



CA 922 - 20 MHz

CA 942 - 40 MHz



Portable oscilloscoop

U heeft zojuist een digitale portable oscilloscoop met onderling en van de aarde geïsoleerde kanalen aangeschaft en wij danken u voor uw vertrouwen.

Voor een zo goed mogelijk gebruik van dit apparaat dient u:

- deze gebruikshandleiding aandachtig **door te lezen**,
- de voorzorgen bij gebruik **in acht te nemen**.

CA 922	Kleurenscherm	2-weg	20 MHz	uitw. 50 MS/s
CA 942	Kleurenscherm	2-weg	40 MHz	uitw. 50 MS/s



LET OP, mogelijk GEVAAR! De bediener moet deze handleiding iedere keer raadplegen wanneer hij dit waarschuwingssymbool tegenkomt.



LET OP, elektrocutiegevaar. De op de met dit symbool gemarkeerde onderdelen toegepaste spanning kan gevaarlijk zijn.



Informatie of tip.



Apparaat beschermd door een dubbele isolatie.



Chauvin Arnoux heeft dit apparaat onderzocht in het kader van een globale Eco-Ontwerp aanpak. Door het bestuderen van de levenscyclus heeft men de effecten van dit product op het milieu kunnen beheersen en optimaliseren. Om preciezer te zijn, beantwoordt het product aan strengere vereisten op het gebied van recycling en nuttige toepassing dan die van de regelgeving.



De CE-markering geeft aan dat dit product voldoet aan de Europese Laagspanningsrichtlijn 2014/35/EU, aan de Richtlijn Elektromagnetische Compatibiliteit 2014/30/EU en aan de RoHS-richtlijnen 2011/65/EU en 2015/863/EU inzake de beperking van gevaarlijke stoffen.



De UKCA-markering garandeert de conformiteit van het product met de in het Verenigd Koninkrijk van toepassing zijnde eisen, met name op het gebied van veiligheid bij laagspanning, elektromagnetische compatibiliteit en de beperking van gevaarlijke stoffen.



De doorgekruiste vuilnisbak betekent dat in de Europese Unie het product als gescheiden afval wordt ingezameld volgens de AEEA-richtlijn 2012/19/EU: dit materiaal dient niet als huishoudelijk afval verwerkt te worden.

Definitie van de meetcategorieën

- De meetcategorie IV komt overeen met metingen uitgevoerd aan de bron van de laagspanningsinstallatie. Voorbeeld: binnenkomende energie, tellers en beveiligingsvoorzieningen.
- De categorie III komt overeen met metingen uitgevoerd in een installatie in de bouw. Voorbeeld: verdeelkast, stroomonderbrekers, vaste industriële machines of apparatuur.
- De meetcategorie II komt overeen met metingen die uitgevoerd worden op rechtstreeks op de laagspanningsinstallatie aangesloten kringen. Voorbeeld: stroomvoorziening van huishoudelijke apparatuur en portable gereedschap.

VOORZORGEN BIJ GEBRUIK

Dit apparaat voldoet aan de veiligheidsnorm IEC/EN 61010-2-030 of BS EN 61010-2-030, de snoeren voldoen aan de norm IEC/EN 61010-031 of BS EN 61010-031 en de stroomsensoren voldoen aan de norm IEC/EN 61010-2-032 of BS EN 61010-2-032, voor spanningen tot 600 V in categorie III of 1000 V in categorie II.

Wanneer de veiligheidsinstructies niet in acht genomen worden, bestaat het risico van elektrische schokken, brand, ontploffing en onherstelbare beschadiging aan het apparaat en de installaties.

- De bediener en/of de aansprakelijke autoriteit moet de verschillende gebruiksaanwijzingen aandachtig doorlezen en goed begrepen hebben. Een goede kennis en een volledig bewustzijn van de elektrische gevaren zijn noodzakelijk voor ieder gebruik van dit apparaat.
- Indien u dit instrument gebruikt op een wijze die niet aangegeven is, kan de bescherming die dit garandeert in het geding komen, waardoor gevaarlijke situaties voor u kunnen ontstaan.
- Gebruik het apparaat niet op netten met een hogere spanning of categorie als aangegeven.
- Gebruik het apparaat niet indien dit beschadigd, onvolledig of slecht gesloten lijkt te zijn.
- Controleer voor ieder gebruik de goede staat van het isolatiemateriaal van de snoeren, het kastje en de accessoires. Elementen waarvan de isolatie beschadigd (ook slechts gedeeltelijk) is, moeten gerepareerd of weggegooid worden.
- Controleer, alvorens uw apparaat te gebruiken, of dit volmaakt droog is. Als het nat is, moet het eerst volledig droog gemaakt worden, alvorens het aan te sluiten of in werking te stellen.
- Gebruik vooral de meegeleverde snoeren en accessoires. Het gebruik van spanningssnoeren (of accessoires) van een lagere categorie vermindert de spanning of de categorie van het geheel van het apparaat + snoeren (of accessoires) tot die van de snoeren (of accessoires).
- Gebruik systematisch persoonlijke beschermingsmiddelen.
- Plaats tijdens het werken met de snoeren, meetpennen en de krokodillenklemmen uw vingers niet boven de veiligheidsring.
- Reparaties en metrologische controles moeten uitgevoerd worden door bekwaam en hiertoe bevoegd personeel.

INHOUDSOPGAVE

1. LEVERINGSTOESTAND	6
1.1. Uitpakken.....	6
1.2. Tilbehør.....	6
2. BESCHRIJVING VAN HET INSTRUMENT	7
2.1. Presentatie	7
2.2. Voeding.....	7
2.3. Accu's	7
2.4. Isolatie van de wegen	8
2.5. CA 922 & CA 942.....	9
2.6. Gebruiksadvies voor de sondes	11
2.7. IJking van de sonde.....	12
2.8. Voorzijde (beschrijving)	13
3. MODUS OSCILLOSCOOP - DE TOETSEN	14
3.1. 6 toetsen "Menu"	14
3.2. 3 toetsen Weg A, B, et Berekening of Geheugen	14
3.3. 2 toetsen voor de "Tijdbasis"	15
3.4. 2 toetsen "Gevoeligheid"	15
3.5. 2 functietoetsen	15
4. MODUS OSCILLOSCOOP - DE WEERGAVE	16
4.1. Weergave	16
4.2. Informatie over de wegen	16
4.3. Hoofdweergave	18
4.4. Tijdelijke informatie	18
5. MODUS OSCILLOSCOOP - DE MENU'S	19
5.1. Weergave	19
5.2. Organisatie	19
5.3. Zone hoofdmenu	19
5.4. Zone submenu.....	19
5.5. Navigatie.....	20
6. MODUS OSCILLOSCOOP - HET MENU WEG "A" OF "B"	22
6.1. Het Menu Weg "A" of "B"	22
7. MODUS OSCILLOSCOOP - HET MENU "WEG M" BEREKENINGEN	26
7.1. Het Menu "Weg M"	26
8. MODUS OSCILLOSCOOP - HET MENU "TRIGGER"	30
8.1. Het Menu "Trigger"	30
8.2. Beschrijving	31
8.3. Voorbeelden	32
9. MODUS OSCILLOSCOOP - HET MENU "ACQUISITIE"	35
9.1. Het Menu "Acquisitie"	35
9.2. Voorbeelden	36
10. MODUS OSCILLOSCOOP - HET MENU "METING"	39
10.1. Het Menu "Meting"	39
11. MODUS OSCILLOSCOOP (VERVOLG) HET MENU "GEHEUGEN"	42
11.1. Het Menu "Geheugen"	42
11.2. Voorbeeld.....	43
11.3. Beschrijving	44
12. MODUS OSCILLOSCOOP - HET MENU "EXTRA'S"	45
12.1. Het Menu "Extra's"	45
13. MODUS OSCILLOSCOOP - DE TOETS "HELP"	46
13.1. De toets "Help"	46
14. MODUS MULTIMETER - DE TOETSEN	47
14.1. 6 toetsen "Menu"	47
14.2. 3 toetsen Weg A, B en Berekening.....	47
14.3. 2 toetsen "Tijdbasis"	48
14.4. 2 toetsen "Gevoeligheid"	48
14.5. 2 functietoetsen	48
15. MODUS MULTIMETER - DE WEERGAVE	49
15.1. Weergave	49
15.2. Zone meting.....	49
15.3. Zone grafisch venster	50
15.4. Zone hoofdmenu	50
15.5. Zone submenu's	50

16. MODUS MULTIMETER - HET MENU "METING"	51
16.1. Het Menu "Meting"	51
16.2. Beschrijving	51
17. MODUS MULTIMETER - HET MENU WEG "A" OF "B"	54
17.1. Het Menu Weg "A" of "B"	54
17.2. Notities	54
17.3. Voorbeeld: Multimeter-koppeling	55
18. MODUS MULTIMETER - HET MENU "GEHEUGEN"	56
18.1. Het Menu "Geheugen"	56
19. MODUS FOURIERANALYSE - DE TOETSEN	57
19.1. 6 toetsen "Menu"	57
19.2. 3 toetsen Weg A + B en Berekening	57
19.3. 2 toetsen "Tijdbasis"	58
19.4. 2 toetsen "Gevoeligheid"	58
19.5. 2 functietoetsen	58
20. MODUS FOURIERANALYSE - DE WEERGAVE	59
20.1. Weergave	59
20.2. Zone meting	59
20.3. Weergavezone van de harmonischen	60
20.4. Zone harmoniereferentie	60
20.5. Zones hoofdmenu en secundair menu	60
21. MODUS FOURIERANALYSE - HET MENU WEG "A" OF "B"	61
21.1. Het Menu Weg "A" of "B"	61
22. MODUS FOURIERANALYSE - HET MENU "ACQUISITIE"	62
22.1. Het Menu "Acquisitie"	62
23. MODUS FOURIERANALYSE - HET MENU "GEHEUGEN"	63
23.1. Het Menu "Geheugen"	63
24. PROGRAMMEREN OP AFSTAND	64
24.1. Presentatie	64
24.2. Aansluiten van de oscilloscoop	64
24.3. Update	64
25. TECHNISCHE SPECIFICATIES MODUS "OSCILLOSCOOP"	65
25.1. Verticale verschuiving	65
25.2. Horizontale afwijking (tijdbasis)	66
25.3. Inschakelingscircuit	66
25.4. Acquisitieketen	67
25.5. Formaat van de verschillende bestanden	67
25.6. Verwerking metingen	68
25.7. Weergave	69
26. TECHNISCHE SPECIFICATIES (VERVOLG) "ACCESSOIRES"	70
27. TECHNISCHE SPECIFICATIES MODUS "MULTIMETER"	71
28. MODUS "FOURIERANALYSE" VAN HET NETWERK	73
29. COMMUNICATIE-INTERFACES	73
29.1. Interface USB/optisch	73
30. ALGEMENE KENMERKEN	74
30.1. Omgeving	74
30.2. Voeding	74
30.3. 	74
31. MECHANISCHE KENMERKEN	75
31.1. Kast	75
31.2. Verpakking	75
32. LEVERING	75
32.1. Accessoires	75
33. ONDERHOUD	76
33.1. Reiniging	76
33.2. Update van de interne software van het instrument	76
34. GARANTIE	76
35. PROGRAMMERINGSHANDLEIDING	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. LEVERINGSTOESTAND

1.1. UITPAKKEN



		CA 922	CA 942
00	6 accu's NiMH 1,2 V - type LR6 of AA	✓	✓
1	een portable oscilloscoop	✓	✓
2	adapter BNC-Banaan	✓ x2	✓ x1
3	set banaansnoeren recht-gebogen gegoten PVC (1.5m rood en zwart)	✓ x2	✓ x1
4	set krokodillemmen (rood en zwart)	✓ x2	✓ x1
5	set testpennen 1000V CAT-IV (rood en zwart)	✓ x2	✓ x1
6	sonde 10:1 600V/BNC M		✓
7	jack-USB-snoer	✓	✓
8	WALLPLUG USB	✓	✓
9	optische USB-kabel	✓	✓
10	tas	✓	✓
11	Snelstartgids (QSG)	✓	✓
12	veiligheidsblad	✓	✓
13	blad NiMH accu	✓	✓
14	controleattest	✓	✓
	verpakkingsdoos	✓	✓

1.2. TILBEHØR

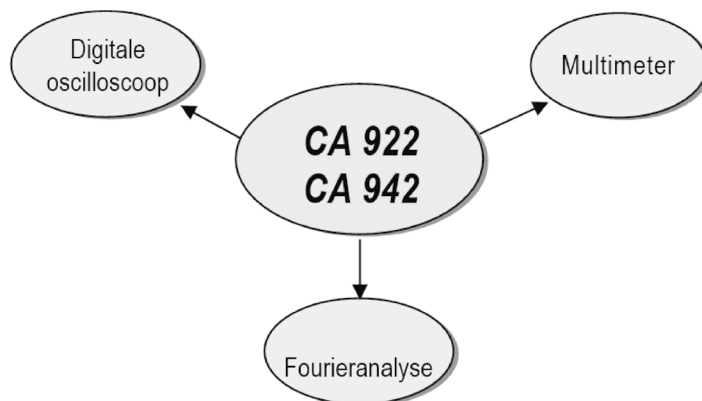
- SONDE MLI01
- TANG E27 CVH OSCILLOSCOOP

Raadpleeg voor de accessoires en reserveonderdelen onze website:
www.chauvin-arnoux.com

2. BESCHRIJVING VAN HET INSTRUMENT

2.1. PRESENTATIE

Deze oscilloscopen omvatten in feite drie apparaten:



- een digitale laboratoriumoscilloscoop, bestemd voor het analyseren van aanwezige elektrische en elektronische signalen,
- een 2 weg multimeter, 8000 punten,
- een Fourieranalyse-apparaat, voor het scheiden van 2 signalen, gelijktijdig met hun grondfrequentie en de 31 eerste harmonischen.

Het instrument werkt op een constante verzameldiepte van 2500 punten.

Een LCD TFT scherm maakt het mogelijk om de toegepaste signalen weer te geven, samen met alle instelparameters.

De voornaamste bedieningsfuncties zijn toegankelijk via de toetsen op de voorkant.

Een grafische interface maakt het mogelijk om:

- de parameters voor een gekozen knop in te stellen,
- door een horizontaal hoofdmenu te bladeren voor de gebruikelijke parameters en verticale submenu's.

2.2. VOEDING

De oscilloscoop wordt geleverd met:

- een net-/USB-voeding en een jack-/USB-snoer voorzien van een ferriet

Spanning: 5 VDC
Stroom: 2 A



Polariteit:

- 6 oplaadbare accu's → NiMH (1,2 V - LR6 of AA).

Als de externe voeding is aangesloten, krijgt deze voedingsbron de voorkeur voor het functioneren van het instrument. Zo worden de accu's slechts gebruikt als de externe voeding ontbreekt.



Met de externe voeding kunt u uw oscilloscoop altijd gebruiken, zelfs met lege, defecte of afwezige accu's.

2.3. ACCU'S



Een indicator "accu leeg" wordt op het scherm weergegeven als het laadniveau van de accu's onvoldoende is en snel een nieuwe voedingsbron moet worden voorzien:

- sluit de externe voeding aan of
- vervang de accu's.

Zonder aansluiting op de externe voeding, als het niveau kritisch wordt, verschijnt een alarmbericht "Het accuniveau is kritisch, het apparaat wordt uitgeschakeld" waarna het apparaat inderdaad wordt uitgeschakeld.

2.3.1. LADEN

De accu's worden geladen terwijl de oscilloscoop uitgeschakeld is, maar wel is aangesloten op de externe voeding. Tijdens het snelladen van de accu's brandt de LED op de voorkant.

Deze knippert in de volgende situaties:

- voorladen van sterk ontlade accu's
- te lage of te hoge temperatuur
- beschadigde accu's.

De accu's moeten vervangen worden door oplaadbare Ni-MH accu's. De autonomie wordt gegarandeerd door accu's met hetzelfde vermogen (aangeduid in mAh) als dat van de met de oscilloscoop geleverde accu's.

Wanneer het opladen voltooid is, dooft de led.

Als het opladen voor het einde onderbroken wordt, blijft de led een minuut lang branden om de gebruiker eraan te herinneren dat de accu niet volledig is opgeladen.

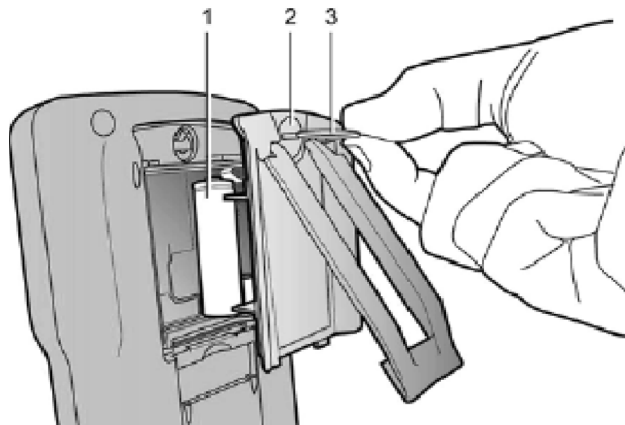


Het is mogelijk maar afgeraden om standaard alkalinebatterijen te gebruiken (type AA) ter vervanging van de accu's, maar let op:

- in dit geval mag u de externe voeding niet aansluiten, want met uitgeschakeld instrument wordt het laadmechanisme ingeschakeld, wat kan leiden tot beschadiging van de batterijen en het instrument;
- laat de batterijen niet te lang in het instrument om problemen van lekken van de elementen te voorkomen.

2.3.2. TOEGANG

Indien nodig zijn de accu's (1) toegankelijk aan de achterkant van de oscilloscoop nadat u de vergrendeling een kwartslag (2) tegen de klok in hebt gedraaid; gebruik een muntstuk (3) :



De lege batterijen en accu's mogen niet als huisvuil weggegooid worden. Breng ze naar een hiervoor bedoeld recyclingcentrum.

2.4. ISOLATIE VAN DE WEGEN



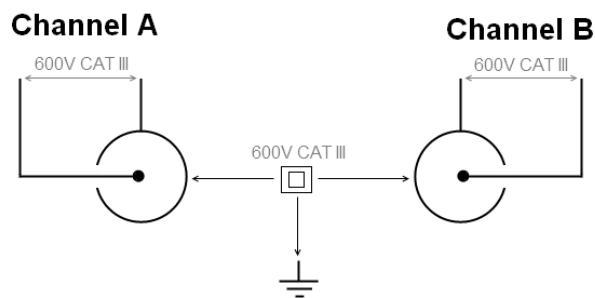
De twee ingangswegen van de oscilloscoop zijn geïsoleerd, onderling, ten aanzien van de aarde en ten aanzien van het voedingsblok. Deze isolatie is een dubbele of versterkte isolatie volgens de veiligheidsnormen IEC/EN 61010-1 of BS EN 61010-1 en IEC/EN 61010-2-030 of BS EN 61010-2-030.

Hierdoor kunnen metingen worden uitgevoerd op installaties of apparatuur die is aangesloten op het elektriciteitsnetwerk, voor spanningen tot 600 V in CAT III. De gemeenschappelijk modus die is toegestaan tot de twee wegen bedraagt 600 V en CAT III.

Zo blijven de operator, de testapparatuur en de omgeving te allen tijde geheel beschermd.

Elke spanning (zelfs gevaarlijk) op een weg kan niet op de andere weg terecht komen. Aangezien de lage punten van de ingangen geheel geïsoleerd zijn, zijn lussen tussen de lage punten onmogelijk (hetgeen bijzonder gevaarlijk en vernietigend kan zijn).

De isolatie van de oscilloscoop is als volgt schematisch weer te geven :

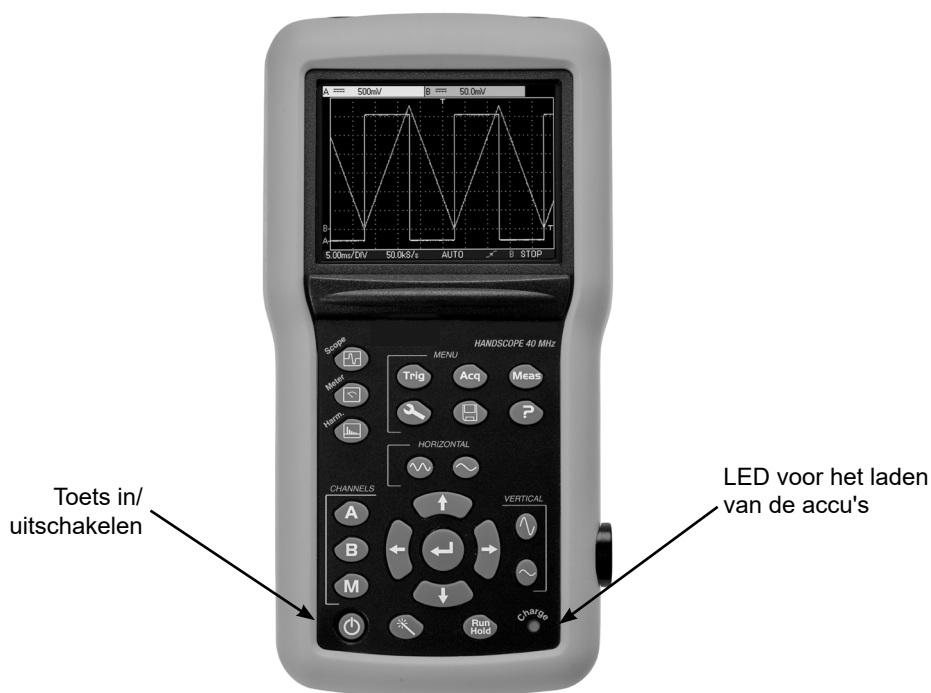


Het gebruik van accessoires met een spanning en/of categorie onder 600 V CAT III beperkt het gebruiksbereik tot de laagste spanning en/of categorieën.

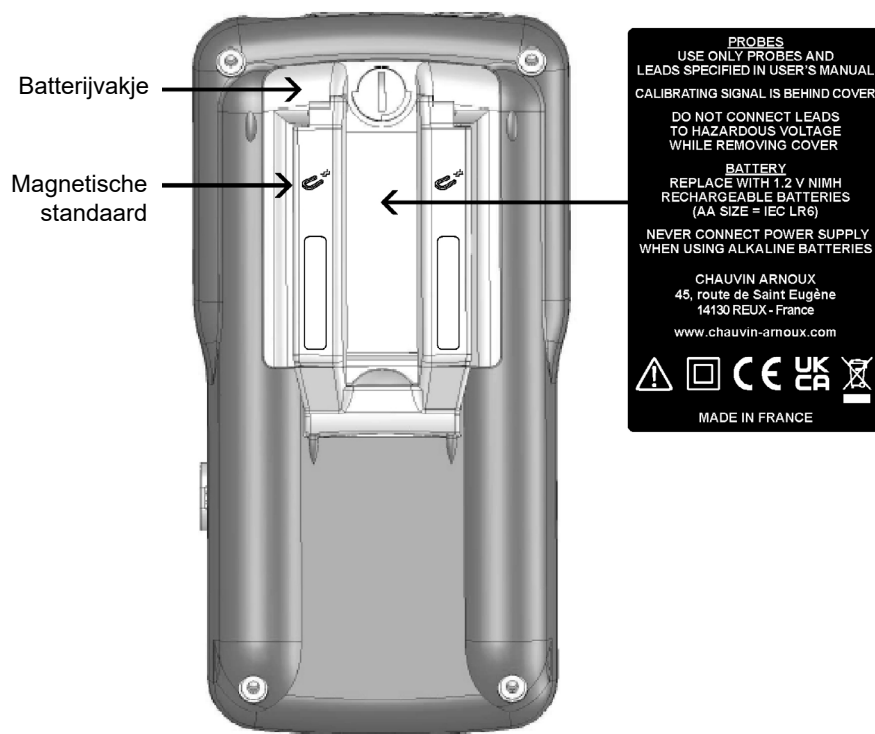
Uw oscilloscoop is van klasse 600 V CAT III; bovendien moet u accessoires gebruiken van 600 V CAT III minimum. De met het instrument geleverde accessoires voldoen hieraan.

2.5. CA 922 & CA 942

2.5.1. VOORKANT

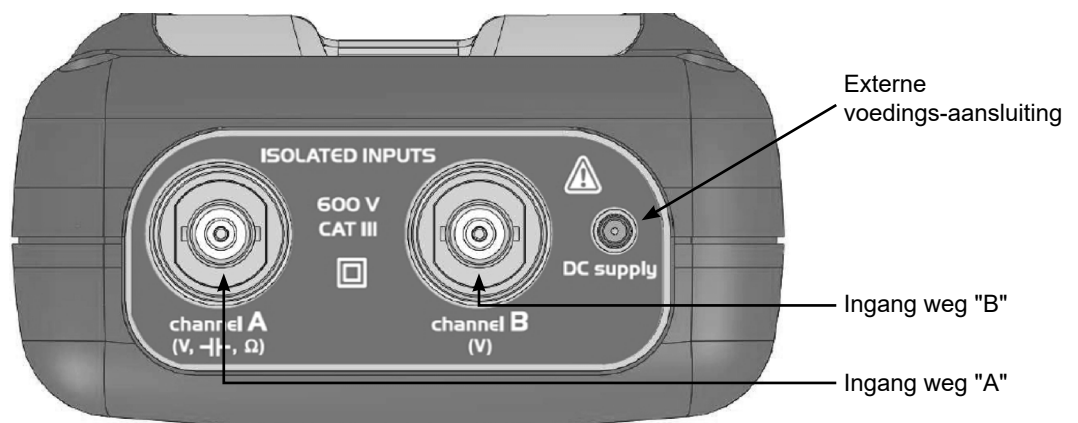


2.5.2. ACHTERKANT

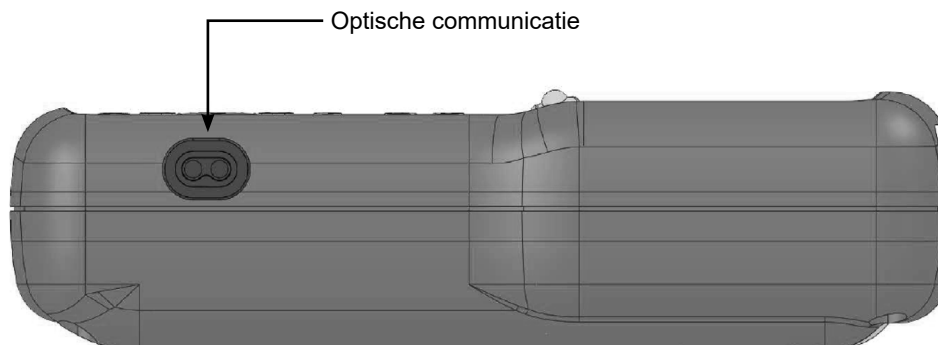


Dankzij de inklapbare standaard kan het instrument 30° schuin ten opzichte van de horizontale stand geplaatst worden.

2.5.3. MEETKLEMMENBORD



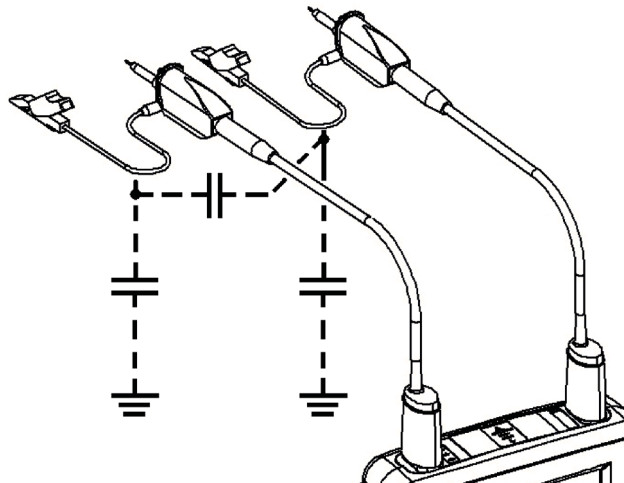
2.5.4. ZIJKANT



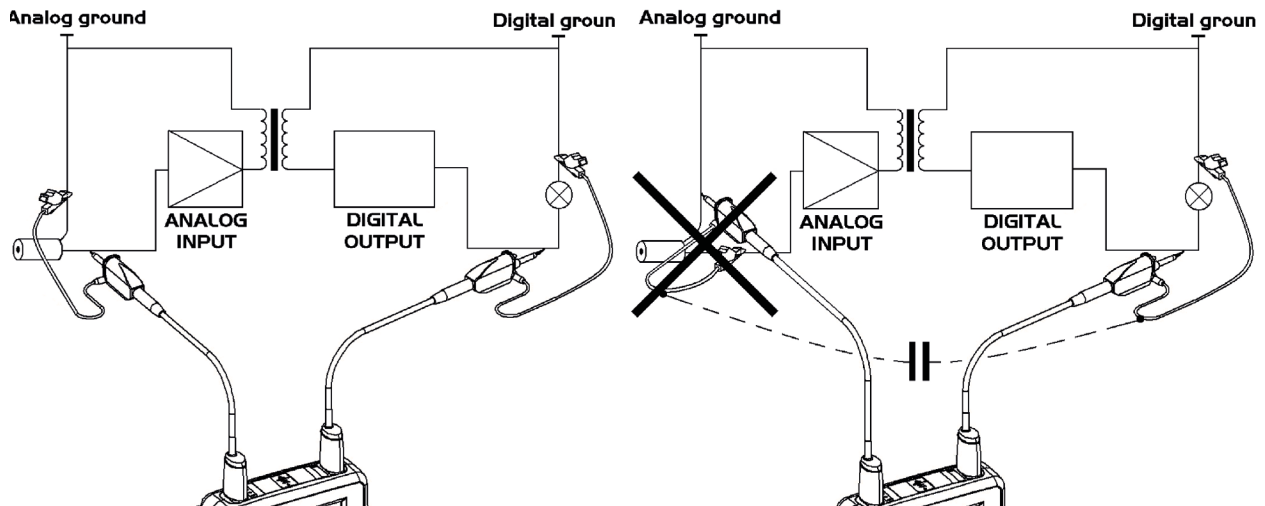
2.6. GEBRUIKSADVIES VOOR DE SONDES

2.6.1. AANSLUITEN VAN DE REFERENTIEGELEIDERS VOOR DE SONDE

Distributie van de storingcapaciteit:



Gezien de storingcapaciteit is het essentieel dat de referentiegeleiders correct worden aangesloten op elke sonde. Deze geleiders moeten bij voorkeur worden aangesloten op de koude punten, om te overdracht van storing door de storingcapaciteit tussen modussen te voorkomen.



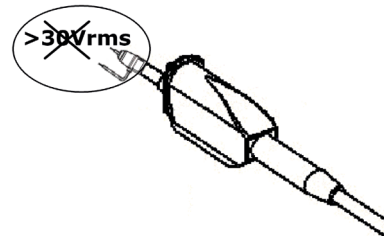
De storing van de digitale massa wordt door de storingcapaciteit doorgegeven aan de analoge ingang.



Herinnering: Om elektrische schokken en eventuele brand te voorkomen:

Gebruik nooit accessoires met een toegankelijke massa, als deze een spanning van $> 30 \text{ Vrms}$ draagt in verhouding tot de aarde.

Deze voorzorgsmaatregel is bijvoorbeeld nodig met sondes met een toegankelijke metalen BNC. De met het instrument geleverde accessoires voldoen hieraan.



Ter herinnering: Bepaling van de symbolen en voorzorgsmaatregelen bij gebruik volgens de norm IEC/EN 61010-2-032 of BS EN 61010-2-032 max. spanning 600V in Categorie III (ten opzichte van de aarde en tussen de 2 kanalen).

2.7. IJKING VAN DE SONDE

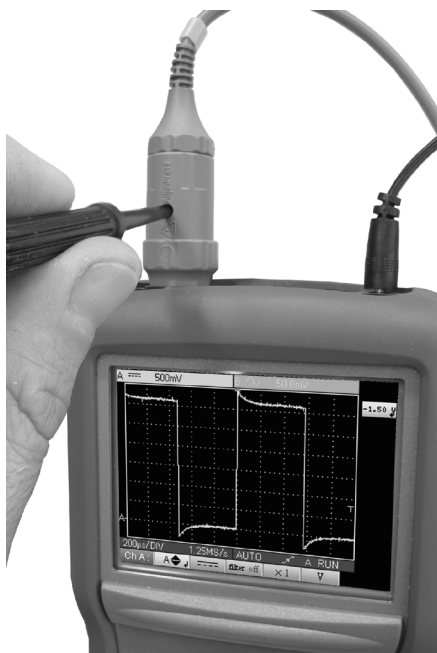
De ijkingsuitgang van de sondes ($3\text{ V}^{\wedge}$, 1 kHz) bevindt zich onder het batterijdeksel (zie § 2.5.2. Achterkant). Voor een optimale respons moet u de lage frequentie compensatie van de sondes bijstellen. Voor deze instelling moeten de twee wegen van uw oscilloscoop van de gemeten circuits worden afgekoppeld; vervolgens opent u het batterijdeksel van het instrument.



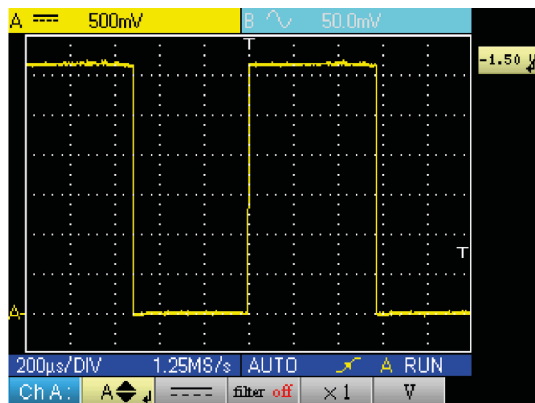
Sluit de in te stellen sonde aan op de ijkingsuitgang achter her deksel, zoals hiernaast aangegeven.



Kies de koppeling DC op de weg waarop de sonde is aangesloten en start een autoset (pictogram hiernaast) voor het uitvoeren van een voorinstelling. Stel de gevoeligheid en de verticale verschuiving van de weg in, zodat het signaal het scherm geheel bedekt en stel de tijdbasis in op $200\text{ }\mu\text{s}$ om een signaalperiode op het scherm weer te geven. Draai de voet BNC van de sonde om te instelschroef van de sonde te kunnen bereiken:



In ons voorbeeld hiernaast is de sonde overgecompenseerd: een overschrijding verschijnt.



Draai de schroef in een richting zodat het signaalplateau horizontaal is en lijkt op het scherm hiernaast. Nu is uw sonde geijkt, u kunt de BNC voet weer terugdraaien om de toegang tot de instelling te sluiten.



Plaats het batterijdeksel weer om uw instrument in optimale veiligheidsomstandigheden te kunnen gebruiken.

2.8. VOORZIJD (BESCHRIJVING)

De voornaamste bedieningsfuncties zijn toegankelijk via de toetsen op de voorkant.

2.8.1. 1 TOETS IN/UITSCHAKELEN



Minschakelen door kort te drukken op de toets hiernaast en uitschakelen door land drukken(een bericht wordt weergeven en een pieptoon klinkt).

2.8.2. 3 TOETSEN VOOR DE "FUNCTIONERINGS-MODUS"

Door op één van deze 3 toetsen te drukken, wordt de werkwijze van het instrument geselecteerd zonder de verbindingen van de meetingang te wijzigen:



- "oscilloscoop"

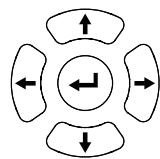


- "multimeter"



- "fourieranalyse"

2.8.3. 5 VERPLAATSINGSTOETSEN



Dankzij dit blok kunt u zich verplaatsen door de menu's en in de dialoogvensters; u kunt ook grafische voorwerpen verplaatsen (cursor, trigger, geheugenpositie,...) door de menu's.

■ Werking van de horizontale toetsen:

- horizontale verplaatsing in de hoofdmenu's
- instellen van de waarden in de submenu's
- horizontale verplaatsing in een dialoogvenster

■ Werking van de verticale toetsen:

- verticale verplaatsing en automatische selectie in de submenu's
- instellen van de waarden in de hoofdmenu's
- verticale verplaatsing in een dialoogvenster

■ Actie van de centrale "Enter" toets:

- openen van een dialoogvenster vanuit een hoofd- of submenu
- bevestigen van de elementen in een dialoogvenster

3. MODUS OSCILLOSCOOP - DE TOETSEN



Door op deze toets te drukken kiest u de modus "Oscilloscoop".

3.1. 6 TOETSEN "MENU"

Trigger



geeft het hoofdmenu "Trigger" weer

Acquisitie



geeft het hoofdmenu "Acquisitie" weer

Extra's



geeft het hoofdmenu "Extra's" weer

Meting



geeft het hoofdmenu "Meting/cursor" weer

Geheugen



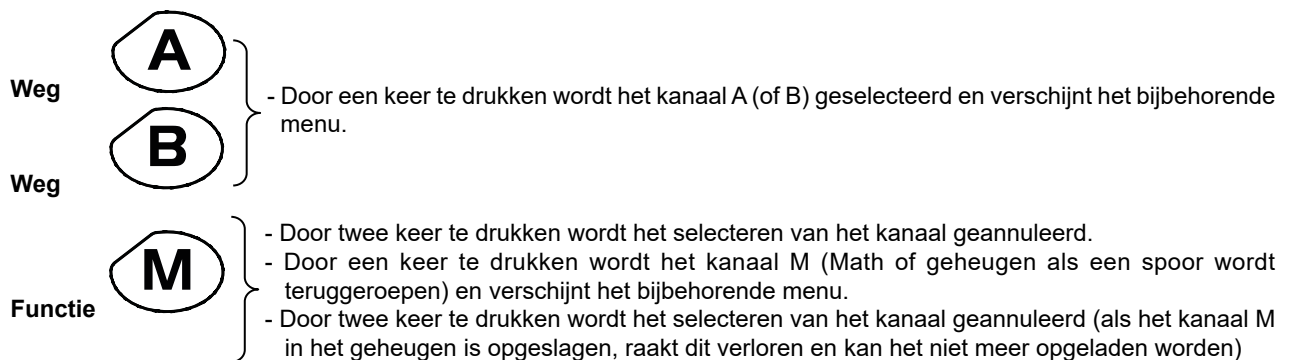
geeft het hoofdmenu "Geheugen" weer

Help



geeft het hoofdmenu "Help" weer

3.2. 3 TOETSEN WEG A, B, ET BEREKENING OF GEHEUGEN



Als er referenties aanwezig zijn (§11.1), wordt door het annuleren van de selectie de bijbehorende referentie definitief gewist.

3.3. 2 TOETSEN VOOR DE "TIJDBASIS"



verhoogt de tijdbasis van de acquisitie tot 200 s.



verlaagt de tijdbasis van de acquisitie tot 25 s.

3.4. 2 TOETSEN "GEVOELIGHEID"



verhoogt de verticale gevoeligheid van het laatst geselecteerde kanaal tot 5mV.



verlaagt de gevoeligheid van het laatst geselecteerde kanaal tot 200 V.



Voor weg M kunt u met de gevoeligheidstoetsen de amplitudefactor laten variëren, maar alleen als een weg M gevalideerd is.

3.5. 2 FUNCTIETOETSEN



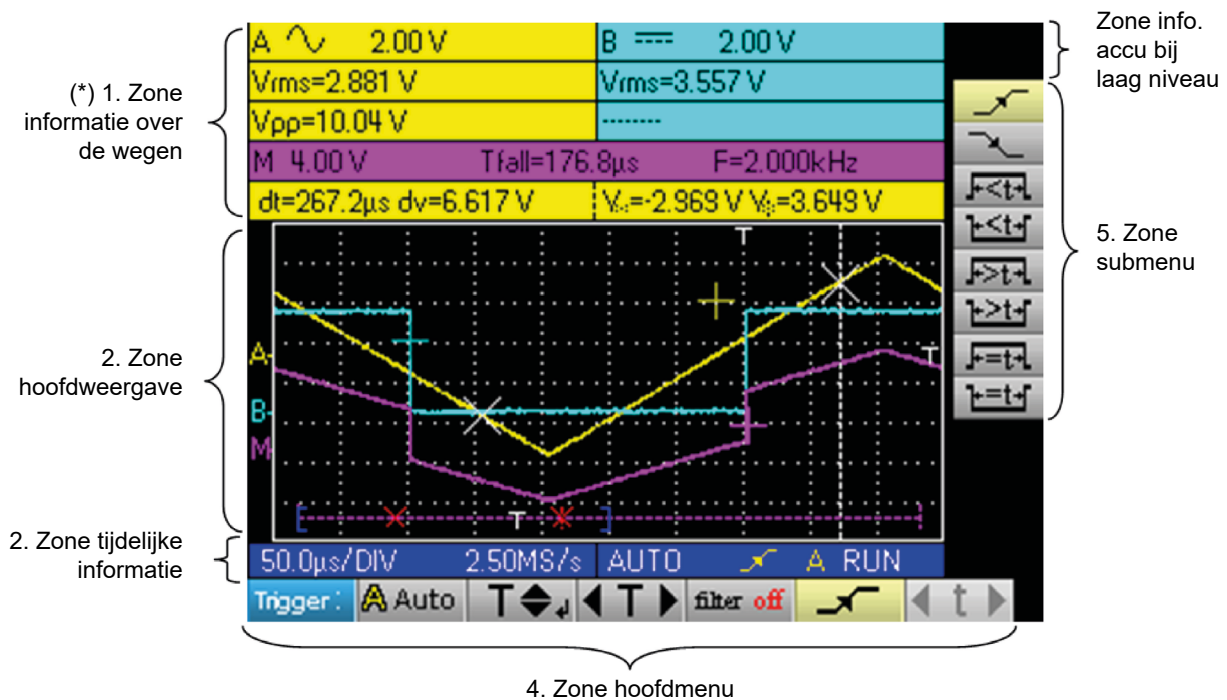
start een automatische instelling op de wegen A en B. De activering van elke weg is afhankelijk van het succes van elke verticale autoset.



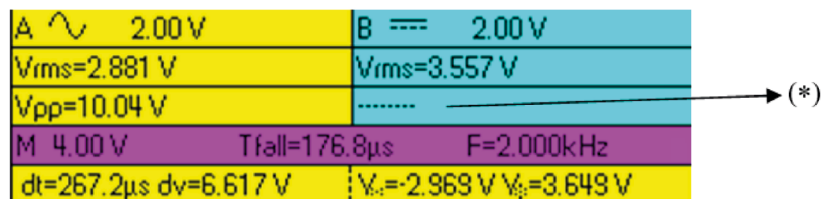
lanceert of stopt de verwerving.

4. MODUS OSCILLOSCOOP - DE WEERGAVE

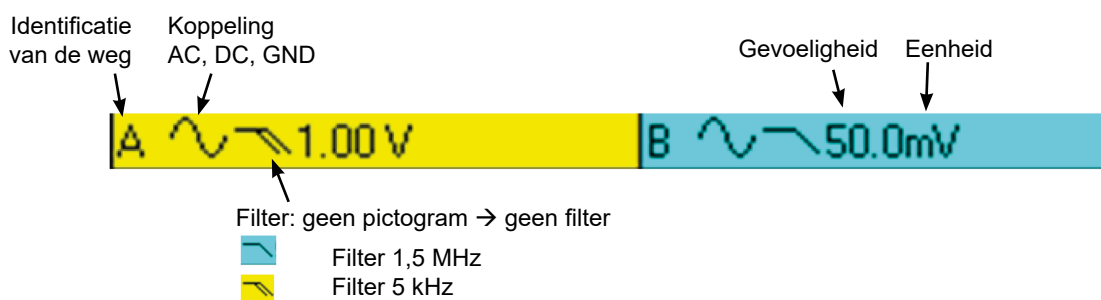
4.1. WEERGAVE



4.2. INFORMATIE OVER DE WEGEN



4.2.1. ZONE "VOORNAAMSTE WEGEN"



In dit scherm wordt de directe informatie over weg A en B weergegeven:

- Identificatie van de weg
- Koppeling van de weg
- Filter
- Gevoeligheid van de weg
- Eenheid van de weg

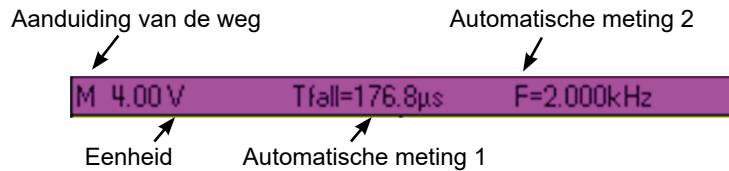
(*) Als geen enkele meting geselecteerd is of als de meting onmogelijk is of als de weg niet bevestigd is, wordt de meting vervangen door puntjes.

4.2.2. ZONE "AUTOMATISCHE METINGEN"

Automatische meting van weg A	Automatische meting van weg B	Automatische meting van weg A	Automatische meting van weg B
V _{rms} =2.881 V	V _{rms} =3.557 V	V _{rms} =2.881 V V _{pp} =10.04 V	V _{rms} =3.557 V *****

In dit venster worden de geselecteerde automatische metingen weergegeven. U kunt 1 of 2 metingen per weg selecteren.

4.2.3. ZONE "BEREKENING"



Paarse achtergrond, als weg "M" een berekeningsfunctie aangeeft

4.2.4. OF ZONE "GEHEUGEN"



Groene achtergrond, als weg "M" een geheugenfunctie aangeeft

In dit venster wordt de informatie over weg "M" weergegeven. Deze weg kan een "Berekeningsfunctie" of een "Geheugenfunctie" bevatten.

Als weg "M" een berekeningsfunctie weergeeft verschijnt de volgende informatie:

- Identificatie van de weg
- Gevoeligheid
- Eenheid
- Automatische metingen

Als weg "M" een geheugenfunctie weergeeft verschijnt de volgende informatie:

- Identificatie van de weg
- Gevoeligheid
- Koppeling
- Filter
- Eenheid
- Automatische metingen

4.2.5. ZONE "METINGEN PER CURSOR"

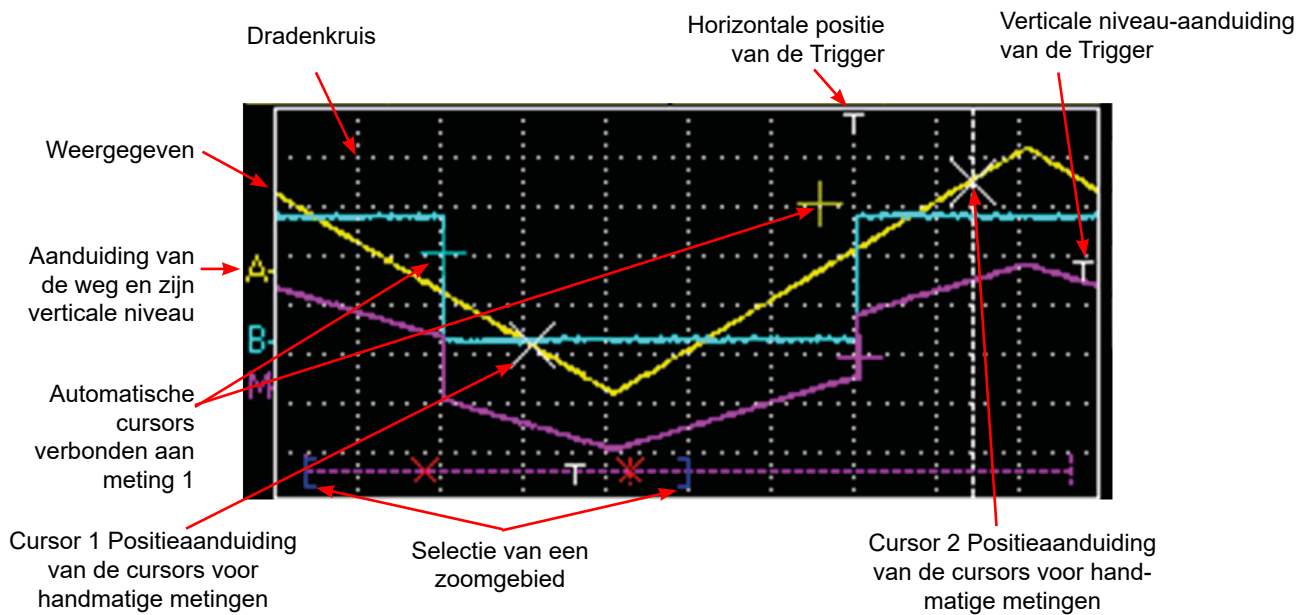
Meting delta t	Meting delta V	Spanning cursor 1	Spanning cursor 2
dt=999.6µs	dv=-323.0mV	V ₁ =158.5mV	V ₂ =-164.6mV

In dit venster worden de metingen per cursor weergegeven. De achtergrondkleur is identiek aan de kleur van de weg waarop de cursors aangesloten zijn.

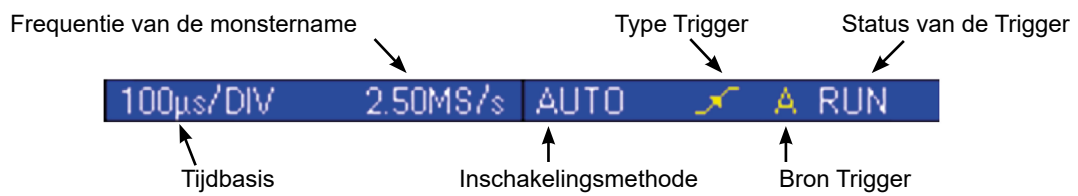
Het geeft weer:

- de horizontale afstand (dt) en de verticale afstand (dv) tussen twee cursors,
- de spanningsmeting van de cursors.

4.3. HOOFDWEERGAVE



4.4. TIJDELIJKE INFORMATIE

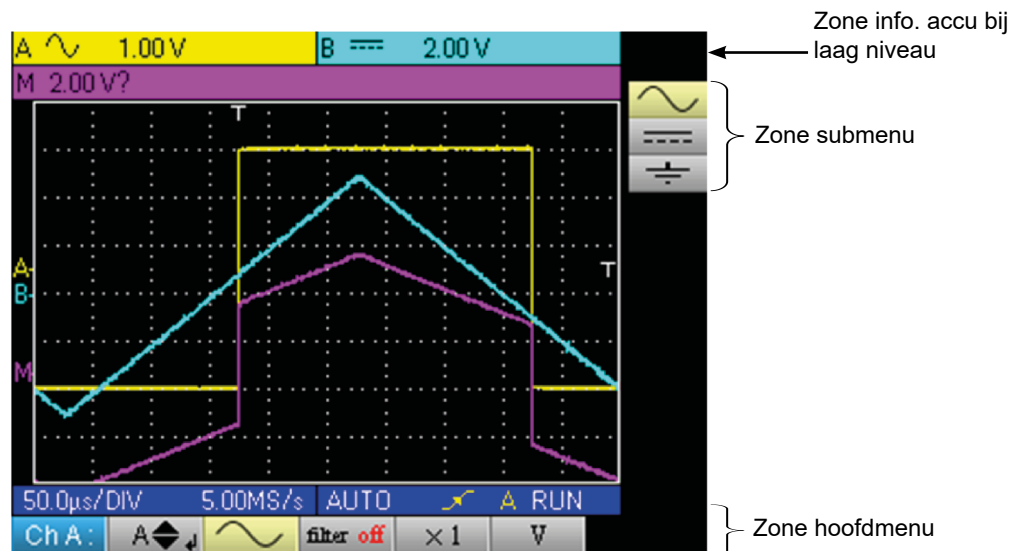


Dit venster is in twee groepen verdeeld:

- een groep tijdelijke informatie
 - tijdbasis
 - frequentie van de monstername
- een groep triggerinformatie
 - inschakelingsmethode
 - type Trigger
 - bron van de Trigger
 - status van de Trigger: RUN, READY, STOP.

5. MODUS OSCILLOSCOOP - DE MENU'S

5.1. WEERGAVE

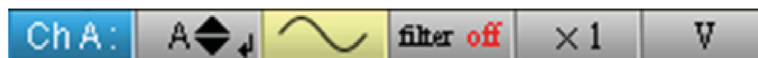


5.2. ORGANISATIE

De menu's bestaan uit twee elementen:

- een horizontaal menu, het "hoofdmenu", onder in het scherm,
- een verticaal menu, het "submenu", rechts in het scherm.

5.2.1. HOOFDMENU



De keuze van een tabblad in de menu's wordt weergegeven door een gele achtergrond. Als een instelling niet beschikbaar is in de huidige modus, wordt deze grijs weergegeven in het hoofdmenu en kan niet geselecteerd worden.

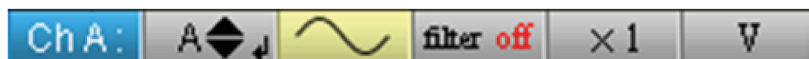
5.2.2. SUBMENU



Aan elk tabblad in het hoofdmenu is een submenu gekoppeld, waarin de verschillende instellingen van de betreffende parameter worden weergegeven.

Na een twintigtal seconden zonder gebruik van het toetsenbord verdwijnen de 2 menu's automatisch om over te gaan op de volledig scherm-modus. Door nogmaals op de knop van het menu te drukken, wordt dit opnieuw weergegeven.

5.3. ZONE HOOFDMENU



↑
Hoofdmenu: overzicht van de configuratie van de oscilloscoop

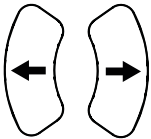
5.4. ZONE SUBMENU



Submenu: geeft toegang tot de verschillende instellingen van de parameter die in het hoofdmenu geselecteerd is.

5.5. NAVIGATIE

5.5.1. KLASSIEKE VERPLAATSING



De verplaatsing in het hoofdmenu vindt plaats met deze toetsens.



Met deze toetsen kunt u:



- zich verplaatsen in het submenu,
- een verticale parameter instellen (zie §. Verticale instelling)

5.5.2. VERTICALE INSTELLINGEN



De verticale instellingen zijn te herkennen aan de dubbele pijlen op het  tabblad van het hoofdmenu.

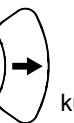


■ Om de waarde te wijzigen:

- met de toetsen   kunt u de numerieke waarde wijzigen die wordt weergegeven in het submenu en dus het bijbehorende grafische voorwerp van de instelling verplaatsen in de richting van de pijlen.

- met de toets  opent u het venster voor directe invoer van de waarde (zie §. Activeren van een dialoogvenster).

■ Om de instellingen te verlaten:

- Met de toetsen   kunt u zich altijd verplaatsen in het hoofdmenu en dus de instellingen verlaten.

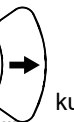
5.5.3. HORIZ. INSTELLINGEN



De horizontale instellingen zijn te herkennen aan de twee pijlen  naast de identificatie van de parameter op het tabblad van het hoofdmenu.



- Om de waarde te wijzigen: met behulp van de toetsen  , selecteert u het tabblad van de numerieke waarde in het submenu.

- met de pijle   kunt u de waarde wijzigen en dus het bijbehorende voorwerp verplaatsen in de richting van de pijlen;

- met de toets  opent u het venster voor directe invoer van de waarde (zie §. Activeren van een dialoogvenster).

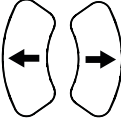


■ Om de instellingen te verlaten:

- met behulp van de toetsen



, kiest u het tabblad verlaten  in het submenu.

- met de pijlen 

kunt u zich weer verplaatsen in het hoofdmenu.

5.5.4. ACTIVEREN VAN EEN DIALOOGVENSTER

De instellingen die kunnen worden uitgevoerd met behulp van een dialoogvenster zijn te herkennen aan het symbool  op het tabblad in de menu's.

Als het tabblad geselecteerd is opent u een dialoogvenster door te drukken op de toets .



Venster voor directe invoer voor een instelling

In dit venster kunt u direct de numerieke waarde voor een instelling invoeren.

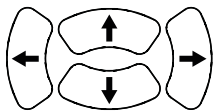
Offset(A) (V)			
2.96E-01			
7	8	9	←
4	5	6	-
1	2	3	Min
0	.	E	Max

Titel van het venster, weergave van de instelling van de betreffende weg en waarde-eenheid

Weergavezone: bevat de numerieke waarde van de instelling.

Numeriek toetsenbord

Bevestigingszone



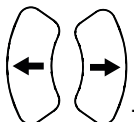
Verplaatsing in het venster van het actieve element (geel gehighlight).



Bevestiging van de actieve toets of, in de weergavezone, "Openen/sluiten" van de selectiemodus.



Via de selectiemodus kunt u in de weergavezone meerdere tekens kiezen (blauw gehighlight) met behulp van de toetsen



De zo geselecteerde tekens kunnen dan worden vervangen door de waarde van de knop die is bevestigd op het numerieke toetsenbord of worden gewist met ).

Bij het openen van het venster is de huidige waarde van de variabele standaard in zijn geheel geselecteerd.

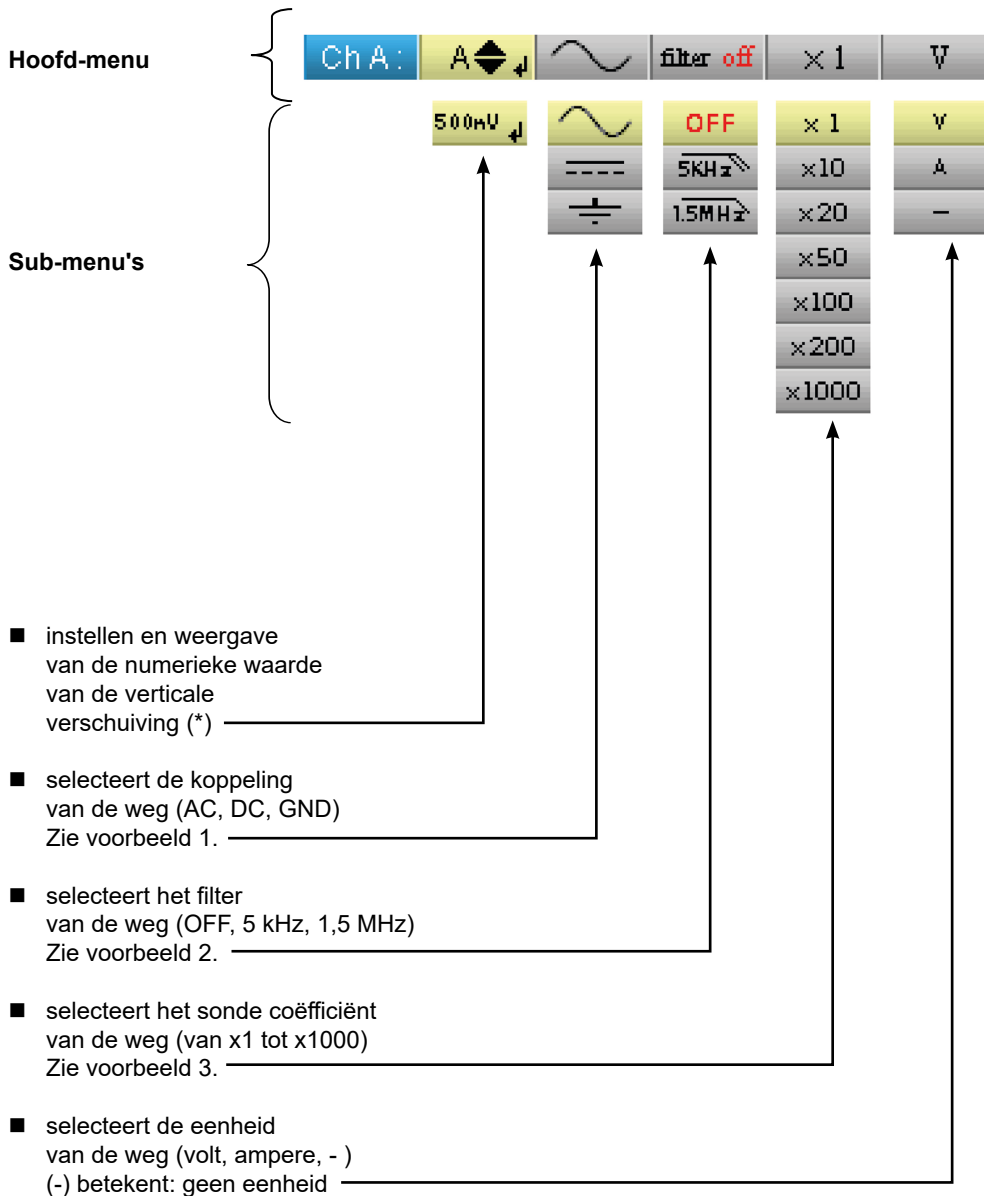
6. MODUS OSCILLOSCOOP - HET MENU WEG "A" OF "B"

6.1. HET MENU WEG "A" OF "B"

A

B

Druk op één van deze twee toetsen



(*)



Op het kaliber 200 mV/div. mag de beeldverschuiving niet meer bedragen dan de beschikbare 3 div./8 div., omdat anders de kwaliteit van het gemeten signaal zal verminderen (verzadiging).

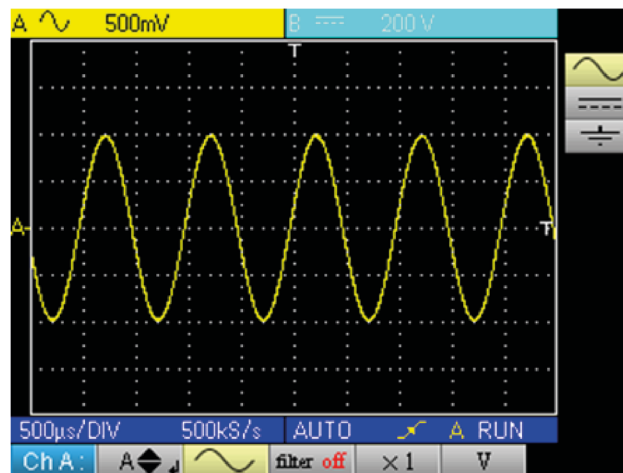


Voorbeelden:

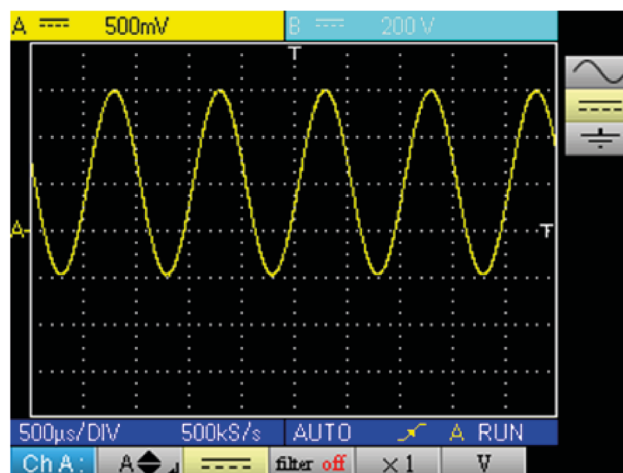
6.1.1. KOPPELING VAN DE WEG

Injectie van een sinusoïde signaal van 1 kHz, 2 Vpp amplitude met een offset van 0,5 V:

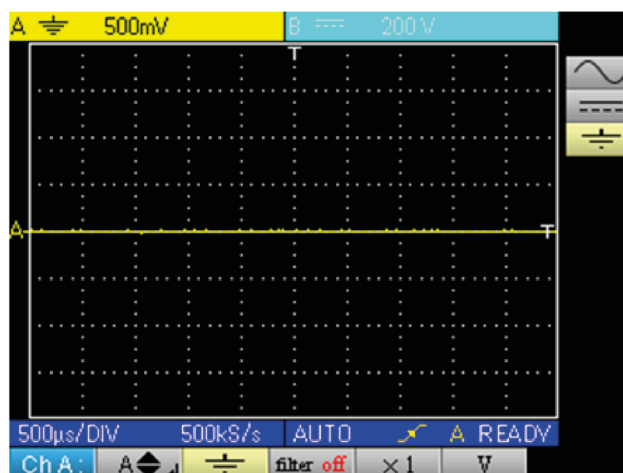
- bij koppeling AC (de continuosomposant wordt geannuleerd):



- bij koppeling DC (het hele signaal wordt gemeten):



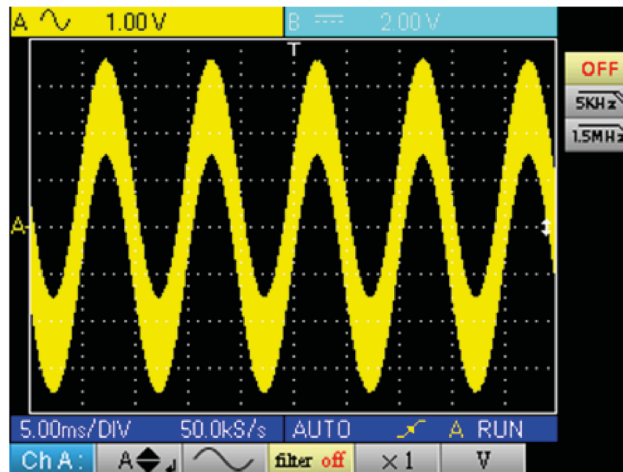
- bij koppeling GND (geen enkel signaal wordt gemeten):



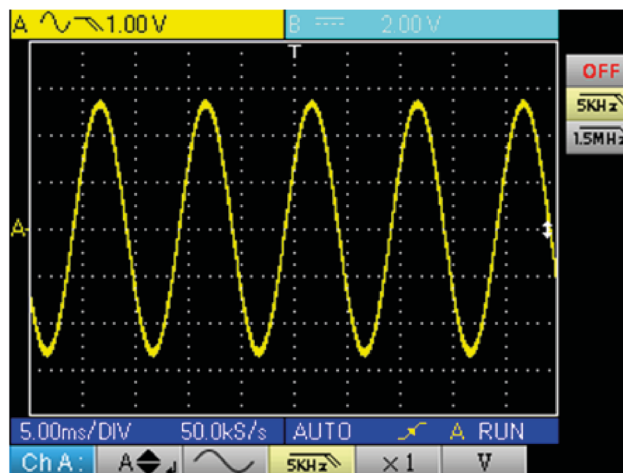
6.1.2. FILTER VAN DE WEG

Superpositie van 2 frequentiesinusoïden 100 Hz en 3 MHz:

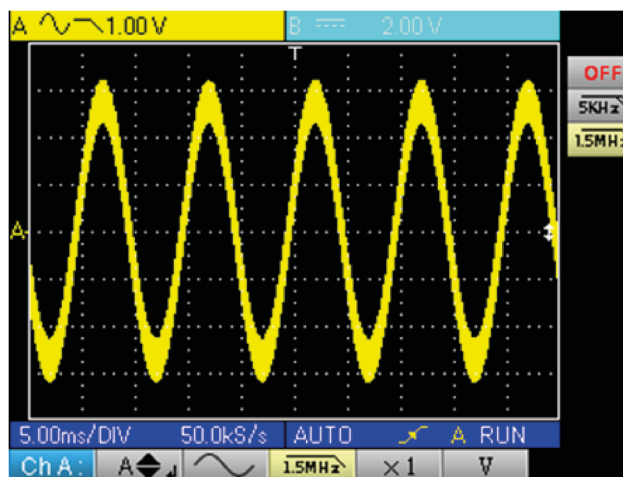
- zonder filter (de twee signalen worden overgedragen):



- met laag overdrachtfilter 5 kHz (de sinusoïde 3 MHz wordt onderbroken):



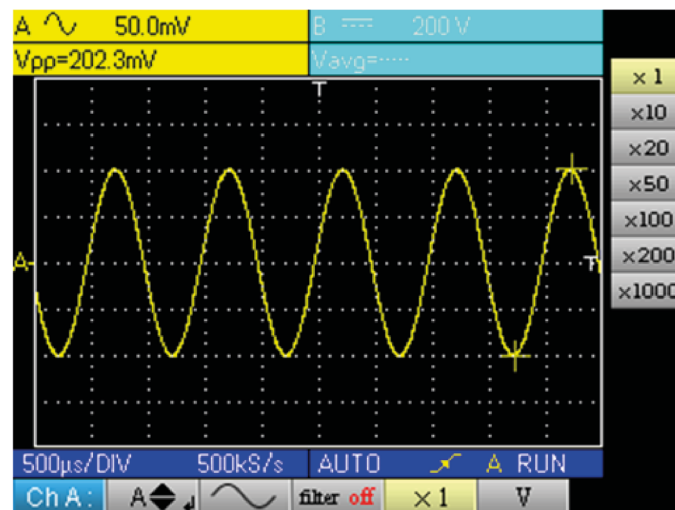
- met laag overdrachtfilter 1,5 MHz (de sinusoïde wordt gedeeltelijk onderbroken):



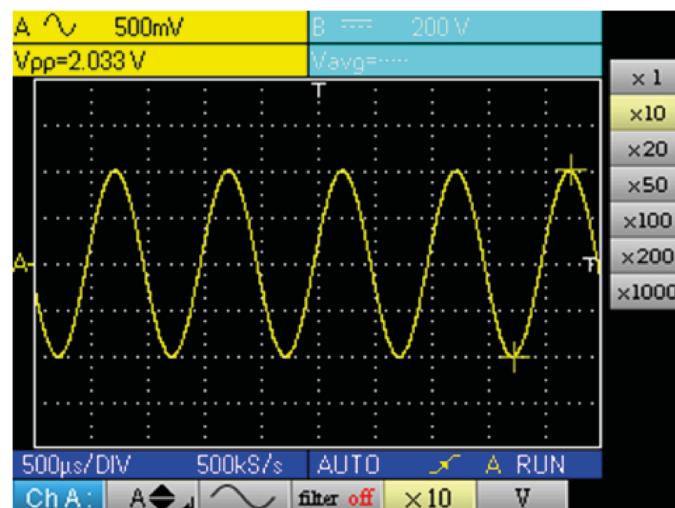
6.1.3. SONDE-COËFFICIËNT

Waarneming van een sinusöide signaal van 2 Vpp en 100 Hz met een sonde x 10:

- met coëfficiënt x 1: de amplitudes en gevoeligheid zijn onjuist (factor 10):



- met coëfficiënt x 10: de amplitudes en gevoeligheid zijn juist:

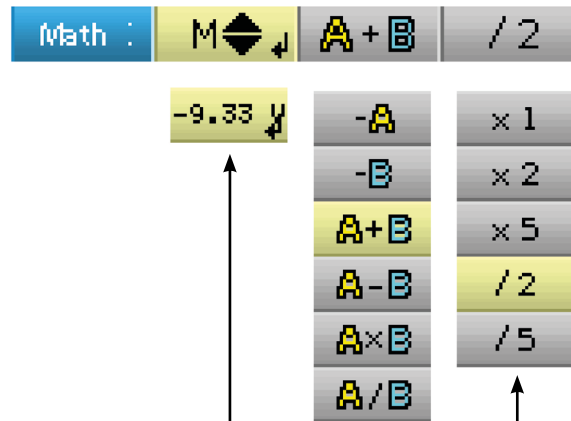


7. MODUS OSCILLOSCOOP - HET MENU "WEG M" BEREKENINGEN

7.1. HET MENU "WEG M"



Druk op deze toets.



■ instelling van de verticale verschuiving van de weg M of het spoor in het geheugen

■ selecteert een berekeningsfunctie

■ selecteert het coëfficiënt van de functie "Berekening"

7.1.1. BEREKENINGSFUNCTIES

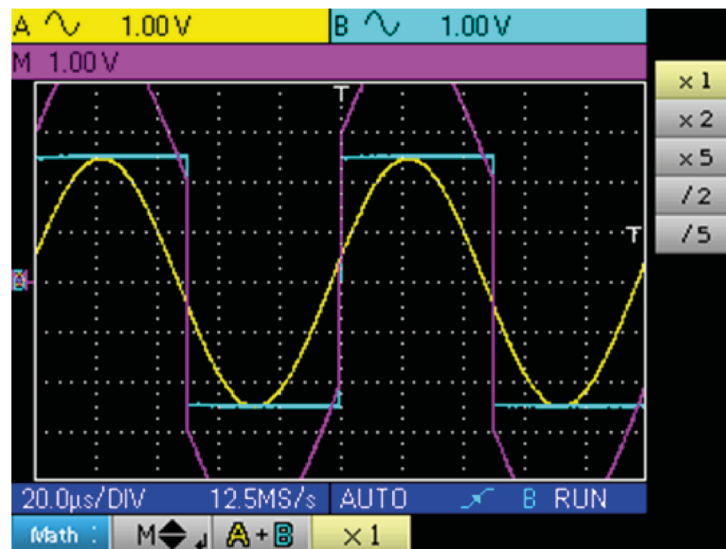
Let op, de berekening van de functies wordt niet uitgevoerd op fysieke grootheden, maar op de monsternamen van de signalen. U moet er met name op letten dat u identieke gevoeligheden gebruikt op weg A en B voor het optellen en aftrekken, zodat de berekening zin heeft.

Zo wordt de bepaling van de gevoeligheid van de weg M op de volgende manier uitgevoerd:

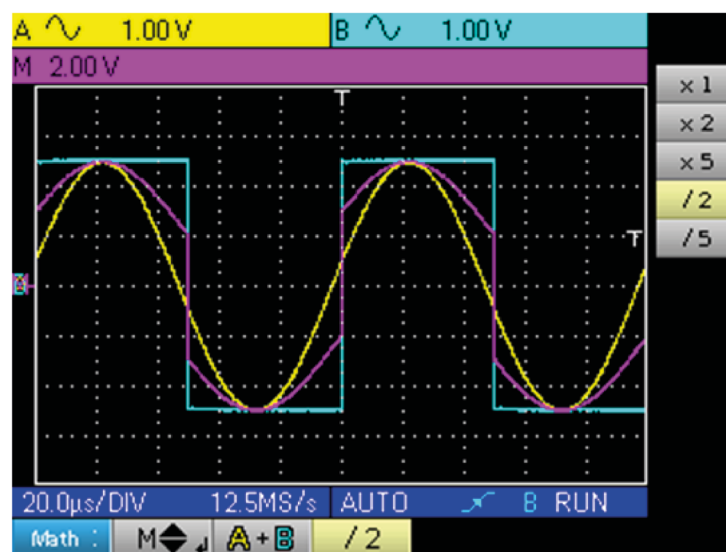
Berekening	Gevoeligheid weg "A"	Gevoeligheid weg "B"	Gevoeligheid weg "M"
- A	X	-	X
- B	-	Y	Y
A + B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A - B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A x B	X	Y	XY
A ÷ B	X	Y	X ÷ Y



Voorbeeld 1: $M = A + B$, optellen van een sinus van 5 Vpp met een kwadraat van 5 Vpp bijna in fase:



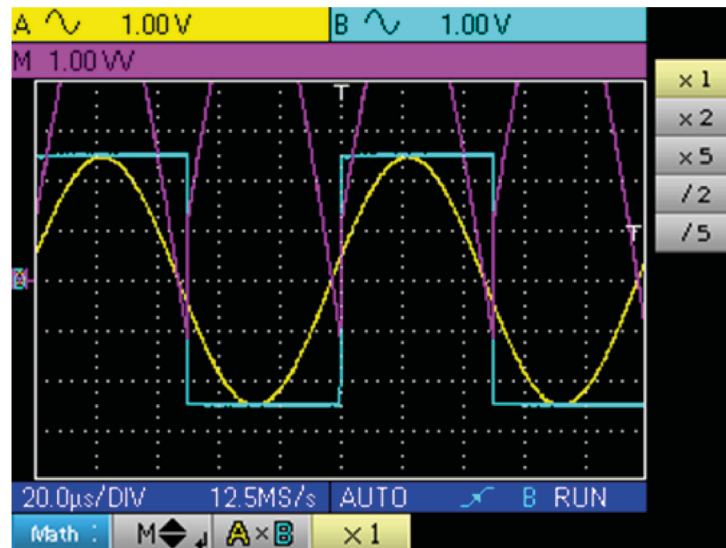
In ons voorbeeld is de amplitude van de signaaluitkomst 10 Vpp, de gevoeligheid van weg M is 1 Vpp, we constateren een overschrijding van het spoor dat in het scherm wordt gehouden door de weergave door 2 te delen:



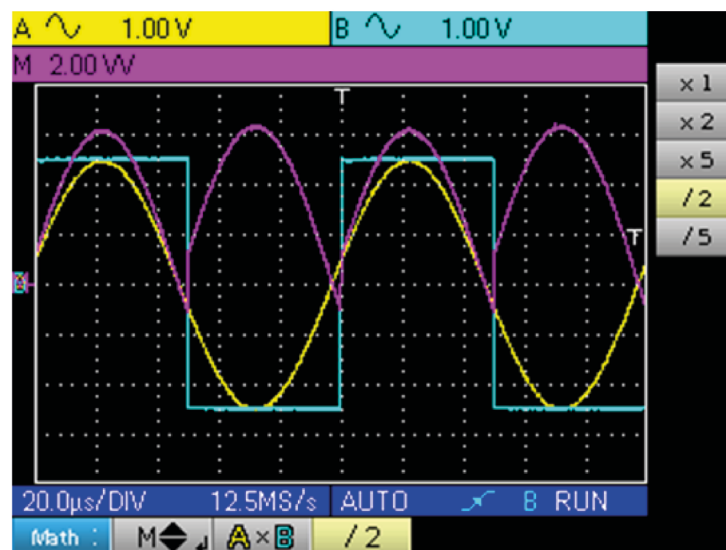
de gevoeligheid van weg M wordt 2 V en de amplitude blijft 10 Vpp.



Voorbeeld 2: $M = A \times B$, vermenigvuldigen van een sinus en een kwadraat van 5 Vpp bijna in fase:



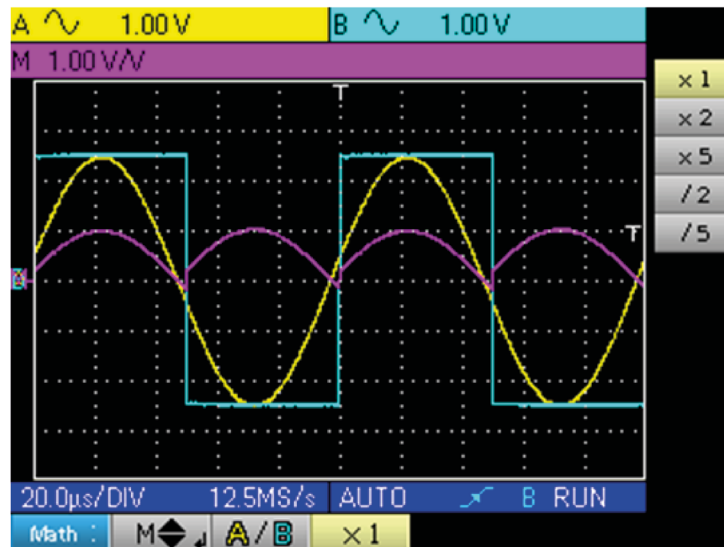
In ons voorbeeld is de piekamplitude van onze berekeningsfunctie $2,5 \text{ V} \times 2,5 \text{ V} = 6,25 \text{ VV}$, de gevoeligheid van weg M is 1 VV (met coëfficiënt x 1), we constateren een overschrijding van het spoor die gecorrigeerd kan worden door een coëfficiënt /2 te gebruiken.



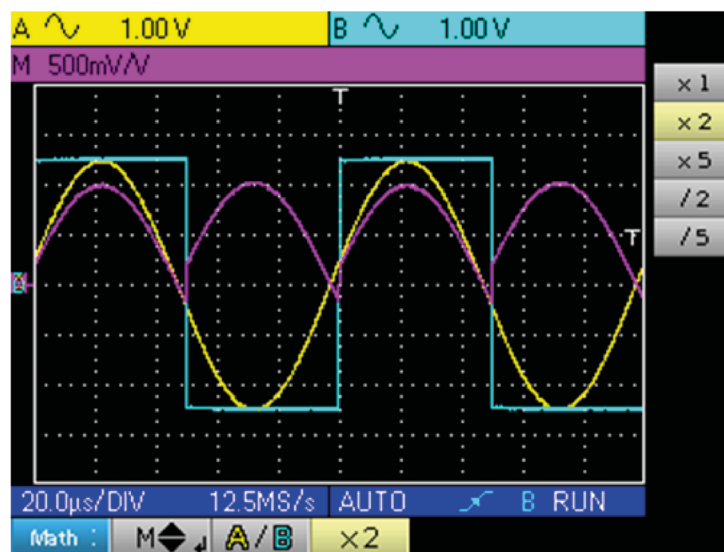
De gevoeligheid van weg M wordt 2VV en de amplitude is $3,125 \times 2 \text{ VV} = 6,25 \text{ VV}$.



Voorbeeld 3: $M = A \div B$, delen van een sinus en een kwadraat van 5 Vpp bijna in fase:



aangezien de positieve piekspanningen van de signalen A en B gelijk zijn, leidt het delen tot een positieve piekspanning van 1 V/V en dus een weergave van 1 deling op het spoor, die kan worden verdund door een coëfficiënt x 2 of x 5 te kiezen:



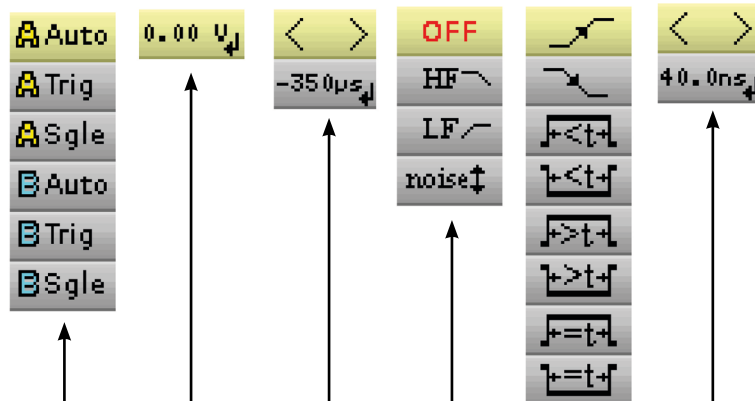
De gevoeligheid van weg M wordt 500 mV/V en de positieve piekamplitude van het spoor is 1 V/V.

8. MODUS OSCILLOSCOOP - HET MENU "TRIGGER"

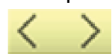
8.1. HET MENU "TRIGGER"

Trig

Druk op deze toets



- selecteert de Trigger bron en de inschakelings-methode
- instellen en weergeven van het verticale inschakelingsniveau
- instellen en weergeven van de tijdelijke positie van het evenement in verhouding tot de spoorzone
- selecteert het triggerfilter (OFF, HF Reject, LF Reject, Noise, Hysteresis) Zie voorbeelden 1 et 2.
- selecteert het type Trigger (front of impulsbreedte)
- instellen en weergeven van de numerieke waarde "t", parameter van de Triggerimpuls, deze instelling is slechts mogelijk met de Triggerimpuls



overgang naar de andere menu's



Tabblad Verlaten

8.2. BESCHRIJVING

8.2.1. TRIGGER BRON EN INSCHAKELINGS-METHODE

Tabblad	Bron van de Trigger	Inschakelingsmethode
	Weg A	automatisch
	Weg A	eenslag
	Weg A	ingeschakeld
	Weg B	automatisch
	Weg B	eenslag
	Weg B	ingeschakeld

■ Modus "eenslag":

een enkele acquisitie door de trigger ingeschakeld door te drukken op de toets  hiernaast is toegestaan. Voor een nieuwe acquisitie moet het inschakelcircuit opnieuw worden geladen door de drukken op de toets hiernaast.

■ Modus "ingeschakeld":

de inhoud van het scherm wordt pas vernieuwd als zich een inschakelingsevenement voordoet in verband met de signalen die aanwezig zijn op de ingangen van de oscilloscoop. Als zich geen inschakelingsevenement voordoet in verband met de signalen op de ingangen (of als geen signaal aanwezig is op de ingangen) wordt het spoor niet vernieuwd.

■ Modus "automatisch":

de inhoud van het scherm wordt vernieuwd, zelfs als het inschakelingsniveau niet gedetecteerd is op de signalen op de ingangen.

Als een inschakelingsevenement aanwezig is wordt het vernieuwen van het scherm beheerd als in modus "ingeschakeld".

8.2.2. TYPE TRIGGER



Trigger front stijgend



Trigger front dalend



Trigger impuls lager dan "t" met positieve impuls



Trigger impuls lager dan "t" met negatieve impuls



Trigger impuls hoger dan "t" met positieve impuls



Trigger impuls hoger dan "t" met negatieve impuls



Trigger impuls gelijk aan "t" met positieve impuls



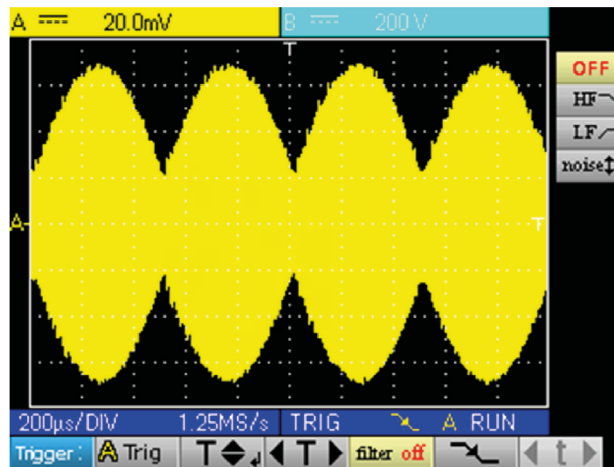
Trigger impuls gelijk aan "t" met negatieve impuls

8.3. VOORBEELDEN

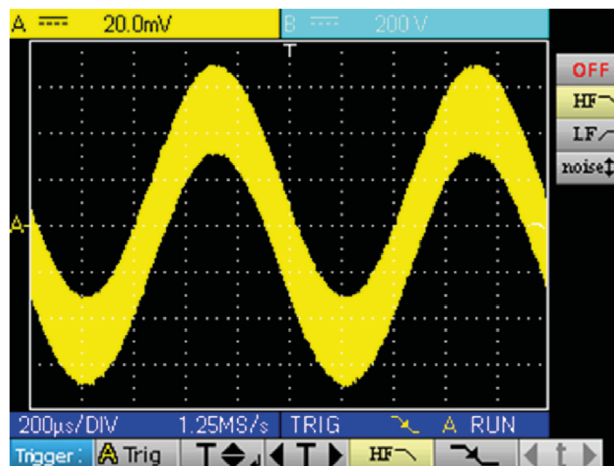
8.3.1. FILTER TRIGGER

Weergave van een sinus van 1 kHz gestoord (Acquisitie Enveloppe ON)

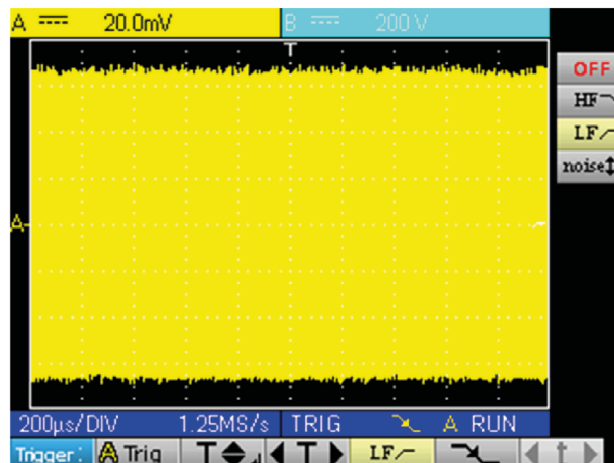
- zonder filter trigger (er wordt ingeschakeld op een front van het signaal 1 kHz, maar volgens de storingswaarde wordt ingeschakeld op stijgende of dalende fronten):



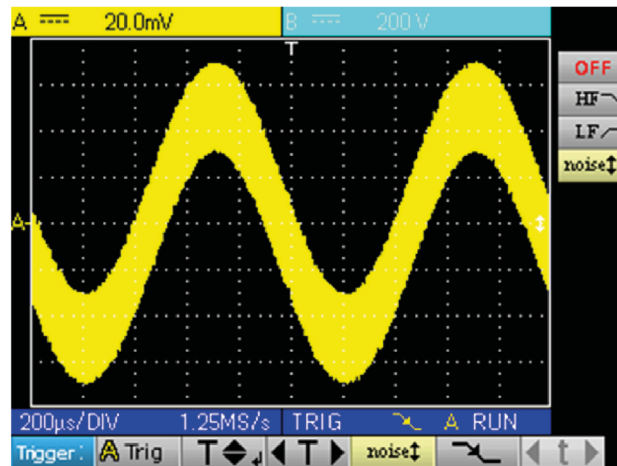
- met het filter HF reject (de storing wordt gefilterd, er wordt ingeschakeld op sinus 1 kHz):



- met het filter LF reject (het signaal 1 kHz wordt gefilterd, er wordt ingeschakeld op de storing → niet doeltreffend in dit geval):



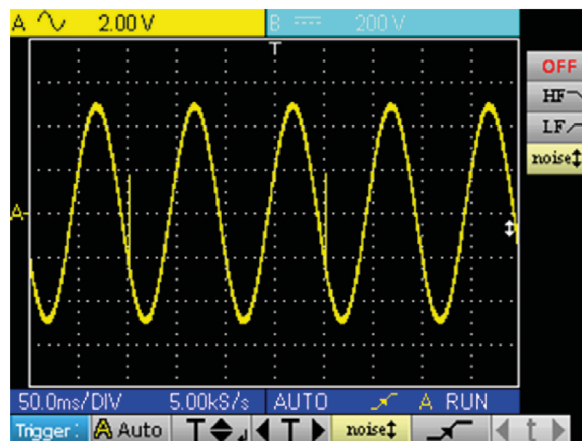
- met het filter Storing (de hysteresis van de trigger gaat naar 3 div., er wordt ingeschakeld op sinus 1 kHz):



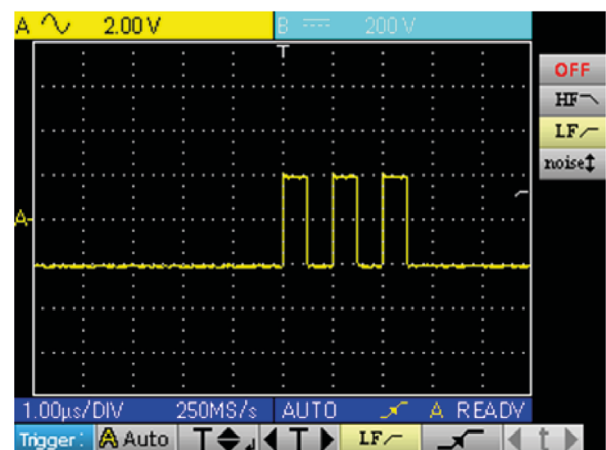
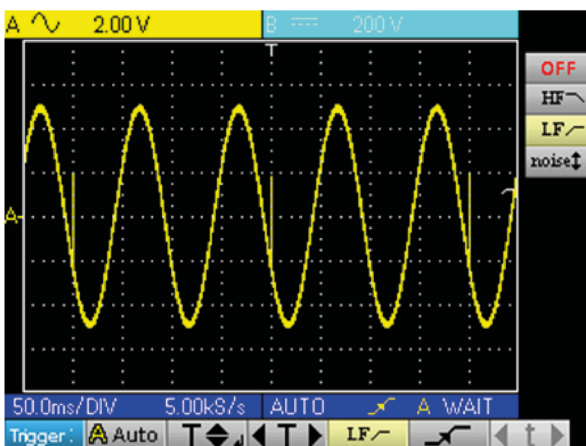
8.3.2. ANDER VOORBEELD FILTER LF REJECT

waarneming van een langzame sinus 10 Hz waarop elke 200 ms pieken ontstaan (PkDet ingeschakeld):

- Geval storing: (er wordt uitsluitend ingeschakeld op de front van de sinus, het is niet eenvoudig op op de pieken te zoomen):

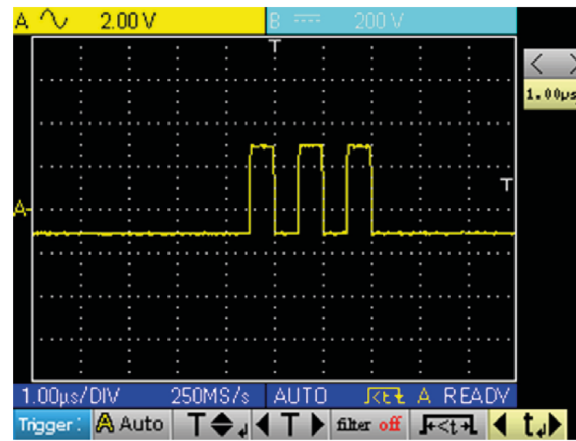


- Geval LF reject: (het signaal op 10Hz wordt geannuleerd, er kan worden ingeschakeld op de piek en gezoomd):
- Door de tijdbasis te wijzigen worden de pieken correct waargenomen:





Dit kan ook zonder filter worden bereikt, maar door te kiezen voor inschakelen op een impulsbreedte onder 1 μ s:

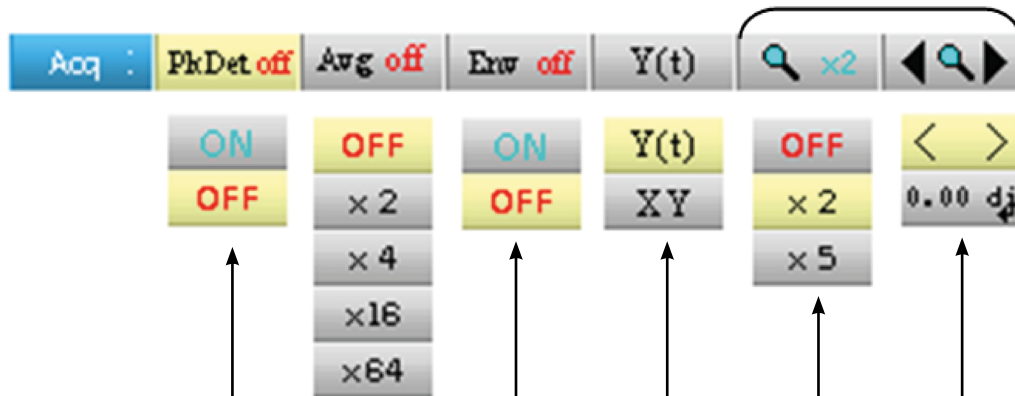


9. MODUS OSCILLOSCOOP - HET MENU "ACQUISITIE"

9.1. HET MENU "ACQUISITIE"

Acq

Druk op deze toets.



- schakelt het menu "Piekdetectie" in of uit
Zie voorbeeld 1
- selecteert of schakelt het coëfficiënt voor de functie middelen uit
Zie voorbeeld 2
- schakelt de modus "Envelope" in of uit
Zie voorbeeld 3
- selecteert de modus tijdelijk of "XY"
In de modus "XY" wordt "CHA" gebruikt als x-as en "CHB" als y-coördinaat. De weg "M" kan niet in "XY" worden weergegeven. Bovendien kunnen de cursors niet geactiveerd worden.
- selecteert of schakelt de "Zoom" coëfficiënt uit
- verplaatst het tijdelijke zoomvenster (deze instelling is alleen mogelijk als een zoom is ingeschakeld).



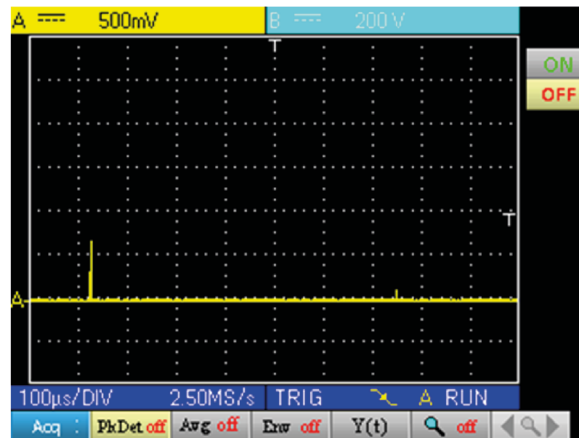
Tabblad Verlaten

9.2. VOORBEELDEN

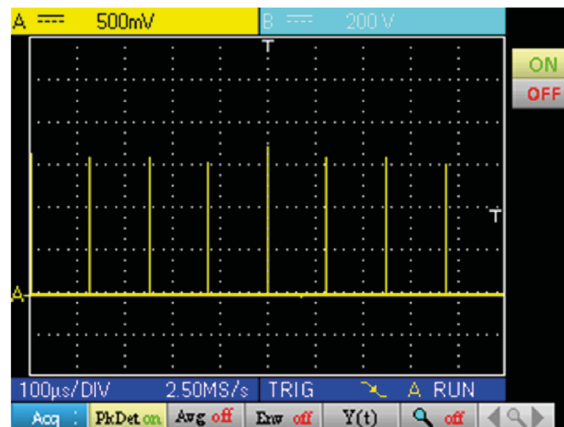
9.2.1. ACQUISITIE PKDET

Waarneming van snelle impulsseries met een lage herhalingsfrequentie.

- zonder PkDet (de herhalingsfrequentie van de series vereist een monsternamefrequentie die ongeschikt is voor de weergave van het signaal: er ontbreken series):



- met PkDet (de detectie van de bereikte min en max tussen twee monsternames maakt het mogelijk om alle series weer te geven):

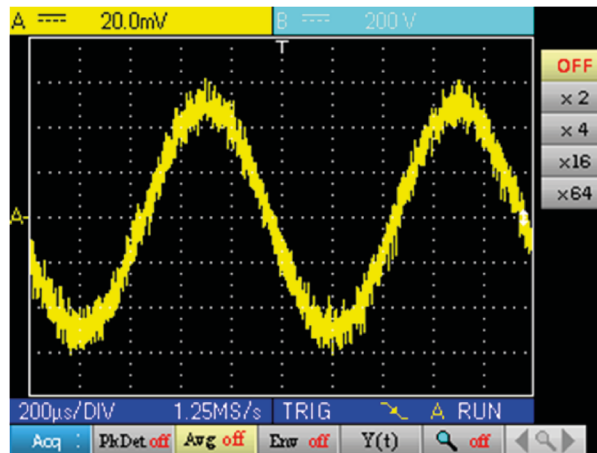


Door de piekdetectie wordt de reconstructie van het zich herhalende ETS spoor (Equivalent Time Sampling) gedeactiveerd. De monsterneming is van het type real time voor de tijdbases van $\leq 2,5 \mu\text{s}/\text{div}$.

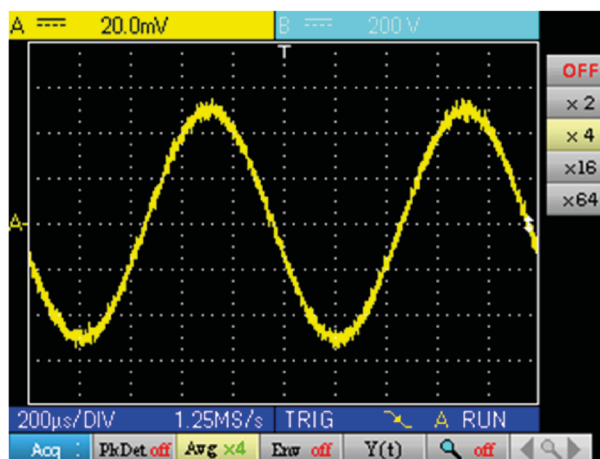
9.2.2. MIDDELEN VAN DE ACQUISITIE

Waarneming van een sinus van 1 kHz gestoord Voor het middelen moet u zich ervan verzekeren dat het spoor stabiel is. In ons voorbeeld is het storingsfilter van het triggermenu ingeschakeld.

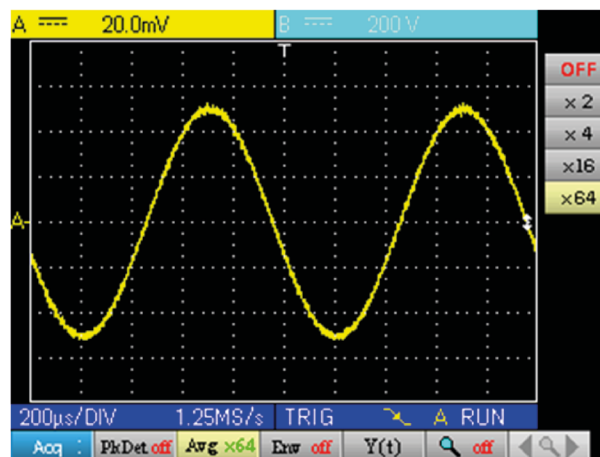
- zonder middelen:



- met middeling door 4 (de storing wordt verzwakt):



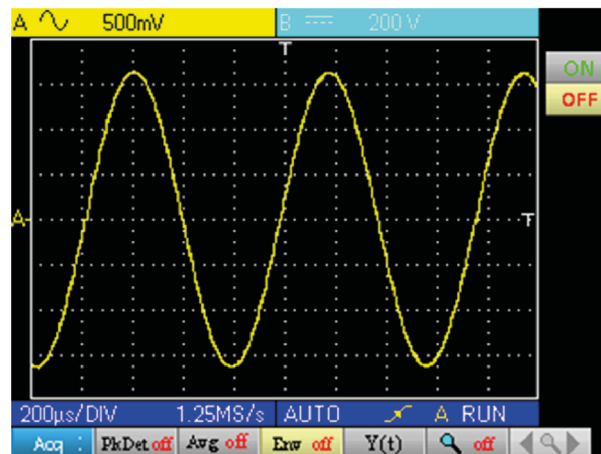
- met middeling door 64 (de storing is praktisch verdwenen):



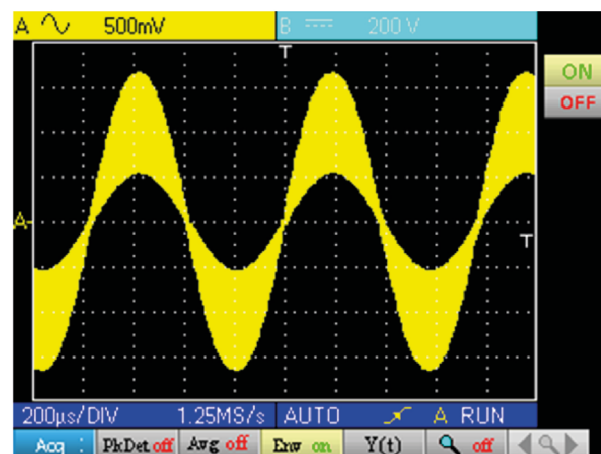
9.2.3. ACQUISITIE ENVELOPPE

Waarneming van een sinusöide signaal met gemoduleerde versterking.

- zonder enveloppe (een acquisitie wordt weergegeven bij elke inschakeling):



- met enveloppe (de acquisities worden gecumuleerd en er wordt een enveloppe bereikt met de min en max punten voor elke x-as):

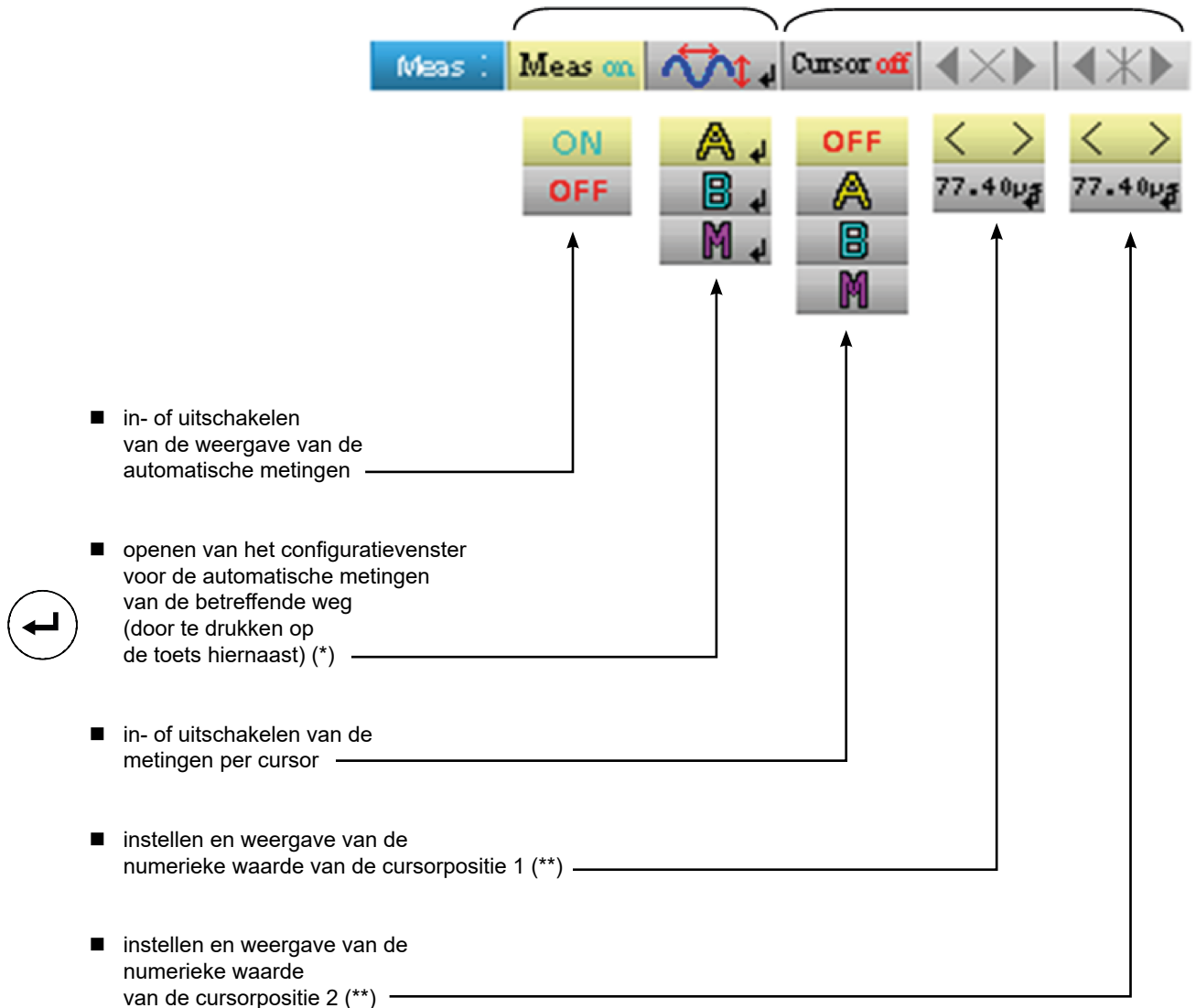


10. MODUS OSCILLOSCOOP - HET MENU "METING"

10.1. HET MENU "METING"

Meas

Druk op deze toets



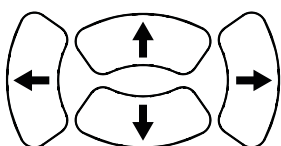
(*) Deze instelling is slechts mogelijk als de weergave van de automatische metingen is ingeschakeld.

(**) Deze instelling is slechts mogelijk als de cursors zijn ingeschakeld.

10.1.1. BESCHRIJVING VAN HET CONFIGURATIEVENSTER VAN DE AUTOMATISCHE METINGEN

Kanaal A: automatische metingen

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



Verplaatsen van de selectie in het venster



Bevestigen van de selectie

Naam	Beschrijving van de meting	Aanduiding automatische cursors
Vmin	minimale piekspanning	Vavg en Vmin
Vmax	maximale piekspanning	Vavg en Vmax
Vpp	spanning tussen pieken	Vmin en Vmax
Vlow	bepaalde lage spanning	Vavg en Vlow
Vhigh	bepaalde hoge spanning	Vavg en Vhigh
Vamp	amplitude	Vlow en Vhigh
Vrms	doeltreffende spanning	Veff en meetinterval
Vavg	gemiddelde spanning	Vavg en meetinterval
Over+	positieve overschrijding	Vmin en Vmax
Trise	stijgingstijd	voor de berekening gebruikte punten
Tfall	dalingstijd	voor de berekening gebruikte punten
W+	breedte positieve impuls (op 50% Vamp)	Vavg en voor de berekening gebruikte punten
W-	breedte negatieve impuls (op 50% Vamp)	Vavg en voor de berekening gebruikte punten
P	periode	Vavg en voor de berekening gebruikte punten
F	frequentie	Vavg en voor de berekening gebruikte punten
DC	cyclische verhouding	Vavg en voor de berekening gebruikte punten
Impulsen	aantal impulsen	Vavg en voor de berekening gebruikte punten
Over-	negatieve overschrijding	Vmin en Vmax
Fase (A)	Referentie weg B, "verschuiving weg A"	Vavg en voor de berekening gebruikte periode
Fase (B)	Referentie weg A, "verschuiving weg B"	Vavg en voor de berekening gebruikte periode

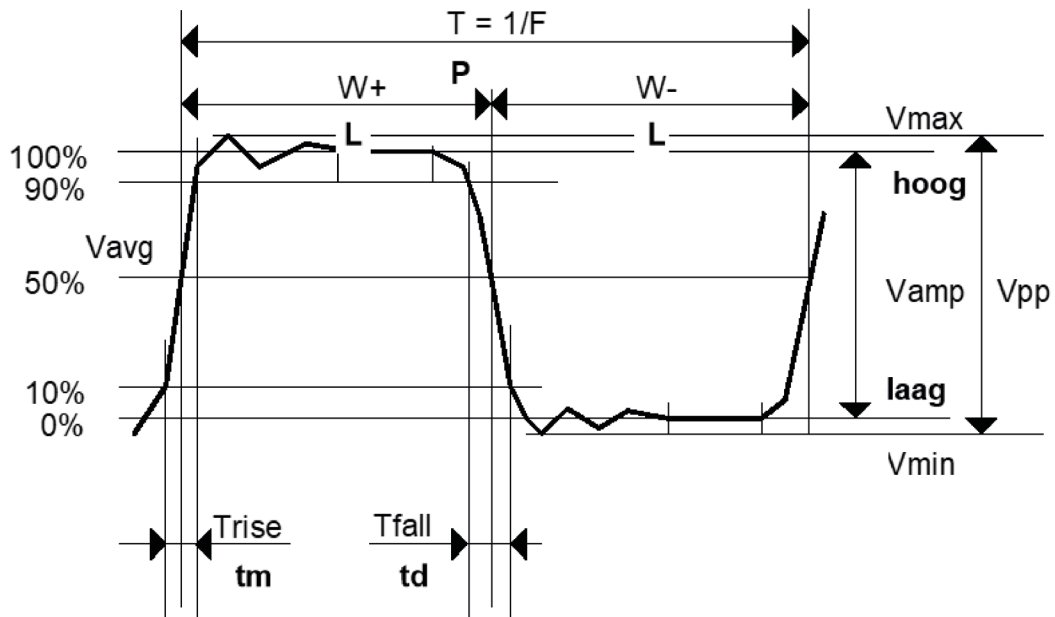


U kunt maximaal 2 automatische metingen per weg selecteren. De automatische cursors worden toegewezen aan de laatst geselecteerde meting, deze laatste bevindt zich in eerste positie op het scherm. Als meting mogelijk is geven de automatische cursors een extra aanduiding, zie de tabel hieronder.

10.1.2. MEET-OMSTANDIGHEDEN

- De metingen worden op de hele acquisitiediepte uitgevoerd.
- Elke signaalwijziging brengt een bijwerking van de metingen met zich mee. Deze worden vernieuwd op het ritme van de acquisitie.
- De nauwkeurigheid van de metingen is optimaal, als twee complete signaalperiodes worden weergegeven.

10.1.3. PRESENTATIE VAN DE AUTOMATISCHE METINGEN



- Positieve overschrijding = $[100 * (V_{max} - V_{hoog})] / V_{amp}$
- Negatieve overschrijding = $[100 * (V_{min} - V_{laag})] / V_{amp}$

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

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

y_{GND} = waarde van het punt dat nul Volt weergeeft

10.1.4. FASEMETING

Automatische fasemeting van een spoor in verhouding tot een ander.

Geen fasemeting mogelijk met weg M.

De keuze van het configuratiescherm van de metingen (weg A of B) waarop de fasemeting wordt geselecteerd bepaalt de referentieweg voor de meting van de verschuiving.

Als de keuze wordt gemaakt vanuit het venster weg A: weg B wordt de referentieweg, de oscilloscoop geeft de verschuiving weer van weg A in verhouding tot weg B.

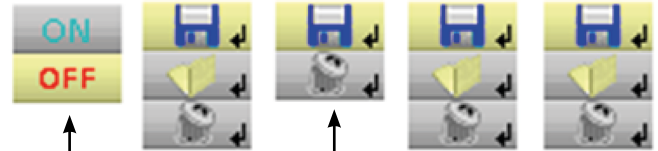
11. MODUS OSCILLOSCOOP (VERVOLG)

HET MENU "GEHEUGEN"

11.1. HET MENU "GEHEUGEN"



Druk op deze toets.



- schakelt de referentieweergave in of uit
Zie voorbeeld _____

- beheert de sporen in het geheugen (.trc) _____

- beheert de sporen in het geheugen (.txt)
De sporen .txt kunnen niet opnieuw op de HandScope worden opgehaald. Ze worden gebruikt voor het gebruik van de sporen op spreadsheet.

- beheert de configuraties in het geheugen (.cfg)
De .cfg bestanden zijn kenmerkend voor de HandScop en zijn niet compatibel met de andere instrumenten van het merk.

- beheert de schermafdrucken in het geheugen (.bmp) _____

11.1.1. DEFINITIE VAN DE GEMEENSCHAPPELIJKE PICTOGRAMMEN



geeft toegang tot het registratiescherm van een spoor, van een tekstspoor, een configuratie of een schermafdruck in het geheugen.



geeft toegang tot het oproepscherm van een spoor, een configuratie of een schermafdruck in het geheugen.



geeft toegang tot het wisscherm van een spoor, van een tekstspoor, een configuratie of een schermafdruck in het geheugen.

De bestandnaam wordt automatisch gegenereerd (ex. : trace_01.txt, enz.).

11.1.2. OPSLAGCAPACITEIT

De opslagcapaciteit van het geheugen bedraagt 2 MB (-500 kB File System) en maakt opslag mogelijk van: sporen, schermafdrukken, configuratie-bestanden en meetbestanden.

De bestandsnaam wordt automatisch gegenereerd door de bestandindex te verhogen van 00 tot 99 (bijv.: trace-00.TXT, trace-01.TRC, setup-03.CFG, screen-10.BMP, meter-20.TXT ...).

Als het geheugen vol is verschijnt het bericht "FOUT: Geheugen vol! "

U hebt dan 3 mogelijkheden:

- een voor een de bestanden wissen via het menu "Geheugen" (→ gegevensverlies).
- de bestanden naar een PC kopiëren via SX-METRO of de afstandbediening (zie de programmeringshandleiding).
- het geheugen geheel resetten



Let op! Verlies van alle bestanden.

Erasing Memory



(40 Seconds)

1. Schakel het instrument uit en druk op



en



2. Terwijl u blijft drukken drukt u op



en wacht tot het symbool hiernaast verschijnt.

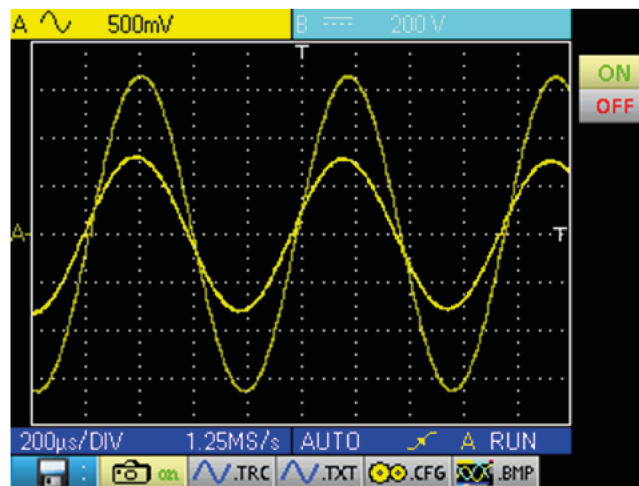
3. Het wissen duurt ongeveer veertig seconden.

11.2. VOORBEELD

11.2.1. SPOOR-REFERENTIE

Waarneming van een sinusoïde signaal met gemoduleerde versterking.

Het referentiesignaal verschijnt in lichtgeel. De huidige amplitude van het signaal is niet meer identiek aan de referentie.



Een referentiegeheugen is vluchtig, het gaat verloren bij het uitschakelen van het instrument, of het uitschakelen van de weg of de referentie.

11.3. BESCHRIJVING

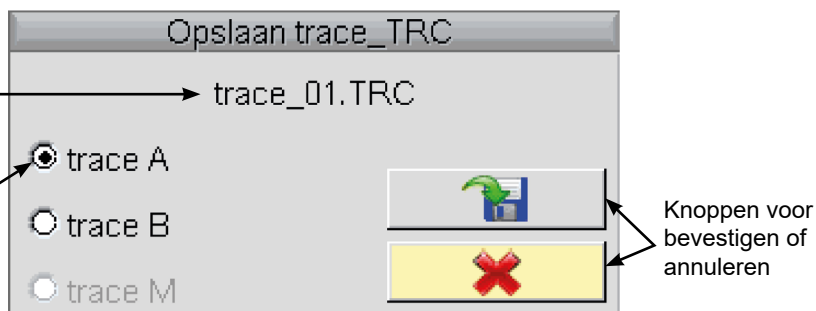
11.3.1. BEHEER VAN DE REGISTRATIE

- van een spoor .trc
- van een spoor .txt
- van een configuratie .cfg
- van een schermafdruck .bmp

Voorbeeld:

Tekstgebied dat de gebruiker de naam geeft waaronder het bestand wordt geregistreerd.

Zone voor de spoorkeuze De gebruiker kiest het spoor dat hij wil registreren.

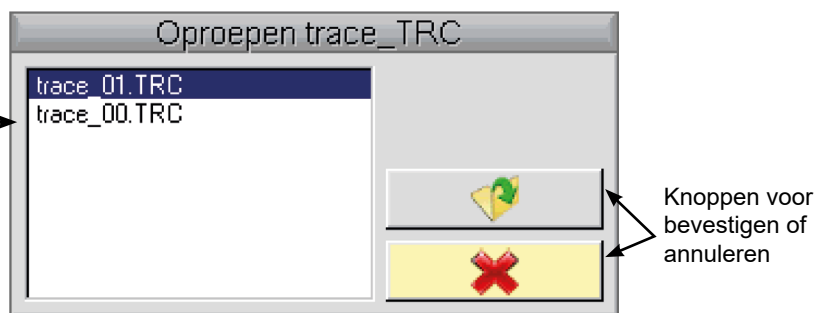


11.3.2. BEHEER VOOR OPHALEN

- van een spoor .trc (het spoor wordt geladen, in plaats van het kanaal Math)
- van een configuratie .cfg
- van een schermafdruck .bmp

Voorbeeld:

Bestandenlijst .cfg

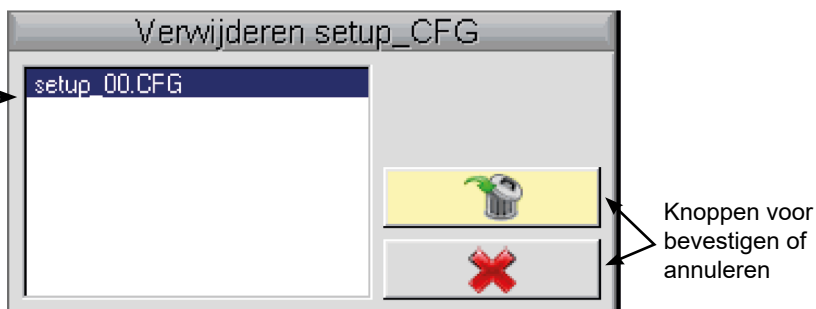


11.3.3. BEHEER WISSEN

- van een spoor .trc
- van een spoor .txt
- van een configuratie .cfg
- van een schermafdruck .bmp

Voorbeeld:

Bestandenlijst .txt



11.3.4. VERGARING VAN DE DATA

Met de software SX-METRO kunnen de data op PC van de Oscilloscoop-modus vergaard worden.

12. MODUS OSCILLOSCOOP - HET MENU "EXTRA'S"

12.1. HET MENU "EXTRA'S"



Druk op deze toets. Dit menu is identiek voor de modus "Multimeter" en "Fourieranalyse".



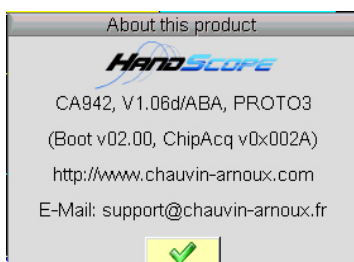
- Selecteert de taal van de waarschuwings- of helpberichten:



- opent het venster "Informatie RS/USB":



- opent het venster "Over":



12.1.1. DIT VENSTER GEEFT INFORMATIE OVER:

- de naam van het instrument, de versie van de software / het materiaal, het serienummer
- de versie van het start- en acquisitieprogramma
- de website die u kunt raadplegen voor de nieuwe producten in de serie METRIX instrumenten
- het e-mail adres van de assistentieafdeling die uw vragen over het instrument kan beantwoorden.

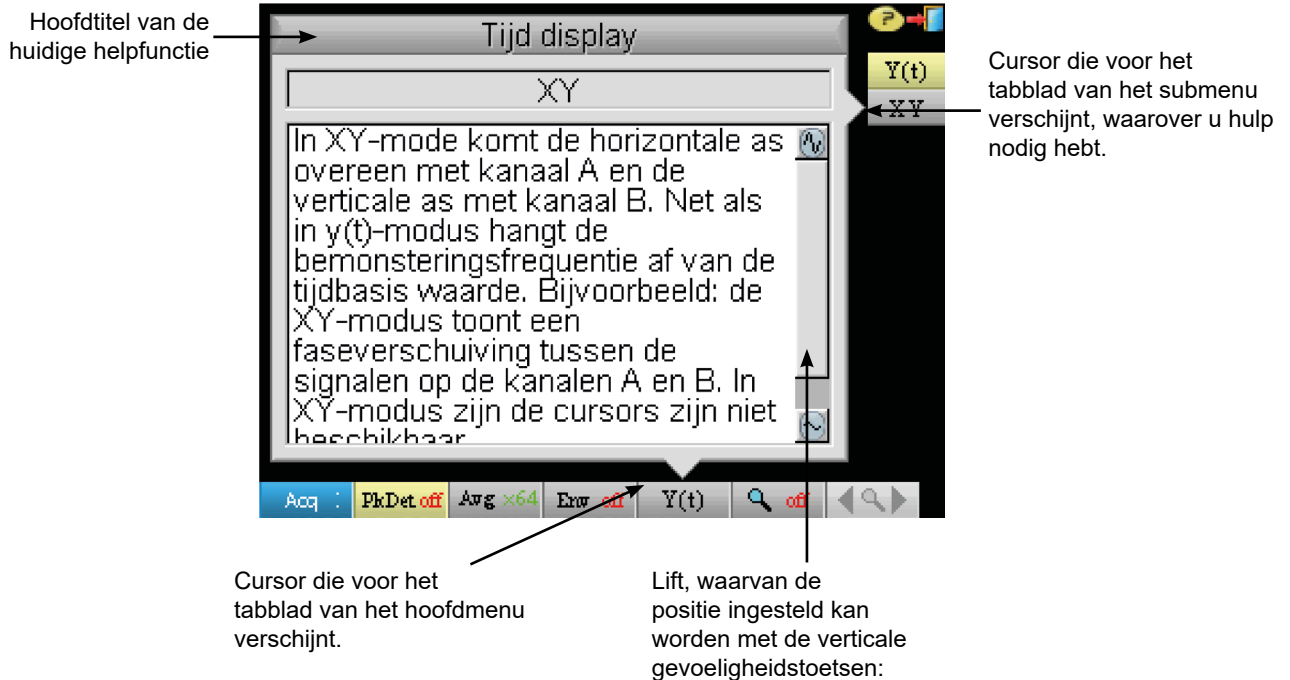
13. MODUS OSCILLOSCOOP - DE TOETS "HELP"

13.1. DE TOETS "HELP"



Druk op deze toets om de geïntegreerde helpfunctie in- of uit te schakelen.
In elke modus wordt een venster geopend met hulp over het huidige menu.

Voorbeeld:



14. MODUS MULTIMETER - DE TOETSEN



Door op deze toets te drukken kiest u de modus "Multimeter"; er zijn 2 onafhankelijke digitale multimeters 8000 punten beschikbaar.

14.1. 6 TOETSEN "MENU"

Trigger



uitgeschakeld in de modus "Multimeter".

Acquisitie



uitgeschakeld in de modus "Multimeter".

Extra's



geeft het hoofdmenu "Extra's" weer, identiek aan de modus "Oscilloscoop"

Meting



geeft het hoofdmenu "Meting/cursor" weer.

Geheugen



geeft het hoofdmenu "Geheugen" weer.

Help



geeft het hulpmenu weer, identiek aan de modus "Oscilloscoop".

14.2. 3 TOETSEN WEG A, B EN BEREKENING

Weg



Een maal drukken selecteert de weg A (of B) en geeft het bijbehorende menu weer.

Weg



Dubbel drukken annuleert de selectie van de weg.

Functie



uitgeschakeld in de modus "Multimeter".

14.3. 2 TOETSEN "TIJDBASIS"



verhoogt de registratietijd in het weergavevenster.



verlaagt de registratietijd in het weergavevenster.

14.4. 2 TOETSEN "GEVOELIGHEID"



verhoogt het bereik van de laatst geselecteerde weg.



vermindert het bereik van de laatst geselecteerde weg.

14.5. 2 FUNCTIETOETSEN



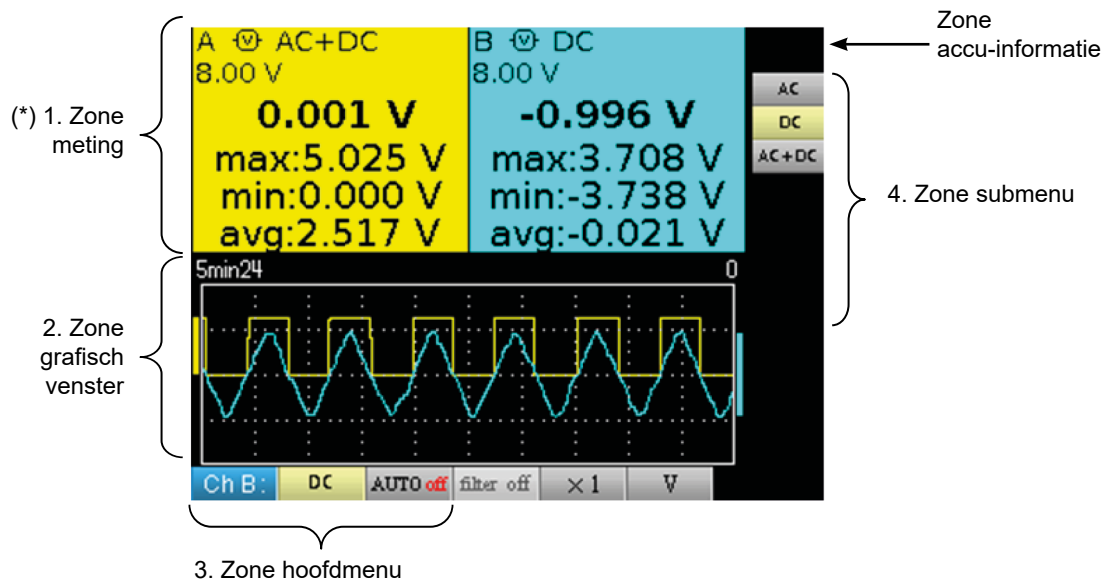
uitgeschakeld in de modus "Multimeter".



de toets RUN/HOLD activeert of deactiveert de Hold-modus die het scherm bevriest.

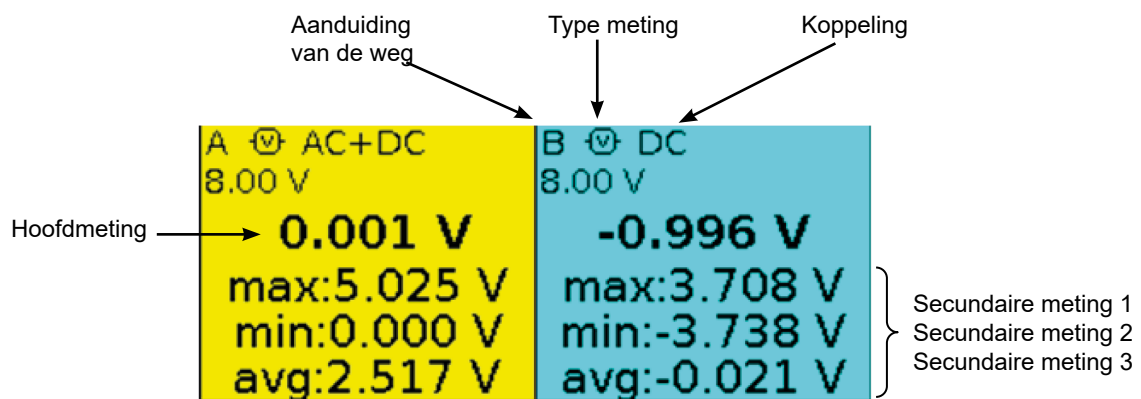
15. MODUS MULTIMETER - DE WEERGAVE

15.1. WEERGAVE



(*) Als meting niet mogelijk is wordt een serie puntjes weergegeven. Als de weg niet bevestigd is, wordt de meting vervangen door "-x-".

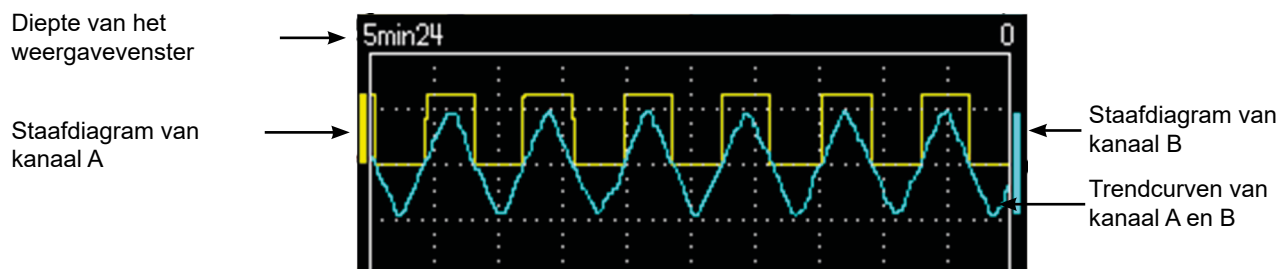
15.2. ZONE METING



In dit scherm wordt de directe informatie over weg A en B weergegeven:

- Aanduiding van de weg
- Koppeling
- Filter
- Type meting
- Hoofdmeting
- Secundaire meting 1
- Secundaire meting 2
- Secundaire meting 3

15.3. ZONE GRAFISCH VENSTER



Dit venster geeft de evolutie van de metingen in de tijd weer, dat wil zeggen:

- de trendcurves van de hoofdmeting van elke weg
- het dradenkruis
- de tijdsduur van de operatie
- een staaftogram per weg

15.3.1. TRENDCURVE

De trendcurve wordt weergegeven over 270 punten.

15.3.2. TIJDSDUUR VAN DE WAARNEMING

De diepte van het venster geeft de tijdsduur van de waarneming weer: 2700 metingen worden geïntegreerd.

Mogelijke instellingen: 5'24'', 15', 30', 1u, 6u, 12u, 24u, 1 week, 1 maand.

15.3.3. STAAFGRAFIEK

Deze staaftogrammen geven de min en max gemeten waarden aan.



Een wijziging van het bereik reset de staaftogram en wist de evolutiecurve van de meting.

15.4. ZONE HOOFDMENU

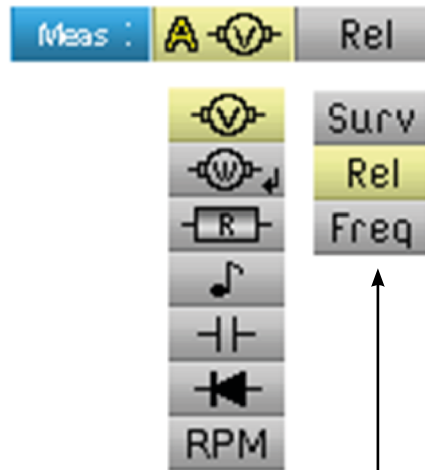
15.5. ZONE SUBMENU'S

16. MODUS MULTIMETER - HET MENU "METING"

16.1. HET MENU "METING"



Druk op deze toets.



- selecteert de hoofdmeting op weg "A"
- selecteert de secundaire meting op de wegen

16.2. BESCHRIJVING

16.2.1. HOOFDMETING OP WEG "A"



Amplitudemeting



Meting actief vermogen



Ohmmeter



Continuïteit



Capaciteitmeter



Onderdelentest

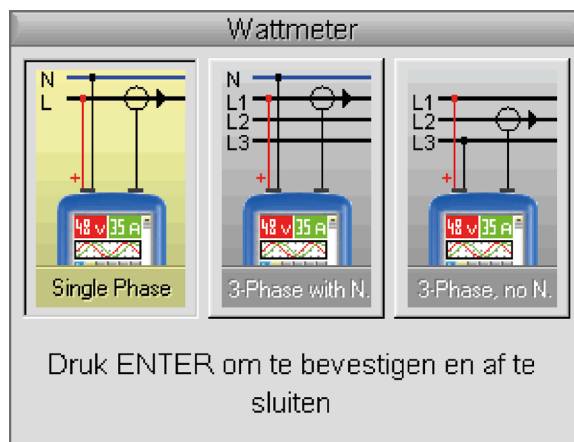


Meting draaisnelheid (specifieke sonde CA 1711)

16.2.2. METING VAN HET VERMOGEN EN DIALOOGVENSTER "METINGKEUZE"

Tijdens de selectie  meting van het actieve vermogen geeft u het onderstaande venster weer door op  te drukken. Zo kunt u het type meting kiezen:

- Eenfase
- Stabiel driefase zonder N
- Stabiel driefase met N



16.2.3. WEERGAVE VAN DE METING VAN HET VERMOGEN EN GEFORCEERDE TABBLADEN

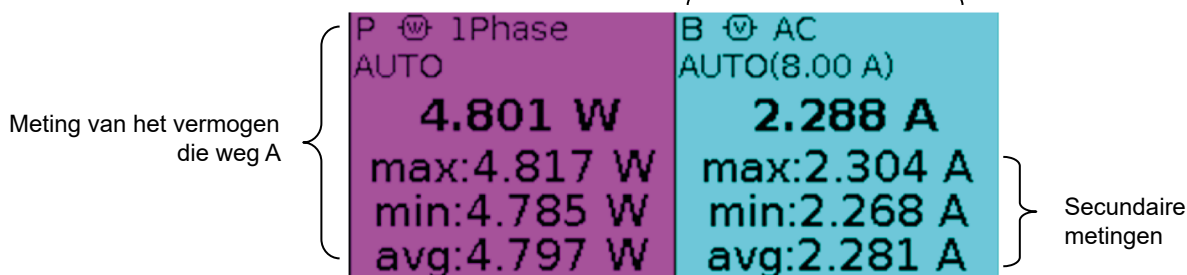
De meting van het vermogen vereist de volgende instelling:

- Eenheid van weg A: V (volt)
- Eenheid van weg B: A (ampere)
- Koppeling weg A en B: AC

Voorbeeld: Standaard dekt het vermogen de meting van weg A; door te drukken op de toets **A** kunt u de meting van weg A

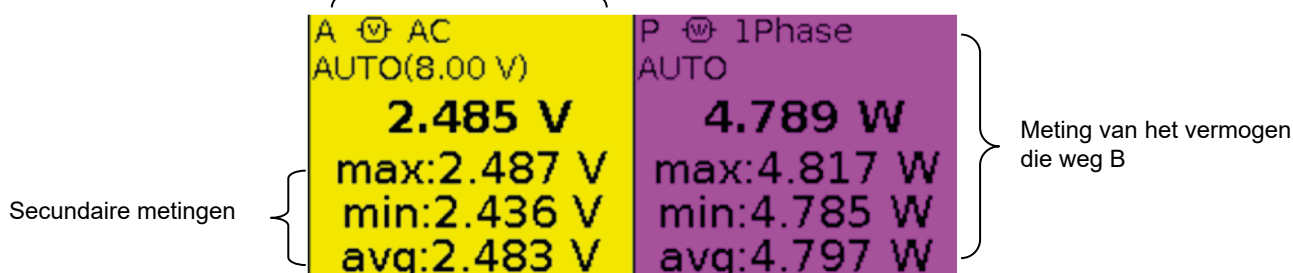
weergeven, het vermogen dekt dan de meting van weg B en vice versa met de toets **B**.

Meting weg B (stroom)



Druk op de knop **A** :

Meting weg A (spanning)



16.2.4. SECUNDAIRE METING

selecteert de secundaire meting weergegeven op de wegen:

Surv schakelt de secundaire bewakingsmeting in. Deze omvat drie metingen:

- min → de minimum gemeten waarde
- max → de maximum gemeten waarde
- avg → de gemiddelde waarde sinds de laatste reset

Rel schakelt de relatieve secundaire meting in. Deze omvat drie metingen:

- rel → het verschil tussen de werkelijke waarde en de referentiewaarde
- ref → de referentiewaarde
- Δ → het verschil in %

Freq schakelt de secundaire frequentiemeting in. Als N geselecteerd is, wordt de meting PF weergegeven.



De keuze van de secundaire meting wordt op alle wegen toegepast.
De standaard bevestigde secundaire meting is de frequentie.



Het resetten van de secundaire bewakingswaarden of relatieve waarden gebeurt door:

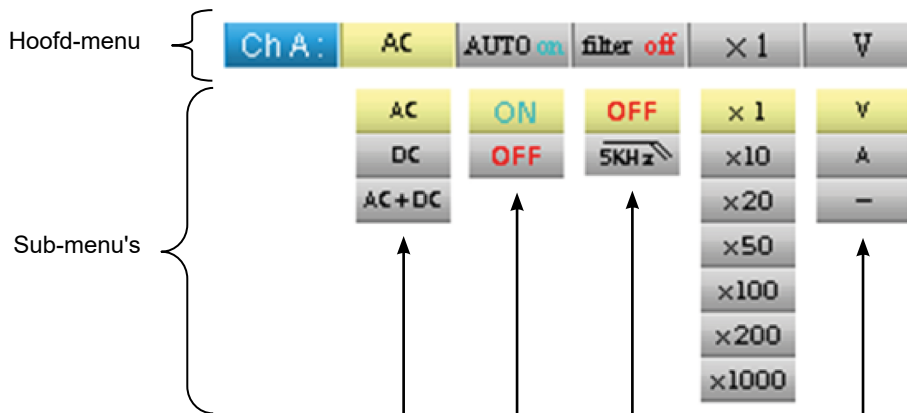


- te drukken op als het actieve menu het menu voor de keuze van de secundaire waarde is,
- tijdelijk de secundaire waarde te wijzigen,
- de weg uit- en weer in te schakelen,
- het bereik te wijzigen.

17. MODUS MULTIMETER - HET MENU WEG "A" OF "B"

17.1. HET MENU WEG "A" OF "B"

A **B** Druk op één van deze twee toetsen.



■ selecteert de koppeling van de weg (AC, DC of AC+DC)
Zie voorbeeld _____

■ actief, schakelt autorange uit _____

■ selecteert het filter van de weg (OFF, 5 kHz) _____

■ selecteert het sondecoëfficiënt van de weg (van x1 tot x1000) _____

■ selecteert de eenheid van de weg (volt, ampere, -) _____

17.2. NOTITIES

(1) Deze tabbladen zijn niet toegankelijk, als de volgende metingstypen bevestigd zijn:

- Capaciteitsmeter
- Ohmmeter
- Onderdelentest
- Continuïteit
- RPM

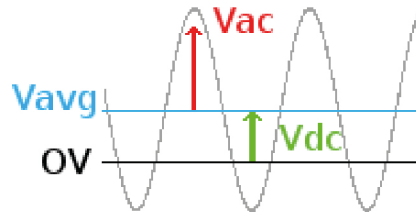
(2) Dit tabblad is niet toegankelijk, als de volgende metingstypen bevestigd zijn:

- Onderdelentest
- Continuïteit
- RPM

17.3. VOORBEELD: MULTIMETER-KOPPELING

In voltmeter zijn drie koppelingen mogelijk:

- AC maakt het meten van de doeltreffende VAC spanning van het signaal mogelijk zonder de continucomposant,
- DC maakt het mogelijk om de continu VDC spanning van het signaal te meten,
- AC + DC geeft de doeltreffende spanning $V_{AC} + DC$ van het integrale signaal.



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

18. MODUS MULTIMETER - HET MENU "GEHEUGEN"

18.1. HET MENU "GEHEUGEN"



Druk op deze toets.



- selecteert het beheer van de sporen in het geheugen (.txt)
- selecteert het beheer van de configs in het geheugen (.cfg)
- selecteert het beheer van de schermafdrucken in het geheugen (.bmp)

- Het bestand.bmp kan op de PC teruggehaald worden d.m.v. de software SX-METRO/Oscilloscoopmodus import geheugen.
- De multimetermodus van de Handscope is compatibel met de software SX-DMM v3.

19. MODUS FOURIERANALYSE - DE TOETSEN



Door op deze toets te drukken kiest u de modus "Fourieranalyse".

19.1. 6 TOETSEN "MENU"

Trigger



uitgeschakeld in de modus "Fourieranalyse".

Acquisitie



geeft het hoofdmenu "Acquisitie" weer: toegang tot de rijen harmonischen, middelen, zoom.

Extra's



geeft het hoofdmenu "Extra's" weer, id. aan de modus "Oscilloscoop".

Meting



uitgeschakeld in de modus "Fourieranalyse".

Geheugen



geeft het hoofdmenu "Geheugen" weer.

Help



geeft het hulpmenu weer, identiek aan de modus "Oscilloscoop".

19.2. 3 TOETSEN WEG A + B EN BEREKENING



Een maal drukken selecteert de weg A (of B) en geeft het bijbehorende menu weer.



Dubbel drukken annuleert de selectie van de weg.



uitgeschakeld in de modus "Fourieranalyse".

19.3. 2 TOETSEN "TIJDBASIS"



uitgeschakeld in de modus "Fourieranalyse".



uitgeschakeld in de modus "Fourieranalyse".

19.4. 2 TOETSEN "GEVOELIGHEID"



identiek aan de modus "oscilloscoop".



identiek aan de modus "oscilloscoop".

19.5. 2 FUNCTIETOETSEN



identiek aan de modus "oscilloscoop".

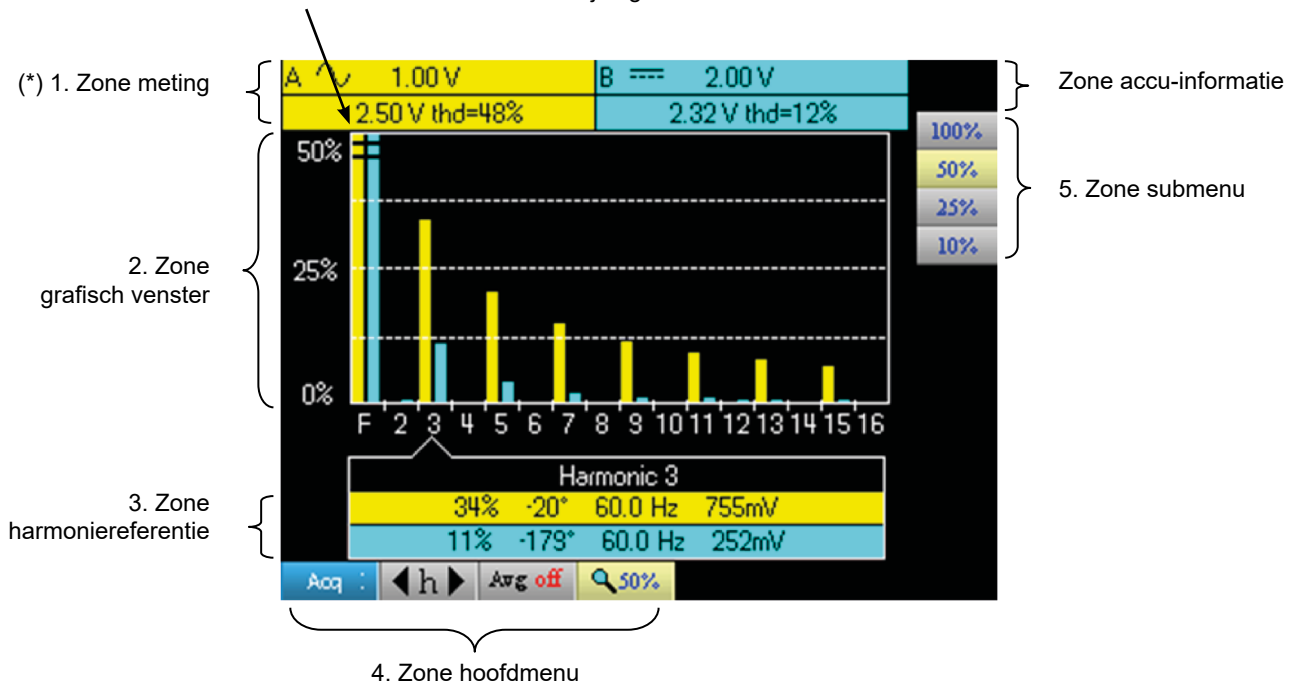


uitgeschakeld in de modus "Fourieranalyse".

20. MODUS FOURIERANALYSE - DE WEERGAVE

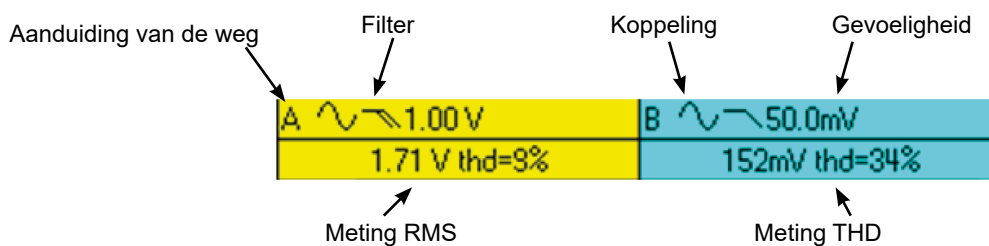
20.1. WEERGAVE

De aanduiding van een dubbele zwarte streep op de harmonischen komt overeen met een weergave van de harmonischen in overschrijding.



(*) Als geen enkele meting geselecteerd is of als de weg niet bevestigd is, wordt de meting vervangen door puntjes.

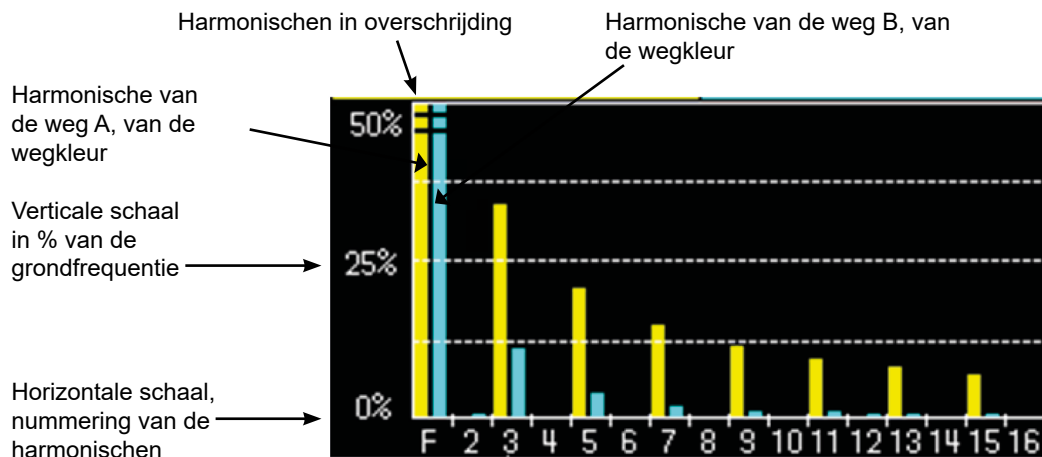
20.2. ZONE METING



Dit venster geeft twee metingen weer en bevat de informatie over de wegen:

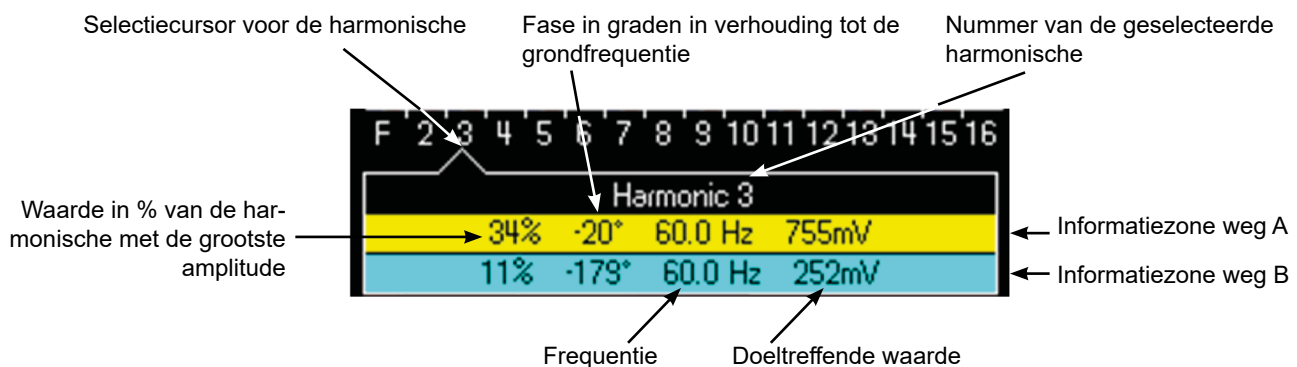
- Aanduiding van de weg
- Koppeling
- Filter
- Doeltreffende spanning (RMS) van het signaal in V
- Ratio harmonische vervorming (THD) in %

20.3. WEERGAVEZONE VAN DE HARMONISCHEN



Deze zone geeft de harmonischen 1 tot 16 weer van de bevestigde wegen in de vorm van een histogram. De gebruiker kan de weergave van de harmonischen 2 tot 16 afwisselen met de harmonischen 17 tot 31. De max. van de verticale schaal hangt af van het zoomcoëfficiënt. Dit zoomcoëfficiënt is te wijzigen in het menu Acq.

20.4. ZONE HARMONIEREFERENTIE



Dit venster geeft de specifieke metingen weer van de geselecteerde harmonische voor elke weg.

De lijst van weergegeven metingen is als volgt:

- waarde in % van de harmonische met de grootste amplitude
- fase in graden in verhouding tot de grondfrequentie
- de frequentie in Hz
- de doeltreffende spanning (RMS) in V

De titel van de groep komt overeen met de geselecteerde harmonische.

Een achtergrond met een andere kleur onderscheidt de metingen van kanaal A van de metingen van kanaal B.

20.5. ZONES HOOFDMENU EN SECUNDAIR MENU

Na een twintigtal seconden zonder gebruik van het toetsenbord verdwijnen de menu's automatisch om over te gaan op de volledig scherm-modus. Door nogmaals op de toets van het menu te drukken, wordt dit opnieuw weergegeven.

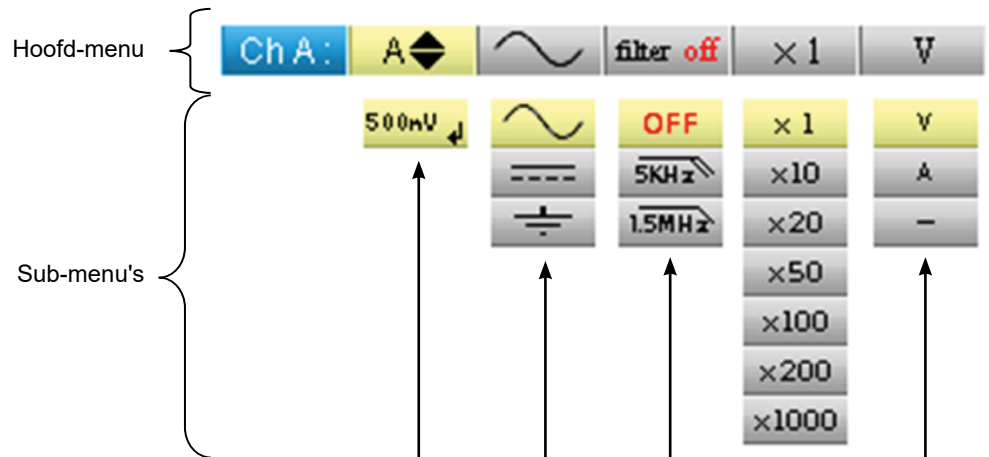
21. MODUS FOURIERANALYSE - HET MENU WEG "A" OF "B"

21.1. HET MENU WEG "A" OF "B"

De werking van dit menu is identiek aan de modus "Oscilloscoop".



Druk op één van deze twee toetsen



■ weergave van de numerieke waarde van de verschuiving

■ selecteert de koppeling van de weg (AC, DC en GND)

■ selecteert het filter van de weg (OFF, 5 kHz, 1,5 MHz)

■ selecteert het coëfficiënt van de weg (van x1 tot x1000)

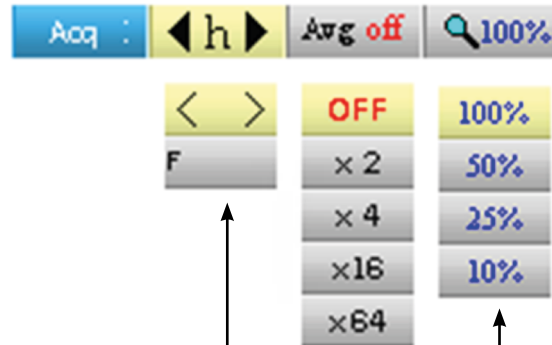
■ selecteert de eenheid van de weg (volt, ampere, -)

22. MODUS FOURIERANALYSE - HET MENU "ACQUISITIE"

22.1. HET MENU "ACQUISITIE"

Acq

Druk op deze toets.



- stelt het nummer van de geselecteerde harmonische in en geeft het weer

< > Tabblad Verlaten

- Middelen
De werking van dit menu is identiek aan de modus "Oscilloscoop"

- selecteert het verticale zoomcoëfficiënt

100%	100 % van de grondfrequentie
50%	50 % van de grondfrequentie
25%	25 % van de grondfrequentie
10%	10 % van de grondfrequentie

De gebruiker kan de verticale schaal van de weergavezone van de harmonischen wijzigen zodat de harmonischen met een zwakke amplitude in verhouding tot de grondfrequentie beter gezien worden.

23. MODUS FOURIERANALYSE - HET MENU "GEHEUGEN"

23.1. HET MENU "GEHEUGEN"

De werking van dit menu is identiek aan de modus "Oscilloscoop".



Druk op deze toets.



- beheert de configuraties
in het geheugen (.cfg)

- beheert de schermafdrucken
in het geheugen (.bmp)

- Het bestand.bmp kan op de PC teruggehaald worden d.m.v. de software SX-METRO/Oscilloscoopmodus import geheugen.

24. PROGRAMMEREN OP AFSTAND

24.1. PRESENTATIE

De oscilloscoop kan op afstand geprogrammeerd worden met een computer:

- met behulp van het programma SX-METRO,
- of met eenvoudige genormaliseerde commando's volgens de norm IEEE488.2 en het SCPI protocol.

Deze programmering op afstand maakt het mogelijk om:

- het instrument te configureren
- metingen uit te voeren en over te dragen
- bestanden over te dragen (sporen, configuratie, schermafdruck...)

Wij gaan hier slechts in op het aansluiten van de oscilloscoop op SX-METRO. Voor een ander gebruik raadpleegt u de handleiding voor programmeren op afstand.

24.2. AANSLUITEN VAN DE OSCILLOSCOOP

De dialoog tussen het apparaat en de PV vindt plaats via de USB/optische verbinding gevormd door de HX0056-Z kabel.

- Sluit de USB zijde van het snier aan op één van de USB ingangen van de PC (installeer indien nodig de met de kabel geleverde driver).
- Sluit de optische aansluiting aan op de ingeschakelde oscilloscoop.
- Start SX-METRO; kies USB communicatie en wacht tot de communicatie mogelijk is (bij problemen raadpleegt u de handleiding van SX-METRO).

24.3. UPDATE

Zie § ONDERHOUD

25. TECHNISCHE SPECIFICATIES MODUS "OSCILLOSCOOP"

Alleen de toegekende tolerantie- en grenswaarden vormen gegarandeerde waarden (na een half uur op temperatuur komen). De waarden zonder tolerantie worden ter indicatie verschaft.

25.1. VERTICALE VERSCHUIVING

Secundaire	CA 922	CA 942
Aantal wegen	2-weg	
Verticale ijkwaarden	5 mV tot 200 V/div. Variaties per stappen (geen variabel coëfficiënt bekend)	
BP tot -3 dB	20 MHz	40 MHz
	 Gemeten op een lading van 50 Ohm met een amplitudesignaal 6 div.	
Max. ingangsspanning	600 VDC, 600 Vrms Derating : -20 dB per decade van 100 kHz tot 40 MHz	
Type ingangen	Veiligheidsaansluiting: klasse 2, geïsoleerde ingangen	
Dynamiek van de verticale verschuiving	± 5 divisies op alle ijkings	
Ingangskoppeling	AC : 10 Hz tot 20 MHz DC : 0 tot 20 MHz GND : referentie	AC : 10 Hz tot 40 MHz DC : 0 tot 40 MHz GND : referentie
Begrenzers van de bandbreedte	1,5 MHz	5 kHz
Stijgingstijd	ong. 17,5 ns	ong. 8,75 ns
Overspreekdemping tussen de wegen	> 60 dB identieke gevoeligheid op de 2 wegen	
Reactie op signalen rechthoekig 1 kHz en 1 MHz	Overshoot positief of negatief Overschrijding ≤ 4 %	
Verticale resolutie van de weergave	± 0,26 % van de schaal op zijn best (zonder metingen, zonder cursors)	
Nauwkeurigheid van de piek-piek versterking	± 2 % met een middeling van 4 op 1 kHz	
Nauwkeurigheid van de verticale metingen in DC met verschuiving en middeling van 16	± [2,5 % (lezen) + 13 % (gevoeligheid) + 0,5 mV] Van toepassing op de metingen: Vmin, Vmax, Vlaag, Vhoog, Vavg, verticale cursors	
Nauwkeurigheid van de verticale metingen in AC zonder verschuiving op 1 kHz en middeling van 16	± [2 % (lezen) + 2 % (gevoeligheid)] Van toepassing op de metingen: Vamp, Veff, Dep+, Dep-	
Sondes	De dempingscoëfficiënt is van toepassing in het menu van de weg	
Verticale ZOOM functie op een geacquireerde of opgeslagen curve	geen	
Elektrische beveiliging zonder accessoires	600 V, CAT III, dubbele isolatie	
Spanningen max.	zwevend: 600 V, CAT III van 50 tot 400 Hz tussen wegen: 600 V, CAT III van 50 tot 400 Hz Derating bij een frequentie van 401 Hz tot 100 kHz: 300 V MAX	
Ingangsimpedantie	1 MΩ ± 0,5 % ong. 17 pF	
Metingen op regelaar MLI	metingen uitsluitend op installatie max. 400V driefasig	
Parasitaire capaciteit tussen de massa's van de kanalen A en B	ca. 340pF	

25.2. HORIZONTALE AFWIJKING (TIJDBASIS)

Secundaire	CA 922	CA 942
IJkingen tijdbasis	van 25 ns tot 200 s/div. zoals: ■ Werkelijke tijd: van 200 s/div. tot 5 µs/div. ■ ETS: van 2,5 µs/div. tot 125 ns/div. Gezoomde ETS: 50 ns/div. en 25 ns/div. Voor de BDT van 200 s/div. tot 100 ms/div., worden de monsters weergegeven zodra de trigger aanwezig is.	
Nauwkeurigheid tijdbasis	$\pm [500 \text{ ppm} + 0,04 \text{ div.}]$ (gelijk aan $\pm [0,05 \% + 0,04 \text{ div.}]$)	
Frequentie van de monsternamen	50 MSps in realtime	
	2 GS/sec. in ETS	
Nauwkeurigheid tijdelijke metingen	$\pm [(0,02 \text{ div.}) \times (\text{tijd/div.}) + 0,01 \times \text{lezen} + 5 \text{ ns}]$	
ZOOM horizontaal	Zoomcoëfficiënt: x 1, x 2 et x 5 In ZOOM modus vinden we dezelfde ijkingvolgorde tijdbasis terug als in normale modus. De horizontale resolutie van het scherm is 540 punten voor 10 divisies.	
Modus XY	De bandbreedtes zijn gelijk in X en Y (zie §. Verticale afwijking). Zoals in de standaard modus hangt de monsternamenfrequentie af van de waarde van de tijdbasis.	
Fasefout	$< 3^\circ$	

25.3. INSCHAKELINGSCIRCUIT

Inschakelingsbronnen	A, B	
Inschakelingsmethode	Automatisch/Ingeschakeld/Eenslag (roll als de tijdbasis $\geq 100 \text{ ms/div.}$)	
Inschakelingskoppeling zonder bandbegrenzing	DC (standaard): 0 tot 20 MHz HFreject : 0 tot 10 kHz BFreject : 10 kHz tot 20 MHz	DC (standaard): 0 tot 40 MHz HFreject : 0 tot 10 kHz BFreject : 10 kHz tot 40 MHz
Inschakelingshelling	Front dalend of front stijgend	
Inschakelingsgevoeligheid (zonder storingsafstoot)	1,2 div. piek-piek van DC tot 20 MHz	1,2 div. piek-piek van DC tot 40 MHz
Storingsafstoot	$\pm 1,5 \text{ div.}$	
Verticale inschakeling Variatiebereik	$\pm 8 \text{ div.}$	
Horizontale inschakeling Variatiebereik	Trig after delay (van -10 div. tot links in het scherm)	
Inschakelingstype	op front	
	op impulsbreedte	$< t \approx t > t$ $< 20 \text{ ns tot } 20 \text{ s}$

25.4. ACQUISITIEKETEN

Secundaire	CA 922	CA 942
Resolutie van de ADC	9 bits	
Maximale frequentie van de monsternamen	50 MS/s in realtime / 1 omvormer per weg	
Capture van vergankelijken Modus MIN/MAX	Minimale breedte van detecteerbare Glitches: > 20 ns	
	1250 koppels MIN/MAX	
Diepte acquisitiegeheugen	2500 pts per weg	

25.5. FORMAAT VAN DE VERSCHILLENDE BESTANDEN

Secundaire	CA 922	CA 942
Opslaggeheugen	Beheerd in een bestandsysteem Totale capaciteit 2 MB (500 kB File System) om verschillende voorwerpen op te slaan: ■ sporen ■ configuraties ■ schermafdrucken	
De spoorbestanden geacquireerd in SCOPE modus Extensie: .TRC : trace-xx.TRC	Binair formaat Afmeting: ≈ 10 kb	
De configuratiebestanden Extensie: .CFG : setup-xx.CFG	Binair formaat Afmeting : ≈ 1 kb	
De beeldbestanden Extensie: .BMP : screen-xx.BMP	Binair formaat Afmeting: .BMP : ≈ 75 kb	
De bestanden die tekst bevatten Extensie: .TXT : trace-xx.TXT : meter-xx.TXT	Tekstformaat De bestanden met de extensie .TXT kunnen metingen bevatten die zijn uitgevoerd in de verschillende modussen van het instrument.	
	Spoor geacquireerd in Scope modus Afmeting: ≈ 25 kb.	
	Meting in Meter modus Afmeting: ≈ 80 kb	

25.6. VERWERKING METINGEN

25.6.1. BEREKENINGSFUNCTIES

Keuze tussen:

- tegengestelde,
- optellen
- aftrekken
- vermenigvuldigen,
- delen

De weergave wordt bijgesteld via een factor / 5, / 2, x 1, x 2, x 5.

25.6.2. AUTOMATISCHE METINGEN

Tijdelijke metingen

- stijgingstijd
- dalingstijd
- positieve impuls
- negatieve impuls
- cyclische verhouding
- periode
- frequentie
- fase (A % B)
- telling

Niveaumetingen

- continu spanning
- doeltreffende spanning
- spanning piek-piek
- amplitude
- spanning max.
- spanning min.
- plateau boven
- plateau onder
- overschrijding

Resolutie van de metingen: Weergave in vier cijfers

25.6.3. METINGEN DOOR CURSORS OF AUTOMATISCHE METINGEN

- Nauwkeurigheid van de verticale metingen $\pm [2,5 \% (\text{lezen}) + 13 \% (\text{gevoeligheid}) + 0,5 \text{ mV}]$
- Nauwkeurigheid tijdelijke metingen $\pm [0,02 \times (t/\text{div.}) + 0,01 \% (\text{lezen}) + 5 \text{ ns}]$
- Werking De cursors zijn aan de curve gekoppeld.

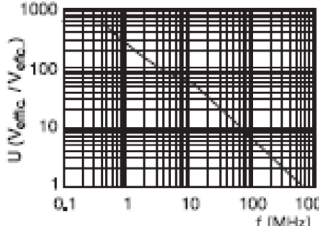
25.7. WEERGAVE

Secundaire	CA 922	CA 942
Weergavescherm	LCD 3.5" TFT (kleurweergave) Backlight LED	
Resolutie	1/4 VGA, dat wil zeggen: 320 pixels horizontaal x 240 pixels verticaal	
Venster weergave in normale modus	Totaal geheugen: 2500	
Zoom horizontaal	540 pts van de 2500 van het totale geheugen	
Weergavewijzen		
De hele acquisitie	Weergave van alle geacquireerde monsters in een serie met een lineaire intrapoliatie tussen 2 pts (standaard modus)	
Min/Max	Weergave van de min. en max. in een serie, op elke x-as.	
Envelope	Weergave van de min. en max. in meerdere series, op elke x-as.	
Middelen	Factoren tussen zonder, 2, 4, 16, 64	
Dradenkruis	Compleet en randen	
Aanduidingen op het scherm		
Inschakeling	Positie van het inschakelniveau (met koppeling en aanduiding van de overschrijding) Positie van het Triggerpunt op de zoomaanduiding en de bovenste rand van het scherm (met aanduidingen van de overschrijding)	
Sporen	Identificatie voor sporen, inschakelen van de sporen Positie, Gevoeligheid Massa-referentie Aanduidingen voor overschrijding boven en onder, indien sporen buiten het scherm	

25.7.1. DIVERSEN

IJkingssignaal van de sondes 1/10e	Vorm: rechthoekig Amplitude: 0 - 3 V Frequentie: $\approx$ 1 kHz  Sluit het koude punt van de sonde aan op het koude punt van de ijkingsuitgang van de sondes
Autoset	
Zoektijd	< 5 s
Frequentiebereik	> 10 Hz
Amplitudebereik	10 mVpp tot 400 Vpp
Grenzen van de cyclische verhouding	van 20 tot 80 %

26. TECHNISCHE SPECIFICATIES (VERVOLG) "ACCESSOIRES"

Sensor 1/10 	Meetcategorieën Bandbreedte Ingangscapaciteit Compensatieserie Stijgingstijd Ingangsimpedantie DERATING Accessoires	600 V CAT III DC op 500 MHz 12 pF 12 pF tot 25 pF 0,9 ns 10 MΩ zie hiernaast draadklemmen en krokodilmasse
Adapter BNC Banaan	Meetcategorie Diameter	600 V CAT III 4 mm
Meetsnoer	Meetcategorie Diameter Uiteinde	600 V CAT III 4 mm Aanraakpunt
Amperemeter tang	Meetcategorie Connectique	600 V CAT III BNC
Adapter voor thermokoppel K		
Actieve thermokoppelaansluiting	Meetserie Transformatieverhouding Eenheid Nauwkeurigheid Nauwkeurigheid Controlelampje Kenmerk Aansluiting Gebruiksgebied Batterij	-40 °C tot 1000 °C -40 °K tot 1800 °K 1 mV / °C 1 mV / °K °C of °K [-40° C → 0° C] ± (0,8 % ± 2 mV) [0° C → 400° C] ± (0,5 % ± 1 mV) zwakke accu differentieelmeting banaan 0 tot 50 °C, < 40 % HR 9 V
Infrarood temperatuursensor	Meetserie Transformatieverhouding Nauwkeurigheid Afstand Gebruiksgebied Domaine d'utilisation Batterij	- 30 tot 550 °C 1 mV / °C ± (2 % ± 2°C) tussen 5 cm en 30 cm banaan 0 tot 50 °C, < 80 % HR 9 V
Tachymeter	Meetserie Signaal Nauwkeurigheid Afstand Aansluiting Gebruiksgebied Batterij	6 tot 120.000 RPM impuls ± 0,5 % tussen 5 cm en 30 cm banaan 0 tot 50 °C, < 80 % HR 9 V

27. TECHNISCHE SPECIFICATIES MODUS "MULTIMETER"

Alleen de toegekende tolerantie- en grenswaarden vormen gegarandeerde waarden (na een half uur op temperatuur komen). De waarden zonder tolerantie worden ter indicatie verschaft.

Weergave		8000 punten in voltmeter			
Ingangsimpedantie		1 MΩ			
Max. ingangspanning		600 Vrms sinus en 600 VDC, zonder sonde			
Max. zwevende spanning		600 Vrms tot 400 Hz CAT III			
Meting DC					
Series		0,8 V	8 V	80 V	800 V
Resolutie		0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
Nauwkeurigheid		± (1 % + 20 D) in DC van 10 % tot 100 % van de schaal			
Afstoting gemeenschappelijke modus		> 60 dB op 50 of 60 Hz			
Metingen AC en AC+DC					
Series		0,6 V 0,8 V	6 V 8 V	60 V 80 V	600 Vrms sinus 800 Vpiek
Resolutie		0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
Nauwkeurigheid koppeling AC+DC		± (1 % + 20 D) DC tot 5 kHz van 10 % tot 100 % van de schaal → 580 Vrms ± (2 % + 20 D) van 5 tot 10 kHz id. ± (3 % + 20 D) van 10 tot 50 kHz id.			
AC		± (1 % + 20 D) van 40 Hz tot 5 kHz id. ± (2 % + 20 D) van 5 tot 10 kHz id. ± (3 % + 20 D) van 10 tot 50 kHz id.			
Afstoting gemeenschappelijke modus		> 60 dB op 50 of 60 Hz			
Weerstandmeting		Op weg 1			
Series (einde schaal)		Ohmmeter	Resolutie	Meetstroom	
		80 Ω	0,01 Ω	0,05 mA	
		800 Ω	0,1 Ω	0,5 mA	
		8 kΩ	1 Ω	5 μA	
		80 kΩ	10 Ω	5 μA	
		800 kΩ	100 Ω	500 nA	
		8 MΩ	1000 Ω	50 nA	
		32 MΩ	10 kΩ	50 nA	
Nauwkeurigheid		± (2 % + 10 D + 0,2 Ω) van 10 % tot 100 % van de schaal			
Spanning in open circuit		≈ 3 V			
Continuïtemeting		Op weg 1			
Beeper		< 30 Ω ± 5 Ω			
Meetstroom		≈ 0,5 mA			
Beeperreactie		< 10 ms			
Test diode		Op weg 1			
Spanning		in open circuit: ≈ + 3,3 V			
Nauwkeurigheid		± (1 % + 10 D)			
Meetstroom		≈ 0,6 mA			

Capaciteitsmeting	Series	Op weg 1		
		Capacimeter	Resolutie	Meetstroom
		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	
	Nauwkeurigheid	± (2 % + 10 D + 200 pF) van 10 % tot 100 % van de schaal		
Annulering van de R serie en parallel		R parallel > 10 kΩ Gebruik zo kort mogelijke snoeren.		
Frequentiemeting		van 20 Hz tot 50 kHz op een vierkant en sinussignaal van 20 Hz tot 20 kHz op een driehoeksignaal Nauwkeurigheid: 0,3 %		
Meting RPM		van 240 tot 120 000 RPM Impulsmeting: > 10 µs over 1,5 V met een hysteresis van 1 V. Een impuls komt overeen met een slag.		
Meting MLI filter MLI + Klem E27		300 V CAT III Zie de handleiding voor de werking van het filter.		

Functioneringswijzen		
Relatieve modus	Weergave volgens een basismeting REF	De modussen Relatief, Bewaking, Frequentie zijn exclusief.
Bewaking (statistiek)	op alle metingen in waarden waarde MAX MIN AVG	
Frequentie	Weergave mogelijk van de frequentie in AC modus	
Overzicht van de metingen	Weergave van de meting = f (tijd) 5' (standaard), 15', 30', 1h, 6h, 12h, 24h, day, month	
RUN	Starten van de metingen	
HOLD	Pauzeren van de meting	

Weergave		
in digitale vorm	- van de hoofdmeting	→ weergave grote vorm
	- van een secundaire meting	→ weergave in kleine vorm
De secundaire meting kan in het menu gekozen worden.		
Grafisch spoor	Overzicht van de metingen in de tijd Presentatie van de metingen in de vorm van een amplitudeoverzicht	
Aantal metingen op een spoor	2700	

28. MODUS "FOURIERANALYSE" VAN HET NETWERK

Weergave van de "harmonischen"	
Alle harmonischen	van 2 tot 16 + grondfrequentie van 17 tot 31 + grondfrequentie
Grondfrequentie van het geanalyseerde signaal	van 40 tot 50 Hz
Nauwkeurigheid van de metingen	
Niveau van de grondfrequentie	$\pm (2,5 \% + 15 \text{ D})$
Niveau van de harmonischen	$\pm (3,5 \% + 15 \text{ D})$
Harmonische vervorming (THD)	$\pm 4 \%$ (berekend voor de eerste 40 harmonischen)

29. COMMUNICATIE-INTERFACES

29.1. INTERFACE USB/OPTISCH

De oscilloscoop kan met een computer communiceren via een USB aansluiting en het adaptersnoer HX0056-Z.

29.1.1. KENMERKEN VAN DE OPTISCHE AANSLUITING

Snelheidselectie in baud:	57600
Pariteitselectie:	zonder
Selectie woordlengte:	8 bits
Selectie aantal stopbits:	1 stopbit
Protocolselectie:	geen (geen protocol)

30. ALGEMENE KENMERKEN

30.1. OMGEVING

- Referentietemperatuur 18 °C tot 28 °C
- Gebruikstemperatuur 0 °C tot 40 °C
- Opslagtemperatuur -20 °C tot +60 °C
- Gebruik binnen
- Hoogte < 2000 m
- Relatieve vochtigheid < 80 % tot 35 °C

30.2. VOEDING

- **Accu's** 6 x 1,2 V - LR6 of AA
 - Type NiMH
 - Laadtijd ong. 3h30
 - Autonomie min. ong. 5h45
 - Autonomie max. ong. 8h30(1 weg uitgeschakeld, koppeling AC)
- **Externe voeding USB** Acculader
 - Netspanning 98 V tot 264 V
 - Frequentie van 50 tot 60 Hz
 - Verbruik < 11 VA in werking
≅ 19 VA bij snelladen accu
 - Spanning 5 VDC
 - Stroom 2 A
- Polariteit

30.3.



- **Beveiliging** Volgens IEC/EN 61010-1 of BS EN 61010-1 en IEC/EN 61010-2-030 of BS EN 61010-2-030:
 - Isolatie Klasse 2
 - Vervuilingsgraad 2
 - Overspanningcategorie van de ingangen "meting": 600 V CAT III

■ CEM

Dit apparaat voldoet aan de norm IEC/EN 61326-1 of BS EN 61326-1.

Het is getest volgens een industriële omgeving (klasse A)

In andere omgevingen en bijzondere omstandigheden kan het zijn dat de compatibiliteit moeilijk te garanderen is.

- Emissie apparaat klasse A
- Immuniteit invloedsgrootte: 0,5 div. in de aanwezigheid van een elektromagnetisch veld van 10 V/m

Let op: Dit apparaat is niet bedoeld voor een gebruik in een woonomgeving en kan geen geschikte bescherming bieden tegen radio-elektrische ontvangst in dit soort omgevingen.

N.B.: in geval van gebruik met de externe voeding moet het jack-/USB-snoer (voorzien van een ferriet) gebruikt worden.

31. MECHANISCHE KENMERKEN

31.1. KAST

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| ■ Afmetingen | 214 x 110 x 57 mm |
| ■ Oscilloscoopgewicht | 0,960 kg met accu |
| ■ Massa voeding | 0,160 kg |

31.2. VERPAKKING

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

32. LEVERING

32.1. ACCESSOIRES

32.1.1. GELEVERD MET HET INSTRUMENT

- Functionerings- en programmeringshandleiding op CD-ROM
- Externe USB-voeding + USB-/jack-kabel
- 6 accu's NiMH 1,2 V - type LR6 of AA
- Tase HX0105
- Sonde 1/10 600 V CATIII
- Adapter BNC naar bananen Ø 4 mm
- Snoeren Ø 4 mm «banaan-banaan» rood, zwart
- Aanraakpunt rood, zwart
- Serieel snoer-USB optisch + Driver

32.1.2. ALS OPTIE GELEVERD

ACCESSOIRES

- Kit bevat enkele maatregel 600 V probe 1/10 600 V CAT III + Adapter BNC naar banaan Ø 4 mm
- Stroomklem 20 AAC/DC, 600 V CAT II, 100 mV/A
- Infrarood temperatuursensor (1 mV/° C) CA 1871
- Actieve thermokoppeladapter (1 mV/° C of 1 mV/° K) CA 801
- Actieve thermokoppeladapter differentieel (1 mV/° C of 1 mV/° K) CA 803
- Tachymeter CA 1711
- Adapters BNC M/BAN F4 600 V (x 2)
- Kit MLI

Diversen

- Generatorcircuit voor oscilloscopen
- Software SX-METRO

33. ONDERHOUD

33.1. REINIGING

- Maak de sondes of de meetsnoeren los.
- Schakel het instrument uit.
- Gebruik een zachte doek met een klein beetje zeepwater.
- Neem het instrument af met een vochtige doek.
- Droog het snel af met een droge doek of hete lucht.
- Gebruik geen alcohol, oplosmiddel of koolwaterstof.

Gebruik het apparaat pas weer nadat dit volledig opgedroogd is.

33.2. UPDATE VAN DE INTERNE SOFTWARE VAN HET INSTRUMENT

- Ga naar de website <http://www.chauvin-arnoux.com>
- Selecteer in de rubriek "Support", "Espace Téléchargement"
- Download de bij het model van uw instrument behorende Firmware via de ingebouwde software Metrix Oscilloscope, "Loader Scope"
- Download eveneens de instructiehandleiding van deze Firmware
- Raadpleeg deze instructiehandleiding om uw instrument te updaten.

34. GARANTIE

Dit materiaal heeft een garantie van 3 jaar tegen alle materiaal- of fabrieksfouten, overeenkomstig de algemene verkoopvoorwaarden. Tijdens deze periode mag het apparaat uitsluitend door de fabrikant gerepareerd worden. Deze behoudt zich het recht voor over te gaan tot reparatie of gehele of gedeeltelijke omruiling van het apparaat. Wanneer het materiaal teruggezonden wordt naar de fabrikant, blijft het vervoer naar hem voor rekening van de cliënt.

De garantie is niet van toepassing in geval van:

- een onjuist gebruik van het materiaal of gebruik in combinatie met incompatibele apparatuur,
- een wijziging aan het materiaal zonder uitdrukkelijke toestemming van de technische dienst van de fabrikant,
- werkzaamheden uitgevoerd door een niet door de fabrikant erkende persoon,
- een aanpassing aan een bijzondere toepassing die niet voorzien is voor het materiaal of niet is aangegeven in de gebruikshandleiding,
- een schok, een valpartij of een overstroming.

35. PROGRAMMERINGSHANDLEIDING

35.1. PRESENTATION

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

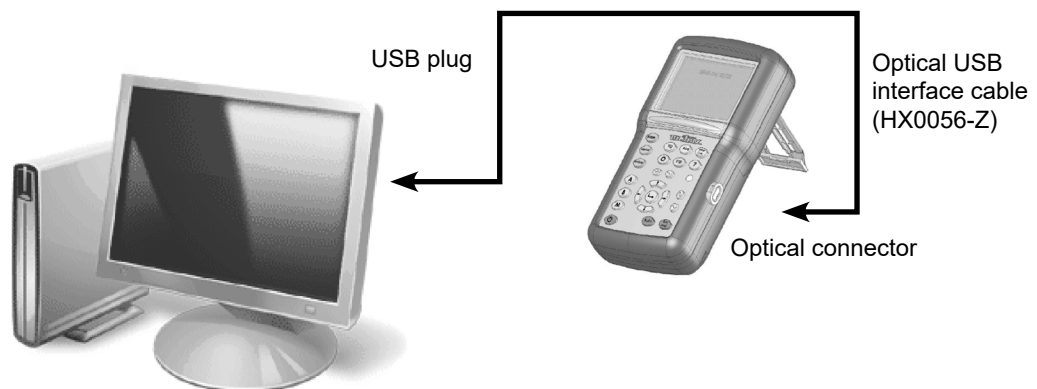
The programming instructions comply with standard IEEE488.2, and the SCPI protocol (Standard Commands for Programmable Instruments).

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

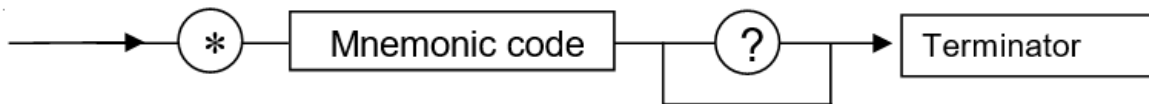
- The Command SCPI structure is a tree structure
- Each command must be ended by a <NL> or <;> terminator character.
- The command used after the <;> character must be in the same directory as the precedent command, otherwise it must be preceded by the <;> character and its full name.

Example :

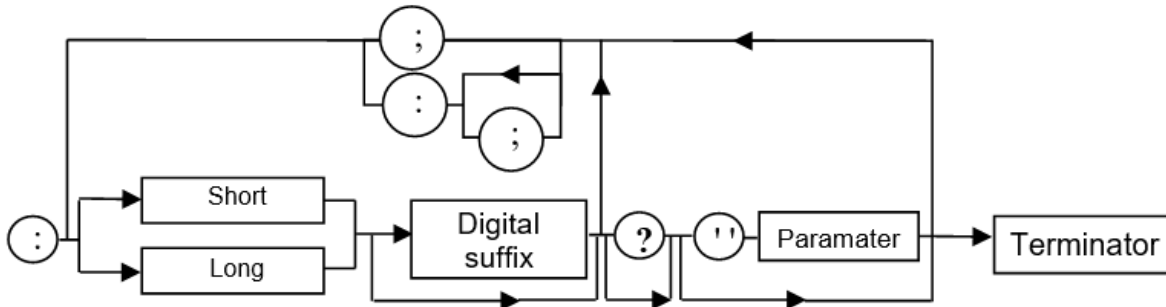
```
DISP:TRAC:STAT1 1<NL>
DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;; DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
```

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

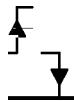
→ **NEGative**: negative pulse

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 μ s, 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:COUN? <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|RERecorder|MULTimeter> command selects the principal mode of the instrument.

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

SYSTem:LANGuage

(Command/Query)

The command

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

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

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

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

36.7.3. RUN/STOP

INITiate:CONTinuous
:NAME

(Command)

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

ABORt

(Command)

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

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

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

(Command/Query)

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

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

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

36.7.4. AUTOSET

AUTOSet:EXEcute

(Command)

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

36.7.5. AUTOTEST

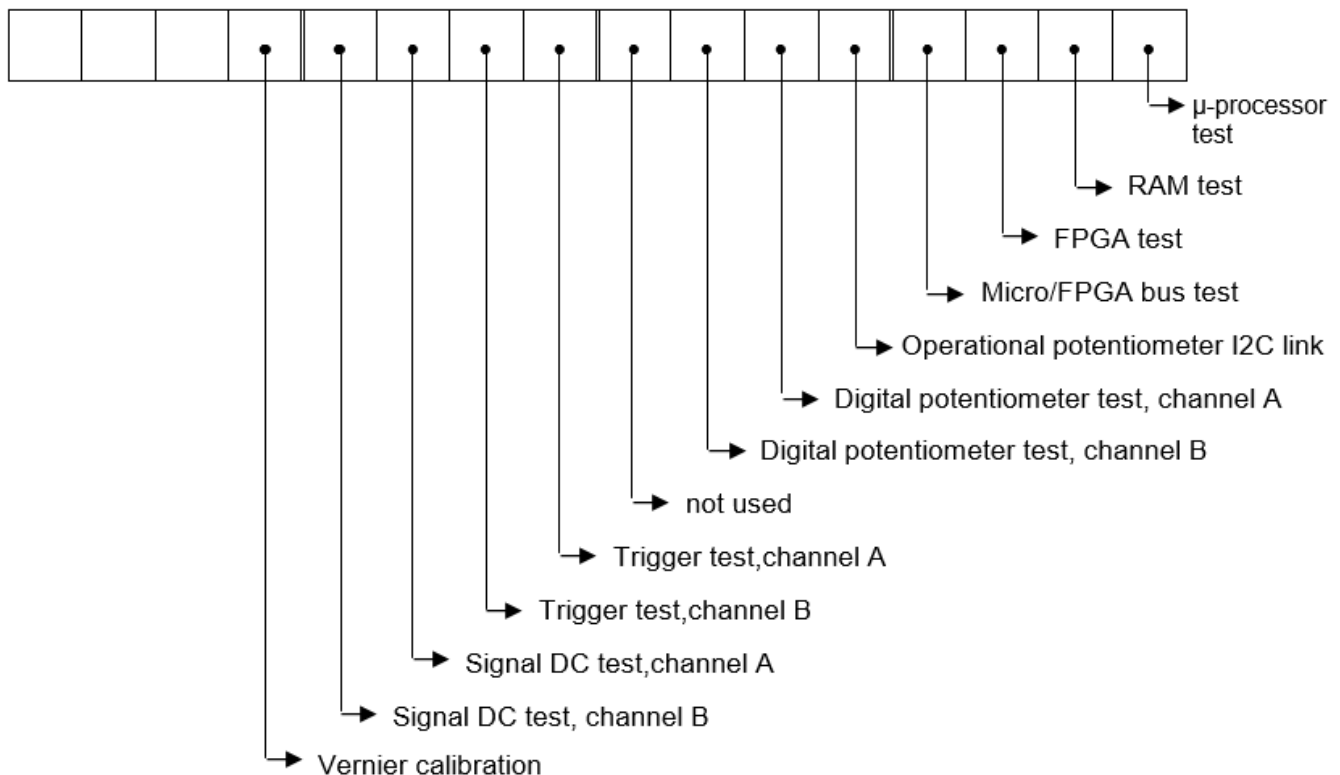
The self test can be started from the oscilloscope mode only, otherwise an error "-221: conflict settings" appears.

SYSTem :AUTOTest

(Command/Query)

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

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



36.8. HELP

HELP[?]

(Query)

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

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

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

37. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "MULTIMETER MODE"

37.1. VERTICAL

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

(Command/Query)

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

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

(Command/Query)

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

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

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

(Command/Query)

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

■ **ON|1** activates the autoranging.

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

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

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

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

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

By default, the value is expressed in Farad.

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

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

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

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

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

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

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

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

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

(Command/Query)

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

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

By default, it is expressed in volt.

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

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

37.2. RECORDING TIME

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

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

37.3. MEASUREMENT

MEASure:DMM? (Query)

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

[SENSe]:FUNcTion (Command/Query)

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

37.4. ERROR

SYSTem:ERRor[:NEXT]? (Query)

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

with error = negative or 0, no error.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

38. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS

38.1. INTRODUCTION

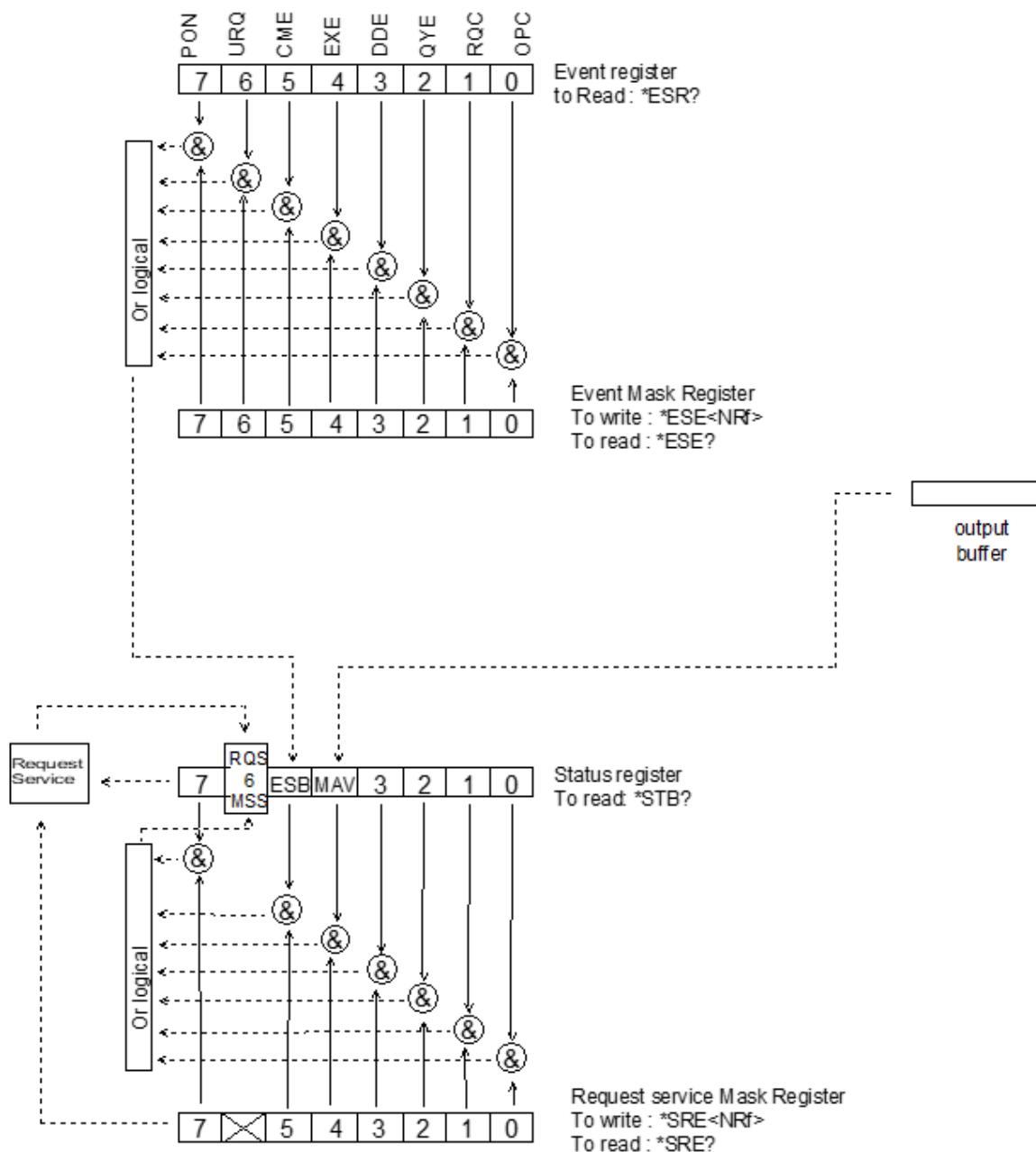
The common commands are defined by the IEEE 488.2 standard. They are operational on all instruments which are specified IEEE 488.2. They command basic functions such as:

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

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

38.2. EVENTS AND STATUS MANAGEMENT

38.2.1. REGISTERS



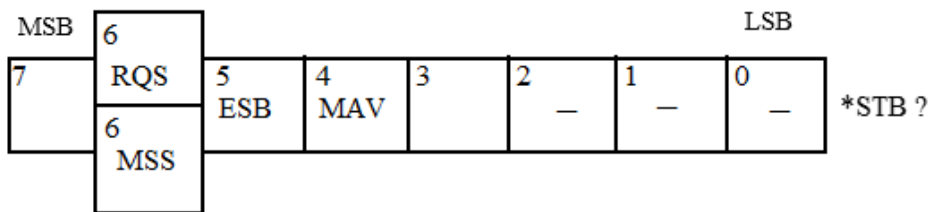
38.2.2. STATUS REGISTERS

Reading only → *STB? common command.

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

The *CLS common command is reset to zero.

Detailed description



RQS Request Service (6 bit)

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

MSS Master Summary Status (6 bit)

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

ESB Event Satus Bit (5 bit)

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

MAV Message Available (4 bit)

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

38.2.3. SERVICE REQUEST MASK REGISTER

Reading and writing → *SRE command.

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

38.2.4. EVENT REGISTER

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

Detailed description

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

PON Power On (7 bit)

Not used

URQ User request (6 bit)

Not used

CME Command Error (5 bit)

A command error has been detected.

EXE Execution Error (4 bit)

An error execution has been detected.

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

38.2.5. EVENT MASK REGISTER

Reading and writing → *ESE command.

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

38.3. IEEE 488.2 COMMANDS

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

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

Event mask register:

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

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

Event register:

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

*IDN?

(Identification Number)

(Query)

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

Response format:

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

<instrument> Instrument name (CA922 or CA942)

<firmware version> Software version

<hardware version> PCB version

<serial number> Instrument serial number

*OPC

(Operation Complete)

(Command/Query)

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

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

*RST

(Reset)

(Command)

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

*SRE

(Service Request Enable)

(Command/Query)

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

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

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

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

Response format: <value><NL>

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

Service demand mask register:

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

*STB?

(Status Byte)

(Query)

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

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

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

Status register:

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

*STB ?

*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]<VOLTag 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?
	:VOLTag{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:OFFSet <offset MAX MIN UP DOWN>
	:VOLTag{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:OFFSet?
	:VOLTag{[1] 2}[:DC]:RANGe:PTPeak <sensitivity MAX MIN UP DOWN>
	:VOLTag{[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

