



CA 922 - 20 MHz

CA 942 - 40 MHz



Bärbara oscilloskop

Mesurer pour mieux Agir



Du har precis köpt ett **digitalt bärbart oscilloskop med kanaler som är isolerade från varandra och från marken**.

För att få bästa prestanda från ditt instrument:

- **Läs** denna bruksanvisning noga,
- **Följ** de försiktighetsåtgärder som gäller för användning.

CA 922	färgskärm	2 kanaler	20 MHz	skala 50 MS/s
CA 942	färgskärm	2 kanaler	40 MHz	skala 50 MS/s



WARNING risk för FARA! Användaren måste läsa dessa instruktioner när denna symbol visas i texten.



WARNING, risk för elektrisk chock. Spänning som anbringas på delar märkta med denna symbol kan innebära fara.



Information eller tips.



Instrument skyddat genom dubbel isolering.



Chauvin Arnoux har utvecklat detta instrument inom ramen för ett globalt ekokoncept. Genom att analysera instrumentets livscykel kan dess miljöpåverkan behärras och optimeras. Produkten uppfyller högre återvinningskrav än de som ställs av gällande regelverk.



CE-märkningen anger att produkten följer det europeiska lågspänningsdirektivet (2014/35/EU), direktivet gällande elektromagnetiska kompatibilitet (2014/30/EU) och direktivet gällande begränsning av farliga ämnen (RoHS, 2011/65/EU och 2015/863/EU).



UKCA-märkningen säkerställer att produkten uppfyller de krav som gäller i det Förenade kungariket, bland annat inom områdena lågspänningssäkerhet, elektromagnetisk kompatibilitet och begränsning av farliga ämnen.



Denna överkorsade soptunna innebär i Europeiska Unionen att produkten måste genomgå en särskild sophantering för elektroniskt avfall. Enligt direktiv WEEE 2012/19/EU får inte dessa produkter behandlas som hushållsavfall.

Definition av mätkategorier

- Mätkategori IV motsvarar mätningar som har gjorts vid källan till lågspänningsinstallationer. Exempel: strömmatare, räknare och skyddsanordningar.
- Mätkategori III motsvarar mätningar på byggnadsinstallationer. Exempel: fördelningscentral, kretsbytare, maskiner eller fasta industrianordningar.
- Mätkategori II motsvarar mätningar som har gjorts på kretsar direkt anslutna till lågspänningsinstallationer. Exempel: strömförsörjning till elektromekaniska enheter och bärbara verktyg.

FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER VID ANVÄNDNING

Detta instrument överensstämmer med säkerhetsstandard IEC/EN 61010-2-030 eller BS EN 61010-2-030, IEC/EN 61010-031 eller BS EN 61010-031, nätkablarna överensstämmer med IEC/EN 61010-031 eller BS EN 61010-031 och strömtångarna överensstämmer med IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, för spänningar upp till 1 000 V i kategori II eller 600 V i kategori III. Använd inte instrumentet för mätningar på kretsar som inte ingår i mätkategorierna II, III eller IV eller som oavsiktligt kan anslutas till kretsar som inte hör till mätkategorierna II, III eller IV.

- Operatören och/eller den ansvariga myndigheten måste noggrant läsa igenom och förstå de olika försiktighetsåtgärder som ska vidtas när instrumentet tas i bruk. Sund kunskap och en stark medvetenhet om elektriska faror är väsentliga när du använder detta instrument.
- Om du använder detta instrument på något annat sätt än vad som anges, kan det skydd det ger äventyras och därigenom utsätta dig för fara.
- Använd inte instrumentet på nät där spänningen eller kategorin överstiger de som nämns.
- Använd inte instrumentet om det verkar vara skadat, ofullständigt eller dåligt stängt.
- Kontrollera ledningarnas isolering, hölje och tillbehör före varje användningsgång. Varje del vars isolering försämrats (till och med delvis) måste repareras eller kasseras.
- Kontrollera att instrumentet är helt torrt innan du använder det. Om det är vått måste det torkas noga innan det kan anslutas eller användas.
- Använd endast de ledningar och tillbehör som medföljer. Användning av ledningar (eller tillbehör) med lägre spänning eller kategori begränsar spänningen eller kategorin hos det kombinerade instrumentet och ledningarna (eller tillbehören) till ledningarnas (eller tillbehörens) spänning eller kategori.
- Använd personlig skyddsutrustning systematiskt.
- Håll dina fingrar bakom det fysiska skyddet när du hanterar ledningar, testsonder och krokodilklämmor.
- Alla felsöknings- och metrologiska kontroller måste utföras av kompetent och ackrediterad personal.

CONTENTS

1. FÖRSTA UPPSTARTNINGSGÅNGEN.....	6
1.1. Uppackning.....	6
1.2. Tillbehör.....	6
2. BESKRIVNING AV INSTRUMENTET.....	7
2.1. Presentation.....	7
2.2. Strömförsörjning.....	7
2.3. Batterier.....	7
2.4. Kanalisolering.....	8
2.5. CA 922 och CA 942.....	9
2.6. Råd för användning av givarna.....	11
2.7. Givarkalibrering.....	12
2.8. Beskrivning av frampanelen.....	13
3. OSCILLOSKOPLÄGE "KNAPPARNA".....	14
3.1. Sex "Meny"-knappar.....	14
3.2. 3 Kanal A-, B- och Math- eller Minnesknappar.....	14
3.3. 2 "Tidsbasknappar".....	15
3.4. 2 "känslighetsknappar".....	15
3.5. 2 funktionsknappar.....	15
4. VISNINGSLÄGE FÖR OSCILLOSKOP.....	16
4.1. Skärm.....	16
4.2. Kanaldata.....	16
4.3. Huvudskärm.....	18
4.4. Tidsdata.....	18
5. OSCILLOSKOPLÄGE "MENYERNA".....	19
5.1. Skärm.....	19
5.2. Organisering.....	19
5.3. Huvudmenyområde.....	19
5.4. Undermenyområde.....	19
5.5. Navigering.....	20
6. OSCILLOSKOPLÄGE – KANAL A- ELLER B-MENY.....	22
6.1. Kanal A- eller B-meny.....	22
7. OSCILLOSKOPLÄGE – MATEMATIKKANALMENY.....	26
7.1. Kanal M-meny.....	26
8. OSCILLOSKOPLÄGE "TRIGGERMENYN".....	30
8.1. Triggermenyn.....	30
8.2. Beskrivning.....	31
8.3. Exempel.....	32
9. OSCILLOSKOPLÄGE "INSAMLINGSMENY".....	35
9.1. Insamlingsmenyn.....	35
9.2. Exempel.....	36
10. OSCILLOSKOPLÄGE "MÄTNINGSMENYN".....	39
10.1. Mätningmenyn.....	39
11. OSCILLOSKOPLÄGE "MINNESMENY".....	42
11.1. Minnesmenyn.....	42
11.2. Exempel.....	43
11.3. Beskrivning.....	44
12. OSCILLOSKOPLÄGE "VERKTYGSMENY".....	45
12.1. Verkttygsmenyn.....	45
13. OSCILLOSKOPLÄGE "HJÄLPKNAPP".....	46
13.1. Hjälpknappen.....	46
14. KNAPPAR FÖR MULTIMETERLÄGE.....	47
14.1. 6 menyknappar.....	47
14.2. 3 knappar: Kanal A, B och Math.....	47
14.3. Tidsbasknappar.....	48
14.4. 2 känslighetsknappar.....	48
14.5. Funktionsknappar.....	48
15. SKÄRM FÖR MULTIMETERLÄGE.....	49
15.1. VISNING.....	49
15.2. Mätzon.....	49
15.3. Grafiskt fönsterområde.....	50
15.4. Huvudmenyområde.....	50
15.5. Undermenyområde.....	50

16. MULTIMETERLÄGE "MÄTNINGSMENYN"	51
16.1. MÄTNINGSMENYN	51
16.2. Beskrivning	51
17. MULTIMETERLÄGE – KANAL A- ELLER B-MENY	54
17.1. Kanal A- eller B-meny	54
17.2. Anmärkningar	54
17.3. Exempel: Multimeterkoppling	55
18. MULTIMETERLÄGE – MINNESMENY	56
18.1. Minnesmenyn	56
19. ÖVERTONANALYSATOR-LÄGE – KNAPPARNA	57
19.1. Menyknappar	57
19.2. 3 knappar – Kanal A + B och Matematik	57
19.3. 2 tidsbasknappar	58
19.4. 2 känslighetsknappar	58
19.5. 2 funktionsknappar	58
20. ÖVERTONANALYSATOR-LÄGE – SKÄRM	59
20.1. Skärm	59
20.2. Mätzon	59
20.3. Visningsområde för överton	60
20.4. Referensområde för överton	60
20.5. Huvud- och undermenyområden	60
21. ÖVERTONANALYSATORLÄGE – KANAL A- ELLER B-MENY	61
21.1. Kanal A- eller B-meny	61
22. ÖVERTONANALYSATORLÄGE – INSAMLINGSMENY	62
22.1. Insamlingsmenyn	62
23. ÖVERTONANALYSATORLÄGE – MINNESMENY	63
23.1. Minnesmenyn	63
24. FJÄRRPROGRAMMERING	64
24.1. Presentation	64
24.2. Anslutning av oscilloskopet	64
24.3. Uppdatering	64
25. TEKNISKA SPECIFIKATIONER – OSCILLOSKOPLÄGE	65
25.1. Vertikal avböjning	65
25.2. Horisontell avböjning (tidbas)	66
25.3. Triggerkrets	66
25.4. Insamlingskedja	67
25.5. Format hos olika filer	67
25.6. Mätbetning	68
25.7. Skärm	69
26. TEKNISKA SPECIFIKATIONER – TILLBEHÖR	70
27. TEKNISKA SPECIFIKATIONER – MULTIMETERLÄGE	71
28. NÄTVERK "ÖVERTONANALYSLÄGE"	73
29. KOMMUNIKATIONSGRÄNSSNITT	73
29.1. USB-/OPTISKT gränssnitt	73
30. ALLMÄNNA SPECIFIKATIONER	74
30.1. Miljö	74
30.2. Strömförsörjning	74
30.3. 	74
31. MEKANISKA SPECIFIKATIONER	75
31.1. Låda	75
31.2. Förpackning	75
32. FÖRSÖRJNING	75
32.1. Tillbehör	75
33. UNDERHÅLL	76
33.1. Rengöring	76
33.2. Uppdatering av instrumentets fasta programvara	76
34. GARANTI	76
35. PROGRAMMERINGSANVISNINGAR	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. FÖRSTA UPPSTARTNINGSGÅNGEN

1.1. UPPACKNING



		CA 922	CA 942
00	6 NiMH 1,2 V uppladdningsbara batterier – typ LR6 eller AA	✓	✓
1	Digitalt bärbart oscilloskop	✓	✓
2	BNC-bananadapter	✓ x2	✓ x1
3	uppsättning rätvinkliga formade PVC-banankablar (1,5 meter, röd och svart)	✓ x2	✓ x1
4	Krokodilklämmuppsättning (röd och svart)	✓ x2	✓ x1
5	1 000 V CAT IV sondändupsättning (röd och svart)	✓ x2	✓ x1
6	Sond 10: 1 600 V/BNC M		✓
7	Jack-/USB-kabel	✓	✓
8	USB-väggplugg	✓	✓
9	USB optisk kabel	✓	✓
10	Väska	✓	✓
11	Snabbstartguide	✓	✓
12	Säkerhetsblad	✓	✓
13	NiMH-batteritestrapport	✓	✓
14	Verifieringsintyg	✓	✓
	Bärfodral	✓	✓

1.2. TILLBEHÖR

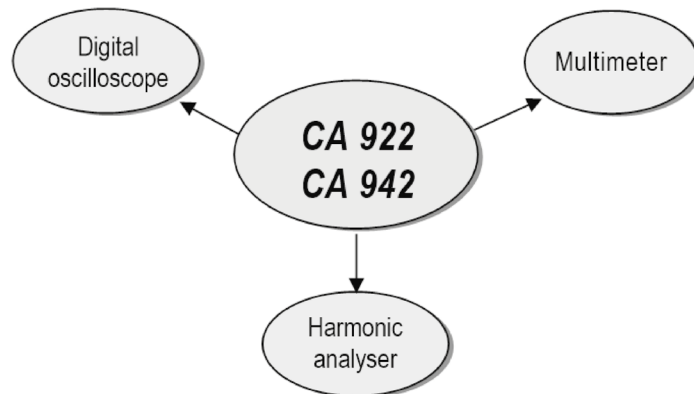
- SOND MLI01
- E27 CVH OSCILLOKLÄMMA

Besök vår webbplats för tillbehör och reservdelar:
www.chauvin-arnoux.com

2. BESKRIVNING AV INSTRUMENTET

2.1. PRESENTATION

Det som är specifikt för dessa oscilloskop är att de är 3 instrument i ett:



- ett digitalt laboratorieoscilloskop för analys av elektroniska och elektrotekniska signaler,
- en multimeter med 2 kanaler, 8 000 siffror
- En övertonsanalysator för samtidig nedbrytning av 2 signaler med deras grundton och deras 31 första övertoner.

Instrumentet arbetar med ett konstant insamlingsdjup på 2 500 punkter.

En LCD TFT-skärm används för att visa signalerna som tillämpas tillsammans med alla inställningsparametrar.

Huvudkommandofunktionerna är åtkomliga med knapparna på frampanelen.

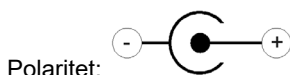
Ett grafiskt gränssnitt används för att:

- justera parametrarna relaterade till den valda knappen
- navigera med hjälp av en horisontell huvudmeny som visar de aktuella inställningarna och vertikala undermenyer.

2.2. STRÖMFÖRSÖRJNING

Oscilloskopet levereras med:

- ett nät-/USB-strömförsörjning och en jack-/USB-kabel som är försedd med en ferrit
Spänning: 5 VDC
Ström: 2 A



Polaritet:

- 6 laddningsbara → NiMH (1,2 V - LR6 eller AA) batterier.

När extern strömförsörjning är ansluten föredras denna strömkälla för instrumentets funktion. Därför används batterierna endast när det inte finns någon extern strömförsörjning.



Tack vare extern strömförsörjning kan du använda ditt oscilloskop trots att batterierna är tomma, defekta eller till och med saknas.

2.3. BATTERIER



En "batteri tomt"-indikator visas på skärmen när batteriets laddningsnivå är otillräcklig och man snabbt behöver en ny strömkälla:

- anslut externa strömförsörjning eller
- byt batterier.

Om den externa ström som tillförs inte är ansluten när nivån blir kritisk, visas ett larmmeddelande "Batterinivå kritisk, apparaten är på väg att stänga av" som föregår automatisk avstängning av instrumentet.

2.3.1. LADDNING

Batterierna laddas när oscilloskopet är avstängt men anslutet till den externa strömförsörjningen. Frampanelens LED-lampa lyser under snabbaddningen av batterierna.

Den blinkar under följande situationer:

- förladdning av mycket tomma batterier
- för låg eller hög temperatur
- batterierna skadade.

Batterierna måste bytas mot uppladdningsbara NiMH-batterier. Livslängden på det laddade batteriet garanteras för batterier med samma kapacitet (i mAh) som de som levererades med oscilloskopet.

LED-lampan slocknar när laddningen är klar.

Om batteriet inte är fulladdat kommer LED-lampan att lysa i en minut för att påminna användaren om att laddningen inte var klar.

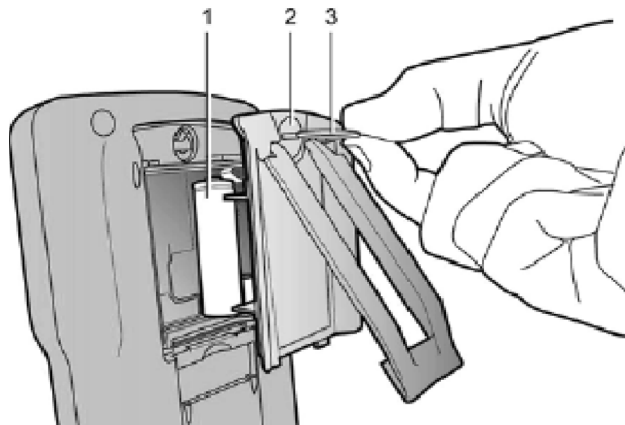


Det är möjligt, men rekommenderas inte, att använda alkaliska standardbatterier (AA-typ), men var försiktig i detta fall:

- anslut inte den externa strömförsörjningen eftersom laddningsmekanismen aktiveras när instrumentet är avstängt vilket kan leda till att batterierna förstörs och instrumentet skadas
- lämna inte batterierna i instrumentet för länge för att undvika eventuella problem på grund av batteriläckage.

2.3.2. ÅTKOMST

Vid behov är batterierna(1) åtkomliga från oscilloskopets bakre panel efter att du vridit låset ett "kvarts varv" (2) motsols med hjälp av ett mynt (3):



Batterier och ackumulatorer bör inte behandlas som hushållsavfall. Ta dem till lämplig återvinningsstation.

2.4. KANALISOLERING



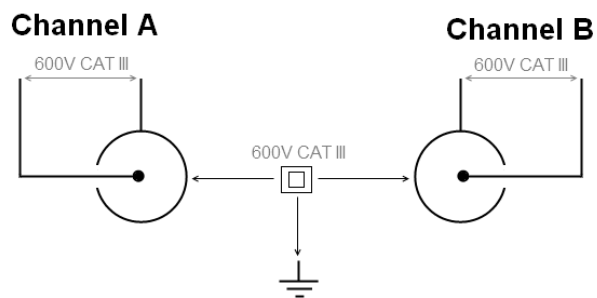
Oscilloskopets två ingångskanaler är isolerade från varandra och från jorden och nätströmsaggregatet.

Denna isolering är dubbel eller förstärkt i enlighet med säkerhetsstandarderna IEC/EN 61010-1 eller BS EN 61010-1 och IEC/EN 61010-2-030 eller BS EN 61010-2-030.

Detta gör det möjligt att utföra mätningar på installationer eller system som är anslutna till elförsörjningsnätet för spänningar på upp till 600 V i CAT III. Det gemensamma läge som är godkänt mellan de två kanalerna är 600 V i CAT III. På så sätt är operatören, testsystemen och miljön helt skyddade hela tiden.

Spänning (även farlig) på en kanal kommer inte att finnas på den andra kanalen. Ingångarnas låga punkter är helt isolerade, så det finns ingen risk för att de låga punkterna slingar sig (vilket kan vara farligt och mycket destruktivt).

Oscilloskopets isolering är som visas i diagrammet nedan:

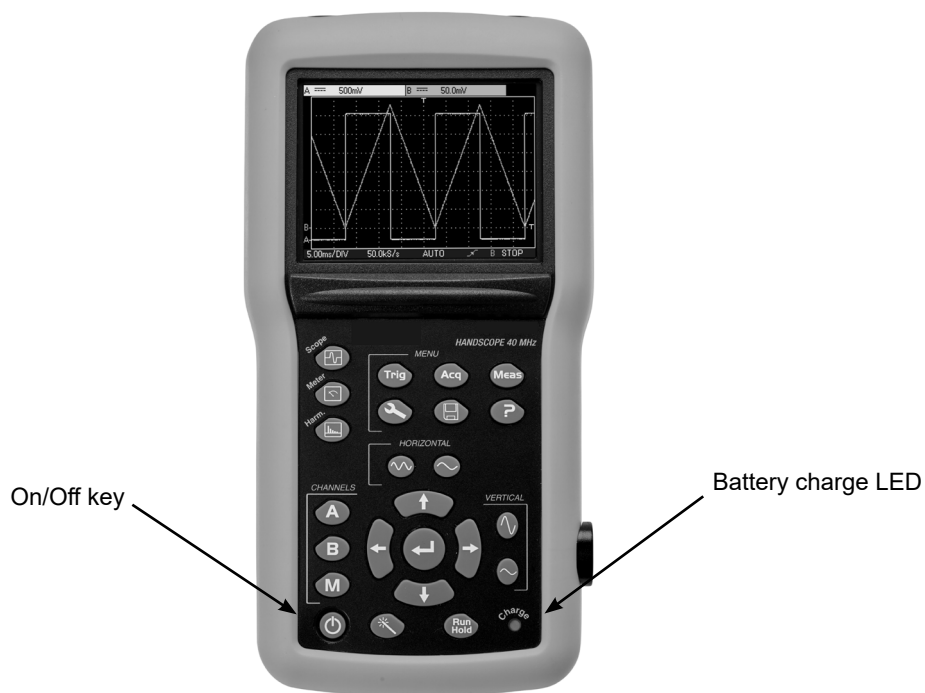


Användningen av tillbehör med en spänning och/eller kategori lägre än 600 V CAT III minskar funktionsområdet till lägre spänningar och/eller kategorier.

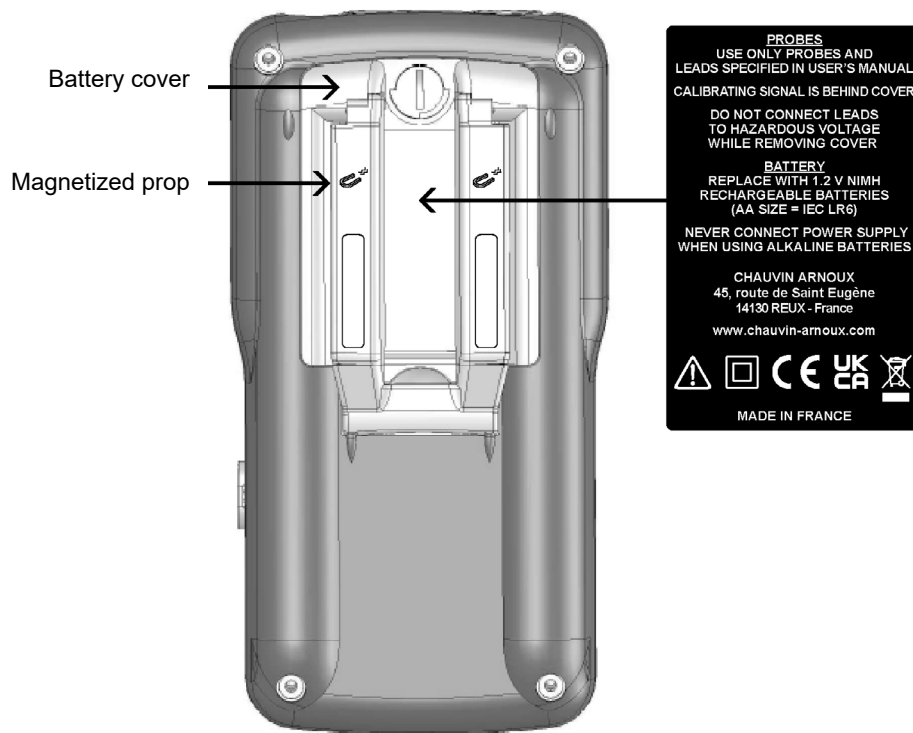
Ditt oscilloskop är klassat som 600 V CAT III och minst 600 V CAT III-tillbehör måste användas. De tillbehör som levereras med instrumentet tillåter detta.

2.5. CA 922 OCH CA 942

2.5.1. FRAMPANEL

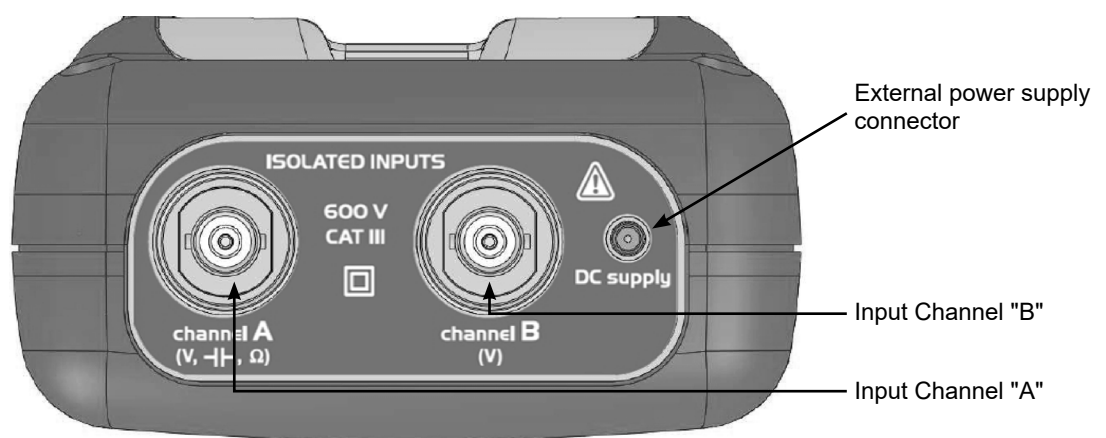


2.5.2. BAKSIDA

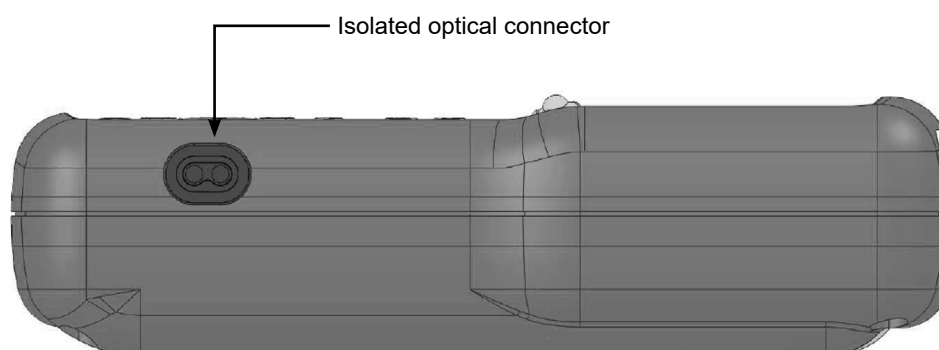


Den infällbara kryckan håller enheten i 30° läge.

2.5.3. MÄTTERMINAL



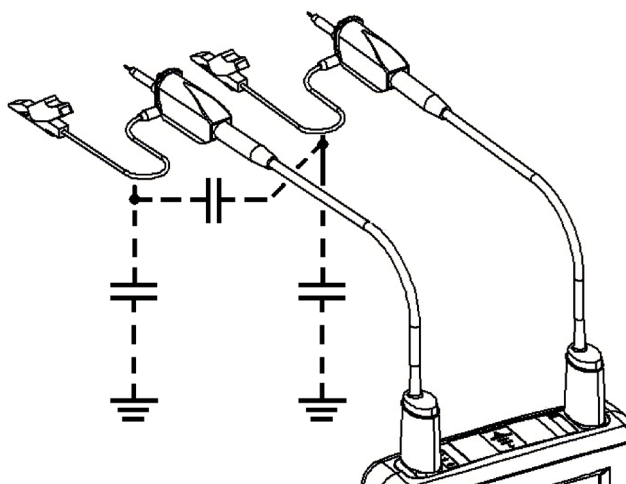
2.5.4. SIDA



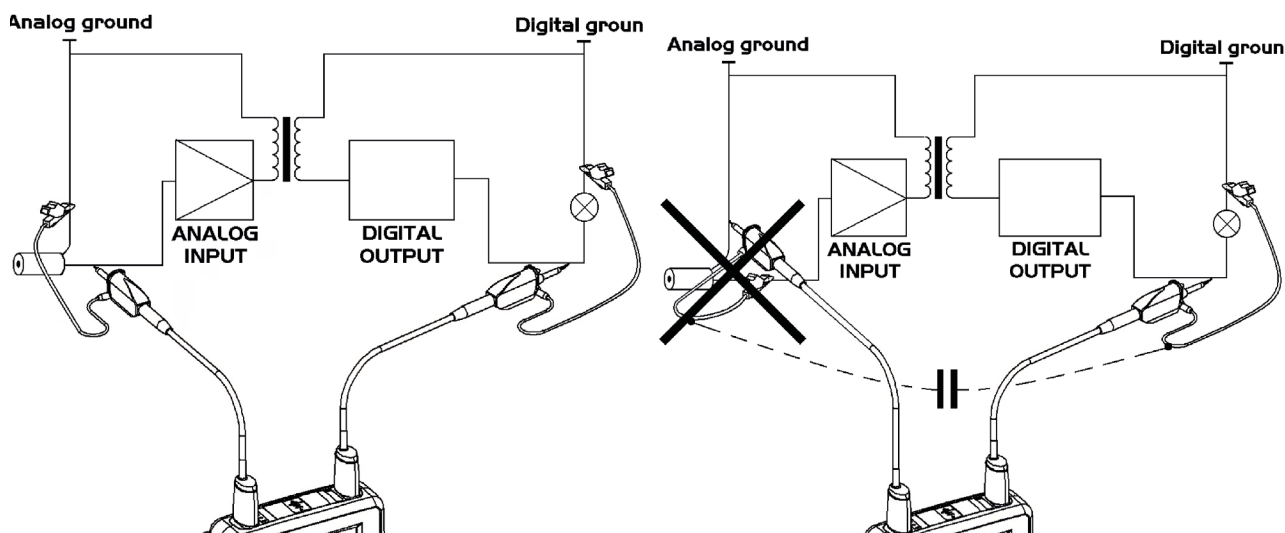
2.6. RÅD FÖR ANVÄNDNING AV GIVARNA

2.6.1. ANSLUTNING AV REFERENSLEDARNA TILL GIVAREN

Fördelning av strömkondensatorer:



Det är absolut nödvändigt, med tanke på de avvikande kapacitanserna, att ansluta referensledarna korrekt för varje givare. Ledarna ska helst anslutas till de kalla punkterna för att undvika överföring av buller genom den strökapacitansen mellan lägena.



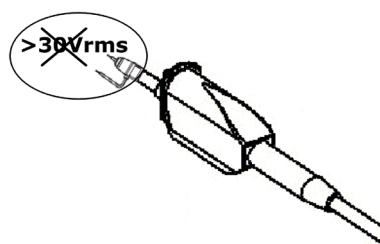
Ljudet från den digitala jorden (mark) skickas till den analoga ingången med strökapacitansen.



Påminnelse: För att förhindra elstötar eller eventuella bränder:

Använd aldrig tillbehör där höljet är åtkomligt om det har en spänning på $> 30 \text{ Vrms}$ jämfört med marken.

Denna försiktighetsåtgärd är nödvändig för till exempel givare med ett tillgänglig metall-BNC. De tillbehör som levereras med instrumentet är kompatibla.



Påminnelse: Definition av symboler och försiktighetsåtgärder för användning enligt standarden IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032 max. 600 V i kategori III (jämfört med mark och mellan de två kanalerna).

2.7. GIVARKALIBRERING

Kalibreringsutgången (3 Vpp, 1 kHz) för givarna ligger under batteriluckan (se kapitel 2.5.2. Baksida).

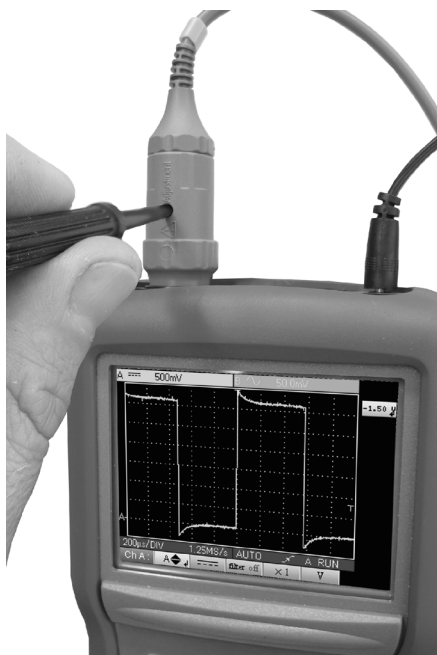
Givarens lågfrekventa kompensation måste justeras för att få optimal respons. För att utföra denna justering måste de två kanalerna i ditt oscilloskop kopplas bort från de uppmätta kretsarna innan du öppnar luckan på batterihuset.



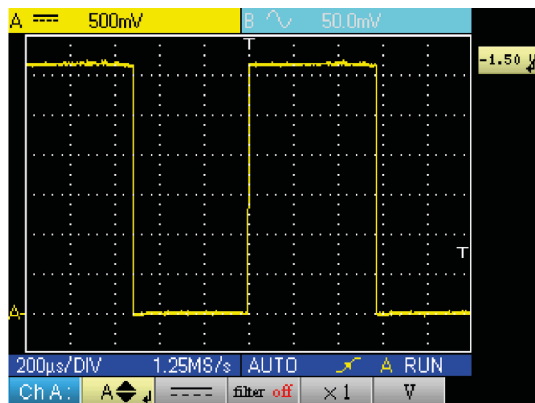
Anslut givaren som ska justeras till kalibreringsutgången under luckan på batterihuset, enligt bilden mittemot.



Välj DC-koppling för den kanal som givaren är ansluten till och kör en autoinställning (ikonen mittemot) för att utföra förinställning. Justera kanalens känslighet och vertikala förskjutning så att signalen fyller skärmen, och justera tidbasen till 200 μ s för att visa en signalperiod på skärmen. Vrid givarens BNC-bas för att komma åt givarjusteringsskruven:



I exemplet mittemot är givaren överkompenserad: ett översvängning inträffar.



Vrid skruven i endera riktningen tills signalen är horisontell och ser ut som skärmen mittemot visar. Din givare är nu kalibrerad så att du kan vrida BNC-basen igen för att stänga åtkomst till justeringsskruven.



Sätt tillbaka batteriluckan för att använda instrumentet under optimala säkerhetsförhållanden.

2.8. BESKRIVNING AV FRAMPANELEN

Instrumentets huvudfunktioner nås från frampanelen.

2.8.1. PÅ/AV-KNAPP



Instrumentet slås på med ett kort tryckning på knappen. Du stänger av instrumentet med en lång tryckning på knappen (en avstängningsmeddelande visas och en pipsignal ljuder).

2.8.2. KNAPPAR FÖR DRIFTLÄGE

Genom att trycka på en av dessa knappar väljer du instrumentets driftläge utan att ingånganslutningarna ändras:



- oscilloskop

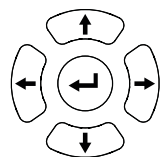


- multimeter



- övertonsanalysator

2.8.3. NAVIGERINGSKNAPPAR



Denna uppsättning knappar används för att navigera i menyerna och i dialogrutorna. De används också för att flytta grafiska objekt (markör, trigger, minnesposition...) genom menyerna.

■ De horisontella knapparnas funktioner:

- Horisontell rörelse genom huvudmenyerna
- Justering av värden i undermenyerna
- Horisontell rörelse i en dialogruta

■ De vertikala knapparnas funktioner:

- Vertikal rörelse och automatiskt val i undermenyerna
- Justering av värden i huvudmenyerna
- Vertikal rörelse i en dialogruta

■ Den mittersta "Enter"-knappens funktion:

- Öppnar ett dialogfönster från en huvudmeny eller en undermeny
- Validering av objekten i ett dialogfönster

3. OSCILLOSKOPLÄGE "KNAPPARNA"



Tryck på denna knapp för att välja "Oscilloskop".

3.1. SEX "MENY"-KNAPPAR

Trigger



visar den huvudsakliga "Triggermenyn"

Insamling



visar den huvudsakliga "Insamlingsmenyn"

Verktyg



visar den huvudsakliga "Verktygsmenyn"

Mätning



visar den huvudsakliga "Mättnings/markörmenyn"

Minne



visar den huvudsakliga "Minnesmenyn"

Hjälp



visar "Hjälpfönstret"

3.2. 3 KANAL A-, B- OCH MATH- ELLER MINNESKNAPPAR



- En enda tryckning väljer kanal A (eller B) och visar motsvarande meny.
- Genom att trycka två gånger avmarkerar du kanalen.

- Tryck på kanal M (Math eller minne om en kurva har återkallats) för att visa den matchande menyn
- Genom att trycka två gånger på knappen avmarkerar du kanalen (om kanal M är ett minne raderas det och måste laddas om)



Om det finns referenser (kapitel 11.1) raderas den associerade referensen permanent om du avmarkerar kanalen.

3.3. 2 "TIDSBASKNAPPAR"



ökar tidbasen för insamling upp till 200 s.



minskar tidbasen för insamling ner till 25 ns.

3.4. 2 "KÄNSLIGHETSKNAPPAR"



ökar den vertikala känsligheten för den senast valda kanalen ner till 5 mV.



minskar den vertikala känsligheten för den senast valda kanalen ner till 200 V.



För M-kanalen varierar "känslighetsknappen" amplitudfaktorn men bara om en matematisk kanal är validerad.

3.5. 2 FUNKTIONSKNAPPAR



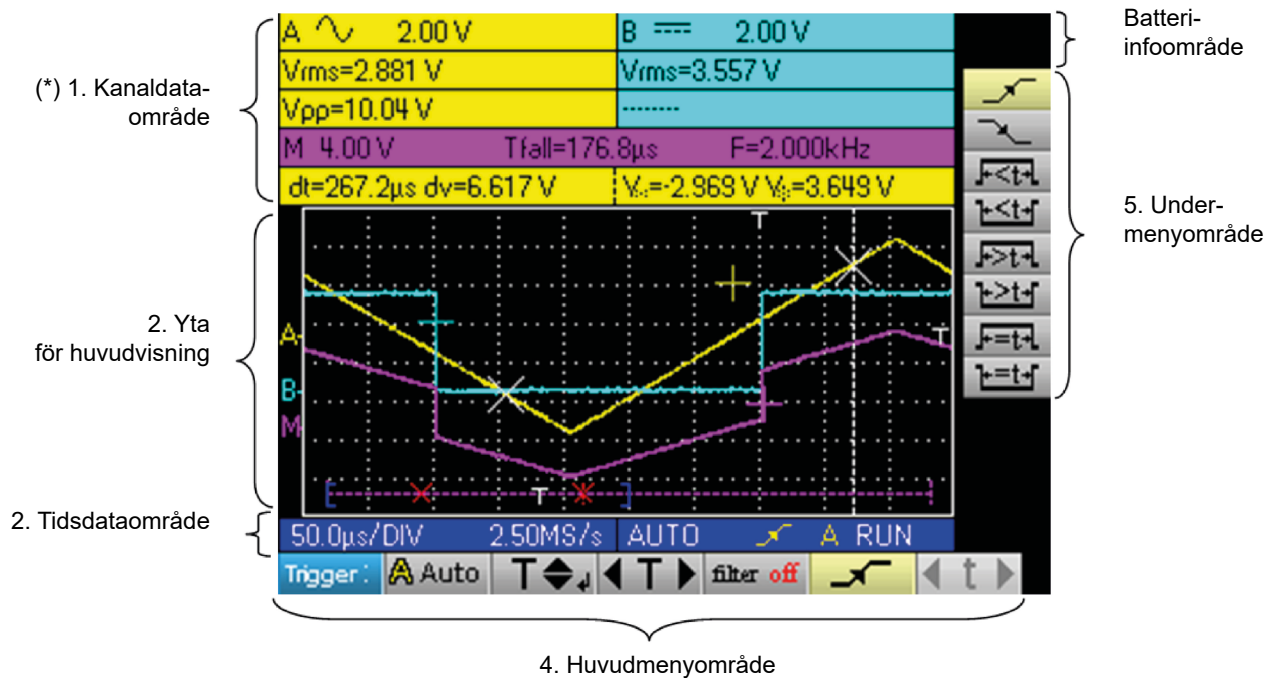
utför en automatisk justering av kanalerna A och B. Framgången för varje vertikal autoinställning betingar kanalens aktivering.



startar stoppar insamlingen.

4. VISNINGSLÄGE FÖR OSCILLOSKOP

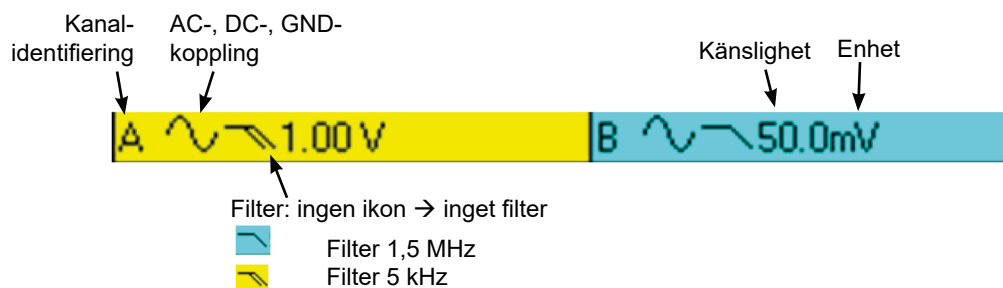
4.1. SKÄRM



4.2. KANALDATA

A 2.00 V	B 2.00 V
V _{rms} =2.881 V	V _{rms} =3.557 V
V _{pp} =10.04 V	----- (*)
M 4.00 V	T _{fall} =176.8 μs F=2.000 kHz
dt=267.2 μs dv=6.617 V	V _{cr} =-2.969 V V _{pr} =3.649 V

4.2.1. HUVUDKANALOMRÅDE



Direktdata från kanalerna A och B visas i det här fönstret:

- Kanalidentifiering
- Kanalkoppling
- Filter
- Kanalkänslighet
- Kanalenhet

(*) Om ingen mätning väljs, om mätning är omöjlig eller om kanalen inte validerats, kommer mätningen att ersättas med streck.

4.2.2. OMRÅDE FÖR AUTOMATISK MÄTNING

Automatisk mätning
av kanal A

Automatisk mätning
av kanal B

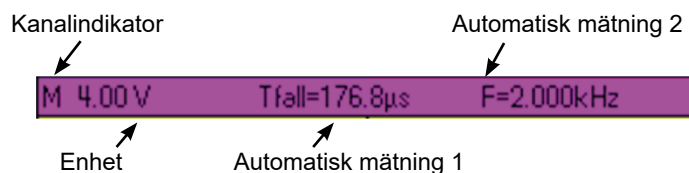
Automatisk mätning
av kanal A

Automatisk mätning
av kanal B

$V_{rms}=2.881\text{ V}$	$V_{rms}=3.557\text{ V}$	$V_{rms}=2.881\text{ V}$	$V_{rms}=3.557\text{ V}$
		$V_{pp}=10.04\text{ V}$	*****

Valda automatiska mätningar visas i detta fönster. 1 eller 2 mätningar per kanal kan väljas.

4.2.3. OMRÅDET FÖR MATEMATIK



Violett bakgrund i M-kanal visar en matematisk funktion

4.2.4. OMRÅDE FÖR MINNE



Grön bakgrund i M-kanal visar en minnesfunktion

M-kanaldata visas i det här fönstret: Denna kanal kan innehålla en funktion för matematik eller ett minne.

Om M-kanalen visar en matematisk funktion, visas följande data:

- Kanalidentifiering
- Känslighet
- Enhet
- Automatiska mätningar

Om M-kanalen visar en minnesfunktion, visas följande data:

- Kanalidentifiering
- Känslighet
- Koppling
- Filter
- Enhet
- Automatiska mätningar

4.2.5. ZON FÖR MARKÖRMÄTNING

Delta t-
mätning

Delta V-
mätning

Markör
1-spänning

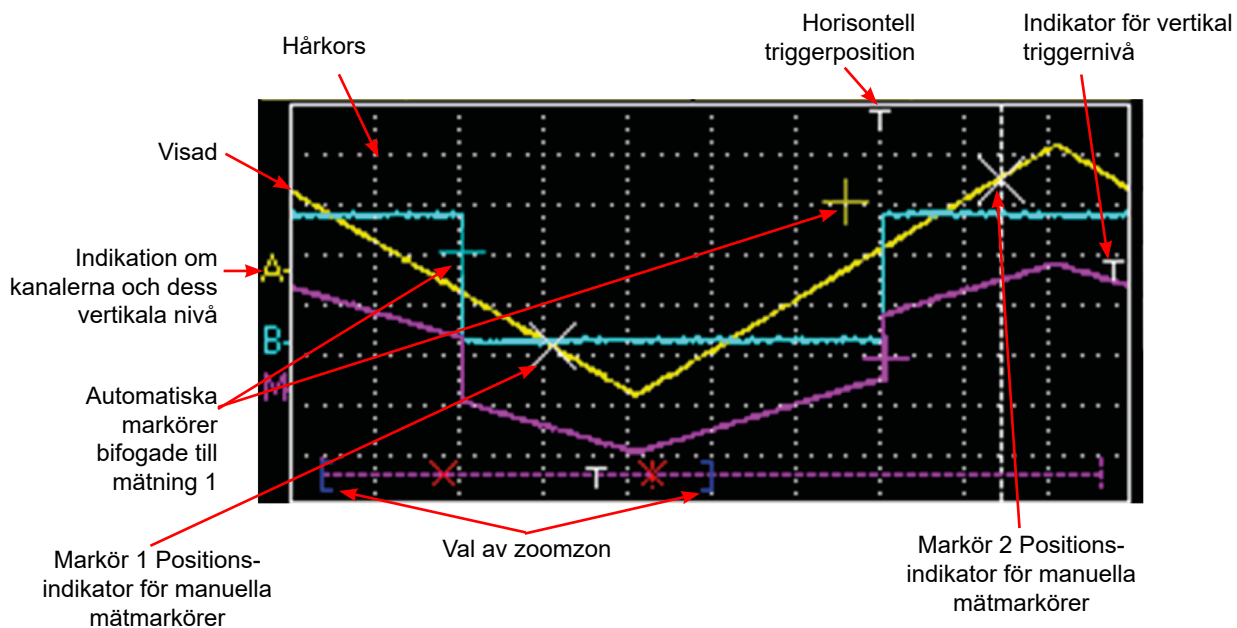
Markör
2-spänning

$dt=999.6\mu s$	$dv=-323.0mV$	$V_1=158.5mV$	$V_2=-164.6mV$
-----------------	---------------	---------------	----------------

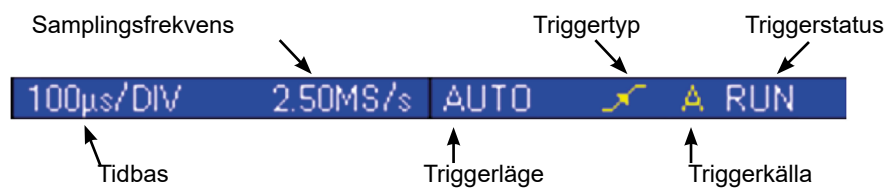
Markörmätningar visas i det här fönstret. Bakgrundsfärgen är identisk med den kanal som markörerna är bifogade till. Den indikerar:

- den horisontella skillnaden (dt) och den vertikala skillnaden (dv) mellan de två markörerna,
- markörernas spänningsmätning.

4.3. HUVUDSKÄRM



4.4. TIDSDATA

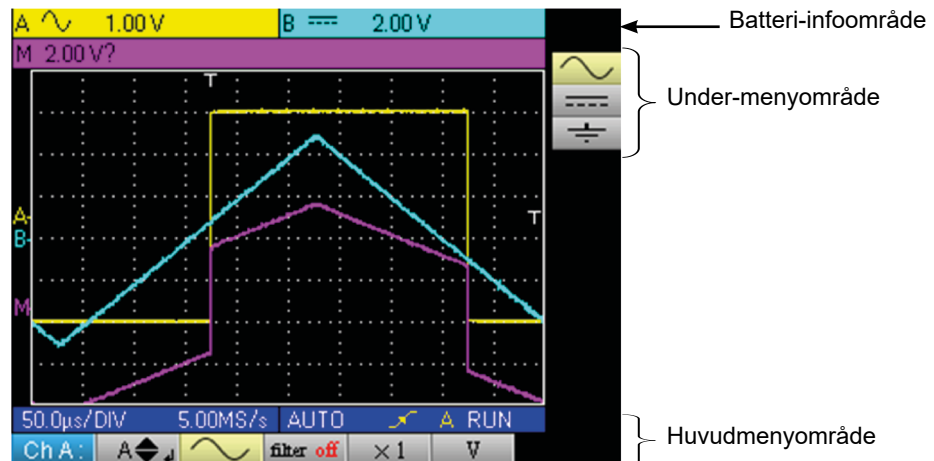


Det här fönstret är uppdelat i två grupper:

- En tidsdatagrupp:
 - tidbas
 - samplingsfrekvens
- En triggerdatagrupp:
 - triggerläge
 - triggertyp
 - triggerkälla
 - triggerstatus: KÖR, KLAR, SLUTA.

5. OSCILLOSKOPLÄGE "MENYERNA"

5.1. SKÄRM

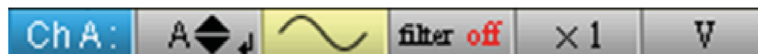


5.2. ORGANISERING

Menyerna har två element:

- en horisontell meny, som kallas "huvudmeny", och som ligger längst ner på skärmen
- en vertikal meny, som kallas "undermeny" som ligger till höger på skärmen.

5.2.1. HUVUDMENY



När en flik väljs i menyerna blir dess bakgrund gul. När en inställning inte är tillgänglig i det aktuella läget blir den gråtonad i huvudmenyn och kan inte väljas.

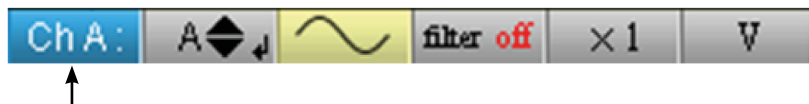
5.2.2. UNDERMENY



Varje flik i huvudmenyn är kopplad till en undermeny som används för att visa de olika möjliga inställningarna för ifrågavarande parameter.

De två visningsmenyerna försvinner automatiskt och växlar till helskrmsläge om tangentbordet är inaktivt i cirka tjugo sekunder. Tryck på menyknappen en gång till för att den ska visas igen.

5.3. HUVUDMENYOMRÅDE



Huvudmeny: visar oscilloskopets konfiguration

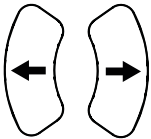
5.4. UNDERMENYOMRÅDE



Undermeny: ger tillgång till olika parameterinställningar som valts från huvudmenyn.

5.5. NAVIGERING

5.5.1. KLASSISK NAVIGERING



Dessa knappar används för att navigera i huvudmenyn.



Dessa knappar används för att:

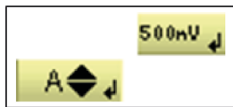


- navigera i undermenyn
- ställa in en vertikal parameter (se kapitel Vertikala inställningar)

5.5.2. VERTIKALA INSTÄLLNINGAR



Vertikala inställningar känns igen av dubbelpilarna  på huvudmenyfliken.



■ För att ändra värdet:

- knapparna   används för att ändra det numeriska värdet som visas i den sekundära menyn och flyttar därför det grafiska objektet som är länkat till inställningarna i pilarnas riktning.
- knappen  öppnar datainmatningsfönstret för direkt inmatning av värde (se kapitel Aktivering av dialogfönster).

■ För att avsluta inställningen:

- Knapparna   kan alltid användas för att navigera i huvudmenyn och avslutar därför inställningen.

5.5.3. HORISONTELLA INSTÄLLNINGAR



De horisontella inställningarna känns igen av de två pilarna som   ramar in parameteridentifieringen på huvudmenyfliken.



■ För att ändra värde använder du knapparna   och väljer fliken för numeriskt värde från undermenyn.

- pilarna   används för att ändra värdet och flyttar därför det länkade grafiska objektet i pilarnas riktning
- knappen  används för att öppna fönstret för direkt inmatning av värde (se kapitel Aktivering av dialogfönster).



■ För att avsluta inställningen:

- använd knapparna   för att välja fliken sluta  från undermenyn.

- pilarna   kan därefter användas för att navigera i huvudmenyn.

5.5.4. AKTIVERING AV DIALOGFÖNSTER

Du känner igen inställningarna som kan justeras med hjälp av ett dialogfönster från symbolen  på menyfliken.

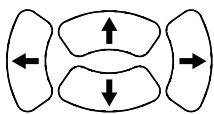
När fliken väljs öppnas ett dialogfönster genom att trycka på knappen .



Inmatningsfönster för direktinställningar

Det här fönstret används för att direkt justera det numeriska värdet för ifrågavarande parameter.

Offset(A) (V)				Fönsterrubrik, påminnelse om inställningen för kanalen och enheten
2.96E-01				Visningsområde: innehåller det numeriska inställningsvärdet.
7	8	9		Numeriskt tangentbord
4	5	6	-	
1	2	3	Min	
0	.	E	Max	
				Valideringsområde



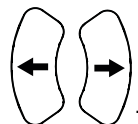
Navigering i det aktiva elementfönstret (gul markering).



Validering av aktiverad knapp eller, i visningsområdet, "Inmatning/Utmatning" för valläget.



Valläget används för att välja flera tecken från visningsområdet (blå markering) med knapparna:



Valda tecknen kan ersättas på detta sätt med värdet på knappen som valideras på det numeriska tangentbordet (eller raderas med knappen ).

När fönstret öppnas väljs det aktuella variabelvärdet som standard.

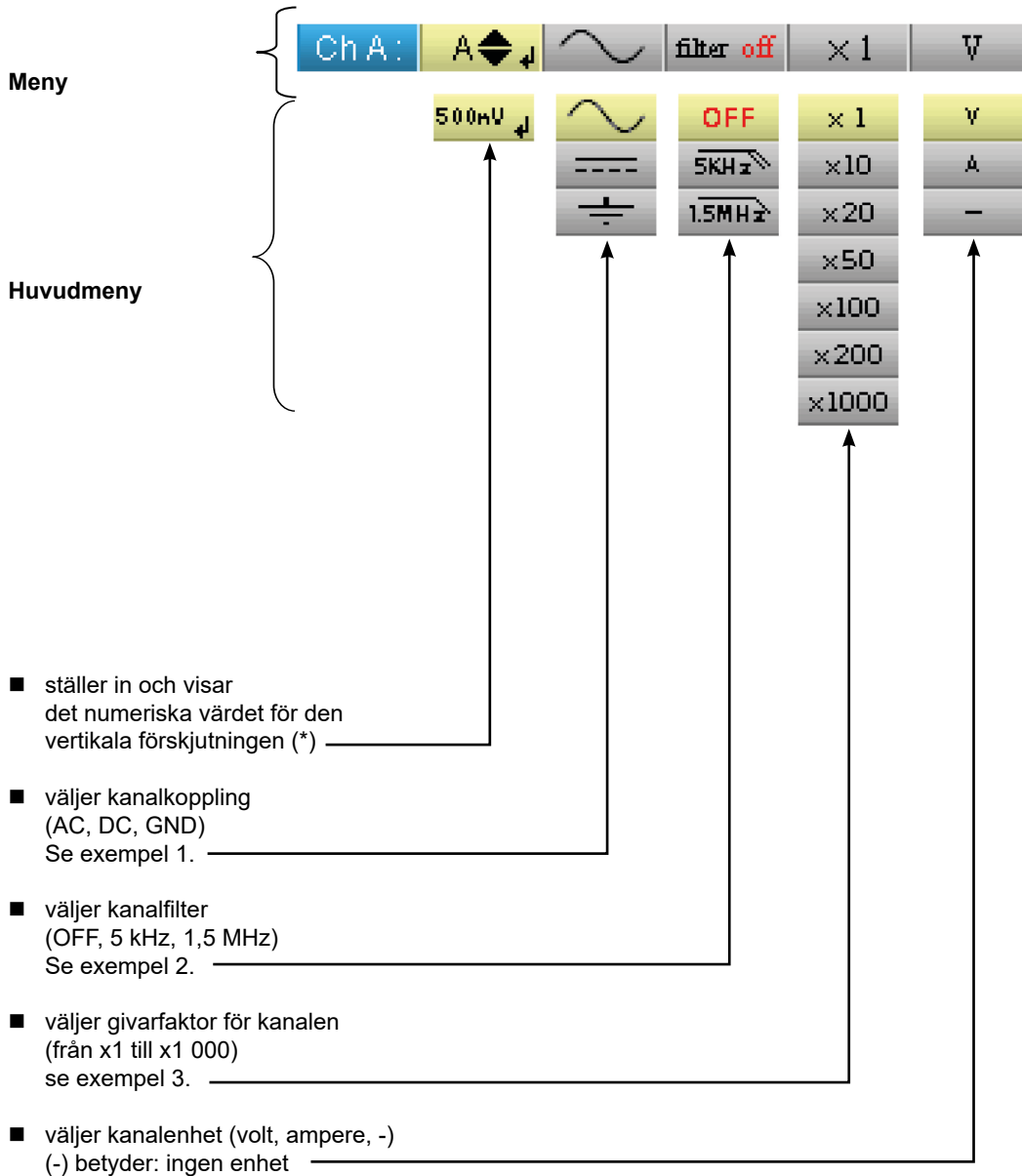
6. OSCILLOSKOPLÄGE – KANAL A- ELLER B-MENY

6.1. KANAL A- ELLER B-MENY

A

B

Tryck på en av dessa två knappar.



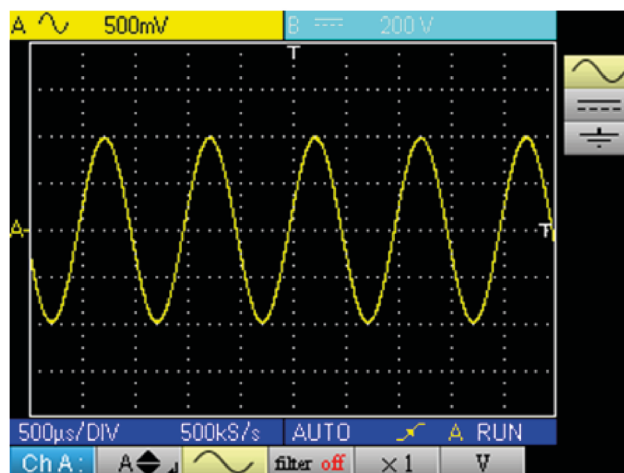
På 200 mV / div. kalibrering, förskjutningen får inte överskrida det tillgängliga 3 div./8 div. Annars → förändras den uppmätta signalen (mättnad).

Exempel:

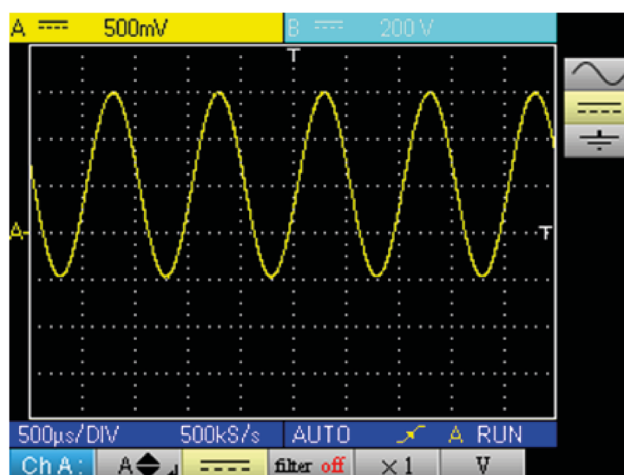
6.1.1. KANALKOPPLING

Injektion av en sinusformad signal på 1 kHz, 2 Vpp amplitud med en förskjutning på 0,5 V:

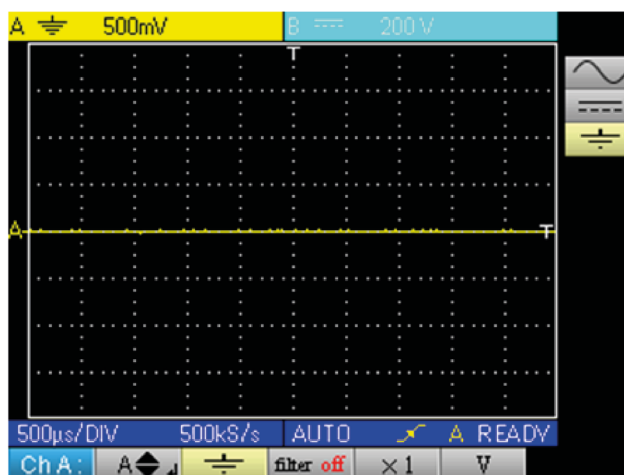
- med AC-koppling (DC-komponenten avlägsnas):



- med DC-koppling (hela signalen mäts):



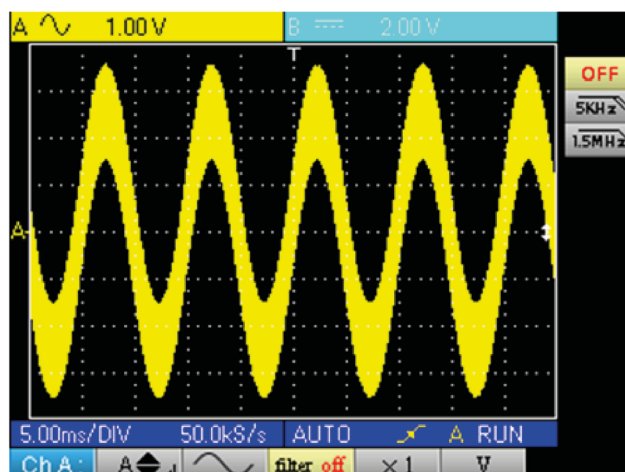
- använder GND-koppling:



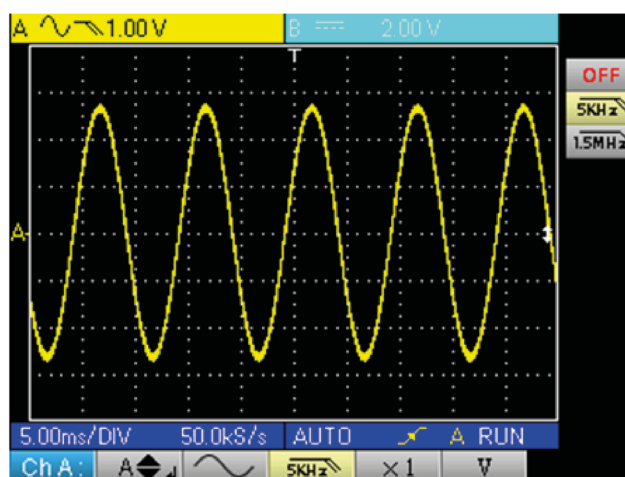
6.1.2. KANALFILTER

Överlagring av två sinusformade signaler med en frekvens på 100 Hz respektive 3 MHz:

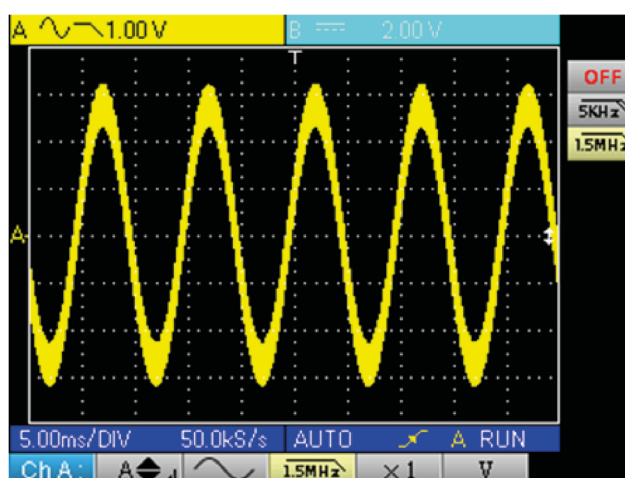
- utan filter (båda signalerna skickas):



- med filtret 5 kHz lågpassfilter (3 MHz sinusformen kapas):



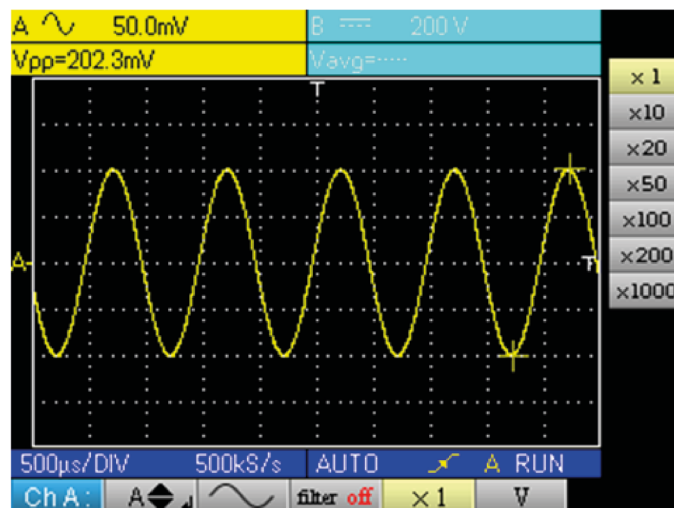
- med 1,5 MHz lågpassfilter (sinusformen kapas delvis):



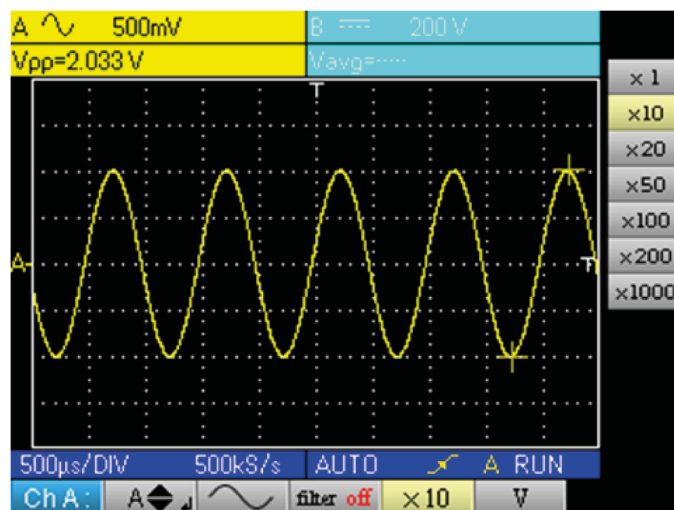
6.1.3. GIVARFAKTOR

Observation av en sinusformad signal på 2 Vpp och 100 Hz med en x 10-givare:

- med faktorn x 1: amplituderna och känsligheten är felaktiga (faktor 10)



- med faktorn x 10: amplituderna och känsligheterna är korrekta

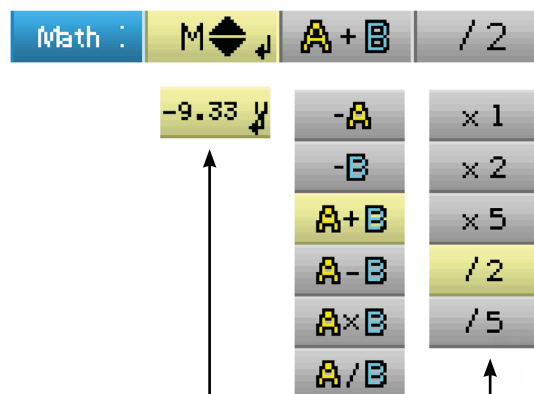


7. OSCILLOSKOPLÄGE – MATEMATIKKANALMENY

7.1. KANAL M-MENY



Tryck på denna knapp.



■ justering av den vertikala förskjutningen för Math-kanal eller den lagrade kurvan

■ väljer en matematisk funktion

■ väljer faktorn för matematikfunktionen

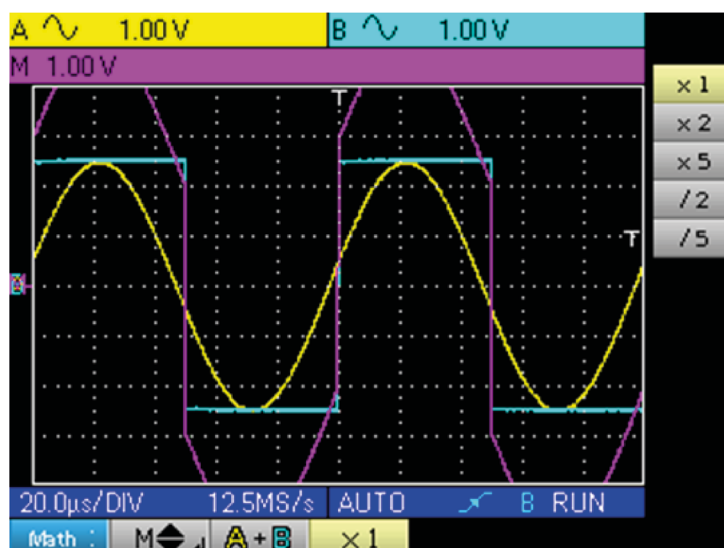
7.1.1. MATEMATISKA FUNKTIONER

Varning, beräkningen av de matematiska funktionerna utförs inte på fysiska mängder, utan på signalproven. Var särskilt försiktig när du använder identiska känsligheter på kanalerna A och B för addition och subtraktion så att beräkningen blir meningsfull. Således bestäms känsligheten hos Math-kanalen på följande sätt:

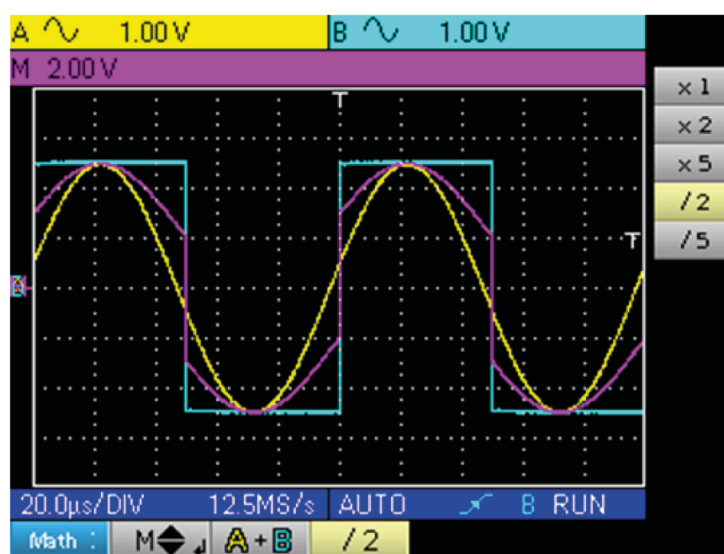
Drift	Känslighet Kanal A	Känslighet Kanal B	Känslighet Kanal M
- A	X	-	X
- B	-	Y	Y
A + B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A - B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A × B	X	Y	XY
A ÷ B	X	Y	X ÷ Y



Exempel 1: $M = A + B$, tillägg av en 5 Vpp sinus med en 5 Vpp fyrkant nästan i fas:



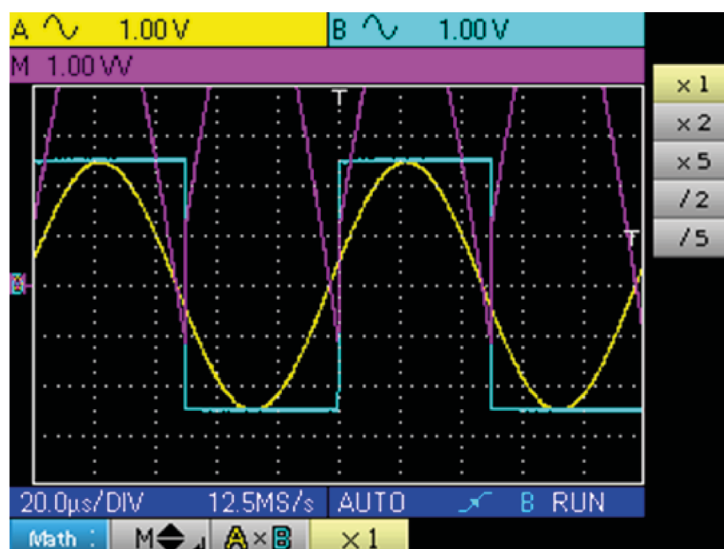
I vårt exempel är amplituden av den resulterande signalen 10 Vpp. Eftersom känsligheten för kanal M är 1 Vpp, kan man se att kurvan översvängar men stannar på skärmen genom att dela representationen med 2:



Känsligheten hos M-kanalen blir 2 V och amplituden förblir 10 Vpp.

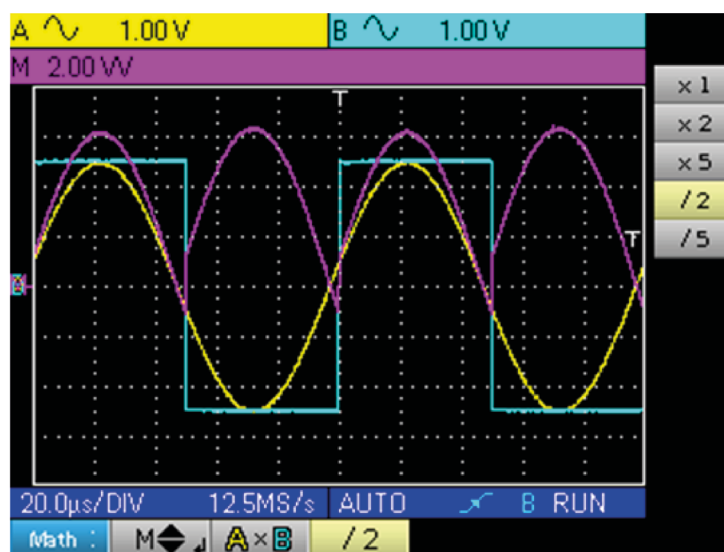


Exempel 2: $M = A \times B$, multiplicering av en 5 Vpp sinus och fyrkant nästan i fas:



I vårt exempel är toppamplituden för vår matematiska funktion

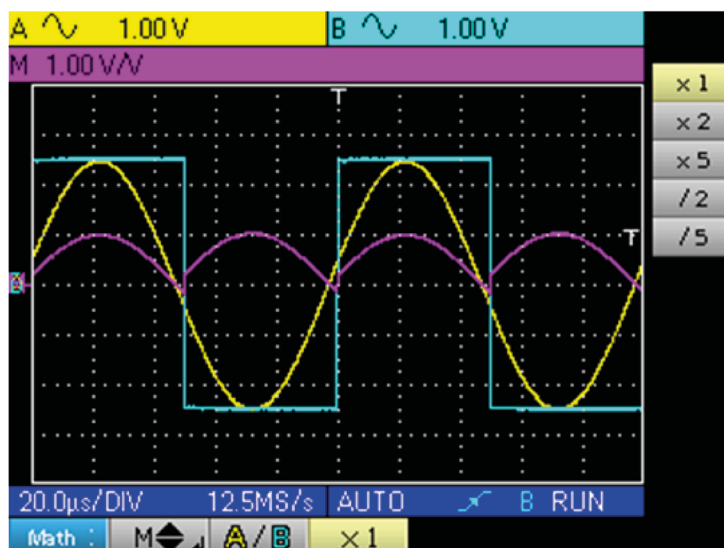
$2,5 \text{ V} * 2,5 \text{ V} = 6,25 \text{ VV}$. Eftersom kanal M-känsligheten är 1 VV (med faktorn x 1), kan man se att kurvan översvänger och kan korrigeras med hjälp av /2-koefficienten.



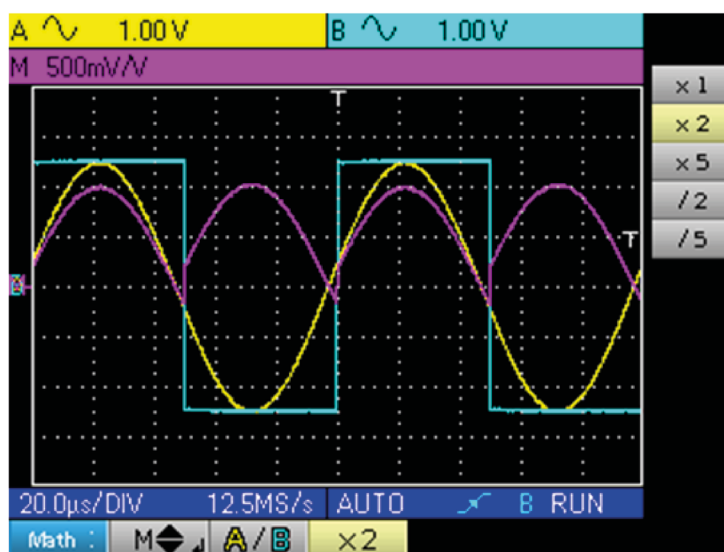
M-kanalens känslighet blir 2 VV och toppspänningen är $3,125 * 2 \text{ VV} = 6,25 \text{ VV}$.



Exempel 3: $M = A \div B$, delning av en 5 Vpp sinus och fyrkant nästan i fas:



Eftersom de positiva spänningarna av signalerna A och B är lika, leder delningen till en positiv toppspänning på 1 V/V, och därför en representation av en delning på kurvan. Detta kan utökas genom att välja faktor x 2 eller x 5:



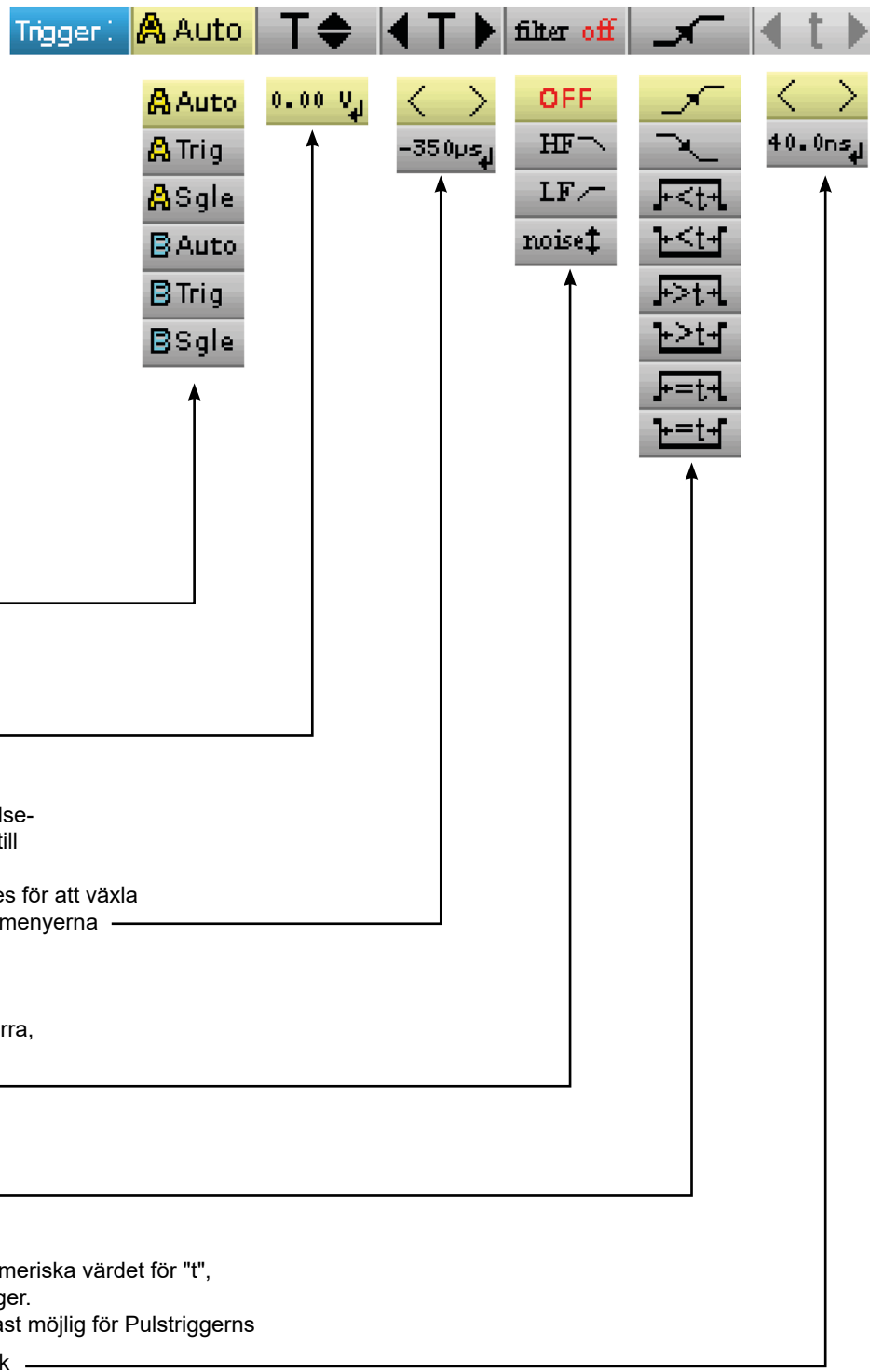
Känsligheten hos M-kanalen ändras till 500 mV/V och kurvans positiva toppamplitud är 1 V/V.

8. OSCILLOSKOPLÄGE "TRIGGERMENYN"

8.1. TRIGGERMENYN

Trig

Tryck på denna knapp.



8.2. BESKRIVNING

8.2.1. TRIGGERKÄLLA OCH TRIGGERLÄGE

Flik	Triggerkälla	Triggerläge
	Kanal A	automatisk
	Kanal A	ett försök
	Kanal A	triggad
	Kanal B	automatisk
	Kanal B	ett försök
	Kanal B	triggad

■ « Ett försök »-läge:

Ett enda insamling som triggas genom att trycka på knappen  godkänns.

- För en ny insamling måste den triggande kretsen återställas helt genom att trycka på den knapp som visas mittemot.

■ « Triggat »-läge:

Skärmens innehåll uppdateras endast vid en triggande händelse som är kopplad till signalerna som finns på oscilloskopångarna.

Kurvan uppdateras inte i avsaknad av en triggande händelse relaterad till ingångssignalerna (eller frånvaro av ingångssignaler).

■ « Automatiskt » läge:

Skärmens innehåll uppdateras även om triggernivån inte detekteras på signalerna på ingångarna.

I närvaro av en triggande händelse hanteras skärmuppdateringen som i "triggat" läge.

8.2.2. TRIGGARTYP



Stigande kant-trigger



Fallande kant-trigger



Pulstriggare mindre än "t", med positiv puls



Pulstriggare mindre än "t", med negativ puls



Pulstriggare större än "t", med positiv puls



Pulstriggare större än "t", med negativ puls



Pulstriggare lika med "t", med positiv puls



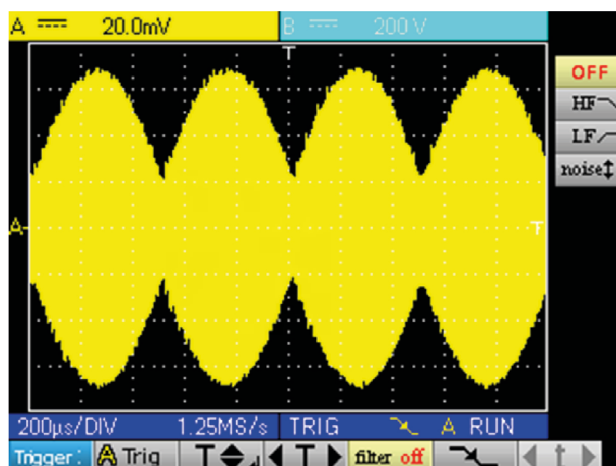
Pulstriggare lika med "t", med negativ puls

8.3. EXEMPEL

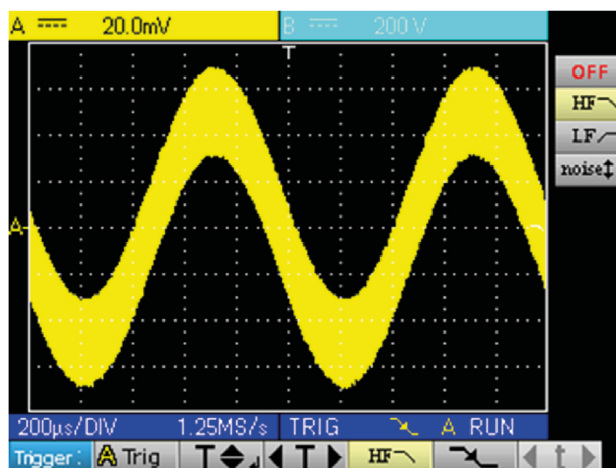
8.3.1. TRIGGERFILTER

Visning av 1 kHz sinus med brus (Insamlingskuvert PÅ)

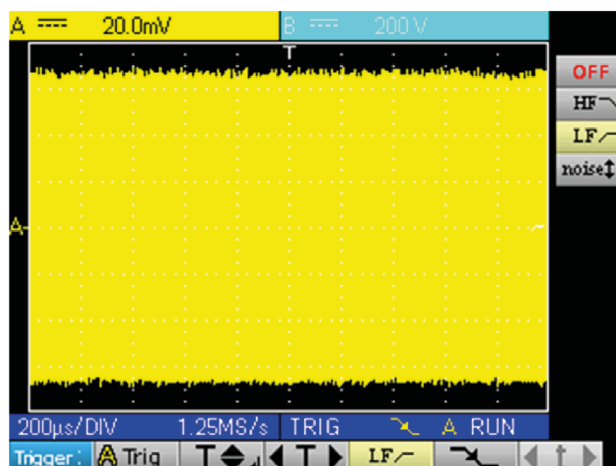
- utan triggerfilter (vi triggerar på kanten av 1 kHz-signalen men, beroende på bullervärdet, triggerar vi på den stigande eller fallande kanten):



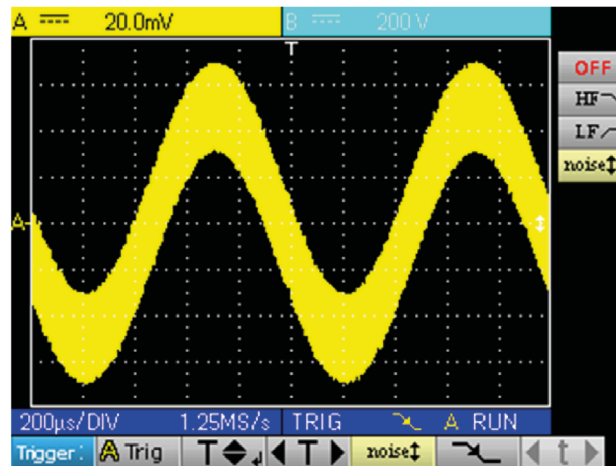
- med HF-spärrfiltret (bruset filtreras, vi triggerar på 1 kHz sinus:



- med LF-spärrfiltret (1 kHz-signalen filtreras, vi triggerar på bruset → inte effektivt i detta fall):



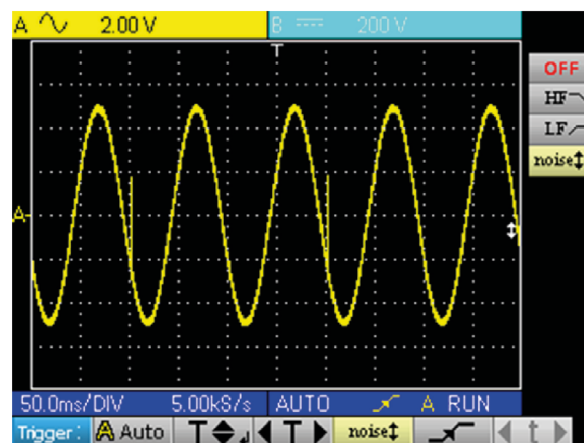
- med bullerfiltret (triggerhysteresen ändras till 3 div., vi triggerar på 1 kHz sinus):



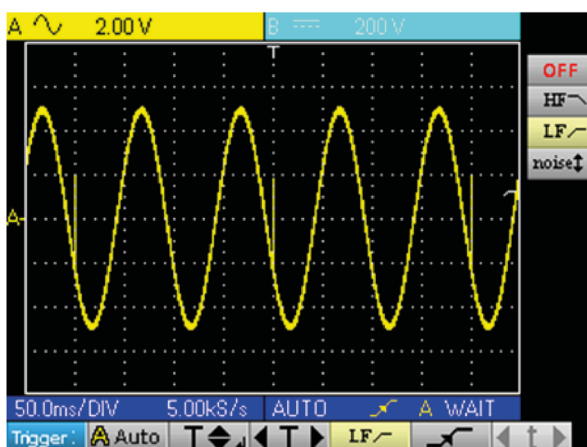
8.3.2. ÖVRIGA EXEMPEL PÅ LF-SPÄRRFILTER

Observation av en långsam 10 Hz sinus på vilken toppar visas varje 200 ms (PkDet aktiverad)

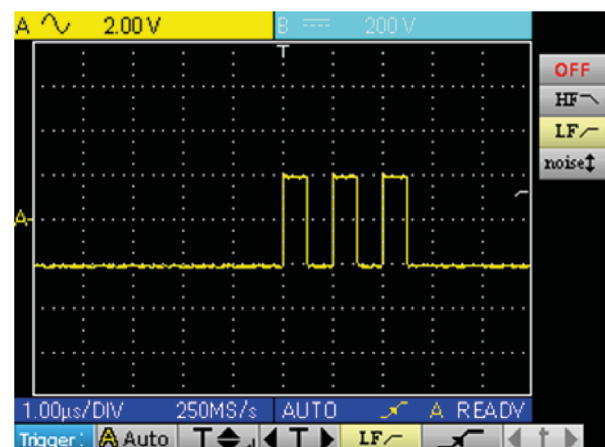
- Vid buller: (vi triggerar endast på sinusanten eftersom det är svårt att zooma på topparna)



- LF-spärrfall: (vi tar bort 10 Hz-signalen och kan triggera på toppen och zooma)

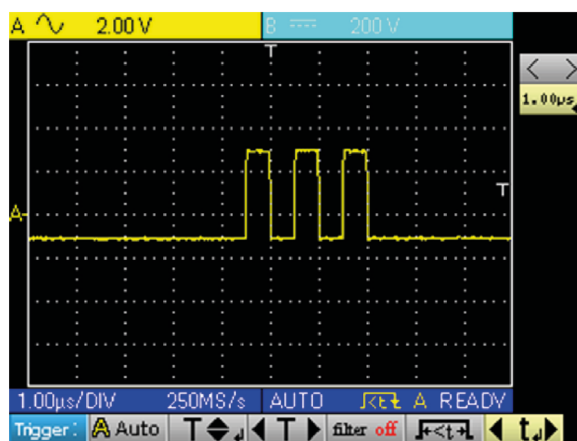


- Genom att ändra tidbasen kan topparna observeras korrekt:





Detta kan också uppnås utan ett filter, men genom att välja trigging på en pulsbredd mindre än $1\ \mu\text{s}$:

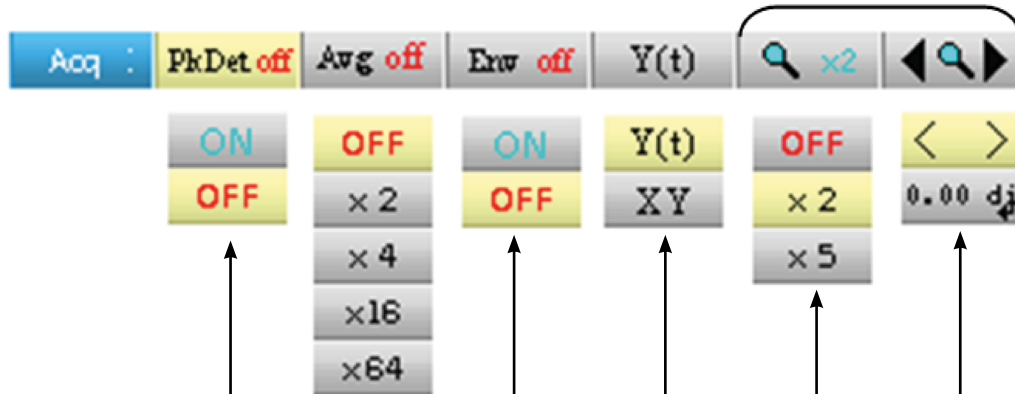


9. OSCILLOSKOPLÄGE "INSAMLINGSMENY"

9.1. INSAMLINGSMENYN

Acq

Tryck på denna knapp.



- aktiverar eller avaktiverar menyn "Toppdetektering"
Se exempel 1
- väljer eller avaktiverar faktorn för medelvärdesfunktion
Se exempel 2
- aktiverar eller avaktiverar läget "Kuvert"
Se exempel 3
- väljer tid- eller "XY"-läge
I läget "XY" används "CHA" som X-axeln och "CHB" som Y-axel. Kanalen "M" kan inte representeras med hjälp av läget "XY". Markörerna kan inte aktiveras i detta läge.
- väljer eller avaktiverar zoom-faktorn
- flyttar det tidbaserade zoomfönstret (den här justeringen är endast möjlig om en zoom är aktiv).



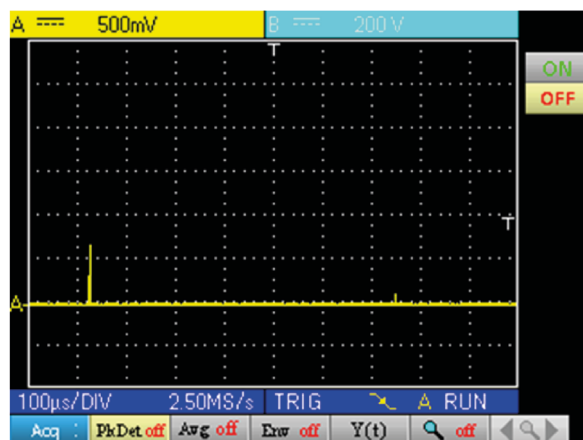
Fliken Avsluta

9.2. EXEMPEL

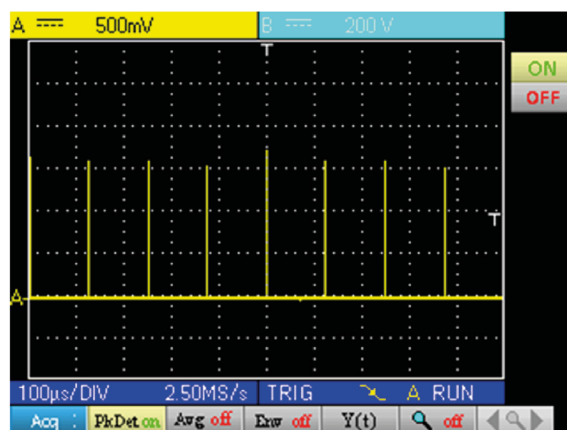
9.2.1. PkDet-insamling

Observation av snabba pulskammar med en låg repetitionsfrekvens.

- utan PkDet (kammarnas repetitionsfrekvens ger en olämplig samplingsfrekvens för visning av signalen och det saknas kammar):



- med PkDet (detekteringen av min och max som erhållits mellan två samplingssteg gör det möjligt att visa alla kammar):

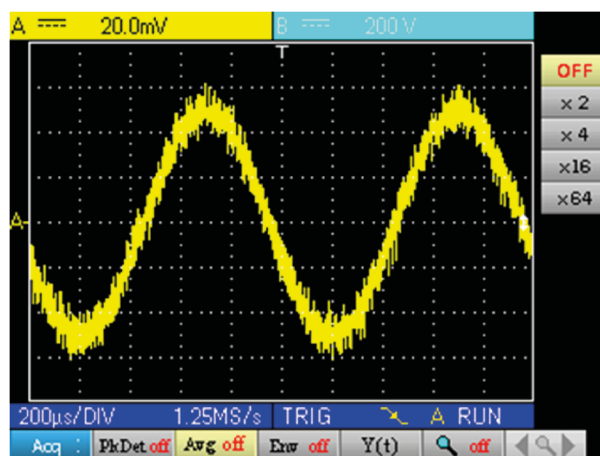


Toppdetekteringen avaktiverar rekonstruktionen av ETS repetitiva kurva (Motsvarande tidssampling). Samplingen är av realtidstyp för tidbaser $\leq 2,5 \mu\text{s}/\text{div}$.

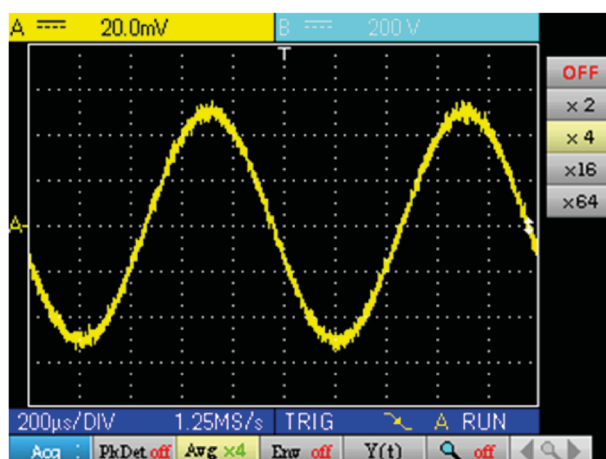
9.2.2. SNITTNING AV INSAMLING

Observation av en 1 kHz sinus med brus. Se till att kurvan är stabil före snittning. I vårt exempel är brusfiltret från triggermenyn aktiverat.

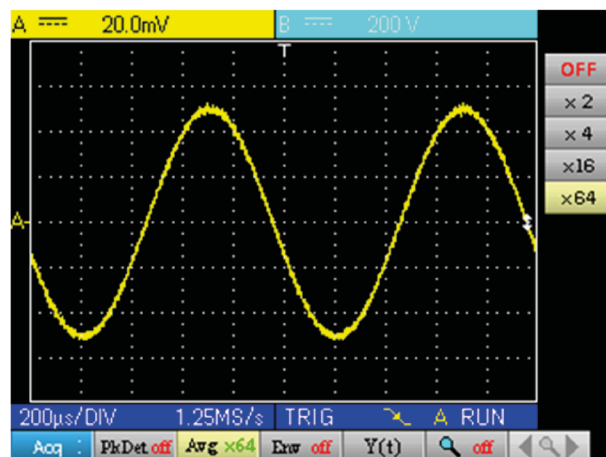
- utan snittning:



- med x 4 snittning (bullret reduceras):



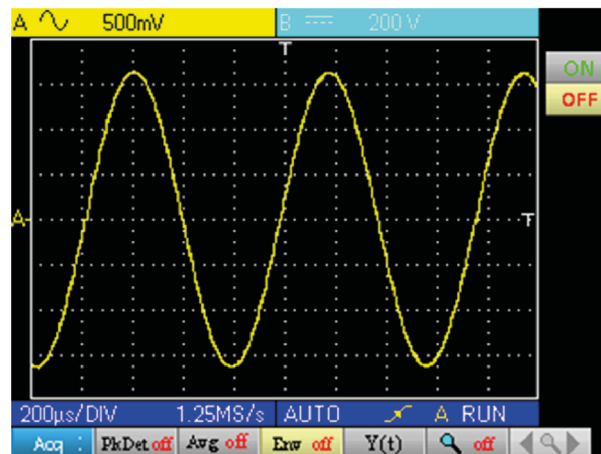
- med x 64 snittning (bullret har nästan försvunnit):



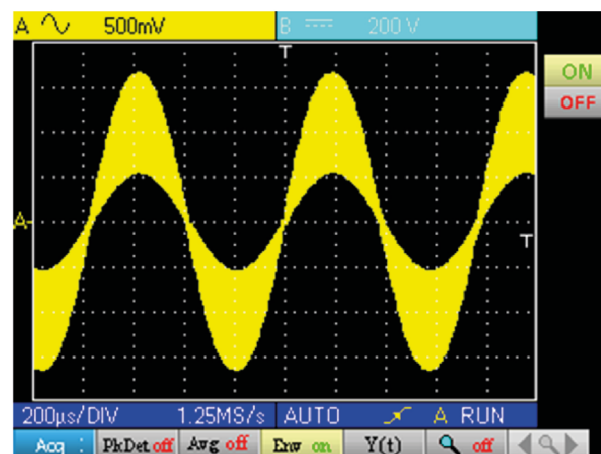
9.2.3. KUVERTINSAMLING

Observation av en sinusformad signal med amplitudmodulering.

- utan kuvert (en insamling visas vid varje triggning):



- med kuvert (insamlingen kumuleras och ett kuvert skapas med hjälp av min- och maxpunkt för varje x-axel):

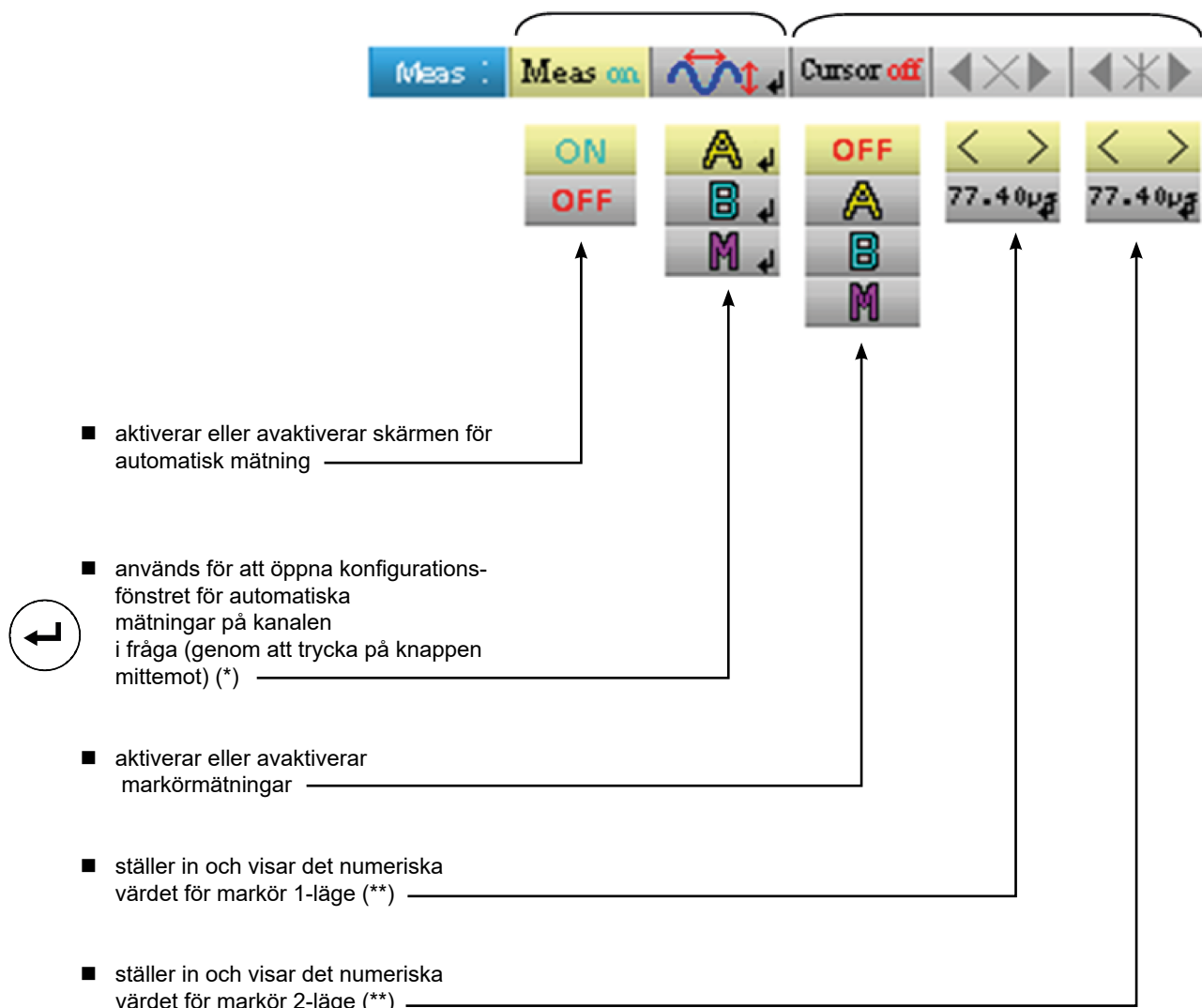


10. OSCILLOSKOPLÄGE "MÄTNINGSMENYN"

10.1. MÄTNINGSMENYN

Meas

Tryck på denna knapp.



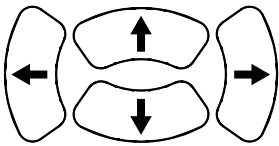
(*) Den här inställningen är endast möjlig om automatisk mätvisning är aktiv.

(**) Den här inställningen är endast möjlig om markörerna är aktiva.

10.1.1. BESKRIVNING AV KONFIGURATIONSFÖNSTRET FÖR AUTOMATISKA MÄTNINGAR

Channel A: Automatic Measurements

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



Förflyttning av val i fönstret



Validering av val

NAMN	MÄTBESKRIVNING	AUTOMATISK MARKÖRINDIKERING
Vmin	lägsta toppspänning	Vavg och Vmin
Vmax	högsta toppspänning	Vavg och Vmax
Vpp	topp-till-topp-spänning	Vmin och Vmax
Vlow	etablerad lågspänning	Vavg och Vlow
Vhigh	etablerad högspänning	Vavg och Vhigh
Vamp	amplitud	Vlow och Vhigh
Vrms	rot-medel-fyrkant-spänning	Vrms och mätintervall
Vavg	genomsnittlig spänning	Vavg och mätintervall
Over+	positiv förskjutning	Vmin och Vmax
Trise	stigtid	punkter som användes för beräkning
Tfall	falltid	punkter som användes för beräkning
W+	bredd hos positiv puls (vid 50 % Vamp)	Vavg och punkter som användes för beräkning
W-	bredd hos negativ puls (vid 50 % Vamp)	Vavg och punkter som användes för beräkning
P	period	Vavg och punkter som användes för beräkning
F	frekvens	Vavg och punkter som användes för beräkning
DC	arbetscykel	Vavg och punkter som användes för beräkning
Pulser	antal pulser	Vavg och punkter som användes för beräkning
Over-	negativ översväng	Vmin och Vmax
Fas (A)	referenskanal B, "kanal A fasförskjutning"	Vavg och period som användes för beräkning
Fas (B)	referenskanal A, "kanal B fasförskjutning"	Vavg och period som användes för beräkning

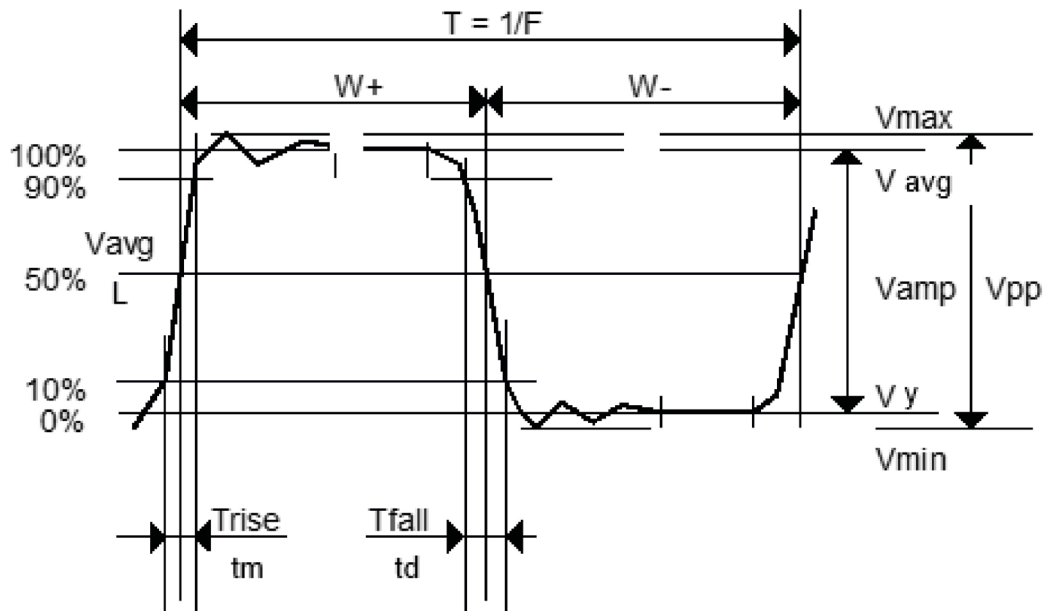


1 eller 2 automatiska mätningar per kanal kan väljas. De automatiska markörerna tilldelas den senast valda mätningen som visas i första position på skärmen. När mätning är möjlig ger de automatiska markörerna ytterligare en indikation, se tabellen ovan.

10.1.2. MÄTFÖRHÅLLANDEN

- Mätningarna görs på insamlingens hela djup.
- Varje modifiering av signalen orsakar en uppdatering av mätningarna. Dessa uppdateras i samma rytm som insamlingen.
- Mätningarnas noggrannhet är optimal om två hela perioder av signalen visas.

10.1.3. PRESENTATION AV AUTOMATISKA MÄTNINGAR



- Positiv översväng = $[100 * (V_{max} - V_{high})] / V_{amp}$
- Negativ översväng = $[100 * (V_{max} - V_{low})] / V_{amp}$

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

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

YGND = värdet på den punkt som representerar noll volt

10.1.4. FASMÄTNING

Automatisk mätning av en kurvas fas jämfört med den andra kurvan.

Inga fasmätningar är möjliga på M-kanalen.

Valet av mätkonfigurationsfönster (kanal A eller B) på vilket fasmätningen väljs villkorar referenskanalen för mätningen av färförskjutning.

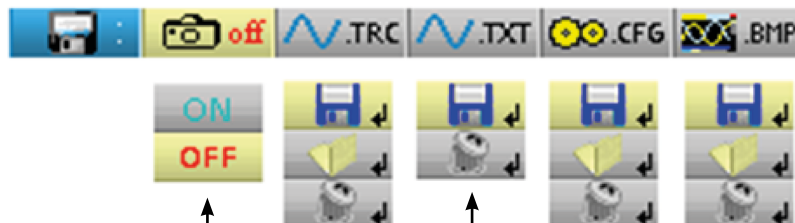
Om valet görs från kanal A-fönstret: kanal B blir referenskanal och oscilloskopet visar färförskjutningen för kanal A i förhållande till kanal B.

11. OSCILLOSKOPLÄGE "MINNESMENY"

11.1. MINNESMENYN



Tryck på denna knapp.



- aktiverar eller avaktiverar referensskärmen
Se exempel
- hanterar lagrade kurvor (.trc)
- hanterar lagrade kurvor (.txt)
.txt-kurvor kan inte laddas om på HandScope men kan användas i kalkylblad programvara.
- hanterar memorerade konfigurationer (.cfg)
.cfg-filerna är specifika för HandScope och är inte kompatibla med varumärkets övriga instrument.
- hanterar memorerade skärmbilder (.bmp)

11.1.1. FÖRKLARING AV VANLIGA IKONER



ger åtkomst till fönstret för registrering av en kurva, en textkurva eller en lagrad konfiguration eller skärmbild.



ger åtkomst till fönstret för kurva, konfiguration eller återkallande av skärmbild.



ger åtkomst till fönstret för radering av en kurva, konfiguration, textkurva eller en lagrad konfiguration eller skärmbild.

Filnamnet genereras automatiskt (t.ex. trace_01.txt, etc.).

11.1.2. LAGRINGSKAPACITET

Minnets kapacitet är 2 MB (varav 500 kb används av File System) och det kan användas för att lagra kurvor, skärmbilder, konfigurationer och mätfiler.

Filnamn skapas automatiskt genom att öka filindexet från 00 till 99 (t.ex. trace-00.TXT, trace-01.TRC, setup-03.CFG, screen-10.BMP, meter-20.TXT ...).

När minnet är fullt visas meddelandet "Fel: Minnet Fullt! "

Det finns tre möjliga lösningar:

- radera filerna en efter en med hjälp av alternativet "Minne" (→ data går förlorade).
- överför filerna till en dator via SX-METRO eller fjärrkommandon (se programmeringsanvisningar).
- återinitialisera minnet helt



Varning! Alla filer kommer att gå förlorade.

Erasing Memory



(40 Seconds)

1. Stäng av instrumentet och tryck på  och .

2. Medan du håller knapparna nertryckta trycker du på  och väntar tills symbolen mittemot visas.

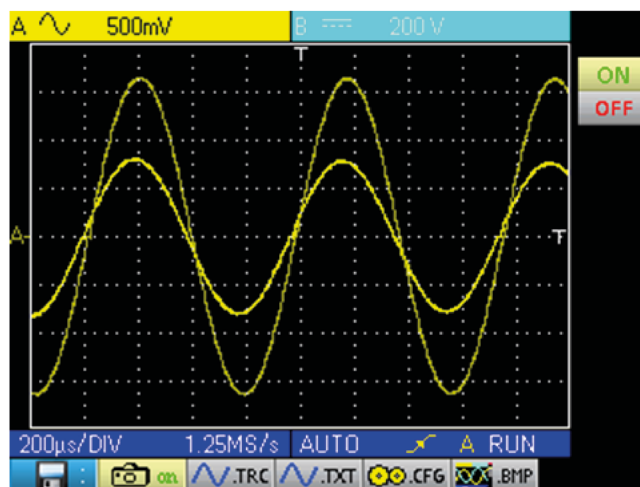
3. Raderingen tar cirka 40 sekunder.

11.2. EXEMPEL

11.2.1. KURVREFERENS

Observation av en sinusformad signal med amplitudmodulering.

Referenssignalen visas i ljusgult. Amplitudsignalen är inte längre densamma som referensen.



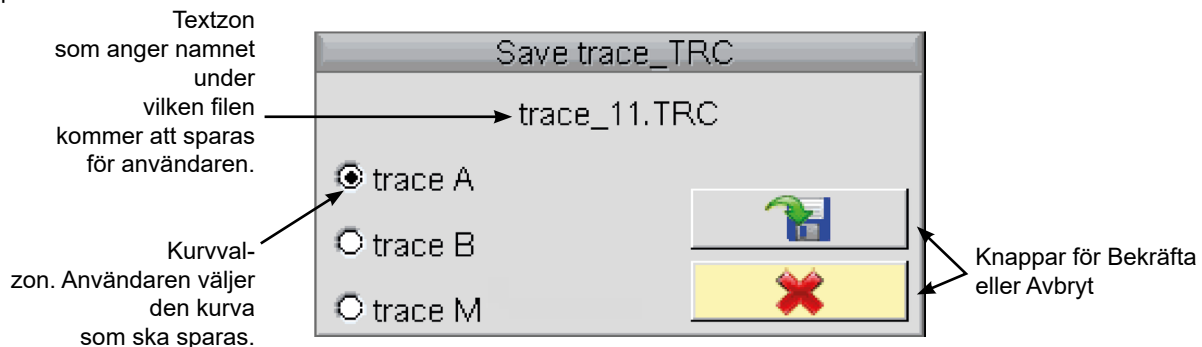
Ett referensminne är flyktigt; det går förlorat när instrumentet stängs av, eller när kanalen eller referensen avaktiveras.

11.3. BESKRIVNING

11.3.1. HANTERING AV REGISTRERING

- Av en .trc-kurva
- Av en .txt-kurva
- Av en .cfg-konfiguration
- Av en .bmp-skärmbild

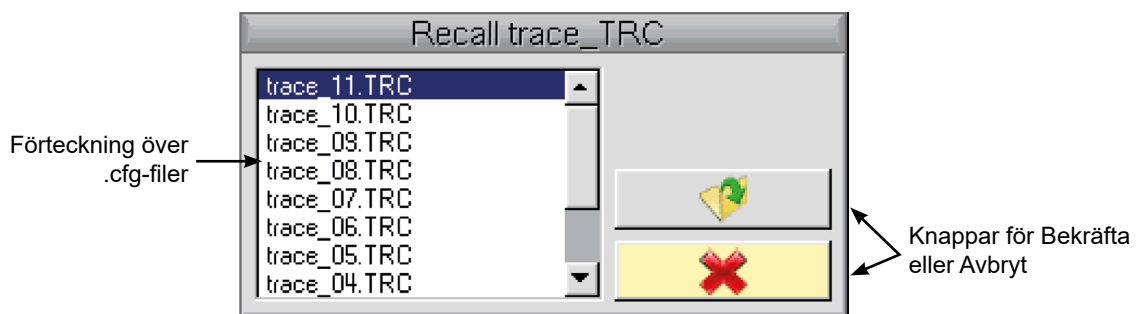
Exempel:



11.3.2. ÅTERKALLA HANTERING

- Av en .trc-kurva (kurvan laddas i stället för Math-kanalen)
- Av en .cfg-konfiguration
- Av en .bmp-skärmbild

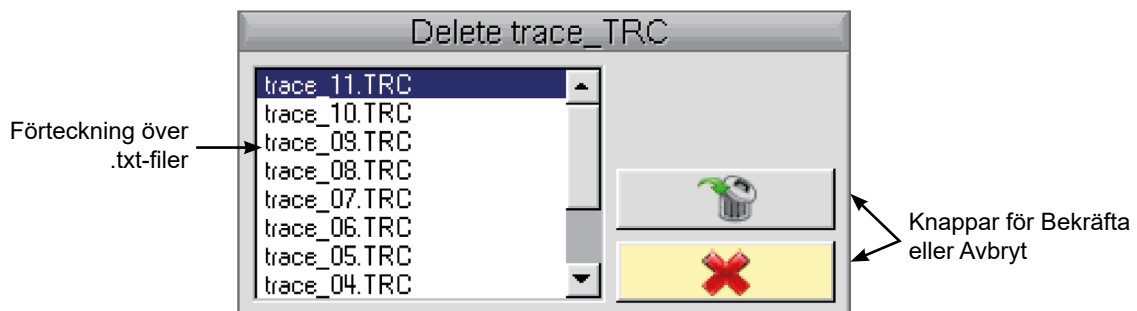
Exempel:



11.3.3. HANTERING AV RADERING

- Av en .trc-kurva
- Av en .txt-kurva
- Av en .cfg-konfiguration
- Av en .bmp-skärmbild

Exempel:



11.3.4. ÅTERSTÄLLNING AV DATA

Tack vare SX METRO-programvaran kan man återställa data på en dator i oscilloskopläge.

12. OSCILLOSKOPLÄGE "VERKTYGSMENY"

12.1. VERKTYGSMENYN



Tryck på denna knapp. Denna meny är densamma i lägena "Multimeter" och "övertonsanalysator".



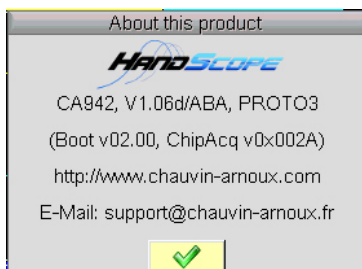
- väljer larm och hjälp meddelandespråk: _____



- öppnar fönstret för "Rs/USB-information": _____



- öppnar "Om ..." -fönstret: _____



12.1.1. DESSA FÖNSTER GER DIG INFORMATION OM:

- instrumentnamn, programvaru-/hårdvaruversion och serienummer
- start- och insamlingsprogramversionerna
- vilken webbplats man ska besöka för att få nyheter om METRIX instrumentutbud
- e-postadressen till kundsupporten för att få svar på dina frågor som rör instrumentet.

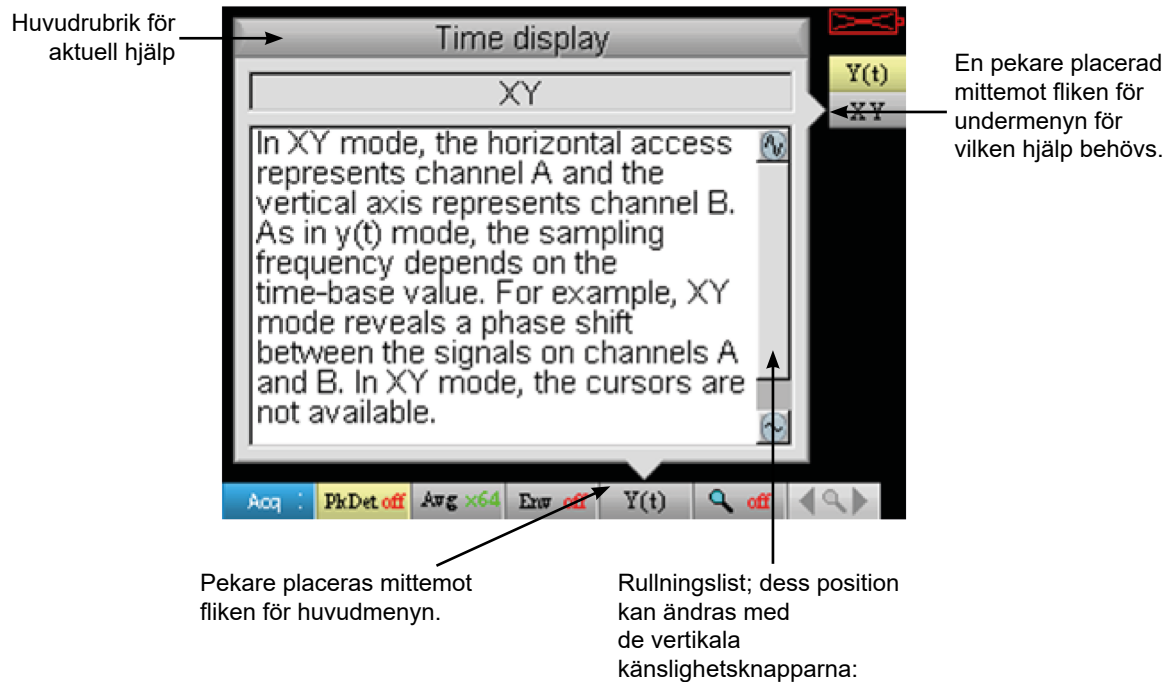
13. OSCILLOSKOPLÄGE "HJÄLPKNAPP"

13.1. HJÄLPKNAPPEN



Tryck på denna knapp för att aktivera/avaktivera den integrerade hjälpfunktionen.
Ett hjälpfönster visas för den aktuella menyn i alla lägen.

Exempel:



14. KNAPPAR FÖR MULTIMETERLÄGE



Genom att trycka på denna knapp väljs "Multimeter"-läget. Det finns två oberoende digitala multimetrar med 8 000 siffror.

14.1. 6 MENYKNAPPAR

Trigger



inaktiv i "Multimeter"-läge.

Insamling



inaktiv i "Multimeter"-läge.

Verktyg



visar den huvudsakliga "Verktygsmenyn" som identisk med oscilloskopläget

Mätning



inaktiv i "Multimeter"-läge.

Minne



visar den huvudsakliga "Minnesmenyn"

Hjälp



visar hjälpfönstret som är identiskt med oscilloskopläget

14.2. 3 KNAPPAR: KANAL A, B OCH MATH

Kanal



En enkel tryckning väljer kanal A (eller B) och visar motsvarande meny.

Kanal



Genom att trycka två gånger avmarkerar du kanalen.

Funktion



inaktiv i "Multimeter"-läge.

14.3. TIDSBASKNAPPAR



ökar registreringstiden i visningsfönstret.



minskar registreringstiden i visningsfönstret.

14.4. 2 KÄNSLIGHETSKNAPPAR



ökar räckvidden för den senast valda kanalen.



minskar räckvidden för den senast valda kanalen.

14.5. FUNKTIONSKNAPPAR



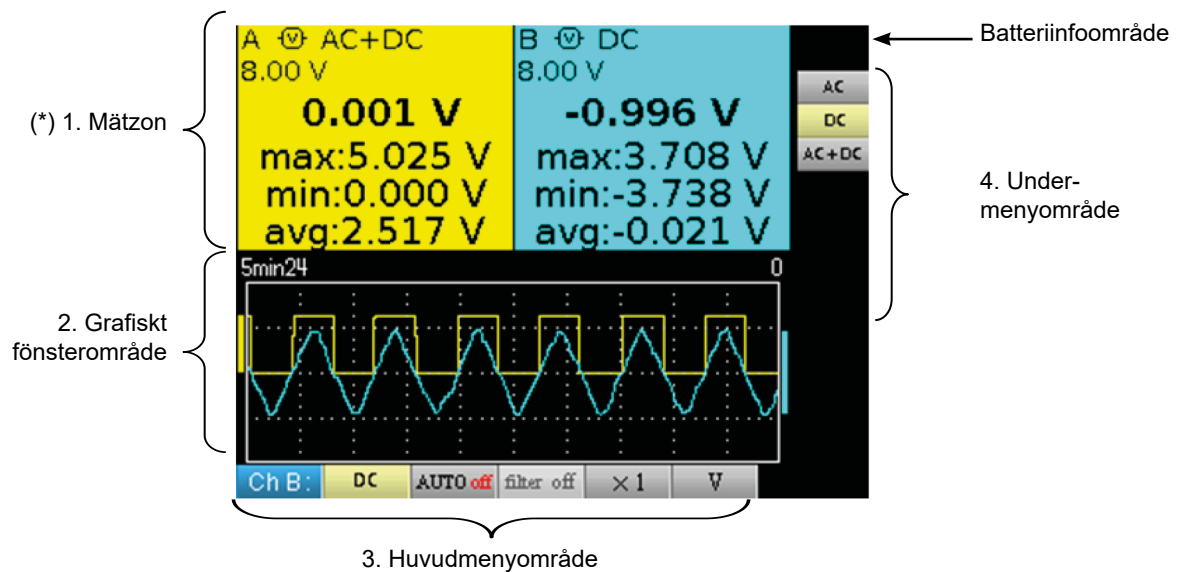
inaktiv i "Multimeter"-läge.



Knappen RUN/HOLD aktiverar eller avaktiverar Hold-läget som fryser skärmen.

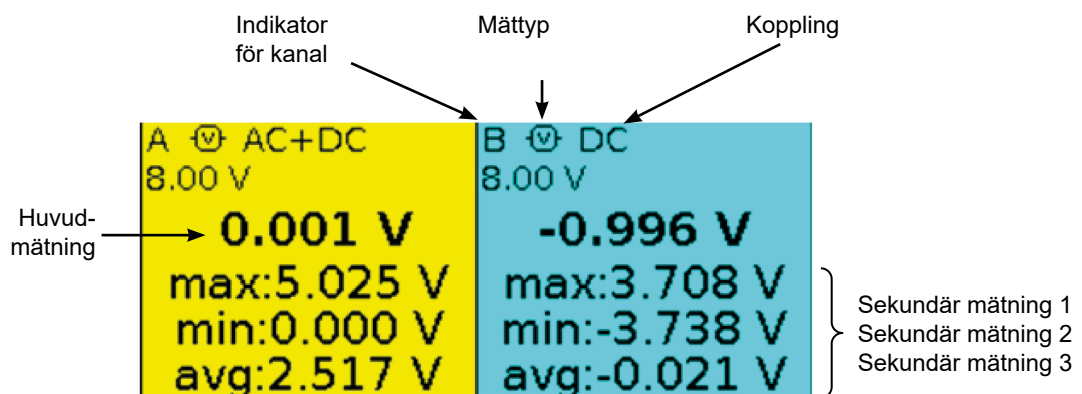
15. SKÄRM FÖR MULTIMETERLÄGE

15.1. VISNING



(*) Om mätning inte är möjlig visas streckade linjer. Om kanalen inte valideras, kommer mätningen att ersättas med "-x-".

15.2. MÄTZON



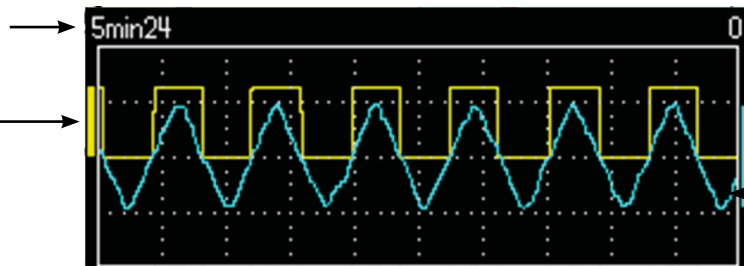
Direktdata från kanalerna A och B visas i det här fönstret:

- Kanalindikator
- Koppling
- Filter
- Mättyp
- Huvudsaklig mätning
- Sekundär mätning 1
- Sekundär mätning 2
- Sekundär mätning 3

15.3. GRAFISKT FÖNSTEROMRÅDE

Djup hos
visningsfönstret

Kanal A-stapeldiagram



Kanal B-stapeldiagram

Kurvor på kanal A och B

Det här fönstret visar mättingsändringar som en funktion av tiden, dvs.:

- trendkurvorna för huvudmätningen på varje kanal
- hårkors
- drifttid
- ett stapeldiagram per kanal

15.3.1. TRENDKURVA

Trendkurvan visas över 270 punkter.

15.3.2. OBSERVATIONENS VARAKTIGHET

Fönstrets djup representerar observationens varaktighet: 2 700 mätningar används.

Möjliga inställningar: 5'24", 15', 30', 1h, 6h, 12h, 24h, 1 vecka, 1 månad.

15.3.3. STAPELDIAGRAM

Dessa stapeldiagram visar min och max uppmätta värden.



En områdesförändring återställer stapeldiagrammet och raderar mätningstrendens kurva.

15.4. HUVUDMENYOMRÅDE

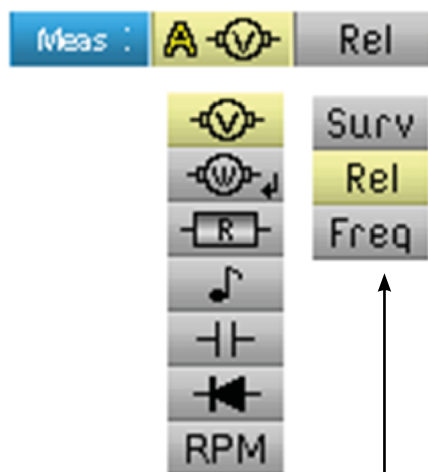
15.5. UNDERMENYOMRÅDE

16. MULTIMETERLÄGE "MÄTNINGSMENYN"

16.1. MÄTNINGSMENYN



Tryck på denna knapp.



- väljer det huvudsakliga måttet på kanal "A"

- väljer det sekundära mått som visas på kanalerna



Kanal "B" tilldelas spänningsmätning, när så är möjligt.

16.2. BESKRIVNING

16.2.1. KANAL A HUVUDMÄTNING



Amplitudmätning



Aktiv strömmätning



Ohmmeter



Kontinuitet



Kapacitansmätare



Komponenttest

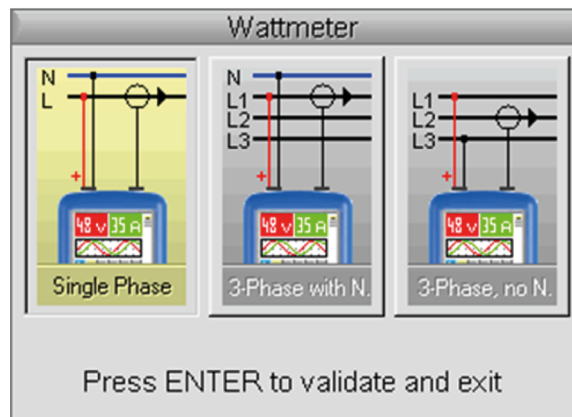


Rotationshastighetsmätning (specifik givare CA 1711)

16.2.2. EFFEKTMÄTNING OCH DIALOGFÖNSTER FÖR "MÄTVAL"

När du väljer  aktiv strömmätning visas fönstret nedan när du trycker på . Du kan alltså välja mättyp:

- Enfas
- Balanserad trefas utan N
- Balanserad trefas med N

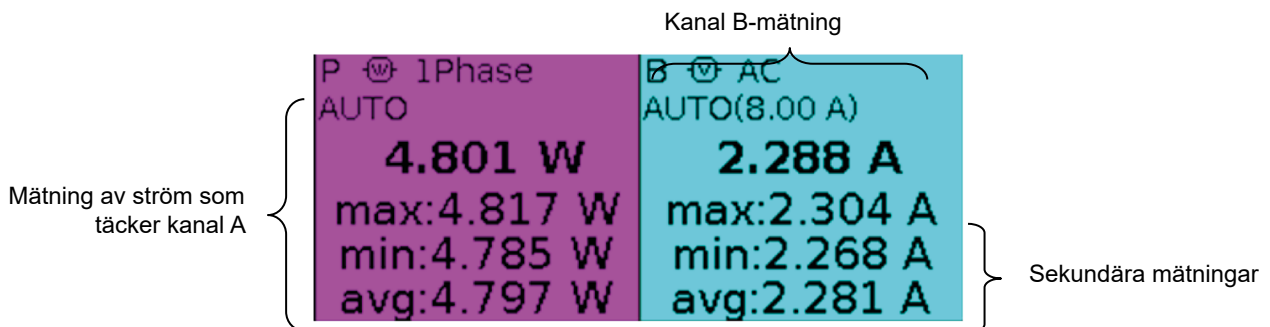


16.2.3. VISNING AV STRÖMMÄTNING OCH TVINGADE FLIKAR

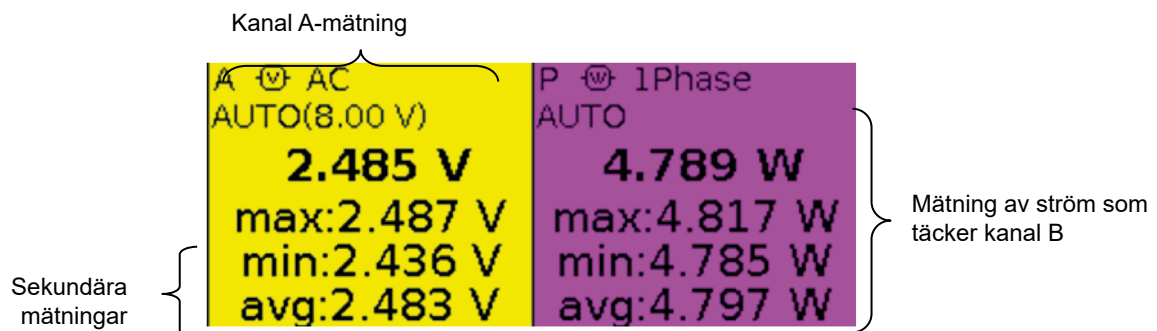
Strömmätning påtvingar följande inställningar:

- Kanal A-enhet: V (volt)
- Kanal B-enhet: A (ampere)
- Kanal A- och B-koppling: AC

Exempel: Som standard täcker strömmen mätningen av kanal A. Tryck på knappen **A** för att visa mätning av kanal A, strömmen täcker sedan mätning av kanal B och vice versa med knappen **B**.



Tryck på knappen **A** :



16.2.4. SEKUNDÄR MÄTNING

Väljer sekundär mätning som visas på kanalerna:

Surv

aktiverar den sekundära övervakningsmätningen. Denna omfattar tre mätningar:

- min → det lägsta uppmätta värdet
- max → det högsta uppmätta värdet
- avg → det genomsnittliga värdet sedan den senaste återställningen

Rel

aktiverar den relativa sekundära mätningen. Denna omfattar tre mätningar:

- rel → skillnaden mellan faktiskt värde och referensvärde
- ref → referensvärdet
- Δ → skillnaden i %

Freq

aktiverar den sekundära frekvensmätningen. Om NR valts visas PF-mätning.



**Valet av sekundär mätning tillämpas på alla kanaler.
Den sekundära mätningen som validerats som standard är frekvens.**



Du kan återställa sekundär övervakning eller relativa mätningar genom att:



- trycka på  när den aktiva huvudmenyn är den sekundära mätningsvalmenyn
- genom att tillfälligt ändra den sekundära mätningen
- genom att avaktivera och återaktivera kanalen
- genom att ändra intervallet.

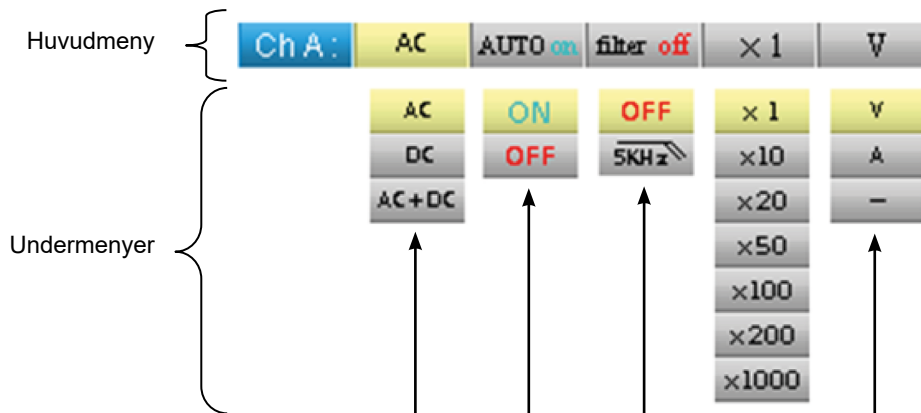
17. MULTIMETERLÄGE – KANAL A- ELLER B-MENY

17.1. KANAL A- ELLER B-MENY

A

B

Tryck på en av dessa två knappar..



- väljer kanalkopplingen (AC, DC ELLER AC+DC)
Se exempel

- aktiverar eller avaktiverar autointervall

- väljer kanalgivarfaktor (OFF, 5 kHz)

- väljer kanalgivarfaktor (x1 till x1 000)

- väljer kanalenhet (volt, ampere, -)

17.2. ANMÄRKNINGAR

(1) Dessa flikar är inte åtkomliga om följande mättypen valideras:

- Kapacitansmätare
- Ohmmeter
- Komponenttest
- Kontinuitet
- VPM

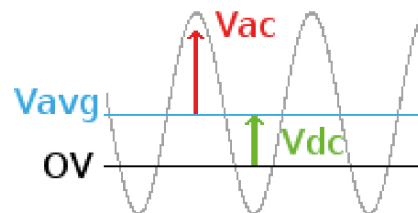
(2) Dessa flikar är inte åtkomliga om följande mättypen valideras:

- Komponenttest
- Kontinuitet
- VPM

17.3. EXEMPEL: MULTIMETERKOPPLING

3 typer av koppling är möjliga i voltmeterläge:

- AC används för att mäta signalens VAC RMS-spänning utan dess DC-komponent
- DC används för att mäta signalens VDC-spänning
- AC + DC ger VAC + DC RMS-spänningen för hela signalen.



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

18. MULTIMETERLÄGE – MINNESMENY

18.1. MINNESMENYN



Tryck på denna knapp.



- väljer hantering av sparad kurva (.txt)

- väljer hantering av spara konfiguration (.cfg)

- väljer hantering av sparad skärmbild (.bmp)

- Filen "fichier.bmp" kan återfås på en dator tack vare SX-METRO-programvaran i oscilloskopläge (importera till minne)
- Handscopes multimeterläge är kompatibelt med SX-DMM v3-programvaran.

19. ÖVERTONANALYSATOR-LÄGE – KNAPPARNA



Tryck på denna knapp för att välja läget "Övertonanalysator".

19.1. MENYKNAPPAR

Trigger



inaktiv i läget "Övertonanalysator".

Insamling



visar den huvudsakliga menyn "Insamling and visning": ger åtkomst till övertoner, medelvärde, zoom.

Verktyg



visar den huvudsakliga verktygsmenyn som är identisk med oscilloskopläget.

Mätning



inaktiv i läget "Övertonanalysator".

Minne



visar den huvudsakliga minnesmenyn.

Hjälp



visar hjälpfönstret som är identiskt med oscilloskopläget

19.2. 3 KNAPPAR – KANAL A + B OCH MATEMATIK



Kanal

En enda tryckning väljer kanal A (eller B) och visar motsvarande meny.



Kanal

Genom att trycka två gånger avmarkerar du kanalen.



Funktion

inaktiv i läget "Övertonanalysator".

19.3. 2 TIDSBASKNAPPAR



inaktiv i läget "Övertoneanalysator".



inaktiv i läget "Övertoneanalysator".

19.4. 2 KÄNSLIGHETSKNAPPAR



samma som för oscilloskopläge.



samma som för oscilloskopläge.

19.5. 2 FUNKTIONSKNAPPAR



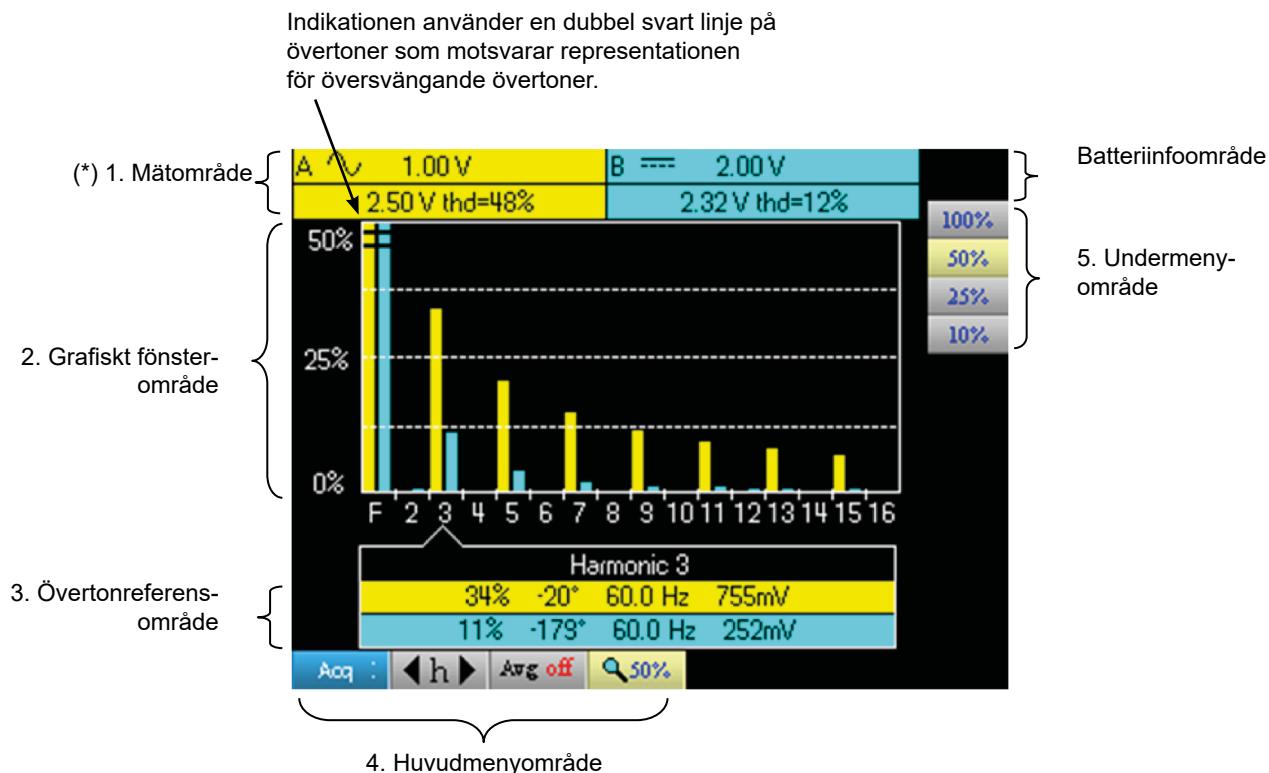
samma som för oscilloskopläge.



inaktiv i läget "Övertoneanalysator".

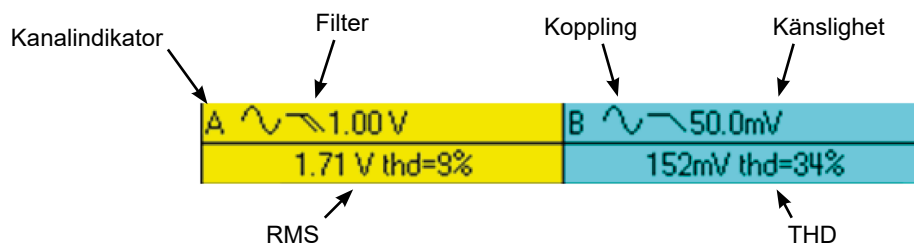
20. ÖVERTONANALYSATOR-LÄGE – SKÄRM

20.1. SKÄRM



(*) Om ingen mätning väljs, eller om kanalen inte validerats, kommer mätningen att ersättas med punkter.

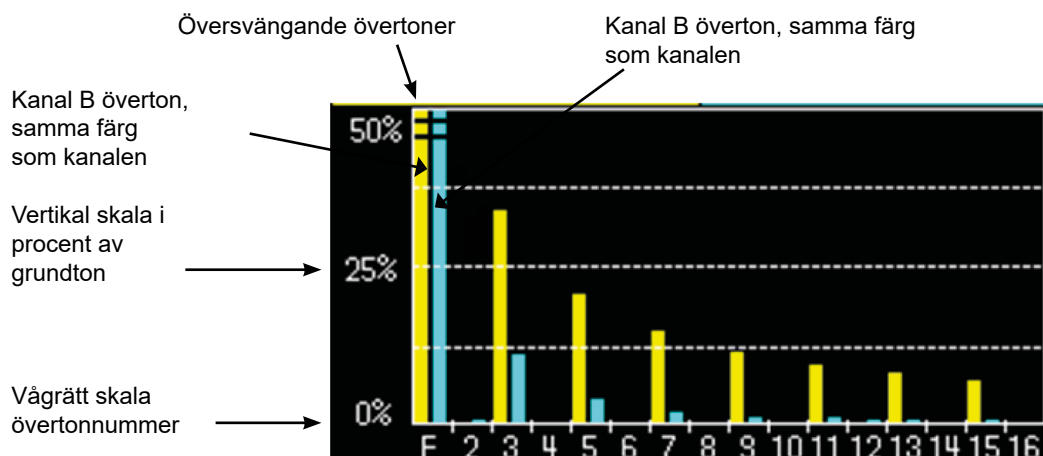
20.2. MÄTZON



Det här fönstret visar två mätningar och innehåller data om kanalerna:

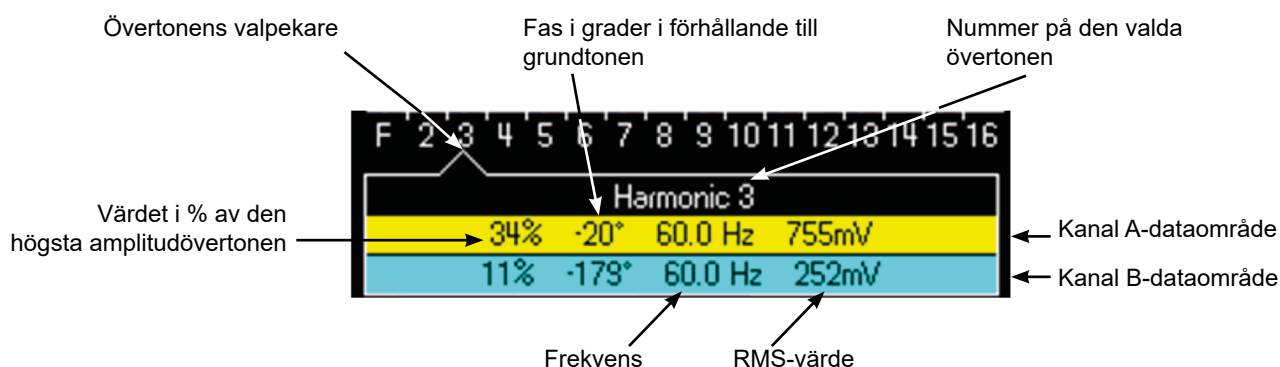
- Kanalindikator
- Koppling
- Filter
- RMS-spänning för signalen i V
- Total övertonförvrängning (THD) i %

20.3. VISNINGSGRÄNS FÖR ÖVERTON



I det här området visas övertoner 1 till 16 av de validerade kanalerna i form av ett stapeldiagram. Användaren kan byta från visning av övertoner 2 till 16 till visning av övertoner 17 till 31. Den maximala vertikala skalan kommer att bero på zoomfaktorn. Zoomfaktorn kan ändras via insamlingsmenyn.

20.4. REFERENSOMRÅDE FÖR ÖVERTON



Det här fönstret visar de specifika mätningarna för den valda övertonen för varje kanal. Följande mätningar visas:

- värdet i % av den högsta amplitudövertonen
- fassen i grader i förhållande till grundtonen
- frekvensen i Hz
- RMS-spänningen i V

Rubriken på gruppen motsvarar den valda övertonen. En annan bakgrundsfärg kommer att skilja mellan kanal A- och kanal B-mätningar.

20.5. HUVUD- OCH UNDERMENYOMRÅDEN

Om tangentbordet är inaktivt i cirka tjugio sekunder försvinner menyerna automatiskt för att växla till helskärmsläge. Tryck på menyknappen en gång till för att den ska visas igen.

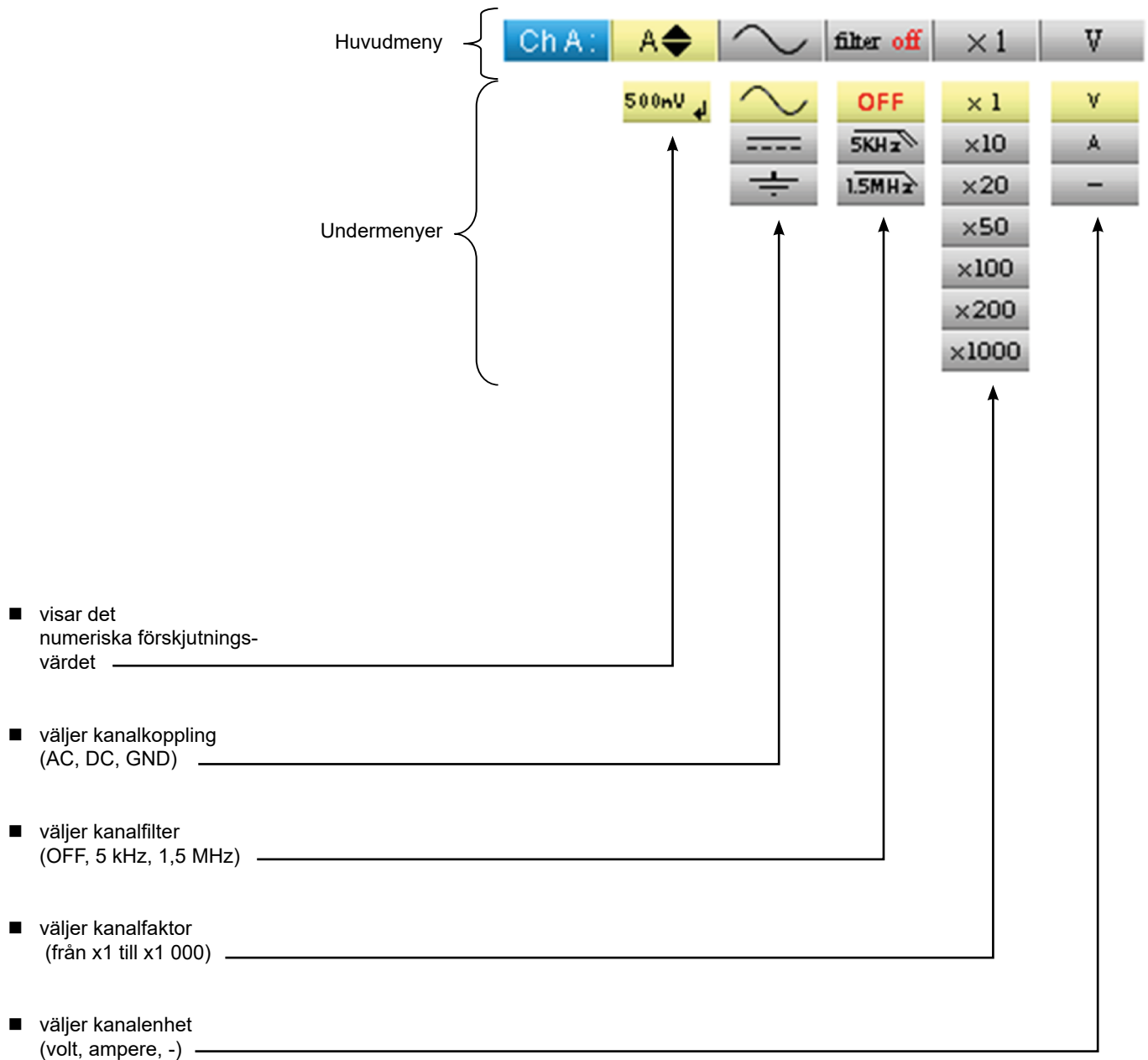
21. ÖVERTONANALYSATORLÄGE – KANAL A- ELLER B-MENY

21.1. KANAL A- ELLER B-MENY

Denna meny fungerar på exakt samma sätt som i oscilloskopläge.



Tryck på en av dessa två knappar.

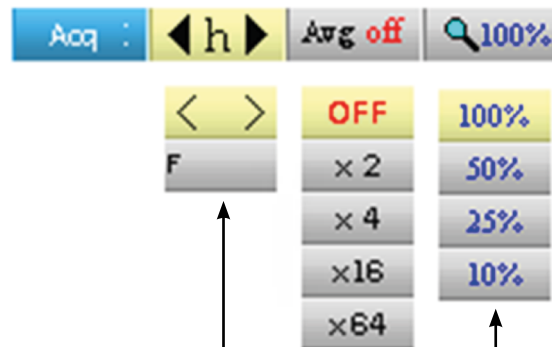


22. ÖVERTONANALYSATORLÄGE – INSAMLINGSMENY

22.1. INSAMLINGSMENYN



Tryck på denna knapp.



- justerar och visar numret på den valda övertonen



Fliken Avsluta

- Genomsnitt
Identiskt med oscilloskopläge

- väljer den vertikala zoomfaktorn

100%	100 % av grundton
50%	50 % av grundton
25%	25 % av grundton
10%	10 % av grundton

Användaren kan ändra den vertikala skalan för visningsområdet av övertoner så att det är enklare att visa övertoner med låg amplitud jämfört med grundtonen.

23. ÖVERTONANALYSATORLÄGE – MINNESMENY

23.1. MINNESMENYN

Denna meny fungerar på exakt samma sätt som i oscilloskopläge.



Tryck på denna knapp.



■ hanterar lagrade
konfigurationer (.cfg)

■ hanterar lagrade
skärmbilder (.bmp)

■ Filen "fichier.bmp" kan återfås på en dator tack vare SX-METRO-programvaran i oscilloskopläge (importera till minne)

24. FJÄRRPROGRAMMERING

24.1. PRESENTATION

Oscilloskopet kan fjärrprogrammeras från en dator:

- antingen med hjälp av programvaran SX-METRO
- eller med hjälp av grundläggande standardiserade kommandon som överensstämmer med IEEE488.2-standarden och SCPI-protokollet.

Denna fjärrprogrammering används för att:

- Konfigurera instrumentet
- Utföra mätningar och hämta resultaten
- Överföra filer (kurvor, konfiguration, skärmbilder, etc.)

Här kommer vi bara att beskriva anslutningen av oscilloskopet till SX-METRO. se anvisningarna för fjärrprogrammering för all annan användning.

24.2. ANSLUTNING AV OSCILLOSKOPET

Dialogen mellan instrumentet och datorn sker via den USB-/optiska länk som HX0056-Z-kabeln tillhandahåller.

- Anslut kabelns USB till en av datorns USB-portar (vid behov kan du installera drivrutinen som levereras med kabeln).
- Anslut den optiska kontakten till oscilloskopet efter att du startat det.
- Öppna SX-METRO. Välj USB-kommunikation och vänta på att kommunikationen upprättas (i händelse av ett problem, se anvisningarna för SX-METRO).

24.3. UPPDATERING

Se kapitel UNDERHÅLL

25. TEKNISKA SPECIFIKATIONER – OSCILLOSKOPLÄGE

Endast de tilldelade tolerans- eller gränsvärdena garanteras (efter 30 minuter för att anpassa sig till temperaturen).
Värden utan toleranser anges endast i informationssyfte.

25.1. VERTIKAL AVBÖJNING

Specifikationer	CA 922	CA 942
Antal kanaler	2 kanaler	
Vertikala kalibrer	5 mV till 200 V/div. Språngvariationer (Ingen variabel koefficient)	
BP vid -3 dB	20 MHz	40 MHz
	 Uppmätt på en laddning av 50 Ohm med en 6 div. amplitudsignal	
Max inspänning	600 VDC, 600 Vrms Reducering: -20 dB per decennium från 100 kHz till 40 MHz	
Typer av ingångar	Säkerhetskontakt: klass 2, isolerade ingångar	
Dynamik hos vertikal förskjutning	± 5 div. på alla kalibrer	
Ingångskoppling	AC: 10 Hz till 20 MHz DC: 0 till 20 MHz GND: referens	AC: 10 Hz till 40 MHz DC: 0 till 40 MHz GND: referens
Bandbreddsgräns	1,5 MHz 5 kHz	
Stigtid	~17,5 ns	~8,75 ns
Överhörning mellan kanaler	> 60 dB samma känslighet på båda kanalerna	
Respons till 1 kHz och 1 MHz rektangulära signaler	Positiv eller negativ översväng Översväng ≤ 4 %	
Vertikal visningsupplösning	± 0,26 % av hela skalan som bäst (utan mätningar, utan markörer)	
Noggrannhet hos topp-till-topp-förstärkning	± 2 % med i genomsnitt 4 vid 1 kHz	
Noggrannhet hos vertikala mätningar i DC med förskjutning och snittning 16	± [2,5 % (avläsning) + 13 % (känslighet) + 0,5 mV] Gäller följande mätningar: Vmin, Vmax, Vlow, Vhigh, Vavg, vertikala markörer	
Noggrannhet hos vertikala mätningar i AC utan förskjutning vid 1 kHz och snittning 16	± [2 % (avläsning) + 2 % (känslighet)] Gäller följande mätningar: Vamp, Veff, Dep+, Dep-	
Givare	Dämpningsfaktorn ska tillämpas i kanalmenyn	
Vertikal ZOOM-funktion på en insamlad eller lagrad kurva	ingen	
Elsäkerhet utan tillbehör	600 V, CAT III, dubbel isolering	
Max. spänningar	flytande: 600 V, CAT III från 50 vid 400 Hz mellan kanaler: 600 V, CAT III från 50 till 400 Hz Frekvensreducering från 401 Hz till 100 kHz: 300 V MAX	
Inimpedans	1 MΩ ± 0,5 % cirka 17 pF	
Mätningar på en MLI-dimmer	mätningar endast på max. 400 V, trefasström	
Parasitisk kapacitans mellan mas- sorna hos kanalerna A och B	Cirka 340 pF	

25.2. HORIZONTELL AVBÖJNING (TIDBAS)

Specifikationer	CA 922	CA 942
Tidbaskalibrar	från 25 ns till 200 s/div. så att: ■ Faktisk tid: från 200 s/div. till 5 µs/div. ■ ETS: från 2,5 µs/div. till 125 ns/div. Zoomad ETS: 50 ns/div. och 25 ns/div. För tidbaser från 200 s/div. till 100 ms/div., proverna visas så snart triggern är närvarande.	
Tidbasens noggrannhet	± [500 ppm + 0,04 div.] (utj. till ± [0,05 % + 0,04 div.])	
Samplingsfrekvens	50 MSps i realtid	
	2 GS/sek. i ETS	
Noggrannhet hos tidmätningar	± [(0,02 div.) x (tid/div.) + 0,01 x avläsning + 5 ns]	
Horisontell ZOOM	Zoomfaktor: x 1, x 2 och x 5 I ZOOM-läge finns samma tidbaskalibersekvens som i normalläge. Den horisontella skärmapplösningen är 540 punkter för 10 divisioner.	
XY-läge	Bandbredderna är identiska i X och Y (Se kapitel Vertikal förskjutning). Precis som i standardläget beror samplingsfrekvensen på tidbasvärdet.	
Fasfel	< 3°	

25.3. TRIGGERKRETS

Triggerkällor	A, B	
Triggerläge	Automatiskt/Triggat/Ett försök (rulla om tidbasen ≥ 100 ms/div.)	
Triggerkoppling med bandbegränsning	DC (standard): 0 till 20 MHz HFreject: 0 till 10 kHz LFreject: 10 kHz till 20 MHz	DC (standard): 0 till 40 MHz HFreject: 0 till 10 kHz LFreject: 10 kHz till 40 MHz
Triggerlutning	Stigande eller fallande kant	
Triggerkänslighet (utan bullerspärr)	1.2 div. topp-till-topp från DC till 20 MHz	1.2 div. topp-till-topp från DC till 40 MHz
Bullerspärr	± 1,5 div.	
Vertikal trigger Variationsintervall	± 8 div.	
Horisontell trigger Variationsintervall	Trigga efter fördröjning (från -10 div. upp till vänster på skärmen)	
Triggertyp	kant	
	pulsbredd < t ≈ t > t < 20 ns till 20 s	

25.4. INSAMLINGSKEDJA

Specifikationer	CA 922	CA 942
Upplösning av ADC	9 bitar	
Maximal samplingsfrekvens	50 MS/s i realtid / 1 omvandlare per kanal	
Transient infångning MIN/ MAX-läge	Minsta bredd för detekterbara glapp: > 20 ns	
	1 250 MIN/MAX par	
Djup hos insamlingsminne	2 500 punkter per kanal	

25.5. FORMAT HOS OLIKA FILER

Specifikationer	CA 922	CA 942
Reservminne	Hanteras i ett filsystem Total storlek 2 MB (varav 500 kB används av File System) för att lagra olika objekt: ■ kurvor ■ konfigurationer ■ skärmbilder	
Kurvfiler som insamlats i SCOPE-läge Filnamnstillägg: .TRC förl. : trace-xx.TRC	Binärt format Storlek: ≈ 10 ko	
Konfigurationsfiler Filnamnstillägg: .CFG förl. : setup-xx.CFG	Binärt format Storlek: ≈ 1 ko	
Bildfiler Filnamnstillägg .BMP förl. : screen-xx.BMP	Binärt format Storlek: .BMP: ≈ 75 ko	
Filer som innehåller text Filnamnstillägg .TXT förl.: trace-xx.TXT förl.: meter-xx.TXT	Textformat Filer med .TXT-filnamnstillägget kan innehålla mätningar gjorda med instrumentets olika insamlingslägen.	
	Kurva som insamlats i SCOPE-läge Storlek: ≈ 25 ko.	
	Mätning i mätarläge Storlek: ≈ 80 ko.	

25.6. MÄTBETNING

25.6.1. MATEMATISKA FUNKTIONER

Val från:

- motsats
- tillägg
- subtraktion
- multiplikation
- division

Visningen justeras med en faktor: / 5, / 2, x 1, x 2, x 5.

25.6.2. AUTOMATISKA MÄTNINGAR

Tidmätningar

- stigtid
- falltid
- positiv puls
- negativ puls
- arbetscykel
- period
- frekvens
- fas (A % B)
- mätare

Nivåmätningar

- DC-spänning
- RMS-spänning
- topp-till-topp-spänning
- amplitud
- max. spänning
- min. spänning
- övre platå
- nedre platå
- översväng

Mätupplösning: Visning med 4 siffror

25.6.3. MARKÖR

- Noggrannhet hos vertikala mätningar
- Noggrannhet hos tidmätningar
- Drift

$\pm [2,5 \% (\text{avläsning}) + 13 \% (\text{känslighet}) + 0,5 \text{ mV}]$
 $\pm [0,02 \times (t/\text{div.}) + 0,01 \% (\text{avläsning}) + 5 \text{ ns}]$
Markörerna är bifogade till kurvan.

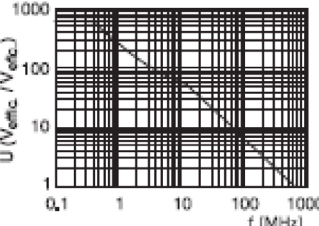
25.7. SKÄRM

Specifikationer	CA 922	CA 942
Visningsskärm	LCD 3,5" TFT (färgskärm) Bakgrundsbelyst LED	
Upplösning	1/4 VGA, dvs. 320 horisontella pixlar x 240 vertikala pixlar	
Fönster visas i normalläge	Komplett minne: 2 500 540 poäng från 2 500 i det kompletta minnet	
Visningslägen	Hela insamlingen Visning av alla prover som insamlats i en skur med linjär interpolation mellan 2 insamlade punkter (standardläge) Min/Max Visning av min och max på varje X-axel som insamlats i en skur. Kuvert Visning av min och max på varje X-axel som insamlats i flera skurar. Faktorer från: ingen, 2, 4, 16, 64	
Hårkors	Komplett och gränser	
Skärmindikering	Triggar Triggernivåns position (med kopplings- och översvängindikator) Triggerns position på zoomindikatorn och skärmens övre kant (med indikatorer för översväng) Kurvor Kurvidentifierare, kurvaktivering: position, känslighet, jordreferens, indikatorer för hög och låg översväng om kurvor utanför skärmen	

25.7.1. ANNAT

1/10 sensorkalibreringssignaler	Form: rektangulär Amplitud: 0–3 V Frekvens: $\approx$ 1 kHz  Anslut givarens kalla punkt till den kalla punkten på givarkalibreringsutgången
Autotestning	Söktid < 5 s Frekvensintervall > 10 Hz Amplitudintervall 10 mVpp till 400 Vpp Arbetscykelgränser från 20 till 80 %

26. TEKNISKA SPECIFIKATIONER – TILLBEHÖR

 1/10-givare	Mätkategori Bandbredd Kapacitans för ingång Kompensationsintervall Stigtid Inimpedans REDUCERING Tillbehör	600 V CAT III DC till 500 MHz 12 pF 12 pF till 25 pF 0,9 ns 10 MΩ se mittemot trådhållare och jordkrokodilklämma
BNC-bananadapter	Mätkategori Diameter	600 V CAT III 4 mm
Mätkabel	Mätkategori Diameter Avslutning	600 V CAT III 4 mm testsond
Strömklämma	Mätkategori Anslutning	600 V CAT III BNC
Aktiv termoelementadapter	Adapter för K-termoelement	
	Mätintervall Omvandlingsförhållande Val av enhet Noggrannhet Noggrannhet LED Egenhet Anslutning Driftintervall Batteri	-40 °C till 1 000 °C -40 °K till 1 800 °K 1 mV / °C 1 mV / °K °C eller °K [-40 °C → 0 °C] ± (0,8 % ± 2 mV) [0 °C → 400 °C] ± (0,5 % ± 1 mV) låg batterinivå differentialmätning banan 0 till 50 °C, < 40 % HR 9 V
IR-temperaturgivare	Mätintervall Omvandlingsförhållande Noggrannhet Avstånd Anslutning Driftintervall Batteri	-30 till 550 °C 1 mV / °C ± (2 % ± 2 °C) mellan 5 cm och 30 cm banan 0 till 50 °C, < 80 % HR 9 V
Varvtalsmätare	Mätintervall Signal Noggrannhet Avstånd Anslutning Driftintervall Batteri	6 till 120 000 VPM puls ± 0,5 % mellan 5 cm och 30 cm banan 0 till 50 °C, < 80 % HR 9 V

27. TEKNISKA SPECIFIKATIONER – MULTIMETERLÄGE

Endast de tilldelade tolerans- eller gränsvärdena garanteras (efter 30 minuter för att anpassa sig till temperaturen). Värden utan toleranser anges endast i informationssyfte.

Skärm	8 000 punkter för voltmeter			
Ingångsimpedans	1 MΩ			
Max inspänning	600 Vrms sinus och 600 VDC, utan givare			
Max flytande spänning	600 Vrms upp till 400 Hz CAT III			
DC-mätning				
Intervaller	0,8 V	8 V	80 V	800 V
Upplösning	0,1 mV 1 mV 10 mV		0,1 V	
Noggrannhet	± (1 % + 20 D) i DC från 10 % till 100 % av skalan			
Avslag i vanligt läge	> 60 dB till 50 eller 60 Hz			
AC- och AC+DC-mätningar				
Intervaller	0,6 V	6 V	60 V	600 Vrms sinus
	0,8 V	8 V	80 V	800 Vpeak
Upplösning	0,1 mV 1 mV 10 mV		0,1 V	
Kopplingsnoggrannhet AC+DC	± (1 % + 20 D) från DC till 5 kHz av 10 % till 100 % av skalan → 580 Vrms			
	± (2 % + 20 D) från 5 till 10 kHz id.			
	± (3 % + 20 D) från 10 till 50 kHz id.			
	± (1 % + 20 D) från 40 till 5 kHz id.			
AC	± (2 % + 20 D) från 5 till 10 kHz id.			
	± (3 % + 20 D) från 10 till 50 kHz id.			
Avslag i vanligt läge	> 60 dB till 50 eller 60 Hz			
Motståndsmätning	På kanal 1			
Intervaller (skalans slut)	Ohmmeter Upplösning Mätström			
	80 Ω	0,01 Ω 0,05 mA		
	800 Ω	0,1 Ω 0,5 mA		
	8 kΩ	1 Ω 5 μA		
	80 kΩ	10 Ω 5 μA		
	800 kΩ	100 Ω 500 nA		
	8 MΩ	1 000 Ω 50 nA		
	32 MΩ 10 kΩ 50 nA			
Noggrannhet	± (2 % + 10D + 0.2 Ω) från 10 % till 100 % av skalan			
Spänning i öppen krets	≈ 3 V			
Kontinuitetsmätning	På kanal 1			
Tonsökare	< 30 Ω ± 5 Ω			
Mätström	≈ 0,5 mA			
Tonsökarsvar	< 10 ms			
Diodtest	På kanal 1			
Spänning	i öppen krets: ≈ + 3,3 V			
Noggrannhet	± (1 % + 10 D)			
Mätström	≈ 0,6 mA			

Kapacitansmätning	På kanal 1
Intervaller	Kapacitansmätare Upplösning Mätström 5 mF 1 μ F 500 μ A 500 μ F 0,1 μ F 500 μ A 50 μ F 0,1 μ F 500 μ A 5 μ F 1 nF 500 μ A 500 nF 100 pF 50 μ A 50 nF 10 pF 2 μ A 5 nF 1 pF 2 μ A
Noggrannhet	$\pm (2 \% + 10D + 200 \text{ pF})$ från 10 % till 100 % av skalan
Annullering av seriell och parallell R	Parallell R > 10 k Ω Använd kortast möjliga kablar.
Frekvensmätning	20 Hz till 50 kHz på sinus och fyrkantiga signaler 20 Hz till 20 kHz på en trekantig signal Noggrannhet: 0,3 %
VPM-mätning	från 240 till 120 000 VPM Pulsmätning: > 10 μ s som överskrider 1,5 V med en hysteres på 1 V. En puls motsvarar en rotation.
MLI-mätning MLI-filter + E27-klämma	CAT III, 300 V Hänvisa till bruksanvisningen för filtret

Driftlägen		
Relativt läge	Visning i förhållande till en REF-basmätning	Lägena relativ, övervakning och frekvens är uteslutna.
Övervakning (statistik)	På alla mätvärden MAX MIN AVG	
Frekvens	Möjlig visning av frekvensen i AC-läge	
Mäthistorik	Visning av mätning = f (tid) 5' (standard), 15', 30', 1h, 6h, 12h, 24h, dag, månad	
KÖR	Startmätningar	
HÅLL	Frys mätningen	

Skärm		
I numeriskt format	- av huvudmätning → stor visning - av sekundär mätning → liten visning Den sekundära mätningen kan väljas från menyn.	
Grafisk kurva	Mäthistorik över tid Presentation av mätningarna i form av ett amplitudstapeldiagram	
Antal mätningar representerade på kurvan	2700	

28. NÄTVERK "ÖVERTONANALYSLÄGE"

Visning av övertoner	
Alla övertoner	från 2 till 16 + grundton från 17 till 31 + grundton
Grundtonsfrekvens för den analyserade signalen	från 40 till 50 Hz
Mätnoggrannhet	
Grundtonsnivå	$\pm (2,5 \% + 15 \text{ D})$
Nivå av övertoner	$\pm (3,5 \% + 15 \text{ D})$
Övertondistorsion (THD)	$\pm 4 \%$ (beräkning på de 40 första övertonerna)

29. KOMMUNIKATIONSGRÄNSSNITT

29.1. USB-/OPTISKT GRÄNSSNITT

Oscilloskopet kan kommunicera med en dator via en USB-länk med HX0056-Z-adapterkabel.

29.1.1. SPECIFIKATIONER FÖR DEN OPTISKA LÄNKEN

Bauds hastighetsval: 57 600
Paritetsval: inget
Val av ordlängd: 8 bitar
Val av antal stoppbitar: 1 stoppbit
Val av protokoll: inget (inget protokoll)

30. ALLMÄNNA SPECIFIKATIONER

30.1. MILJÖ

■ Referenstemperatur	18 °C till 28 °C
■ Driftstemperatur	0 °C till 40 °C
■ Förvaringstemperatur	-20 °C till +60 °C
■ Inomhusbruk	
■ Höjd	< 2 000 m
■ Relativ fuktighet	< 80 % upp till 35 °C

30.2. STRÖMFÖRSÖRJNING

■ Uppladdningsbart batteri	6 x 1,2 V – LR6 eller AA
■ Typ	NiMH
■ Laddningstid cirka	3h30
■ Min. batteritid cirka	5h45
■ Max. batteritid cirka	8h30
	(1 kanal avaktiverad, AC-koppling)
■ USB extern strömförsörjning	Batteriladdare
■ Nätverksspänning	98 V till 264 V
■ Frekvens från	50 till 60 Hz
■ Förbrukning:	< 11 VA i drift ≅ 19 VA snabbbladdning
■ Spänning	5 VDC 2 A
■ Polaritet	

30.3.

■ Säkerhet	Överensstämmer med IEC/EN 61010-1 eller BS EN 61010-1 och IEC/EN 61010-2-030 eller BS EN 61010-2-030:
■ Isoleringsklass	2
■ Föroreningsgrad	2
■ Överspänningskategori för "mätningssingångar":	600 V CAT III

■ EMC

Detta instrument överensstämmer med standarden IEC/EN 61326-1 eller BS EN 61326-1.

Det har testats för industrimiljöer (klass A).

Det kan vara svårt att säkerställa överensstämmelse i andra miljöer och under särskilda förhållanden.

■ Utsläpp	Klass A
■ Immunitet	Påverkan: 0,5 div. i närvaro av ett elektromagnetiskt fält på 10 V/m

Varning! Detta instrument är inte avsett att användas i bostadsområden och det kanske inte ger tillräckligt skydd för radiomottagning i sådana miljöer.

Obs: Om externa strömförsörjning används måste jack-/USB-kabeln användas (försedd med en ferrit).

31. MEKANISKA SPECIFIKATIONER

31.1. LÅDA

- Mått: 214 x 110 x 57 mm
- Oscilloskopvikt 0,960 kg med batteri
- Strömförsörjningsvikt 0,160 kg

31.2. FÖRPACKNING

- Mått 25 x 16,5 x 14,5 cm

32. FÖRSÖRJNING

32.1. TILLBEHÖR

32.1.1. LEVERERAS MED APPARAT

- Bruks- och programmeringsanvisning på CD-ROM – på 5 språk
- Extern USB-strömförsörjning + USB/jackkabel
- 6 NiMH 1,2 V uppladdningsbara batterier – typ LR6 eller AA
- HX0105 väska
- 1/10 600 V CAT III-givare
- BNC-adapter till Ø 4 mm-kontakter
- Ø 4 mm « banan/banan »-kontakter röd svart
- Testsond röd svart
- Krokodilklämma röd svart
- Seriell USB optisk kabel + drivrutin

32.1.2. LEVERERAS SOM ALTERNATIV

Tillbehör

- 600 V isolerad mätuppsättning med 1/10 sond 600 V CAT III- och BNC-adapter till Ø 4 mm bananer
- 20AAC/DC strömklämma, 600 V CAT II, 100 mV/A
- IR-temperaturgivare (1 mV/° C) CA 1871
- Aktiv termoelementadapter (1 mV/° C or 1 mV/° K) CA 801
- Aktiv differentiell termoelementadapter (1 mV/° C or 1 mV/° K) CA 803
- Varvtalsmätare CA 1711
- BNC M/BAN F4 600 V-adaptrar (x 2)
- MLI-uppsättning

Annat

- Generatorkrets för oscilloskop
- SX-METRO tillämpningsprogramvara

33. UNDERHÅLL

33.1. RENGÖRING

- Koppla bort givarna eller mätkablar.
- Stäng av instrumentet.
- Använd en mjuk trasa, fuktad med tvålatten.
- Torka av med en fuktig trasa.
- Torka snabbt med en torr trasa eller låt lufttorka.
- Använd inte alkohol, lösningsmedel eller kolväten.

Använd inte instrumentet igen förrän det är helt torrt.

33.2. UPPDATERING AV INSTRUMENTETS FASTA PROGRAMVARA

- Logga in på sidan <http://www.chauvin-arnoux.com>
- I avsnittet "Support" väljer du "Download Center"
- Ladda ner den fasta programvaran som motsvarar den modell du har köpt. Använd applikationen Metrix Oscilloscope, Loader Scope för att göra det
- Ladda också ner installationsanvisningarna för den fasta programvaran
- Konsultera denna installationsanvisning för att uppdatera ditt instrument.

34. GARANTI

Denna utrustning har 3 års garanti för fel tillverkning eller felaktigt material enligt våra försäljningsvillkor.

Under denna period får instrumentet endast repareras av tillverkaren. Tillverkaren förbehåller sig rätten att gå vidare antingen med reparationen, eller med bytet av hela eller delar av instrumentet. Kunden betalar fraktkostnaden för retur av instrumentet till tillverkaren.

Garantin gäller inte vid:

- felaktig användning av instrumentet eller användning av instrumentet med inkompatibel utrustning
- modifiering av instrumentet utan uttryckligt tillstånd från tillverkarens tekniska tjänster
- arbete på instrumentet av en person som inte är godkänd av tillverkaren
- anpassning till en särskild tillämpning som inte ingick i definitionen av instrumentet eller bruksanvisningen
- stötar, fall eller översvämning.

35. PROGRAMMERINGSANVISNINGAR

35.1. PRESENTATION

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

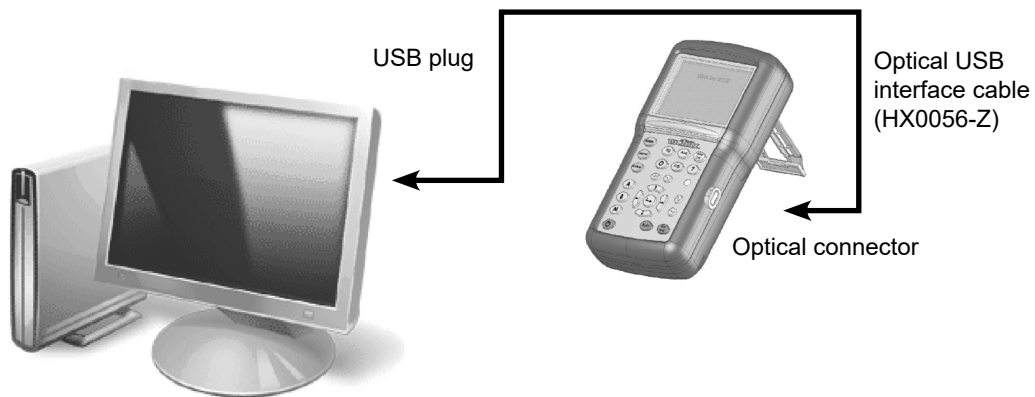
The programming instructions comply with standard IEEE488.2, and the SCPI protocol (Standard Commands for Programmable Instruments).

This remote programming enables :

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

35.2. CONNECTION OF THE INSTRUMENT

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



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

35.2.1. OPTICAL LINK SPECIFICATIONS

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

35.3. PROGRAMMING CONVENTION

35.3.1. TREE STRUCTURE

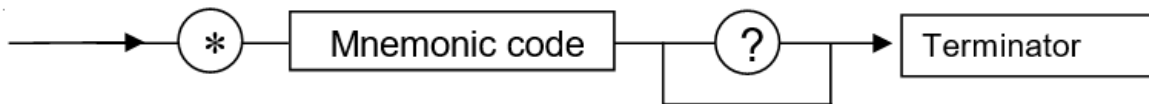
- The Command SCPI structure is a tree structure
- Each command must be ended by a <NL> or <;> terminator character.
- The command used after the <;> character must be in the same directory as the precedent command, otherwise it must be preceded by the <;> character and its full name.

Example :

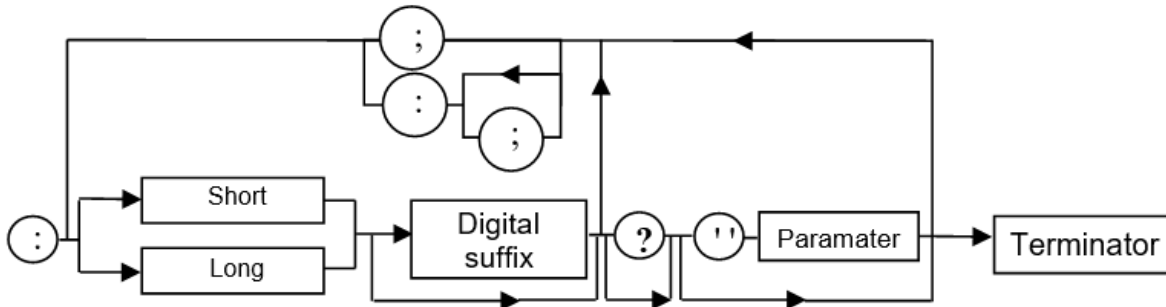
```
DISP:TRAC:STAT1 1<NL>
DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;; DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
```

35.4. COMMAND SYNTAX

35.4.1. COMMON COMMANDS



35.4.2. SPECIFIC COMMANDS



35.4.3. KEY WORDS

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

The instrument accepts the uppercase or lowercase letters without distinction.

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

35.4.4. SEPARATORS

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

35.4.5. PARAMETERS

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

35.4.6. PARAMETER FORMAT

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

Key words:

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

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

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

Numeric values:

There are several values :

NRf (flexible Numeric Representation).

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

Reminder:

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

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

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

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

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

Multiples and sub-multiples:

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

NR1 The parameter is a signed whole number

Example : 10

NR2 The parameter is a signed real without exponent.

Example : 10.1

NR3 The parameter is a signed real expressed with a mantisse and a signed exponent.

Example : 10.1e-3

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

Terminator : <NL> is a general term for a terminator.

NL is the character CR (codeASCII 13 or 0x0D).

A line of command should not exceed 80 characters; if ends with a terminator.

35.5. RESPONSE SYNTAX

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

There are several data :

Key words:

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

Numeric Values:

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

Chains of Characters:

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

36. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "OSCILLOSCOPE MODE"

36.1. VERTICAL

36.1.1. DISPLAY

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

(Command/Query)

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

Channel 3 corresponds to the MATH function.

36.1.2. SENSITIVITY / COUPLING

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

(Command)

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

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

By default the value is expressed in volt.

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

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

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

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

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

(Command/Query)

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

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

By default the value is expressed in volt.

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

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

INPut{[1]|2}:COUPling

(Command/Query)

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

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

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

(Command/Query)

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

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

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

(Command/Query)

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

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

36.1.3. FUNCTION DEFINITION

CALCulate:MATH

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

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

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

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

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

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

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

36.1.4. VERTICAL SCALE

DISPlay[:WINDow]

:TRACe:Y[:SCALe]

:PDIVision{[1]|2}

(Command/Query)

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

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

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

DISPlay[:WINDow]

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

(Command/Query)

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

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

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

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

36.2. TRIGGER

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

The instrument has several trigger modes, thus several sequences:

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

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

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:DEFine?

(Command/Interrogation)

Retourne la description de la séquence indiquée:

SEquence1: EDGE

SEquence2: PULse

36.2.1. TRIGGER MAIN SOURCE

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:SOURce

(Command/Query)

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

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

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

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]

:FILTer:HPASs[:STATe]

(Command/Query)

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

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

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

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

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

(Command/Query)

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

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

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

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

(Command/Query)

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

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

→ **POSitive**: positive pulse

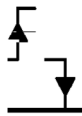
→ **NEGative**: negative pulse

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

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

→ **POSitive**: rising front

→ **NEGative**: falling front



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

(Command/Query)

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

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

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

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

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

(Command/Query)

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

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

By default, the value is expressed in volt.

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

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

TRIGger[:SEQuence
[2]]:TYPE

(Command/Query)

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

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

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

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

TRIGger:SEQuence{[2]}
:DELay

(Command/Query)

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

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

By default the value is expressed in second.

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

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

36.2.2. TRIGGER MODE - AUTOMATIC MODE

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

:ATRIGger[:STATe] (Command/Query)

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

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

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

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

36.2.3. SINGLESHOT MODE

INITiate[:IMMediate]:
NAME

(Command)

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

36.3. HORIZONTAL

36.3.1. MIN/MAX ACQUISITION

[SENSE]:AVERage:
TYPE

(Command/Query)

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

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

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

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

36.3.2. AVERAGE

[SENSe]:AVERage:
COUNt

(Command/Query)

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

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

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

36.3.3. TIME BASE

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

(Command/Query)

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

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

By default, the value is expressed in second.

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

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

Response format: <measured value><NL>

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

[SENSE]SWEep:OFFSet
:TIME

(Command/Query)

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

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

By default, it is expressed in second.

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

Response format: <measured value><NL>

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

36.4. DISPLAY

36.4.1. DISPLAY MODE

DISPlay[:WINDow]:TRACe
:MODE

(Command/Query)

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

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

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

36.4.2. OSCILLOSCOPE / XY

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:FORMat

(Command/Query)

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

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

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

36.5. MEASURE

36.5.1. REFERENCE

DISPlay[:WINDow]:CURSor
:REFerence

(Command/Query)

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

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

36.5.2. MEASUREMENT QUERY

MEASure:MINimum?

(Query)

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

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

MEASure:MAXimum?

(Query)

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

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

MEASure:PTPeak?

(Query)

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

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

MEASure:LOW? (Query)

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

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

MEASure:HIGh? (Query)

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

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

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

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

36.5.3. MEASUREMENT DISPLAY

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

36.5.4. PHASE MEASUREMENT

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

36.5.5. MANUAL MEASUREMENT

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

DISPlay[:WINDow]:CURSor

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

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

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

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

By default the value is expressed in second.

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

Response format: <measured value><NL>

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

DISPlay[:WINDow]:CURSor

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

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

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

Response format: <measured value><NL>

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

MEASure:CURSor:DTIME? (Query)

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

Response format: <measured value><NL>

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

MEASure:CURSor:DVOLT? (Query)

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

Response format: <measured value><NL>

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

36.6. MEMORY

36.6.1. TRACE

MMEMemory:STORe:TRACe (Command)

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

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

Response format: <file name><NL>

MMEMemory:LOAD:TRACe (Command)

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

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

TRACe:CATalog

(Query)

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

TRAC:CAT?

reply <NL> when no signal is active.

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

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

TRACe:LIMit

(Command/Query)

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

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

Their default value is 0, 2499 and 1.

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

TRACe[:DATA]

(Query)

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

Response format: <block><NL>

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

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

31	24	19	0
Validity	-	samples coded on 20 bits	

The validity byte contains 3 data bits:

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

with :

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

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

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

FORMat:DINTerchange

(Command/Query)

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

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

■ OFF|0 the trace transfer data is raw.

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

Response format: DIF format:

(DIF (VERsion <year.version>)

DIMension=X (TYPE IMPLicit

SCALE <sample interval>

SIZE <sample no>

U N ITs "S") DIMension=Y

(TYPE EXPLicit

SCALE <ADC step> SIZE 262144

OFFSet 393216

U N ITs "V")

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

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

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

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

It represents the time difference between two samples.

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

It represents the number of samples to be transferred.

It can vary from 1 to 2500.

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

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

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

FORMat[:DATA]

(Command/Query)

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

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

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

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

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

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

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

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

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#B1001010,#B1000110,#B1000111,#B1001100**
To the question **FORM?**, the device returns the format selected for the trace transfer.

36.6.2. CONFIGURATION

MMEMory:STORe:STATe (Command)

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

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

Response format: <file name><NL>

MMEMory:LOAD:STATe (Command)

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

SYSTem:SET

(Command/Query)

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

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

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

Response format: <block> <NL>

36.7. UTILITIES

MMEMory:CATalog?

(Query)

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

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

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

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

<size> is in **NR1** format

<type> is

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

MMEMory:DELeTe

(Command)

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

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

MMEMory:DATA

(Command/Query)

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

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

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

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

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

Response format: <block> <NL>

36.7.1. HARDCOPY

HCOPy:SDUMp
[:IMMEDIATE]

(Command/Query)

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

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

36.7.2. CONFIGURATION

DEVice:MODE

(Command/Query)

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

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

SYSTem:LANGuage

(Command/Query)

The command

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

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

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

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

36.7.3. RUN/STOP

INITiate:CONTinuous
:NAME

(Command)

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

ABORt

(Command)

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

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

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

(Command/Query)

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

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

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

36.7.4. AUTOSET

AUTOSet:EXEcute

(Command)

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

36.7.5. AUTOTEST

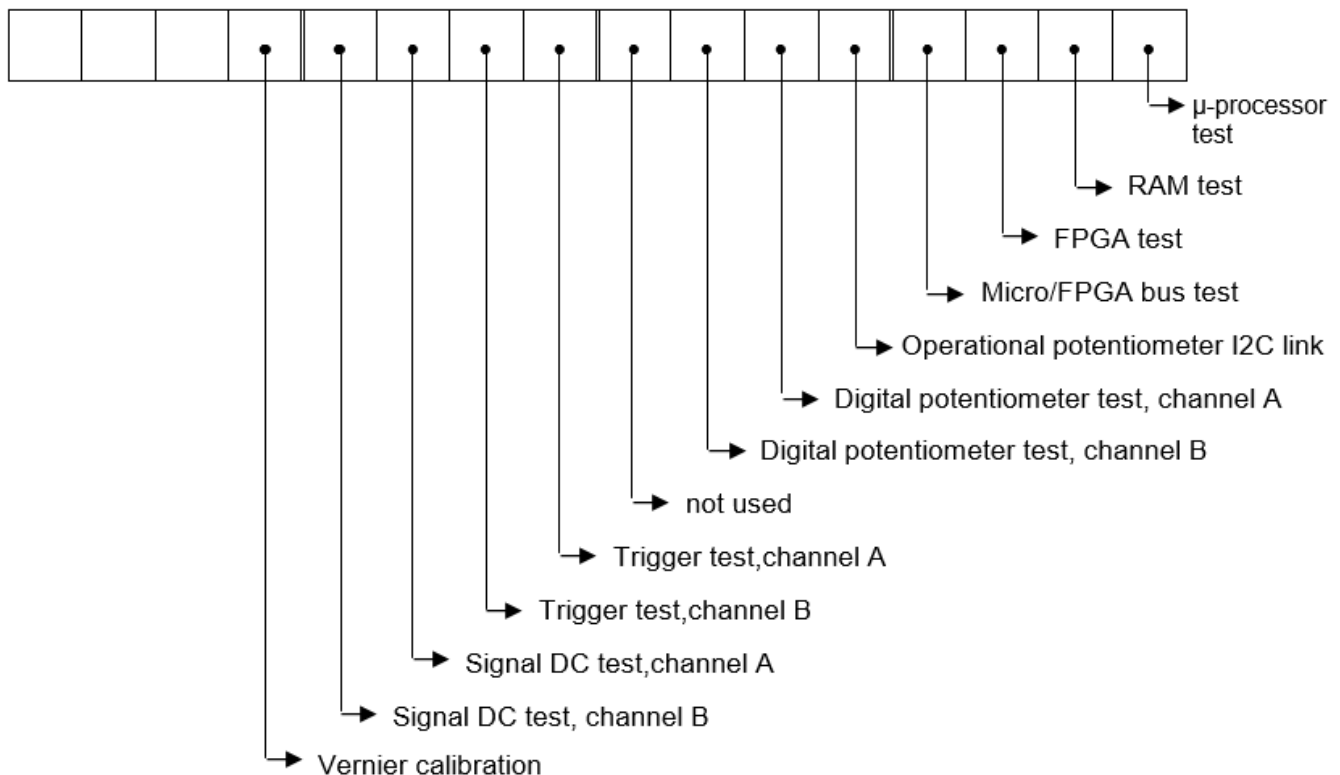
The self test can be started from the oscilloscope mode only, otherwise an error "-221: conflict settings" appears.

SYSTem :AUTOTest

(Command/Query)

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

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



36.8. HELP

HELP[?]

(Query)

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

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

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

37. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "MULTIMETER MODE"

37.1. VERTICAL

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

(Command/Query)

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

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

(Command/Query)

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

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

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

(Command/Query)

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

■ **ON|1** activates the autoranging.

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

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

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

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

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

By default, the value is expressed in Farad.

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

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

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

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

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

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

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

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

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

(Command/Query)

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

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

By default, it is expressed in volt.

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

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

37.2. RECORDING TIME

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

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

37.3. MEASUREMENT

MEASure:DMM? (Query)

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

[SENSe]:FUNcTion (Command/Query)

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

37.4. ERROR

SYSTem:ERRor[:NEXT]? (Query)

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

with error = negative or 0, no error.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

38. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS

38.1. INTRODUCTION

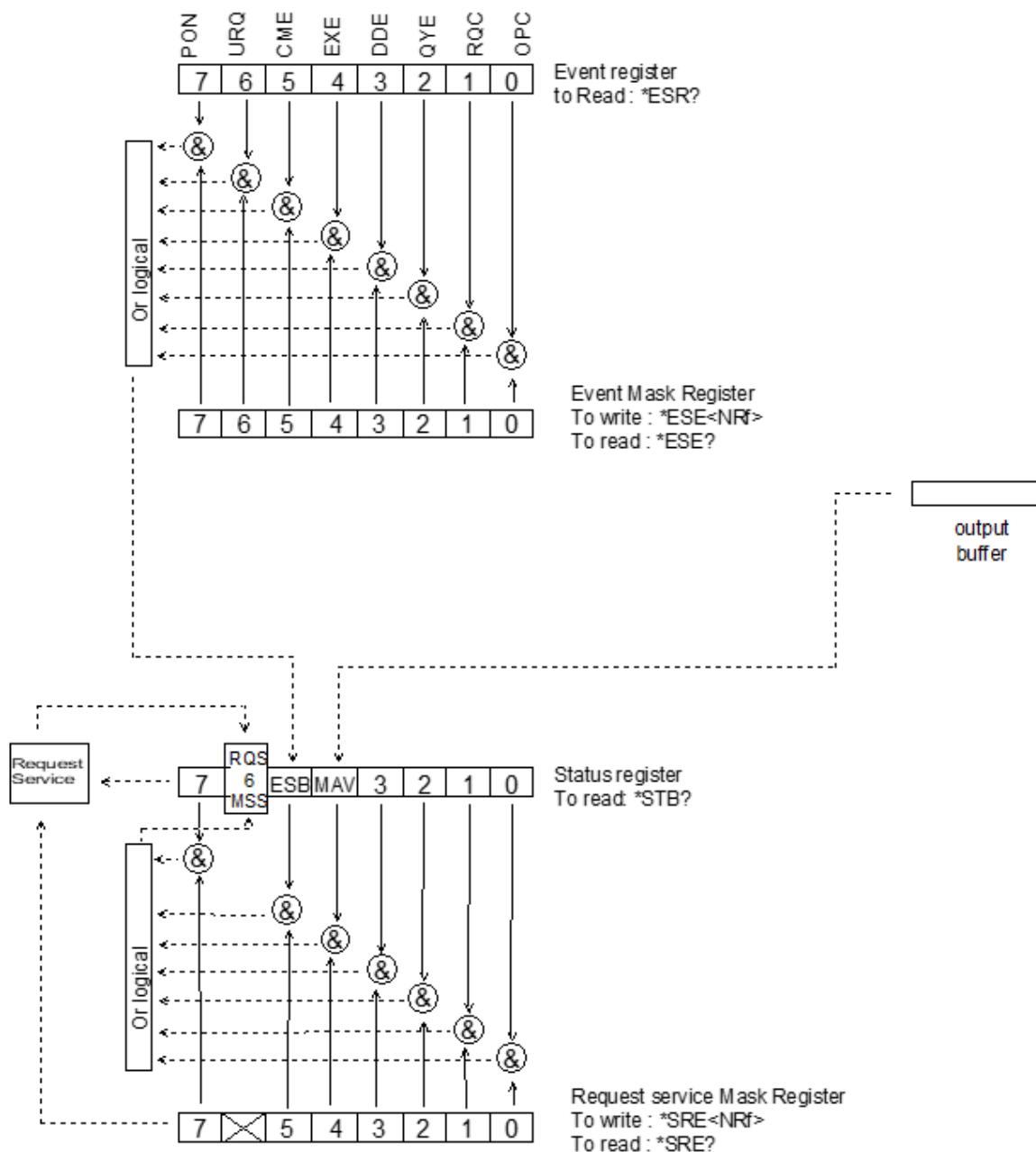
The common commands are defined by the IEEE 488.2 standard. They are operational on all instruments which are specified IEEE 488.2. They command basic functions such as:

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

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

38.2. EVENTS AND STATUS MANAGEMENT

38.2.1. REGISTERS



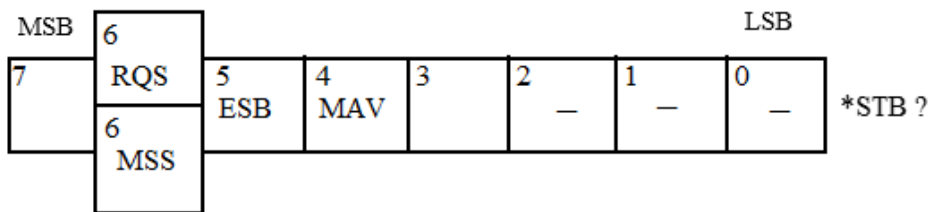
38.2.2. STATUS REGISTERS

Reading only → *STB? common command.

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

The *CLS common command is reset to zero.

Detailed description



RQS Request Service (6 bit)

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

MSS Master Summary Status (6 bit)

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

ESB Event Satus Bit (5 bit)

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

MAV Message Available (4 bit)

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

38.2.3. SERVICE REQUEST MASK REGISTER

Reading and writing → *SRE command.

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

38.2.4. EVENT REGISTER

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

Detailed description

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

PON Power On (7 bit)

Not used

URQ User request (6 bit)

Not used

CME Command Error (5 bit)

A command error has been detected.

EXE Execution Error (4 bit)

An error execution has been detected.

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

38.2.5. EVENT MASK REGISTER

Reading and writing → *ESE command.

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

38.3. IEEE 488.2 COMMANDS

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

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

Event mask register:

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

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

Event register:

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

*IDN?

(Identification Number)

(Query)

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

Response format:

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

<instrument> Instrument name (CA922 or CA942)

<firmware version> Software version

<hardware version> PCB version

<serial number> Instrument serial number

*OPC

(Operation Complete)

(Command/Query)

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

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

*RST

(Reset)

(Command)

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

*SRE

(Service Request Enable)

(Command/Query)

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

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

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

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

Response format: <value><NL>

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

Service demand mask register:

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

*STB?

(Status Byte)

(Query)

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

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

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

Status register:

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

*TRG

(Command)

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

***TST?**

(Test)

(Query)

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

Response format: <0|1><NL>

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

***WAI**

(Wait)

(Command)

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

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

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

39. SCPI COMMANDS

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

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

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

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

FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

