ANALIZOR DE ARMONICE - MENIUL „ACHIZIȚIE“	62
22.1. Meniul „Achiziție“	62
23. MODUL ANALIZOR DE ARMONICE - MENIUL „MEMORIE“	63
23.1. Meniul „Memorie“	63
24. PROGRAMAREA DE LA DISTANȚĂ	64
24.1. Prezentare	64
24.2. Cuplarea osciloscopului	64
24.3. Actualizarea	64
25. SPECIFICAȚII TEHNICE MODUL „OSCIOSCOP“	65
25.1. Deviația verticală	65
25.2. Deviația orizontală (baza de timp)	66
25.3. Circuitul de declanșare	66
25.4. Lanțul de achiziție	67
25.5. Formatul diverselor fișiere	67
25.6. Procesarea măsurătorilor	68
25.7. Afișajul	69
26. SPECIFICAȚII TEHNICE - „ACCESORII“	70
27. SPECIFICAȚII TEHNICE MODUL „MULTIMETRU“	71
28. MODUL „ANALIZA ARMONICELOR“ PENTRU REȚEA	73
29. INTERFEȚE DE COMUNICARE	73
29.1. Interfața USB/optică	73
30. CARACTERISTICI GENERALE	74
30.1. Mediu	74
30.2. Alimentare	74
30.3. 	74
31. CARACTERISTICI MECANICE	75
31.1. Cutie	75
31.2. Ambalare	75
32. FURNITURA	75
32.1. Accesorii	75
33. ÎNTREȚINEREA	76
33.1. CURĂȚAREA	76
33.2. Actualizarea software-ului intern al instrumentului	76
34. GARANȚIE	76
35. INSTRUCȚIUNI DE PROGRAMARE	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. PACHETUL DE LIVRARE

1.1. DEZAMBALAREA



		CA 922	CA 942
00	6 acumulatori NiMH 1,2 V - tip LR6 sau AA	✓	✓
1	un osciloscop portabil	✓	✓
2	adaptor BNC-banană	✓ x2	✓ x1
3	set de cabluri cu banane drepte și cotite din PVC, turnate (1,5 m roșu și negru)	✓ x2	✓ x1
4	set de cleme crocodil (roșu și negru)	✓ x2	✓ x1
5	set de vârfuri de testare 1000 V CAT IV (roșu și negru)	✓ x2	✓ x1
6	sondă 10:1 600 V/BNC M		✓
7	cablu jack-USB	✓	✓
8	ÎNCĂRCĂTOR USB	✓	✓
9	cablu optic USB	✓	✓
10	geantă	✓	✓
11	ghid de inițiere rapidă (QSG)	✓	✓
12	fișă de securitate	✓	✓
13	fișă baterie NiMH	✓	✓
14	atestat de verificare	✓	✓
	cutia de ambalare	✓	✓

1.2. ACCESORII

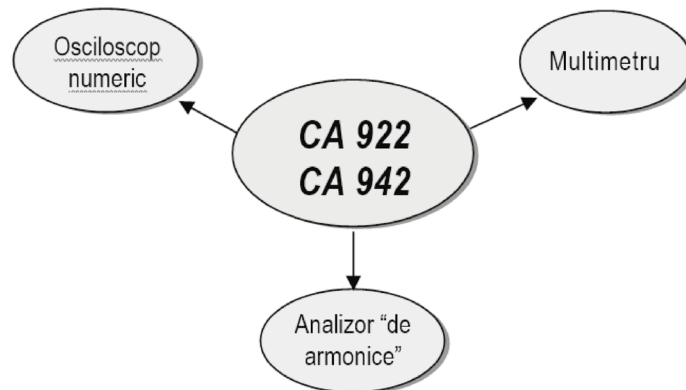
- SONDĂ MLI01
- CLEME E27 CVH OSCILOSCOP

Pentru accesorii și piese de schimb, consultați site-ul nostru Internet:
www.chauvin-arnoux.com

2. DESCRIEREA INSTRUMENTULUI

2.1. PREZENTARE

Aceste osciloscopae au particularitatea de a grupa 3 aparate în unul singur:



- un osciloscop digital de laborator, destinat analizei semnalelor prezente în electronică și electrotehnică,
- un multimetru cu 2 canale, 8.000 puncte,
- un analizor „de armonice”, pentru descompunerea a 2 semnale, simultan cu fundamentală acestora și cu primele 31 armonice.

Instrumentul funcționează la nivelul unei achiziții constante de 2.500 puncte.

Ecranul LCD TFT permite vizualizarea semnalelor aplicate, împreună cu toți parametrii de reglare.

Principalele funcții de comandă sunt accesibile prin intermediul tastelor de pe fața anterioară.

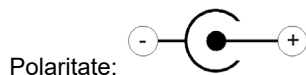
Interfața grafică permite:

- reglarea parametrilor legați de butonul selectat,
- navigarea prin intermediul unui meniu orizontal care reapelează parametrizările curente și unor submeniuri verticale.

2.2. ALIMENTARE

Osciloscopul este livrat cu:

- o sursă de alimentare de la rețea/USB și un cablu cu jack/USB echipat cu un inel de ferită
Tensiune: 5 VDC
Curent: 2 A



- 6 acumulatori reîncărcabili → NiMH (1,2 V - LR6 sau AA).

Atunci când este conectată alimentarea externă, această sursă de energie este preferată pentru funcționarea instrumentului. Astfel, acumulatorii nu sunt utilizați decât în absența alimentării externe.



În cazul alimentării externe, puteți utiliza osciloscopul indiferent dacă bateriile sunt descărcate, defecte sau chiar absente.

2.3. ACUMULATORI



Un indicator „acumulator gol” este afișat pe ecran, atunci când nivelul de încărcare a acumulatorilor este insuficient și trebuie asigurată rapid o nouă sursă de alimentare:

- cuplați alimentarea externă sau
- schimbați acumulatorii.

În absența cuplării alimentării externe, atunci când nivelul devine critic, mesajul de alarmă „Nivelul bateriei este critic, aparatul se va stinge” precede stingerea automată a instrumentului.

2.3.1. ÎNCĂRCAREA

Acumulatorii se încarcă atunci când osciloscopul este stins, dar este conectat la alimentarea externă. Pe durata încărcării rapide a acumulatorilor, LED-ul de pe fața anterioară se aprinde.

Acesta clipește în condițiile următoare:

- preîncărcarea acumulatorilor puternic descărcați
- temperatură prea scăzută sau prea ridicată
- acumulatori deteriorați.

Bateriile trebuie înlocuite cu acumulatori Ni-MH. Autonomia este garantată pentru acumulatori de aceeași capacitate (notată în mAh) ca cei livrați cu osciloscopul.

La terminarea încărcării, LED-ul se stinge.

Dacă încărcarea este întreruptă înainte de terminare, LED-ul rămâne aprins un minut pentru a-i aminti utilizatorului că încărcarea nu este completă.

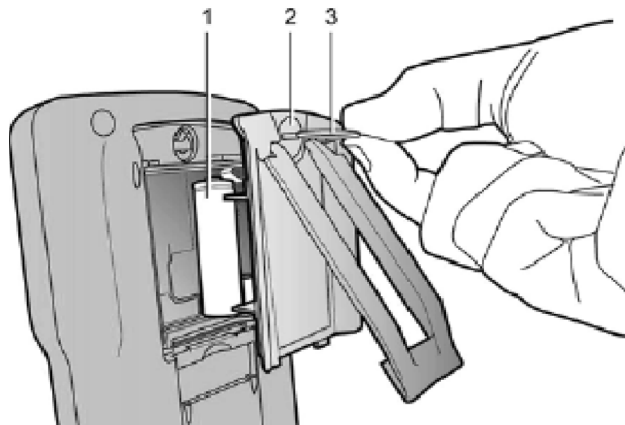


Este posibil, dar nerecomandat să se utilizeze baterii alcaline standard (tip AA) în locul acumulatorilor, dar atenție:

- în acest caz, nu cuplați alimentarea externă deoarece instrumentul fiind stins, se activează mecanismul de încărcare, ceea ce poate duce la distrugerea bateriilor și deteriorarea instrumentului;
- nu lăsați bateriile să stea prea mult timp în instrument, pentru a evita orice problemă de scurgere a elementelor.

2.3.2. ACCES

Dacă este necesar, acumulatorii (1) sunt accesibili pe fața posterioară a osciloscopului, după rotirea închizătorii cu „un sfert de tură” (2), în sens antiorar; utilizați o monedă (3) :



Bateriile și acumulatorii uzați nu trebuie tratați ca deșeuri menajere. Duceți-le la punctul de colectare corespunzător, în vederea reciclării.

2.4. IZOLAREA CANALELOR



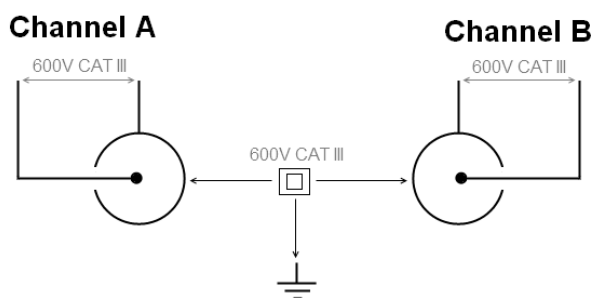
Cele două canale de intrare ale osciloscopului sunt izolate unul de altul, față de pământ și față de blocul de alimentare de la rețea. Această izolație este dublă sau întărită, pentru respectarea standardelor de siguranță IEC/EN 61010-1 sau BS EN 61010-1 și IEC/EN 61010-2-030 sau BS EN 61010-2-030.

Aceasta permite efectuarea măsurărilor în instalații sau dispozitive legate la rețeaua de distribuție electrică, pentru tensiuni de până la 600 V în CAT III. Modul comun permis între cele două canale se ridică la 600 V în CAT III.

Astfel, operatorul, dispozitivele testate și mediul rămân complet protejate, în orice situație.

Orice tensiune (chiar și periculoasă) prezentă pe un canal nu se poate regăsi și pe celălalt canal. Punctele inferioare ale intrărilor fiind complet izolate, nu există posibilitatea unei reînchideri a circuitului punctelor inferioare (care ar putea fi foarte periculoasă și foarte distructivă).

Izolațiile osciloscopului pot fi reprezentate sub forma schemei următoare:



Utilizarea accesoriilor de tensiune și/sau pentru categoriile inferioare față de 600 V CAT III reduce domeniul de utilizare la tensiunea și/sau categoriile cele mai scăzute.

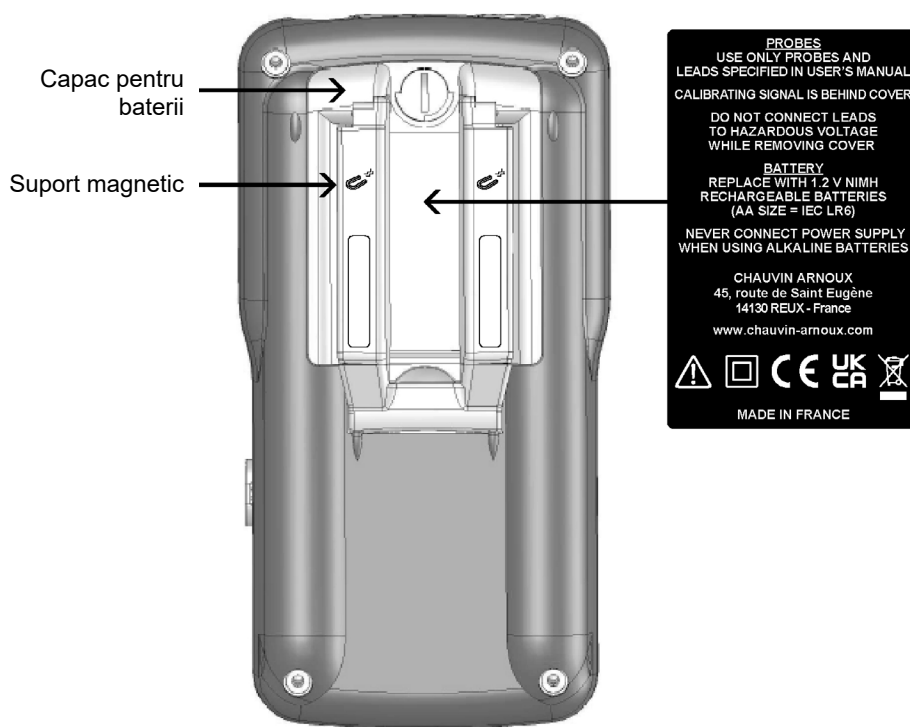
Osciloscopul dvs. este clasificat ca 600 V CAT III; în plus, trebuie utilizate minimum accesoriile de 600 V CAT III. Accesoriile livrate împreună cu instrumentul permit aceasta.

2.5. CA 922 & CA 942

2.5.1. FAȚA ANTERIOARĂ

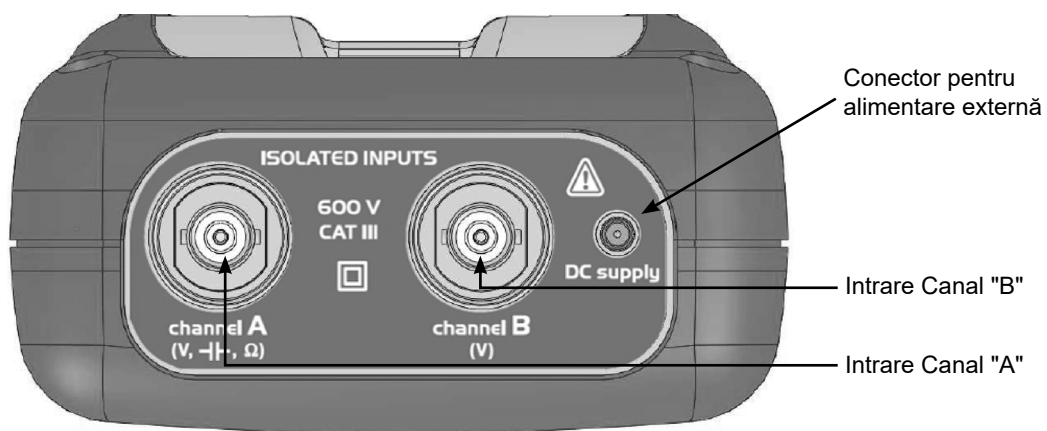


2.5.2. FAȚA POSTERIOARĂ

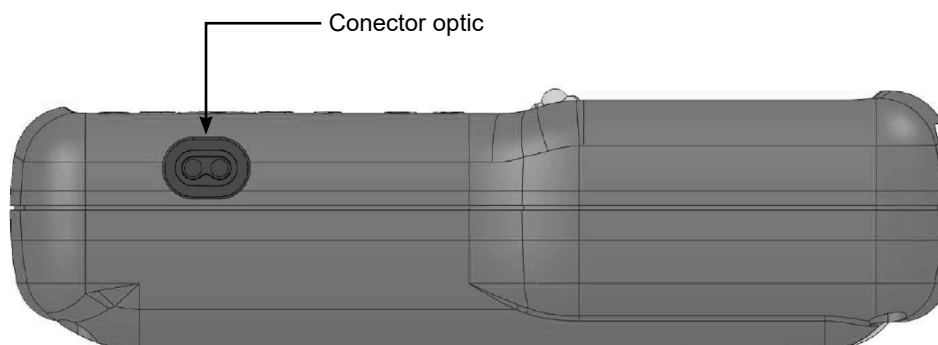


Suportul escamotabil permite menținerea instrumentului la 30° față de orizontală.

2.5.3. CUTIE DE BORNE PENTRU MĂSURARE



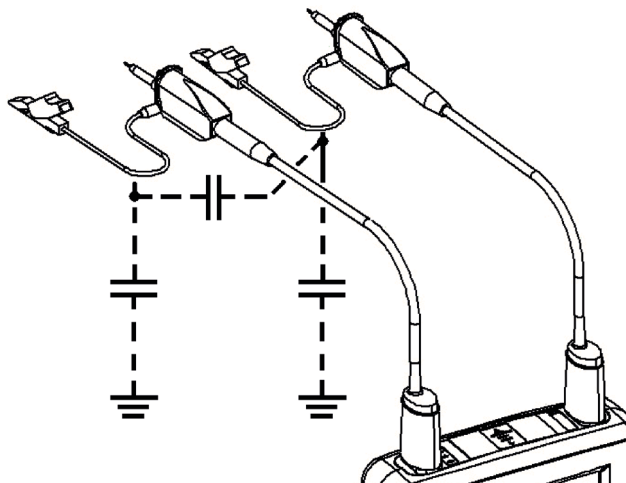
2.5.4. LATERAL



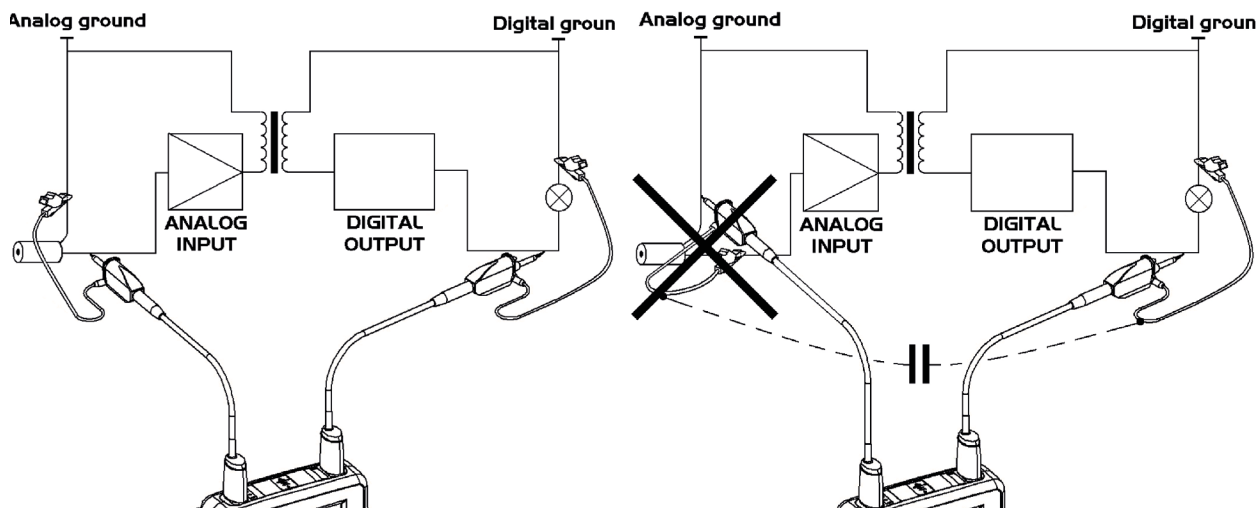
2.6. RECOMANDĂRI PRIVIND UTILIZAREA SONDELOR

2.6.1. CONECTAREA CONDUCTORILOR DE REFERINȚĂ AI SONDEI

Distribuția capacităților parazit:



Având în vedere capacitățile parazit, trebuie neapărat conectați corect conductorii de referință ai fiecărei sonde. De preferință, acești conductori trebuie legați la puncte reci, pentru a evita transmiterea zgomotelor prin capacitatea parazită între moduri.



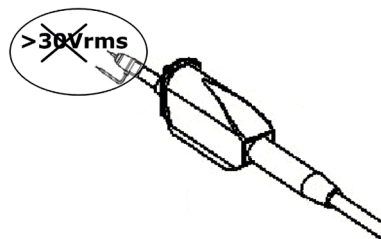
Zgomotul masei digitale este transmis la intrarea analogică prin capacitatea parazită.



Indicație: Pentru a evita electrocutarea sau eventualele incendii:

Nu utilizați niciodată accesorii pentru care masa este accesibilă, dacă aceasta are o tensiune $> 30 \text{ Vef}$ în raport cu pământul.

Această precauție este necesară, de ex., pentru sondele care au un BNC metalic accesibil. Accesoriile livrate împreună cu instrumentul sunt adaptate.



Indicație: Definirea simbolurilor și precauțiile de utilizare sunt în conformitate cu standardul IEC/EN 61010-2-032 sau BS EN 61010-2-032 max. 600 V în Categoria III (în raport cu pământul și între cele 2 canale).

2.7. CALIBRAREA SONDEI

Ieșirea de calibrare (3 V_{vv}, 1 kHz) a sondelor se află sub capacul bateriei (vezi § 2.5.2. Fața posterioară).

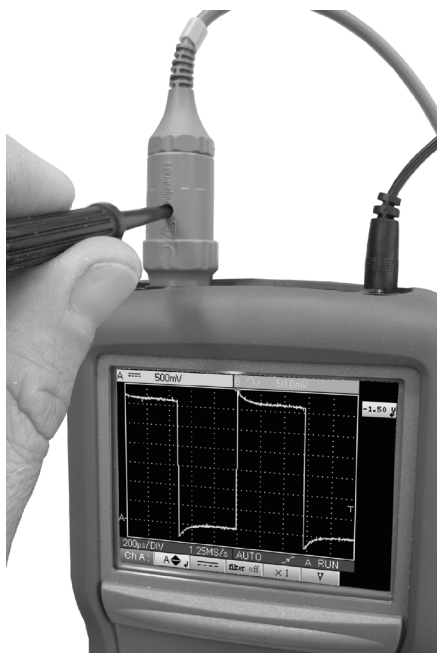
Pentru a obține un răspuns optim, este necesară reglarea compensării în joasă frecvență a sondelor. Pentru a efectua această reglare, trebuie neapărat decuplate cele două canale ale osciloscopului de la circuitele măsurate; apoi deschideți capacul bateriilor instrumentului.



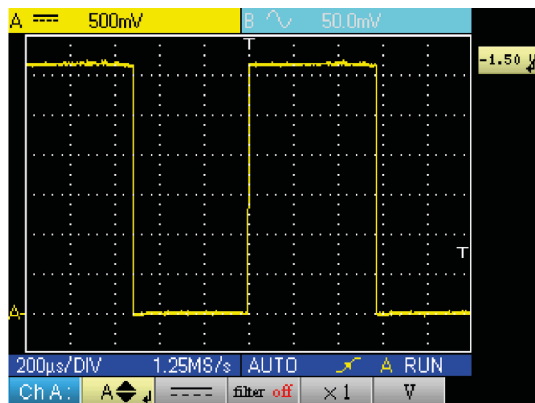
Conectați sonda de reglat la ieșirea calibrării, care se află sub acest capac, așa cum se arată în figura alăturată.



Selectați cuplajul c.c. al canalului la care este conectată sonda și lansați o setare automată (pictograma alăturată) pentru a efectua o reglare preliminară. Reglați sensibilitatea și descentrarea verticală a canalului, astfel încât semnalul să ocupe complet ecranul și reglați baza de timp la 200 μ s pentru a vedea pe ecran o perioadă a semnalului. Întoarceți baza BNC a sondei pentru a putea accesa șurubul de reglare a acesteia:



În exemplul alăturat, sonda este supracompensată: apare o depășire.



Rotiți șurubul într-un sens sau altul, astfel încât platoul semnalului să fie orizontal, ca pe ecranul alăturat. Acum sonda este calibrată, iar dvs. puteți întoarce din nou baza BNC a sondei pentru a închide accesul la reglare.



Repoziționați capacul bateriilor, pentru a utiliza instrumentul în condiții de siguranță optime.

2.8. FAȚA ANTERIOARĂ (DESCRIERE)

Funcțiile principale ale instrumentului sunt accesibile pe fața anterioară.

2.8.1. 1 TASTĂ PORNIT/OPRIT



Printr-o apăsare scurtă pe tasta alăturată se pune în funcțiune aparatul, iar printr-o apăsare lungă se scoate din funcțiune (aparitia unui mesaj de oprire și emiterea unui bip).

2.8.2. 3 TASTE PENTRU „MODUL DE FUNCȚIONARE“

Apăsând una dintre aceste 3 taste se selectează modul de funcționare al instrumentului fără a schimba conexiunile de intrare de măsurare:



- „osciloscop“

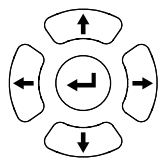


- „multimetru“



- „analizor de armonice“

2.8.3. 5 TASTE DE NAVIGARE



Această tastatură permite deplasarea prin meniuri și prin ferestrele de dialog; de asemenea, permite deplasarea obiectelor grafice (cursor, trigger, poziția în memorie etc.) în diverse meniuri.

■ Acțiunea tastelor orizontale:

- Deplasarea orizontală în meniurile principale
- Reglarea valorilor în meniurile secundare
- Deplasarea orizontală într-o fereastră de dialog

■ Acțiunea tastelor verticale:

- Deplasarea verticală și selectarea automată în meniurile secundare
- Reglarea valorilor în meniurile principale
- Deplasarea verticală într-o fereastră de dialog

■ Acțiunea tastei centrale „Enter“:

- Deschiderea unei ferestre de dialog prin intermediul unui meniu principal sau secundar
- Validarea elementelor unei ferestre de dialog

3. MODUL OSCILOSCOP - TASTELE



Printr-o apăsare pe această tastă se selectează modul „Osciloscop”.

3.1. 6 TASTE „MENIU”

Trigger



afișează meniul principal „Trigger”

Achiziție



afișează meniul principal „Achiziție”

Instrument



afișează meniul principal „Instrument”

Instrument



afișează meniul principal „Măsurare/Cursor”

Memorie



afișează meniul principal „Memorie”

Ajutor



afișează fereastra de „Ajutor”

3.2. 3 TASTE CANALUL A, B ȘI MATH SAU MEMORIE



- O simplă apăsare selectează canalul A (sau B) și afișează meniul corespunzător.
- O apăsare dublă deselectează canalul.

- O apăsare simplă selectează canalul M (Matematică sau memorie dacă a fost rechemată din memorie o trasă) și afișează meniul corespunzător.
- O apăsare dublă deselectează canalul (atunci canalul M este o memorie, aceasta se pierde și trebuie reîncărcată)



Dacă sunt prezente valori de referință (§11.1), deselectarea canalului șterge definitiv referința asociată.

3.3. 2 TASTE „BAZĂ DE TIMP“



mărește baza de timp a achiziției până la 200 s.



micșorează baza de timp a achiziției până la 25 ns.

3.4. 2 TASTE „SENSIBILITATE“



crește sensibilitatea verticală a ultimului canal selectat, până la 5 mV.



scade sensibilitatea ultimului canal selectat, până la 200 V.



Pentru canalul M, tastele „Sensibilitate“ fac să varieze factorul de amplitudine, numai dacă este confirmat un canal Math.

3.5. 2 TASTE FUNCȚIONALE



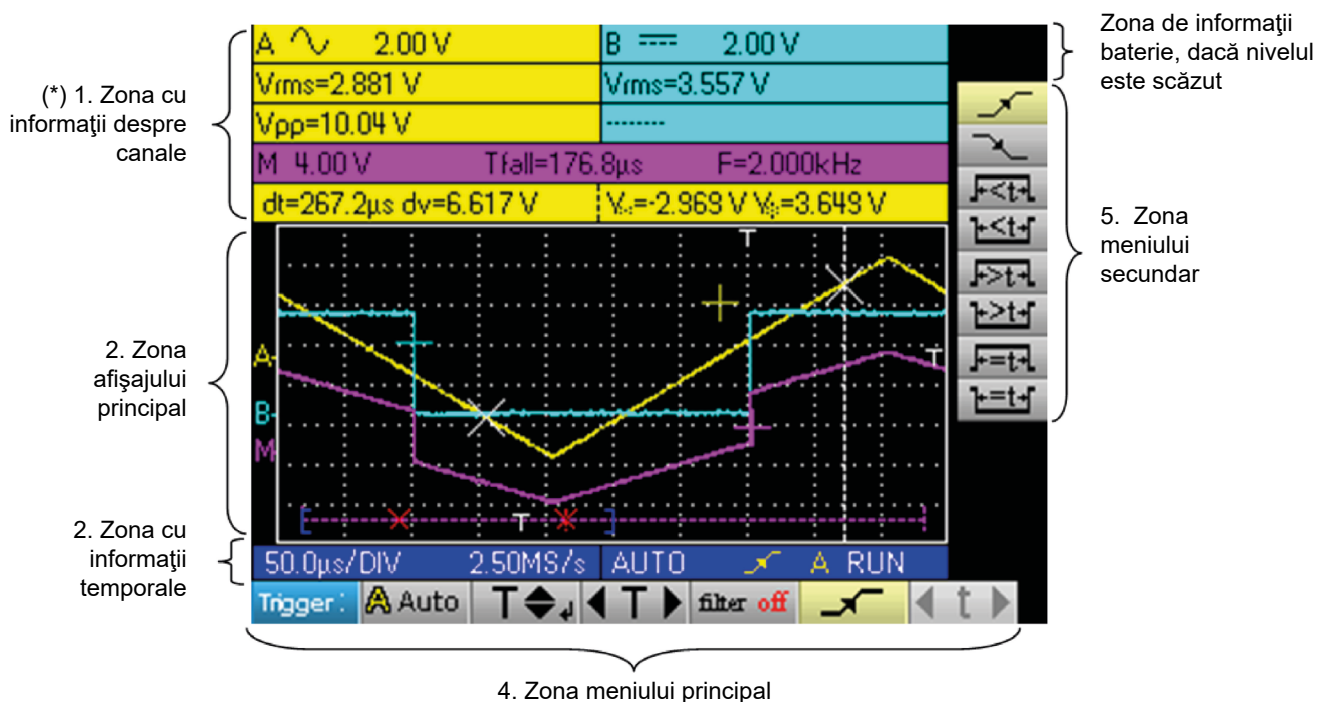
lansează o reglare automată pe canalele A și B. Reușita fiecărei setări verticale automate condiționează activarea canalului.



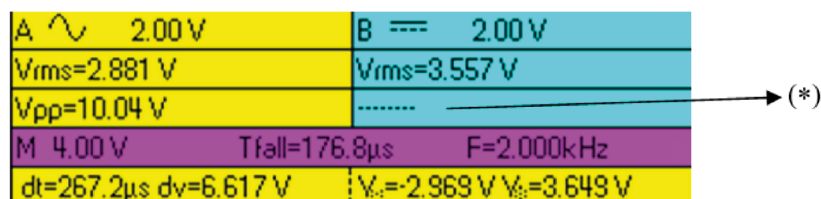
lansează sau oprește o achiziție.

4. MODUL OSCILOSCOP - AFIŞAJUL

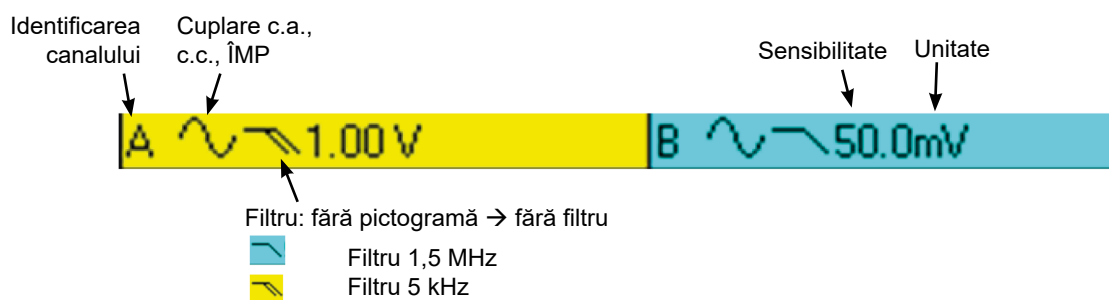
4.1. VIZUALIZARE



4.2. INFORMAȚII DESPRE CANALE



4.2.1. ZONA „CANALE PRINCIPALE“



În această fereastră sunt indicate informațiile directe despre canalele A și B:

- Identificarea canalului
- Cuplarea canalului
- Filtrul
- Sensibilitatea canalului
- Unitatea canalului

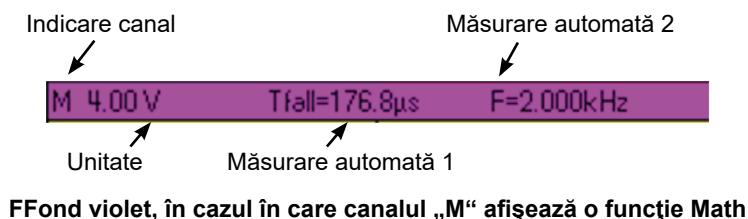
(*) Dacă nu este selectată nicio măsurătoare sau dacă măsurătoarea este imposibilă sau canalul nu este validat, măsurătoarea va fi înlocuită cu puncte.

4.2.2. ZONA „MĂSURĂRI AUTOMATE“

Măsurare automată canal A	Măsurare automată canal B	Măsurare automată canal A	Măsurare automată canal B
$V_{rms}=2.881\text{ V}$	$V_{rms}=3.557\text{ V}$	$V_{rms}=2.881\text{ V}$ $V_{pp}=10.04\text{ V}$	$V_{rms}=3.557\text{ V}$ *****

În această fereastră sunt indicate măsurările automate selectate. Se pot selecta 1 sau 2 măsurări per canal.

4.2.3. ZONA „MATH“



4.2.4. SAU ZONA „MEMORIE“



În această fereastră sunt indicate informațiile despre canalul „M”. Acest canal poate conține o funcție „Math” sau „Memorie”.

În cazul în care canalul „M” afișează o funcție „Math”, apar informațiile următoare:

- Identificarea canalului
- Sensibilitatea
- Unitatea
- Măsurătorile automate

În cazul în care canalul „M” afișează o funcție „Memorie”, apar informațiile următoare:

- Identificarea canalului
- Sensibilitatea
- Cuplarea
- Filtrul
- Unitatea
- Măsurătorile automate

4.2.5. ZONA „MĂSURĂTORI PRIN CURSOARE“

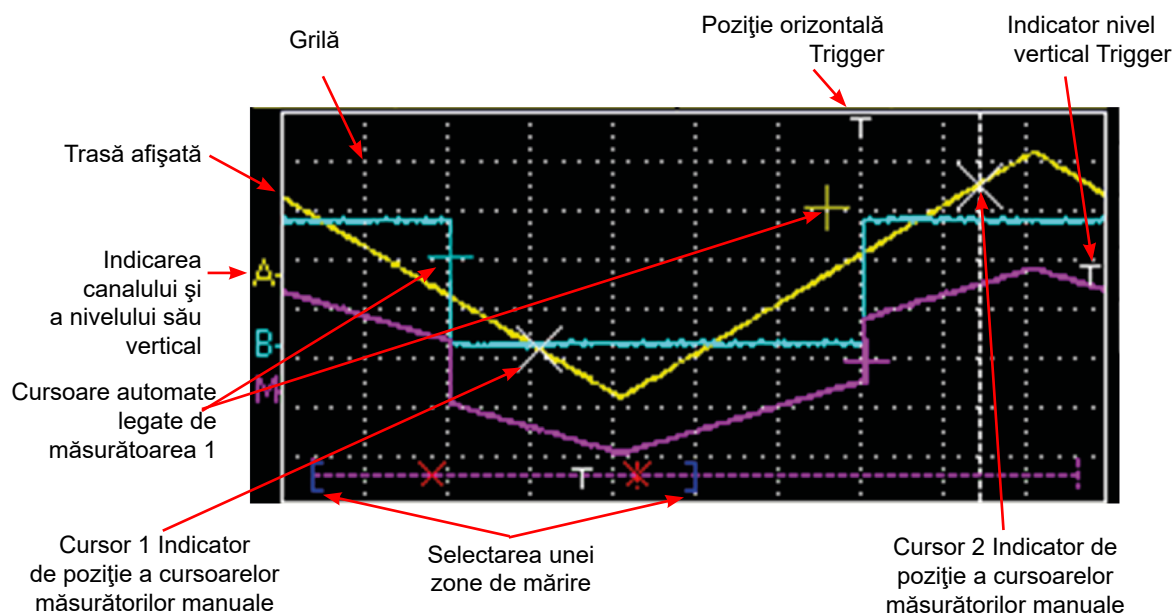
Măsurare delta t	Măsurare delta V	Tensiune cursor 1	Tensiune cursor 2
$dt=999.6\mu s$ $dv=-323.0mV$; $V_1=158.5mV$ $V_2=-164.6mV$			

În această fereastră sunt indicate măsurătorile prin cursoare. Culoarea de fond este identică cu cea a canalului la care sunt atașate cursoarele.

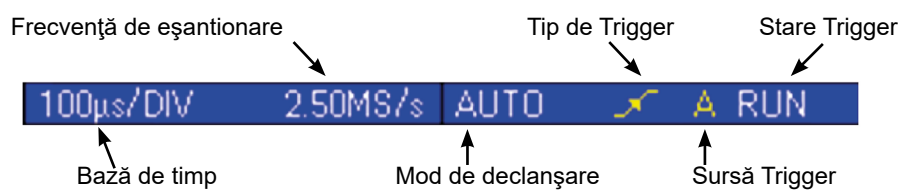
Fereastra indică:

- distanța orizontală (dt) și verticală (dv) dintre cele două cursoare,
- valoarea tensiunii cursoarelor.

4.3. AFIŞAJUL PRINCIPAL



4.4. INFORMAȚII TEMPORALE

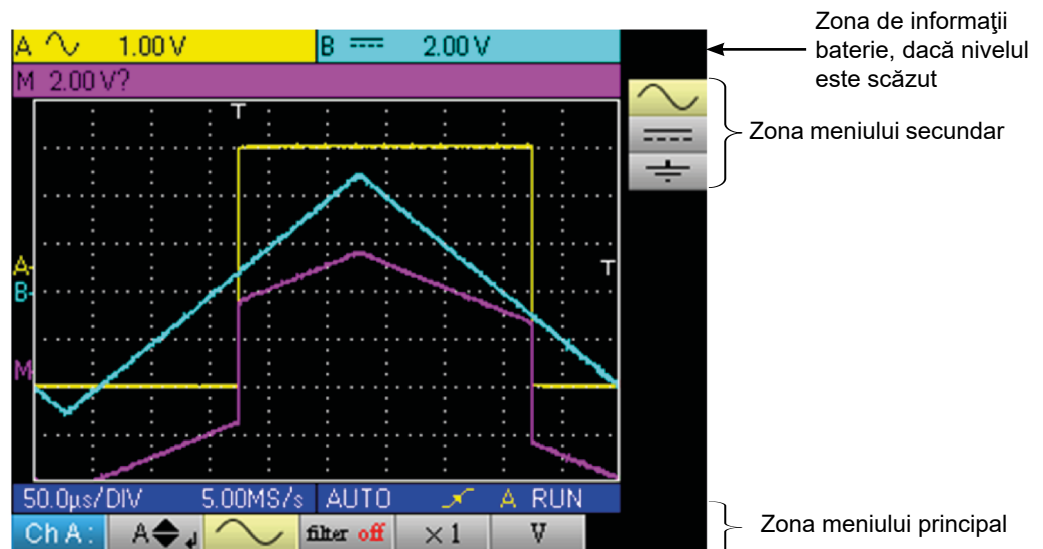


Această fereastră este împărțită în două grupe:

- un grup cu informații temporale
 - baza de timp
 - frecvența de eșantionare
- un grup cu informații despre trigger:
 - modul de declanșare
 - tipul trigger-ului
 - sursa trigger-ului
 - starea trigger-ului: RUN, READY, STOP.

5. MODUL OSCILOSCOP - MENIURILE

5.1. VIZUALIZARE

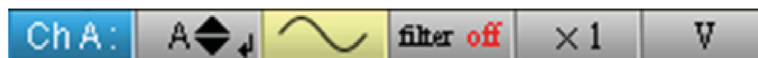


5.2. ORGANIZARE

Meniurile sunt compuse din două elemente:

- un meniu orizontal, numit „principal”, situat în partea de jos a ecranului,
- un meniu vertical, numit „secundar”, situat în dreapta ecranului.

5.2.1. MENIUL PRINCIPAL



Selectarea unei file din meniuri este evidențiată printr-un fond galben. Când un reglaj nu este disponibil în modul curent, apare cu gri în meniul principal și nu poate fi selectat.

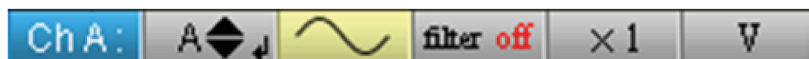
5.2.2. MENIUL SECUNDAR



Fiecărei file din meniul principal îi este asociat un meniu secundar, care permite vizualizarea diverselor reglaje posibile ale parametrului respectiv.

Cele 2 meniuri dispar automat pentru a trece la modul ecran complet după aproximativ douăzeci de secunde, fără a apăsa tastatura. Apăsarea din nou a butonului Meniu permite reafișarea acestuia.

5.3. ZONA MENIULUI PRINCIPAL



Meniu principal: prezintă configurația osciloscopului

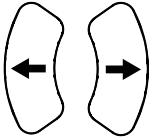
5.4. ZONA MENIULUI SECUNDAR



Meniu secundar: oferă acces la diverse reglaje ale parametrului selectat în meniul principal.

5.5. NAVIGAȚIA

5.5.1. DEPLASAREA CLASICĂ



Deplasarea în meniul principal se efectuează cu ajutorul acestor taste.



Aceste taste permit:

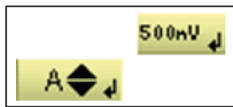


- fie o deplasare în meniul secundar,
- fie reglarea unui parametru vertical (vezi §. Reglajul vertical)

5.5.2. REGLAJELE VERTICALE



Reglajele verticale pot fi recunoscute după săgețile duble care se găsesc în fila meniului principal.



■ Pentru a modifica valoarea:

- tastele   permit modificarea valorii numerice afișate în meniul secundar și, astfel, deplasarea obiectului grafic asociat reglajului în sensul săgeților.

- tasta  deschide fereastra de introducere directă a valorii (vezi §. Activarea unei ferestre de dialog).

■ Pentru a ieși din reglaj:

- Tastele   permit întotdeauna deplasarea în meniul principal și, astfel, ieșirea din reglaj.

5.5.3. REGLAJELE ORIZONTALE



Reglajele orizontale pot fi recunoscute după săgețile



care încadrează identificarea parametrului în fila meniului principal.



■ Pentru a modifica valoarea: Cu ajutorul tastelor



numerice din meniul secundar.

- săgețile   permit modificarea valorii și, astfel, deplasarea obiectului asociat în sensul săgeților;

- tasta  permite deschiderea ferestrei de introducere directă a valorii (vezi §. Activarea unei ferestre de dialog).

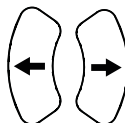


■ Pentru a ieși din reglaj:

- cu ajutorul tastelor



, selectați tabulatorul de ieșire  din meniul secundar.



- săgețile permit din nou deplasarea în meniul principal.

5.5.4. ACTIVAREA UNEI FERESTRE DE DIALOG

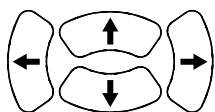
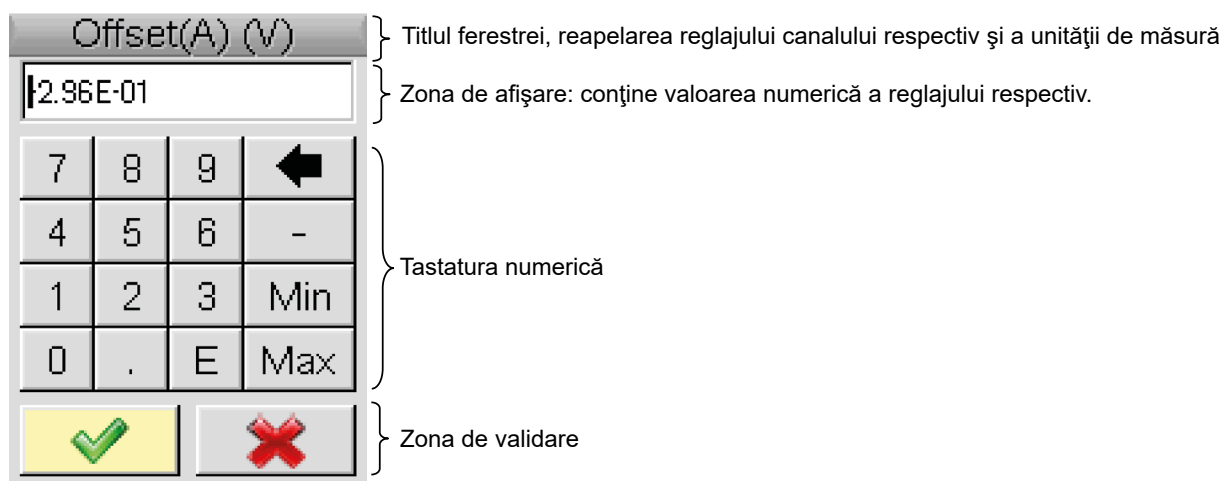
Putând fi efectuate prin intermediul unei ferestre de dialog, reglajele pot fi recunoscute după simbolul  prezent în filele meniurilor.

Când este selectată fila, o apăsare pe tasta  determină deschiderea unei ferestre de dialog.



Fereastra de introducere directă a reglajelor

Această fereastră permite reglarea directă a valorii numerice a parametrului respectiv.



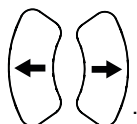
Deplasarea în fereastra elementului activ (subliniere galbenă).



Validarea tastei activate sau, în zona de afișare, „Intrare/Ieșire” din modul de selecție.



Modul de selecție permite selectarea, în zona de afișare, a mai multor caractere (evidențiere cu albastru), cu ajutorul



tastelor

Caracterele selectate astfel pot fi apoi înlocuite cu valoarea butonului care este validat pe tastatura numerică (sau șterse cu butonul ).

La deschiderea ferestrei, valoarea curentă a variabilei este implicit selectată complet.

6. MODUL OSCILOSCOP - MENIUL CANAL „A“ SAU „B“

6.1. MENIUL CANAL „A“ SAU „B“

A

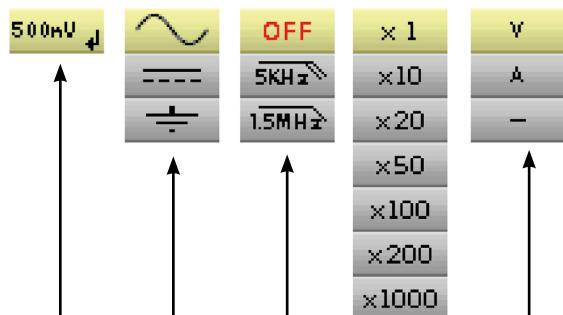
B

Apăsați pe una din aceste două taste

Meniu principal



Meniuri secundare



- reglează și afișează valoarea numerică a descentrării verticale (*)
- selectează cuplarea canalului (c.a., c.c., ÎMP)
Vezi exemplul 1.
- selectează filtrul canalului (OFF, 5 kHz, 1,5 MHz)
Vezi exemplul 2.
- selectează coeficientul sondei canalului (de la x1 la x1.000)
Vezi exemplul 3.
- selectează unitatea canalului (V, Amper, -)
(-) înseamnă:
fără unitate de măsură

(*)



Pe calibrul 200 mV/div., abaterea de încadrare nu trebuie să depășească 3 div./8 div. disponibile, în caz contrar → alterarea semnalului măsurat (saturație).

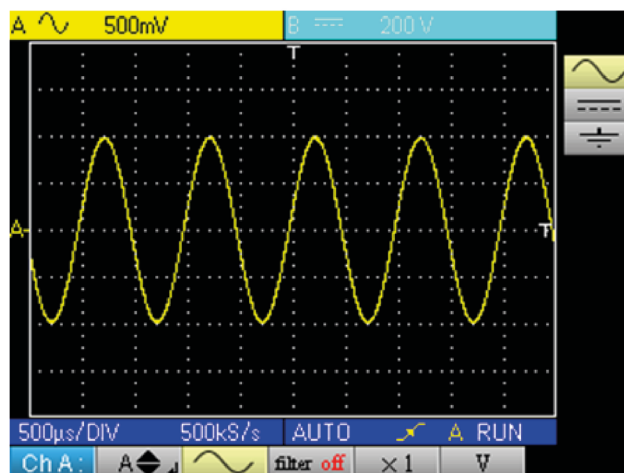


Exemple:

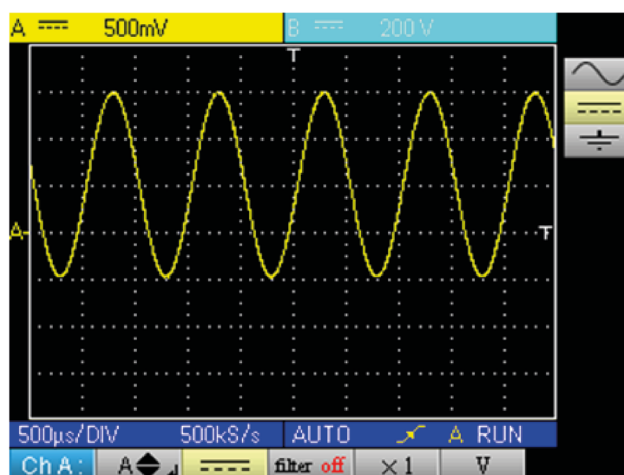
6.1.1. CUPLAREA CANALULUI

Injectarea unui semnal sinusoidal de 1 kHz, cu amplitudinea de 2 V_{vv} și cu o deplasare de 0,5 V:

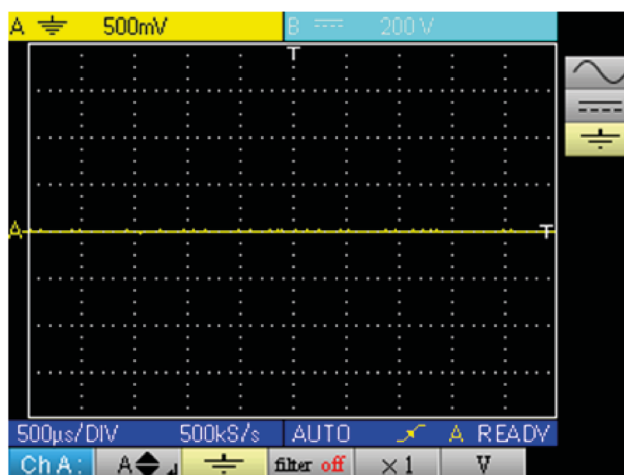
- la cuplarea în c.a. (componenta continuă este suprimată):



- la cuplarea în c.c. (este măsurată integralitatea semnalului):



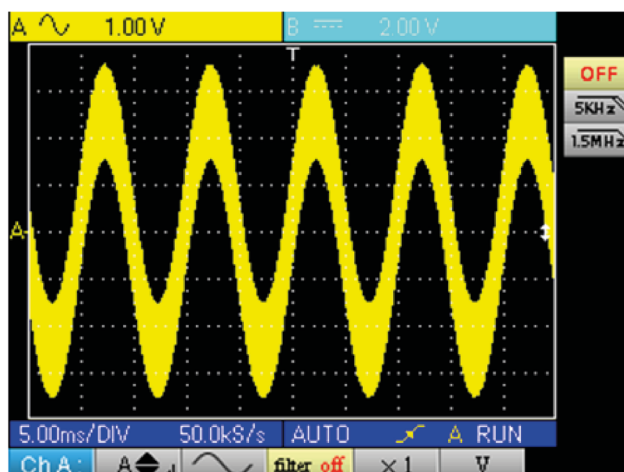
- În cuplaj MASĂ:



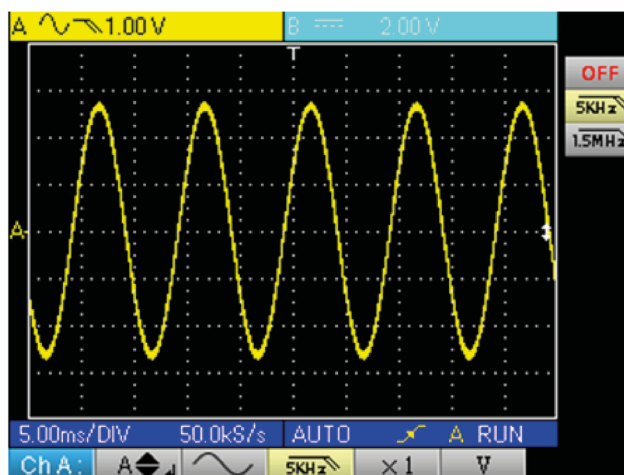
6.1.2. FILTRUL DE CANAL

Suprapunerea a 2 sinusoide cu frecvențele 100 Hz și 3 MHz:

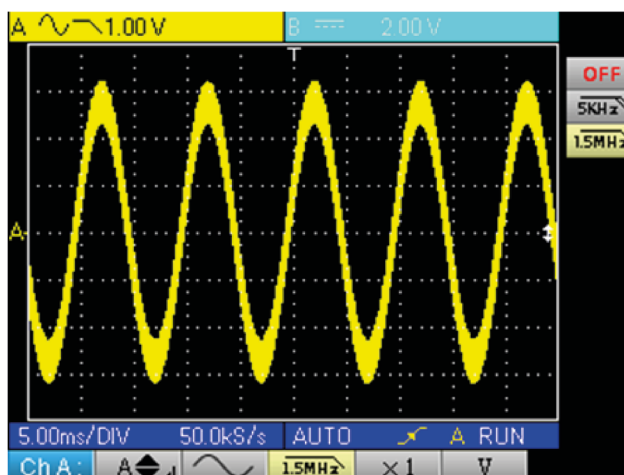
- fără filtru (cele două semnale sunt transmise):



- cu filtru trece jos de 5 kHz (sinusoida de 3 MHz este tăiată):



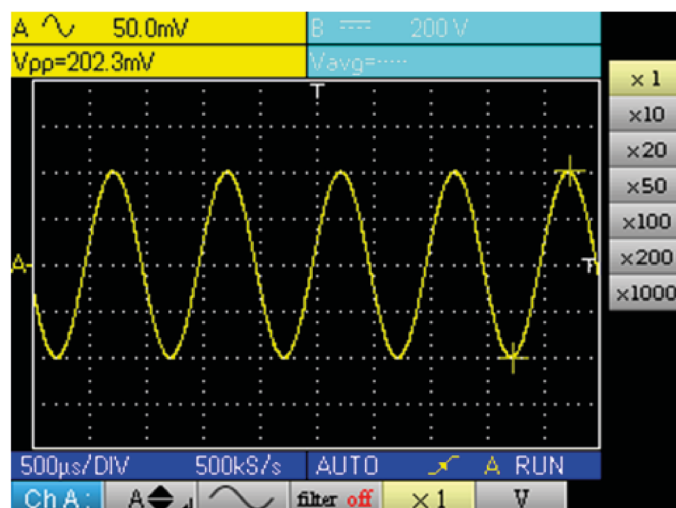
- cu filtru trece jos de 1,5 MHz (sinusoida este parțial tăiată):



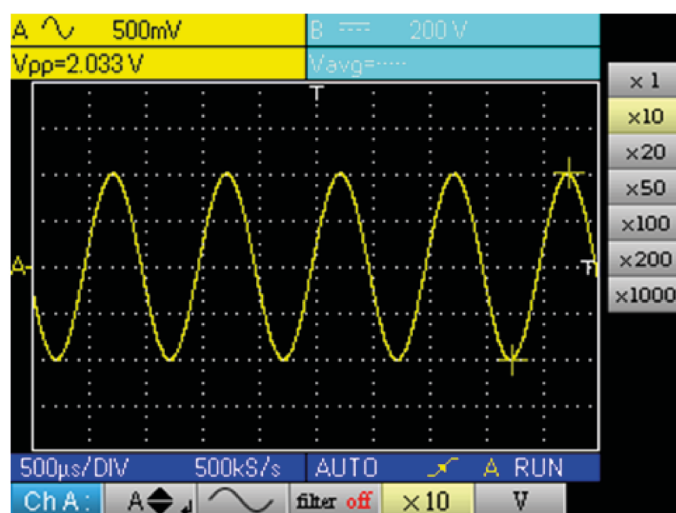
6.1.3. COEFICIENTUL SONDEI

Observarea unui semnal sinusoidal de 2 V_{vv} și 100 Hz cu o sondă x 10:

- cu coeficientul x 1: amplitudinile și sensibilitățile sunt false (factorul 10)



- cu coeficientul x 10: amplitudinile și sensibilitățile sunt corecte

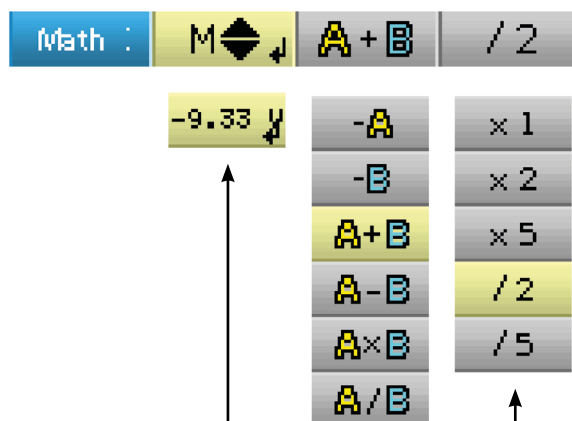


7. MODUL OSCILOSCOP - MENIUL „CANAL MATH“

7.1. MENIUL „CANAL M“



Apăsați pe această tastă.



- reglajul centrării verticale a canalului Math sau a trasei stocate
- selectează o funcție matematică
- selectează coeficientul funcției „Math“

7.1.1. FUNCȚIILE MATEMATICE

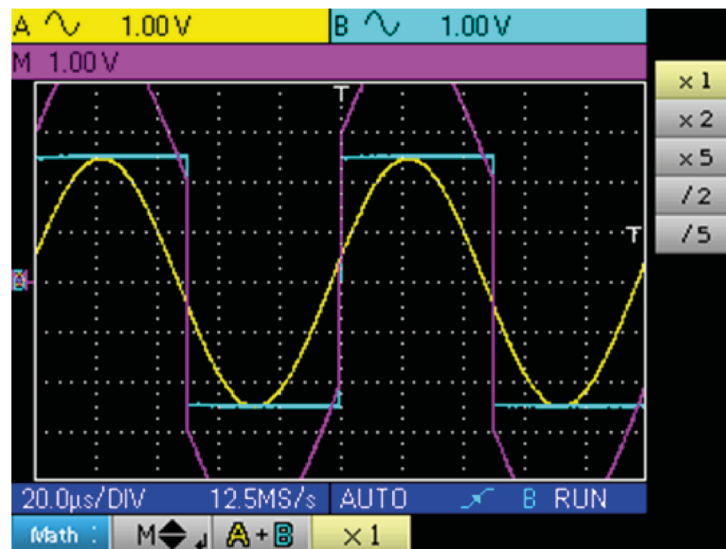
Atenție, calculul funcțiilor matematice nu este realizat cu mărimile fizice, ci prin eșantionarea semnalelor. Trebuie avută în vedere, în special, utilizarea unor sensibilități identice pentru canalele A și B la adunare și la scădere, pentru ca aceste calcule să aibă sens.

Astfel, determinarea sensibilității canalului Math se efectuează în modul următor:

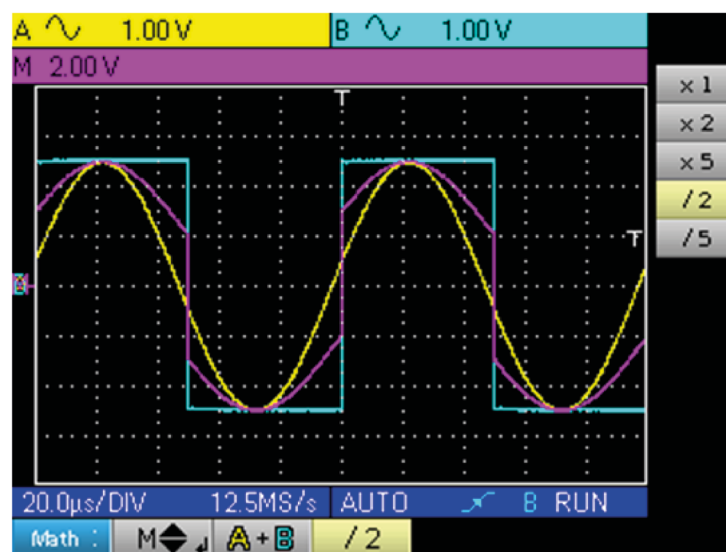
Operație	Sensibilitate canal A	Sensibilitate canal B	Sensibilitate canal M
- A	X	-	X
- B	-	Y	Y
A + B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A - B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A x B	X	Y	XY
A ÷ B	X	Y	X ÷ Y



Exemplul 1 : $M = A + B$, adunarea unui semnal sinusoidal de 5 V_v cu unul pătrat de 5 V_v aflate aproape în fază:



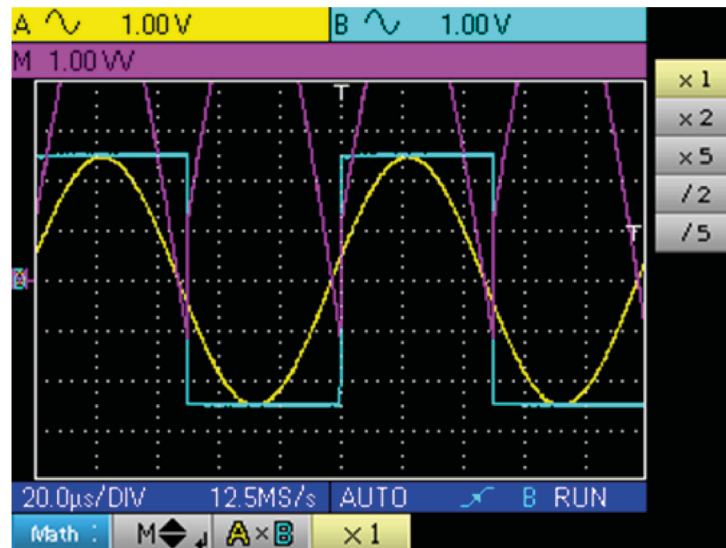
În exemplul nostru, amplitudinea semnalului rezultat are 10 V_v; sensibilitatea canalului M fiind de 1 V_v, se constată o depășire a trasei, care trebuie menținută pe ecran împărțind reprezentarea la 2:



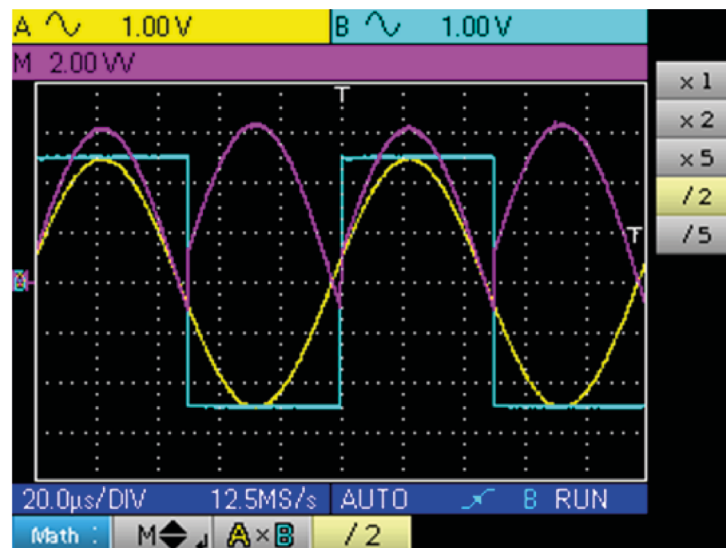
Sensibilitatea canalului M devine 2 V, iar amplitudinea rămâne de 10 V_{pp}.



Exemplul 2 : $M = A \times B$, înmulțirea unui semnal sinusoidal cu unul pătrat de 5 Vv aflate aproape în fază:



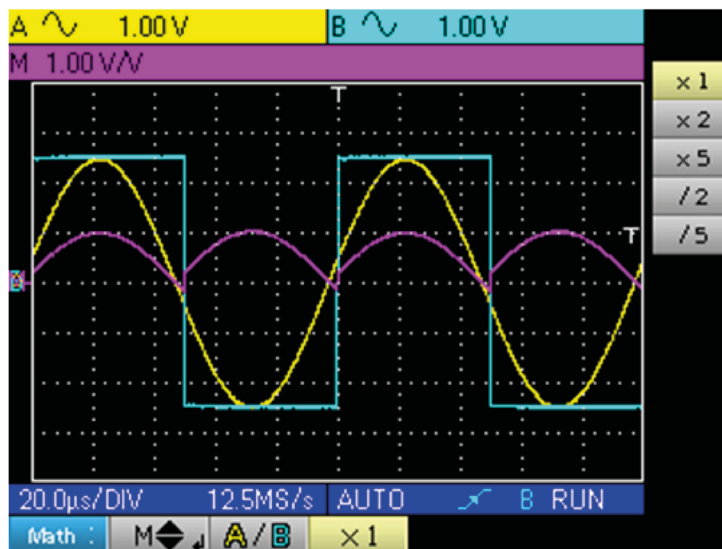
În exemplul nostru, amplitudinea de vârf a funcției noastre matematice este de $2,5 \text{ V} \times 2,5 \text{ V} = 6,25 \text{ vv}$, sensibilitatea canalului M fiind de 1 vv (cu coeficientul x 1), se observă o depășire a trasei care se poate corecta folosind coeficientul /2.



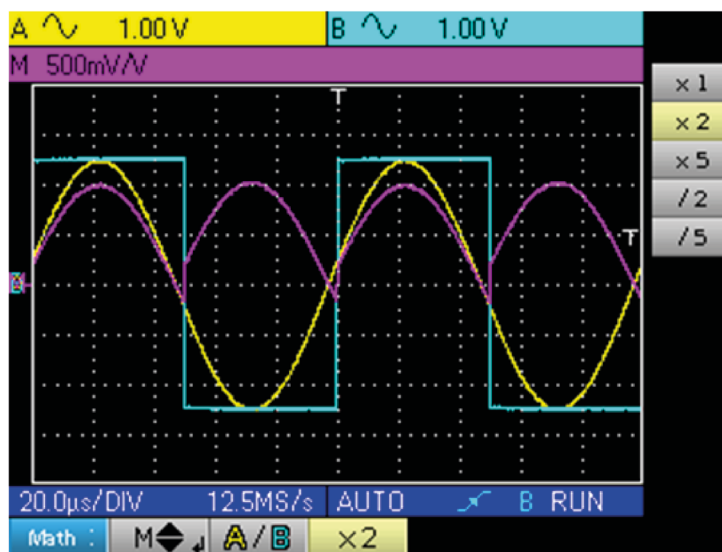
Sensibilitatea canalului M devine 2 vv, iar tensiunea de vârf este $3,125 \times 2 \text{ vv} = 6,25 \text{ vv}$.



Exemplul 3 : $M = A \div B$, împărțirea unui semnal sinusoidal la unul pătrat de 5 Vv aflate aproape în fază:



Tensiunile de vârf pozitive ale semnalelor A și B fiind egale, prin împărțire se obține o tensiune de vârf pozitivă de 1 V/V și, astfel, o reprezentare de 1 diviziune pe trasă, care se poate mări alegând coeficientul x 2 sau x 5:



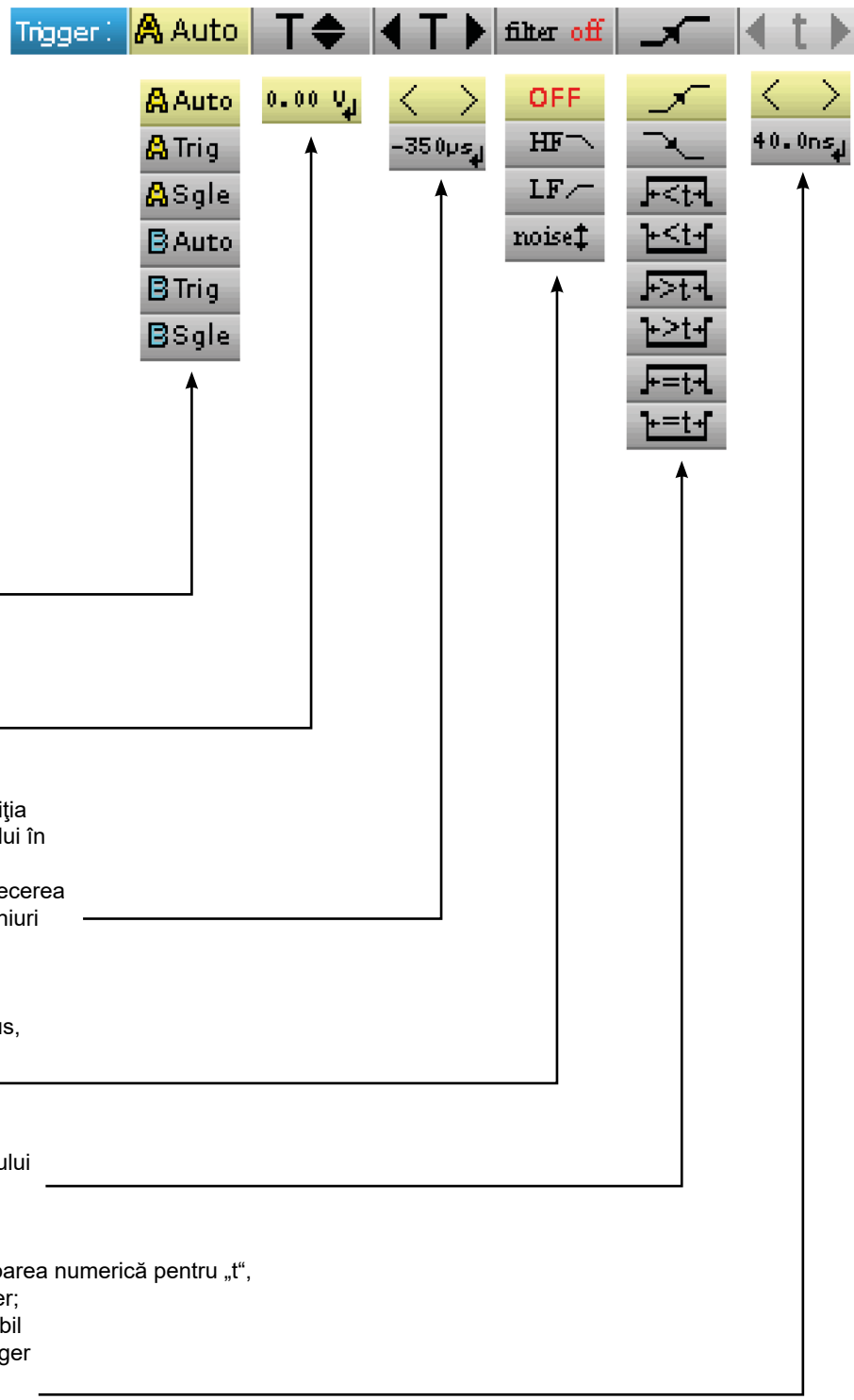
Sensibilitatea canalului M ajunge la 500 mV/V, iar amplitudinea de vârf pozitivă a trasei este tot de 1 V/V.

8. MODUL OSCILOSCOP - MENIUL „TRIGGER“

8.1. MENIUL „TRIGGER“

Trig

Apăsați pe această tastă



8.2. DESCRIERE

8.2.1. SURSĂ TRIGGER ȘI MOD DE DECLANȘARE

Fila	Sursă Trigger	Mod de declanșare
	Canal A	automat
	Canal A	monoeșantion
	Canal A	declanșat
	Canal B	automat
	Canal B	monoeșantion
	Canal B	declanșat

■ Modul „monoeșantion“:

Este autorizată o singură achiziție declanșată de trigger prin apăsarea pe tasta alăturată.
Pentru o achiziție nouă, trebuie rearmat circuitul de declanșare, prin apăsarea pe tasta alăturată.



■ Modul „declanșat“:

Conținutul ecranului nu este actualizat decât în prezența unui eveniment de declanșare legat de semnalele prezente pe intrările osciloscopului.
În absența evenimentului de declanșare legat de semnalele prezente pe intrări (sau în absența semnalelor pe intrări), trasa nu este împrăștiată.

■ Modul „automat“:

Conținutul ecranului este actualizat, chiar dacă nivelul de declanșare nu este detectat pe semnalele prezente pe intrări.
În prezența evenimentului de declanșare, împrăștierea ecranului este gestionată ca în modul „declanșat“.

8.2.2. TIP DE TRIGGER



Trigger front ascendent



Trigger front descendent



Trigger de impuls inferior la „t“, cu impuls pozitiv



Trigger de impuls inferior la „t“, cu impuls negativ



Trigger de impuls superior la „t“, cu impuls pozitiv



Trigger de impuls superior la „t“, cu impuls negativ



Trigger de impuls egal cu „t“, cu impuls pozitiv



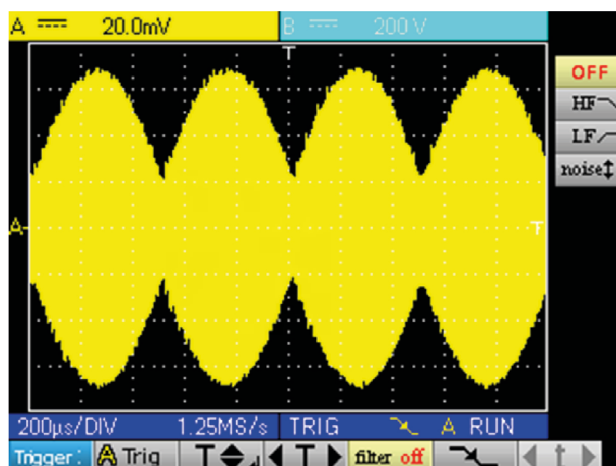
Trigger de impuls egal cu „t“, cu impuls negativ

8.3. EXEMPLUL

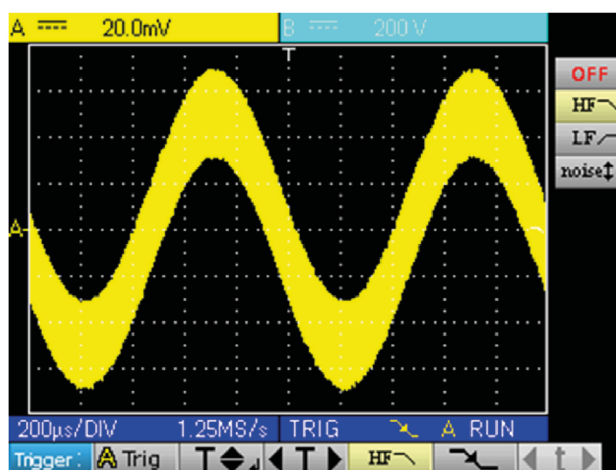
8.3.1. FILTRUL TRIGGER

Vizualizarea unei sinusoide de 1 kHz bruiate (Achiziție înfășurătoare PORNITĂ)

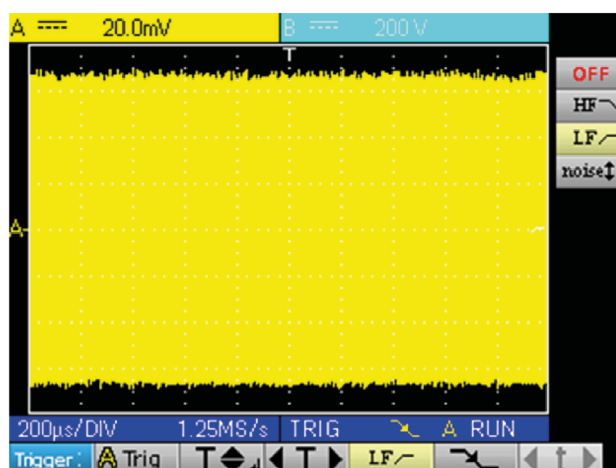
- fără filtru trigger (se declanșează la un front al semnalului de 1 kHz, dar, în funcție de valoarea zgomotului, se declanșează pe fronturi ascendente sau descendente):



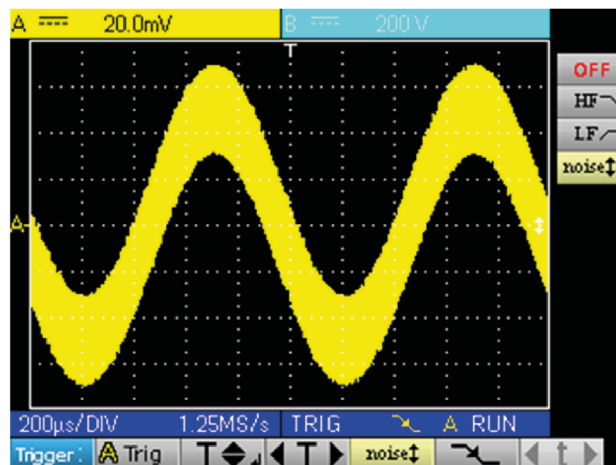
- cu filtru trece jos (zgomotul este filtrat, se declanșează la sinusoida de 1 kHz):



- cu filtrul trece sus (semnalul de 1 kHz este filtrat, se declanșează la zgomot → fără eficiență în acest caz):



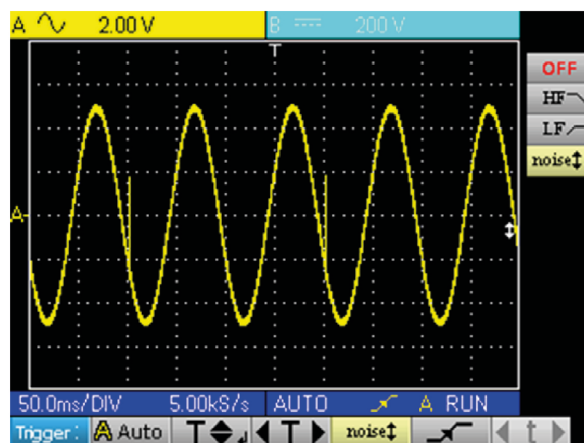
- cu filtrul Zgomot (histerezisul triggerului trece la 3 div., se declanșează pentru sinusoida de 1 kHz):



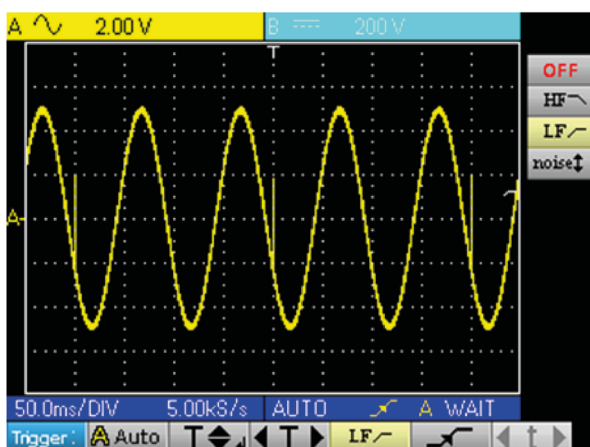
8.3.2. ALT EXEMPLU FILTRU TRECE SUS

Observarea unei sinusoide lente de 10 Hz, pe care apar vârfuri la fiecare 200 ms (PkDet activat)

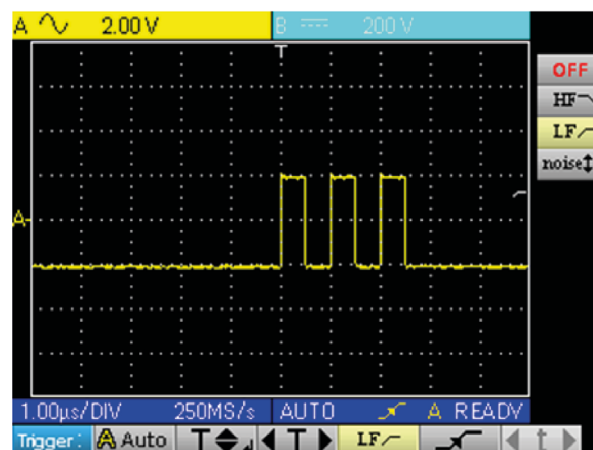
- Cazul filtrului de zgomot: (se declanșează numai la frontul sinusoidei, nu este ușor de mărit la vârfuri)



- Cazul filtrului trece sus: (se suprimă semnalul la 10 Hz, se poate declanșa pentru vârf și se poate mări)

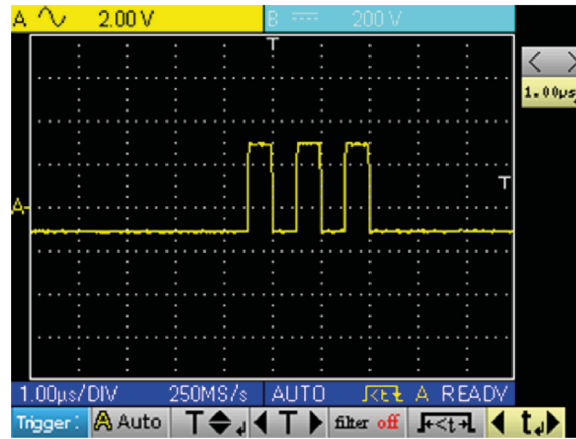


- Schimbând baza de timp, se observă corect vârfurile





Aceasta se poate obține și fără filtru, selectând declanșarea pentru lățimea impulsului sub $1\ \mu\text{s}$:

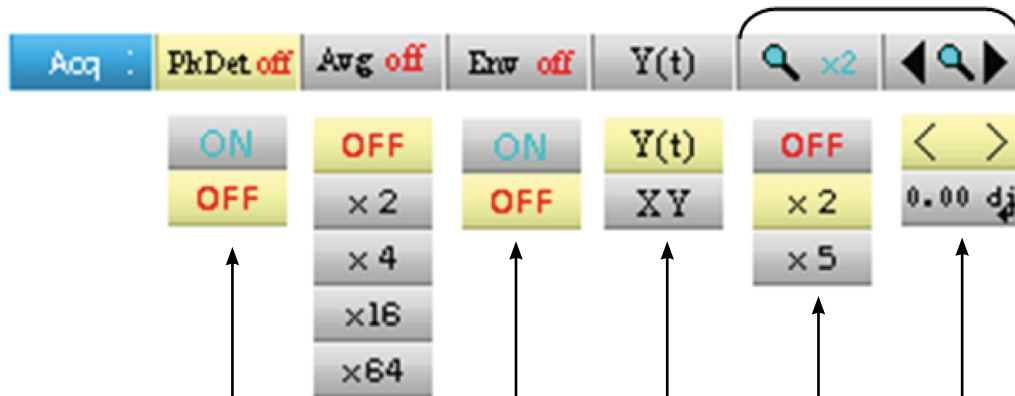


9. MODUL OSCILOSCOP - MENIUL „ACHIZIȚIE“

9.1. MENIUL „ACHIZIȚIE“

Acq

Apăsați pe această tastă



- activează sau dezactivează meniul „Detectare vârf”
Vezi exemplul 1
- selectează sau dezactivează coeficientul funcției de mediere
Vezi exemplul 2
- activează sau dezactivează modul „Înfășurătoare”
Vezi exemplul 3
- selectează modul temporal sau „XY”
În modul „XY”, „CHA” este utilizat ca abscisă, iar „CHB” ca ordonată. Canalul „M” nu poate fi reprezentat în coordonate „XY”. Pe de altă parte, cursoarele nu pot fi activate.
- selectează sau dezactivează coeficientul „Zoom”
- deplasează fereastra de mărire temporală (acest reglaj nu este posibil decât dacă este activată o mărire).



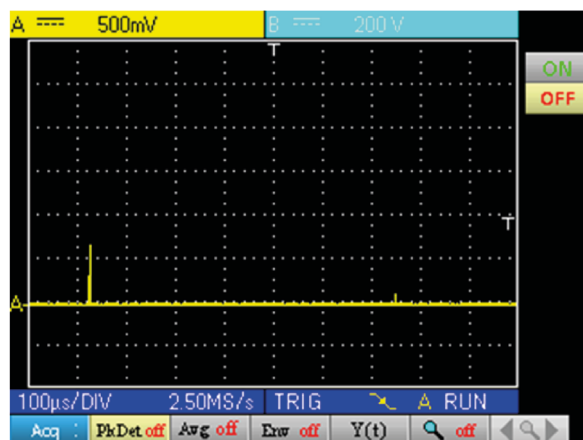
Fila de ieșire

9.2. EXEMPLUL

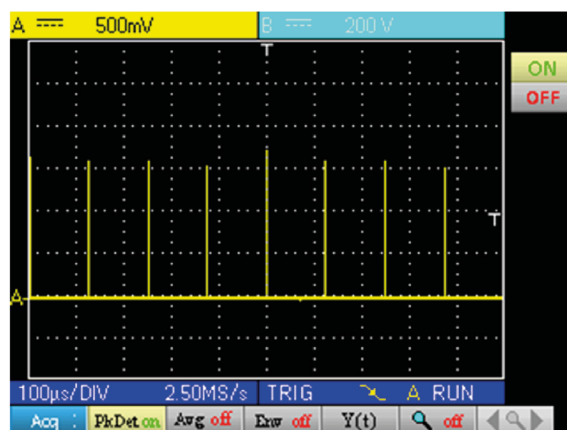
9.2.1. ACHIZIȚIA PKDET

Observarea zimților impulsurilor rapide, cu o frecvență de repetiție redusă.

- fără PkDet (frecvența de repetiție a zimților impune o frecvență de eșantionare nepotrivită pentru vizualizarea semnalului: nu are zimți):



- cu PkDet (dectecția min și max obținute între doi pași de eșantionare permite vizualizarea tuturor zimților):

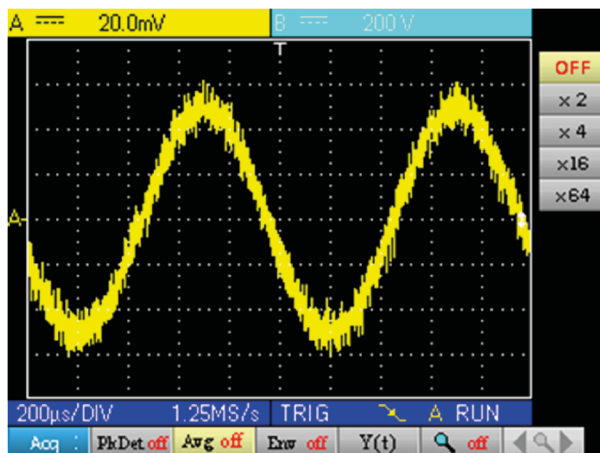


Detecția vârfului dezactivează reconstituirea trasei repetitive ETS (Equivalent Time Sampling). Eșantionarea este de tip în timp real, pentru baze de timp $\leq 2,5 \mu\text{s}/\text{div}$.

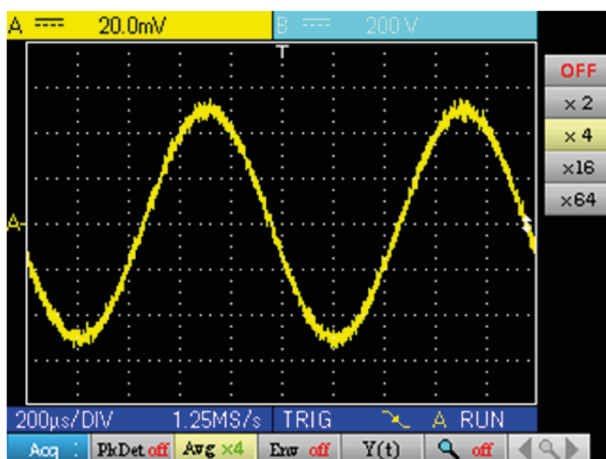
9.2.2. MEDIEREA ACHIZIȚIEI

Observarea unei sinusoide de 1 kHz bruiate. Înainte de mediere, trebuie să vă asigurați că trasa este stabilă. În exemplul nostru, este activat filtrul Zgomot din meniul Trigger.

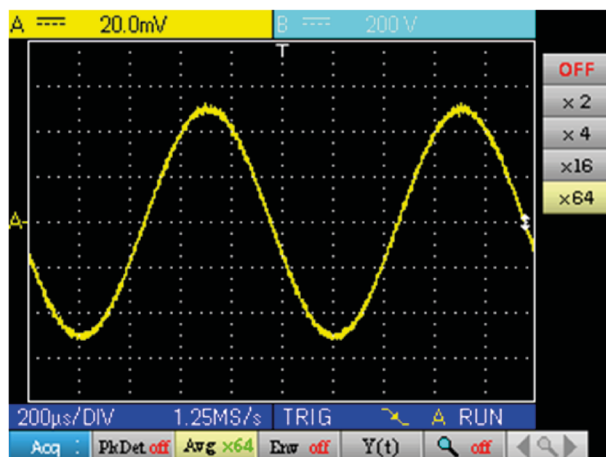
- fără mediere:



- cu mediere pe 4 (zgomotul este atenuat):



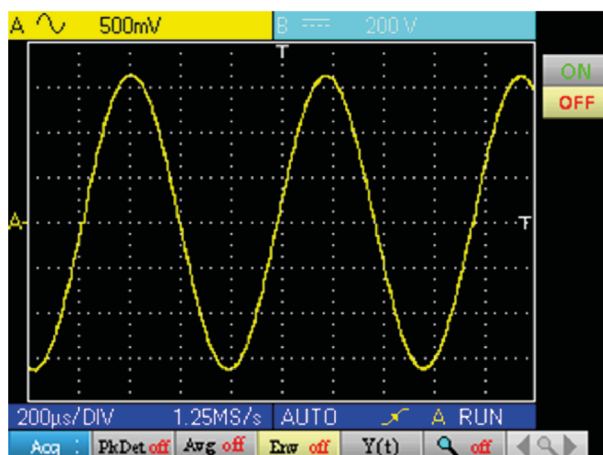
- cu mediere pe 64 (practic, zgomotul a dispărut):



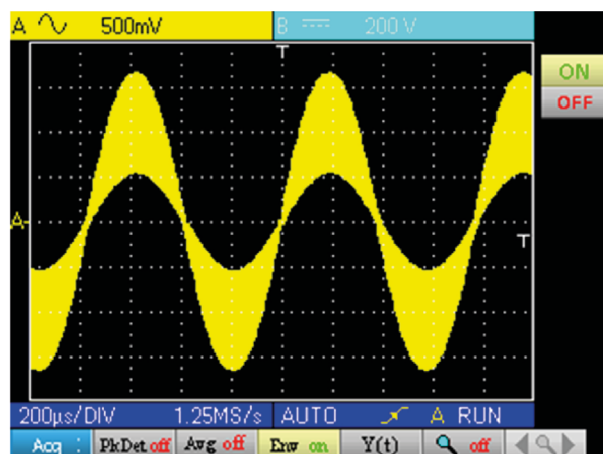
9.2.3. ACHIZIȚIA ÎNFĂȘURĂTORII

Observarea unui semnal sinusoidal modulat în amplitudine.

- fără înfășurătoare (se vizualizează o achiziție la fiecare declanșare):



- cu înfășurătoare (se cumulează achizițiile și se realizează o înfășurătoare cu punctele min și max obținute pentru fiecare abscisă):

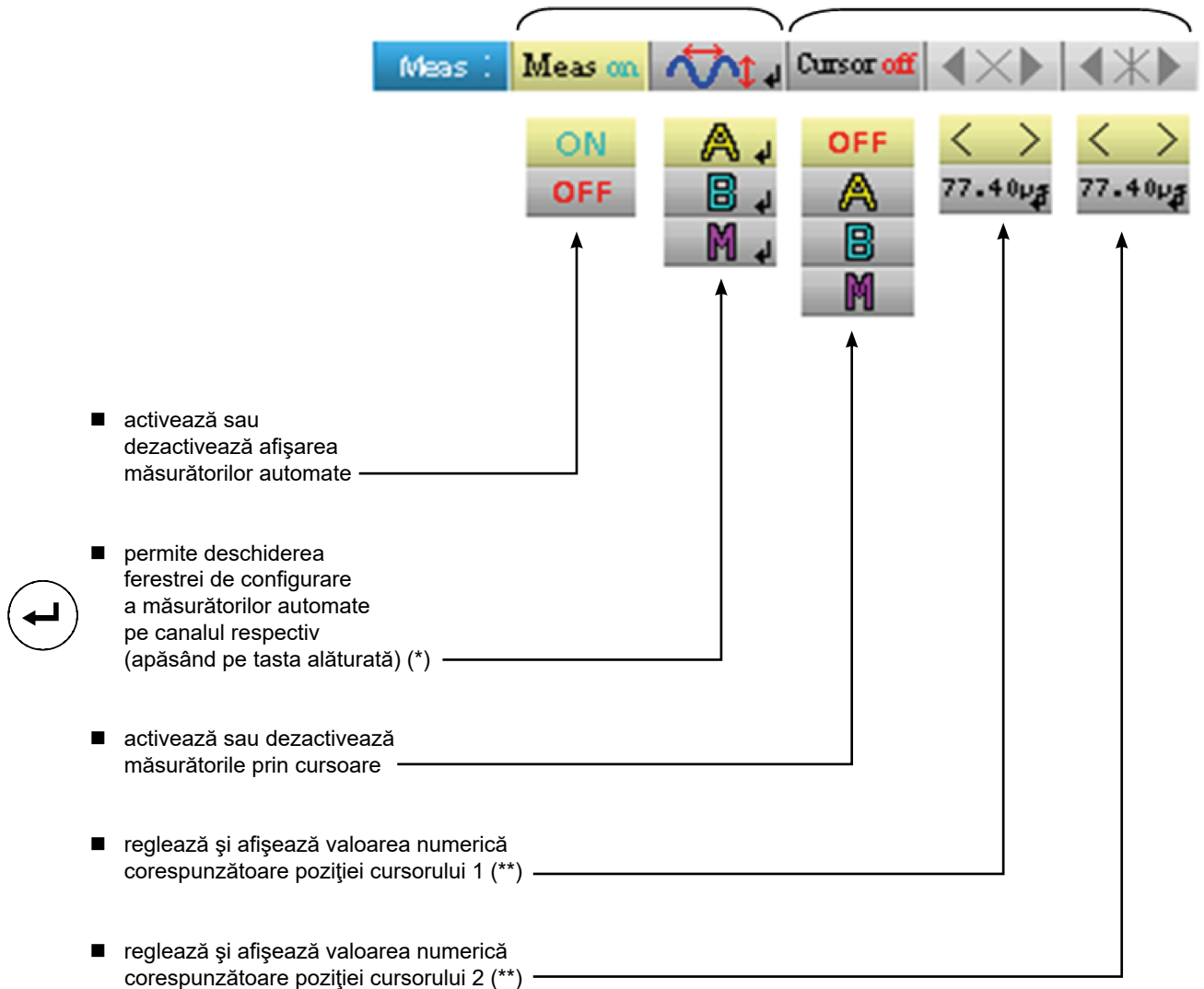


10. MODUL OSCILOSCOP - MENIUL „MĂSURARE“

10.1. MENIUL „MĂSURARE“

Meas

Apăsați pe această tastă



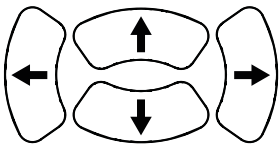
(*) Acest reglaj nu este posibil decât dacă afișarea măsurătorilor automate este activată.

(**) Acest reglaj nu este posibil decât dacă sunt activate cursoarele.

10.1.1. DESCRIEREA FERESTREI DE CONFIGURARE A MĂSURĂTORILOR AUTOMATE

Channel A: Automatic Measurements

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



Deplasarea selecției în fereastră



Validarea selecției

Denumire	Descrierea măsurătorii	Indicarea cursorilor automate
Vmin	tensiune de vârf minimă	Vmed și Vmin
Vmax	tensiune de vârf maximă	Vmed și Vmax
Vvv	tensiune vârf-la-vârf	Vmin și Vmax
Vinf	tensiunea inferioară stabilită	Vmed și Vinf
Vsup	tensiune superioară stabilită	Vmed și Vsup
Vamp	amplitudine	Vinf și Vsup
Vef	tensiunea eficace	Vef și intervalul de măsurare
Vmed	tensiunea medie	Vmed și intervalul de măsurare
Over+	depășire pozitivă	Vmin și Vmax
Tridicare	timpe de ridicare	puncte utilizate pentru calcul
Tcoborâre	timpe de coborâre	puncte utilizate pentru calcul
W+	lățimea impulsului pozitiv (la 50% din Vamp)	Vmed și punctele utilizate pentru calcul
W-	lățimea impulsului negativ (la 50% din Vamp)	Vmed și punctele utilizate pentru calcul
P	perioadă	Vmed și punctele utilizate pentru calcul
F	frecvență	Vmed și punctele utilizate pentru calcul
C.c.	raport ciclic	Vmed și punctele utilizate pentru calcul
Impulsuri	număr de impulsuri	Vmed și punctele utilizate pentru calcul
Over-	depășire negativă	Vmin și Vmax
Faza (A)	Referință canal B, „defazaj canal A”	Vmed și perioada utilizată pentru calcul
Faza (B)	Referință canal A, „defazaj canal B”	Vmed și perioada utilizată pentru calcul

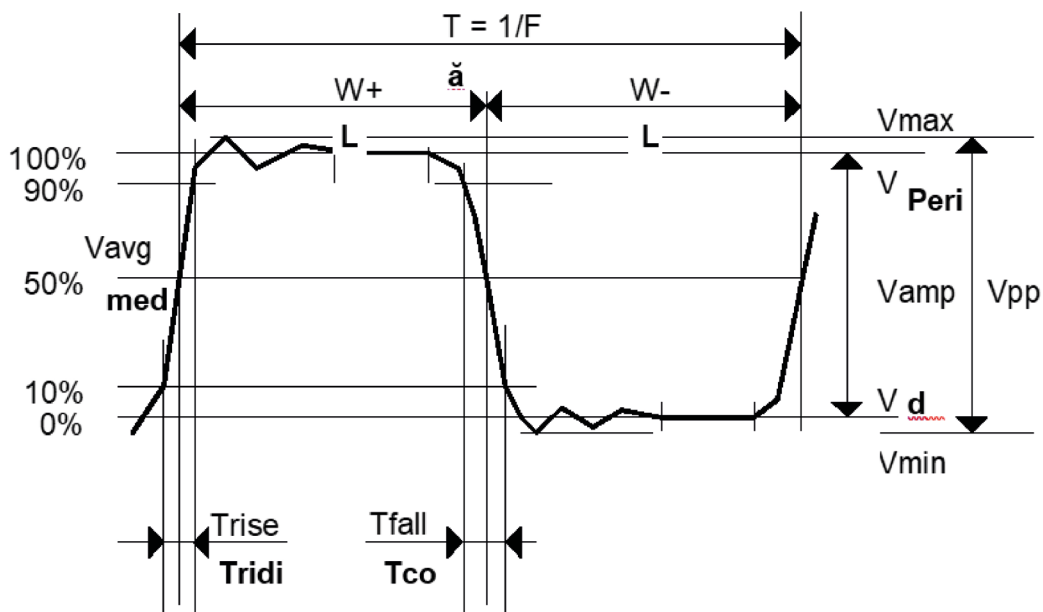


Se pot selecta maximum 2 măsurători automate per canal. Cursorile automate sunt alocate ultimei măsurători selectate, aceasta aflându-se în prima poziție pe ecran. Atunci când măsurătoarea este posibilă, cursorile automate oferă o indicație suplimentară, vezi tabelul de mai sus.

10.1.2. CONDIȚII DE MĂSURARE

- Măsurătorile se efectuează pe întreaga extindere a achiziției.
- Orice modificare a semnalului atrage după sine o actualizare a măsurătorilor. Acestea sunt împrăștiate în ritmul achiziției.
- Precizia măsurătorilor este optimă, dacă sunt afișate două perioade complete ale semnalului.

10.1.3. PREZENTAREA MĂSURĂTORILOR AUTOMATE



- Depășire pozitivă = $[100 * (V_{max} - V_{sup})] / V_{amp}$
- Depășire negativă = $[100 * (V_{min} - V_{inf})] / V_{amp}$

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

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

y_{GND} = valoarea punctului care reprezintă zero V

10.1.4. MĂSURAREA FAZEI

Măsurarea automată a fazei unei trase în raport cu alta.

Nu este posibilă măsurarea fazei cu canalul M.

Alegera ferestrei de configurare a măsurătorilor (canal A sau B) în care se selectează măsurarea fazei condiționează canalul de referință pentru măsurarea defazajului.

Dacă selecția se face prin intermediul ferestrei canalului A: canalul B devine de referință, osciloscopul afișează defazajul canalului A față de canalul B.

11. MODUL OSCILOSCOP (CONTINUARE) - MENIUL „MEMORIE“

11.1. MENIUL „MEMORIE“



Apăsați pe această tastă



- activează/dezactivează afișarea referințelor
Vezi exemplul
- gestionează trasele în memorie (.trc)
- gestionează trasele în memorie (.txt)
Trasele .txt nu pot fi apelate în HandScope. Sunt utilizate pentru exploatarea traselor în programul de calcul tabelar.
- gestionează configurațiile în memorie (.cfg)
Fișierele .cfg sunt specifice pentru HandScope și nu sunt compatibile cu alte instrumente din cadrul mărcii.
- gestionează capturile de ecran în memorie (.bmp)

11.1.1. DEFINIȚIA PICTOGRAMELOR COMUNE



permite accesul la fereastra de înregistrare a unei trase, a unei trase sub formă de text, a unei configurații sau a unei capturi de ecran în memorie.



permite accesul la fereastra de apelare a unei trase, a unei configurații sau a unei capturi în memorie.



permite accesul la fereastra de eliminare a unei trase, a unei trase sub formă de text, a unei configurații sau a unei capturi de ecran în memorie.

Denumirea fișierelor este generată automat (ex.: trace_01.txt, etc.).

11.1.2. CAPACITATEA DE STOCARE

Capacitatea de stocare a memoriei este de 2 Mocteți (dintre care 500 ko utilizați de File System) și permite stocarea a: traselor, capturilor de ecran, fișierelor de configurare și fișierelor de măsurare (pag. 66).

Denumirile fișierelor sunt generate automat, incrementând indicele fișierului de la 00 la 99 (ex.: trace-00.TXT, trace-01.TRC, setup-03.CFG, screen-10.BMP, meter-20.TXT ...).

Atunci când memoria este plină, apare mesajul „Eroare: Memorie plină!”.

Aveți la dispoziție 3 soluții:

- ștergerea individuală a fișierelor prin intermediul meniului „Memorie” (→ pierderea datelor).
- transferarea fișierelor pe un PC prin intermediul SX-METRO sau comenzilor de la distanță (vezi instrucțiunile de programare).
- reinițializarea completă a memoriei



Atenție! Pierderea tuturor fișierelor.

Erasing Memory



(40 Seconds)

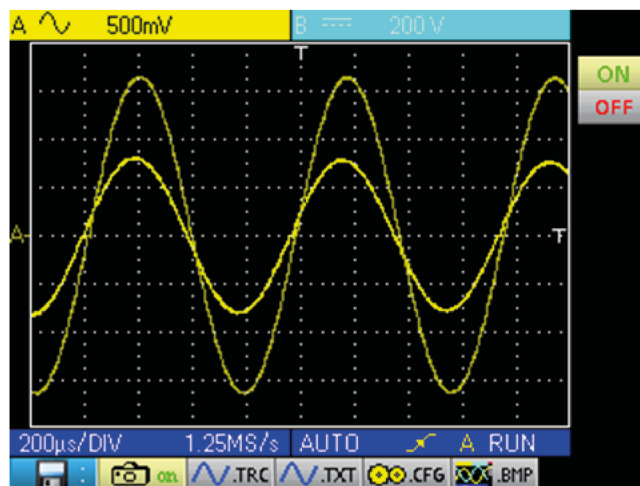
1. Stingeti instrumentul și apăsați pe  și .
2. Menținând apăsarea, apăsați pe  și așteptați apariția simbolului alăturat.
3. Ștergerea durează patruzeci secunde.

11.2. EXEMPLUL

11.2.1. REFERINȚA TRASEI

Observarea unui semnal sinusoidal modulat în amplitudine.

Semnalul de referință apare cu galben deschis. Amplitudinea curentă a semnalului nu este aceeași ca cea folosită ca referință.



O memorie de referință este volatilă, se pierde la stingerea instrumentului sau la dezactivarea canalului sau a referinței.

11.3. DESCRIERE

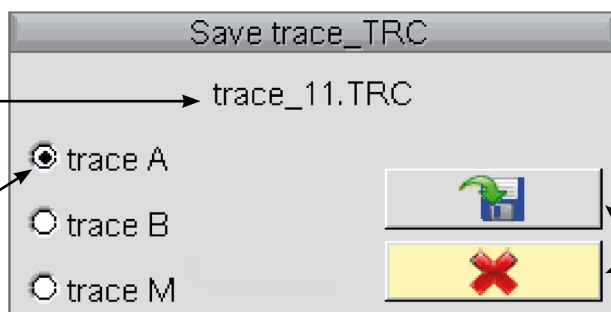
11.3.1. GESTIONAREA ÎNREGISTRĂRII

- unei trase .trc
- unei trase .txt
- unei configurații .cfg
- unei capturi de ecran .bmp

Exemplu:

Zonă de text care îi arată utilizatorului denumirea sub care va fi înregistrat fișierul.

Zonă de alegere a trasei. Utilizatorul alege trasa pe care vrea să o înregistreze.



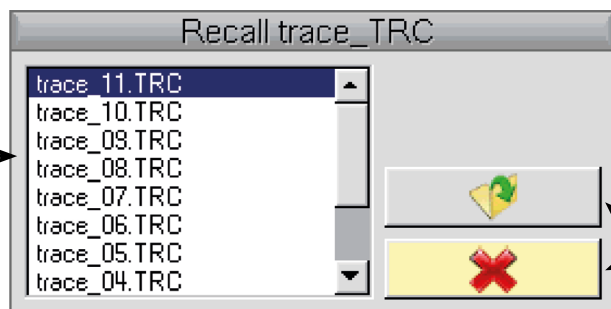
Butoane de validare sau de anulare

11.3.2. GESTIONAREA APELĂRII

- unei trase .trc (trasa este încărcată în locul canalului Matematică)
- unei configurații .cfg
- unei capturi de ecran .bmp

Exemplu:

Lista
fișierelor .cfg



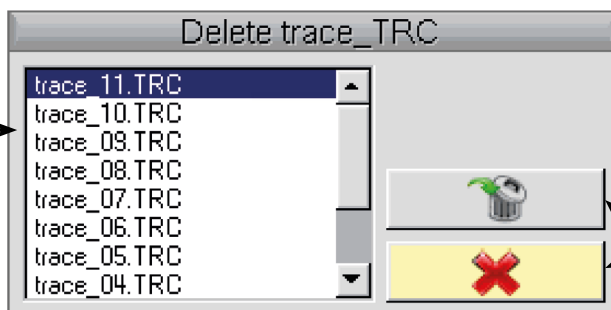
Butoane de validare sau de anulare

11.3.3. GESTIONAREA ELIMINĂRII

- unei trase .trc
- unei trase .txt
- unei configurații .cfg
- unei capturi de ecran .bmp

Exemplu:

Lista
fișierelor .txt



Butoane de validare sau de anulare

11.3.4. RECUPERAREA DATELOR

Software-ul SX-METRO permite recuperarea datelor modului Osciloscop, pe un calculator.

12. MODUL OSCILOSCOP - MENIUL „INSTRUMENT“

12.1. MENIUL „INSTRUMENT“



Apăsați pe această tastă. Acest meniu este identic pentru funcționarea ca „Multimetru” și ca „Analizor de armonice”.



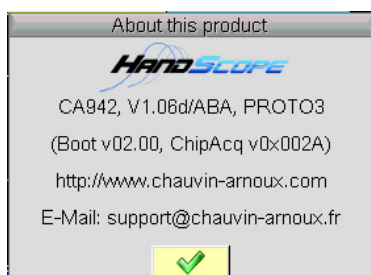
- selectează limba mesajelor de alertă sau ajutor:



- deschide fereastra „Informații RS/USB“:



- deschide fereastra „Despre“:



12.1.1. ACEASTĂ FEREASTRĂ CUPRINDE INFROMAȚII DESPRE:

- denumirea instrumentului, versiunea software/versiunea aparatului, numărul de serie
- versiunea programului de pornire și achiziție
- site-ul web care trebuie vizitat pentru a afla noutăți despre gama de instrumente METRIX
- adresa de e-mail pentru asistență clienți, unde vi se poate răspunde la întrebările cu privire la instrument.

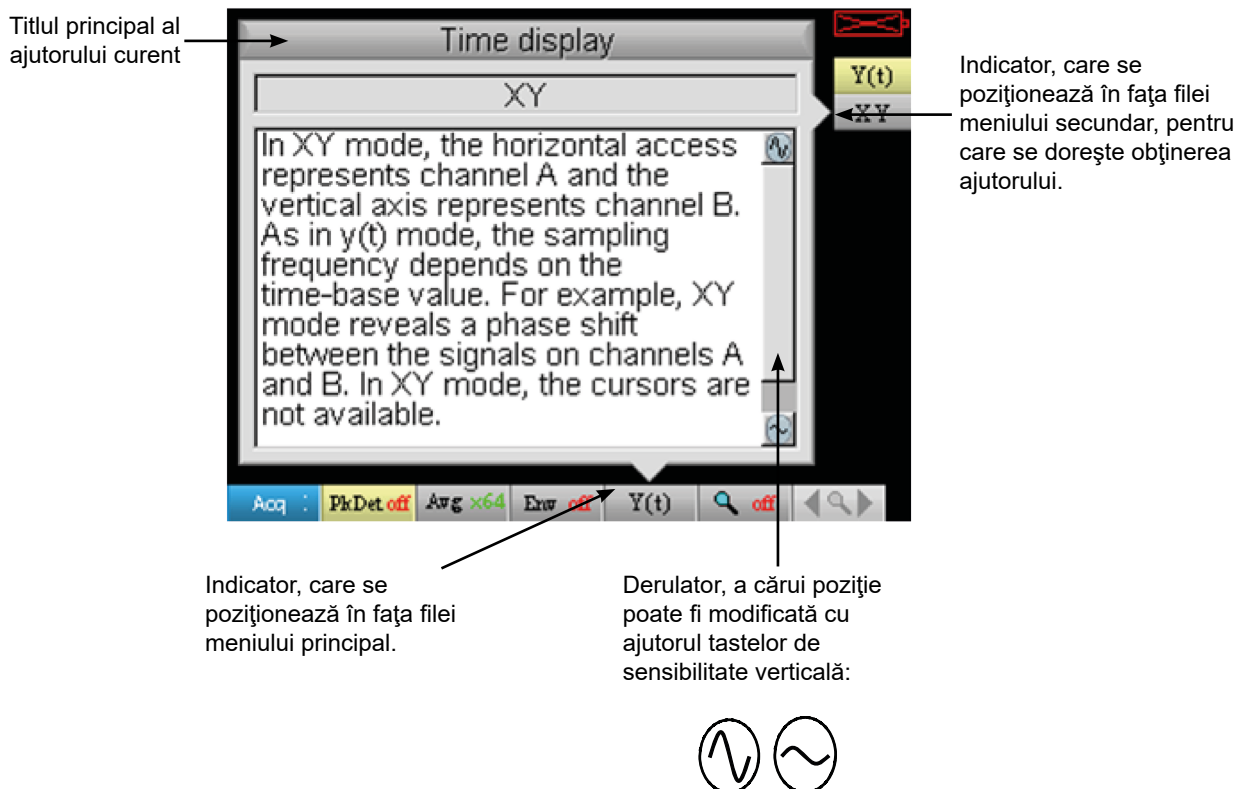
13. MODUL OSCILOSCOP - TASTA „AJUTOR

13.1. TASTA „AJUTOR“

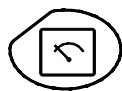


Apăsați pe această tastă pentru a activa/dezactiva ajutorul încorporat.
În toate modurile, aceasta determină apariția unei ferestre de ajutor pentru meniul în curs.

Exemplu:



14. MODUL MULTIMETRU - TASTELE



O apăsare pe această tastă selectează modul „Multimetru”; sunt disponibile 2 multimetre digitale cu 8.000 puncte independente.

14.1. 6 TASTE „MENIU“

Trigger



inactiv în modul „Multimetru”.

Achiziție



inactivă în modul „Multimetru”.

Instrument



afișează meniul principal „Instrument”, identic cu modul „Osciloscop”

Măsurare



inactivă în modul „Multimetru”.

Memorie



afișează meniul principal „Memorie”

Ajutor



afișează fereastra de ajutor, identică cu modul „Osciloscop”

14.2. 3 TASTE CANALUL A, B ȘI MATH

- | | | |
|---------|--|--|
| Canal | | Printr-o apăsare simplă se selectează canalul „A” (sau „B”), făcând să apară meniul corespunzător. |
| Canal | | Printr-o apăsare dublă se deselectează canalul respectiv. |
| Funcție | | inactivă în modul „Multimetru”. |

14.3. 2 TASTE „BAZĂ DE TIMP“



mărește durata înregistrării în fereastra de vizualizare.



micșorează durata înregistrării în fereastra de vizualizare.

14.4. 2 TASTE „SENSIBILITATE“



mărește gama ultimului canal selectat.



micșorează gama ultimului canal selectat.

14.5. 2 TASTE FUNCȚIONALE



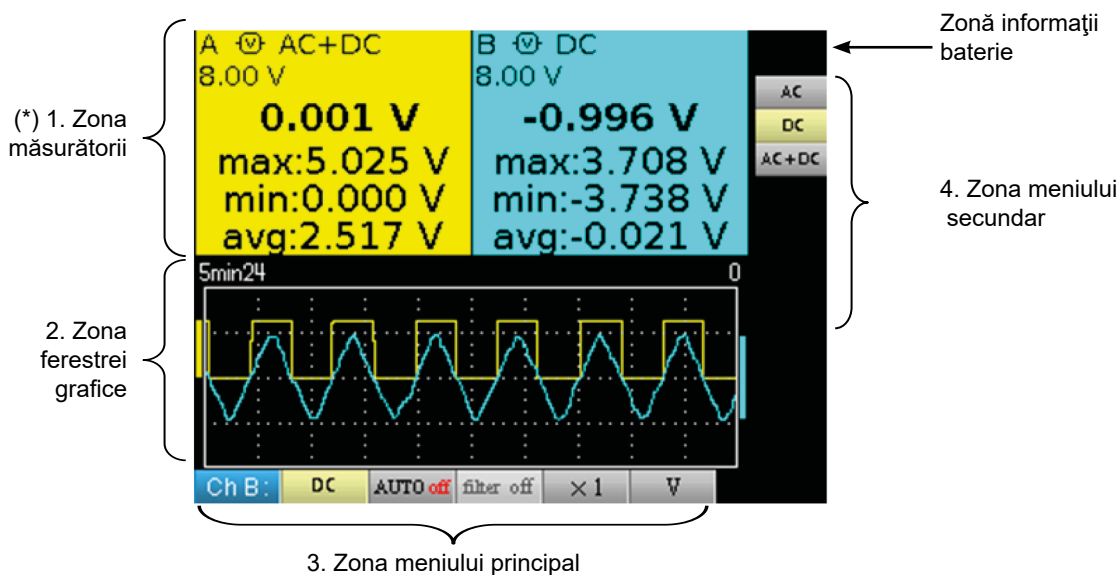
inactivă în modul „Multimetru“.



Tasta RUN/HOLD activează sau dezactivează modul Hold care îngheață ecranul.

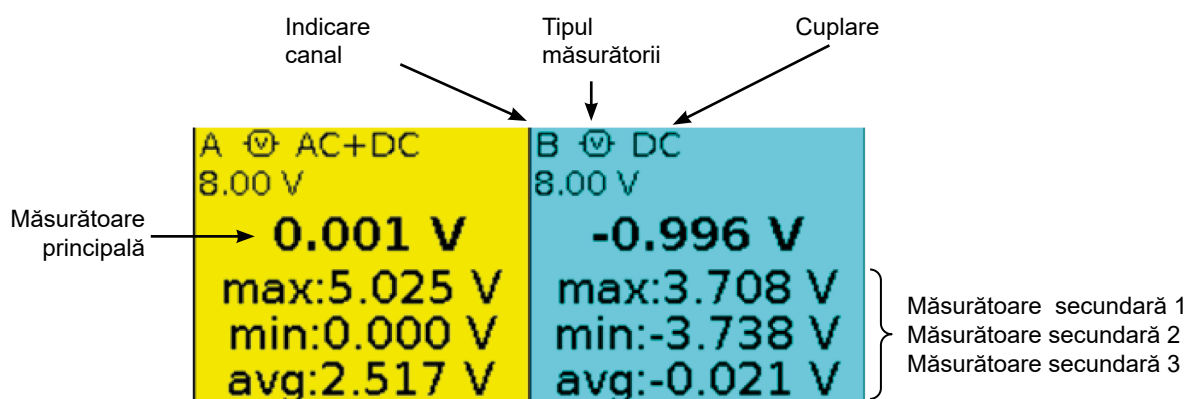
15. MODUL MULTIMETRU - AFIŞAJUL

15.1. VIZUALIZARE



(*) Dacă măsurarea nu este posibilă, afişajul se va face sub formă de puncte. În cazul în care canalul nu este validat, măsurătoarea va fi înlocuită cu „-x-“.

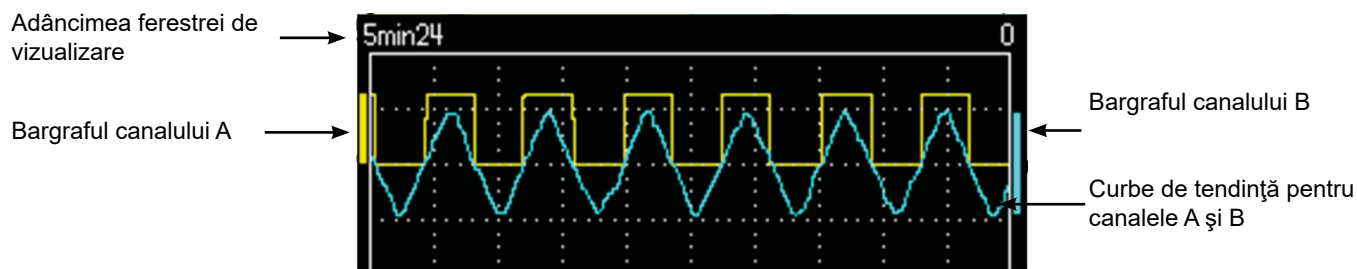
15.2. ZONA MĂSURĂTORII



În această fereastră sunt indicate informațiile directe despre canalele A și B:

- Indicare canal
- Cuplare
- Filtru
- Tip de măsurare
- Măsurătoare principală
- Măsurătoare secundară 1
- Măsurătoare secundară 2
- Măsurătoare secundară 3

15.3. ZONA FERESTREI GRAFICE



Această fereastră indică evoluția măsurătorilor în funcție de timp, adică:

- curbele de tendință pentru măsurătoarea principală din fiecare canal
- grila
- durata de funcționare
- câte un bargraf per canal

15.3.1. CURBA TENDINȚELOR

Curba tendințelor este reprezentată prin 270 puncte.

15.3.2. DURATA OBSERVĂRII

Adâncimea ferestrei reprezintă durata observării: Sunt luate în calcul 2.700 măsurători.

Reglaje posibile: 5'24", 15', 30', 1 h, 6 h, 12 h, 24 h, 1 săptămână, 1 lună.

15.3.3. BARGRAF

Aceste bargrafuri indică valorile min și max măsurate.



Modificarea gamei determină reinițializarea bargrafului și ștergerea curbei de evoluție a mărimii.

15.4. ZONA MENIULUI PRINCIPAL

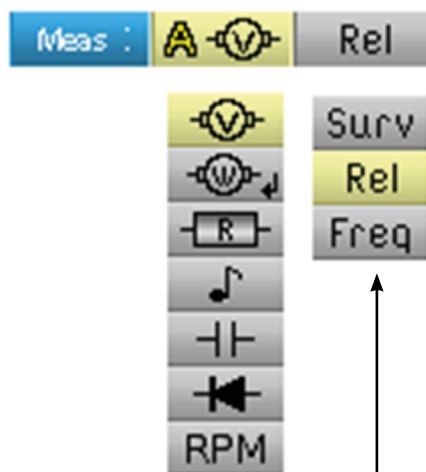
15.5. ZONA MENIURILOR SECUNDARE

16. MODUL MULTIMETRU - MENIUL „MĂSURARE“

16.1. MENIUL „MĂSURARE“



Apăsați pe această tastă.



- selectează măsurătoarea principală pe canalul „A“
- selectează măsurătoarea secundară afișată pe canale

16.2. DESCRIERE

16.2.1. MĂSURĂTOARE PRINCIPALĂ CANAL „A“



Măsurarea amplitudinii



Măsurarea puterii active



Ohmmetru



Continuitate



Capacimetru



Testare componente

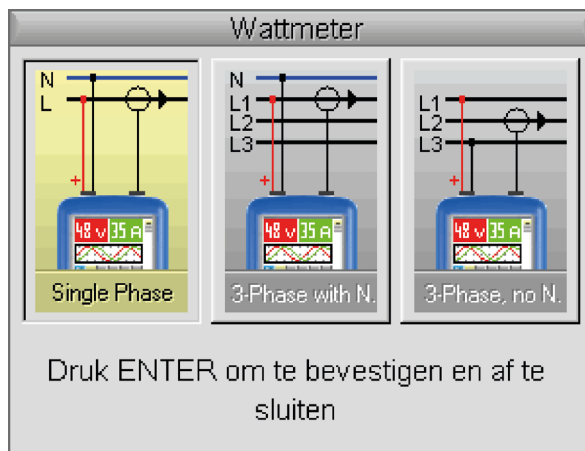


Măsurarea vitezei de rotație (sondă specifică CA 1711)

16.2.2. MĂSURAREA PUTERII ȘI FEREASTRA DE DIALOG „ALEGEREA MĂRIMII“

Prin selectarea  se măsoară puterea activă; o apăsare pe  determină apariția ferestrei de mai jos. Astfel puteți alege tipul de măsurătoare:

- Monofazătă
- Trifazătă echilibrată fără nul
- Trifazătă echilibrată cu nul



16.2.3. AFIȘAREA VALORII PUTERII ȘI A FILELOR IMPULSE

Măsurarea puterii impune următoarea parametrizare:

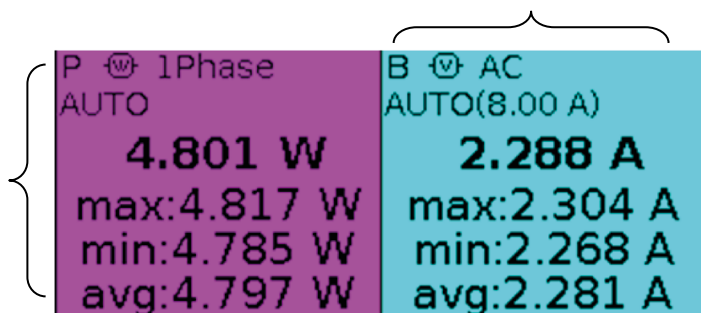
- Unitatea canalului A: V (volt)
- Unitatea canalului B: A (amper)
- Cuplarea canalelor A și B: C.a.

Exemplu: Implicit, puterea acoperă măsurătoarea pe canalul A; o apăsare pe tasta  permite vizualizarea valorii pe canalul

A, după care puterea acoperă măsurătoarea pe canalul B și reciproc, cu ajutorul tastei .

Măsurare canal B (curent)

Măsurarea puterii care acoperă canalul A

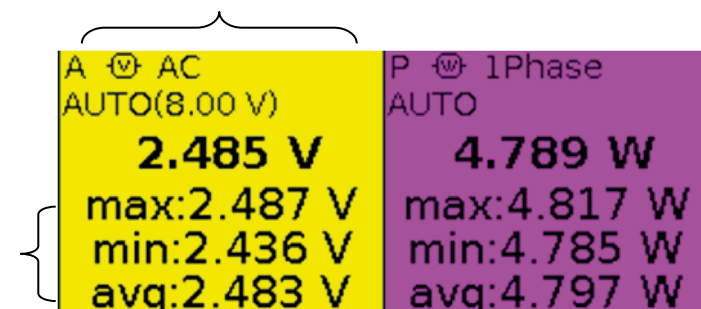


Măsurători secundare

Apăsare pe tasta .

Măsurare canal A (tensiune)

Măsurători secundare



Măsurarea puterii care acoperă canalul B

16.2.4. MĂSURĂTOARE SECUNDARĂ

selectează măsurătoarea secundară afișată pe canale:



activează măsurătoarea secundară de monitorizare. Cuprinde trei valori:

- min → valoarea minimă măsurată
- max → valoarea maximă măsurată
- med → valoarea medie de la ultima reinițializare



activează măsurarea secundară relativă. Cuprinde trei valori:

- rel → diferența dintre valoarea reală și valoarea de referință
- ref → valoarea de referință
- Δ → diferența în %



activează măsurarea secundară a frecvenței. Dacă este selectat N, se afișează măsurarea PF.



**Alegerea măsurătorii secundare se aplică pentru toate canalele.
Mărimea secundară confirmată implicit este frecvența.**



Reinițializarea măsurătorilor secundare de monitorizare sau relative se efectuează:

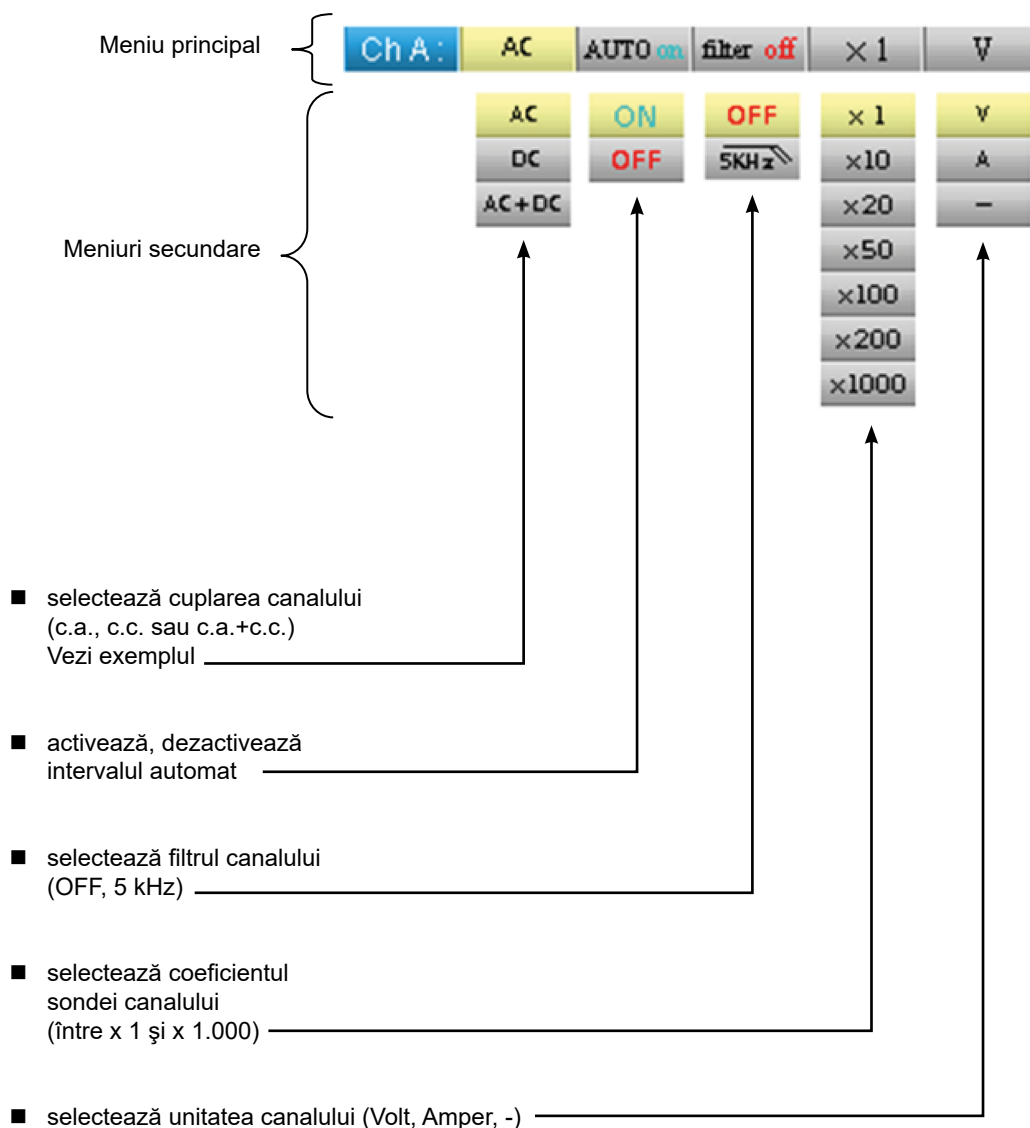


- fie apăsând pe  atunci când meniul principal activ este cel pentru alegerea măsurătorii secundare,
- fie schimbând temporar măsurătoarea secundară,
- fie dezactivând și reactivând canalul,
- fie schimbând gama.

17. MODUL MULTIMETRU - MENIUL CANAL „A“ SAU „B“

17.1. MENIUL CANAL „A“ SAU „B“

A **B** Apăsați pe una din cele două taste.



17.2. NOTE

(1) Aceste file nu sunt accesibile dacă sunt confirmate următoarele tipuri de măsurători:

- Capacimetru
- Ohmmetru
- Testare componente
- Continuitate
- Turație

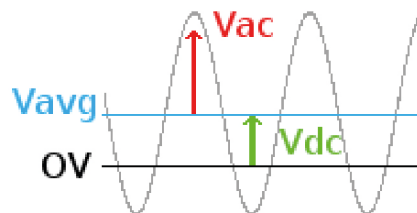
(2) Această filă nu este accesibilă dacă sunt confirmate următoarele tipuri de măsurători

- Testare componente
- Continuitate
- Turație

17.3. EXEMPL: CUPLARE MULTIMETRU

Ca voltmetru sunt posibile 3 cuplări:

- C.a. permite măsurarea tensiunii eficace V c.a. a semnalului, fără componenta sa continuă,
- C.c. permite măsurarea tensiunii continue V c.c. a semnalului,
- C.a. + c.c. indică tensiunea eficace V c.a.+c.c. a întregului semnal.



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

18. MODUL MULTIMETRU - MENIUL „MEMORIE“

18.1. MENIUL „MEMORIE“



Apăsați pe această tastă.



■ selectează gestionarea traselor în memorie (.txt)

■ selectează gestionarea configurațiilor în memorie (.cfg)

■ selectează gestionarea capturilor de ecran în memorie (.bmp)

- Fișierul .bmp poate fi recuperat pe un calculator, utilizând software-ul SX-METRO/Mod Osciloscop - import memorie.
- Modul multimetru al osciloscopului portabil este compatibil cu software-ul SX-DMM v3.

19. MODUL ANALIZOR DE ARMONICE - TASTELE



Printr-o apăsare pe această tastă se selectează modul „Analizor de armonice”.

19.1. 6 TASTE „MENIU”

Trigger



inactiv în modul „Analizor de armonice”.

Achiziție



afișează meniul principal „Achiziție”: acces la rangurile armonicelor, mediere, zoom.

Instrument



afișează meniul principal „Instrument”, identic cu modul „Osciloscop

Măsurare



inactiv în modul „Analizor de armonice”.

Memorie



afișează meniul principal „Memorie”.

Ajutor



afișează fereastra de ajutor, identică cu modul „Osciloscop”.

19.2. 3 TASTE CANALUL A + B ȘI MATH

Canal



Printr-o apăsare simplă se selectează canalul A (sau B), făcând să apară meniul corespunzător.

Canal



Printr-o apăsare dublă se deselectează canalul respectiv.

Funcție



inactiv în modul „Analizor de armonice”.

19.3. 2 TASTE „BAZĂ DE TIMP“



inactiv în modul „Analizor de armonice“.



inactiv în modul „Analizor de armonice“.

19.4. 2 TASTE „SENSIBILITATE“



identică cu modul „Osciloscop“.



identică cu modul „Osciloscop“.

19.5. 2 TASTE FUNCȚIONALE



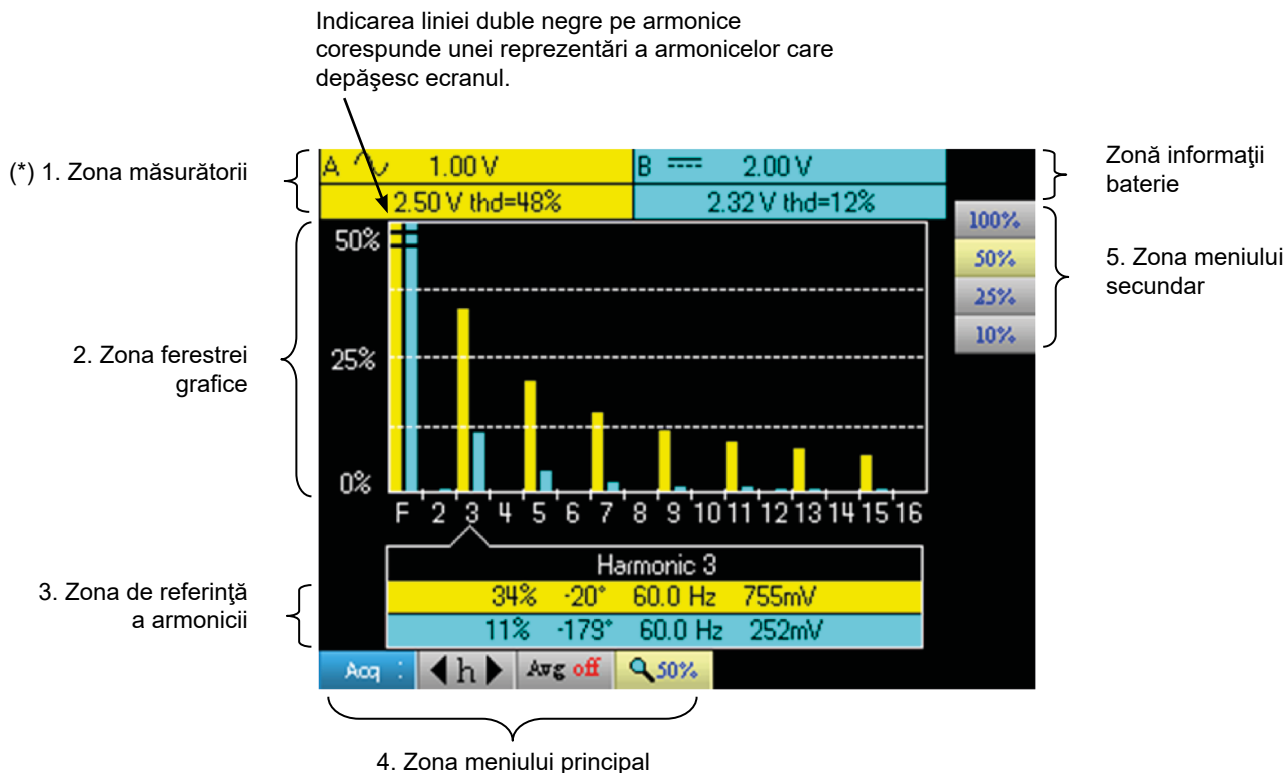
identică cu modul „Osciloscop“.



inactiv în modul „Analizor de armonice“.

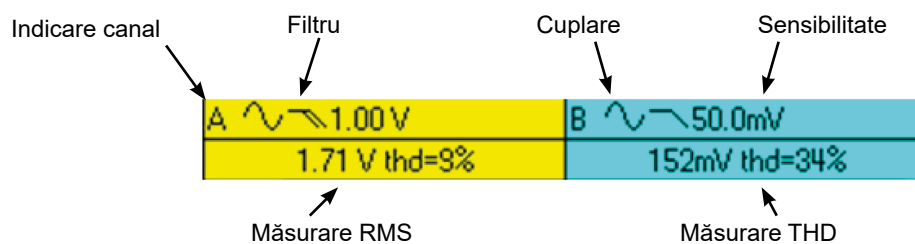
20. MODUL ANALIZOR DE ARMONICE - AFIŞAJUL

20.1. VIZUALIZARE



(*) Dacă nu este selectată nicio măsurătoare sau canalul nu este validat, măsurătoarea va fi înlocuită cu puncte.

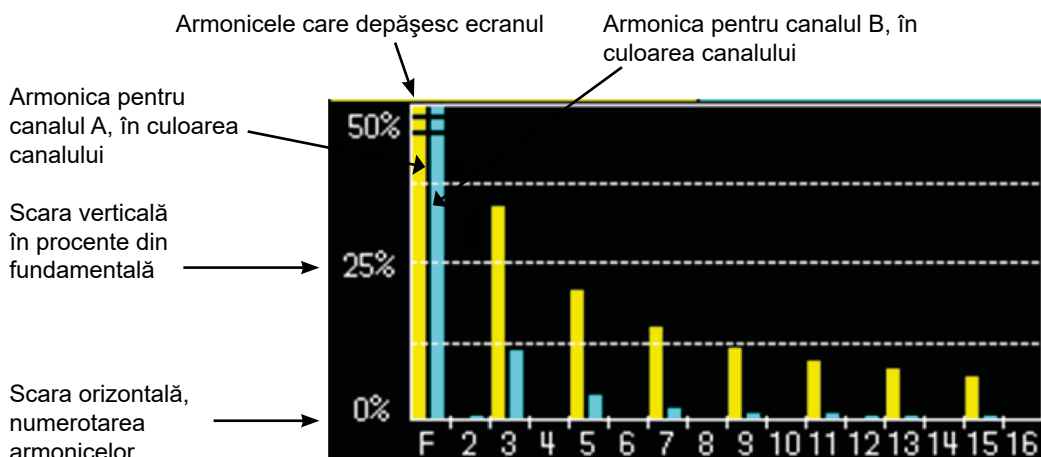
20.2. ZONA MĂSURĂTORII



Această fereastră afișează două mărimi și conține informații despre canale:

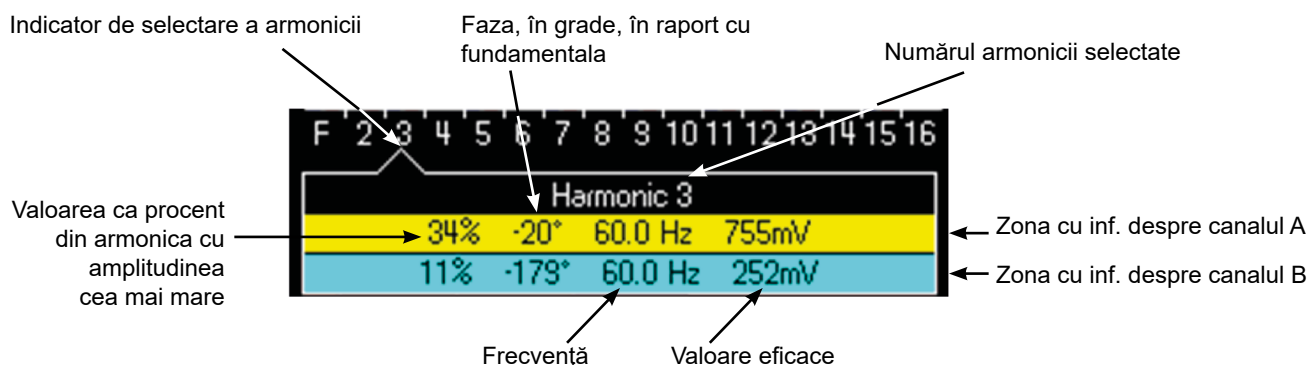
- Indicare canal
- Cuplare
- Filtru
- Tensiunea eficace (RMS) a semnalului, în V
- Nivelul distorsiunii armonice (THD), în %

20.3. ZONA DE AFIȘARE A ARMONICELOR



Această zonă afișează armonicile de la 1 la 16 pentru canalele confirmate, sub forma unei histograme. Utilizatorul poate permuta afișarea armonicilor 2-16 cu afișarea armonicilor 17-31. Maximul scării verticale va depinde de coeficientul de mărire. Acest coeficient de mărire poate fi modificat prin intermediul meniului Achiziție.

20.4. ZONA DE REFERINȚĂ A ARMONICII



Această fereastră afișează valorile specifice ale armonicii selectate pentru fiecare canal.

Lista valorilor afișate este următoarea:

- valoarea ca procent din armonica cu amplitudinea cea mai mare
- faza, în grade, în raport cu fundamentală
- frecvența, în Hz
- tensiunea eficace (RMS), în V

Titlul grupului corespunde armonicii selectate.

Un fond de culoare diferită deosebește măsurătorile pe canalul A de cele de pe canalul B.

20.5. ZONELE MENIURILOR PRINCIPAL ȘI SECUNDAR

Meniurile dispar automat pentru a trece la modul ecran complet după aproximativ douăzeci de secunde, fără a apăsa tastatura. Apăsarea din nou a tastei Meniu permite afișarea din nou a acestuia.

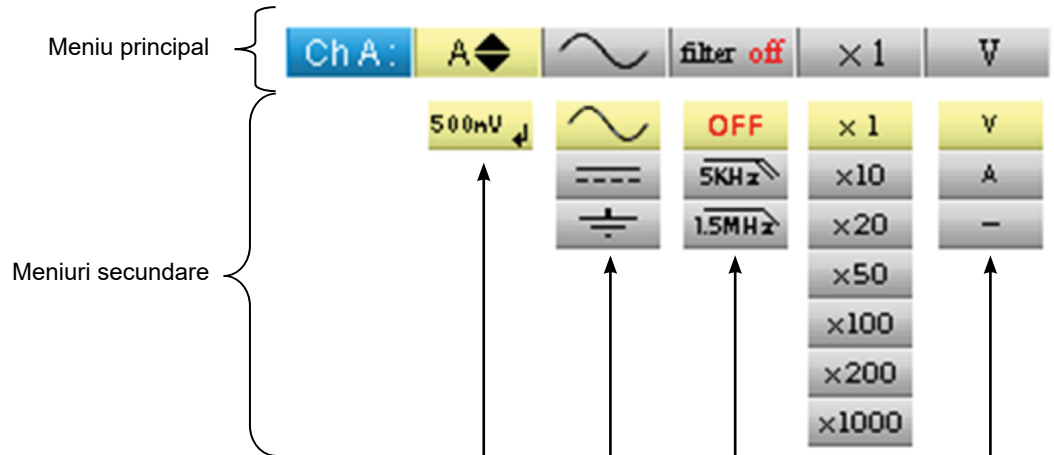
21. MODUL ANALIZOR DE ARMONICE MENIUL CANAL „A“ SAU „B“

21.1. MENIUL CANAL „A“ SAU „B“

Funcționarea acestui meniu este identică cu cea din modul „Osciloscop“.



Apăsați pe una din cele două taste



■ afișează valoarea numerică a descentrării

■ selectează cuplarea canalului (c.a., c.c., ÎMP)

■ selectează filtrul canalului (OFF, 5 kHz, 1,5 MHz)

■ selectează coeficientul canalului (de la x1 la x1.0000)

■ selectează unitatea canalului (Volt, Amper, -)

22. MODUL ANALIZOR DE ARMONICE - MENIUL „ACHIZIȚIE“

22.1. MENIUL „ACHIZIȚIE“

Acq

Apăsați pe această tastă.



- reglează și afișează numărul armonicii selectate



Filă de ieșire

- Mediere
Funcționare identică cu cea din modul „Osciloscop“

- Selectează coeficientul de mărire verticală

100%	100 % din fundamentală
50%	50 % din fundamentală
25%	25 % din fundamentală
10%	10 % din fundamentală

Utilizatorul poate modifica scara verticală a zonei de afișare a armonicilor, pentru a facilita vizualizarea armonicilor care au o amplitudine redusă în raport cu fundamentală.

23. MODUL ANALIZOR DE ARMONICE - MENIUL „MEMORIE“

23.1. MENIUL „MEMORIE“

Funcționarea acestui meniu este identică cu cea din modul „Osciloscop“.



Apăsați pe această tastă.



- gestionează configurațiile în memorie (.cfg)
- gestionează capturile de ecran în memorie (.bmp)

- Fișierul .bmp poate fi recuperat pe un calculator, utilizând software-ul SX-METRO/Mod Osciloscop - import memorie.

24. PROGRAMAREA DE LA DISTANȚĂ

24.1. PREZENTARE

Osciloscopul poate fi programat de la distanță, cu ajutorul unui calculator:

- fie cu ajutorul software-ului SX-METRO,
- fie prin intermediul comenzilor simple normalizate, respectând standardul IEEE488.2 și protocolul SCPI.

Această programare de la distanță permite:

- Configurarea instrumentului
- Efectuarea măsurărilor și preluarea rezultatelor
- Transferarea fișierelor (trase, configurație, capturi de ecran etc.)

Aici nu vom prezenta detaliat decât cuplarea osciloscopului la SX-METRO. Pentru orice altă utilizare, consultați instrucțiunile de programare de la distanță.

24.2. CUPLAREA OSCILOSCOPULUI

Dialogul între aparat și PC se realizează prin intermediul legăturii USB/cablu optic, realizată de cablul HX0056-Z.

- Cuplați capătul USB al cablului la una dintre intrările USB ale PC-ului (dacă este necesar, instalați driver-ul furnizat împreună cu cablul).
- Conectați priza optică la osciloscopul aprins.
- Lansați SX-METRO; selectați comunicația USB și așteptați stabilirea comunicației (în cazul unei probleme, consultați instrucțiunile SX-METRO).

24.3. ACTUALIZAREA

Vezi § ÎNTREȚINEREA

25. SPECIFICAȚII TEHNICE MODUL „OSCILOSCOP“

Numai valorile afectate de toleranțe sau limite reprezintă valori garantate (după jumătate de oră de aducere la temperatura de lucru). Valorile fără toleranțe sunt prezentate cu titlu orientativ.

25.1. DE VIAȚIA VERTICALĂ

Caracteristici	CA 922	CA 942
Număr de canale	2 canale	
Etalonări verticale	între 5 mV și 200 V/div. Variații în salturi (fără coeficient variabil continuu)	
Banda de trecere la -3 dB	20 MHz	40 MHz
	 Măsurată pe o sarcină de 50 ohm, cu un semnal de amplitudine 6 div.	
Tensiune de intrare max.	600 VC.C., 600 Vrms Reducere: -20 dB per decadă între 100 kHz și 40 MHz	
Tip de intrări	Conector de siguranță: clasa a 2-a, intrări izolate	
Dinamica descentrării verticale	± 5 diviziuni pentru toate etaloanele	
Cuplare la intrare	C.a.: între 10 Hz și 20 MHz C.c.: între 0 și 20 MHz ÎMP: referință	C.a.: între 10 Hz și 40 MHz C.c.: între 0 și 40 MHz ÎMP: referință
Limitator al benzii de trecere	1,5 MHz	5 kHz
Timp de ridicare	aprox. 17,5 ns	aprox. 8,75 ns
Diafonie între canale	> 60 dB aceeași sensibilitate pe cele 2 canale	
Răspuns la semnale dreptunghiulare de 1 kHz și 1 MHz	Overshoot pozitiv sau negativ Depășire ≤ 4 %	
Rezoluția verticală a afișajului	± 0,26 % din întreaga scară în cel mai bun caz (fără măsurători, fără cursoare)	
Precizia amplificărilor vârf-vârf	± 2 % cu mediere între 4 și 1 kHz	
Precizia măsurătorilor verticale în c.c. cu descentrare și mediere pe 16	± [2,5 % (citire) + 13 % (sensibilitate) + 0,5 mV] Se aplică măsurătorilor: Vmin, Vmax, Vinf, Vsup, Vmed, cursoare verticale	
Precizia măsurătorilor verticale în c.a. fără descentrare la 1 kHz, cu mediere pe 16	± [2 % (citire) + 2 % (sensibilitate)] Se aplică măsurătorilor: Vamp, Vef, Dep+, Dep-	
Sondes	Coeficientul de atenuare se aplică în meniul canalului.	
Funcție ZOOM verticală pe o curbă achiziționată sau salvată	nu există	
Siguranță electrică fără accesorii	600 V, CAT III, izolație dublă	
Tensiuni max.	flotante: 600 V, CAT III între 50 și 400 Hz între canale: 600 V, CAT III între 50 și 400 Hz Derivă de frecvență de la 401 Hz la 100 kHz: MAX. 300 V	
Impedanță de intrare	1 MΩ ± 0,5 % aprox. 17 pF	
Măsurători pe variatorul MLI	măsurători numai pe instalațiile trifazate de max. 400 V	
Capacitate parazită între masele canalelor A și B	cca 340 pF	

25.2. DE VIAȚIA ORIZONTALĂ (BAZA DE TIMP)

Caracteristici	CA 922	CA 942
Etaloane pentru baza de timp	de 25 ns la 200 s/div., adică: ■ Timp real: între 200 s/div. și 5 μs/div. ■ ETS: între 2,5 μs/div. și 125 ns/div. - ETS mărit: 50 ns/div. și 25 ns/div. Pentru BDT între 200 s/div. și 100 ms/div., eșantioanele sunt afișate atunci când este prezent trigger-ul.	
Precizia bazei de timp	$\pm [500 \text{ ppm} + 0,04 \text{ div.}]$ (echiv. cu $\pm [0,05 \% + 0,04 \text{ div.}]$)	
Frecvență de eșantionare	50 MS/s în timp real	
	2 GS/s în ETS	
Precizie pentru măsurătorile temporale	$\pm [(0,02 \text{ div.}) \times ((\text{timp/div.}) + 0,01 \times \text{citire} + 5 \text{ ns})]$	
ZOOM orizontal	Coeficient de zoom: x 1, x 2 și x 5 În modul ZOOM se regăsește aceeași secvență de etaloane ale bazei de timp ca în modul normal. Rezoluția orizontală a ecranului este de 540 puncte pentru 10 diviziuni.	
Modul XY	Benzile de trecere sunt identice pe X și pe Y (vezi Ș. Deviația verticală). Ca și în modul standard, frecvența de eșantionare este funcție de valoarea bazei de timp.	
Eroarea fazei	$< 3^\circ$	

25.3. CIRCUITUL DE DECLANȘARE

Surse de declanșare	A, B	
Mod de declanșare	Automat/Declanșat/Monoeșantion (roll dacă baza de timp $\geq 100 \text{ ms/div.}$)	
Cuplarea declanșării în limitele benzii	C.c. (implicit): între 0 și 20 MHz Trece jos: între 0 și 10 kHz Trece sus: între 10 kHz și 20 MHz	C.c. (implicit): între 0 și 40 MHz Trece jos: între 0 și 10 kHz Trece sus: între 10 kHz și 40 MHz
Pantă de declanșare	Front descendent sau Front ascendent	
Sensibilitate de declanșare (fără eliminarea zgomotului)	1,2 div. vârf la vârf între c.c. și 20 MHz	1,2 div. vârf la vârf între c.c. și 40 MHz
Eliminarea zgomotului	$\pm 1,5 \text{ div.}$	
Declanșare verticală Plajă de variație	$\pm 8 \text{ div.}$	
Declanșare orizontală Plajă de variație	Declanșare după întârziere (de la -10 div. până la stânga ecranului)	
Tip de declanșare	pe front	
	pe lățimea impulsului	$< t \approx t > t$ între $< 20 \text{ ns}$ și 20 s

25.4. LANȚUL DE ACHIZIȚIE

Caracteristici	CA 922	CA 942
Rezoluția ADC	9 biți	
Frecvență de eșantionare maximă	50 MS/s în timp real/1 convertizor per canal	
Captura tranzienților Modul MIN/MAX	Lățime minimă Glitch-uri detectabile: > 20 ns	
	1.250 cupluri MIN/MAX	
Extindere memorie de achiziție	2.500 puncte per canal	

25.5. FORMATUL DIVERSELOR FIȘIERE

Caracteristici	CA 922	CA 942
Memorie de salvare	Gestionată într-un sistem de fișiere Mărime totală 2 Mo. (din care 500 ko utilizați de File System) pentru stocarea diverselor obiecte: ■ trase ■ configurații ■ capturi de ecran	
Fișierele traselor achiziționate în modul SCOPE Extensie: .TRC ex. : trace-xx.TRC	Format binar Mărime: ≈ 10 ko	
Fișierele de configurare Extensie: .CFG ex. : setup-xx.CFG	Format binar Mărime: ≈ 1 ko	
Fișierele cu imagini Extensie: .BMP ex. : screen-xx.BMP	Format binar Mărime: .BMP : ≈ 75 ko	
Fișierele care conțin text Extensie: .TXT ex. : trace-xx.TXT ex. : meter-xx.TXT	Format text Fișierele cu extensia .TXT pot conține măsurători realizate în diverse moduri de achiziție ale instrumentului.	
	Trasă achiziționată în modul Scope Mărime: ≈ 25 ko.	
	Măsurare în modul Meter Mărime: ≈ 80 ko.	

25.6. PROCESAREA MĂSURĂTORILOR

25.6.1. FUNCȚIILE MATEMATICE

Alegere între:

- opus,
- adunare,
- scădere,
- înmulțire,
- împărțire

Afișajul este ajustat printr-un factor / 5, / 2, x 1, x 2, x 5.

25.6.2. MĂSURĂTORI AUTOMATE

Măsurători temporale

- timp de ridicare
- timp de coborâre
- impuls pozitiv
- impuls negativ
- raport ciclic
- perioadă
- frecvență
- fază (A % B)
- contorizare

Măsurători ale nivelului

- tensiune continuă
- tensiune eficace
- tensiune vârf-la-vârf
- amplitudine
- tensiune max.
- tensiune min.
- platou sup.
- platou inf.
- depășire

Rezoluția măsurătorilor: Afișaj cu 4 cifre

25.6.3. MĂSURĂTORI CU CURSOARE SAU AUTOMATE

- | | |
|------------------------------------|--|
| ■ Precizia măsurătorilor verticale | $\pm [2,5 \% (\text{citire}) + 13 \% (\text{sensibilitate}) + 0,5 \text{ mV}]$ |
| ■ Precizia măsurătorilor temporale | $\pm [0,02 \times (t/\text{div.}) + 0,01 \% (\text{citire}) + 5 \text{ ns}]$ |
| ■ Funcționare | Cursoarele sunt atașate curbei. |

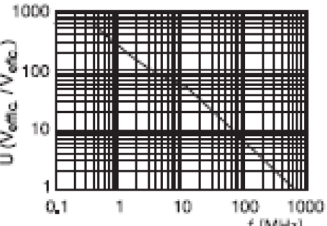
25.7. AFIŞAJUL

Caracteristici	CA 922	CA 942
Ecran de vizualizare	LCD 3.5" TFT (afişaj color) Retroiluminare LED	
Rezoluţie	1/4 VGA, adică: 320 pixeli orizontali x 240 pixeli verticali	
Fereastră vizualizată în modul normal Zoom orizontal	Memorie completă: 2500 540 pct. dintre cele 2.500 ale memoriei complete	
Moduri de afişare	Toată achiziţia Afişarea tuturor eşantioanelor achiziţionate într-un set, cu interpolare liniară între 2 puncte achiziţionate (mod implicit) Min/Max Afişarea valorilor min. şi max. pe fiecare abscisă, achiziţionate în cadrul unui set.. Înfăşurătoare Afişarea valorilor min. şi max. pe fiecare abscisă, achiziţionate în cadrul mai multor seturi. Mediere Factori cuprinşi între: fără, 2, 4, 16, 64	
Grilă	Completă cu chenare	
Indicaţii pe ecran	Declanşare Poziţia nivelului de declanşare (cu cuplare şi indicator de depăşire) Poziţia punctului Trigger pe indicatorul de mărire şi pe marginea superioară a ecranului (cu indicatori de depăşire) Trase Identificatorii traselor, activarea traselor Poziţie, Sensibilitate Referinţă masă Indicatori de depăşire superior şi inferior, dacă trasele ies în afara ecranului	

25.7.1. DIVERSE

Semnal de calibrare a sondelor 1/10		Formă: dreptunghiulară Amplitudine: 0 - 3 V Frecvenţă: $\approx$ 1 kHz  Cuplaţi punctul rece al sondei la punctul rece al ieşirii de calibrare a sondelor
Autoset	Timp de căutare Plajă de frecvenţe Plaja amplitudinii Limite raport ciclic	< 5 s > 10 Hz între 10 mV_{VV} şi 400 V_{VV} între 20 şi 80 %

26. SPECIFICAȚII TEHNICE - „ACCESORII“

Sondă 1/10 	Categorii de măsurare Bandă de trecere Capacitate de intrare Gama de compensare Timp de ridicare Impedanță de intrare REDUCERE Accesorii	600 V CAT III Între c.c. și 500 MHz 12 pF Între 12 pF și 25 pF 0,9 ns 10 MΩ Vezi alături Prinzătoare de fire și clește crocodil pentru masă
Adaptor BNC - banană	Categorie de măsurare Diametru	600 V CAT III 4 mm
Cablu de măsurare	Categorie de măsurare Diametru Extremitate	600 V CAT III 4 mm Sondă de verificare
Clește ampermetric	Categorie de măsurare Conectori	600 V CAT III BNC
Adaptor termocuplu activ	Adaptor pentru termocuplu K	
	Gama de măsurare Raport de transformare Alegerea unității Precizie Precizie Bec Particularitate Conectori Domeniu de utilizare Baterie	-40 °C - 1.000 °C -40 °K - 1.800 °K 1 mV / °C 1 mV / °K °C sau °K [-40° C → 0° C] ± (0,8 % ± 2 mV) [0° C → 400° C] ± (0,5 % ± 1 mV) Baterie slabă Măsurare diferențială Banană 0 - 50 °C, < 40 % HR 9 V
Senzor de temperatură cu infraroșii	Gamă de măsurare Raport de transformare Precizie Distanță Conectori Domeniu de utilizare Baterie	- 30 - 550 °C 1 mV / °C ± (2 % ± 2°C) Între 5 cm și 30 cm Banană 0 - 50 °C, < 80 % HR 9 V
Tahometru	Gamă de măsurare Semnal Precizie Distanță Conectori Domeniu de utilizare Baterie	6 - 120.000 RPM Impuls ± 0,5 % Între 5 cm și 30 cm Banană 0 - 50 °C, < 80 % HR 9 V

27. SPECIFICAȚII TEHNICE MODUL „MULTIMETRU“

Numai valorile afectate de toleranțe sau limite reprezintă valori garantate (după jumătate de oră de aducere la temperatura de lucru). Valorile fără toleranțe sunt prezentate cu titlu orientativ.

Afișajul	8.000 puncte ca voltmetru			
Impedanță de intrare	1 MΩ			
Tensiune de intrare max.	600 Vef sinusoidală și 600 VC.C., fără sondă			
Tensiune flotantă max.	600 Vef până la 400 Hz CAT III			
Măsurători în c.c.				
Game	0,8 V	8 V	80 V	800 V
Rezoluție	0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
Precizie	± (1 % + 20 UR) în c.c. între 10 % și 100 % din scară			
Respingere mod comun	> 60 dB la 50 sau 60 Hz			
Măsurători în c.a. și c.a.+c.c.				
Game	0,6 V	6 V	60 V	600 Vef sinusoidal
	0,8 V	8 V	80 V	800 Vvârf
Rezoluție	0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
Precizie la cuplare	± (1 % + 20 UR) de la c.c. la 5 kHz între 10 % și 100 % din scară → 580 Vef			
C.a.+c.c.	± (2 % + 20 UR) între 5 și 10 kHz identic			
	± (3 % + 20 UR) între 10 și 50 kHz identic			
C.a.	± (1 % + 20 UR) între 40 Hz și 5 kHz identic			
	± (2 % + 20 UR) între 5 și 10 kHz identic			
	± (3 % + 20 UR) între 10 și 50 kHz identic			
Respingere mod comun	> 60 dB la 50 sau 60 Hz			
Măsurarea rezistenței	Pe Canalul 1			
Game (sfârșitul scării)	Ohmmetru	Rezoluție	Curent de măsurare	
	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	1.000 Ω	50 nA	
	32 MΩ	10 kΩ	50 nA	
Precizie	± (2 % + 10 UR + 0,2 Ω) între 10 % și 100 % din scară			
Tensiune în circuit deschis	≈ 3 V			
Măsurări de continuitate	Pe Canalul 1			
Beeper	< 30 Ω ± 5 Ω			
Curent de măsurare	≈ 0,5 mA			
Răspuns Beeper	< 10 ms			
Testare diode	Pe Canalul 1			
Tensiune	În circuit deschis: ≈ + 3,3 V			
Precizie	± (1 % + 10 UR)			
Curent de măsurare	≈ 0,6 mA			

Măsurarea capacității	Game	Pe Canalul 1		
		Capacimetru	Rezoluție	Curent de măsurare
		5 mF	1 μF	500 μA
		500 μF	0,1 μF	500 μA
		50 μF	0,01 μF	500 μA
		5 μF	1 nF	500 μA
		500 nF	100 pF	50 μA
		50 nF	10 pF	2 μA
		5 nF	1 pF	2 μA
	Precizie	± (2 % + 10 UR + 200 pF) între 10 % și 100 % din scară		
Anularea rez. serie și paralel	R paralel > 10 kΩ Utilizați cabluri cât mai scurte posibil.			
Măsurarea frecvenței		Între 20 Hz și 50 kHz pe un semnal pătrat și sinusoidal Între 20 Hz și 20 kHz pe un semnal triunghiular Precizie: 0,3 %		
Măsurarea turației		Între 240 și 120.000 RPM Măsurare impulsuri: > 10 μs producând 1,5 V cu un histerezis de 1 V. O pulsație corespunde unei rotații.		
Măsurare MLI, filtru MLI + clește E27		300 V CAT III Consultați instrucțiunile de funcționare ale filtrului.		

Moduri de funcționare		
Modul Relativ	Afișaj în raport cu o valoare de bază REF	Modurile Relativ, Monitorizare și Frecvență sunt exclusive.
Monitorizare (statistică)	Pentru toate mărimile, valorile MAX MIN MED	
Frecvență	Afișare posibilă a frecvenței în modul c.a.	
Istoricul măsurărilor	Afișarea mărimii = f (timp) 5' (implicit), 15', 30', 1 h, 6 h, 12 h, 24 h, zi, lună	
RUN	Lansarea măsurărilor	
REȚINERE	Înghețarea măsurătorii	

Afișajul		
Sub formă numerică	- măsurătoarea principală	→ afișare de dimensiune mare
	- măsurătoarea secundară	→ afișare de dimensiune mică
Măsurătoarea secundară se poate selecta prin intermediul meniului.		
Trasă grafică	Istoricul valorilor în timp Prezentarea valorilor sub forma unei histograme a amplitudinii	
Număr de valori reprezentate pe o trasă	2.700	

28. MODUL „ANALIZA ARMONICELOR” PENTRU REȚEA

Afișarea „Armonicelor”	
Toate Armonicile	Între 2 și 16 + Fundamentală Între 17 și 31 + Fundamentală
Frecvența fundamentalei semnalului analizat	40 - 50 Hz
Precizia măsurărilor	
Nivelul fundamentalei	$\pm (2,5 \% + 15 \text{ UR})$
Nivelul armonicelor	$\pm (3,5 \% + 15 \text{ UR})$
Distorsiunea armonică (THD)	$\pm 4 \%$ (calculată pentru primele 40 armonice)

29. INTERFEȚE DE COMUNICARE

29.1. INTERFAȚA USB/OPTICĂ

Osciloscopul poate comunica prin legătură USB cu un calculator, folosind cabul adaptor HX0056-Z.

29.1.1. CARACTERISTICILE LEGĂTURII OPTICE

Selectarea vitezei în baud :	57.600
Selectarea parității:	fără
Selectarea lungimii cuvântului:	8 biți
Selectarea numărului de biți de oprire:	1 bit de oprire
Selectarea protocolului:	fără (nu există protocol)

30. CARACTERISTICI GENERALE

30.1. MEDIU

- Temperatură de referință 18 °C - 28 °C
- Temperatură de utilizare 0 °C - 40 °C
- Temperatură de depozitare -20 °C - +60 °C
- Utilizare în interior
- Altitudine < 2.000 m
- Umiditate relativă < 80 % până la 35 °C

30.2. ALIMENTARE

- **Acumulatori** 6 x 1,2 V - LR6 sau AA
 - Tip NiMH
 - Timp de încărcare aprox. 3h30min
 - Autonomie min. aprox. 5h45min
 - Autonomie max. aprox. 8h30min
(1 canal dezactivat, cuplare c.a)
- **Alimentarea externă USB** Încărcător de baterie
 - Tensiunea rețelei 98 V - 264 V
 - Frecvență 50 - 60 Hz
 - Consum < 11 VA în timpul funcționării
≅ 19 VA la încărcarea rapidă a bateriei
 - Tensiune 5 Vc.c.
 - Curent 2 A
- Polaritate 

30.3.



- **Siguranță** Conform IEC/EN 61010-1 sau BS EN 61010-1 și IEC/EN 61010-2-030 sau BS EN 61010-2-030:
 - Izolație clasa a 2
 - Grad de poluare 2
 - Categorie de supratensiune a intrărilor „de măsurare”: 600 V CAT III

- **Compatibilitatea electromagnetică**

Acest aparat este conform standardului IEC/EN 61326-1 sau BS EN 61326-1.

A fost testat conform unui mediu industrial (clasa A).

În alte medii și în condiții particulare, s-ar putea să se dovedească a fi dificil de asigurat compatibilitatea.

- Emisii aparat clasa A
- Imunitate mărimea care influențează: 0,5 div. în prezența unui câmp electromagnetic de 10 V/m

Atenție: Acest aparat nu este destinat utilizării în medii rezidențiale și este posibil să nu ofere o protecție adecvată pentru recepția radio în astfel de medii.

Notă: În cazul utilizării cu alimentare externă, trebuie utilizat cablul jack/USB (prevăzut cu un inel de ferită).

31. CARACTERISTICI MECANICE

31.1. CUTIE

- | | |
|-------------------|---------------------|
| ■ Dimensiuni | 214 x 110 x 57 mm |
| ■ Masă osciloscop | 0,960 kg cu baterie |
| ■ Masă alimentare | 0,160 kg |

31.2. AMBALARE

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

32. FURNITURA

32.1. ACCESORII

32.1.1. LIVRATE ÎMPREUNĂ CU INSTRUMENTUL

- Instrucțiuni de exploatare și de programare pe CD-ROM
- Alimentare externă USB + cablu USB/jack
- 6 acumulatori NiMH 1,2 V - tip LR6 sau AA
- Sacoșă HX0105
- Sondă 1/10 600 V CAT III
- Adaptor BNC - banană Ø 4 mm
- Cabluri Ø 4 mm „banană/banană” roșu, negru
- Sonde de verificare roșie, neagră
- Clești crocodil roșu, negru
- Cablu Serial-USB optic + Driver

32.1.2. LIVRATE OPȚIONAL

Accesorii

- Set de măsurare izolat 600 V care cuprinde o sondă 1/10 600 V CAT III și un adaptor BNC - banană Ø 4 mm
- Clește de curent 20 Ac.a/c.c., 600 V CAT II, 100 mV/A
- Senzor de temperatură cu infraroșii (1 mV/° C) CA 1871
- Adaptor termocuplu activ (1 mV/° C sau 1 mV/° K) CA 801
- Adaptor termocuplu activ diferențial (1 mV/° C sau 1 mV/° K) CA 803
- Tahometru CA 1711
- Adaptoare BNC M/BAN F4 600 V (x 2)
- Set MLI

DIVERSE

- Circuit generator pentru osciloscoape
- Software de aplicație SX-METRO

33. ÎNTREȚINEREA

33.1. CURĂȚAREA

- Decuplați sondele sau cablurile de măsurare.
- Scoateți instrumentul de sub tensiune.
- Utilizați o lavetă moale, ușor umezită în apă cu săpun.
- Clătiți cu o lavetă umedă.
- Uscăți rapid cu o lavetă uscată sau cu aer comprimat.
- Nu utilizați alcool, solvent sau hidrocarburi.

Nu reutilizați aparatul decât după uscarea completă.

33.2. ACTUALIZAREA SOFTWARE-ULUI INTERN AL INSTRUMENTULUI

- Conectați-vă la site-ul <http://www.chauvin-arnoux.com>
- În rubrica „Suport”, „Spațiu descărcare”.
- Descărcați firmware-ul corespunzător modelului instrumentului dvs. prin intermediul software-ului încorporat în Metrix Osciloscop, „Loader Scope”
- Descărcați și instrucțiunile de utilizare ale acestui firmware.
- Consultați acest manual de instrucțiuni pentru a vă actualiza software-ul instrumentului.

34. GARANȚIE

Acest aparat este garantat 3 ani, în ceea ce privește orice defecțiune a materialelor sau defect de fabricație, conform condițiilor generale de vânzare.

Pe parcursul acestei perioade, aparatul nu poate fi reparat decât de către fabricant. Acesta își rezervă dreptul de a efectua fie repararea, fie înlocuirea parțială sau integrală a aparatului. În cazul returnării aparatului la fabricant, transportul la dus va fi achitat de client.

Garanția nu este valabilă în cazul:

- unei utilizări incorecte a aparatului sau asocierii cu un echipament incompatibil,
- unei modificări a aparatului, fără autorizația explicită a serviciilor tehnice ale fabricantului,
- intervenției efectuate de o persoană care nu este agreată de fabricant,
- unei adaptări la o anumită aplicație, neprevăzută în definiția aparatului sau neindicată în instrucțiunile de utilizare,
- unui șoc, căderi sau inundații.

35. INSTRUCȚIUNI DE PROGRAMARE

35.1. PRESENTATION

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

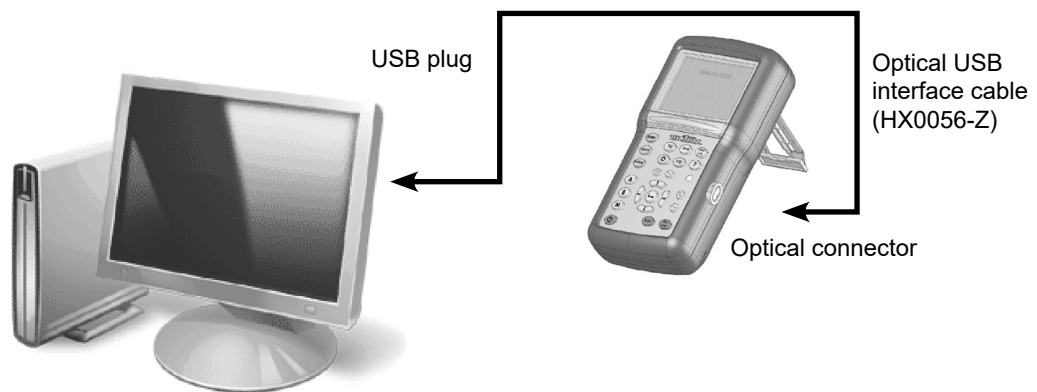
The programming instructions comply with standard IEEE488.2, and the SCPI protocol (Standard Commands for Programmable Instruments).

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

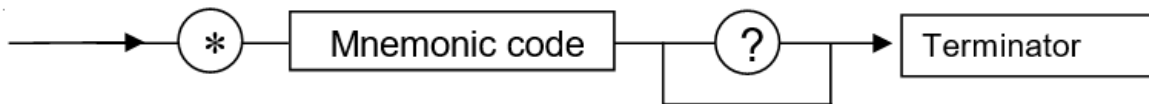
- The Command SCPI structure is a tree structure
- Each command must be ended by a <NL> or <;> terminator character.
- The command used after the <;> character must be in the same directory as the precedent command, otherwise it must be preceded by the <;> character and its full name.

Example :

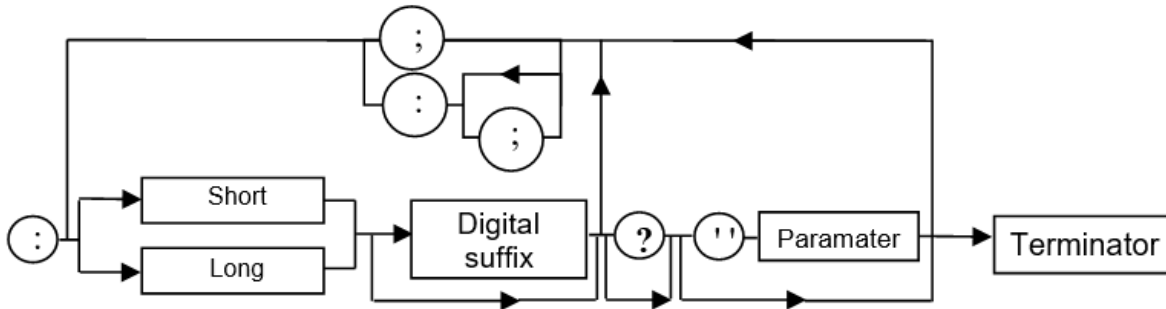
```
DISP:TRAC:STAT1 1<NL>
DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;; DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
```

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

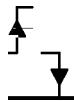
→ **NEGative**: negative pulse

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

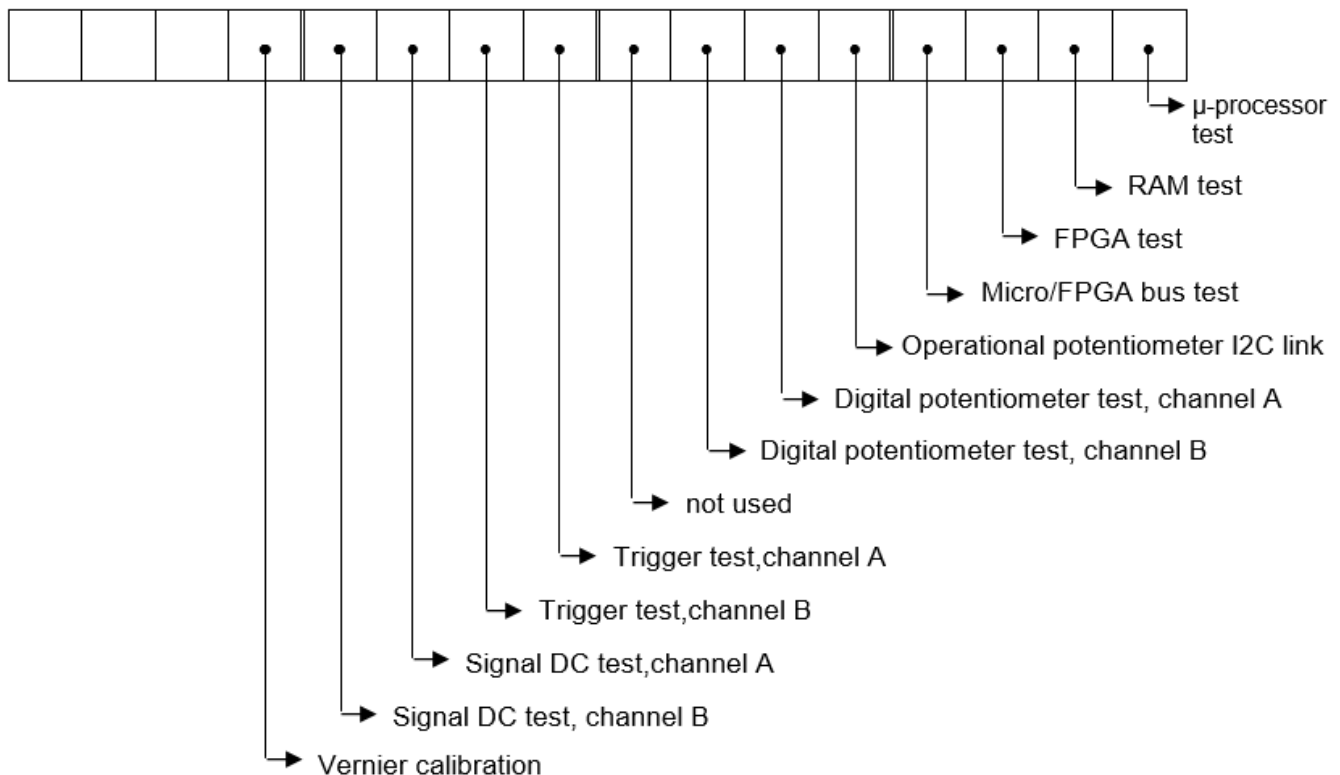
The self test can be started from the oscilloscope mode only, otherwise an error "-221: conflict settings" appears.

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

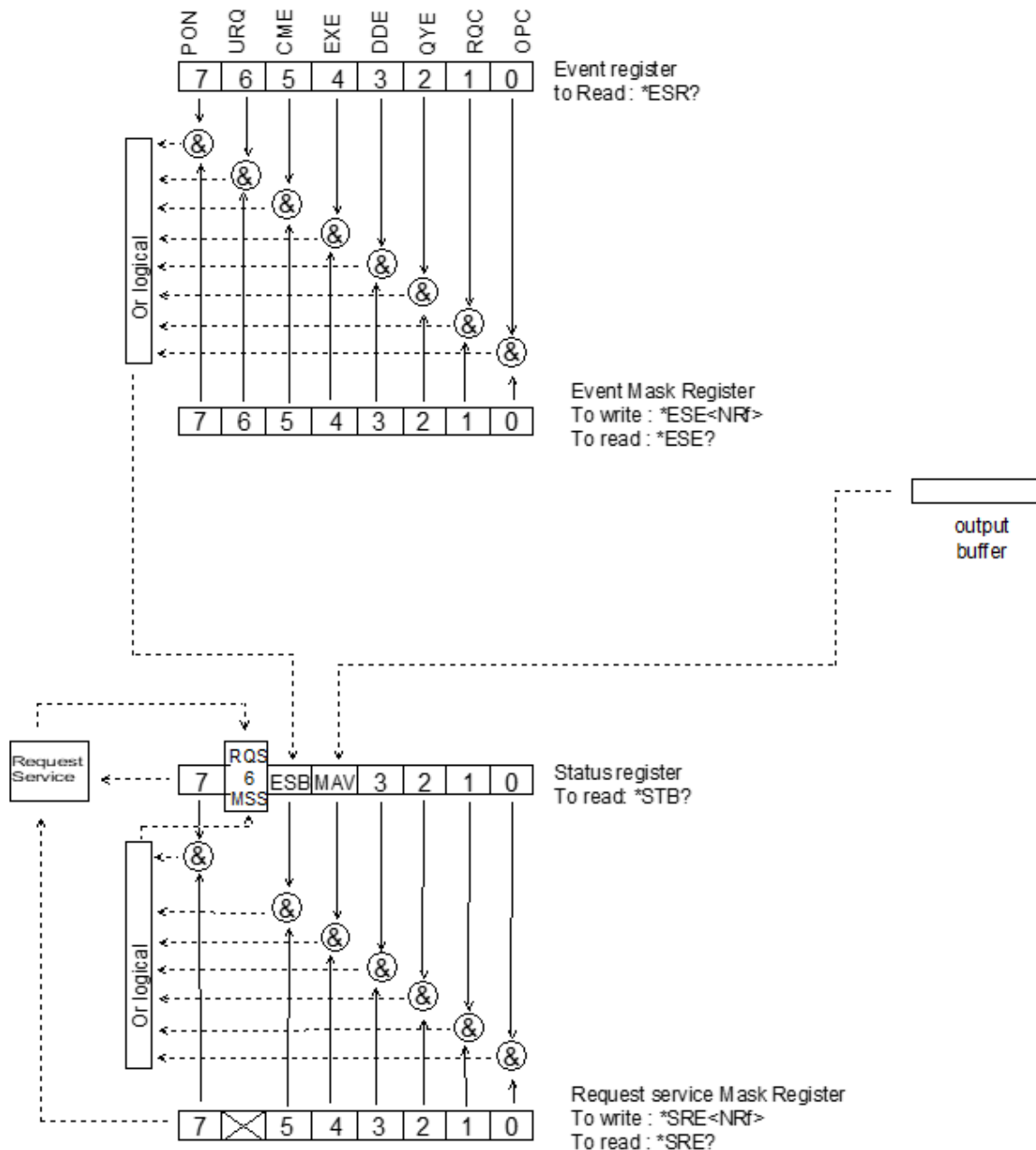
The common commands are defined by the IEEE 488.2 standard. They are operational on all instruments which are specified IEEE 488.2. They command basic functions such as:

- 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



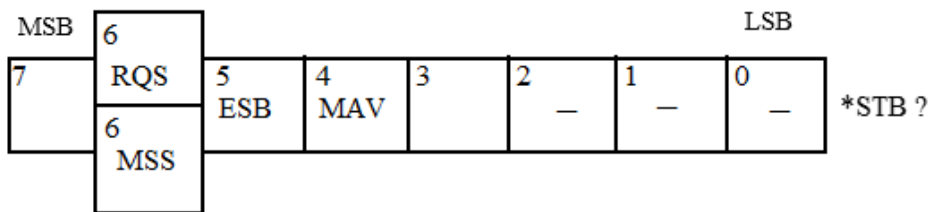
38.2.2. STATUS REGISTERS

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)

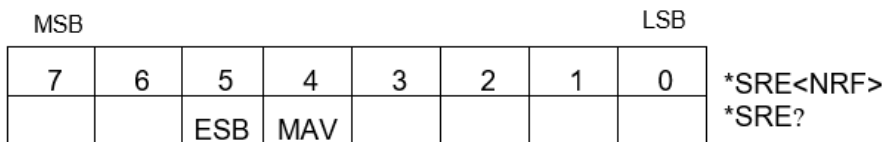
Indicates if at least one of the conditions of the event register is satisfied and not masked.

MAV Message Available (4 bit)

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

38.2.3. SERVICE REQUEST MASK REGISTER

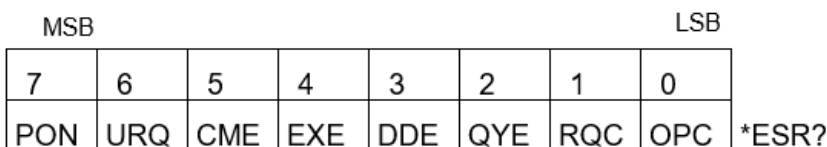
Reading and writing → *SRE command.



38.2.4. EVENT REGISTER

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

Detailed description



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

