SWE - Bruksanvisning

ScopiX IV
OX 9062
OX 9102
OX 9104
OX 9304
OX9302-BUS

DIGITALA OSCILLOSKOP
- 60MHz, 2 isolerade kanaler
- 100MHz, 2 isolerade kanaler
- 100MHz, 4 isolerade kanaler
- 300MHz, 4 isolerade kanaler
- 300MHz, 2 isolerade kanaler

Measure up

Du har nyligen införskaffat ett **digitalt oscilloskop med isolerade kanaler** i serien ***ScopiX IV*** och vi tackar för ert förtroende.
För att erhålla bästa möjliga funktion av instrumentet:

- **läs** noggrant denna bruksanvisning,
- **iaktta** försiktighetsåtgärderna vid bruk.

	VARNING, risk för **FARA**! Användaren måste läsa dessa instruktioner när denna symbol visas i texten.		Denna överkorsade soptunna innebär i Europeiska Unionen att produkten måste genomgå en särskild sophantering för elektroniskt avfall. Enligt direktiv WEEE 2002/96/EC får inte dessa produkter behandlas som hushållsavfall. Förbrukade batterier och ackumulatorer bör inte behandlas som hushållsavfall. Ta dem till lämplig återvinningsstation.
	Bruk inomhus		
	Instrument fullständigt skyddat genom dubbel isolering		Jord
	Chauvin Arnoux har utvecklat detta instrument inom ramen för ett globalt ekokoncept. Genom att analysera instrumentets livscykel kan dess miljöpåverkan behärskas och optimeras. Produkten uppfyller högre återvinningskrav än de som ställs av gällande regelverk.		Risk för elektrisk chock: instruktioner för anslutning och frånkoppling av ingångarna. Se till att alltid först ansluta prober eller adaptrar till instrument innan de ansluts till mätpunkterna. Se till att alltid först koppla ur prober eller kablar innan de kopplas bort från instrumentet. Dessa instruktioner gäller innan instrumentet rengörs och innan batteriluckan öppnas, samt för probernas kalibreringsuttag.
	Produkten betecknas som återvinnbar till följd av livscykelanalys i överensstämmelse med norm ISO14040.		
	CE-märkningen innebär att utrustningen uppfyller de europeiska direktiven, i synnerhet LVD och EMC.		Anbringande på eller avlägsnande från bara ledare tillåts ej under farlig spänning. Strömavtagare av typ B enligt EN 61010-2-032.

Definition av mätkategorier:

Mätkategori IV för mätningar vid källan på lågspänningsinstallationer.

Exempel: kraftledningar, mätare och annan skyddsutrustning.

Mätkategori III för mätningar på byggnader.

Exempel: elkontakter, brytare, jordfelsbrytare, maskiner eller annan fast monterad utrustning.

- Mätkategori II för mätningar på utrustning som är ansluten till lågspänningsanläggning.

Exempel: handhållna verktyg, kaffemaskiner, frys m.m.

FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER VID BRUK

Detta instrument och dess tillbehör överensstämmer med säkerhetsnormerna EN 61010-1, EN 61010-031 och EN 61010-2-032 för spänningar beroende på tillbehören (600V CAT III mot jord oavsett tillbehör) vid höjd lägre än 2000 m och inomhus, med en föroreningsgrad på högst 2.
Om säkerhetsföreskrifterna inte iakttas föreligger det risk för elektrisk chock, brand, explosion eller förstörelse av instrumentet eller anläggningen.

- Operatören och/eller ansvarig myndighet måste noggrant läsa och ha en god förståelse av de olika försiktighetsåtgärderna vid bruk. En god kunskap och ett fullt medvetande av riskerna i samband med elektriska faror är absolut nödvändiga vid användning av detta instrument.
- Om instrumentet används på ett sätt som inte specificerats kan skyddet som instrumentet erbjuder äventyras, och följaktligen kan du då själv utsättas för fara.
- Använd inte instrumentet på nät med högre spänningar eller i högre mätkategorier än de som omnämns.
- Använd inte instrumentet om det verkar skadat, ofullständigt eller ej tillslutet.
- Före varje användning, kontrollera att kablar, höljen och tillbehör är i gott skick. Enheter vars isolering är skadad (t.o.m. delvis) måste avställas för reparation eller kassering.
- Använd uteslutande de kablar och tillbehör som medföljer. Användning av kablar (eller tillbehör) med lägre spänning eller tillhörande en lägre mätkategori gör att instrumentet i sin helhet med kablar (eller tillbehör) hamnar i samma lägre spännings- och mätkategori.
- Använd alltid individuella säkerhetsskydd.
- Vid hantering av kablar, probspetsar och krokodilklämmor, håll fingrarna innanför den fysiska skyddsanordningen.
- Reparationer och metrologiska kontroller skall utföras av godkänd, kvalificerad personal.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. ALLMÄNT ... 5

1.1. INLEDNING ... 5
1.2. Leveranstillstånd ... 5
1.2.1. Uppackning, Återpackning ... 5
1.2.2. Leverans ... 5
1.3. TILLBEHÖR ... 6
1.3.1. Mättillbehör (ström, spänning, temperatur) ... 6
1.3.2. Övriga tillbehör ... 7
1.4. BATTERI OCH STRÖMFÖRSÖRJNING ... 7
1.4.1. LITIUMJON-teknik ... 8
1.4.2. Uppladdning av batteriet ... 8
1.5. ISOLERING AV KANALERNA ... 9
1.6. PROBIX-TILLBEHÖR ... 10
1.6.1. Probix-konceptet ... 10
1.6.2. Snabba och felfria mätningar ... 10
1.6.3. Autoskala ... 11
1.6.4. Säkerhetsmeddelande ... 11
1.6.5. Strömförsörjning av tillbehören ... 11

2. BESKRIVNING AV INSTRUMENTET ... 12

2.1. FRAMSIDA ... 12
2.2. BAKSIDA ... 12
2.3. PEKSKÄRM OCH PEKPENNA ... 13
2.4. TILLBEHÖR ... 14
2.5. KOMMUNIKATIONSGRÄNSSNITT ... 16

3. HANDHAVANDE ... 17

3.1. ALLMÄNNA PRINCIPER ... 17
3.2. TANGENTEN “ON/OFF” ... 17
3.3. TANGENTEN “SCREENSHOT” ... 17
3.4. TANGENT “FULL SKÄRM” ... 17
3.5. TANGENTEN OCH IKONEN “HOME” ... 18
3.6. TANGENTEN LJUSSTYRKA ... 18

4. FUNKTIONSBESKRIVNING AV OX 9304 ... 19

4.1. SKOP-Läge ... 19
4.1.1. Aktiva tangenter/knappsats ... 19
4.1.2. Inställning av “Referensmätning”, via knappsatsen ... 19
4.1.3. Inställning av AUTOSET, via knappsatsen → tangenten “Autoset” ... 19
4.1.4. Indikering av mätprinciperna ”MEASURE” via knappsatsen ... 20
4.1.5. Inställning av “HORISONTELL” tidsbas ... 20
4.1.6. Amplitudsinställning för signalen “VERTIKAL” ... 25
4.1.7. Inställning av utlösningsnivån “TRIGGER” ... 27
4.1.8. MATEMATISK funktion, via skärmen ... 32
4.1.9. AUTOMATISKA mätningar, utifrån skärmen ... 33
4.1.10. Lagring ... 34
4.2. MULTIMETER-LÄGE ... 35
4.2.1. Aktiva tangenter/knappsats i Multimeter-läge ... 35
4.2.2. Ikoner/skärm i Multimeter-läget ... 36
4.2.3. Inställningar för VERTIKAL-menyn ... 37
4.2.4. Effektmätning ... 38
4.3. LOGGER-LÄGE ... 40
4.3.1. Aktiva tangenter/knappsats i LOGGER-läge ... 40
4.3.2. Ikoner/skärm i LOGGER-läge ... 40
4.3.3. Principer ... 41
4.4. VIEWER-LÄGE ... 42
4.5. ÖVERTONS-LÄGE ... 44
4.5.1. Aktiva tangenter/knappsats i Övertons-läge ... 44
4.5.2. Princip ... 44
4.5.3. Ikoner/skärm i Övertons-läge ... 45
4.6. BUS ANALYS ... 46
4.6.1. Aktiva tangenter ... 46
4.6.2. Tangenter aktiverar: ... 46
4.6.3. Ikoner i bus-analysläget ... 47
4.7. KOMMUNIKATION ... 49
4.7.1. Allmänna parametrar ... 50
4.8. MINNEN ... 52
4.9. UPPDATERING DE INTERNA PROGRAMMENS FIRMWARE ... 53
4.10. ScopeNet IV ... 54

5. HUR VISAS VÅGFORMER? ... 56

5.1. “MANUELL” INDIKERING ... 56
5.1.1. Via knappsatsen ... 56
5.1.2. Via pekskärmen ... 57
5.2. AUTOSET ... 57
5.3. KALIBRERING AV PROBERNA ... 58
5.4. MÄTNING MED AUTO/MARKÖRER/ZOOM ... 60
5.4.1. Auto ... 60
5.4.2. Markörer ... 61
5.4.3. Zoom ... 61
5.5. INSTÄLLNING AV TRIGGER ... 62
5.6. MATEMATISK/FFT/XY-MÄTNING ... 63

6. HUR MÄTS EN STORHET MED MULTIMETER? ... 64

6.1. DIFFERENTIERING AV KANALERNA ... 64
6.2. TYP AV MÄTNINGAR ... 64
6.3. EFFEKTMÄTNING ... 65
6.4. LOGGER-LÄGE ... 66

7. HUR ANALYSERAS ÖVERTONER? ... 67

8. TEKNISKA DATA ... 68

8.1. “OSCILLOSKOP”-FUNKTION ... 68
8.2. “MULTIMETER”- OCH “LOGGER” -FUNKTION ... 74
8.3. “VIEWER”-FUNKTION ... 77
8.4. FUNKTIONEN “ANALYS AV ÖVERTONER” ... 78
8.5. “KOMMUNIKATION” ... 79
8.5.1. Port och kringutrustningar för kommunikation ... 79
8.5.2. Tillämpningar ... 79

9. ALLMÄNNA KARAKTERISTIKA ... 80

9.1. NOMINELLT ANVÄNDNINGSOMRÅDE ... 80
9.1.1. Miljöförhållanden ... 80
9.1.2. Variationer inom det nominella användningsområdet ... 80
9.1.3. Strömförsörjning ... 80
9.2. MEKANISKA KARAKTERISTIKA ... 81
9.2.1. Hård kåpa överdragen med elastomer ... 81
9.2.2. Mekaniska förhållanden ... 81
9.3. ELEKTRISKA KARAKTERISTIKA ... 82
9.3.1. Strömförsörjning via batteri ... 82
9.3.2. Strömförsörjning via elnät ... 82
9.4. CEM OCH SÄKERHET ... 83
9.4.1. Elektromagnetisk kompatibilitet ... 83
9.4.2. Elektrisk säkerhet ... 83
9.4.3. Temperatur ... 84

10. UNDERHÅLL ... 85

10.1. GARANTI ... 85
10.2. RENGÖRING ... 85
10.3. REPARATION OCH METROLOGISK KONTROLL ... 85

11. FJÄRRPROGRAMMERING ... 86

11.1. INLEDNING ... 86
11.2. FÖR INSTRUMENTET SPECIFIKA KOMMANDON ... 89
11.3. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS ... 106

12. BILAGOR 111

12.1. Bus « ARINC 429 » 111
12.1.1. Presentation 111
12.1.2. Utförande 111
12.1.3. Mätningar « Arinc429 » 112
12.2. Bus « ARINC 429 » 113
12.2.1. Presentation 113
12.2.2. Utförande 113
12.2.3. Mätningar (AS-I) 114
12.3. Bus « CAN High-Speed » 115
12.3.1. Presentation 115
12.3.2. Utförande 115
12.3.3. Mätningar (CAN High-Speed) 116
12.4. Bus « CAN Low-Speed » 117
12.4.1. Presentation 117
12.4.2. Utförande 117
12.4.3. Mätningar (CAN High-Speed) 118
12.5. Bus « DALI » 119
12.5.1. Presentation 119
12.5.2. Utförande 119
12.5.3. Mätning (DALI) 120
12.6. Bus « Ethernet 10Base-2 » 121
12.6.1. Presentation 121
12.6.2. Utförande 121
12.6.3. Mätningar (Ethernet 10Base-2) 122
12.7. Bus « Ethernet 10Base-T » 123
12.7.1. Presentation 123
12.7.2. Utförande 123
12.7.3. Mätningar (Ethernet 10Base-T) 124
12.8. Bus « FlexRay » 125
12.8.1. Presentation 125
12.8.2. Utförande 125
12.8.3. Mätning (FlexRay) 126
12.9. Bus « KNX » 127
12.9.1. Presentation 127
12.9.2. Utförande 127
12.9.3. Mätning (KNX) 128
12.10. Bus « LIN » 129
12.10.1. Presentation 129
12.10.2. Utförande 129
12.10.3. Mätningar (LIN) 130
12.11. Bus « MIL-STD-1553 » 131
12.11.1. Presentation 131
12.11.2. Utförande 131
12.11.3. Mätningar (MIL-STD-1553) 132
12.12. Bus « Profibus DP » 133
12.12.1. Presentation 133
12.12.2. Utförande 133
12.12.3. Mätningar (Profibus DP) 134
12.13. Bus « Profibus PA » 135
12.13.1. Presentation 135
12.13.2. Utförande 135
12.13.3. Mätningar (Profibus PA) 136
12.14. Bus « RS232 » 137
12.14.1. Presentation 137
12.14.2. Utförande 137
12.14.3. Mätningar (RS232) 138
12.15. Bus « RS485 » 139
12.15.1. Presentation 139
12.15.2. Utförande 139
12.15.3. Mätningar (RS485) 140
12.16. Bus « USB » 141
12.16.1. Presentation 141
12.16.2. Utförande 141
12.16.3. Mätningar (USB) 142

1. ALLMÄNT

1.1. Inledning

Ditt oscilloskop tillhör instrumentserien ***ScopiX IV*, denna anvisning beskriver funktionen av OX 9304-enheten:**

OX 9062	digital	färg	2 **isolerade** kanaler	60MHz	spl. 2,5GS/s
OX 9102	digital	färg	2 **isolerade** kanaler	100MHz	spl. 2,5GS/s
OX 9104	digital	färg	4 **isolerade** kanaler	100MHz	spl. 2,5GS/s
OX 9304	digital	färg	4 **isolerade** kanaler	300MHz	spl. 2,5GS/s
OX 9302-Bus	digital	färg	2 **isolerade** kanaler	300MHz	spl. 2,5GS/s

Dessa instruments är försedda med följande driftsätt:

- **oscilloskop**
- **multimeter**
- **logger**
- **övertonsanalysator**

Gränssnittet är ergonomiskt: **enkelt, kompakt och praktiskt.** ***Probix***–tillbehören erbjuder **säkerhet** och **snabbhet,** tack vare att de omedelbart blir igenkända vid anslutningstillfället. Medlen för **kommunikation** och **memorering** är optimerade.

1.2. Leveranstillstånd

1.2.1. Uppackning, Återpackning

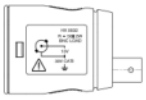
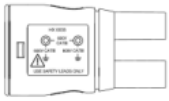
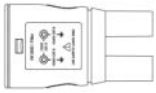
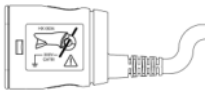
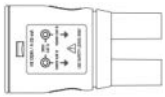
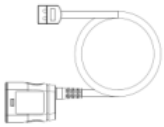
Utrustningen har kontrollerats både mekaniskt och elektriskt innan den expedierades. Vid mottagandet, gå snabbt igenom leveransen för att upptäcka eventuella transportskador. I förekommande fall, kontakta snarast vår kommersiella avdelning och framför legala reservationer till speditören. Vid återexpediering bör helst ursprungsförpackningen användas.

1.2.2. Leverans

Referens	**Beteckning**	**OX 2-kanaler**	**OX 4-kanaler** 100/300MHz	**OX 9062** 2x60MHz	**OX 9102** 2x100MHz	**OX 9104** 4x100MHz	**OX 9304** 4x300MHz	**OX 9302-Bus** 2x300MHz
	Kablar ∅4mm	1	1	1	1	1	1	1
	Probspetsar ∅4mm	1	1	1	1	1	1	1
	Rak kabel RJ45-RJ45, 2m	1	1	1	1	1	1	1
	USB-kabel	1	1	1	1	1	1	1
HX0179	µSD-minneskort HC 8Go + SD	1	1	1	1	1	1	1
HX0080	Adapter USB-µsd	1	1	1	1	1	1	1
HX0033	Adapter BAN Probix	1	1	1	1	1	1	1
HX0130	Prob 1/10 500MHz 300V CAT III		4 (300MHz)				4	2
HX0030C	Prob 1/10 250MHz 600V CAT III	2	4 (100MHz)	2	2	4		
HX0120	METRIX-bärväska	1	1	1	1	1	1	1
HX0121	Pekpenna	1	1	1	1	1	1	1
HX0122	Bärrem	1	1	1	1	1	1	1
P01296051	Batteri LI-ION 6.9 Ah	1	1	1	1	1	1	1
P01102155	Nätaggregat PA40W-2	1	1	1	1	1	1	1
P01295174	Nätsladd 2P EURO	1	1	1	1	1	1	1
HX0190	Connection cards DB9, RJ45							1
HX0191	Connection cards : M12, generics							1

1.3. Tillbehör

1.3.1. Mättillbehör (ström, spänning, temperatur)

		Kontaktdon								Tillämpnings-område	Typer av mätningar
		Prob	Adapt. BNC	Adapt. Banana	Kläm-ma	Kläm-ma Amp FLEX	MiniAmp FLEX SK1-20	Sensorer SK1-19 (1)	Sensorer SP10-13 (2)		
HX0130		✓								300V CAT III 500MHz	Spänning
HX0030C		✓								600V CAT III 250MHz	Spänning
HX0031			✓							300V CAT III 250MHz	Spänning
HX0032	 **50Ω**		✓							30V 250MHz	Spänning
HX0033				✓						300V CAT III	Spännings-testare diodkapacitet
HX0093				✓						600V CAT III Filter 300Hz	Spänning
HX0034					✓					0,2-60Arms 1MHz AC/DC	Ström
HX0072						✓				5-300Arms 200kHz AC	Ström
HX0073							✓			1-300Arms 3MHz AC	Ström
HX0094				✓						4-20mA	%
HX0096			✓							100mV/A	Ström
HX0035B								✓		från -10°C till +1250°C	Temp. Termo-element K
HX0036									✓	från 100°C till +500°C	Temp. Prob PT-100

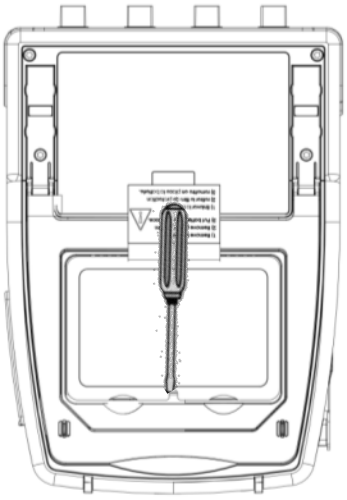
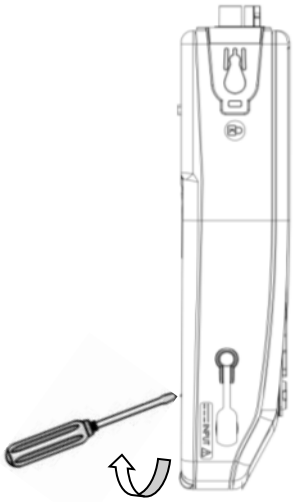
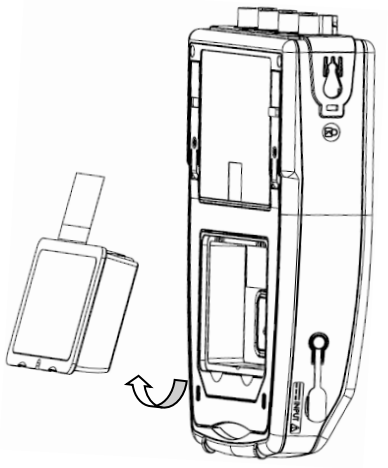
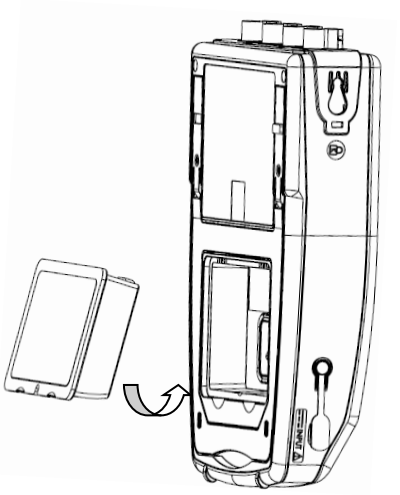
(1) och (2) Lista över temperaturgivare: se webbplats chauvin-arnoux.com

1.3.2. Övriga tillbehör

	Specifikationer	Tillbehör för *Probix*	*Probix*	Hållare
Bananadapter		***HX0064***	***HX0033***	
Industrisats tillb.		***HX0071***	***HX0030B***	
µSD minneskort HC 8Go + SD				***HX0179***
Adapter USB-µSD				***HX0080***
Demotestkrets				***HX0074***
Adapter BNC M-F4		***HX0106***	***HX0031***	
Ext. laddningsenhet li-jon				***P01102130***
Tänger 100mV	45 AAC	***MA200***	***HX0096***	
	60 AAC	***MN60***	***HX0096***	
	200 AAC	***C160***	***HX0096***	
	20 AAC/DC	***HX0102***	***HX0096***	

1.4. Batteri och Strömförsörjning

Instrumentet matas av ett laddningsbart batteripack som bygger på litiumjonteknik 10,8V.
Innan instrumentet tas i drift, börja med att fullständigt ladda upp batteriet. Laddningen ska ske vid en temperatur mellan 0 och 45°C.

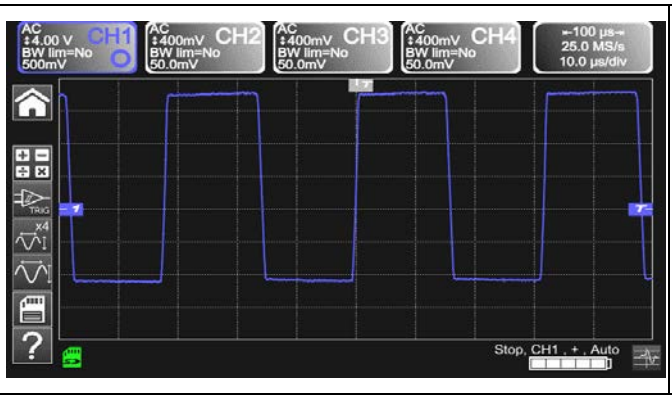
Nätdrift + Batteri	1. Med hjälp av en skruvmejsel: 	2. Frigör batteripacket: 
	3. Inuti facket, ta bort skyddsfolien av plast innan den första användningen: 	4. Sätt i batteripacket. 

Ersättning av batteriet	Batteriet är särskilt utformat för detta instrument: det omfattar anpassade skydds- och säkerhetsanordningar. Om batteriet byts ut mot en annan modell än den specificerade råder det risk för materiella eller kroppsliga skador till följd av explosion eller brand.
Ersättnings- procedur	1. Koppla ur samtliga anslutningar och sätt omkopplaren på OFF. 2. Vänd instrumentet upp och ned och för in en skruvmejsel i skåran på batteripacket. 3. Tryck skruvmejseln bakåt → batteriet kan tas ut ur facket. Utan batteriet på plats fortsätter instrumentets interna klocka att fungera i minst 60 minuter. 4. Sätt in ett nytt pack i facket och tryck fast det ordentligt.
⚠	***För att garantera bibehållen säkerhet, byt endast ut batteriet mot ursprungsmodellen. Använd inte ett batteri vars hölje är skadat.***

1.4.1.LITIUMJON-teknik

Litiumjon-tekniken erbjuder många fördelar	▪ stor kapacitet med små totalmått och begränsad vikt ▪ avsaknaden av s.k. laddningseffekt: du kan ladda upp batteriet, även om det tinte är helt urladdat, utan att dess kapacitet försämras ▪ ytterst svag självurladdning ▪ möjlighet att snabbt återuppladda batteriet ▪ respekt för miljön garanteras tack vare avsaknaden av förorenande material, såsom bly eller kadmium.

1.4.2. Uppladdning av batteriet

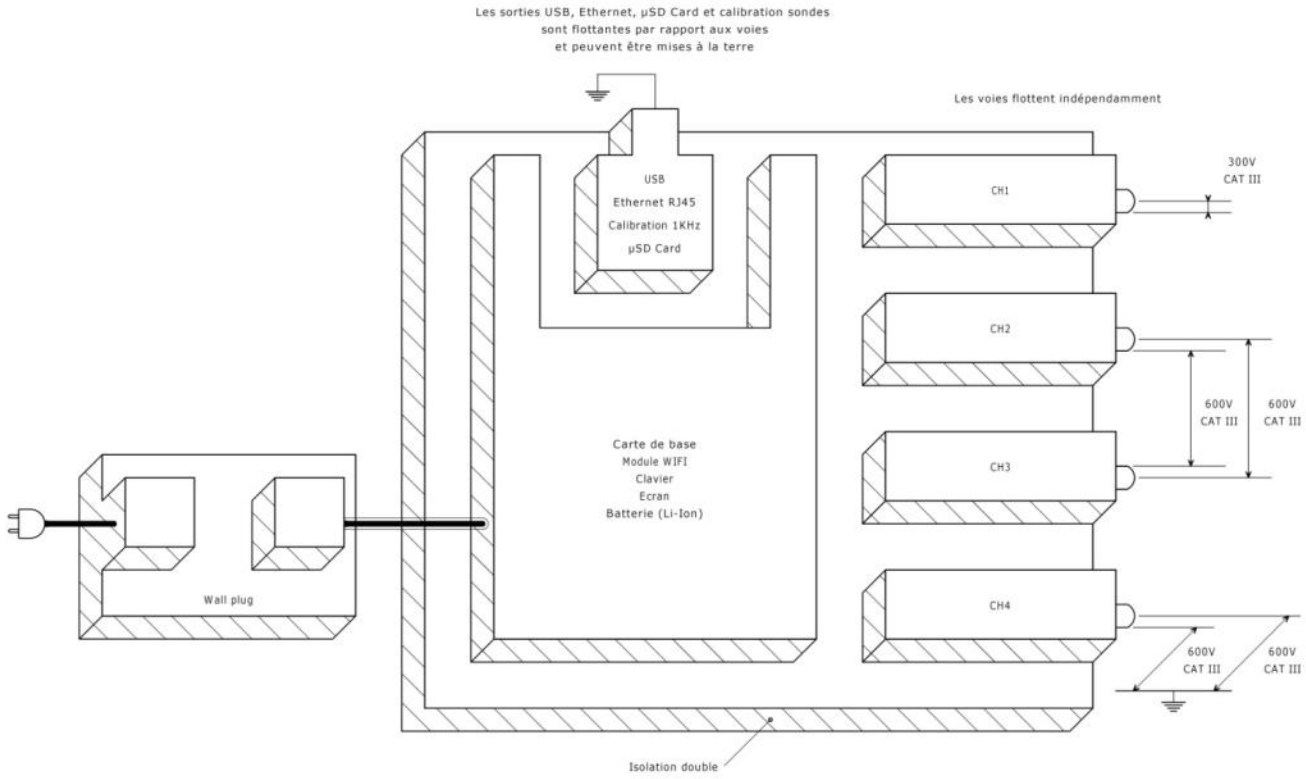
	Innan den första användningen, börja med att ladda upp batteriet fullständigt. Uppladdningen måste ske vid en temperatur mellan 0 och 45°C. Instrumentet är avsett att användas med laddaren ansluten. Instrumentets laddningsenhet består av två delar: ett nätaggregat och en laddare. Laddaren styr samtidigt laddningsström, batterispänning och själva laddarens interna temperatur. Detta medför att laddningen sker på ett optimalt sätt samtidigt som en lång drifttid säkras för batteriet. Indikering - i varje driftsätt – av batteriets ← **5 laddningsnivåer**

Innan du använder instrumentet, kontrollera dess laddningsnivå: en indikeringslampa visas på skärmen	▪ Om laddarens lysdiod är orange och blinkar → frånvarande batteri eller pågående batteriladdning. Lysdioden slår om till grönt vid slutförd uppladdning. ▪ Om indikatorn för batterinivå visar mindre än tre staplar, sätt instrumentet på laddning. Laddningstiden är cirka 5 timmar. Efter en långvarig förvaringsperiod kan batteriet vara fullkomligt urladdat. I så fall kan nästföljande uppladdning dröja ännu längre. Om instrumentet ska förbli ur drift under mer än två månader, ta ut batteriet dessförinnan. För att batteriet ska bibehålla sin kapacitet bör des laddas var fjärde till sjätte månad.
	▪ Använd endast laddaren som medföljer vid instrumentets leverans. Bruk av annan laddare kan medföra fara! ▪ Instrument får endast laddas vid temperaturer mellan 0 och 45°C. ▪ Iaktta användnings- och förvaringsvillkoren som anges i denna bruksanvisning. ▪ Om oscilloskopet inte ska användas under en längre tid, ta ut batteriet och förvara det på en tempererad plats.
Dockning Batteri Extern laddningsenhet li-jon P01102130 + etikett	▪ Laddaren är gemensam för flera mätinstrument inom Chauvin Arnoux-koncernen; på nätaggregatet med ref. PA40W-2 finns en etikett med CHAUVIN ARNOUX-loggan. ▪ PA40W-2-laddaren är förenlig med ***ScopiX IV***. Vi tillhandahåller en sats med etiketter om du önskar "personanpassa" tillbehören för ***ScopiX IV***.
	Förbrukade batterier och ackumulatorer bör inte behandlas som hushållsavfall. Ta dem till lämplig återvinningsstation.

1.5. Isolering av kanalerna

ScopiX IV är försedd med 2 eller 4 isolerade kanaler, inte bara inbördes utan även gentemot 600V CAT III-jordningen:

Diagram för ***ScopiX IV***–enhetens elektroniska struktur**:**



Digital isolation av jordförbindelser	▪ Att utföra mätningar i system där kretsar har tilldelats **olika potentialer** kan vara mycket farligt. Faran kan härröra från ej önskvärda kortslutningar via instrumentet eller från potentialerna i sig. ▪ Digital isolation av jordförbindelser går ut på att samma ingångar och insamlingskedjor används både i **oscilloskop**- och **multimeter**-läge**,** vilket bland annat medger omkoppling från det ena instrumentet till det andra utan man behöver ändra mätanslutningen. ▪ ***ScopiX IV*** med isolerade kanaler gör det möjligt att iaktta styrsignalerna för varje fas i en trefashackare, samt utgångsströmmen utan att behöva ta till konstgrepp och komplicerade eller t.o.m. farliga montage. ▪ Tack vare ***Probix*** **tillbehör** underrättas operatören ständigt om instrumentets gränsvärden (isolationsspänning, maximal nominell spänning): detta är aktiv säkerhet.

1.6. *Probix*-tillbehör

1.6.1. *Probix*-konceptet

ScopiX IV använder **smarta *Probix*-prober och -givare**, som omedelbart igenkänns vid anslutningstillfället och som erbjuder användaren aktiv säkerhet.
Vid anslutning på en av oscilloskopets ingångar signalerar ett säkerhetsmeddelande (på engelska) i samband med den prob eller givare som används följande:

- dess maximala ingångsspänning beroende på kategorin
- dess maximala spänning mot jord beroende på kategorin
- dess maximala spänning mellan kanaler beroende på kategorin
- dess typ
- dess grundspecifikationer
- användning av lämpliga säkerhetskablar.

☝ ***Med hänsyn både till användarens och instrumentets säkerhet måste dessa uppgifter ovillkorligen iakttas.***

Färgen för spåret av en signal som uppmätts med ett visst tillbehör kan ställas in via menyn: “Grön” → “chX” → “Probix”.
Med ett utbytbart gummiband eller krage kan probfärg och kurvfärg matchas.
Skalning och enheter hanteras automatiskt av ***Probix***-systemet, vilket medger snabba och felfria mätningar.

1.6.2. Snabba och felfria mätningar

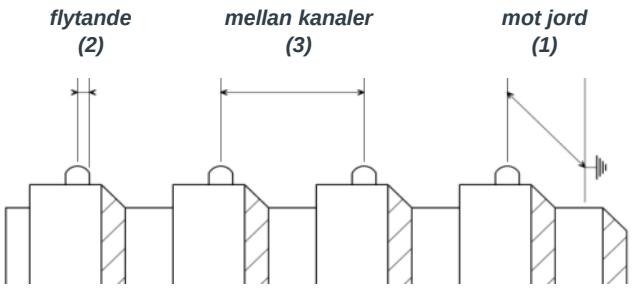
Probix–systemet tillförsäkrar att instrumentet tas i bruk på ett snabbt och felfritt sätt, vilket är väsentligt för apparater som används vid reparation och avhjälpningsåtgärder. Anslutning av BNC-tillbehör och standard banankablar kan hela tiden göras tack vare de medföljande säkerhetsadaptrarna. En utbytbar krage av plast gör det möjligt anpassa tillbehörets färg efter motsvarande kanals färg. Både strömförsörjning och givarnas kalibrering utförs direkt via oscilloskopet.

	(1)	***(2)***	***(3)***
	Input:	Floating:	Between channels:
CH1	-	600 V CAT III 600 V CAT III	600 V CAT III
	HX34 - AC/DC Current 80 Apeak 1.5 % -3 dB@1 MHz 8 Amax@500 kHz		
CH2	300 V CAT III	600 V CAT III 600 V CAT III	600 V CAT III
	HX31 - BNC Adapter >30 V CAT I, Use isolated rated BNC leads		
CH3	300 V CAT III	600 V CAT III 600 V CAT III	600 V CAT III
	HX31 - BNC Adapter >30 V CAT I, Use isolated rated BNC leads		
CH4	300 V CAT III	600 V CAT III 600 V CAT III	600 V CAT III
	HX30 - 1/10 Probe 250 MHz Bandwidth, +/- 1%(DCV)		

Indikering av:

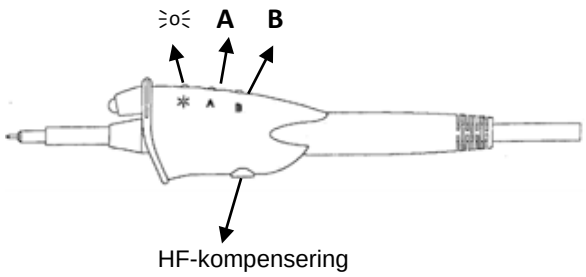
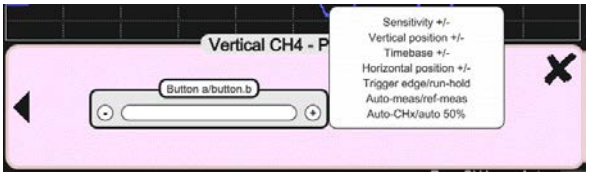
- ***max ingångsspänning (1) mot jord,***
- ***flytande spänning (2)***
- ***Mellan kanaler (3)***

beroende på anläggningens kategori, givarens typ eller referens och huvudkarakteristikens beteckning:



1.6.3. Autoskala

Vissa ***Probix***-prober är försedda med knappar vars funktioner kan programmeras:

	Proben ***HX0030*** erbjuder tre omedelbart tillgängliga kontrollknappar: ▪ **Knapp A** (programmerbar): ändring av inställningsparametrarna för den kanal till vilken proben är ansluten ▪ **Knapp B** (programmerbar): ändring av inställningsparametrarna för den kanal till vilken proben är ansluten ▪ Knapp för kontroll av mätområdets bakgrundsbelysning.
	Vid anslutningen omaktiveras automatiskt samtliga företrädesparametrar som lagrats i tillbehören (funktioner tilldelade till knapparna **A** och **B** + färg). De är modifierbara genom tryckning på motstående område. ***Konfigurering av kanalerna och hantering av givarna*** Givarnas koefficienter, skalor och enheter, samt kanalernas konfiguration hanteras automatiskt.

1.6.4. Säkerhetsmeddelande

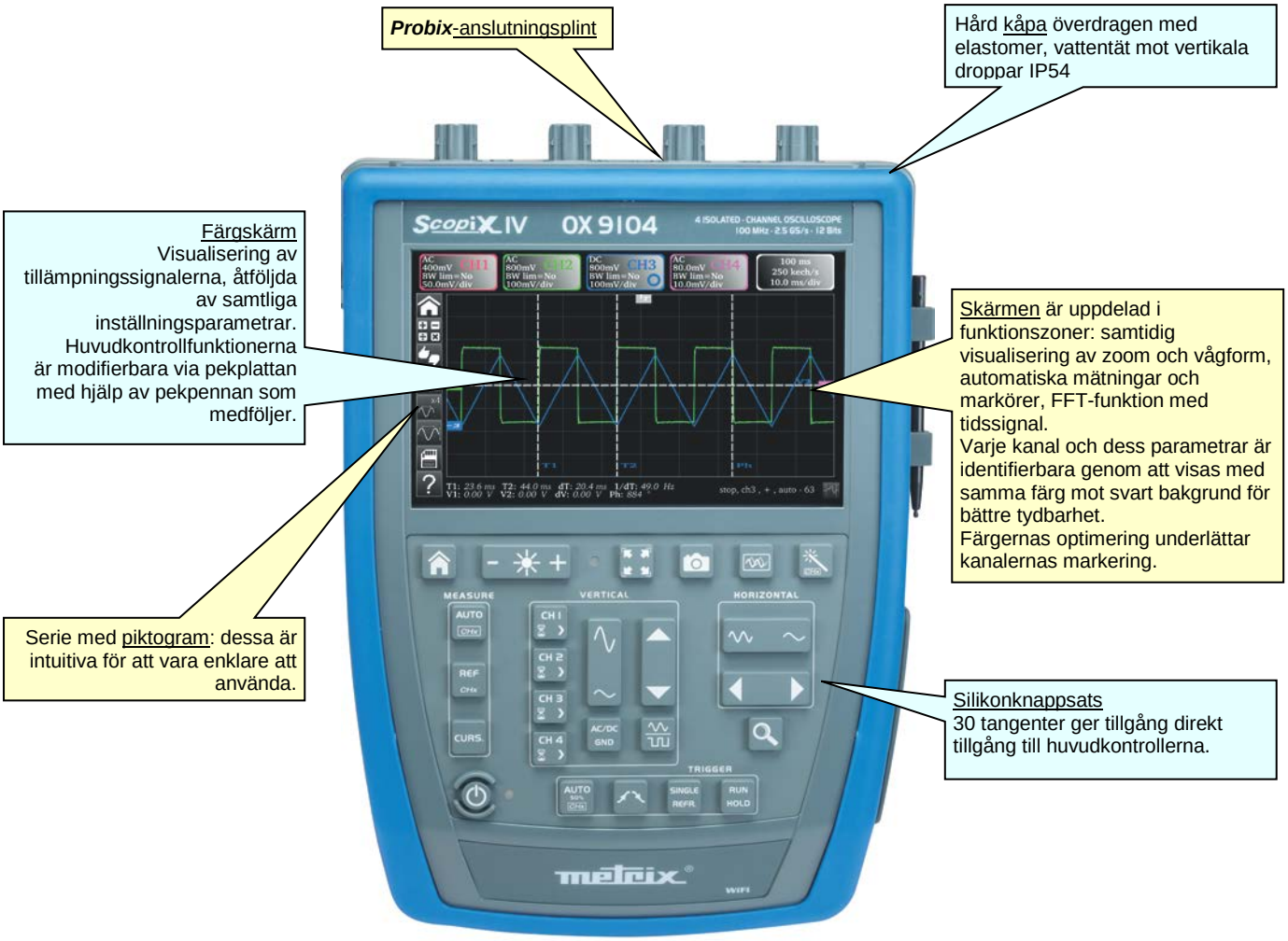
Identifiering av tillbehören och hantering av säkerheten	Som en slags “plug and play” för mätning igenkänns prober och givare omedelbart vid anslutningstillfället. Inte nog med att instrument identifierar dem, det ger även information om deras karakteristika. Den aktiva säkerheten är inbyggd, bl.a. i form av säkerhetsuppgifter och -rekommendationer i samband med det tillbehör som används.

1.6.5. Strömförsörjning av tillbehören

Oscilloskopet tillför ström till ***Probix***-tillbehören.

2. BESKRIVNING AV INSTRUMENTET

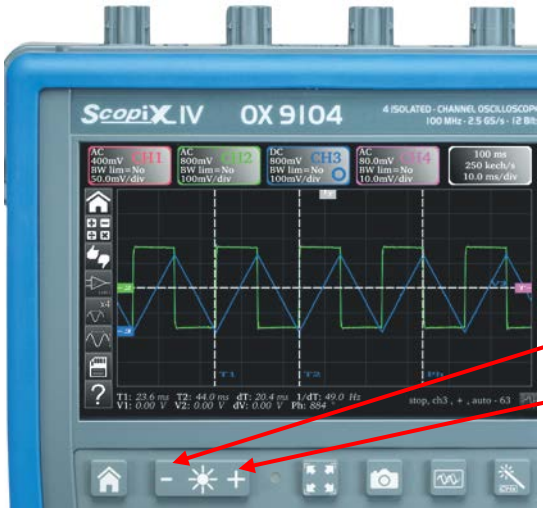
2.1. Framsida



2.2. Baksida

2.3. Pekskärm och pekpenna

Indikering



Färgskärm:

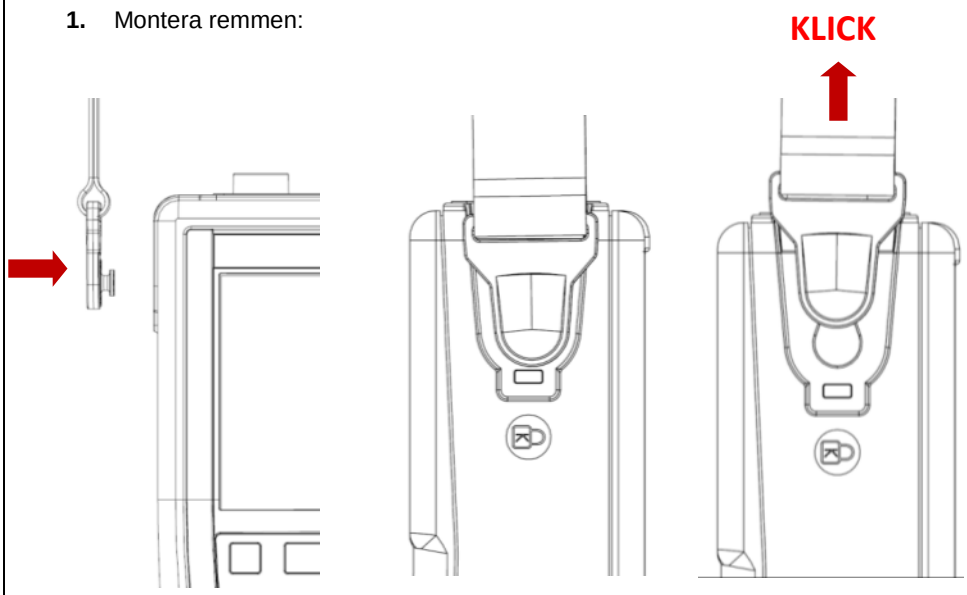
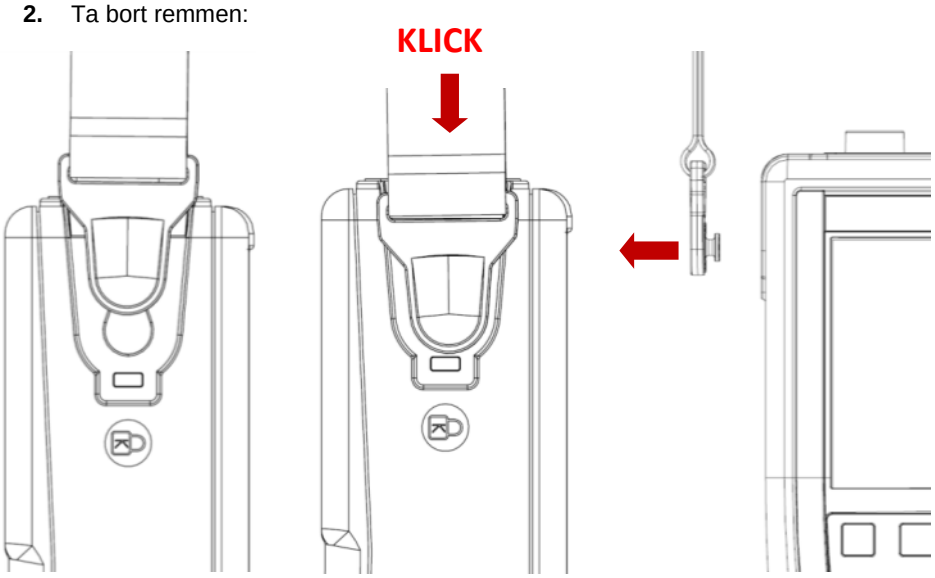
- LCD WVGA
- (800x480)
- 7 tum
- TFT
- resistiv färgpekskärm (användbar med skyddshandskar)
- Bakgrundsbelysning med lysdioder
- Ljusstyrkan regleras med knappsatstangent, samt Lux-givare: anpassar automatiskt ljusstyrkan efter användningsmiljön

- Skärmen:
  - pekskärm
  - färg
  - klarar vatten och damm
  - besvarar positivt all form beröring oavsett pekyta, såsom pekpenna, nagel, bar hand eller i handske.
- Intuitiva piktogram har skapats för att underlätta skärmens användning.
- Varje kanal och dess parametrar är identifierbara genom en och samma färg mot svart bakgrund för bättre tydbarhet.
- Färgerna har optimerats för att underlätta kanalernas markering.
- Skärmen är uppdelad beroende på vilken funktion som valts:
  - samtidig visualisering av zoom och vågform,
  - automatiska mätningar och markörer,
  - FFT-funktion och tidssignal

Kalibrering av pek-skärmen

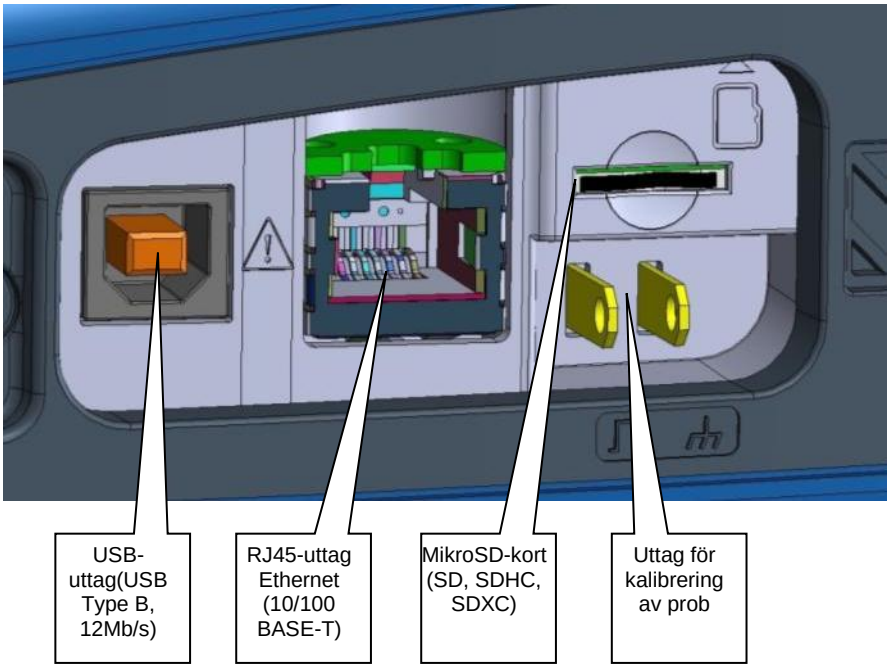
Pekskärmen kan kalibreras utifrån startfönstret genom att trycka på motstående tangent på knappsatsen.

2.4. Tillbehör

Bärrem HX0122 med självhäftande band för val mellan 'handhållen' eller 'axelburen'	Fastsättning av remmen (justerbar längd mellan 42 och 60cm) på instrumentet: **1.** Montera remmen: 
	2. Ta bort remmen: 
Stöd som erbjuder 40°-vinkel	

Bärväska HX0120	Bärväska för transport/skydd omfattar: ▪ 1 vattentät botten för olika underlag ▪ 2 handtag ▪ 1 bärrem för alternativet “axelburen” ▪ 1 inre borttagbart fack med 3 förvaringsavdelningar: - 1 mittenfack försett med en inplastad ficka avsedd för ***ScopiX*** enheten, - 2 sidoavdelningar med 2 självhäftande och reglerbara skiljeväggar för förvaring av tillbehör. 	
Pekpenna HX0121		Pekpennan förvaras i penhållaren längs instrumentets smalsida.
		Pekpennan är försedd med ett snörhål. En nylontråd kan träs igenom snörhålet för att fästa pekpennan till anslutningsplinten: 2 hål med en inre trådledare är tillgängliga för detta ändamål.

2.5. Kommunikationsgränssnitt

Kommunikations-gränssnitt		Gränssnitten är samlade på en plats på oscilloskopets högra sida och skyddas av en skyddspropp som måste lyftas bort för att få tillgång till gränssnitten.
		
	▪ USB Typ B (perifer) för kommunikation med en PC ▪ Perifer RJ45 trådburen Ethernet ▪ WiFi (inaktiv förbindelse som standard) för kommunikation med en PC eller utskrift på en nätverksskrivare ▪ µSD med hög kapacitet för datalagring En ikon i tre färger som visas på skärmen uppdateras var 5-te minut och signalerar kortets närvaro i instrumentet (grundinställningsminne). ***Kommunikationsgränssnittens allmänna konfiguration återfinns under motstående ikon, som standard är WiFi-förbindelsen inaktiv.***	
Typ av kommunikation	▪ Trådburet LAN ETHERNET-nätverk (manuell/automatisk konfiguration) ▪ Möjlighet att aktivera radio-WiFi-förbindelsen för att kommunicera med en PC eller i ANDROÏD-omgivning på surfplatta eller smartphone ▪ USB typ B för att ansluta en PC och växla filer et styra instrumentet	

3. HANDHAVANDE

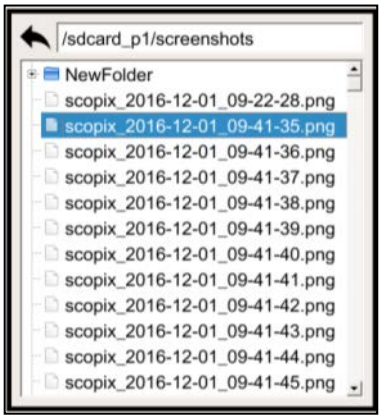
3.1 Allmänna principer

- Dialogrutorna visas nederst på skärmen. De skymmer inte utrymmet som är förbehållet kurvorna, vilket således låter användarens åtgärd vara direkt synlig på kanalen. Endast de inställningar som berör denna specifika kurva visas. I vissa sällsynta fall är det emellertid nödvändigt att använda ett virtuellt tangentbord: i så fall visas tangentbordet i mitten av skärmen och skymmer fältet med kurvor.
- Den öppna dialogrutan försvinner om man trycker på knappen överst till höger i dialogrutan.
- Vid ändringar av en parameter hos en dialogruta verkställs ändringen omedelbart genom att kurvorna ritas om, utan föregående bekräftelse.
- Online-hjälp i flera språk (gemensam för alla driftsätt) är tillgänglig via ikonen på skärmen. Den erbjuder förklaringar om knappsatsens tangenter: *vid tryckning av en knappsatstangent visas hjälpen för den nedtryckta tangenten, utan att själva tangentens funktion startas.* Tangentens namn och ikon återges ovanför förklaringen. Utgång ur online-hjälpen erhålls genom att peka med pekpennan i hjälpfönstret.
- Operativsättet är flerspråkigt men skärmbilderna som illustrera denna bruksanvisning är på engelska.

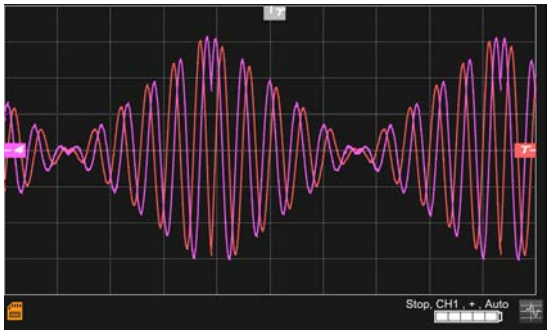
3.2 Tangenten “ON/OFF”

	▪ Med en tryckning på denna tangent startar instrumentet → orange lysdiod tänds då. ▪ Med ytterligare en kort tryckning slår instrumentet om till viloläge → orange lysdiod blinkar. ▪ Med en lång tryckning sparas konfigurationen och instrument stängs av.

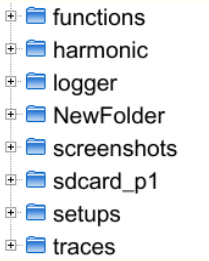
3.3 Tangenten “Screenshot”

	Skärmdumpstagning sker i mappen “**Screenshot**”. Detta kan göras i följande driftsätt: - oscilloskop - multimeter - logger - övertonsanalysator Filer benämns enligt följande: SCOPIX_datum_timme-minut-sekund.png i det interna minnet eller i anslutet µSD.	

3.4 Tangent “Full Skärm”

	Med denna tangent kan du växla mellan normalskärm och fullskärm. Skärmen är organiserad på så sätt att ett optimalt fält lämnas för kurvplottningen. Radering: ▪ av menyfältet ▪ av parametrarna för spår av tidsbasen ▪ av bargrafen Från startsidan ger denna tangent möjlighet att kalibrera pekskärmen.	

3.5 Tangenten och Ikonen “HOME”

Om	Då	*(på skärmen)*
du trycker på **tangenten** “HOME” på **knappsatsen**	▪ kommer du tillbaka till startsidan från din mätningssession	
	▪ får du direkt tillgång till instrumentets olika driftsätt: - oscilloskop ➔ - multimeter ➔ - LOGGER ➔ - övertonsanalysator ➔ - Bus ➔	
	▪ får du tillgång till det interna systemet för hantering av filerna och SD-kortet (en fil innehåller ett sparat objekt).	➔ 
	▪ får du tillgång till systemets parametrar: - inställning av tid och språk - WiFi, - nätverk, - utskrift	➔
	▪ får du tillgång till följande uppgifter: - instrumentet serienummer - utrustningsversion - programvaruversion - text för licenser för de olika inbyggda programvarumodulerna (GPL, GPL2, LGPL)	
du trycker på **ikonen** “HOME” på **skärmen**	▪ går du direkt tillbaka till startsidan, när som helst under ditt surfande.	

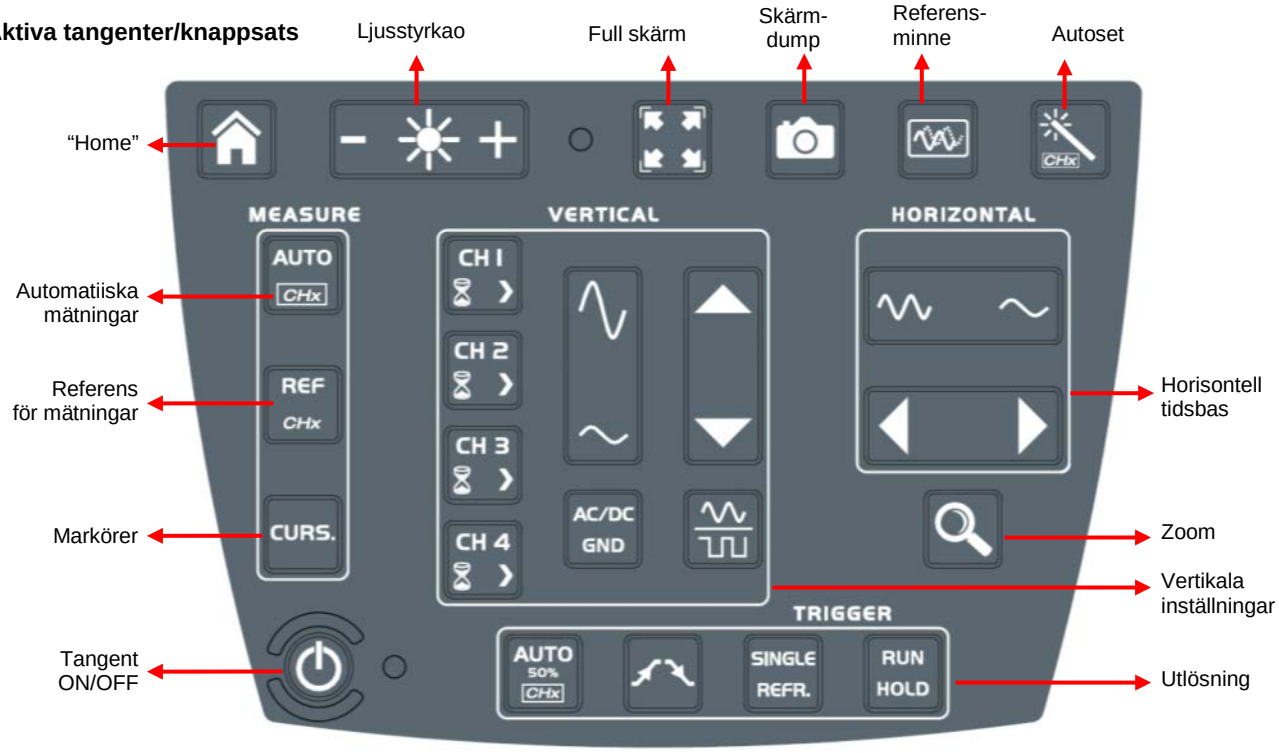
3.6 Tangenten Ljusstyrka

	Denna tangent styr skärmens ljusintensitet (lysdiodbaserad bakgrundsbelysning): ▪ miniminivå → 0% ▪ maxnivå → 100% Det är möjligt att justera ljusstyrkan beroende på instrumentets ljusexponering: ▪ lägre nivå → tryck på “-” ▪ högre nivå → tryck på “+” Tillgängliga justeringssteg är 25%, 37%, 50%, 62%, 75%, 87%, 100%. Obs! Ljusstyrkan justeras automatiskt tills tangenten trycks ned.

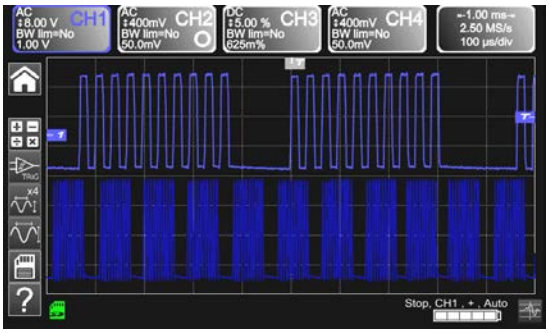
4. FUNKTIONSBESKRIVNING AV OX 9304

4.1 SKOP-läge

4.1.1 Aktiva tangenter/knappsats



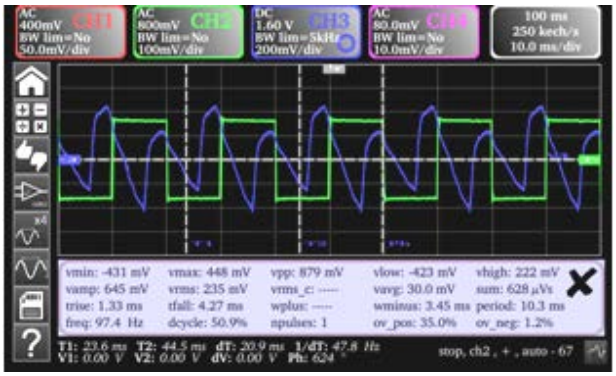
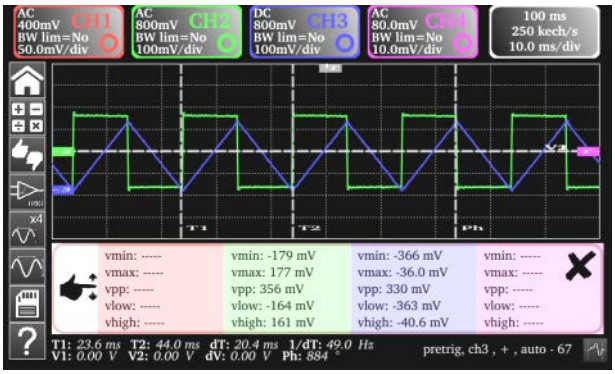
4.1.2 Inställning av "Referensmätning", via knappsatsen

	Vid tryckning på denna tangent i oscilloskopläge fryses spåren på skärmen, kurvan visas i en mörkare nyans av kanalens färg som referens för jämförelse med en ny datainsamling. Referensminnena visas tillsammans med deras referensnummer. Vid en andra tryckning raderas spåren: de går då förlorade. ☝ ***Detta minne lagras in och går förlorat vid utgång ur Oscilloskop-läget.***	

4.1.3 Inställning av AUTOSET, via knappsatsen → tangenten "Autoset"

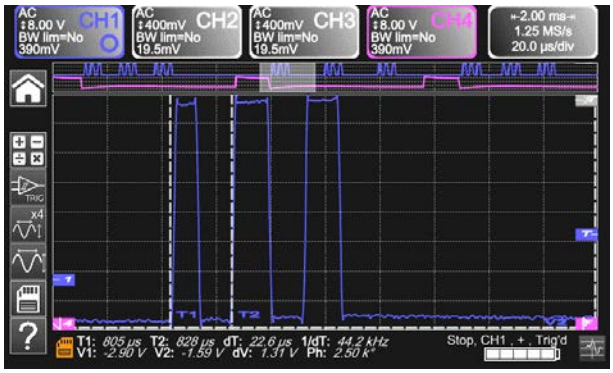
	Automatisk optimal inställning av AUTOSET hos de kanaler där en signal appliceras. Följande inställningar berörs: ▪ kopplingen ▪ vertikal känslighet ▪ tidsbas ▪ lutning ▪ avgränsningar ▪ utlösning. Den lägsta frekvensens signal används som källa för utlösningen. Om inget spår upptäcks vid ingångarna avlutas autoset. Vid samtidig tryckning på AUTO CHx + CH1 anslås motsvarande kanal som källa för utlösningen.

4.1.4 Indikering av mätprinciperna ”MEASURE” via knappsatsen

AUTO 50% CHx	Aktiverar eller deaktiverar indikeringen av fönstret med 20 automatiska mätningar av referensspåret.	
x4	Aktiverar de 20 automatiska mätningarna för de 4 spåren med förflyttning genom rullning (“scroll”). ☝ ***Som standard aktiveras markörerna med de automatiska mätningarna***.	
REF. CHx	Väljer bland de spår som visas referensspåret för de automatiska och manuella mätningarna, referenskanalen signaleras en cirkel i samma färg som kanalen i fältet CHx eller Fx.	
CURS.	Aktiverar eller deaktiverar indikeringen av **markörer** för manuella mätningar. ☝ ***Vid automatisk mätning kan markörerna inte deaktiveras.*** De vertikala och horisontella markörerna kan förflyttas på pekplattan med pekpennan. Mätningar som utförs på position T (period), “**dt**”-mätningar (tidsavvikelse mellan två markörer), 1/dt (avvikelse i Hz-frekvens) och “**dv**”-mätningar (spänningsavvikelse mellan 2 markörer) överförs i tillståndsfältet. En Ph-fasmarkör (i °) erbjuder en vinkelvärde mellan T och referensen.	

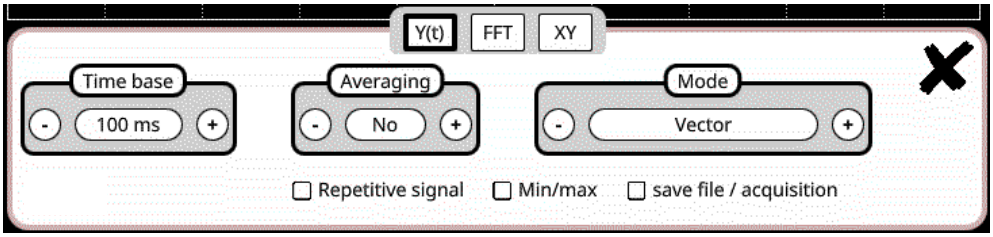
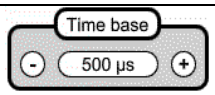
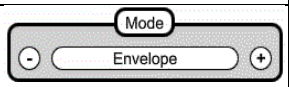
4.1.5 Inställning av “HORISONTELL” tidsbas

a) via knappsatsen

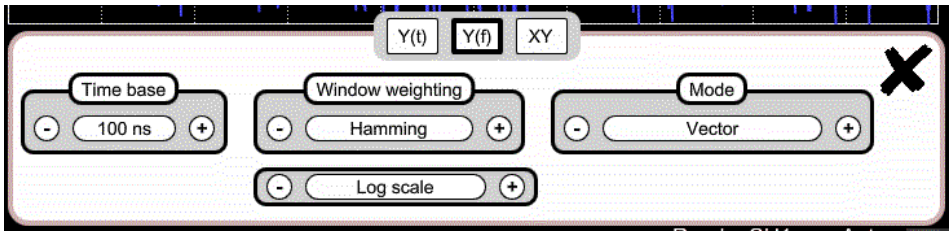
	Ökar/minskar koefficienten för **tidsbas** genom upprepade tryckningar (T/DIV).	
	Efter en Zoom ändra inställningen “Z-Pos.” skärmens **position** i insamlingsminnet (skärmens övre del).	
	Aktiverar eller deaktiverar den horisontella “**Zoom**”-funktionen En vågformsskärm visas överst på skärmen, med den zoomade delen i huvudfältet. Som standard genomförs zoomen kring mätvärden (samplar) som befinner sig i mitten av skärmen, men området går att förflytta. Ett område zoomas genom att man ritar en rektangel kring området som ska förstoras, med hjälp av pekpennan på pekplattan. Känslighetsvärden, tidsbas och horisontella respektive vertikala avgränsningar kalkyleras automatiskt om.	

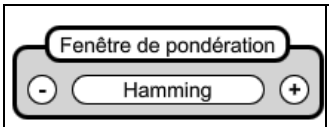
b) via knappsatsen

	Klicka överst till höger på skärmen, på fältet för Tidsbas (se motstående bild).
	Beskrivning nedan av indikeringslägena Y(t) - Y(f) - XY

1. Y(t): vågform amplitud Y över tidsbas		
	Inställningssteg mellan 1ns och 200 s	
	Inget medelvärde ***Medelvärdes-koefficient 2*** ***Medelvärdes-koefficient 4*** ***Medelvärdes-koefficient 16*** ***Medelvärdes-koefficient 64***	Val av en koefficient för beräkna ett medeltal för de mätvärden som visas: detta medger t.ex. att den slumpmässiga störningen som iakttas på en signal kan dämpas. För att medelvärdeskoefficienten ska tas i anspråk i signalens avbildning måste alternativet “Repetitiv signal” vara valt. Beräkningen görs enligt följande formel: Pixel N = Mätvärde*1/Medelvärdeshalt + Pixel N-1 (1-1/Medelvärdeshalt): **Mätvärde** Nyinsamlat värde på abskissaxel t **Pixel N** Ordinat för t-abskissapixeln på skärmen, vid tidspunkt N **Pixel N-1** Ordinat för t-abskissapixeln på skärmen, vid tidspunkt N-1
	***Vektor***	En vektor ritas upp mellan varje mätvärde.
	Envelopp	Det minimum och maximum som iakttas på varje horisontell position på skärmen visas. Använd detta driftläge för att visualisera en variation i tid eller amplitud, eller en modulation.
	Hela insamlingen	Hela insamlingen (100.000 mätvärden) visas på skärmen och en vektor ritas mellan varje mätvärde. Använd detta driftläge för att visualisera insamlingens samtliga detaljer. Denna funktion kan tillämpas på ett minne eller på en redan insamlad kurva.
	Ökning av tidsdefinitionen av ett spår för en periodisk signal. Om detta alternativ har bockats kan signalen medelvärderas. ▪ För tidsbaser som understiger 100µs/div. (utan aktivt zoomläge) återställs den indikerade signalen efter flera insamlingar. Som mest kan tidsupplösningen uppnå 40ps. ▪ Om signalen inte är repetitiv, använd inte detta alternativ. Tidsupplösningen blir då ±1ns. Om detta alternativ är bockat kan rekonstruktionstiden för signalen bli ganska lång. Följande parametrar påverkar denna varaktighet: ▪ tidsbasen ▪ utlösningens upprepningsfrekvens ▪ aktiviteten hos medelvärdesläget Under denna rekonstruktion måste signalen vara stabil (amplitud, frekvens, form). För att påskynda denna rekonstruktion till följd av att signalen förändrats, upphäv insamlingen, och starta om igen: Stop/Run.	

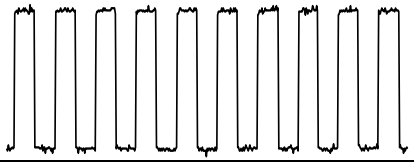
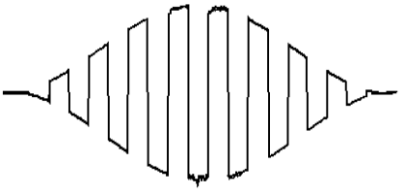
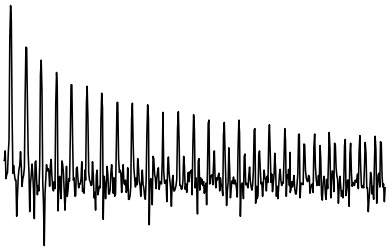
☐ Min/max	Använd detta läge för att visualisera extrema värden hos signalen som insamlats mellan 2 mätvärden i insamlingsminnet. Detta läge gör det möjligt: ▪ att upptäcka en felaktig avbildning pga. undersampling ▪ att visualisera kortvariga händelser (Glitch, ≤2ns). Oavsett vilken tidsbas som används och motsvarande samplingshastighet kommer kortvariga händelser (Glitch, ≤2ns) att visualiseras.
	ROLL : Automatisk på tidsbas > 100ms Enkelskott I enkelskottsläge, om tidsbasen överstiger 100ms/div indikeras nya mätvärden så snart de insamlats och ROLL-läget aktiveras så snart insamlingsminnet är fullt (spåret defilerar från höger till vänster på skärmen).
☐ save file / acquisition	I detta läge sparar / återstartas minnet i format .trc i filkatalogen ”Traces”. Flera händelser kan sparas i filsystemet för senare analys.

2. Y(f) = FFT (Fast Fourier Transform)	 ***Fast Fourier Transform (FFT)*** används för att beräkna den diskreta föreställningen av en signal i frekvensdomänen utifrån dess diskreta föreställning i tidsdomänen. Den beräknas på en skala med 2500 punkter. Denna algoritm kan användas i följande tillämpningar: ▪ mätning av en signals olika övertoner och distorsion, ▪ analys av en pulsrespons, ▪ sökning av störningskälla i de logiska kretsarna.
Fast Fourier Transform beräknas enligt följande formel	$X(k) = \frac{1}{N} * \sum_{n=-\frac{N}{2}}^{\frac{N}{2}-1} x(n) * \exp\left(-j\frac{2\pi nk}{N}\right)$ *med* $k \in [0\ (N-1)]$ x (n): ett mätvärde i tidsdomänen X (k): ett mätvärde i frekvensdomänen N: FFT-upplösningen n: tidsindex k: frekvensindex



- Rektangel
- Hamming
- Hanning
- Blackman
- Flat top

Innan oscilloskopet beräknar FFT utför det en viktning av signalen som ska analyseras via ett fönster som agerar som ett bandpassfilter. Valet av typ av fönster är väsentligt för att skilja mellan de olika linjerna i en signal och utföra noggranna mätningar.

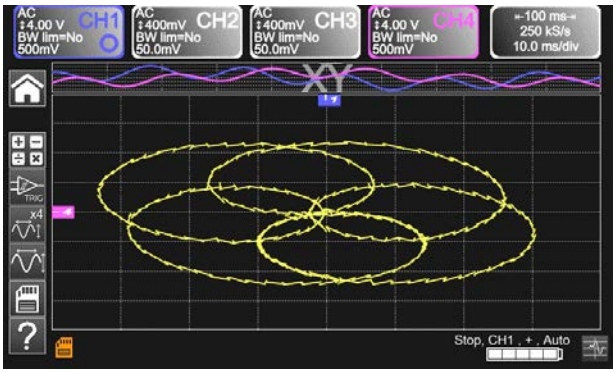
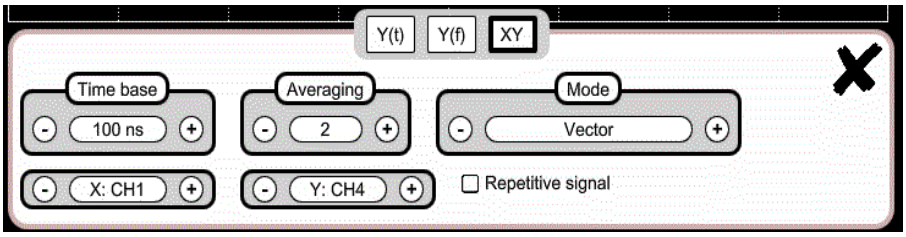
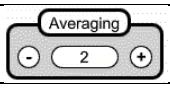
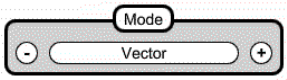
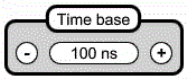
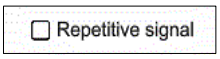
Tidsrepresentation av signalen som ska analyseras	
Viktningsfönster	
Viktad signal	
Frekvensrepresentation av den FFT-beräknade signalen	

Studieintervallets totala varaktighet resulterar i en faltning i signalens frekvensdomän med en funktion sinx/x.
Denna faltning förändrar FFT:ns grafiska representation på grund av de sidolober som kännetecknar funktionen sinx/x (utom om studieintervallet innehåller ett heltal perioder).
Det erbjuds fem viktningsfönster: menyerna visas omedelbart vid val av FFT-menyn.

Typ av fönster	Lobens bredd Huvudlob vid -3dB (bin)	Maxamplitud av sekundär lob (dB)
rektangulär	0.88	-13
Hamming	1.30	-31
Hanning	1.44	-43
Blackman	1.64	-58
Flat top	3.72	-93

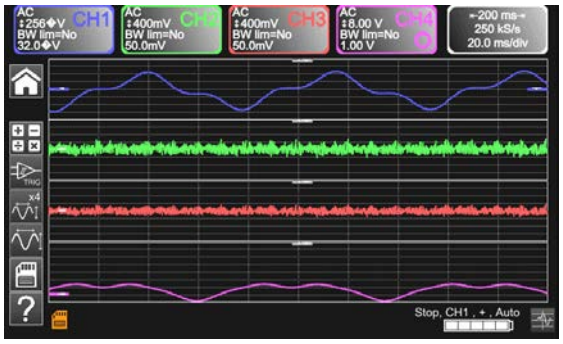
<u>Effekten av undersampling på frekvensrepresentationen:</u>
Om samplingsfrekvensen är illa anpassad (mindre än det dubbla av maximalfrekvensen för signalen som ska mätas) blir högfrekvenskomponenterna undersamplade och visas på FFT:ns grafiska representation genom symmetri (). (hopfällning).
“Autoset”-funktionen är aktiv. Den gör det möjligt att undvika ovanstående fenomen och att anpassa den horisontella: representationen blir tydligare.
“Zoom”-funktion är aktiv. Zoomen påverkar endast den grafiska representationen och förändrar inte insamlingsförhållandena (TB+djup).

	Horisontell enhet: Den finns angiven istället för tidsbasen och beräknas utifrån tidskalefaktorn: $\text{Enhet i } (\frac{Hz}{div}) = \frac{12{,}5}{\text{Tidskalefaktor}}$ Vertikal enhet: Två möjligheter erbjuds av undermenyerna: a) Linjär skala: genom att välja FFT-menyn och därefter linjär skala, $\text{i (V/div)} = \frac{\text{enhet för signalen i sin tidsrepresentation (V/div)}}{2}$ b) Log-skala: genom att välja FFT-menyn och därefter log-skala (logaritmisk) i dB/div. = genom att tilldela 0dB till en signal med 1 effektiv amplitudsdivision i den tidsmässiga representationen *Indikatorn för vertikal position i representationen ligger på –40dB.*

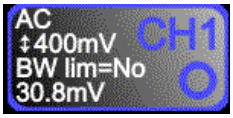
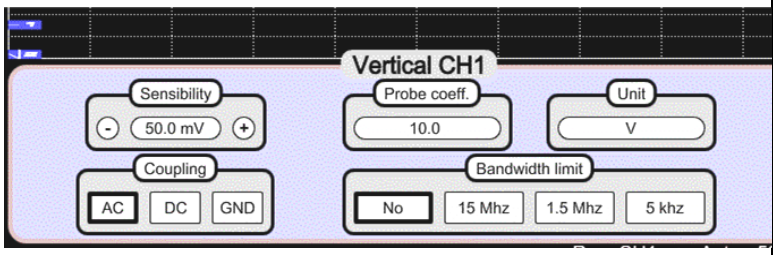
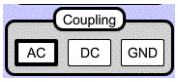
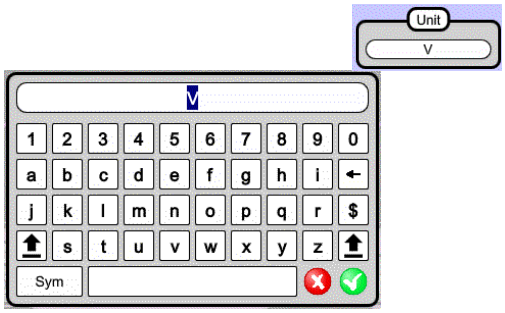
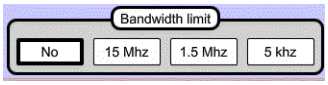
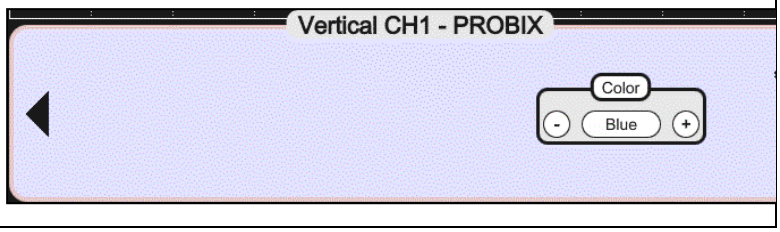
3. XY	 
	Tilldelning av signalerna på horisontella (X) och vertikala axlar (Y). Val genom "**+/-**". Varje axel är indelad i 8 divisioner.
	No, 2, 4, 16, 64
	Vektor, Envelop, Hela insamlingen
	Inställningssteg mellan 1ns och 200 s
	Ökning av ett spårs tidsdefinition för en periodisk signal

4.1.6 Amplitudsinställning för signalen “VERTIKAL”

a) via knappsatsen

	▪ Val av kanalen ▪ Aktivering av kanalen ▪ Deaktivering av kanalen
	Inställning av vertikal **känslighet** hos senast valda kanal: ▪ Ökning av vertikal känslighet ▪ Minskning av vertikal känslighet *Känsligheten är överförd i fältet för indikering av kanalens parametrar.* *Den tar i anspråk parametrarna i menyn “Vertikal skala”.*
	Inställning av den på skärmen valda kurvans **position**: ▪ Förflyttning uppåt ▪ Förflyttning nedåt
	Val genom upprepade tryckningar på **ingångskopplingen** “AC”, “DC” eller “GND” för den senast valda kanalen <u>Ändring av kopplingen</u> **AC - DC - GND:** ▪ **AC →** blockerar ingångssignalens DC-komponent, dämpar signaler lägre än 10Hz. ▪ **DC →** överför ingångssignalens DC- och AC-komponenter. ▪ **GND →** instrumentet förbinder internt ingången för vald kanal till en referensnivå på 0V.
	aktiverar eller deaktiverar den **horisontella divisionen med 4** av indikeringsfältet. Att funktionen “Full Trace” är aktiverad signaleras av: ▪ närvaron av en heldragen horisontell linje mellan indikeringsfälten ▪ en horisontell division av gradnätet med 2. När funktionen väl har aktiverats kan spåren flyttas vertikalt i deras respektive fält. 

b) via skärmen

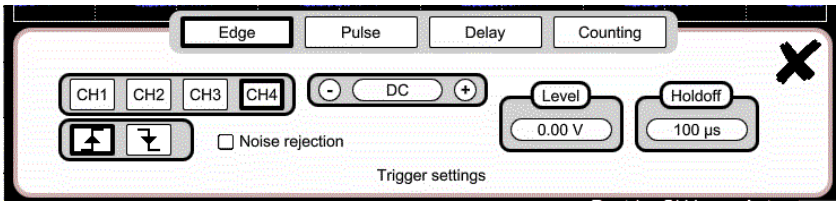
Ex.: 	definierar den **vertikala skalan** för vald kanal utifrån de aktuella inställningarna. På så sätt erhålls en direkt avläsning av de analyserade storheten och dess enhet.
	
	**Koppling:** **AC** → växelström **DC** → likström **GND** → jordförbindelse
	Koefficient: Anbringande av en multiplikationskoefficient på den valda kanalens känslighet med hjälp av den numeriska knappsatsen i fältet "Coefficient". Validera med ↵. Känslighetsvärdet som anges på indikeringen av kanalens parametrar kommer att modifieras som en funktion av denna koefficient.
	**Mätenhet:** Ändring av enheten i vertikal skala för den valda kanalen, med hjälp av pekpennan i tabellen för användbara tecken (3 max.) efter att fältet "mätenhet" har valts. Enheten för vertikal skala överförs i indikeringen för den ändrade kanalens parametrar.
	**Begränsning av bandbredd,** 3 filter kan väljas: 15MHz, 1,5MHz och 5kHz *Limit BP kan endast regleras via kanalens inställningsmeny, genom att klicka på den med pekpennan* Begränsning av kanalens bandbredd och av dess utlösningskrets, för att minska indikeringsstörningar och felutlösningar. Bandbredden för varje kanal kan begränsas till 5kHz, 1,5MHz eller 15MHz. Begränsningen av en kanals bandbredd finns angiven i kontrollfältet via parametern BW limit.
Val av färg: *-röd* *-grön* *-magenta* *-blå*	

4.1.7. Inställning av utlösningsnivån “TRIGGER”

a) via knappsatsen

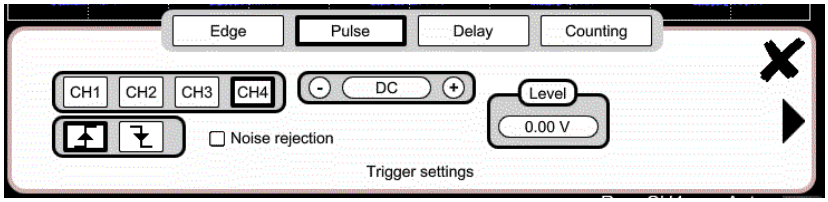
AUTO 50% CHx	Inställning av utlösnings**nivån** på signalens medelvärde (50%) utan att ändra triggerkopplingen. Vid samtidig tryckning på en ***CHx-***tangent startas funktion, men motsvarande kanal fastställs då först som utlösningskälla
	Val genom upprepade tryckningar av utlösningens **lutning** (positiv eller negativ). Lutningen anges i tillståndsfältet.
SINGLE REFR.	Val genom upprepade tryckningar på ett av följande **insamlingslägen**: ▪ Enkelskott (Mono) = SINGLE (sgl) på skärmen, ▪ Utlöst (trig’d) ▪ Automatisk (Auto) = REFRESH
RUN HOLD	▪ Enkelskottsläge **“MONOCOUP” (Single-shot)**: Endast en insamling utlöst med triggern tillåts vid tryckning på tangenten RUN HOLD. För att åstadkomma en ny insamling måste utlösningskretsen återställas genom att trycka på tangenten RUN HOLD. *Läget ROLL aktiveras automatiskt.* ▪ Utlösningsläget **“ Trig’d” (UTLÖST)**: Skärmens innehåll uppdateras endast vid förekomst av en utlösningshändelse i samband med signalerna som finns närvarande vid oscilloskopets ingångar (CH1, CH2, CH3, CH4). *I frånvaro av utlösningshändelse i samband med signalerna vid ingångarna (eller vid frånvaro av signaler vid ingångarna) uppdateras spåret inte.* ▪ Automatiskt läge **AUTOMATISK**: Skärmens innehåll uppdateras, även om utlösningsnivån inte detekteras i signalerna som förekommer vid ingångarna. *Vid förekomst av en utlösningshändelse, hanteras uppdateringen på samma sätt som i läget “Utlöst”.* ▪ **Insamlingar** i lägena “Trig’d” och “AUTOMATISK” tillåts eller upphävs. ▪ Utlösningskretsen i läget “SINGLE-SHOT” återställs. ▪ Insamlingen startas beroende på villkoren som definierats av insamlingsläget (**SINGLE REFR**). ▪ Insamlingstillståndet finns angivet i tillståndsfältet: ▪ **RUNNING** → startad ▪ **STOP** → stoppad ▪ **PRETRIG** → insamling

b) via skärmen

1. Kant Edge	
CH1 CH2 CH3 CH4	Val av en kanal som triggerkälla *Ex.: CH4 → Triggerkälla*
- DC +	Val av **filter** för triggers huvudkälla: **AC** Växelströmskoppling (10Hz - 300MHz): blockerar signalens likströmskomponent. **DC** Likströmskoppling (0 - 300MHz): låter hela signalen passera. **LF Reject** Undertryckning av frekvenser <10kHz hos källsignalen: underlättar iakttagelsen av signaler som innehåller en likströmskomponent eller en ej önskvärd låg frekvens. **HF Reject** Undertryckning av frekvenser >10kHz hos källsignalen: underlättar iakttagelsen av signaler som innehåller högfrekvensstörningar. Den symbol som används för att ange triggernivån på kurvan underrättar även om kopplingen: DC AC LF Reject HF Reject
	Val av triggerlutning: ▪ stigande utlösningslutning Stigtid **+** ▪ fallande utlösningslutning Falltid **-** Den valda utlösningslutningen är överförd i tillståndsfältet.
Level 0.00 V	0.00V Inställning av triggernivån *Triggernivån är överförd i indikeringsfältet för aktuellt värde, efter modifiering. Den kan finjusteras.*
Noise rejection	**Nej** Hysteres ≈ 0,5 div. **Ja** Hysteres ≈ 1,5 div.
Holdoff 100 µs	100 µs: ▪ förhindrar triggning under en fördefinierad tid ▪ stabiliserar triggning av pulståg. Vid markering av detta fält visas en virtuell numerisk knappsats för direkt inmatning av värdet.

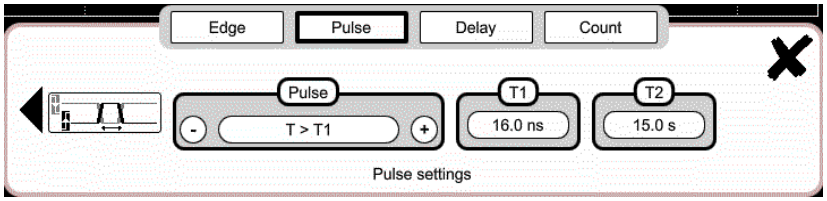
2. Puls

Val av utlösning enligt pulsbredd:



Val av pulskant för att fastställa analysens gränser görs antingen via knappsatsen eller i fliken “TRIGGER”:

pulskant definierar en puls mellan och



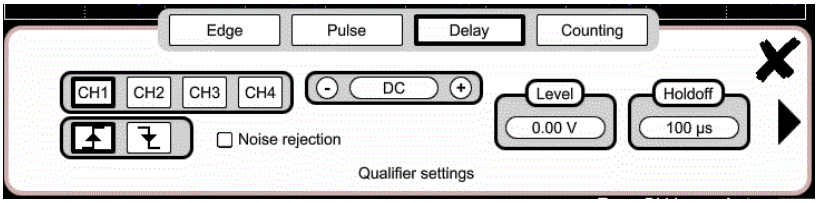
I samtliga fall sker utlösningen på pulsens bakkant:

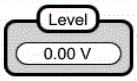
t>T1	utlöser vid puls, om dess varaktighet överstiger börvärdet **T1**
t<T1	utlöser vid puls, om dess varaktighet understiger börvärdet **T1**
t>T1 och **t<T2**	utlöser vid puls, om dess varaktighet är mellan värdet **T1** och värdet **T2**
t<T1 eller **t>T2**	utlöser vid puls, om dess varaktighet ligger utanför gränserna som bestäms av **T1** och **T2**

3. Fördröjning

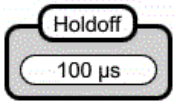
Kvalificerare

Inställning på kvalificeringskällan:



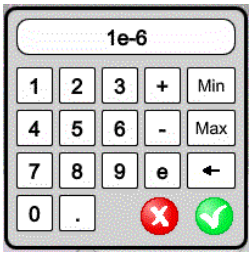


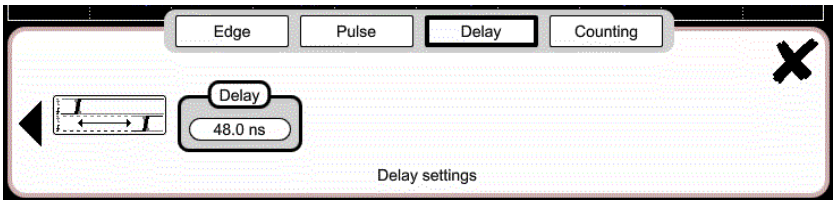
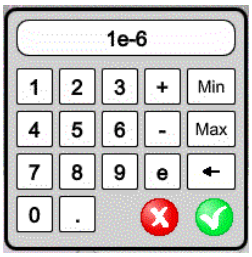
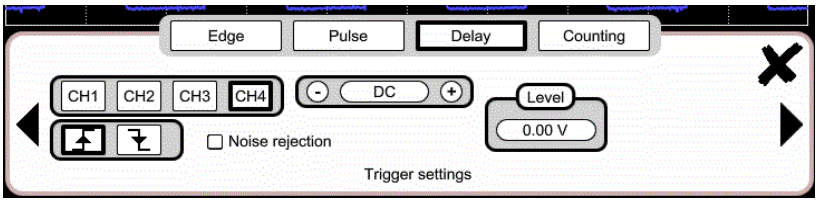
0.00V Utlösningsnivå



100 µs Inställning: gör det möjligt att förhindra utlösningen under en fördefinierad tid och, bland annat, stabilisera utlösningen av pulståg.

Vid markering av detta fält visas en virtuell **numerisk knappsats** på skärmen för direkt inmatning av värdet →



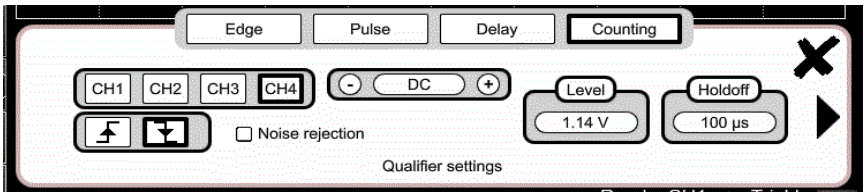
Trigger-fördröjning	Val av önskat fördröjningsläge: 
	Vid markering av detta fält visas en virtuell **numerisk knappsats** på skärmen för direkt inmatning av värdet → 
Trigger Inställningar av triggerkällan	Val av TRIGGER på pulskanter med fördröjning:  Fördröjning utlöses av den sekundära källan. Den faktiska utlösningen inträffar först efter fördröjningens slut, i samband med huvudkällans följande händelse.
	Val av filter för sekundär triggerkälla: **AC** Växelströmskoppling (10Hz - 300MHz): blockerar signalens likströmskomponent **DC** Likströmskoppling (0 - 300MHz): låter hela signalen passera **LF Reject** Undertryckning av frekvenser <10kHz hos källsignalen: underlättar iakttagelsen av signaler som innehåller en likströmskomponent eller en ej önskvärd låg frekvens. **HF Reject** Undertryckning av frekvenser >10kHz hos källsignalen: underlättar iakttagelsen av signaler som innehåller högfrekvensstörningar
	Sekundär källa med stigande triggerlutning Sekundär källa med fallande triggerlutning
	Nej Hysteres ≈ 0.5 div. **Ja** Hysteres ≈ 1.5 div.

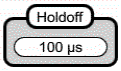
4. Räkning Counting

Val av trigger på pulskant med räkning av händelser.

Kvalificerare

Val av inställningarna på kvalificeringskällan**:**



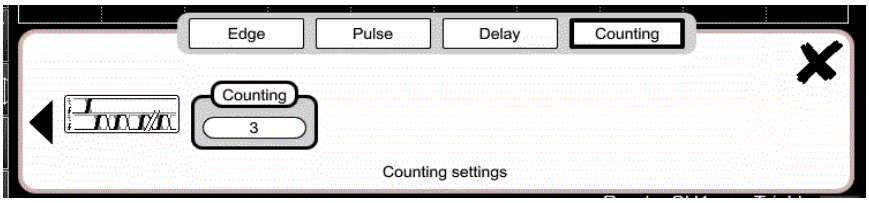


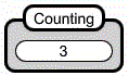
100 µs Triggern förhindras under en fördefinierad tid och, bland annat, utlösningen på pulståg stabiliseras.

Den faktiska triggningen inträffar först efter fördröjningens slut, i samband med huvudkällans följande händelse.

Räkningsinställningar

Räkningen utlöses av den sekundära källan, huvudkällan tjänar som räkneverk. Den faktiska triggningen inträffar först efter räkningens slut, i samband med huvudkällans nästföljande triggerhändelse:



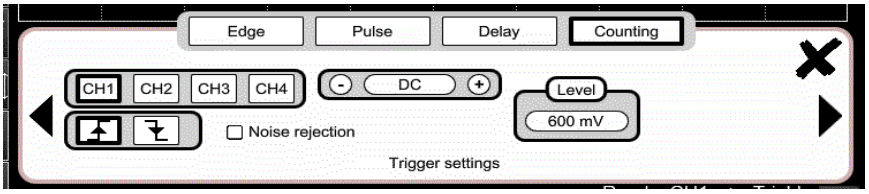


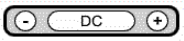
3 Val av önskat antal händelser.

Den faktiska triggningen inträffar först efter fördröjningens slut, i samband med huvudkällans följande händelse.

Trigger

Val av inställningar på utlösningskällan**:**





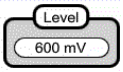
Val av filter för sekundär triggerkälla:

AC	Växelströmskoppling (10Hz - 300MHz): blockerar signalen likströmskomponent
DC	Likströmskoppling (0 - 300MHz): låter hela signalen passera
LF Reject	Undertryckning av frekvenser <10kHz hos källsignalen: underlättar iakttagelsen av signaler som innehåller en likströmskomponent.
HF Reject	Undertryckning av frekvenser >10kHz hos källsignalen: underlättar iakttagelsen av signaler som innehåller högfrekvensstörningar

Stigande utlösningslutning

Fallande utlösningslutning

Vald utlösningslutning överförs i tillståndsfältet.

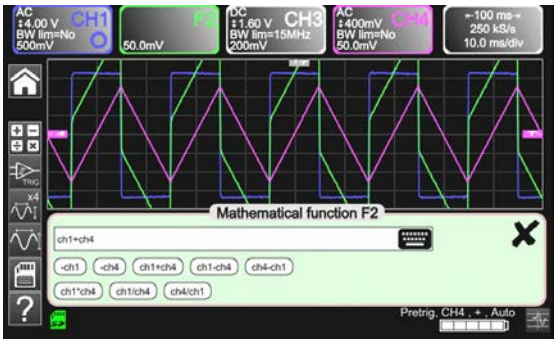
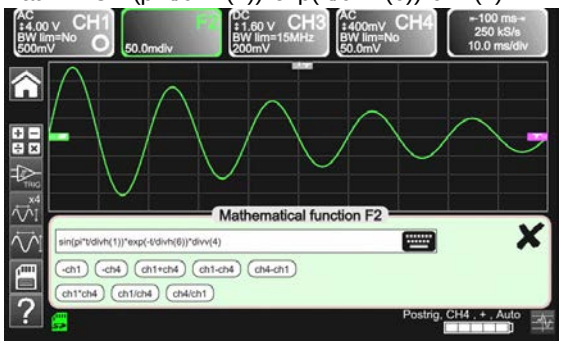


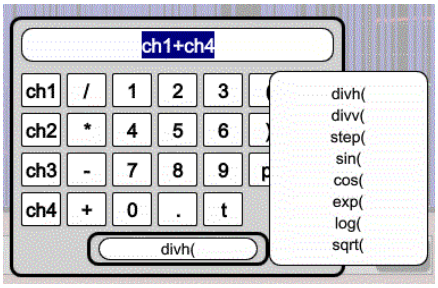
600mV Utlösningsnivå

Nej Hysteres ≈ 0,5 div.

Ja Hysteres ≈ 1,5 div.

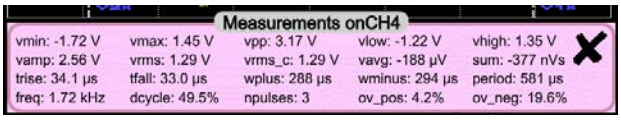
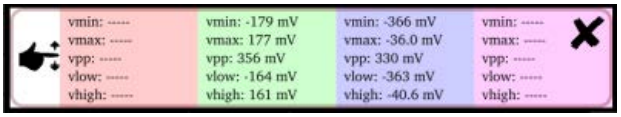
4.1.8. MATEMATISK funktion, via skärmen

<table>
<tr><td> </td><td colspan="2">Definition, för varje spår, av en matematisk funktion och av den vertikala skalan
Ekvationsredigerare (funktioner på kanalerna eller simulerade, programmerbara F1, F2, F3, F4):
▪ Addition
▪ Subtraktion
▪ Multiplikation
▪ Division
▪ Komplexa funktioner mellan kanaler</td></tr>
<tr><td>Enkla funktioner</td><td>Exempel:
Addition mellan kanaler</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Komplexa funktioner</td><td>Exempel:
Framtagning av dämpat sinusoidspår utifrån fördefinierade funktioner</td><td>math1 = sin (pi*t/divh(1))*exp(-t/divh(6))*divv(4)
 

“sin (pi*t/divh(1))” ändrar antalet perioder.
“exp (-t/divh(6))” ändrar dämpningsnivån.</td></tr>
<tr><td>Definition av komplex funktion utifrån parametrar på knappsatsen och ett anpassbart fält</td><td> 
</td><td>8 fördefinierade matematiska funktion kan användas:
▪ divh (→ “horisontell division”
▪ divv (→ “vertikal division”
▪ step (→ “körning” med “t” (∗)
▪ sin (→ “sinus”
▪ cos (→ “cosinus”
▪ exp (→ “exponentiell”
▪ log (→ “logaritmisk”
▪ sqrt (→ “kvadratrot”

(∗) t = abskissa för mätvärdet i insamlingsminnet
divh(1) motsvarar 10.000 mätvärden (punkter) = 1 horisontell div.</td></tr>
</table>

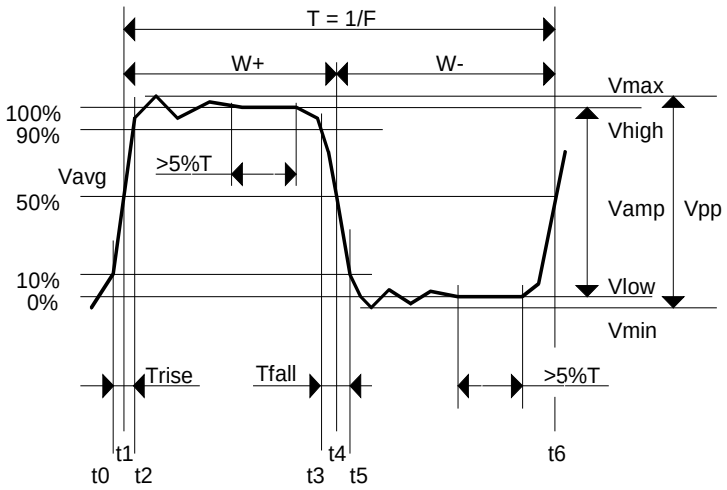
4.1.9. AUTOMATISKA mätningar, utifrån skärmen

	Öppning av Meny-fönstret “Automatiska mätningar” för kanalen	
	Öppning av Meny-fönstret “ Automatiska mätningar ” för de 4 kanalerna	
	▪ Mätningarna utförs och uppdateras på det valda referensspåret. Samtliga på detta spår genomförbara mätningar visas upp. (- . - -) visas för de mätningar som är omöjliga att genomföra. ▪ För att stänga fönstret, peka på ✘ med pekpennan. ▪ Samtliga ***20*** valda ***mätningar*** i tillståndsfältet nederst på skärmentmed kanalens färg som bakgrund:	

vmin	minimal toppspänning	**trise**	stigtid
vmax	maximal toppspänning	**tfall**	falltid
vpp	spänning topp-till-topp	**wplus**	positiv pulsbredd (vid 50% Vamp)
vlow	stationär lågspänning	**wlow**	negativ pulsbredd (vid 50% de Vamp)
vhigh	stationär högspänning	**period**	period
vamp	amplitud	**freq**	frekvens
vrms	effektivspänning uppmätt på mätintervallen	**dcycle**	cykliskt förhållande
vrms_c	effektivspänning uppmätt på ett heltal cykler	**npulses**	antal pulser
vavg	medelspänning	**over_pos**	positiv överskridelse
sum	summering av signaler momentanvärden	**over_neg**	negativ överskridelse

☝ ***Mätningsvillkor***	▪ ***Mätningarna utförs på den del av spåret som visualiseras på skärmen mellan markörerna T1 och T2.*** ▪ ***Vid en förändring av signalen uppdateras mätningarna. Mätningarna uppdateras i takt med insamlingen.*** ▪ ***Mätnoggrannheten blir optimal om minst två fullständiga perioder av signalen visas.***

Presentation av automatiska mätningar

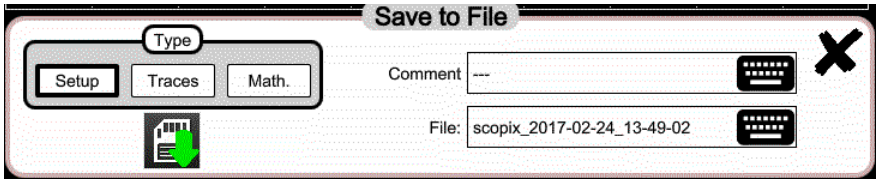


- Positiv överskridelse = [100 * (Vmax – Vhigh)]/Vamp
- Negativ överskridelse = [100 * (Vmin – Vlow)]/Vamp
- Vrms = $[\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{i=n}(y_i - y_{GND})^2]^{1/2}$
- Vavg = $\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{i=n}(y_i - y_{GND})$
- Vsum = $\sum_{i=0}^{i=n}(y_i \times \delta t)$

YGND = värde för punkt motsvarande noll volt

4.1.10. Lagring

Vid tryckning på denna tangent visas nedanstående skärm:



Använd denna funktion för att registrera följande i det lokala minnet eller på µSDCard:

- de spår som visas
- de matematiska funktionerna
- instrumentets konfiguration.

Dessa filer kan återställas utifrån filhanteraren

4.2 Multimeter-läge

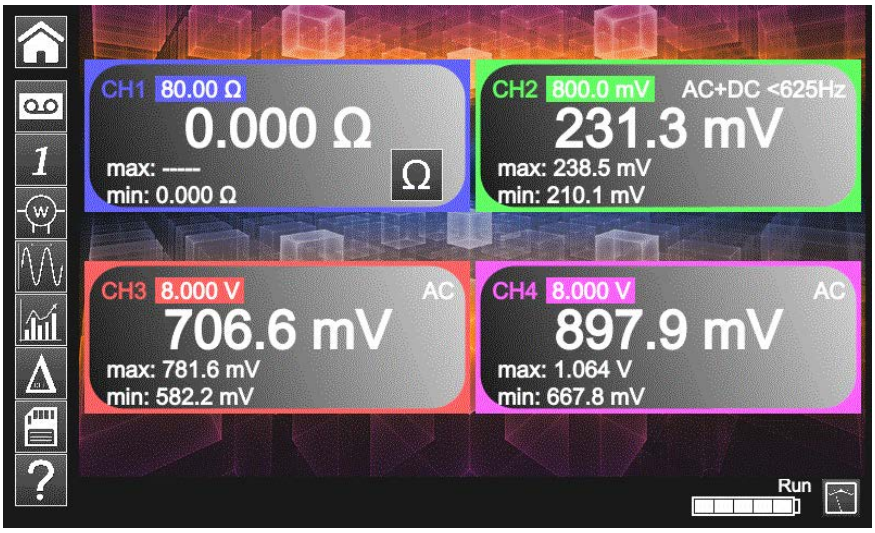
4.2.1 Aktiva tangenter/knappsats i Multimeter-läge

ScopiX IV är försedd med en “Multimeter”-funktion över 8000 indikeringspunkter. Den har lika många självständiga multimetrar som den har kanaler i “Oscilloskop”-läget (2 eller 4) med samma funktion som i Oscilloskop-läget: ***Probix***.

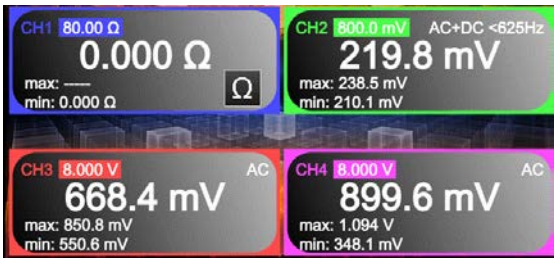
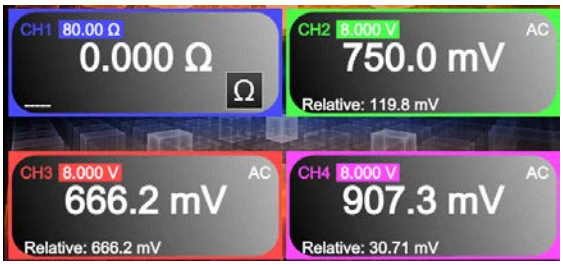
AC/DC GND	**<u>Koppling</u>**: Om en kanal är aktiverad och val resulterar en tryckning på denna tangent i att kopplingen ändras på kanalens ingång. Vid upprepade tryckningar ändras kopplingen enligt följande ordningsföljd: AC → AC <5kHz → AC <625 → AC+DC → AC+DC <5kHz → AC+DC <625Hz → DC. <u>Indikering av ingångskopplingen</u> I vissa driftlägen är det omöjligt att reglera kopplingen: Ohmmeter, Kapacitansmeter, Kontinuitet, Komponenttest, Wattmeter. <u>Ändring av koppling AC, DC, AC + DC i amplitudmätning</u> ▪ **AC:** Mätning av växelström ▪ **DC:** Mätning av likström ▪ **AC + DC:** Mätning av växelström med likströmskomponent <u>Begränsning av bandbredd</u> Om kanalen mäter en AC- eller AC + DC-spänning är det möjligt att filtrera signalen med ett analogt lågpassfilter med en gränsfrekvens på 5kHz. Det andra filtret som erbjuds är ett digitalt filter med 625Hz, om man väljer detta filter aktiveras även det analoga filtret med 5kHz. <u>Karakteristika för de digitala filtret</u> ▪ Lågpassfilter (Low-pass filter) ▪ Gränsfrekvens (Cutoff frequency) ..... 625Hz ▪ Ordning (Order)..... 94 ▪ Vågighet i bandbredden (Passband ripple)..... 0,5dB ▪ Övergångsband (Transition band)..... 0,02 ▪ Spärrbandsdämpning (Stopband attenuation) 50,0dB
∿	Manuell ändring av mätområdet. Deaktivering av Autorange och övergång till manuellt driftläge. Autorange-funktionen är aktiv som standard, ändring av mätområde till manuell kaliber görs genom tryckning på denna tangent.

4.2.2 Ikoner/skärm i Multimeter-läget

Kanalen indikeras i den färg som definierats i “Oscilloskop”-läget. Inaktiva kanaler visas i vitt.

Visualisering på skärmen: ***4 mätningar*** ***4 kanaler***	

Kanal 1	Flera typer av mätningar är möjliga på CH1; de övriga kanalerna är endast voltmeterkanaler. Det finns ett indikeringsfält för var och en av instrumentets kanaler. I varje fält återfinns följande uppgifter: → CH1, CH2, CH3 eller CH4 som Voltmeter → Ohmmeter och säkerhetspipsignal → Kontinuitet → Kapacitansmeter → Komponenttest Volt: ingen indikering av symbolen (undre delen av CH-fältet) ☝ *Mätningens indikering tar automatiskt i anspråk **Probix** karakteristika (i synnerhet temperaturmätningarna via PT100/TK).*
Autorange	Med en lång tryckning på kanalen CH valideras eller avvalideras autorange för gällande kanal. Om Autorange är aktiv indikeras mätområdet i vitt mot en fyrkant i färg.
Huvudmätning	Om kanalen är aktiverad visas mätningens resultat. Annars upptas den lediga platsen av meddelandet '– X –'. Om ‘-----‘ visas är mätningen omöjlig att utföra, den ligger utanför den tillåtna kalibern: ‘OL’ visas.
Enhet	Innehåller mätenheten som är knuten till aktuellt mätområde, beroende på vilken ***Probix*** som används och på mätningens typ. Enheten är inte inställbar i multimeterläge.

3 sekundära mätningar valbara via nedanstående ikoner:	☝ *Om ingen indikering är vald, eller om indikering är omöjlig (t.ex.: frekvensmätning för en liktsrömssignal …) visas kanalen '-----'.* Om kanalen inte är vald, visas kanalen '-X-' om signalen överskrider mätområden: "**OL**" för overload eller överbelastning visas.	
Frekvens	Indikering av **frekvensen** vid mätning av växelströmsamplitud av uppmätt signal (om så är möjligt och konsekvent) på varje kanal.	
Statistik	Indikering av **Min- och Max-**värden för de mätningar som utförs på respektive kanal	
Relativt driftläge	Indikering av **avvikelsen** på varje kanal. Den mäts upp mellan mätvärdet och värdet som var indikerat vid tryckningen på tangenten.	

4.2.3 Inställningar för VERTIKAL-menyn

	▪ Aktivering eller deaktivering av parametrarna för kanalerna **CH1, CH2, CH3, CH4** oberoende av varandra ▪ Typ av parametrar beroende på ansluten ***Probix*** (inställning i oscilloskop-läge) ▪ Indikerad storhet. Den är beroende av: - den typ av mätning som valts: · amplitud (tillgänglig på alla kanaler) · ohmmeter · kontinuitet · kapacitansmeter - temperaturproben ***Probix*** PT100/TK (tillgänglig på alla kanaler) - den ***Probix***-prob som är ansluten till ingången - de parametrar som definierats i fältet för vertikal parameter (om dessa har förändrats sedan ***Probix***–probens anslutning). ☝ *Beträffande tillgängliga mätområden beroende på typ av mätning, se tekniska specifikationer "Multimeter"-funktion.*
	Ändring av mätområde till manuell kaliber görs genom tryckning på denna knapp.
	▪ **RUN** → Starta mätningarna ▪ **HOLD** → Frys mätningen

4.2.4. Effektmätning

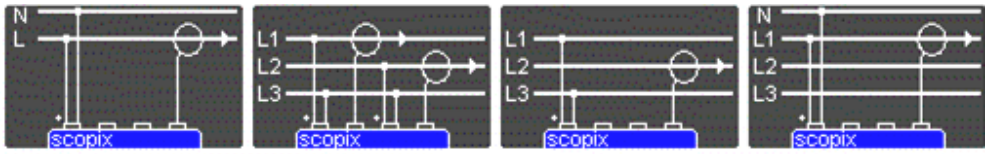
Visualisering

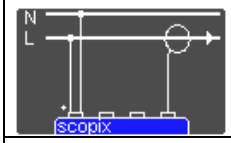
De sekundära mätningarna:

- MIN/MAX
- relativa
- frekvens

är tillgängliga i denna storhet.

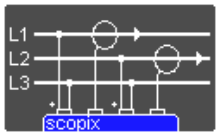
Val av montage med typ av effekt och direkt indikering av de 4 effektparametrarna





Enkelfas

$$P_A = \frac{1}{N} * \sum_N V(n) * I(n)$$

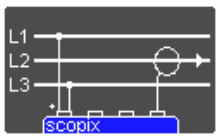


Trefas utan nolla (tvåwattmetermetoden)

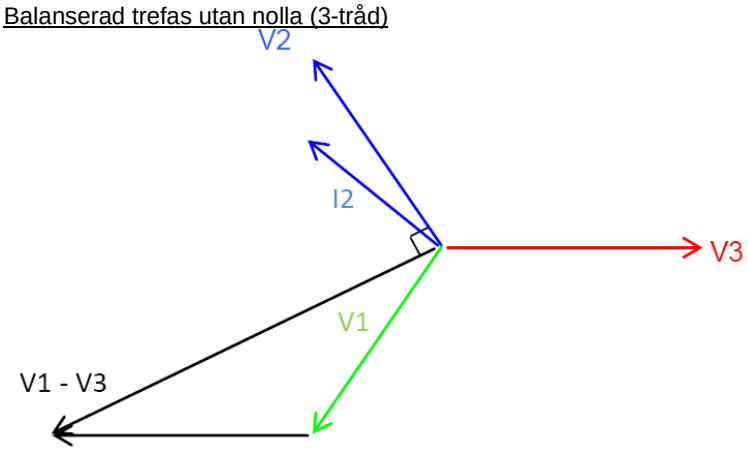
Tillgängligt endast om instrumentet är försett med 4 kanaler

$$P_A = \frac{1}{N} * \sum_N (U_{12}(n) * I_1 n + U_{32}(n) * I_3(n))$$

$$P_R = \frac{\sqrt{3}}{N} * \sum_N (U_{12}(n) * I_1 n - U_{32}(n) * I_3(n))$$



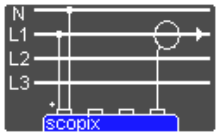
Balanserad trefas utan nolla (3-tråd)



Mätning av spänning V3-V1 och Mätning av ström på I2

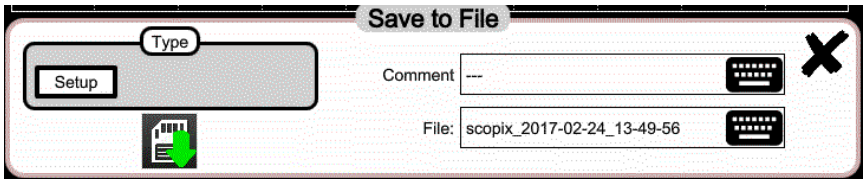
$$P_A = \sqrt{3 * (\hat{U} * \hat{I})^2 - P_R}$$

$$P_R = \frac{\sqrt{3}}{N} * \sum_N (\mathrm{U}_{13}(n) * I_2(n))$$



Balanserad trefas med nolla

$$P_A = \frac{3}{N} * \sum_N V(n) * I(n)$$

1	Utgång ur Effekt-läget genom val av motstående ikoner.
	Lagring av konfigurationen 

4.3 LOGGER-läge

4.3.1 Aktiva tangenter/knappsats i LOGGER-läge

Direkt vid ingång i **LOGGER**-läge genereras en fil automatiskt.
I denna registreras 10.000 mätningarna på samtliga aktiva kanaler: registreringens varaktighet 20.000s, upplösning 0,2s.

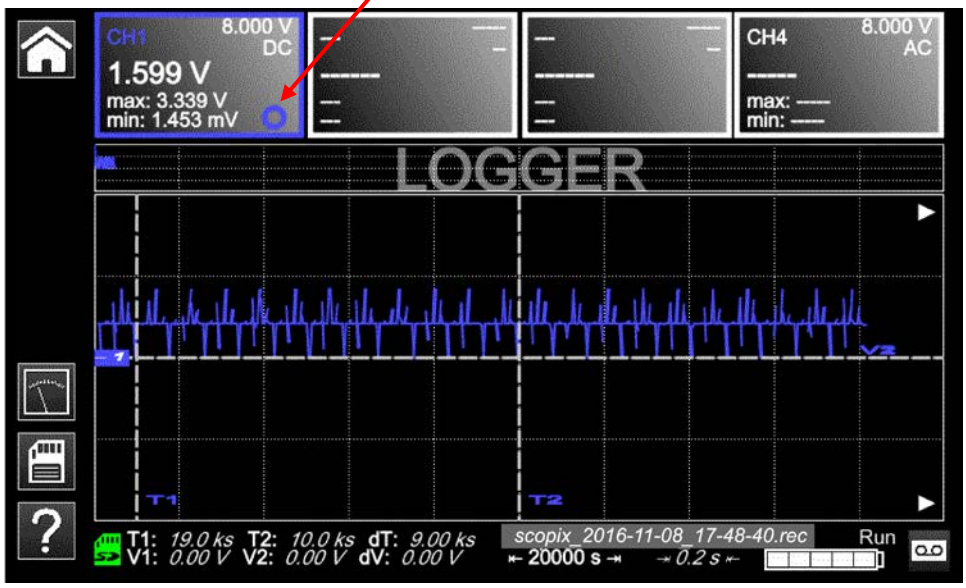
4.3.2 Ikoner/skärm i LOGGER-läge

I **LOGGER**-läge registreras mätningarna för multimeter -läget**.**

Indikering av tidsgrafikfönstret, utveckling av mätningar som en funktion av tiden. De senaste mätpunkterna är de som befinner sig på skärmens högra sida.

Mätningsmarkörerna kan användas.

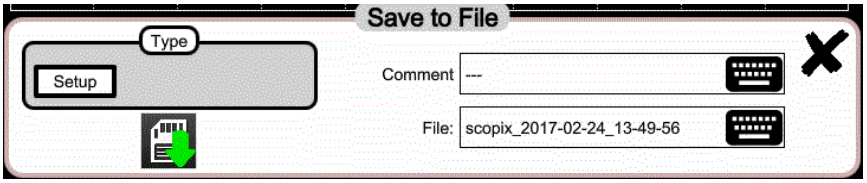
Denna indikator åskådliggör referenskanalen:



Tidsreferensen för mätningarna är skärmens högra kant (signaleras av de två vita trianglerna).

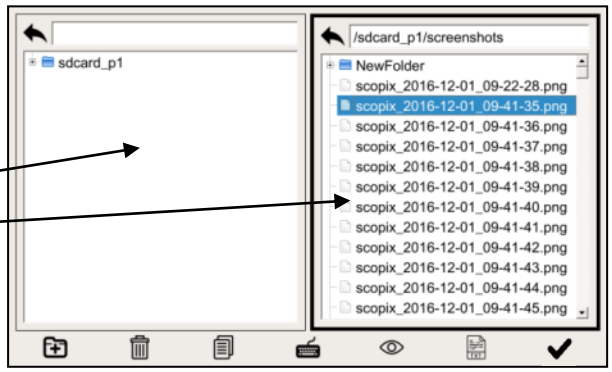
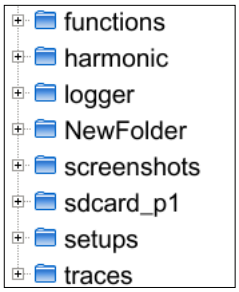
Filnamnet blinkar för att indikera att inspelningen pågår.

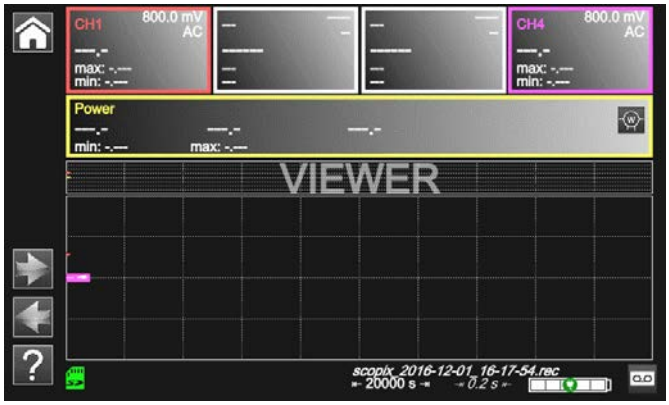
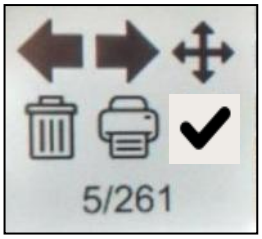
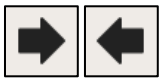
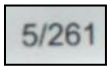
4.3.3 Principer

Automatisk sekventiell registrering	(N filer med 100.000 mätningar) i LOGGER-katalogens minne. Se till att utrymmet är tillräckligt för registreringen.
☝	***Vid strömavbrott fungerar oscilloskopet på egen batteridrift och filer vars registrering pågår lagras i minnet.***
	Avsluta LOGGER-läget genom att klicka två gånger på en av dessa ikoner.
	Hjälpfil för knappsatsens tangenter
	Sparar konfigurationen 

Obs: Val av markörer tillgängliga i detta läge samt i VIEWER av REC-filer.

4.4 VIEWER-läge

Filhanterare	
Konsulterande av filer i det interna minnet och på SDCard	
	skapar en ny katalog.
	raderar en katalog eller en fil med bekräftelse.
	duplicera en fil.
	döper om en fil via den alfanumeriska knappsatsen.
	indikerar och visualiserar en analysfil som öppnas i det registrerade läget, utom .png filer med skärmdumpar som öppnas in en särskild Viewer med verktyg för filhantering: radering, utskrift, förflyttning av fönster.
	konverterar .rec och .trc filer .txt filer för att använda punkter på ett kalkylblad av Excel-typ. Efter konverteringen visas filen i trädstrukturen, den döps om och registreras med samma namn som ursprungsfilen:
	 Ex. i motstående lisa: filen är konverterad till .txt fil. *Som sådan kan .txt filen inte läsas av **ScopiX IV**.* *Edit .txt är för lång, då finns symbolen i slutet av texten.*
	Utgång ur Viewer-läget.
Vanliga kataloger i kronologisk ordning 	▪ **functions** → matematiska formler för registrerade funktioner ▪ **harmonic** →.txt filer med punkter från spår i övertonsläge ▪ **logger** →.rec TRACE-filer eller .cfg konfigurationsfiler insamlade i LOGGER-läge för att visualiseras, skrivas ut, exporteras... ▪ **screenshots** → .png skärmdumpar i varje driftläge ▪ **sdcard_p1** → innehållet i SDCard (partition 1) ▪ **setups** → konfigurationsfiler lagrade i Multimeter-, Loggert, Överton- ▪ **traces** → .trcf filer i Oscilloskop-läge Flera val av varje fil finns tillgänglig i dessa kataloger.

VIEWER		
Återkalla en .rec fil	"**VIEWER**" visas som skärmbakgrund och **LOGGER**-läget markeras av ikonen i det nedre högra hörnet på skärmen, se motstående bild.	
	Navigationspilar för förflyttning mellan filer inom samma katalog	
Återkalla en .png fil		Ett fönster (rörligt genom markör) visas överst på skärmen: ■  → förflyttning mellan filer ■ → förflyttning av fönstret på skärmen ■ → radering av fil med begäran om bekräftelse ■ → utskrift av fil på nätverksskrivare som förprogrammerats i "Verktyg" ■ → stängning av fönstret viewer .png ■  → Antal filer i katalogen

4.5 ÖVERTONS-läge

4.5.1. Aktiva tangenter/knappsats i Övertons-läge

4.5.2. Princip

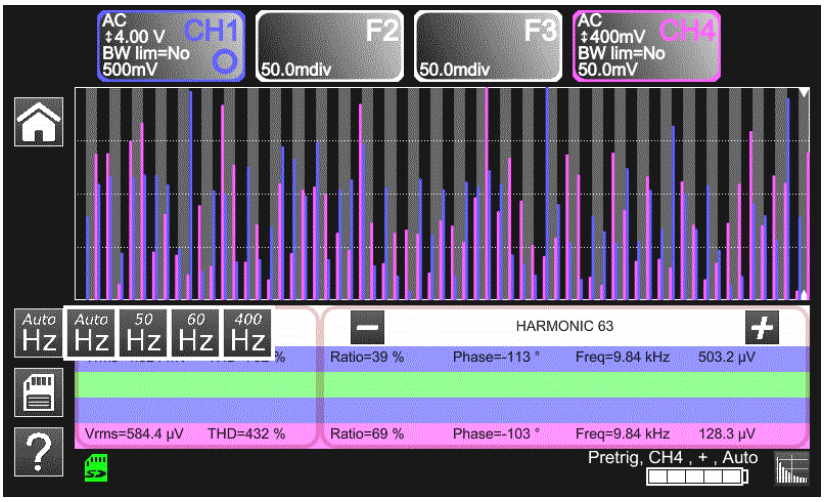
Övertons-läget	gör det möjligt att visualisera dekomponeringen i övertoner av en spänning eller ström var signal är stationär eller nästan stationär. Det fastställer en första diagnos över en anläggnings övertonsstörning. Principen för detta läge är att visa en graf av grundfrekvensen med ordningstal 1 och de 63 deltonerna. Tidsbasen är adaptiv, den kan inte regleras manuellt. Denna analys är förbehållen signaler vars grundfrekvens ligger mellan 40Hz och 450Hz. Endast CHx-kanalerna (till skillnad från funktioner och minnen) kan bli föremål för övertonsanalys. Övertonsanalyser av 2 (***OX 2 kanaler***) eller 4 (***OX 4 kanaler***) signaler kan visualiseras samtidigt.

4.5.3. Ikoner/skärm i Övertons-läge

Indikering av övertonsanalysens resultat av valda spår.

Spårens övertonsanalys **ch1** och **ch4** avbildas i form av ifyllda histogram (i samma färg som spåret).

Val av grundtonen är automatisk som standard, men grundtonens frekvenser mellan 50Hz/60Hz och 400Hz är manuellt programmerbara.



Mätparametrarna indikeras:

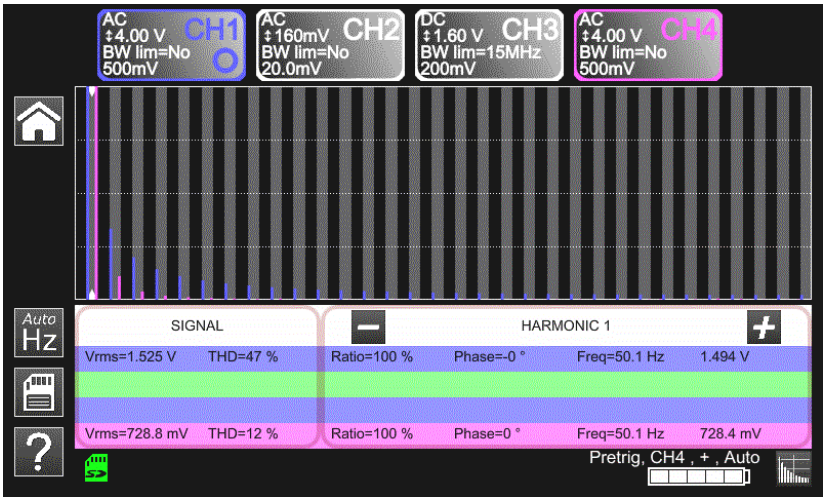
<u>Signalmätning</u>

- effektivspänning (RMS) för signal vid V
- övertonshalt (THD) i %, enligt normen EN 50160

$$THD = \frac{1}{V_{RMS}(Fond)} \times \sqrt{\sum_{Harm=2}^{40} V_{RMS}^2(Harm)}$$

<u>Mätning på en överton</u>

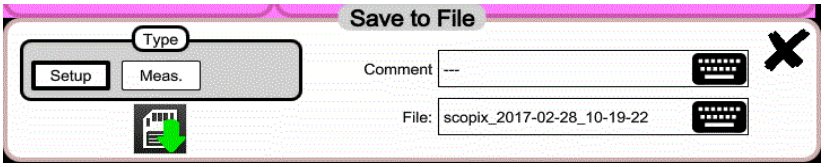
- värdet i %, halt
- fasen i° i förhållande till grundtonen
- dess frekvens i Hz
- dess effektivspänning (RMS) vid V



Ex.: Övertoner av ordningstal 1, stegning av ordningstalets visualisering via + och – åt motsatt håll

Utgång ur Övertons-läge, genom att klicka på motstående ikon.

Tillgång till hjälpfilen för knappsatsens tangenter.



4.6 BUS analys

4.6.1. Aktiva tangenter

4.6.2. Tangenter aktiverar:

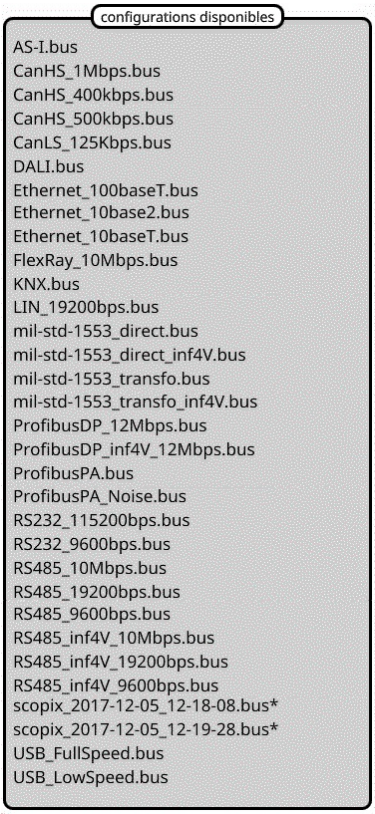
- **HEM**
- **LJUSTYRKA**
- **SKÄRMDUMP**
- **ON/OFF/VILOLÄGE**

I Bus analys finns inte följande menyer med dessa funktioner « vertikal », « horisontell », « mätning » och « trigger ».

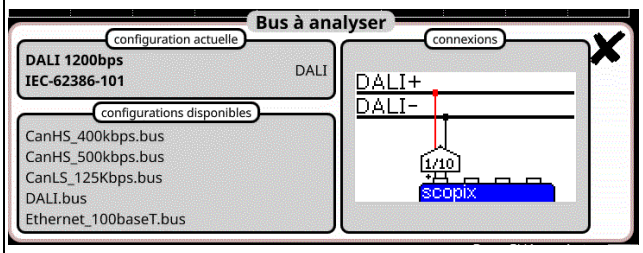
4.6.3. Ikoner i bus-analysläget

Val av typ av bus att analysera

Val av konfiguration och visning av de anslutningar som är nödvändiga för analys av den valda bussen. SCOPIX IV erbjuder en mängd busskonfigurationer och anslutningsdiagram. Dessa filer kan inte raderas eller ändras, men de kan kopieras och ändras. Filförlängningen .bus * motsvarar de konfigurationer som har ändrats av användaren. Användaren måste välja en av dessa filer för att kunna starta en analys :

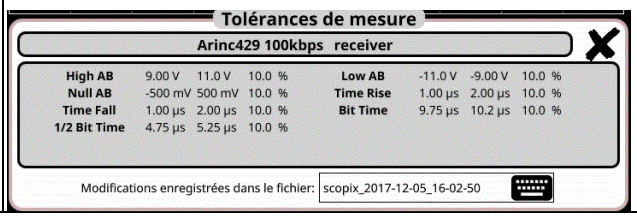


Efter att du valt konfigurationsfilen visas standarden (eller direktivet) och anslutningsdiagrammet för anslutningsproberna.



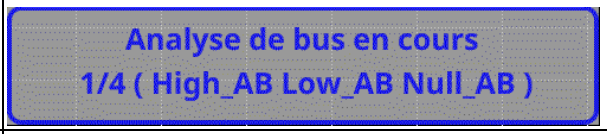
Tolerans på respektive bus

Visning av toleranser tillämpade enligt standarden eller gällande direktiv. Det är möjligt att ändra dessa toleranser genom att klicka på det värde som man vill ändra. Ändringarna sparas automatiskt i den kopierade .bus * -filen i mappen "buslimit". Mätningsmenyn "Tolerans" innehåller: min- och maxintervallet för varje mätning och acceptabilitetsintervallet bortom toleransintervallet (i procent av intervallet definierat av min- och maxvärdena).



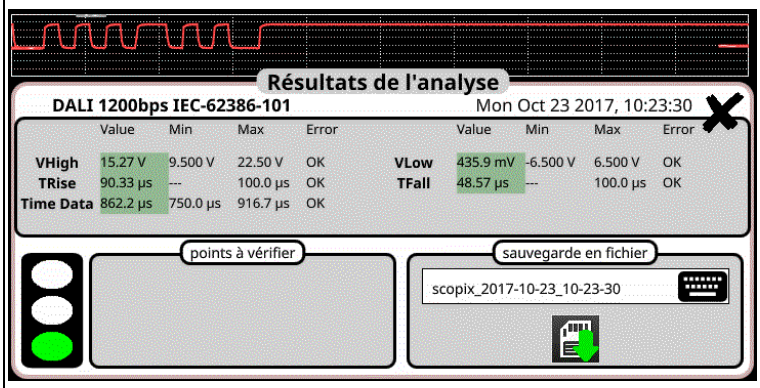
Analys

Starta analysen av den valda bussen.



Resultats av analysen

Visning av resultaten på den senaste analysen.



Om mätningen ligger inom det angivna intervallet, visas det i grönt.
Om mätningen faller inom acceptabilitetsområdet visas den i gult.
Om mätningen inte ingår i någon av dessa områden visas den i rött.
Ett felsökningshjälpmedel visas om minst en mätning är borta från tolerans.
Dessa resultat kan sparas i en förlängningsfil ".htm" i internminnet, på micro SD-kortet.

USB low speed

Fri Sep 29 2017, 09:52:20

Bus quality: 100%

	Min value allowed	Max value allowed	Measurement	Error
VHigh	1.000 V	3.600 V	3.090 V	OK
VLow	-3.600 V	-1.000 V	-3.308 V	OK
Time Rise	75.00 ns	300.0 ns	110.5 ns	OK
Time Fall	75.00 ns	300.0 ns	102.8 ns	OK
TRise-TFall	---	---	9.900 ns	---
Time Data	---	---	679.6 ns	---
Jitter	---	24.0%	0.3%	OK

En övergripande uppskattning av bus typen görs, denna uppskattning tar hänsyn till alla mätvärden.
Ett mått på 100% indikerar att alla mätvärden ligger runt sina nominella värden.
Ett mått på 0% indikerar att åtminstone en mätning är utanför toleransvärden.

Hjälp

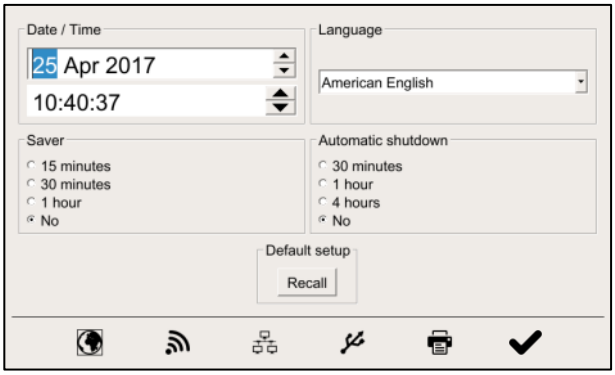
Interaktiv hjälptangent

4.7. Kommunikation

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2">Kommunikationsgränssnitten är samlade på en dedicerad plats på sidan av ScopiX IV och skyddas av en kåpa.
Du kan kommunicera via flera olika gränssnitt:
▪ USB typ B för kommunikation med PC
Den medföljande kabeln medger anslutning till en USB-port av typ A på en PC: filöverföring, programmering av SCPI-kommandon
▪ Ethernet via trådburna RJ45 eller via WiFi för kommunikation med en PC eller utskrift på nätverksskrivare eller i ANDROID-miljö på surfplatta eller smartphone
▪ högkapacitets-µSD – för lagring data eller nerladdning av konfigurationer, varierande kapacitet beroende på kortets typ
▪ intern diskenhet: lagringskapacitet 512Mo</td></tr>
<tr><td rowspan="2"> </td><td>▪ Som standar registreras filerna i det interna minnet.</td><td rowspan="2">▪ grön färg → upptaget minne 0 - 50%
▪ orange färg → upptaget minne 50 - 80%
▪ röd färg → upptaget minne 80 - 100%</td></tr>
<tr><td> </td><td>▪ Filerna registreras på µSD, om denna är ansluten.</td></tr>
</table>

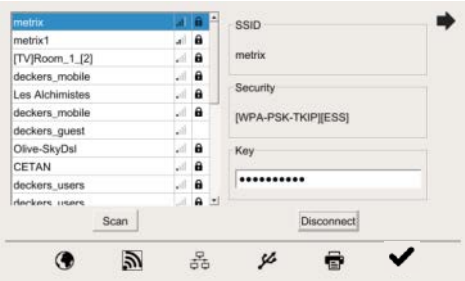
4.7.1. Allmänna parametrar

Tillgängliga utifrån startsidan via



Datum/Tid	Uppdatering av datum (dag, månad, år) och tid (timmar, minuter, sekunder). Valet görs via pekpennan, med hjälp av “hissarna” på vardera sida om parametrarna som ska regleras. Urverket startar när menyn stängs.
Språk	Val av det språk i vilket menyerna visas. Möjliga alternativ: franska, engelska, tyska, italienska, spanska, osv. under utveckling genom uppdatering (konsultera oss).
Skärmsläckare	Övergång av skärmen till viloläge efter en definierad tid, för att begränsa instrumentets energiförbrukning och skärmens åldring. 4 alternativ är tillgängliga: 15min, 30min, 1h, inget viloläge. Skärmen återaktiveras genom tryckning av någon som helst av framsidans tangenter.
Automatisk avstängning	Instrumentet stängs av efter en viss definierad tid, för att begränsa dess energiförbrukning. I sådant fall lagras instrumentets konfiguration innan dess avstängning slutförs. 4 alternativ är tillgängliga: 30min, 1h, 4h, ingen automatisk avstängning.
Default setup Recall	Standardkonfiguration: återställande av fabriksinställningsparametrarna. Instrumentet startar i den konfiguration den var senast. Om användaren trycker på “Recall” startar den i standardkonfigurationen (fabriksinställning).

Tangenter		Programmering av WiFi-radionätverket. Tryckning på denna tangent ger tillgång till en lista med tillgängliga WiFi-nätverk för avsökning. Du kan: ■ avsöka nätverket när som helst, och därefter välja extrasidan med parameterinställningar närhelst nätverket har valts ■ fyll i fälten: IP-adress, undernätsmask, nätport, och validera sedan med “Connect”. Nätverket memoreras sedan och WiFi aktiveras sedan.
		Programmera det trådbundna Ethernet-nätverket i DHCP eller med manuella inställningar: IP-adress / subnätmask och gateway. Tilldela en länk med lokal adress vid DHCP-fel (punkt-till-punkt-länk).
		USB: parameter för standardkonfiguration av USB-porten på IP Programmering: se installationsguide, drivrutin RNDIS för Windows
		Programmering av nätverksskrivare Fyll i skrivarens IP-adress och/eller dess namn, om nätverket omfattar flera skrivare (kontakta din nätadministratör för att tillförsäkra att denna typ av server finns tillgänglig). Ett alfanumeriskt tangentbord visas upp.
		Utgång ur konfigurationen

IP-adress	En IP-adress är kodad över 4 byte och visas i decimal form (✎: 132.147.250.10). Varje fält är kodat mellan 0 och 255 och separerat med en decimalpunkt. Till motsats från den fysiska adressen kan IP-adressen ändras av användaren antingen manuellt elle automatiskt via DHCP. Du måste se till att IP-adressen är unik på ert nätverk, om *en adress dupliceras kan nätverkets funktion bli oberäknelig.*
Undernätmask och Nätport	Om resultatet av operationen 'OCH LOGISK' mellan IP-adressen för meddelandets mottagare och undernätmaskens värde (SUBNET MASK) skiljer sig från adressen för meddelandets mottagare skickas detta meddelande till nätporten (GATEWAY), vilken då tillförsäkrar att meddelandet kommer till destination. Programmering av mask och nätportsadress kan göras på instrumentet.
DHCP-protokoll	Detta protokoll används för att automatiskt ställa in parametrarna för nätverksuppkoppling. En DHCP-server (Dynamic Host Configuration Protocol) måste vara tillgänglig på detta nätverk (kontakta din nätverksadministratör för att kontrollera att en sådan typ av server är befintlig).
	Varje ***ScopiX*** instrument förfogar över en unik MAC-adress som konfigurerats i fabriken. MAC-adressen finns både som trådburen och som WiFi.
Val av WiFi-nätverk	  **1.** "Scan" för att manuellt avsöka tillgängliga nätverk, vilket sker automatiskt vid ingång i WiFi-menyn. **2.** Välj SSID-nätverk. **3.** Fyll i nätverket säkerhetskod. **4.** Fyll i nätverkets specifika fält om manuellt läge har valts, annars DHCP vid automatiskt läge. **5.** "Connect" för att validera parametrarna.
Val av trådburet nätverk	 **1.** Fyll i nätverkets specifika fält om manuellt läge har valts, annars DHCP vid automatiskt läge. **2.** "Connect" för att validera parametrarna.
	 "Om"… *(se sid.17)*

4.8. Minnen

Säkerhets-kopior	Filerna lagras i en specifik partition. Filsystem: 1. på SDCard: åtkomst av partitioner på SDCard görs via katalogen sdcard_pX, 2. på lokalt filsystem.		
Tillgängligt minnes storlek	▪ Instrumentets interna minne: 1GB för filsystemet ▪ Minneskort “Micro SD” av typ: SC (≤2GB) HC (>2GB ≤32GB) XC (>32GB ≤2TB) vars partition(er) är formaterade som FAT32.		
Optimering av minnesutrymmet beroende på volymen	▪ Filer med spår som insamlats i **SKOP**-läge	.trc	Storlek: 400kB per lagrat spår (max.: 1,6MB)
	▪ Filer med spår som insamlats i **LOGGER**-läge Binärt format	.rec	Storlek: 400kB per lagrat spår (max.: 1,6MB)
	▪ **Konfigurations**filer Binärt format	.cfg	Storlek: 1kB
	▪ **Utskrifts**filer	.png	Storlek: <200kB
	▪ Filer med **matematiska** funktioner Textformat	.fct	Storlek: <1kB
	▪ Filer i **text-**format innehållande ett spår som insamlats i **ÖVERTONS**-läge	.txt	Storlek: <10kB

Sammanställning av lagringsmöjligheter per driftläge					
	Ikon	Ikon	Ikon	Ikon	Knappsats
Typ av filer	Setup.(cfg)	Spår.(trc)	Mat.(fct)	Mätning.(txt)	Skärmdump.(png)
Oscilloskop-läge	✓	✓	✓		✓
Multimeter-läge	✓				✓
Logger-läge	✓				✓
Övertonsläge	✓			✓	✓
Katalog	**setups**	**traces**	**functions**	**harmonic**	**screenshots**

Obs! Alla filer i "SCOPIX" kan ses via USB-porten som en extern disk.

Ethernet-kommunikation är reserverad för fjärrkontroll, filerna finns i minnet i SCOPIX

4.9. Uppdatering de interna programmens firmware

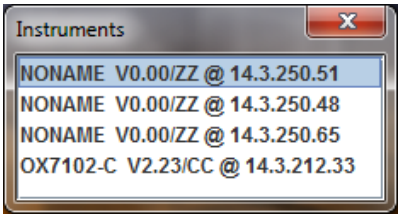
Firmware	Periodvis kan ett meddelande om tillgängliga uppdateringar visas på startsidan om ***ScopiX IV*** är ansluten till Ethernet eller WiFi: Detta meddelande innebär att uppdateringsfiler har laddats ner med full öppenhet i ***ScopiX IV***: de är tillgängliga för att verkställa de uppdateringar som rekommenderas för att erhålla nya funktionaliteter, korrigera fel… ▪ Välj **OK,** uppdateringen installerar automatiskt filerna i ***ScopiX.*** ▪ Installationstiden varierar, men den varar alltid mindre än 15 minuter ▪ Följ instruktionerna (se nedan). ▪ Stäng inte av ***ScopiX IV*** under uppdateringen. ▪ Det inbyggda minnets filer (mätningar, skärmdumpar, konfigurationer…) förstörs inte under uppdateringen. ▪ För mer information, kontakta vår support via vår hemsida: det finns en manuellt uppdateringsförfarande tillgängligt.
Installations-procedur vid uppdatering	**1.** Anslut ***ScopiX I*** helst till nätuttag. **2.** Bocka för “Do you want to install it”. **3.** ***ScopiX IV*** släcks och startar om automatiskt. **4.** En variabel skärm i färg (gul-vit) som visar pågående åtgärd med meddelandet “update running” blir kvar på skärmen i ca. 8 minuter. **5.** ***ScopiX IV*** släcks och startar om. **6.** En skärm för pekplattans kalibreringsprocedur visas: följ stegen genom att bocka för de 4 hörnen, och sedan mitten. **7.** Startsidan visas igen: du kan visualisera de nya systemuppgifterna (datum, version…) → uppdatering är slutförd. *Bruksanvisningen i .pdf-format eller annat dokument kan på så sätt laddas ner och placeras i filhanteraren.*

4.10.ScopeNet IV

Så snart du får IP-adressen för ***ScopiX IV*** (DHCP eller manuellt) från din webbläsare, mata in på din dator 14.3.250.51/scopenet.html (till exempel) → motstående skärm visas då upp.

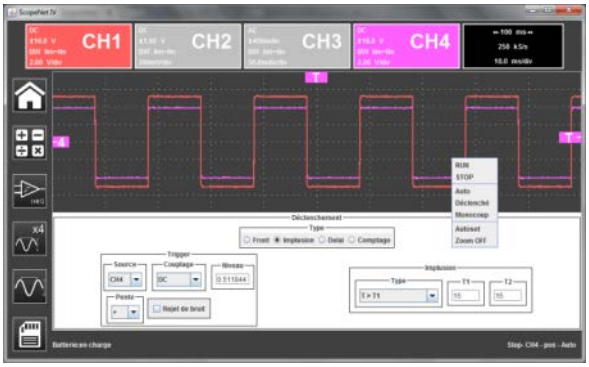
*En JAVA-tillämpning för PC används för att visualisera sidan **ScopeNet** IV.*

*Kontrollera att installationen av **ScopeNet** är korrekt för att undvika svårigheter.*



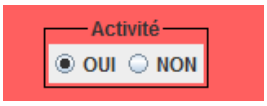
För att kontrollera att instrumenten är anslutna, följ proceduren:

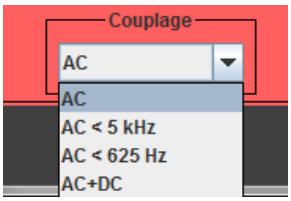
- Tryck på nätverksikonen i skärmens mitt: avsökningen av instrument på nätverket (både Ethernet och WiFi) utförs med hjälp av den specifika funktionen. En serie anslutna kompatibla instrument visas i motstående lista: se motstående bild.
- I PC-miljö används ikoner med liknande människa-maskingränssnitt som för produkten ***Scopix* IV**, och tillgången till funktioner och inställning sker på liknande sätt.



I "Oscilloskop"-läge, erbjuder ***ScopeNet IV*** inställningar genom att högerklicka på vågformen: RUN/STOP, AUTO/DECL/SINGLE/AUTOSET och ZOOM är enkelt konfigurerbara parametrar.

Ex.: 2 aktiva kanaler: CH1 och CH4
2 inaktiva gråskuggade kanaler: CH2 et CH3



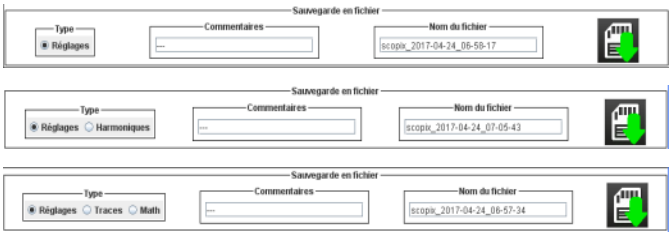


I MULTIMETER-läge är den vertikala konfiguration tillgänglig genom att klicka i fönstret (se motstående bild):

- aktivering av kanalen
- AUTO RANGE-läge, som standard: manuell inställning bland en serie kalibrar (vitt område kring storleken)
- kopplingen (se motstående bild)

Ex.: - kanal 1 aktiv, AUTO
- kanaler 2 och 3 inaktiva, AUTO
- kanal 4 inaktiv, men inställning av spänningskalibrar möjlig.

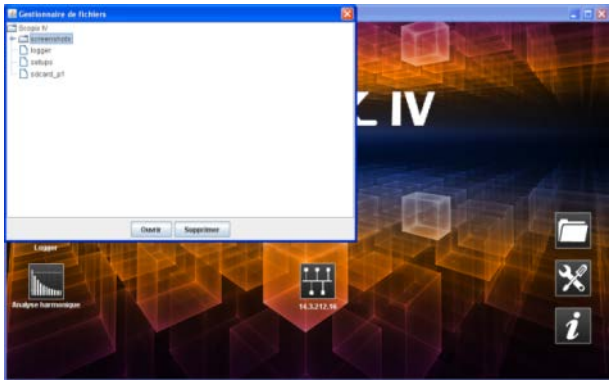
Filhanteringen och lagringen är aktiva på PC:n, men det är möjligt, via USB, att lagra i minnet på ***ScopiX IV***.



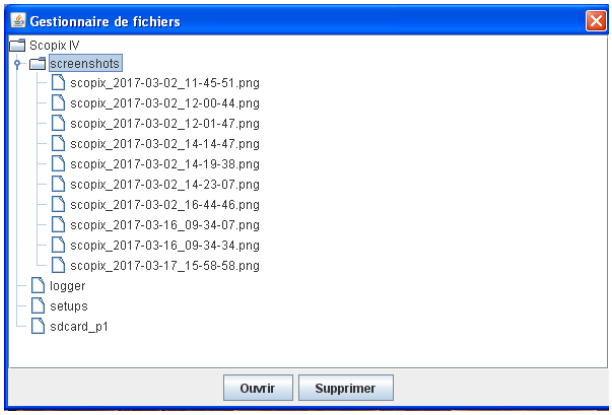
Lagring i de olika driftlägena Oscilloskop, Multimeter, Logger och Överton är möjliga via PC:n, konfigurationsfiler:

- “inställningar” för alla driftlägen
- “övertoner”
- “spår och matematik” för oscilloskop.

Lagringen sparas i filsystemet hos ***ScopiX IV*** (internt eller SDCard).



Filer som lagrat i ***ScopiX IV*** kan konsulteras via ***ScopeNet.***



Filerna registreras i en katalog som definieras av registreringens typ.

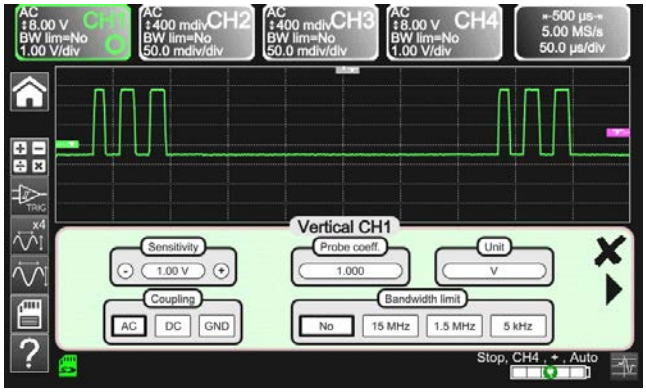
5. HUR VISAS VÅGFORMER?

5.1 “Manuell” indikering

För att visualisera signalen och visa upp på skärmen krävs det att man känner till (eller ha en idé om), som förutsättningar, följande karakteristika:

- **koppling** → om signalen är ren växelström eller om den omfattar en likströmskomponent,
- **amplitud** i Volt → för att definiera dess amplitud på skärmen,
- **frekvens** eller signalens period → om den är repetitiv,
- **bandbredd** → som det ovannämnda resulterar i.

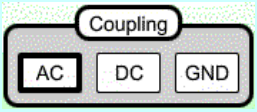
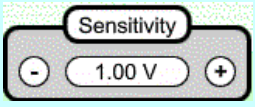
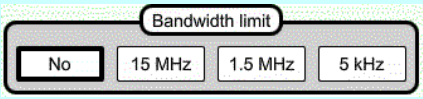
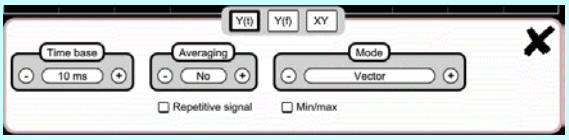
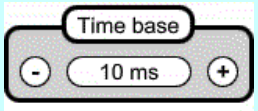
När dessa uppgifter är kända kan kanalens parameterinställning börja för att visa signalen. Det finns två sätt att programmera kanalen:

via knappsatsen	via pekskärmen
	

5.1.1. Via knappsatsen

Tangenter	Åtgärder
	1. Anslut ***Probix***–proben till kanalens ingång.
	2. Tryck på tangenten för kanalen för att uppdatera den och få tillgång till parametrarna.
	3. Tryck för att välja önskad koppling.
	4. Med denna tangent väljs den önskade kanalens vertikala känslighet eller dess maximala amplitud som kan ses på skärmen.
	5. Med denna tangent väljs den önskade kanalens tidsbas eller den maximala perioden som kan ses på skärmen.
	6. Tryck på motstående tangent.
	7. Signalen visas.
☝ ***Not***	***Via knappsatsen är det inte möjligt att ställa in parametern för signalens bandbredd.***

5.1.2. Via pekskärmen

Ikoner	Åtgärder
	1. Anslut ***Probix***–proben till kanalens ingång.
	2. Klicka på kanalen för att uppdatera "aktiverad kanal" och få tillgång till parametrarna.
	3. Tryck på typ av koppling för att välja önskad koppling.
	4. Tryck på + eller – att välja känsligheten för önskad kanal eller dess maximala amplitud som kan ses på skärmen.
	5. Tryck på typ av bandbredd för att erhålla önskad begränsning.
	6. Tryck på " ✘".
	7. Klicka på tidsbasen för att få tillgång till inställningarna
	8. Klicka på " Y(t) ".
	9. Kontrollera att endast "roll" är bockat.
	10. Välj varaktigheten för tidsbas med + eller -.
	11. Tryck på " ✘".
	12. Signalen visas.

5.2 Autoset

	Tangenten "**Autoset**" åstadkommer att signalen som du vill visualisera visas på skärmen, tillsammans med dess karakteristika (för indikering "i manuellt läge", se §4.1.3.). På så sätt, med ett klick, visas signalen på ett optimalt sätt.
Exempel	1. Anslut ***Probix***–proben till kanalen. 2. Tryck på tangenten ovan. 3. Ett meddelande visas på skärmen för att signalera att ***ScopiX IV*** utför de parameterinställningar som fordras. På så sätt visas signalen på ett optimalt sätt.

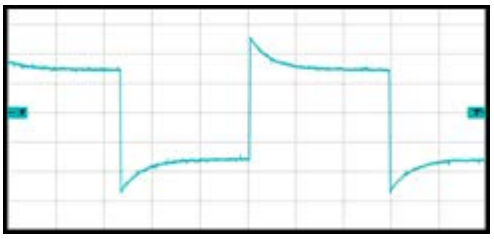
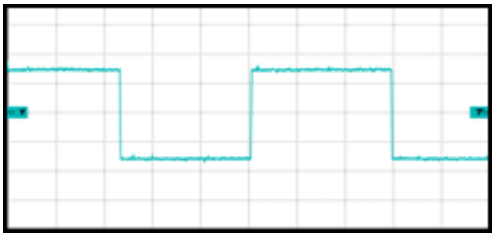
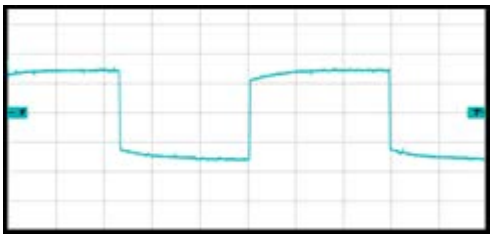
5.3 Kalibrering av proberna

Steg	Åtgärder	Förlopp
1.	Anslut en Probix-adapter för prob HX0030 med förhållande 1/10 till ingång CH1.	
2.	Anslut proben (med sin jordförbindelse) till kalibratorns utgång (Probe Adjust: ≈3V, ≈1kHz) som befinner på instrumentet smalsida. Anslut probens kalla punkt till densamma på probernas kalibreringsutgång.	
4.	Kontrollera att koefficienten för proben 1/10 verkligen har tagits i anspråk.	▪ Meny CH1 ▪ Klicka på pilen till höger, Probmätning, välj Koefficient: 10, ▪ Validera genom att klicka på “ ✘ » *Anmärkning: Känsligheten och mätningarna tar i anspråk probens koefficient.*
5.	Ställ in känsligheten för CH1.	▪ Meny CH1, Känslighet/koppling: 500mV/div ▪ eller via knapparna A och B hos prob HX0030 ▪ eller via tangenterna .
6.	Ställ in kopplingen för CH1.	▪ Meny CH1, koppling: AC ▪ eller via tangenten AC/DC GND .
7.	Ställ in svephastigheten.	▪ Meny tidsbas: 500µs/div. eller via tangenterna.
8.	Ställ in utlösningsparametrarna	▪ Meny Trigg: Källa: CH1, Koppling: AC, Stigtid + .
9.	Ställ in utlösningsläget.	▪ Meny Utl. via tangenten SGLE REFR. ▪ Med hjälp av tangenten RUN HOLD, starta insamlingarna (mode “RUN”-läge).

Om så behövs:

- Ändra utlösningsnivån med pekpennan genom att flytta T-symbolen (Trigger) på skärmen. Utlösningsnivåns värde överförs i skärmens nedre högra hörn.
- Ändra kurvans vertikala avgränsning genom att flytta symbolen 1 till vänster på skärmen med pekpennan.

Tangenten CHx gör det möjligt att utföra dessa inställningar automatiskt.

Kompensering av prob HX0030	**Vrid på skruven på proben *Probix* HX0030 för att justera kompenseringen.** För att erhålla ett optimalt stegsvar, justera probens lågfrekvenskompensering, så att signalen tak blir horisontellt.
Överkompenserad prob	
Kompenserad prob	
Underkompenserad prob	

5.4 Mätning med Auto/Markörer/Zoom

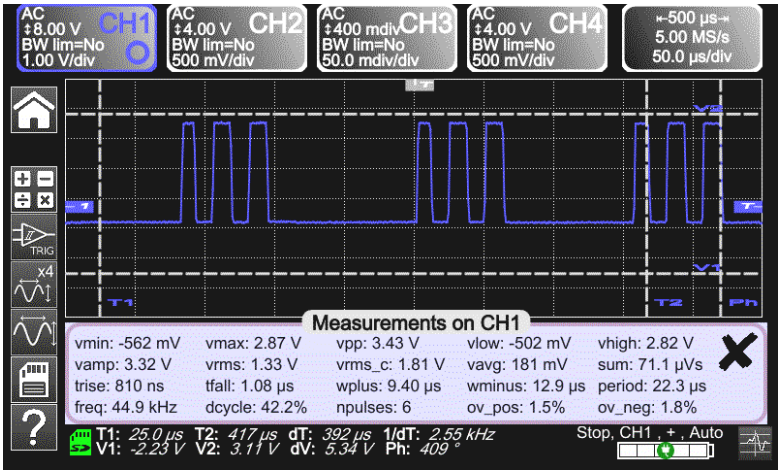
5.4.1. Auto

För att mätningarnas noggrannhet ska bli optimal är det rekommenderat att visualisera 2 kompletta perioder av en eller flera signaler. För att uppnå detta, ändra tidsbasen på ett logiskt sätt med hjälp av de “horisontella” tangenterna.

- Det finns två sätt att starta **Auto**–mätningarna på en kanal:

På så sätt kan listan med signaler visualiseras i detta fönster:

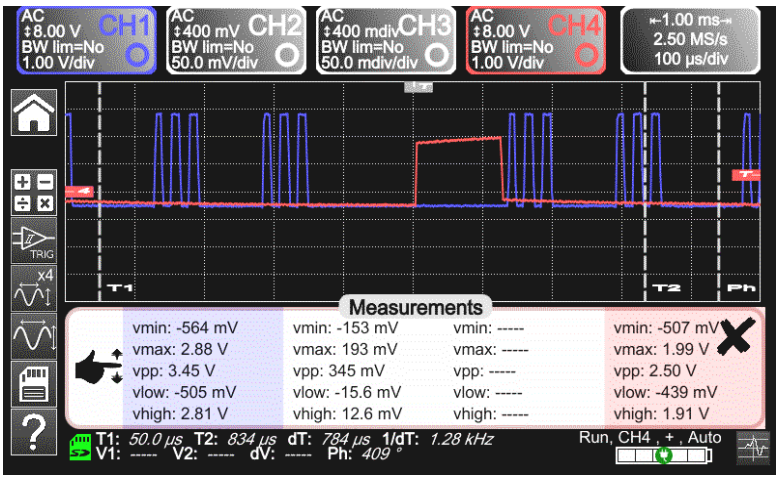
- med knappsatsen: genom att samtidigt trycka på tangenten för berörd kanal.
- med pekskärmen: genom att trycka på motstående ikon.



- Det finns ett sätt att starta **Auto**–mätningarna på de 4 kanalerna:

På så sätt kan listan med signaler visualiseras i detta fönster:

- med pekskärmen: genom att trycka på motstående ikon.

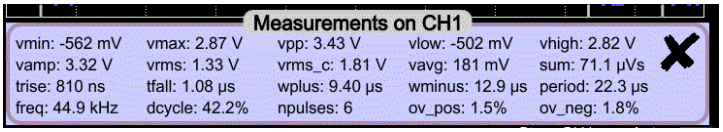


	Tidsmässiga mätningar	Nivåmätningar
Lista över de olika värdena vid Auto-mätningar	stigtid	likspänning
	falltid	effektivspänning
	positiv puls	spänning topp-till-topp
	negativ puls	amplitud
	cykliskt förhållande	maximal toppspänning
	period	minimal toppspänning
	frekvens	övre platå
	fas	undre platå
	räkning	överskridelse
	integralkalkyl	

5.4.2. Markörer

Det finns 3 kategorier av markörer *(använd pekpennan för att förflytta dem).*

- Tidsmässiga (T1 och T2) för mätning av vissa tidsmässiga värden och deduktion av ett delta och dess frekvens.
- Amplituder (V1 och V2) för mätning av vissa amplituder och deduktion av ett delta.
- Fasen för mätning av signalens fas beroende på placeringen av T1 och T2 och av en referenssignal.



Fasmarkören upphör att vara aktiv vid Auto-mätning på samtliga kanaler.

5.4.3. Zoom

För närmare information om mätningar med markörer, använd Zoom-funktionen genom att trycka på tangenten.

Som standard utförs zoomningen i mitten av ***ScopiX IV*** aktuella insamlingsfält.

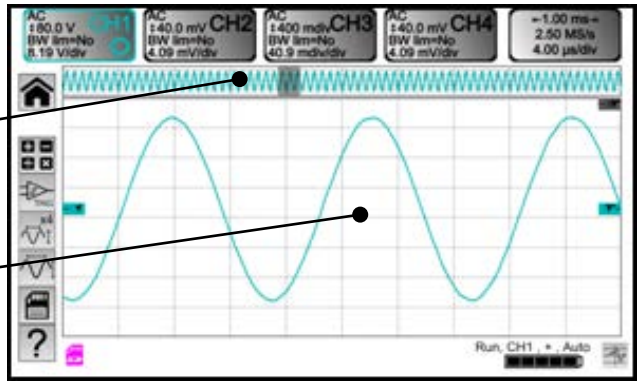
Detta kan även åstadkommas med pekpennan genom att rita upp ett fält.

Tidsbasen korrigeras beroende på den zoomning som görs.

Zoomad skärm

signal "visuellt klar"

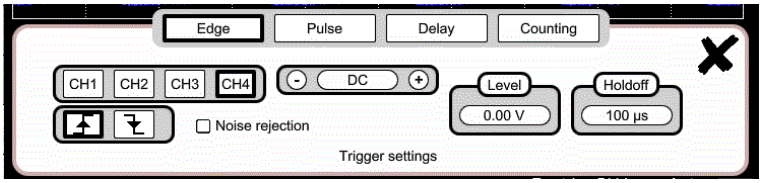
signal "zoomad"



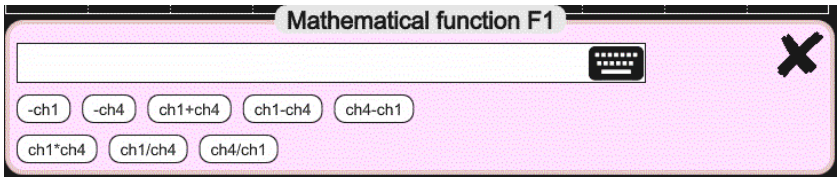
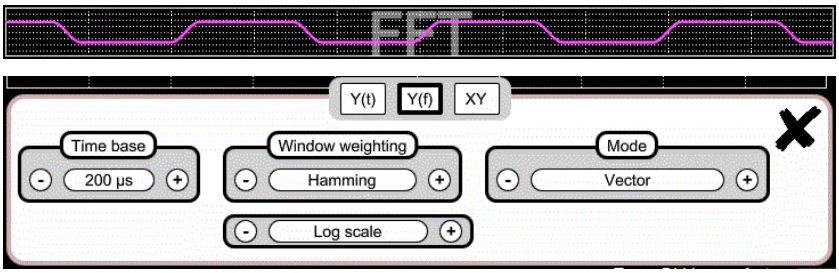
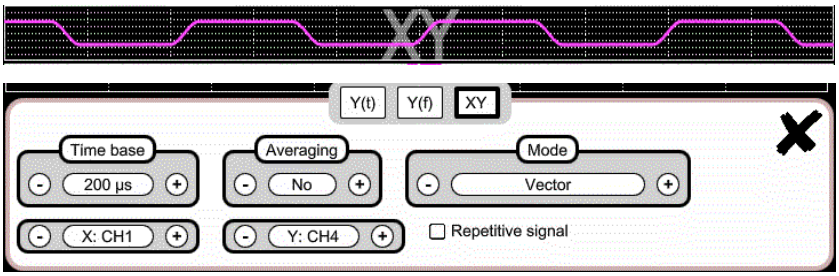
Tryck på nytt på tangenten för att gå ut ur Zoom-funktionen.

5.5 Inställning av Trigger

- Välj det utlösningsläge som motsvarar den tillämpning som används.
- Bestäm värdet för samtliga utlösningsparametrar.

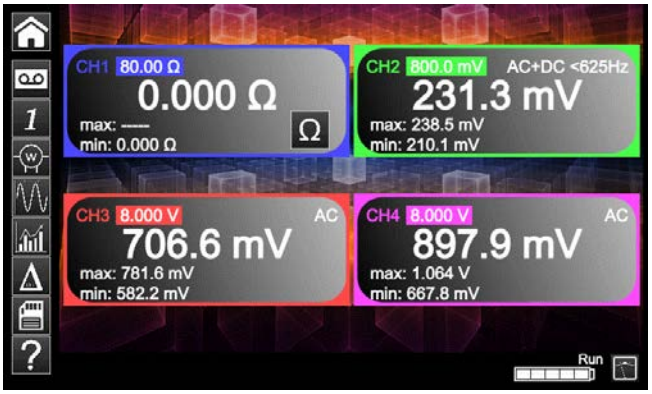
Exempel: ***Utlösning på pulskant***	
	För att lämna fönstret, klicka på korset.

5.6 Matematisk/FFT/XY-mätning

Matematiska funktioner	De gör det möjligt att bearbeta sammanställningarna baserat de parameterinställningar som tillämpas på en av instrumentets kanaler. Dessa funktionaliteter är tillgängliga via tangenten på skärmen, vilken definierar den önskade kanalen. Ett fönster visas och gör det möjligt att konfigurera den matematiska funktionen för denna kanal med hjälp av knappsatsen eller fördefinierade funktioner. 
FFT	FFT-funktionaliteten (Fast Fourier Transform) aktiveras via tidsbasmenyn genom att klicka på menyn och välja “Y(f)”.  Parametrar: ▪ Tidsbas i sekunder ▪ Viktningsfönster: rektangulär, hamming, hanning, blackman, flat top ▪ Typ av skala: logaritm eller linjär ▪ Driftläge: vektor, envelopp, hela insamlingen, kumulativ
XY	Denna funktion medger visualisering av en kanal i förhållande till en annan.  Parametrar: ▪ Tidsbas i sekunder för kanal X och Y ▪ Kanal X eller Kanal Y ▪ Medelvärde: nej, 2, 4, 16, 64 ▪ Driftläge: vektor, envelopp, hela insamlingen, kumulativ Denna funktion aktiverar signalens repetitivitet.

6. HUR MÄTS EN STORHET MED MULTIMETER?

6.1 Differentiering av kanalerna



Kanal 1 av ***ScopiX IV*** är betecknad CH1. Den kanalen gör det möjligt att med ***Probix-***anpassade tillbehör mäta olika fysiska storheter som adderas till signalernas amplitudmätningar. De övriga kanalerna tjänar endast som voltmeterkanaler (eller för ström, med hjälp av en ***Probix***-tång).

6.2 Typ av mätningar

Mätningar	CH1	CH2	CH3	CH4
Spänning	✓	✓	✓	✓
Ström	✓	✓	✓	✓
Resistans	✓			
Kapacitans	✓			
Diodtest	✓			
Kontinuitet	✓			
Effekt	✓	✓	✓	✓
Temperatur Pt100	✓	✓	✓	✓

Genom att klicka på	Har du möjlighet att
	▪ indikera frekvensen, vid mätning av alternativ amplitud, som sekundär mätning utförd på varje kanal.
	▪ visualisera värdena Min och Max för mätningar som utförs som sekundär mätning på varje kanal.
	▪ visualisera de relativa värdena som utförs som sekundär mätning på varje kanal.
	▪ spara dina konfigurationer, genom att registrera deras egenskaper som referens.

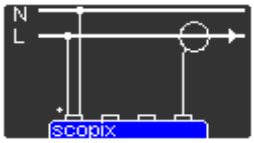
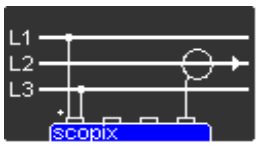
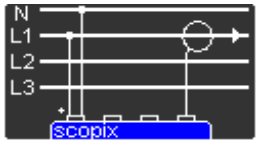
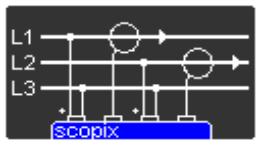
☝ ***Anmärkningar***	
∿	Kanalerna för mätområdena definieras automatiskt. För att definiera ett mätområde i manuellt läge, tryck på motstående tangent.
CH1 CH2 CH3 CH4	En lång tryckning på kanalens tangent medger återgång till automatiskt läge. Därutöver:
	▪ i automatiskt läge, mätområdet på skärmen framhävs med samma färg som kanalens ▪ i manuellt läge uteblir framhävningen.
AC/DC GND	Kanalernas koppling kan ändras via motstående tangent: DC → AC → AC <5kHz → AC <625kHz → AC+DC → AC+DC <5kHz → AC+DC <625kHz

6.3 Effektmätning

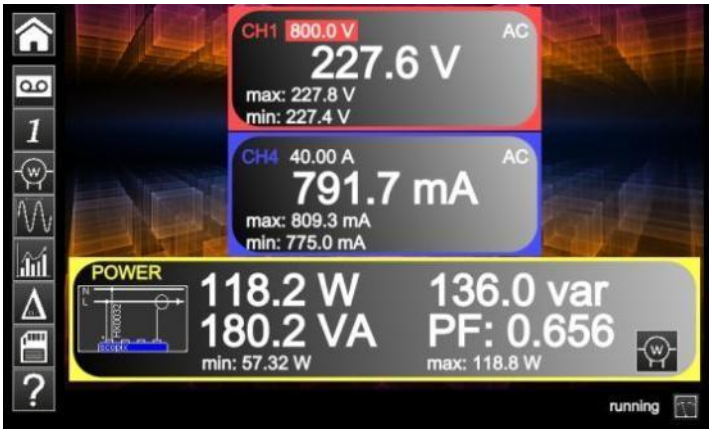
För att mäta effekten är det nödvändigt att förse sig med anpassade ***Probix***-tillbehör:

- strömmätningar utförs med hjälp av tång ***HX0034***, ***HX0072*** eller ***HX0073***
- spänningsmätningarna utförs med bananadaptern ***HX0033*** och kablar.

Mätning av effekt görs utifrån Multimeter-läget genom att klicka på ikonen . Välj därefter den typ av montage som ska mätas:

	***Effekt enkelfas***	Indikering av resultatet av beräkningen av den aktiva effekten uppmätt genom att använda CH1 för mätning av spänning och CH4 för mätning av ström.
	***Effekt trefas*** *på balanserat nätverk utan nolla*	Det indikerade värdet motsvarar den aktiva trefaseffekten beräknad utifrån den vid valet erbjudna ledningsdragningen.
	***Effekt trefas*** *på balanserat nätverk utan nolla*	Det indikerade värdet är lika med 3 gånger den aktiva effekten uppmätt på en fas.
	***Effekt trefas*** *3-tråd*	Indikering av resultatet av beräkningen av den aktiva trefaseffekten uppmätt via tvåwattmetermetoden på en anläggning utan nolla.

I detta värdesavläsningsläge visas följande skärm: ✍ *Exempel*: Effekt i enkelfas

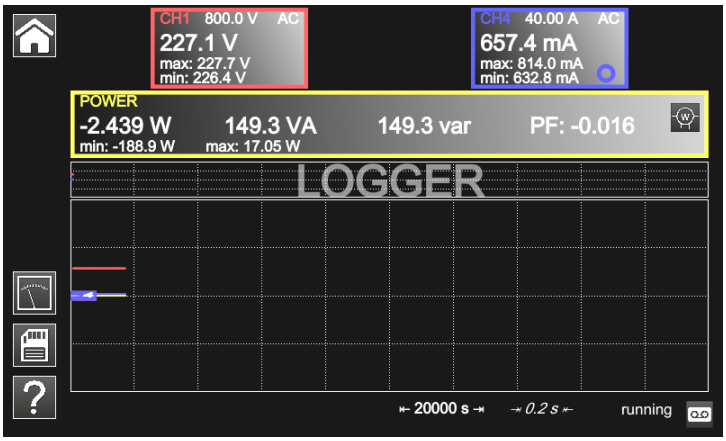
	← Kanal 1 visar **spänningen** som uppmäts momentant men dess minimala och maximala värde. ← Kanal 4 visar **strömmen** som uppmäts momentant med dess minimala och maximala värde. ← De olika **effekterna** som beräknas utifrån kanalerna 1 och 4, samt effekt**faktorn** visas. ☝ *Typen av ledningsdragning återfinns bredvid värdena.*

6.4 LOGGER-läge

Med detta hjälpprogram för Multimeter-läget kan man registrera de värden som avlästs på ***ScopiX IV***-enhetens olika kanaler, oavsett typen mätning.

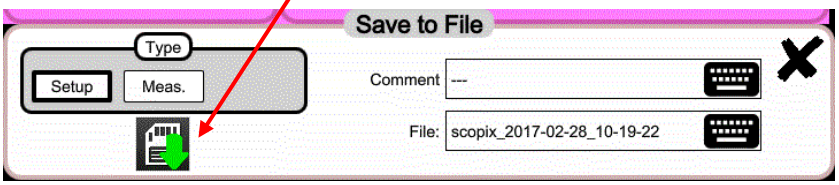
> ☞ ***Registreringarna kan ta tid. Det är därför att föredra om ScopiX IV-enheten är ansluten till ett nätuttag för att undvika ett plötsligt avbrott av mätningen när batteriet tar slut.***

När du klickar på visas ovanstående skärm och registreringen påbörjas:



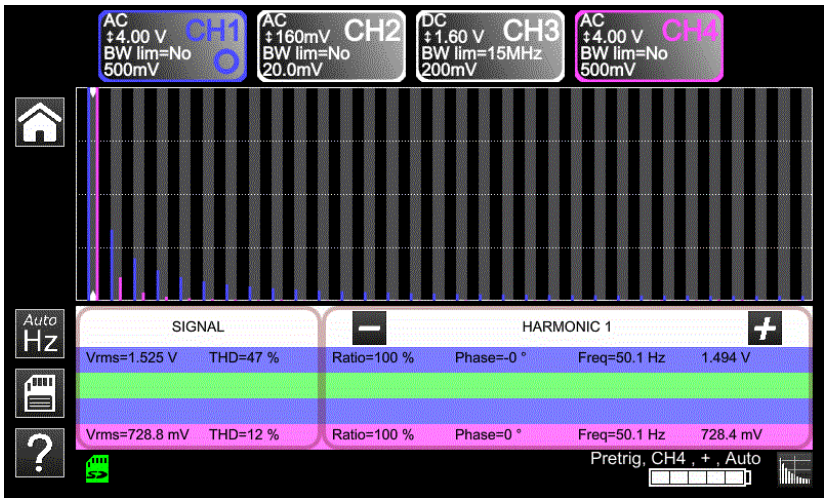
Varje registreringsfil omfattar 100.000 mätningar per kanal, i en takt av en mätning varje 0,2 sek under en period på 20.000 sek (ca. 5h30).

- Om en registrering överskrider 100.000 mätningar, genererar ***ScopiX*** automatiskt en 2:a fil med mätningar som fortsätter där den föregående sammanställningen tog slut.
- Om den 2:a filen med mätningar når upp till 100.000 även den, skapas en 3:e fil och så vidare, till dess att du bestämmer att avsluta insamlingen eller att minnesutrymmet tar slut.

	Spara innevarande konfiguration. Fönstret nedan visas upp:
	Du kan fylla i: ▪ ett konfigurationsnamn ▪ kommentarer ▪ och spara i .cfg format genom att klicka på den gröna pilen.  ☝ ***Det interna minnet rymmer max. 1GB.***

☝ ***För att återgå till Multimeterläget, klicka på .***

7. HUR ANALYSERAS ÖVERTONER?



Det är möjligt att förflytta sig från överton till överton via tangenterna + och −.

Således erhålls följande sifferdata:

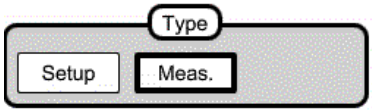
- värde i % av övertonen med högsta amplitud
- fas i ° i förhållande till grundtonen
- frekvens i Hz
- effektivspänning (RMS) en V

Via denna tangent, sparar du dessa inställningar:

- Klicka på setup.
- Därefter, , filnamnet som standard.

Via denna tangent, sparar du dina mätningar:

- Klicka på meas.



8. TEKNISKA DATA

8.1. “OSCILLOSKOP”-funktion

Endast de värden som tilldelats toleranser eller gränser utgör garantivärden (efter en halv timmes temperaturutjämning). Värden utan tolerans anges endast upplysningsvis.

Vertikal avvikelse

Karakteristika	OX 9062	OX 9102 OX 9104	OX 9304
Antal **kanaler**[1]	2	**OX 9xx2:** 2, **OX 9xx4:** 4	
Vertikala **kalibrar**	2,5mV - 200V/div. *Variation via hopp (ingen kontinuerlig variabel koefficient)*		
BB -3dB	60MHz	100MHz	300MHz
	Uppmätt på 50 Ω-belastning med en signal med amplitud 6 div.		
Max. ingångs**spänning**[2]	1400 VDC, 1kVrms med *Probix* HX0030-prob		
Typ av ingångar	Säkerhetskontaktdon *Probix*: klass 2, isolerade ingångar		
Dynamik hos vertikal avgränsning	±10 divisioner över samtliga kalibrar		
Ingångs**koppling** **AC** **DC** **GND**	10Hz - 60MHz 0 - 60MHz referens	10Hz - 100MHz 0 - 100MHz referens	10Hz - 300MHz 0 - 300MHz referens
Bandbredds**begränsare**	vid ≈15MHz, 1,5MHz, 5kHz		
Stigtid på samtliga vert. kalibrar 2,5mV - 200V/div.	≈5,85ns	≈3,5ns	≈1,17ns
Diafoni mellan kanaler	>70dB (*Samma känslighet på båda kanalerna)*		
Respons på fyrkantssignaler 1kHz och 1MHz	Positiv eller negativ översvängning (overshoot) Överskridelse ≤ 4%		
Indikeringens vertikala **upplösning**	±0,4% av full skala (utom ZOOM) 0,025% i ZOOM-läge (12 bits)		
Noggrannhet hos topp-topp förstärkningar	±2% med medelvärde mellan 4 och 1kHz		
Noggrannhet hos vertikala mätningar i DC med förskjutning och medelvärde på 16	±[2,2% (avläsning) + 11% (känslighet) + 400 µV] tillämplig på mätningar: Vmin, Vmax, Vlåg, Vhög, Vmed., markör(1), markör(2)		
Noggrannhet hos vertikala mätningar i AC utan förskjutning vid 1kHz med medelvärde på 16	±[2% (avläsning) + 1% (känslighet)] tillämplig på mätningar: Vamp, Veff, Dep+, Dep-		
Upplösning hos mätningarna	12 bits		
Noggrannhet hos vertikal förskjutning	±[0,2% (avläsning) + 10% (känslighet) + 400 µV]		
Vertikal **ZOOM**-funktion på en insamlad eller lagrad kurva	ZOOM-faktorer: 16 max.		
Ingångs**impedans**	1 MΩ ±0,5% ca. 12 pF		

[1] *Instrument med 2 kanaler: CH1 och CH4, instrument med 4 kanaler: CH1, CH2, CH3, CH4*

[2] *Se figur (§ 9.4.3.): max. ingångsspänning beroende på frekvensen*

Horisontell avvikelse (tidsbas)

Karakteristika	OX 9062 - OX 9102 - OX 9104 - OX 9304
Tidsbas**kalibrar**	35 kalibrar, från 1ns till 200 s/div.
Tidsbasens **noggrannhet**	±[0,0005% + max (500ps, 1 mätvärde)]
Samplings**frekvens**	2,5GS/sek. i realtid 100GS/sek. som repetitiv signal
Noggrannhet hos tidsmässiga mätningar	±[(0,02 div.) x (time/div.) + 0,01xavläsning + 1ns]
Horisontell **ZOOM**	Zoomkoefficient: x1 - x100 Oscilloskopet förfogar över en minneskapacitet på 100.000 pkt per kanal.
	i ZOOM-läge återfinns samma sekvens med tidsbaskalibrar som i normalt läge. *Skärmen horisontella upplösning är 2500 punkter för 10 divisioner.*
XY-läge	Bandbredderna är identiska för X och Y (se § Vertikal avvikelse). *Liksom i standardläget är samplingsfrekvensen en funktion av tidsbasens värde.*
Fas**fel**	<3°
Representation **Fast Fourier Transform**	tidsmässig eller frekvensbaserad (FFT) ▪ beräkning på i skärmfältet befintliga spår ▪ dynamisk uppdatering enligt den signal som iakttas i RUN-läge ▪ fönsterhantering: rektangel, hamming, Hanning, Blackman ▪ skalor: logaritmisk eller linjär ▪ automatisk inställning tack vare autoset

Utlösningskrets

Karakteristika		OX 9062	OX 9102 OX 9104	OX 9304
Utlösnings**källor**		CH1, CH4	CH1, CH2, CH3, CH4 (**OX 9xx4**) CH1, CH4 (**OX 9102**)	
Utlösningsläget		Automatisk Utlöst Enkelskott Auto Level 50%		
BB vid utlösning utan bandbredds-begränsning	**AC**	10Hz till 100MHz	10Hz till 200MHz	≥10Hz
	DC	0Hz till 100MHz	0Hz till 200MHz	0Hz till BW max[3]
	HF reject	0Hz till 10kHz	0 till 10kHz	0 till 10kHz
	BF reject	10kHz till 100MHz	10kHz till 200MHz	≥10kHz
		Om bandbegränsningen är aktiverad, reduceras även utlösningens BB.		
Utlösnings**lutning**		Fallande pulskant eller Stigande pulskant		
Utlösnings**känslighet**		0,6 div. (0Hz - 50MHz) 1,2 div. (50MHz - 100MHz)	0,6 div. (0Hz till 50MHz) 1,2 div. (50MHz till 200MHz)	0,6 div. (0Hz till 50MHz) 1,2 div. (50MHz till 200 max.) 1,5 div. (200MHz till BW max.)
Undertryckning av störning		≈ ±1,5 div.		
Utlösnings**nivå** Variationsområde		±10 div.		
Typ av utlösning		***på pulskant***	- Utlösningskälla**:** CH1 (CH2) (CH3) CH4	
		på pulsbredd	<T1; >T2; ∈ [T1, T2]; ∉ [T1, T2] med T1 och T2 ∈ [16ns, 20 s]	
		utlösning efter fördröjning	- mellan 48ns och 20s - Kvalificerkälla: CH1 (CH2) (CH3) CH4 - Utlösningskälla: CH1 (CH2) (CH3) CH4	
		utlösning efter räkning	- mellan 3 och 16.384 händelser - Kvalificerkälla: CH1 (CH2) (CH3) CH4 - Räkningskälla: CH1 (CH2) (CH3) CH4 - Utlösningskälla: Kvalificerar- eller räkningskälla	
Hållkrets (Holdoff)		Justerbar mellan 64ns och 15 sek.		

[3] BW max: maximal bandbredd som funktion av kanalen vertikala känslighet

Insamlingskedja

Karakteristika	OX 9062 - OX 9102 - OX 9104 - OX 9304
Upplösning hos ADC	12-bit
Maximal **samplings**frekvens	2,5GS/s i realtid 100GS/s som repetitiv signal (ETS) enligt tidsbas 1 konverterare per kanal
Transientsökning Mode **MIN/MAX**-läge	Minimal bredd hos detekterbara Glitch: ≤2ns
	På mätområdet [1ns 5ms]: 1250 par MIN/MAX ordnade i ett insamlingsminne på 100.000 pkt. På mätområdet [20ms 200s]: 50.000 par MIN/MAX
Minnesdjup	100.000 pkt per kanal
PRETRIG	0-9,5 div. 0-950 div. (zoom)
POSTRIG	0-20 div. 0-2000 div. (zoom)

Format för de olika filerna

Karakteristika	OX 9062 - OX 9102 - OX 9104 - OX 9304
Säkerhetskopior	Lokalt filsystem. Användarens filer lagras i en särskild partition. Filsystem på SDCard. Partitioner på SDCard är åtkomliga via det lokala fil systemets katalog sdcard_pX.
Tillgängligt minnes**utrymme** för filsystemet	▪ Instrumentets interna minne: 1GB ▪ med “Micro SD”-minneskort av typ SC (≤2GB), HC (>2GB ≤32GB) eller XC (>32GB ≤2TB) vars partition(er) är formaterade som FAT32
Filer med spår insamlade i **SKOP**-läge Ändelse: .trc	Binärt format Storlek: ≈ 400ko per lagrat spår (max: 1,6MB)
Spårfiler insamlade i **LOGGER**-läge Ändelse: .rec	Binärt format Storlek: ≈ 400ko per lagrat spår (max: 1,6MB)
Konfigurations-filer Ändelse: .cfg	Binärt format Storlek: ≈ 1kB
Utskrifts-filer Ändelse: .png	Storlek: <200kB
Filer med **matematiska** funktioner Ändelse: .fct	Text-format Storlek: <1kB
Filer innehållande **text** Ändelse: .txt	Text-format Filer med ändelsen .TXT kan innehålla mätningar som utförts i instrumentets olika insamlingslägen.
.txt fil innehållande ett spår insamlat i **ÖVERTONS**-läge	Storlek: <10kB

Behandling av mätningarna

Matematiska funktioner	Ekvationsredigerare (funktioner på kanalerna eller simulerade): ▪ Addition, subtraktion, multiplikation, division och komplexa funktioner mellan kanaler.	
Automatiska mätningar	**Tidsmässiga mätningar** stigtid falltid positiv puls negativ puls cykliskt förhållande period frekvens fas räkning integral	**Nivåmätningar** likspänning effektivspänning spänning topp-till-topp amplitude maximal toppspänning minimal toppspänning övre platå undre platå överskridelse
*Mätningarnas **upplösning***	12-bit/indikering över 4 siffror	
Mätningar via **markörer** eller **automatiska** mätningar		
*Noggrannhet för **vertikala** mätningar i DC*	±[1%x(avläsning - förskjutning) + Noggrannhet för vertikal förskjutning + (0,05 div.) + (V/div.)]	
*Noggrannhet för **tidsmässiga** mätningar med 2 markörer*	±[0,02x(t/div.) + 0,01% (avläsning) + 1ns] I XY-läge är markörerna inte knutna till kurvan.	

Indikering

Karakteristika	OX 9062 - OX 9102 - OX 9104 - OX 9304
Visualiseringsskärm	LCD 7'' TFT (färgdisplay)
	Lysdiodbaserad bakgrundsbelysnings
Ljusstyrka	Kontinuerlig reglering
Upplösning	WVGA, dvs.: 800 horisontella pixlar x 480 vertikala pixlar
Skärmsläckare	Valbar fördröjning: 15', 30', 1h eller ingen
Visualisering utan Zoom	Komplett minne: 100.000
Horisontell ZOOM	2500 pkt bland hela minnets 100.000
Indikeringslägen	
Vektor	Insamlade punkter, interpolerade punkter, medelvärde Linjär interpolation mellan 2 insamlade punkter.
Envelopp	Indikering av min. och max. på varje abskissa som insamlats på flera skurar.
Medelvärde	Faktorer: ingen, 2, 4, 16, 64
Hela insamlingen	Indikering av samtliga mätvärden som insamlats i en skur med linjär interpolation mellan 2 insamlade punkter
Indikationer på skärmen	
Utlösning	Position för utlösningsnivån (med koppling och indikator om överskridelse) Position för Trigger-punkt på bargrafen och på skärmens övre kant (med indikatorer för överskridelse)
	Identifierare för spår, aktivering av spår Position, Känslighet Referens för jordförbindelse
Spår	Indikatorer för övre och undre överskridelse, vid spår utanför skärmen

Övrigt

Kalibrerings**signal** för 1/10-prober	Form: rektangulär Amplitud: ≈0-3V Frekvens: ≈1kHz *Anslut kall punkt på proben till kall punkt för probernas kalibreringsutgång.*
Autoset	
Avsökningstid	<5s
Frekvensområde	>30Hz
Amplitudsområde	15mVpp à 400 Vpp
Gränser för cykliskt förhållande	20 - 80%

8.2 “MULTIMETER”- och “LOGGER”-funktion

Endast de värden som tilldelats toleranser eller gränser utgör garantivärden (efter en halv timmes temperaturutjämning). Värden utan tolerans anges endast upplysningsvis.

Indikering	8000 punkter som voltmeter				
Ingångsimpedans	1MΩ				
Maximal ingångsspänning	600 Vrms sinus och 800 VDC, utan prob 1000 Vrms och 1400 VDC, med prob HX0030				
DC-mätning					HX0030
Mätområden	0,8V	8V	80V	800V	8kV
Upplösning	0,1mV	1mV	10mV	0,1V	1V
Noggrannhet	± (0,5% +25 D) i DC från 10% till 100% av skalan				
Undertryckning gemensamt läge	>70dB vid 50 eller 60 eller 400Hz				
Mätningar i AC och AC+DC					HX0030
Mätområden	0,6V 0,8V	6V 8V	60V 80V	600 Vrms sinus 800 Vtopp	6kVrms 8kVDC
Upplösning	0,1mV	1mV	10mV	0,1V	1V
Noggrannhet i koppling AC + DC Inaktiva filter	±(1% + 25 D) av DC vid 1kHz ±(2% + 25 D) av >1kHz vid 10kHz ±(3% + 25 D) av >10kHz vid 200kHz				från 10% till 100% av skalan (topp) id. id.
AC Inaktiva filter	±(1% + 25 D) av 40Hz vid 1kHz ±(2% + 25 D) av >1kHz vid 10kHz ±(3% + 25 D) av >10kHz vid 200kHz				id. id. id.
Undertryckning gemensamt läge	>70dB vid 50, 60 eller 400Hz				
Digitalt filter	- Lågpassfilter (low-pass filter) - Gränsfrekvens (cutoff frequency) ..... 625Hz - Ordning (Order) ..... 94 - Vågighet i bandbredden (Passband ripple) ..... 0,5dB - Övergångsband (Transition band) ..... 0,02 - Spärrbandsdämpning (Stopband attenuation) 50dB				

Mätning av **resistans**	*På Kanal 1*
Mätområden **(slut av skala)**	**Ohmmeter** / **Upplösning** / **Mätström** 80Ω / 0.01Ω / 500µA 800Ω / 0,1Ω / 50µA 8kΩ / 1Ω / 50µA 80kΩ / 10Ω / 2µA 800kΩ / 100Ω / 2µA 8MΩ / 1000Ω / 50nA 32MΩ / 10kΩ / 50nA
Noggrannhet	±(0,5% + 25 D) från 10% till 100% av skalan
Tomgångsspänning	≈3V
Kontinuitetsmätning	*På Kanal 1*
Pipsignal	<30Ω ±5Ω
Mätström	≈0,5mA
Pipsignalrespons	<10ms
Diodtest	*På Kanal 1*
Spänning	tomgångs-: ≈ + 3.3V
Noggrannhet	±(0,5% + 5 D)
Mätström	≈ 0,6mA
Kapacitansmätning	*På Kanal 1*
Mätområden	**Kapacitansmeter** / **Upplösning** / **Mätström** 5mF / 1µF / 500µA 500µF / 0,1µF / 500µA 50µF / 0,01µF / 500µA 5µF / 1nF / 50µA 500nF / 100 pF / 50µA 50nF / 10 pF / 2µA 5nF / 1 pF / 2µA
Noggrannhet	- på kalibern 5nF (mätning med skärmad kabel): med 500 pF vid 1nF: ±(6% +10 D) mellan >1nF och 2nF: ±(4% +10 D) >2nF: ±(2% +10 D) - på övriga kalibrar: ±(2% +10 D) mellan 10% och 100% av den fulla skalan
Annullering av serie-R och parallell R	Parallell R >10 k Använd kortast möjliga kablar.
Mätning av **frekvens**	mellan 20Hz och 200kHz på en fyrkantssignal och sinus mellan 20Hz och 20kHz på en triangelsignal Noggrannhet: 0,2%
Mätning av **effekt**	
aktiv	±(2% +25 D) av 40 vid 1kHz
reaktiv	±(4% +25 D) av 1 vid 10kHz
skenbar	±(6% +25 D) av 10 vid 200kHz

Funktionssätt

Relativ-läge	Indikering i förhållandet till en grundmätning	Lägena Relativ, Övervakning, Frekvens är ömsesidigt uteslutandes.
Övervakning (statistik)	av alla mätningar för MAX/MIN-värde	
Frekvens	Indikering av frekvensen är möjlig i AC-läge	
Tidsintervall mellan 2 mätningar	0,2s	
Registreringarnas varaktighet (LOGGER-läge)	Varje fil innehåller 100.000 mätningar, vilket motsvarar en insamlingstid på 20.000 sekunder. Automatisk sekventiell registrering (N filer med 100.000 mätningar)	
RUN (MULTIMETER-läge)	Startar mätningarna	
HOLD (MULTIMETER-läge)	Fryser mätningen	

Indikering

I digital form	- av huvudmätningen → indikering på stor yta - av en sekundärmätning → indikering på liten yta Typen av sekundärmätning kan väljas via menyn.
Grafisk ritning (LOGGER-läge)	Historik över mätningarna i tiden
Antal mätningar som visas på ett spår	100.000

8.3 “VIEWER”-funktion

“**VIEWER**”-funktion används för att läsa en fil som insamlat i “LOGGER”-läge.

Horisontell zoom	Zoomkoefficient: x1 till x100 Oscilloskopet förfogar över en minneskapacitet på 100.000 pkt per kanal.
Vertikal zoom	ZOOM-faktorer: 16 max.
Mätningarnas **noggrannhet** via markörer, vertikala	± [1%x(avläsning - förskjutning) + noggrannhet hos vertikal förskjutning + (0,05 div.) + (V/div.)]
Mätningarnas **noggrannhet** via markörer, tidsmässiga	± [0,02x(t/div.) + 0,01% (avläsning) + 1ns]

8.4 Funktionen “ANALYS AV ÖVERTONER”

- Presentation av övertoner i form av bargraf
- Rutnät med vertikal axel graderad i %
- Horisontell axel graderad i övertonsdeltoner
- Indikering av 63 deltoner
- Funktionen övertonsanalys kan utföras på de 4 kanalerna
- Indikering av de utförda mätningarna:
  - signalens RMS-nivå
  - total övertonsdistorsion fi förhållande till grundtonens effektivvärde THD.
  - RMS-nivå hos de övertoner som valts
  - förhållande i % mellan den valda övertonens effektivvärde och grundtonens effektivvärde
  - frekvens hos den valda övertonen
  - fas hos vald överton/grundton

Analys av övertoner

Frekvens hos den analyserade signalens grundton	40 - 450Hz	Villkor
Noggrannhet hos mätningarna	I referensdomänen: 18°C - 28°C, vid 50Hz och 60Hz	
Grundtonens nivå	±(2% + 10 D)	
Övertonsnivå	±(3% + 10 D), halt ±2%	halt >4%
Övertonsdistorsion (THD)	±4%	
Fas	±5%	halt >4%
Variationer i den nominella användningsdomänen	0°C - 40°C, vid 50Hz och 60Hz	
Grundtonens nivå	±(5%/10°C)	
Övertonsnivå	±(5%/10°C), halt ±(1%/10°C)	halt >4%
Övertonsdistorsion (THD)	±(5%/10°C)	
Fas	±(10°/10°C)	halt >4%

8.5. “Kommunikation”

8.5.1. Port och kringutrustningar för kommunikation

ETHERNET	100Base-T elektriskt isolerad (kringutrustning) 600V-isolering, CAT III anbringad på insidan av instrumentet. ETHERNET-isolering, via transformator USB-isolering, via logisk isolator
WIFI	WEP, WPA
USB	Elektriskt isolerad CDC-protokoll (**Communication Device Class**) ACM (**Abstract Control Model**) för att framföra SCPI-begäran MS-protokoll (**Mass Storage**) för att hantera filsystemet hos SCOPIX IV (och dess SDCARD). RNDIS (**Remote Network Driver Interface Specification**) för att kommunicera via USB genom att använda TCP/IP-protokollet
SDCARD	Överföring av filer mellan skopet och en dator av PC-typ via minneskort, Micro SD-format (typ SC, HC eller XC). Filsystemets som stöds är FAT32.

8.5.2. Tillämpningar

SCOPENET	Tillgänglig via ETHERNET, WIFI eller USB, från en webbläsare. För att få tillgång till Scopenet mata in följande rad i navigationsfältet via webbläsaren FIREFOX / CHROME / EXPLORER: http://<IP-adress> ✍ Exempel: http://192.168.1.1 Denna tillämpning använder portarna IP 50 000 och 50 010 (vilket eventuellt datorns brandvägg behöver veta).
Tillgång till filsystemet via en PC	via USB: vid användning av protokollet RNDIS (och motsvarande drivrutin)
SCPI	via USB: vid användning av protokollet CDC ACM (och motsvarande drivrutin) via ETHERNET: på port 23 via WIFI: på port 23

9. ALLMÄNNA KARAKTERISTIKA

9.1. Nominellt användningsområde

9.1.1. Miljöförhållanden

Referenstemperatur	:	+ 18°C till + 28°C
Användningstemperatur	:	°C till + 40°C
Förvaringstemperatur	:	- 20°C till + 70°C
Relativ fuktighet	:	<80% RF → + 35°C; <70% från 35°C till 40°C (begränsad till 70% på områdena 8MΩ och 32MΩ)
Altitud	:	<2000m

9.1.2. Variationer inom det nominella användningsområdet

Störande storhet	Störningsområde	Störningsstorhet	Störning	
			Typisk	Max.
Batterispänning	9,4V - 12,6V	Samtliga	-	-
Temperatur	0°C - 40°C	<u>Oscilloskop</u> Noggrannhet vertikal förstärkning Noggrannhet avgränsning Noggrannhet utlösningsnivå Noggrannhet automatiska mätningar	±0,5% vid 10°C	±1% vid 10°C
		Noggrannhet tidsbas	±0,1% vid 10°C	±0,2% vid 10°C
	0°C - 40°C	Bandbredd, överskridelse	±2,5% vid 10°C	±5% vid 10°C
	0°C - 40°C	<u>Multimeter</u>		
		Noggrannhet mätningar DC	±0,5% vid 10°C	±1% vid 10°C
		Noggrannhet i AC+DC	±0,5% vid 10°C	±1% vid 10°C
		Noggrannhet hos mätningar av resistans dioder kapacitans	±0,5% vid 10°C	±1% vid 10°C
		Noggrannhet frekvensmeter	±0,1% vid 10°C	±0,2% vid 10°C
	0°C - 40°C	<u>Övertonsmätningar på nätverket</u> Noggrannhet grundton Noggrannhet övertoner Noggrannhet distorsion	±3% vid 10°C	±5% vid 10°C
		Noggrannhet fas	±5° vid 10°C	±10° vid 10°C
Elektromagnetiskt fält	10V/m	<u>Oscilloskop</u> Vertikal störning	$5mV_{pp}$	$7,5mV_{pp}$
		<u>Ohmmeter</u> Noggrannhet mätningar	0 - 2%	5% av full skala
Fuktighet	0% - 70%	<u>Samtliga mätningar</u>	-	-
Temperatur	70% - 80%	<u>Samtliga mätningar mellan 0°C och 35°C</u> utom omfången 8 MΩ och 32 MΩ	-	-

9.1.3. Strömförsörjning

Batterispänning	:	>9,5V; 10,8V nominell
eller Nätspänning	:	ansluten till elnät 230V ± 15% 50Hz eller 110V ±15%, 60Hz (fungerar således mellan 98V och 264V).

9.2. Mekaniska karakteristika

9.2.1. Hård kåpa överdragen med elastomer

Beståndsdelar :

- en undre kåpa,
- ett centralt bälte innehållande samtliga anslutningsenheter,
- en övre kåpa,
- en lucka för tillslutning av batterifacket.

- Mått: 292,5x210,6x66,2mm
- Vikt: ca. 2,4 kg, med batteri
- Bärrem: med snabbfäste upptill på instrumentet

9.2.2.Mekaniska förhållanden

- **Täthet**
  Ogenomtränglig för vertikala vattendroppar och föremål ≥ 1mm: IP 54 (instrument ur drift)
  Gäller för instrumentet i sig, utan tillbehör eller nätaggregat i stående ställning vid 40° på stödet eller i liggande ställning med LCD-skärmen uppåt.

  ☝ ***Anmärkningar:***

  1. ***Använd inte instrument i en omgivning med hög halt av koldamm, metalldamm eller något annat konduktivt damm.***
  2. ***Torka av instrumentet, i synnerhet mätuttagen innan varje användning påbörjas.***

- **Stötar och slag**
  Förenlig med provstandard IEC62262: IK03 (LCD-skärm) och IK06 (övriga delar av instrumentet)
  3 slag med en energi av 1 Joule (IK06) respektive 0,35 Joule (IK03) tillförd på varje beståndsdel av instrumentet utan någon försämring i stånd att skapa en risk för användarens säkerhet.

- **Fall**
  Fritt, utan förpackning.
  Instrument i sig, utan tillbehör, på 3 sidor.
  Förenlig med provstandard IEC61010-1-2010.

9.3. Elektriska karakteristika

9.3.1. Strömförsörjning via batteri

- Li-jonteknik
- Nominell spänning: 10,8V
- Driftspänning: 10V - 12V
- Kapacitans:
  - 5800mAh/62 Wh (modell 695065A00)
  - 6900mAh/74 Wh (modell 695066A00)
- Batteri skyddat mot kortslutning via återställningsbar säkring
- Drifttid (modell 695065A00):
  - ≈ 5h30 för modeller med 2 kanaler
  - ≈ 4h för modeller med 4 kanaler

- Uppladdningstid: ≤ 7 h beroende på typ av laddare

9.3.2. Strömförsörjning via elnät

- Likström ca. 15V, 30 W för instrumentets drift
- Likström ca. 11V, 15 W för batteriets uppladdning
- Primärkretsens karakteristika: 98V <Ingångsspänning <264V
- Fungerar således på elnät med:
  - 230V, ±15%, 50Hz
  - 115V, ±15%, 60Hz

9.4. CEM och säkerhet

9.4.1. Elektromagnetisk kompatibilitet

Produkterna överensstämmer med de normer och deras eventuella respektive tillägg i den industriella klassificering de tillhör:

- IEC61326-1 med störningsstorhet och vid närvaro av ett magnetiskt fält på 10V/m

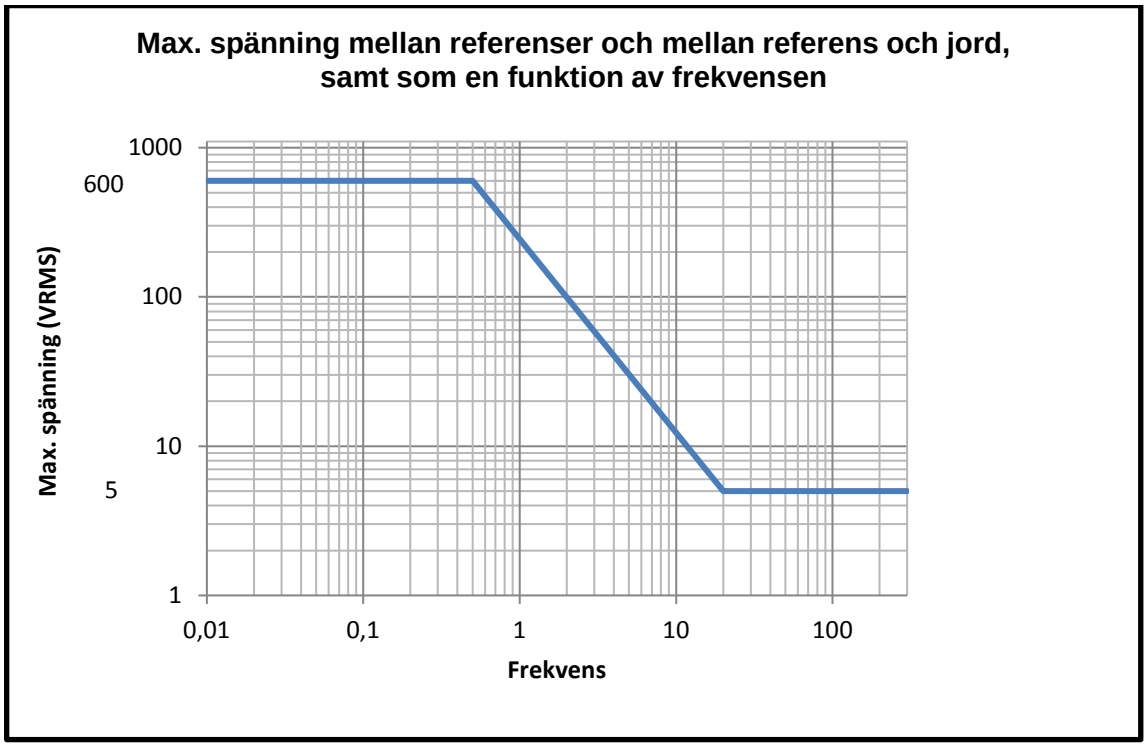
9.4.2. Elektrisk säkerhet

- IEC61010-1 (2010 + tillägg 1)
- IEC61000-2-030 (2017)

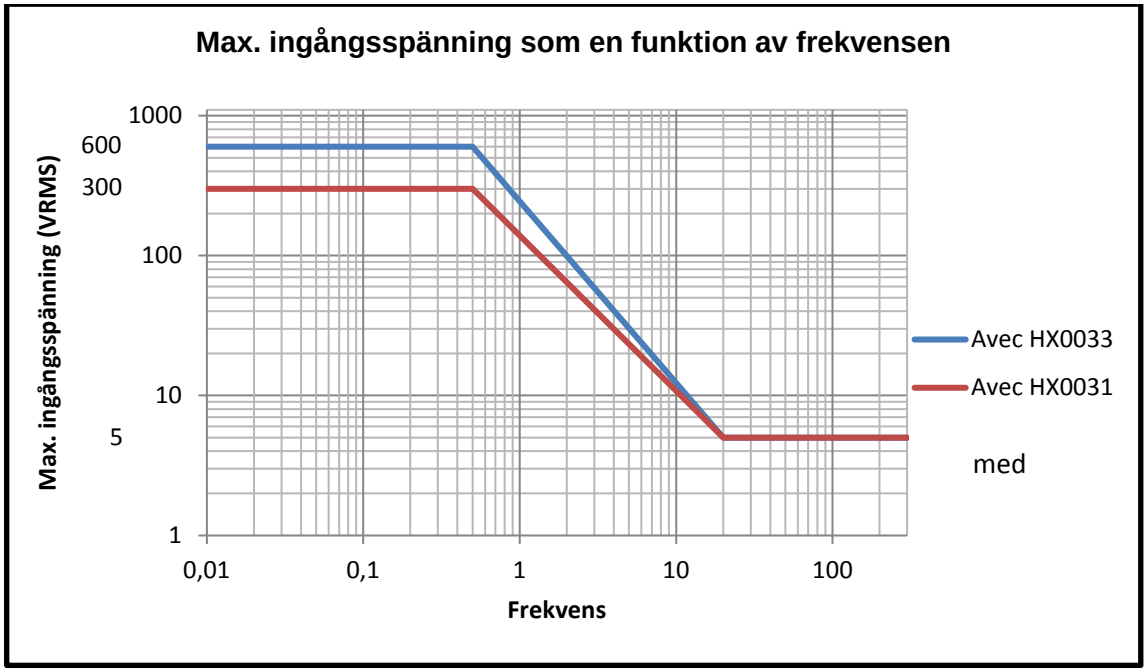
Elektrisk säkerhet **utan tillbehör**	600V CAT III, dubbel isolation
Max. ingångsspänning **utan tillbehör**	300 VDC, 300 Vrms, 414 Vpk (DC + topp AC vid 1kHz)

Derating-värden

a) Elektrisk säkerhet:



b) Ingångsspänning:



9.4.3. Temperatur

Max. intern temperatur: 85°C när max. omgivningstemperatur är 40°C.

10. UNDERHÅLL

10.1. Garanti

Detta oscilloskop är garanterat i 3 år mot material- eller tillverkningsfel, i överenstämmelse med de allmänna leveransbestämmelserna.

Under denna period får instrument endast repareras av tillverkaren. Denne förbehåller sig rätten att antingen ta itu med reparationen, eller att byta ut instrument i sin helhet eller någon som helst del av den. Vid frakt av utrustningen till tillverkaren skall kunden stå för transportkostnaderna.

Garantin gäller inte i följande fall:

- olämplig användning av utrustning i sig eller i kombination med annan utrustning
- ändring gjord på utrustningen utan uttryckligt tillstånd av tillverkarens tekniska avdelning
- ingrepp i utrustningen av en person som inte godkänts av tillverkaren
- efterjusteringar av utrustningen för specifika tillämpningar för vilka utrustningen inte är avsedd eller som inte nämns i bruksanvisningen
- stöt, fall eller översvämning.

10.2. Rengöring

- Gör instrumentet spänningslöst.
- Rengör det med en fuktad trasa och tvål.
- Använd aldrig slipmedel, lösningsmedel, alkohol eller kolväten.
- Låt instrumentet torka innan nästa användning.

10.3. Reparation och Metrologisk kontroll

Se medföljande säkerhetsblad.

Varning!	***I samtliga fall, om du upptäcker en skada (krossad skärm, bruten Probix-hylsa, bristfälligt hölje…) använd inte ScopiX IV-enheten eftersom dess isolation då ej längre är tillförsäkrad. Skicka snarast tillbaka den till vår kundservice för reparation.***

11. FJÄRRPROGRAMMERING

11.1. Inledning

Programmerings-överenskommelse

Begrepp om trädstruktur

Uppbyggnaden av SCPI-kommandona följer en trädstruktur.

Varje kommando ska avslutas av ett sluttecken <NL>eller <;>.

Om kommandona är separerade med tecknet <;> och de befinner sig i samma katalog är det onödigt att upprepa hela trädstrukturen. I annat fall, använd tecknet <:> följt av kommandots kompletta namn.

Exempel

DISP:TRAC:STAT1 1<NL>

DISP:TRAC:STAT2 1<NL>

motsvarar:

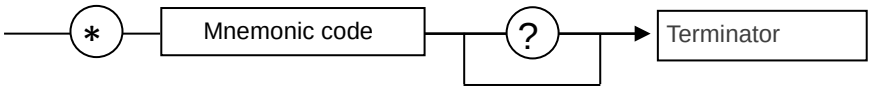
DISP:TRAC:STAT1 1;STAT2 1<NL>

motsvarar:

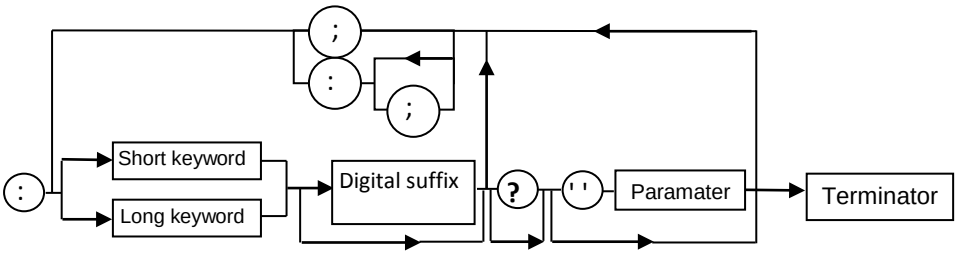
DISP:TRAC:STAT1 1;DISP:TRAC:STAT2 1<NL>

Kommandosyntax

Gemensamma kommandon →



Specifika kommandon→



Nyckelord

Hakar ([]) används på vardera sida om ett nyckelord som är valfritt under programmeringen. Versaler och gemener används för att skilja den kortare formen av nyckelordet (versaler) från den längre formen (helt ord).

Instrumentet accepterar versaler och gemener utan urskiljning.

DISP:TRAC:STAT 1 motsvarar **DISPLAY:WINDOW:TRACE:STATE 1**

Separatorer

': '	går ned till nästa katalog eller går tillbaka till huvudkatalogen, om den föregås av tecknet '; '
'; '	separerar 2 kommandon i en och samma katalog
' '	(mellanslag) separerar nyckelordet från nästa parameter
','	separerar en parameter från nästföljande

Parametrar

<>	Parametrar av en definierad typ noteras med motstående tecken.
[ ]	Hakar innebär att parametern eller parametrarna är valfria.
{ }	Klammer definierar listan med tillåtna parametrar.
|	Det vertikala strecket kan avläsas som ordet "eller". Det används för att separera de olika möjliga parametrarna.

Parametrarnas format

Parametrarna kan vara nyckelord, numeriska värden, teckenkedjor eller även numeriska uttryck.
Kommandotolken skiljer inte på versaler och gemener.

Nyckelord

Nyckelorden kan ha 2 former, på samma sätt som instruktionerna:
förkortad form (i versaler)
fullständig form (förkortad form plus komplement i gemener).
För vissa kommandon återfinns således parametrarna:

ON, **OFF** motsvarar booleska värden (1,0)
EDGE, PULse, DELay, EVENt eller **TV** för utlösningslägena.

Numeriska värden

Dessa är tal med flera olika möjliga format:

NR1 Parametern är ett heltal med tecken.

✍ *Exempel*: 10

NR2 Parametern är ett realtal med tecken utan exponent.

✍ *Exempel*: 10.1

NR3 Parametern är ett realtal med tecken uttryckt som en mantissa och en exponent med tecken.

✍ *Exempel*: 10.1e-3

NRf (flexible Numeric Representation).
I fallet fysisk storhet kan dessa tal åtföljas av en multipel och dess enhet.

Enheter

V	Volt (Spänning)
S	Sekund (Tid)
PCT	Procent (Procenttal)
Hz	Hertz (Frekvens)
MHz	Megahertz (Frekvens)
F	Farad (Kapacitans)
OHM	Ohm (Resistans)
DEG	Grad Celsius

Multipler

MA	Mega: 10^{+6}
K	Kilo: 10^{+3}
M	Milli: 10^{-3}
U	Mikro: 10^{-6}
N	Nano: 10^{-9}
P	Piko: 10^{-12}

✍ *Exempel*: för att mata in 1 mikrosekund i formatet NRf,
kan man valfritt skriva: 1us, 0.000001, 1e-6s, 1E-3ms …

Särskilda värden

MAXimum, **MINimum** gör det möjligt att erhålla parameterns extrema värden.
UP, **DOWN** gör det möjligt att nå följande eller föregående värde i parameterns innevarande tillstånd.

Teckenkedjor

Dessa är följder med bokstäver och siffror som är inramade med citattecken " ".

Terminator

<NL>

<NL> bör noteras som allmän term för att beteckna en terminator.

NL är tecknet CR (ASCII-kod 13 eller 0x0D).

En kommandorad får inte överstiga 80 tecken; det avslutas med en terminator.

Svarsyntax

Svaret kan bestå av flera komponenter sinsemellan separerade av en komma ','. Den sista komponenten föls av terminatorn <NL>.

Uppgifterna har olika beskaffenhet:

Nyckelord

Dessa är samma som de som används för parameter, men här returneras endast den förkortade formen.

Numeriska värden

Tre format är möjliga: NR1, NR2 och NR3.

Teckenkedjor

Det råder ingen skillnad med parametrarna. Om kedjan innehåller ett nyckelord, returneras det i förkortad form.

11.2. För instrumentet specifika kommandon

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.

ARM[:SEQuence{[3]|4}] :COUPling *(Command/Query)*

The **ARM:COUP <AC|DC>** command determines the coupling associated to the trigger auxiliary source.

To the question **ARM:COUP?,** the instrument returns the coupling associated to the trigger auxiliary source.

ARM[:SEQuence{[3]|4}] :FILTer:HPASs[:STATe] *(Command/Query)*

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

- 1|ON: activates the reject of the low frequencies (LF Reject coupling)
- 0|OFF: deactivates the reject of the low frequencies; the coupling DC is then activated.

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

ARM[:SEQuence{[3]|4}] :FILTer:LPASs[:STATe] *(Command/Query)*

The **ARM:FILT:LPAS <1|0|ON|OFF**> command validates or devalidates the high frequencies reject associated to the trigger auxiliary 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 **ARM:FILT:LPAS**?, the instrument returns the activation status of the high frequencies reject associated to the trigger auxiliary source.

ARM[:SEQuence{[3]|4}] :HYSTeresis *(Command/Query)*

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

<hysteresis> is a value in format NR1 with following values :

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

To the question **ARM:HYST?,** the instrument returns the amplitude of the hysteresis used for the noise rejection associated to the trigger auxiliary source.

ARM[:SEQuence{[3]|4}] :LEVel *(Command/Query)*

The **ARM:LEV <level|MAX|MIN|UP|DOWN**> command sets the trigger level of the auxiliary 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 **ARM:LEV?,** the instrument returns the trigger level of the auxiliary source.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in volt.

ARM[:SEQuence{[3]|4}] :SLOPe *(Command/Query)*

The **ARM:SLOP <POSitive|NEGative>** command determines the trigger front of the auxiliary source.

POSitive: rising front

NEGative: falling front

To the question **ARM:SLOP?,** the instrument returns the polarity of the trigger front of the auxiliary source.

ARM[:SEQuence{[3]|4}]
:SOURce

(Command/Query)

The **ARM:SOUR <INTernal{1|2|3|4}>** command determines the auxiliary trigger source of the instrument.

INTernal{1|2|3|4} corresponds to the trigger source (1, 2, 3, 4 channels) of the instrument on SCOPIX and SCOPIX BUS.

To the question **ARM:SOUR?,** the instrument returns the used trigger auxiliary source.

AUTOSet:EXEcute

(Command)

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

CALCulate:MATH
{[1] |2|3|4}[:EXPRession]
[:DEFine]

(Command/Query)

The **CALC:MATH{[1]|2|3|4} <(function)>** command defines and activates the mathematical function of the selected signal.

<function> is the definition of the mathematical function.

(ch1-ch2) subtracts the channel 1 from channel 2.

To the question **CALC:MATH{[1]|2|3|4}?,** the instrument returns the mathematical function of the selected signal.

CALCulate:MATH
{[1] |2|3|4}[:EXPRession]
:DELete

(Command)

The **CALC:MATH{[1]|2|3|4}:DEL** command deletes the mathematical function of the selected signal.

CALCulate:TRANsform
:FREQuency[:STATe]

(Command/Query)

The **CALC:TRAN:FREQ <1|0|ON|OFF>** command activates the FFT calculation.

To the question **CALC:TRAN:FREQ?,** the instrument returns the activation status of the FFT calculation.

CALCulate:TRANsform
:FREQuency:WINDow

(Command/Query)

CALC:TRAN:FREQ:WIND <RECTangular|HAMMing|HANNing|BLACkman|FLATtop> window used for the FFT calculation.

To the question **CALC:TRAN:FREQ:WIND**?, the instrument returns the type of window used for the FFT calculation.

DEVice:MODe

(Command/Query)

The **DEV:MOD <SCOPe|ANALYSer|LOGger|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.

DISPlay: BRIGhtness

(Command/Query)

The **DISP:BRIG <brightness>** command sets the backlight intensity of the screen.

<backlight> is a value in format **<NRf>** without unit, in the range **[0.0 1.0]**
To the question **DISP:BRIG?,** the instrument returns the backlight level of the screen.

DISPlay[:WINDow]:CURSor
:REFerence

(Command/Query)

The **DISP:CURS:REF <INT{1|2|3|4}>** command selects the reference for the automatic and manual measurements.

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

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|3}:POSition

(Command/Query)

The **DISP:CURS:TIME{[1]|2|3}:POS <position|MAX|MIN>** command

sets the horizontal position of the selected manual cursor.

<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.

This command acts on the manual cursors represented on the screen by the X-symbol accompanied by an index (1, 2 or φ).

To the question **DISP:CURS:TIME{[1]|2|3}: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-symbol accompanied by an index (1, 2).

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in volt.

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.

DISPlay[:WINDow]:TRACe :MODE

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:MODE <NORMal|ENVelope>** command selects the display mode.

- NORMal validates the Vector display mode.
- ENVelope validates the Envelope display mode.

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

DISPlay[:WINDow] :TRACe:STATe{[1]|2|3|4}

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:STAT{[1]|2|3|4} <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the selected signal.

To the question **DISP:TRAC:STAT{[1]|2|3|4}?**, the instrument returns the validation status of the selected signal.

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.

DISPlay[:WINDow]:TRACe

(Command/Query)

:XY:XDEFine

The **DISP:TRAC:XY:XDEF <INT{1|2|3|4}>** command selects the signal positioned on the X-basis.

To the question **DISP:TRAC:XY:XDEF?,** the instrument returns the signal used on the X-basis.

DISPlay[:WINDow]:TRACe :XY:YDEFine

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:XY:YDEF <INT{1|2|3|4}>** command selects the signal positioned on the Y-basis.

To the question **DISP:TRAC:XY:YDEF?,** the instrument returns the signal used on the Y-basis.

DISPlay[:WINDow] :TRACe:Y:LABel{[1]|2|3|4}

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:Y:LAB{[1]|2|3|4} <"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|3|4}?,** the instrument returns the unit of the selected signal.

DISPlay[:WINDow] :TRACe:Y[:SCALe] :PDIVision{[1]|2|3|4}

(Command/Query)

The command **DISP:TRAC:Y:PDIV{[1]|2|3|4}<scale|MAX|MIN>** command 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|3|4}?,** the instrument returns the value of the probe coefficient for the selected signal.

DISPlay[:WINDow] :TRACe :Y:SPACing

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:Y:SPAC <LOGarithmic|LINear>** command specifies the type of scale applied to the Y-axis.

To the question **DISP:TRAC:Y:SPAC?,** the instrument returns the type of scale applied to the Y-axis.

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.

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 programme.

<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 100 000.

<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.

HCOPy:SDUMp[:IMMediate] *(Command)*

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

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.

INITiate:CONTinuous:NAME

(Command)

INIT:CONT:NAME <EDGE|PULse|DELay|EVENt>,<1|0|ON|OFF> starts or stops the acquisition in repetitive mode in the indicated trigger mode.

In the CAPTure mode, the capture of faults in (Recorder) files is used.

INITiate[:IMMediate]:NAME

(Command)

INIT:NAME <EDGE|PULse|DELay|EVENt> runs an acquisition in single mode.

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

(Command/Query)

The **INP{[1]|2|3|4}:COUP <AC|DC|GROund>** command selects the coupling of the selected channel.

To the question **INP{[1]|2|3|4}:COUP?,** the instrument returns the coupling of the selected channel.

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

(Command/Query)

The **INP{[1]|2|3|4}:DMM:COUP <AC|DC|GROund>** command affects the coupling of the selected channel.

To the question **INP{[1]|2|3|4}:DMM:COUP?** the instrument returns the current coupling of the selected channel.

INPUT:DMM :BANDwidth:RESolution

(Commande/Query)

The INP{[1]|2|3|4}:DMM:BAND:RES <bandwidth> command limits the channel bandwidth to a value among : 625 Hz, 5 kHz, 0 (no limit), directly higher or equal to the required value.

To the question **INP{[1]|2|3|4}:DMM:BAND:RES?** the instrument shows the cutoff frequency of the low-pass filter in use (625 Hz, 5 kHz or 0).

MEASure:AC?

(Query)

To the question **MEAS:AC? <INT{1|2|3|4}>,<CYCle|INTerval>** the instrument returns the RMS voltage over an integer number of periods (CYCle) or over the measurement interval (INTerval).

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:AMPLitude?

(Query)

To the question **MEAS: AMPLitude? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the amplitude of the selected signal.

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.

MEASure:DMM? *(Query)*

To the question **MEAS:DMM? <INT1|2|3|4>** the instrument returns the value of the main measurement for the selected channel.

INT1 to INT4 index are associated with channels 1 to 4. Use the index to find INT5 power measurement.

Before using the command **MEAS: DMM? INT5**, the instrument must be configured to measure the power measurement (see [SENSe]: Function).

Response format : <mesure> <NL>

value format <nrf>

MEASure:FALL:OVERshoot? *(Query)*

To the question **MEAS:FALL:OVER? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the negative overshoot of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR2> expressed in percent.

MEASure:FALL:TIME? or MEASure:FTIME? *(Query)*

To the question **MEAS:FALL:TIME? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the fall time of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in second.

MEASure:FREQuency? *(Query)*

To the question **MEAS:FREQ? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the frequency of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in hertz.

MEASure:HIGH? *(Query)*

To the question **MEAS:HIGH? <INT{1|2|3|4}>** 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:LOW? *(Query)*

To the question **MEAS:LOW? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the low level value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:MANual:PHASe? *(Query)*

To the question **MEAS: MAN:PHAS?,** the instrument returns the phase of φ-cursor in relation to cursors 1 and 2. The difference between the cursor 1 and 2 represents 360°. The cursor 1 equal to 0° and the cursor 2, 360°.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR2> expressed in degree.

MEASure:MAXimum? *(Query)*

To the question **MEAS:MAX? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the maximum value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:MINimum? *(Query)*

To the question **MEAS:MIN? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the value minimum of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:NWIDth? *(Query)*

To the question **MEAS:NWID? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the negatitive pulse width of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in second.

MEASure:PDUTycycle? *(Query)*

To the question **MEAS:PDUT? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the duty cycle of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR2> expressed in percent.

MEASure:PERiod? *(Query)*

To the question **MEAS:PERiod? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the period of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in second.

MEASure:PTPeak? *(Query)*

To the question **MEAS:PTP? <INT{1|2|3|4}>** 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:PULse:COUNt? *(Query)*

To the question **MEAS:PUL:COUN? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the pulse count on screen of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR2>.

MEASure:PWIDth? *(Query)*

To the question **MEAS:PWID? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the positive pulse width of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in second.

MEASure:RISE:OVERshoot? *(Query)*

To the question MEAS:RISE:OVER? <INT{1|2|3|4}> the instrument returns the positive overshoot of the selected signal.

Response format: <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|4}> the instrument returns the rise time of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in second.

MEASure:SUM? *(Query)*

To the question MEAS:SUM? <INT{1|2|3|4}> the instrument returns the integral measurement of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3>.

MEASure:VOLT[:DC]? *(Query)*

To the question MEAS:VOLT? <INT{1|2|3|4}> the instrument returns the average value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in volt.

MMEMory:CATalog? *(Query)*

To the question MMEM:CAT? [<LOCAL|SDCARD>] the device returns the list of files present in the local memory.

If the file system is not specified, the default file system is used (see command MMEM:MSIS).

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

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

<type> is
- *STAT for the extension files .CFG*
- *TRAC for the extension files .TRC and .REC*
- *ASC for the extension files .TXT and .FCT*
- *MAC for the extension files .MAC*
- *BIN for all other files*

MMEMory:CDIR? *(Command/Query)*

The MMEM:CDIR <"directory"> command determines the working directory on the default device.

To the question MMEM:CDIR? the instrument returns the working directory.

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.

<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>

MMEMory:DELete *(Command)*

The MMEM:DEL <"file">[,<LOCAL|SDCARD>] command deletes a file.

If the file system is not specified, the default file system is used (see command MMEM:MSIS and MMEM:CDIR).

MMEMory:LOAD:MACRo *(Command)*

The **MMEM:STOR:MACR,<"file">,<LOCAL|SDCARD|>** command reads a mathematical function from a ".FCT" file and assigns it to the indicated signal.

If the file system is not specified, the default file system is used (see **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR**).

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

MMEMory:LOAD:STATe *(Command)*

The **MMEM:LOAD:STAT <"file">[,<LOCAL|SDCARD|FTP>]** command reads an instrument configuration from a ".cfg" file.

If the file system is not specified, the default file system is used (see command **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR**).

<"file"> consists in a name of 20 letters max., followed by a period and the CFG extension.

MMEMory:LOAD:TRACe *(Command)*

MMEM:LOAD:TRAC<TRACE>,<"file.trc">[,<LOCAL|SDCARD>] command reads traces defined in a “.trc” file.

If the file system is not specified, the default file system is used (see command **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR**).

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

MMEMory:MSIS *(Command/Query)*

The MMEM:MSIS<LOCAL|SDCARD>] is used to select the default mass storage support.
To the question MMEM:MSIS? The instrument returns the default mass storage support.

MMEMory:STORe:MACRo

(Command)

The **MMEM:STOR:MACR ,<"file">,<LOCAL|SDCARD>** command generates a file ".FCT" from the specified mathematical function in the chosen file system.

If the file system is not specified, the default file system is used (see **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR** command).

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

MMEMory:STORe:STATe

(Command)

The **MMEM:STOR:STAT <"file">[,<LOCAL|SDCARD|FTP>]** command generates a ".CFG" file from the instrument configuration, in the selected file system.

If the file system is not specified, the default file system is used (see command **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR**).

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

MMEMory:STORe:TRACe

(Command)

The **MMEM:STOR:TRAC <"file.trc">[,<LOCAL|SDCARD>]** command generates a ".trc" file from displayed signals, in the selected file system.

If the file system is not specified, the default file system is used (see commands **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR**).

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

[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
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.

[SENSe]:AVERage[:STATe]

(Command/Query)

The **AVER <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the 'REPETITIVE SIGNAL' function.

- 1|ON: signal repetitive validated
- 0|OFF: signal repetitive not validated

To the question **AVER?,** the instrument returns the activation status of averaging.

The averaging is only active when the option 'repetitive signal' is validated.

[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.

[SENSe]:BANDwidth {[1]|2|3|4}[:RESolution]

(Command/Query)

The **BAND{[1]|2|3|4} <Bandwidth>** command limits the channel bandwidth to the value of the parameter [5 kHz ; 1,5 MHz ; 15 MHz ; 0 (no bandwidth limit)].

To the question **BAND{[1]|2|3|4}?,** the instrument returns the value of the filter cut-off frequency [5 kHz ; 1,5 MHz ; 15 MHz ; 0 (no bandwidth limit)].

[SENSe]:FUNCtion

(Command/Query)

FUNC<VOLTage|RESistance|CONTinuity|CAPAcitor|DIODe|POWer|POW3a|POW3b|POW3c> selects the measurement function on channel 1.

To the question FUNC?, the instrument returns the measure function
to channel 1.

POW3a : Three-phase power with two wattmeter method.
POW3b : Three-phase power on a balanced network with neutral.
POW3b : Three-phase power on a balanced network without neutral.

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

(Command/Query)

The **RANG{[1]|2|3|4}: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|3|4}: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>

[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 postrig).

<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.

[SENSe]:VOLTage {[1]|2|3|4}[:DC] :RANGe:OFFSet

(Command/Query)

The **VOLT{[1]|2|3|4}: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|4}:RANG:OFFS?**, the instrument returns the vertical offset of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in volt.

[SENSe]:VOLTage {[1]|2|3|4}[:DC]:RANGe :PTPeak

(Command)

The **VOLT{[1]|2|3|4}:RANG:PTP <sensitivity|MAX|MIN|UP|DOWN>** command

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|4}: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.

SYSTem:COMMunicate :SOCKet:{[1]|2]}:ADDRess

(Command/Query)

The **SYST:COMM:SOCK:{[1]|2]}:ADDR "<IPaddress>"** command defines the IP address of the instrument.

Use index 1 to set ETHERNET and index 2 to set WIFI.

<IPaddress> is a chain of characters as: ip1.ip2.ip3.ip4, each of the ipX values must be included between 0 & 255.

To the question **SYST:COMM:SOCK:ADDR?** the instrument returns the value of the current IP address.

Response format: <ip1.ip2.ip3.ip4><NL>

SYSTem:COMMunicate :SOCKet:{[2]}:WIFI

(Command)

SYST:COMM:SOCK <"ssid">, <wep|wpa-psk|open>, <"password"> is used to set WIFI :

the 3 parameters necessary to connect to the WIFI network.

SYSTem:DATE

(Command/Query)

The **SYST:DATE** <NR1>,<NR1>,<NR1> command sets the date of the instrument.

The possible values are:

0 to 9999 for the year range (1st range).

1 to 12 for the month range (2nd range).

1 to 31 for the day range (3rd range).

To the question **SYST:DATE?,** the instrument returns the date.

Response format: < YYYY,MM,DD ><NL>

with Y = year, M = month, D = day.

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?** questions 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.

* 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

** 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: Sandtings conflict
-222: Data out of range
-232: Invalid format
-256: File name not found
-257: File name error

** 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

** 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

SYSTem:KLOCK (*Command/Query)*

The **SYST:KLOCK <0|1|ON|OFF>** command locks the front face.

To the question **SYST:KLOCK?,** the instrument returns the lock status of the front face.

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>

SYSTem:TIME (Command/Query)

The **SYST:TIME** <NR1>,<NR1>,<NR1> command sets the time of the instrument.

The possible values are:

0 to 23 for the hour range (1st range).

0 to 59 for the minute range (2nd range).

0 to 59 for the second range (3rd range).

To the question **SYST:TIME?,** the instrument returns the hour.

Response format: < HH,MM,SS ><NL>

avec H = hour, M = minute, S = second.

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[: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.

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.

TRIGger[:SEQuence {[1]|2|3|4}] :ATRIGger[:STATe] *(Command/Query)*

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

- ON|1 activates the automatic trigger mode.
- OFF|0 activates the trigger mode.

To the question **TRIG:ATRIG?,** the instrument returns the activation status of the automatic trigger mode.

TRIGger[:SEQuence {[1]|2|3|4}]:COUPling

(*Command/Query)*

The **TRIG:COUP <AC|DC>** command determines the coupling associated to the main trigger source.

To the question **TRIG:COUP?,** the instrument returns the coupling associated to the main trigger source.

TRIGger[:SEQuence {[1]|2|3|4}]:DEFine?

(Command/Query)

Returns the description of the indicated sequence :

SEQuence1: EDGE
SEQuence2: PULse
SEQuence3: DELay
SEQuence4: EVENt

TRIGger:SEQuence{2|3} :DELay

(Command/Query)

The **TRIG:SEQ{2|3}:DEL <time|MAX|MIN|UP|DOWN>** command

- in sequence 2 (Pulse) sets T1, the pulse time in following cases :
  « t > T1 »,
  « t > T1 and t < T2 »,
  « t < T1 or t > T2 »
- in sequence 3 (trig-after-delay): sets the trigger delay on main source

<time> 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.

To the question **TRIG:SEQ{2|3}: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.

TRIGger[:SEQuence2] :DELDpulse

(Command/Query)

The **TRIG: DELD<time|MAX|MIN|UP|DOWN>** is used to set T2 in the following cases :

« t > T1 and t < T2 »,
« t < T1 or t > T2 »

TRIGger[:SEQuence[4]] :ECOunt

(Command/Query)

The **TRIG:ECO <count|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the number of events used in the trigger mode delayed by count.

<count> is a value in format NR1 from 3 to 16384.

To the question **TRIG:ECO?,** the instrument returns the number of events to be counted before the trigger.

TRIGger[:SEQuence {[1]|2|3|4}] :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|3|4}] :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|3|4}]: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]|3|4] : HOLDoff

(Command/Query)

The **TRIG:HOLD <time|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the inhibition time of the trigger (Holdoff).

<time> 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.

To the question **TRIG:HOLD?,** the instrument returns the trigger Holdoff time.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in second.

TRIGger[:SEQuence {[1]|2|3|4|}]:LEVel

(Command/Query)

Used in the Seq. 1 to 4, 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 {[1]|2|3|4}]: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.

TRIGger[:SEQuence {[1]|2|3|4}]:SLOPe

(Command/Query)

TRIG:SEQ{[1]|2|3|4}: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|3|4<}: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|3|4}]:SOURce

(Command/Query)

The **TRIG:SOUR <INTernal{1|2|3|4|>** command determines the main trigger source of the instrument.

INTernal{1|2|3|4} corresponds to the trigger source (1, 2, 3, 4 channels) of the instrument on SCOPIX and SCOPIX BUS.

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

TRIGger[:SEQuence[2]] :TYPe

(Command/Query)

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

trigger on pulses of durations which are inferior (INF) or superior (SUP) to the specified duration, or which are situated inside (INT) or outside (OUT) of the specified temporal range, with :

- INF : triggers on a pulse if its duration is less than t1
- SUP : triggers on a pulse if its duration is more than t1
- INT : triggers on a pulse if its duration is between t1 and t1 + d
- OUT : triggers on a pulse if its duration is situated over t1 and t1 + d

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

Response format: <INF|SUP|INT|OUT ><NL>

11.3. IEEE 488.2 common commands

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,

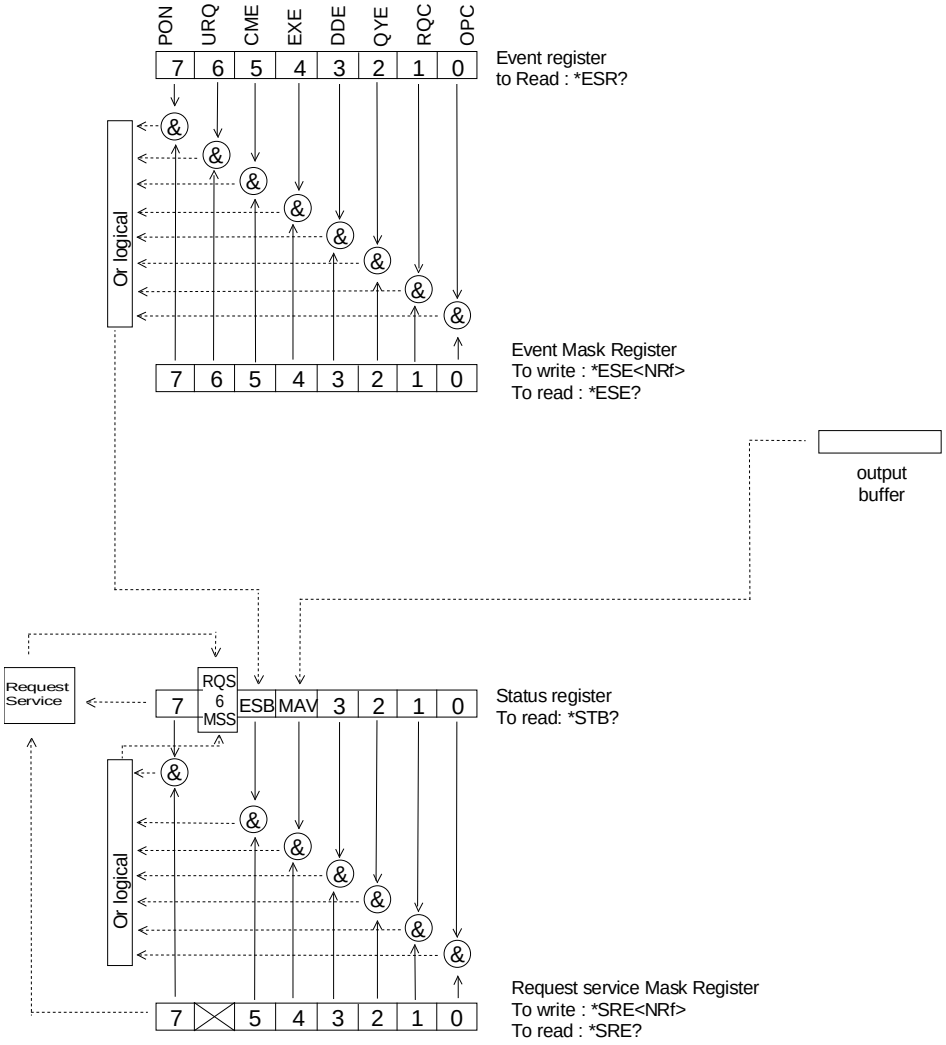
reading of event and status register,

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.

Events and status management

Registers



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

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

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.

Service request mask register

Reading and writing → *SRE command.

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

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 (1 bit)***

Always at zero.

OPC ***Operation Complete (0 bit)***

All operations running are ended.

Event mask register Reading and writing → *ESE command.

MSB LSB

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

*ESE<NRF>*ESE?

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><NL>

<instrument> Instrument reference

<firmware version> Software version

<hardware version> PCB version

***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)

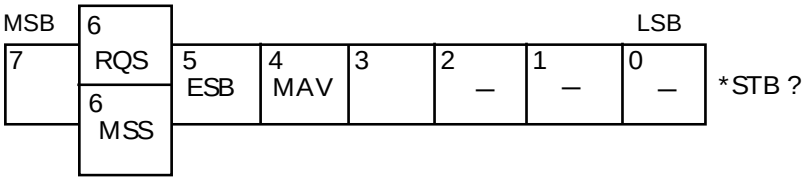
(Query)

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



***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 autoset 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.

Tree structure

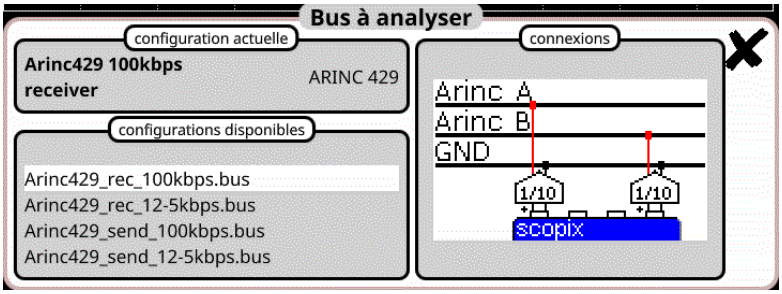
IEEE 488.2 Common commands

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 autoset procedure*
***WAI**	*Commands synchronization*

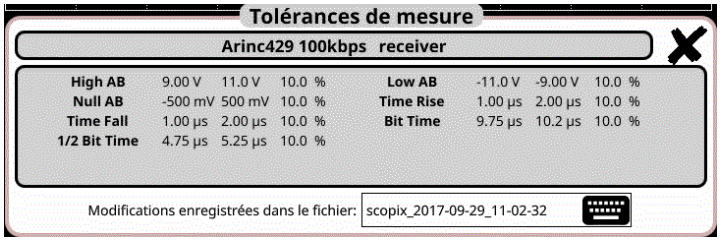
12. BILAGOR

12.1 Bus « ARINC 429 »

12.1.1 Presentation

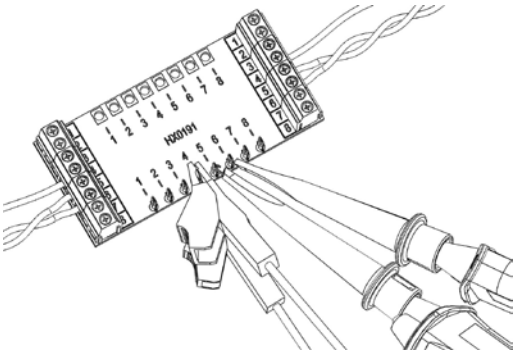


Konfiguration

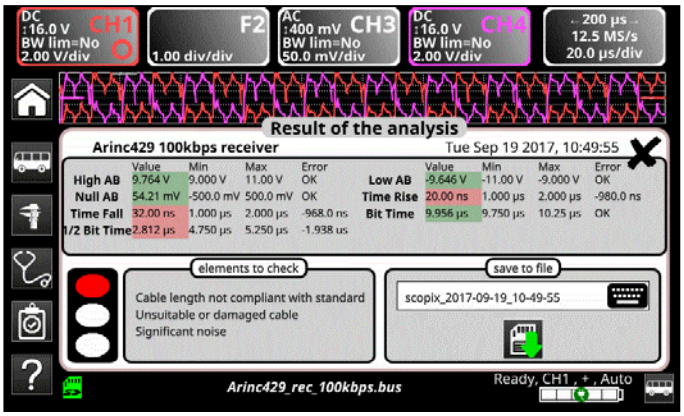


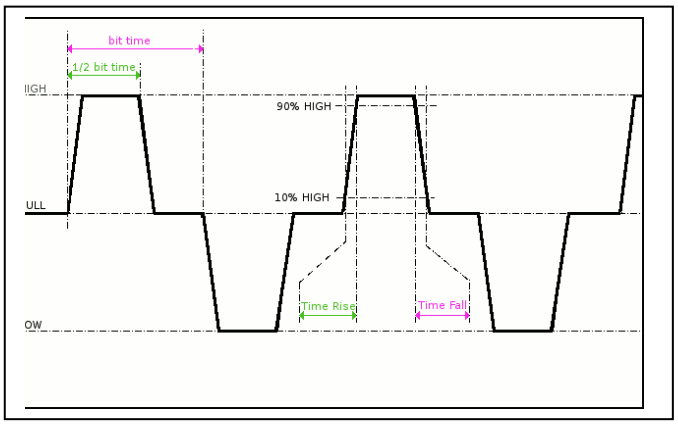
Mätspecifikationer

12.1.2. Utförande

Utrustning	▪ Två prober HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0191(tillbehör).
Konfigurering	▪ " Arinc429_rec_100kbps ", " Arinc429_rec_12-5kbps " ▪ " Arinc429_send_100kbps ", " Arinc429_send_12-5kbps "
Inkoppling	

12.1.3. Mätningar « Arinc429 »



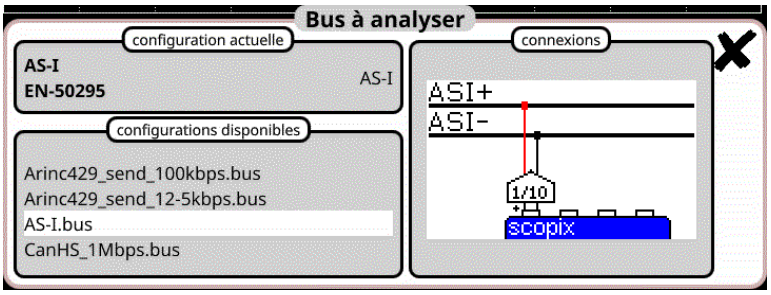


Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

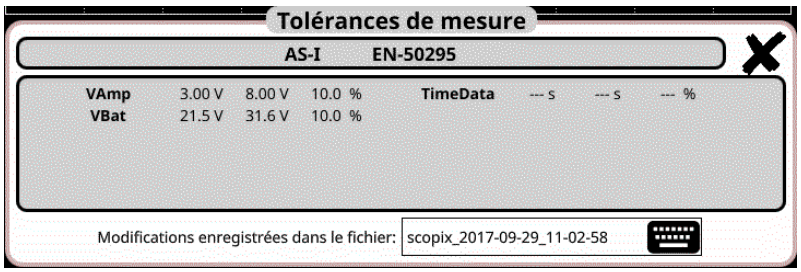
Mätning	Beskrivning	Diagnos
Hög AB	Hög nivå på signalen	▪ Problem på en avslutning (laddning för låg) ▪ Längden på kabeln är inte enligt normen ▪ Kontaktfel (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Låg AB	Låg nivå på signalen	
Ingen AB	Signalnivå	▪ Problem
Stigtid	Tid för att stiga	▪ Problem
Falltid	Tid för att falla	
Bittid	Längd på en bit	▪ Problem
½ Bittid	Längd på en halv-bit	

12.2 Bus « ARINC 429 »

12.2.1 Presentation

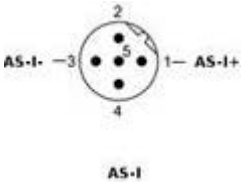
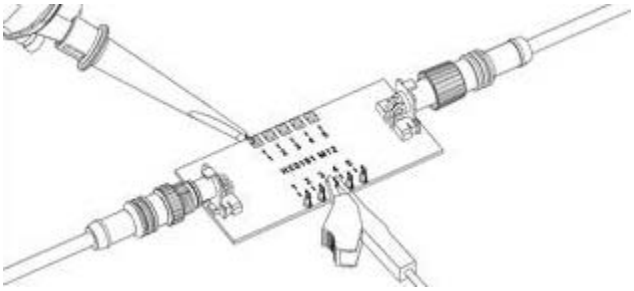


Konfiguration

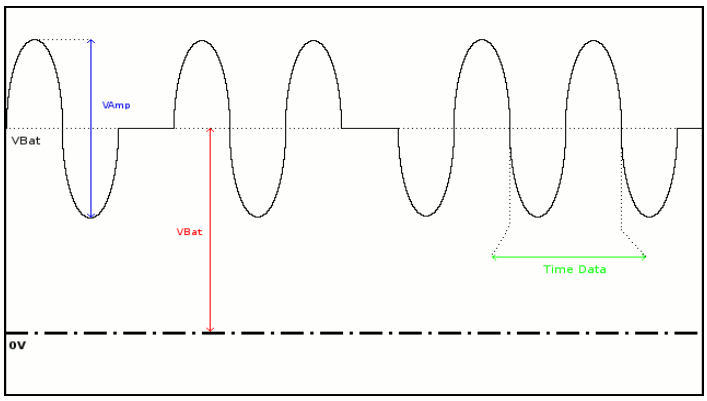


Mätspecifikationer

12.2.2 Utförande

Utrustning	▪ En prob HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0191 M12 (tillbehör).
Konfigurering	▪ « AS-I » ☝, Inställningarna för konfigurationsfilerna överensstämmer med EN 50295.
Inkoppling 	 Kontakt 1 : AS-I+ Kontakt 3 : AS-I-

12.2.3. Mätningar (AS-I)

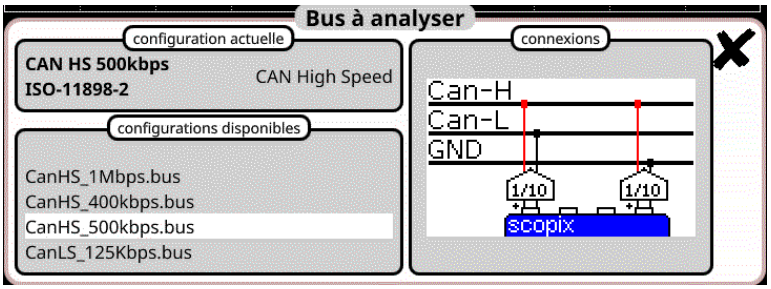


Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

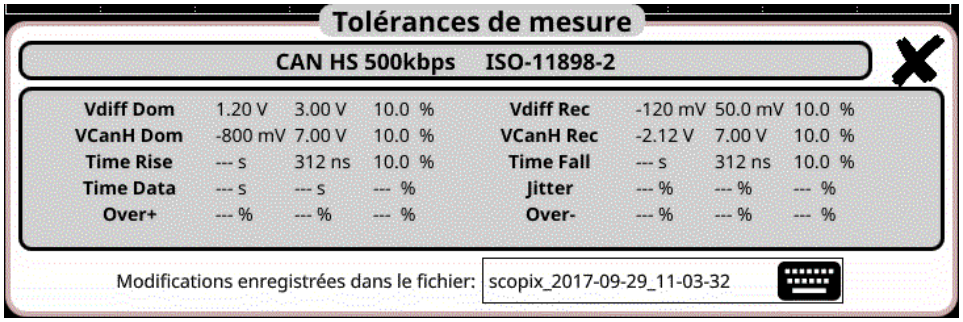
Mätning	Beskrivning	Diagnos
VAmp	Amplitudmätning på signalen	▪ Problem på en avslutning (laddning för låg) ▪ Längden på kabeln är inte enligt normen ▪ Kontaktfel (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Time Data	Mätningen är gjord med ackumulering av bittider. Bittiden mäts över en period, eftersom AS-I-bussen är i Manchester-kodning.	
VBat	Offsetmätning av den kontinuerliga delen av signalen. Detta motsvarar strömförsörjningen på AS-I-bussen.	▪ Problem på kabeln (laddning för låg) ▪ Längden på kabeln är inte enligt normen ▪ Kontaktfel (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …

12.3 Bus « CAN High-Speed »

12.3.1 Presentation

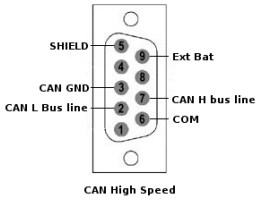
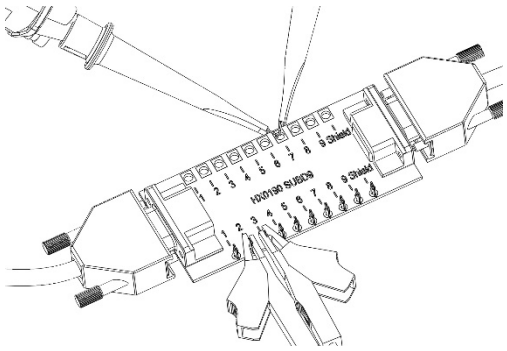


Konfiguration

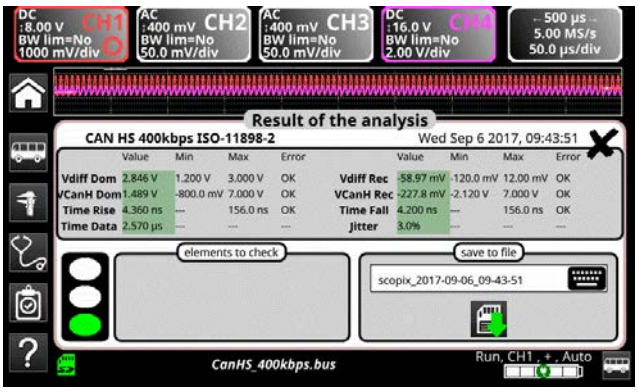


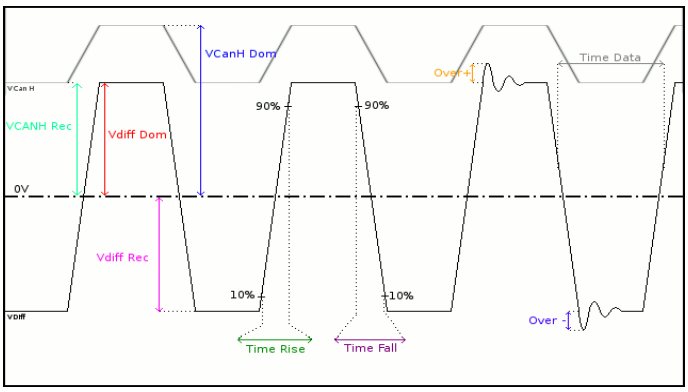
Mätspecifikationer

12.3.2 Utförande

Utrustning	▪ Två prober HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0190 SUBD9 (tillbehör).
Konfigurering	▪ « CANHighSpeed_1Mbps » för en bus CAN High Speed 1 Mbds. ☝, Inställningarna för konfigurationsfilerna överensstämmer med ISO 11898-2.
Inkoppling  	 Kontakt 7 : CAN H Kontakt 2 : CAN L Kontakt 3 : GND

12.3.3. Mätningar (CAN High-Speed)



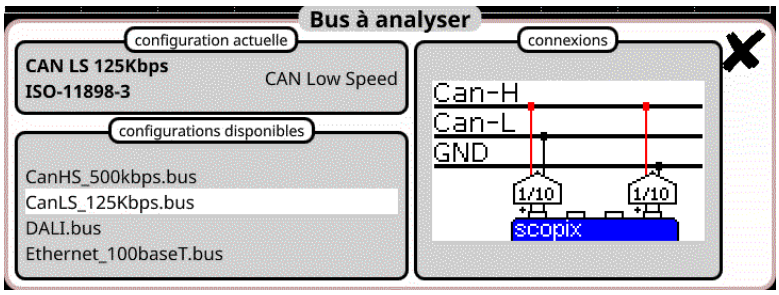


Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

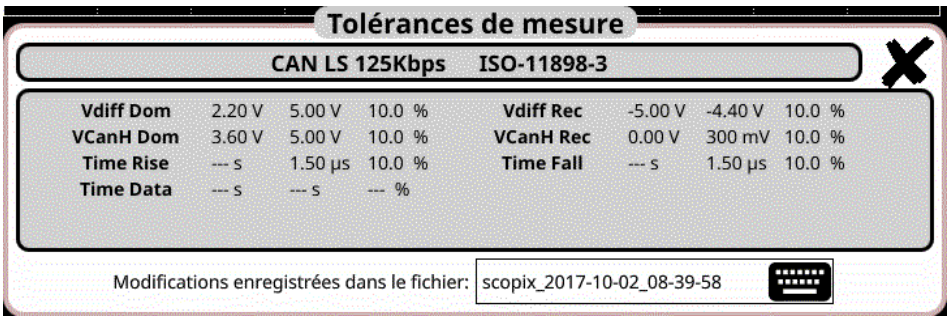
Mätning	Beskrivning	Diagnos
Vdiff Dom	Mäter signalnivån på Vdiff	▪ Problem med avslutet (laddning för låg) ▪ Anslutningsproblem (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Vdiff Rec	Mäter signalnivån på Vdiff	
VCanH Dom	Mäter signalnivån på VcanH	▪ Problem med störning på jorden ▪ Probleme med jordning ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ Anslutningsproblem (oxidation, dålig kontakt) ▪ …
VCanH Rec	Mäter signalnivån på VcanH	
Stigtid	Stigtid mäts mellan 10% och 90% av amplituden på signal Vdiff	▪ Problem med avslutet (laddning för låg) ▪ Anslutningsproblem (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …)
Falltid	Falltid mäts mellan 90% och 10% av amplituden på signal VDiff	
Time Data	Mätning görs av ackumulering av bittider	▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Felaktig impedans på avslutet ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …)…
Jitter	Mätning görs av ackumulering av bittider	▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …)
Over +	Positiv överskridningsmätning jämfört med Vdiff-signalamplituden	▪ Kabeln har felaktig impedans ▪ Problem med avslutet på bus (finns inget bra avslut fås positiv överskridning) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …)…
Over -	Positiv underskridningsmätning jämfört med Vdiff-signalamplituden	

12.4 Bus « CAN Low-Speed »

12.4.1 Presentation

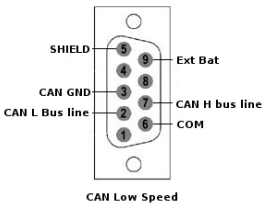
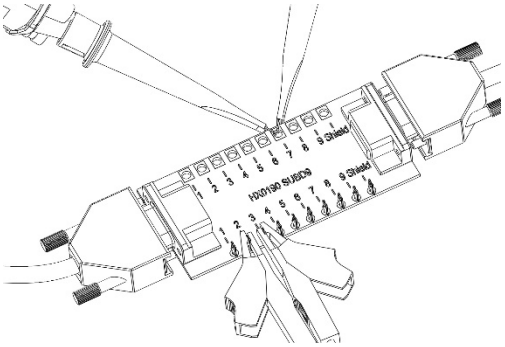


Konfiguration

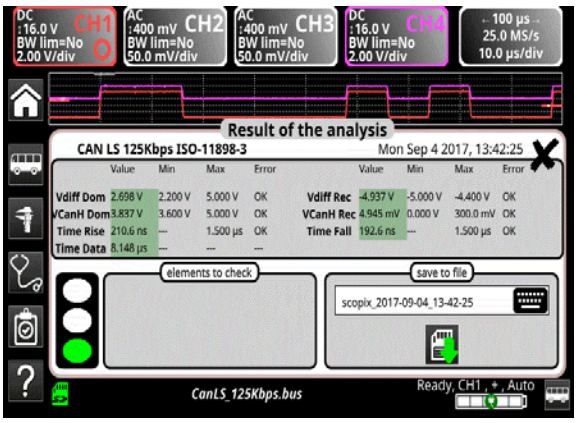


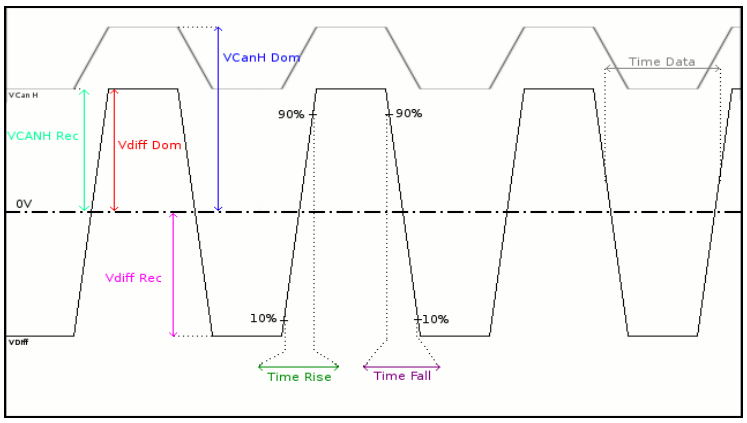
Mätspecifikationer

12.4.2 Utförande

Utrustning	▪ Två prober HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0190 SUBD9 (tillbehör).
Konfigurering	▪ « CANLowSpeed_125Kbps » för en bus CAN Low Speed med hastighet 125 Kbds. ☝, Parametrarna i konfigureringen enligt norm ISO 11898-32.
Anslutning 	 Kontakt 7 : CAN H Kontakt 2 : CAN L Kontakt 3 : GND

12.4.3. Mätningar (CAN High-Speed)



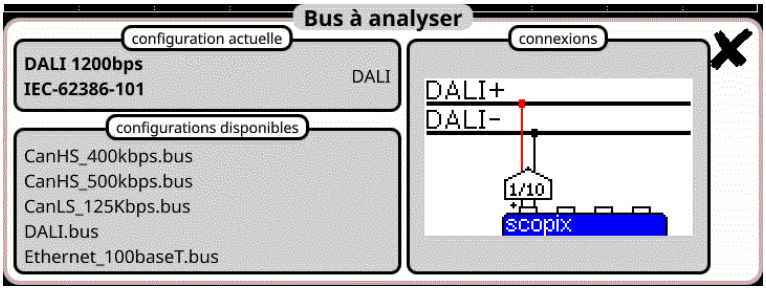


Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

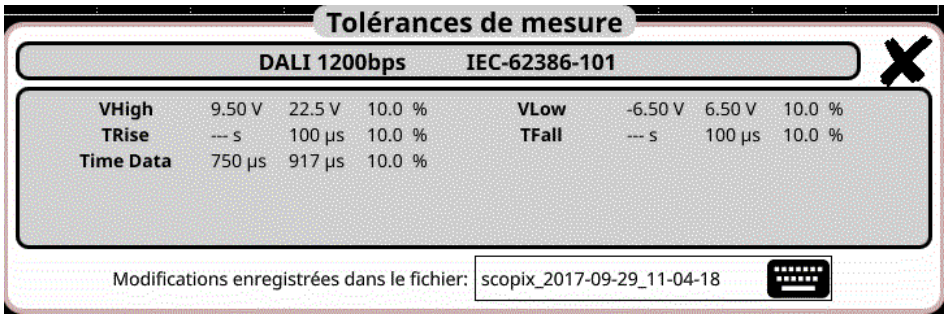
Mätning	Beskrivning	Diagnos
Vdiff Dom	Mäter signalnivån på Vdiff	▪ Problem med avslutet (laddning för låg) ▪ Anslutningsproblem (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ ……
Vdiff Rec	Mäter signalnivån på Vdiff	
VCanH Dom	Mäter signalnivån på VcanH	▪ Problem med störning på jorden ▪ Probleme med jordning ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ Anslutningsproblem (oxidation, dålig kontakt) ▪ …
VCanH Rec	Mäter signalnivån på VcanH	
Stigtid	Stigtid mäts mellan 10% och 90% av amplituden på signal Vdiff	▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ …
Falltid	Falltid mäts mellan 90% och 10% av amplituden på signal VDiff	
Time Data	Mätning görs av ackumulering av bittider	▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …

12.5 Bus « DALI »

12.5.1 Presentation

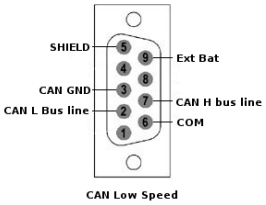
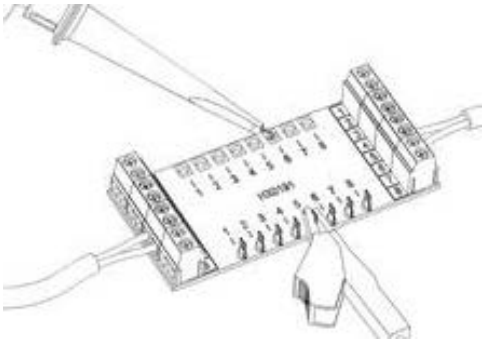


Konfiguration

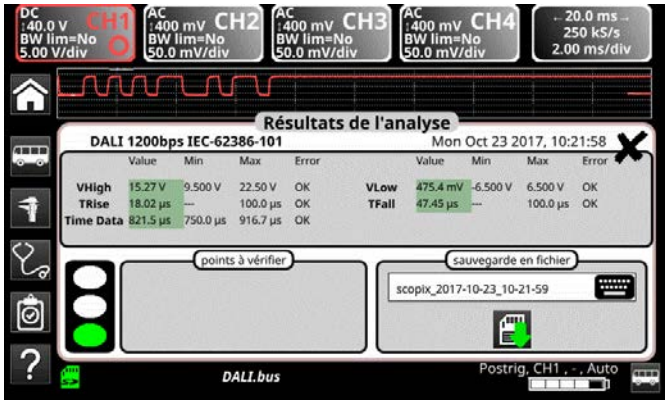


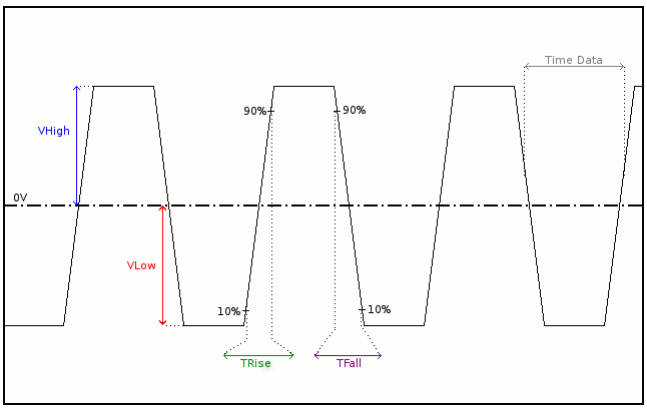
Mätspecifikationer

12.5.2 Utförande

Materiel	▪ En prob HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0191 (tillbehör).
Konfigurering	▪ « DALI » för en hastighet upp till 1200 bds. ☝, Parametrar i konfigureringen enligt norm IEC 62386-101.
Inkoppling 	 Kontakt 6 : DALI+ Kontakt 5 : DALI-

12.5.3. Mätning (DALI)



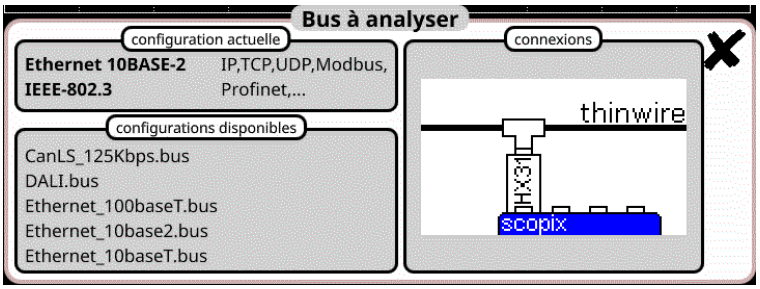


Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

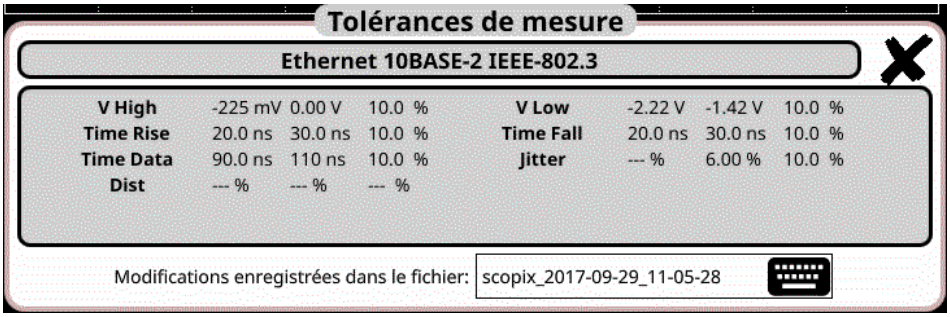
Mätning	Beskrivning	Diagnos
VHög	Mäter signalnivåns högsta spänning	▪ Problem med avslutet (laddning för låg) ▪ Anslutningsproblem (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
VLåg	Mäter signalnivåns lägsta spänning	
TRise	Stigtid mäts mellan 10% och 90% av amplituden på signal Vdiff	▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ …
TFall	Falltid mäts mellan 90% och 10% av amplituden på signal VDiff	
Time Data	Mätning görs av ackumulering av bittider	▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …

12.6 Bus « Ethernet 10Base-2 »

12.6.1 Presentation

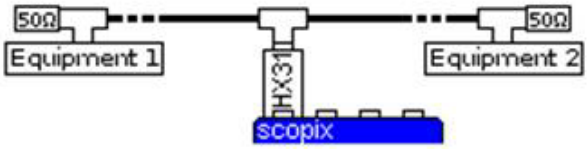


Konfiguration

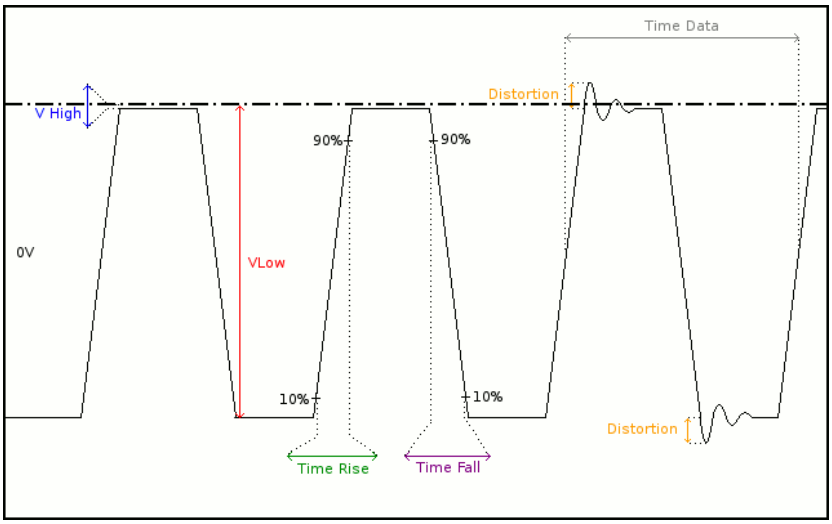


Mätspecifikationer

12.6.2 Utförande

Materiel	▪ En prob Probix HX0131 ▪ En T-kontakt BNC hane, BNC hona
Konfigurering	▪ « Ethernet_10base2 » för hastighet upp till 10 Mbds. ☝, Parametrarna i konfigurationen enligt norm IEEE 802.3.
Inkoppling	

12.6.3. Mätningar (Ethernet 10Base-2)

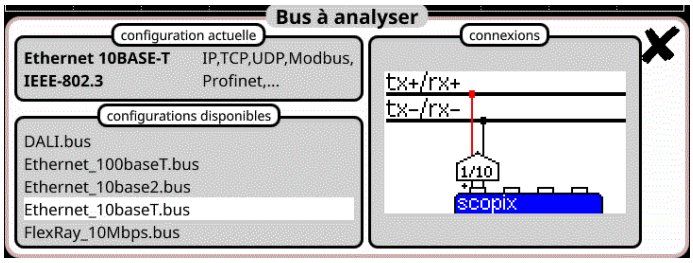


Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

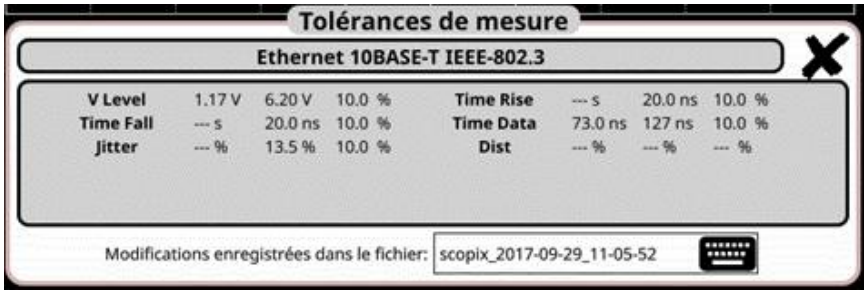
Mätning	Beskrivning	Diagnos
VHög	Mätning av högsta signalnivån	▪ Problem med avslutet (laddning för låg) ▪ Anslutningsproblem (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
VLåg	Mätning av lägsta signalnivån	
Stigtid	Stigtid mäts mellan 10% och 90% av amplituden på signal Vdiff	▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ …Impedans på avslutet felaktigt ▪ …
Falltid	Falltid mäts mellan 90% och 10% av amplituden på signal VDiff	
Time Data	Mätningen är gjord med ackumulering av bittider. Bittiden mäts över en period, eftersom bussen hr Manchester-kodning.	▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Impedans på avslutet felaktigt ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Jitter	Mätning görs av ackumulering av bittider	▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Dist	Mäter distorsion på amplituden Nivån på max. jämförs med topp-till-toppvärdet av signalen.	▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Problem med avslutet på bus (finns inget bra avslut fås positiv överskridning) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …

12.7 Bus « Ethernet 10Base-T »

12.7.1 Presentation

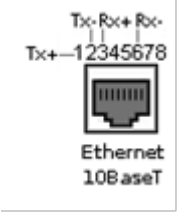
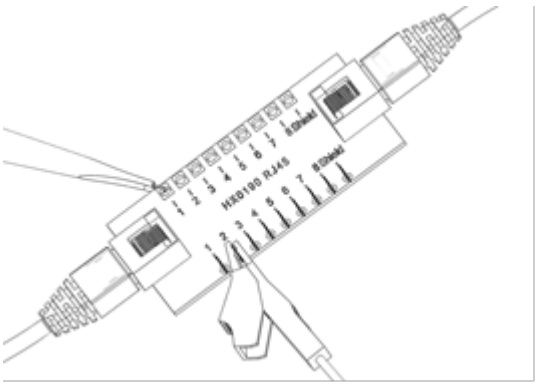


Konfiguration

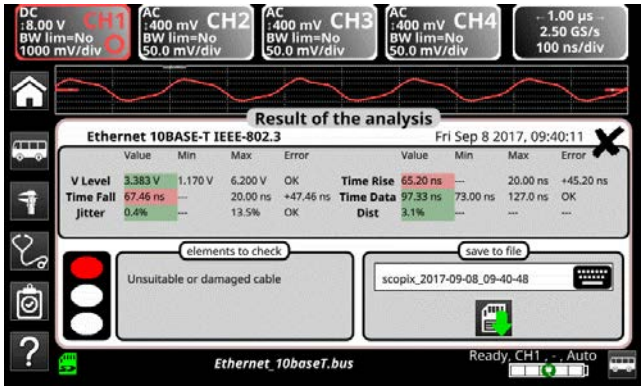


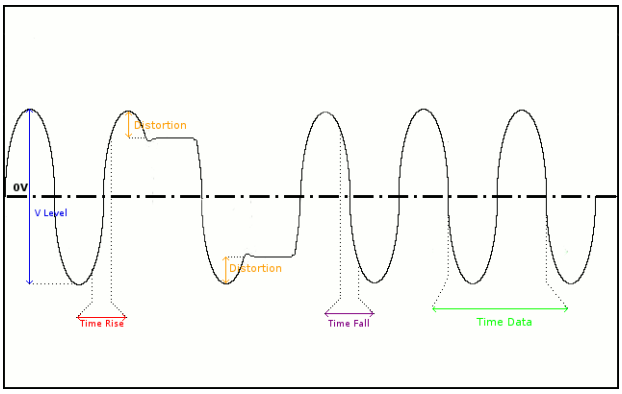
Mätspecifikationer

12.7.2 Utförande

Materiel	▪ En prob HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0190 (tillbehör).
Konfigurering	▪ « Ethernet_10baseT » för en hastighet av upp till 10 Mbds. ☝, Paramerar i konfigurationen är enligt norm IEEE 802.3.
Inkoppling  	 Kontakt 3 : Rx+ Kontakt 2 Tx- Kontakt 6 : Rx-

12.7.3. Mätningar (Ethernet 10Base-T)



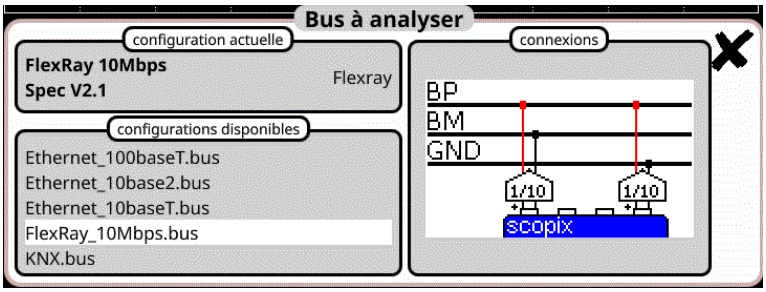


Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

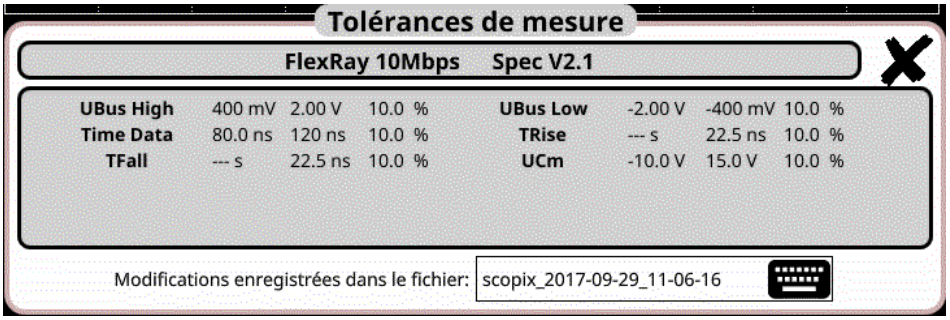
Mätning	Beskrivning	Diagnos
VLevel	Mätning av amplituden på signalens pulser	▪ Problem med avslutet ▪ Anslutningsproblem (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Stigtid	Stigtid mäts mellan 10% och 90% av amplituden på signal Vdiff	▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ Impedans på avslutet felaktigt ▪ …
Falltid	Falltid mäts mellan 90% och 10% av amplituden på signal VDiff	
Time Data	Mätningen är gjord med ackumulering av bittider. Bittiden mäts över en period, eftersom bussen hr Manchester-kodning. Mätningen utförs endast på de fina pulserna.	▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Jitter	Mätning görs av ackumulering av bittider	▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Dist	Mätning av distortion på amplituden. Nivån på max. jämförs med topp-till-toppvärdet av signalen. Mätningen utförs endast på långa pulser.	▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Problem med avslutet på bus (finns inget bra avslut fås positiv överskridning) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …

12.8 Bus « FlexRay »

12.8.1 Presentation

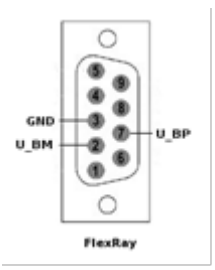
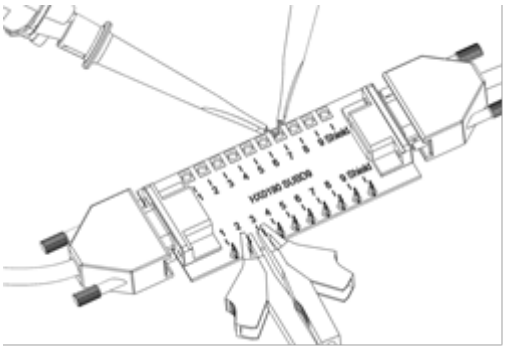


Konfiguration

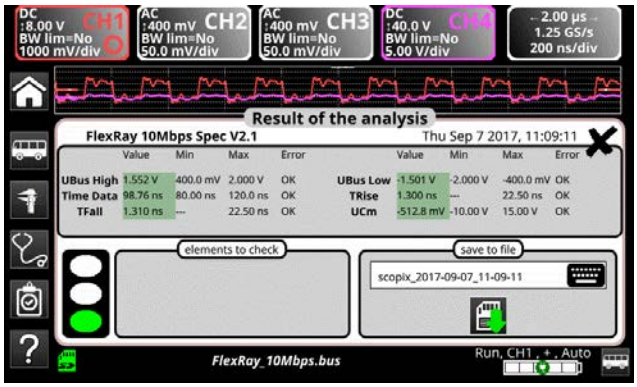


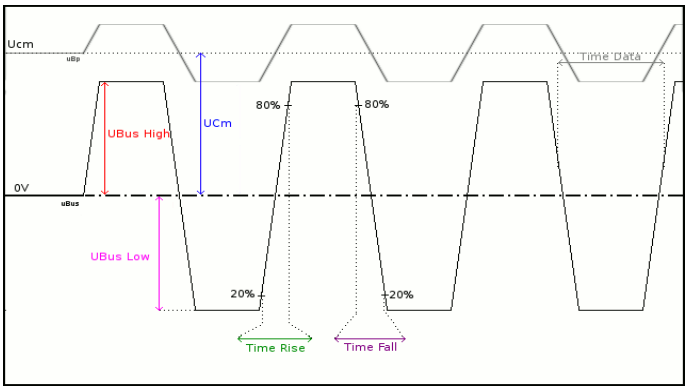
Mätspecifikation

12.8.2 Utförande

Material	▪ Två prober HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0190 (tillbehör).
Konfigurering	▪ « FlexRay_10Mbps » för FlexRay med hastighet 10 Mbds. ☝, Parametrarna i konfiguartionen är enligt Spec V2.1. ☝, För att analysera FlexRay bus med andra hastigheter behövs en ny konfigurering göras under « BUS » med hjälp av mjukvaran PC SxBus.
Anslutning 	 Kontakt 7 : U_BP Kontakt 2 : U_BM Kontakt 3 : GND

12.8.3. Mätning (FlexRay)





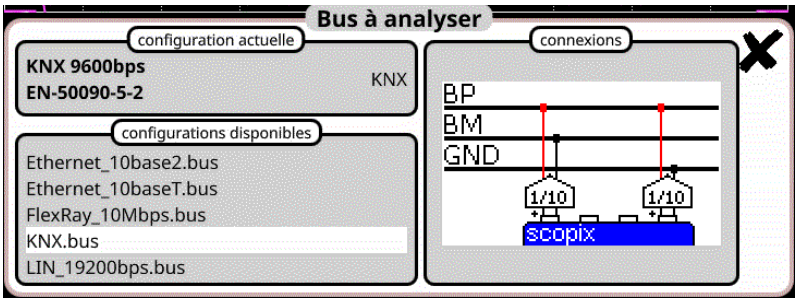
UBus = U_BP – U_BM

Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

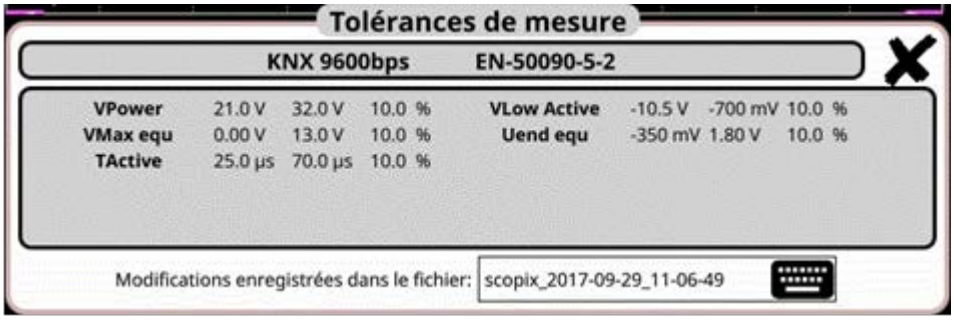
Mätning	Beskrivning	Diagnos
UBus Hög	Mäter den högsta signalnivån UBus	▪ Problem med avslutet ▪ Anslutningsproblem (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
UBus Låg	Mäter den lägsta signalnivån UBus	
Time Data	Mätning görs av ackumulering av bittider	▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Impedans på avslutet felaktigt ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Stigtid	Stigtiden är 20% till 80% av signalens amplitud UBus	▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Impedans på avslutet felaktigt ▪ …
Falltif	Falltiden är 80% till 20% av signalens amplitud UBus	
UCm	Mäter offset på signalen U_BP	▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Trasig eller skadad kabel ▪ …

12.9 Bus « KNX »

12.9.1 Presentation

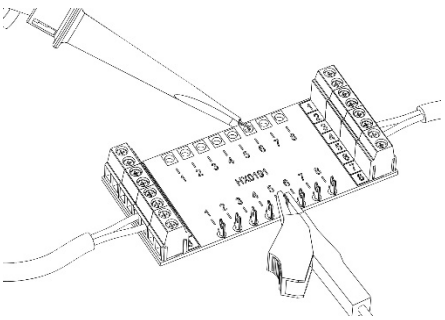


Konfiguration

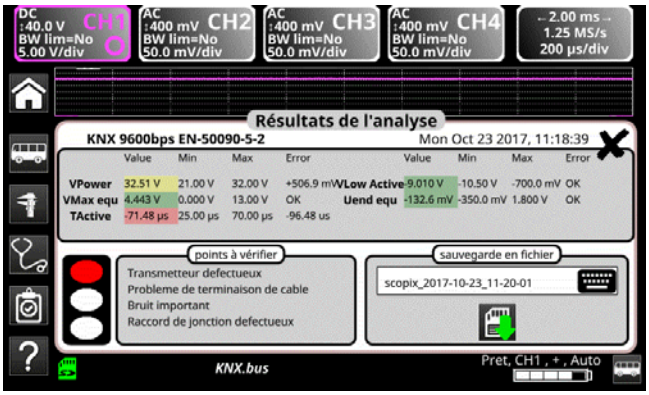


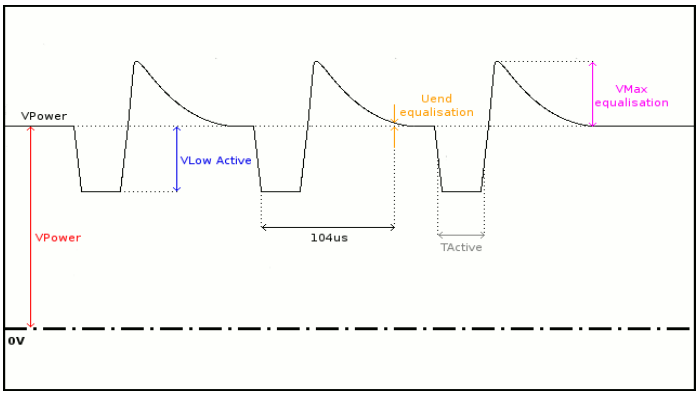
Mätspecifikationer

12.9.2 Utförande

Matrial	▪ En prob HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0191 (tillbehör)
Konfigurering	▪ « KNX » för analys av en KNX bus med hastighet 9600 bds. ☝, Parametrarna i konfiguartionen är enligt norm EN 50090-5-2.
Anslutning	 Kontakt 6 : KNX+ Kontakt 5 : KNX-

12.9.3. Mätning (KNX)



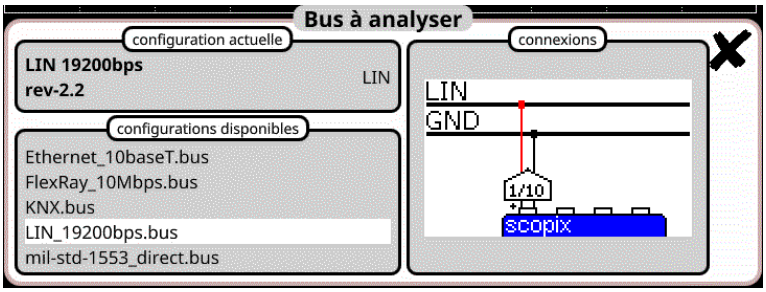


Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

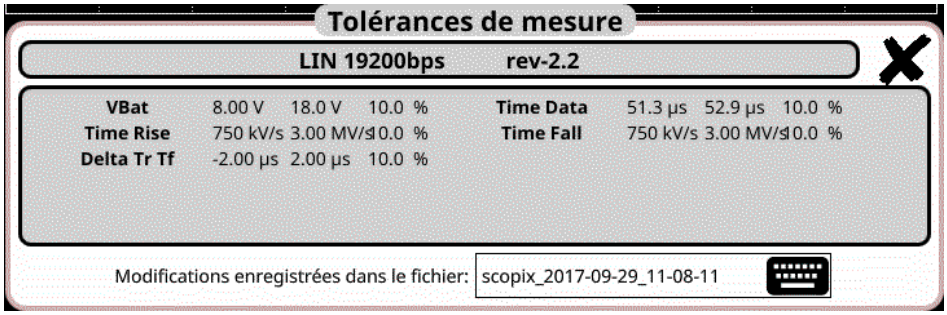
Mätning	Beskrivning	Diagnos
VPower	Mäter offset på KNX signalen (spänningsmatning)	▪ Överbelastning på bussen ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Felaktig spänningsmatning ▪ …
VLow Active	Mäter den lägsta spänningen på den negativa pulsen	▪ Defekt sändning ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Problem med avslutet ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ Anslutningsproblem (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ …
VMax equalisation	Mäter nivån på toppsignalen	▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ Transmitter felaktig ▪ …
Uend equalisation	Mäter spänningsnivån på VPower efter 104µs. De 104 µs mäts från att spänningsnivån minskar	▪ Defekt sändning ▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Impedans på avslutet felaktigt ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ Anslutningsproblem (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ …
TActive	Mätning gjord av ackumulering av bittider. Uppmätt endast på de negativa pulserna.	▪ Defekt sändning ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Anslutningsproblem (oxidation, dålig kontakt, …) ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …

12.10 Bus « LIN »

12.10.1 Presentation

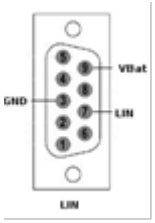
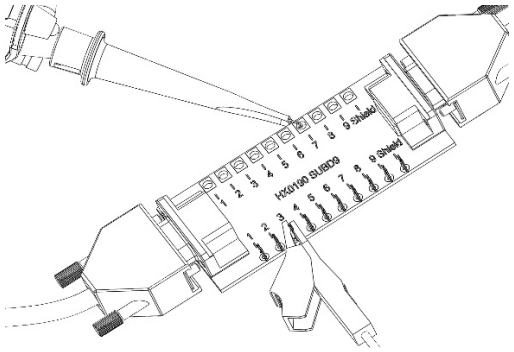


Konfiguration

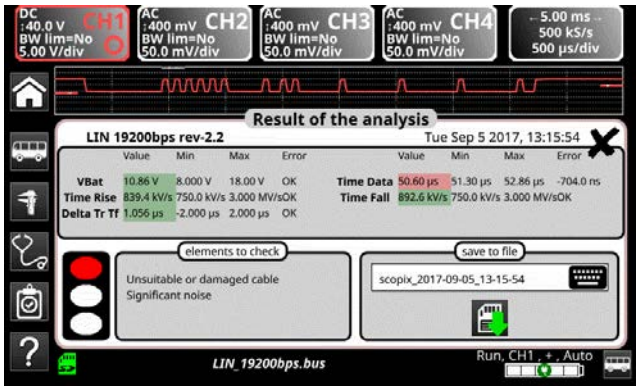


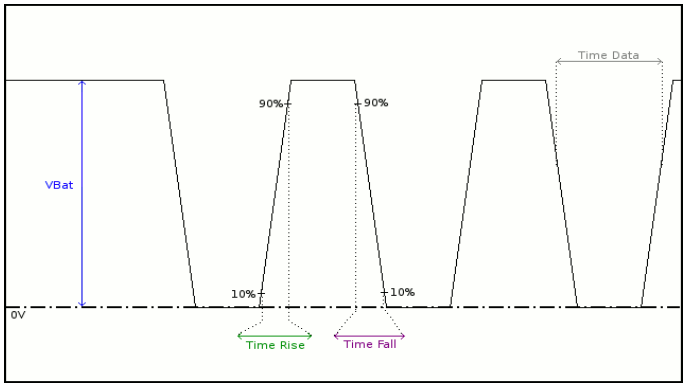
Mätspecifikationer

12.10.2 Utförande

Matrial	▪ En prob HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0190 (tillbehör)
Konfigurering	▪ « LIN_19200bps » för LIN bus med hastighet 19200 bds. ☝, Parametrarna i konfigurationen en ligt revision-2.2. ☝, För att analysera LIN bus med andra hastigheter, behövs en ny konfigurering göras under « BUS » med hjälp av mjukvaran PC SxBus.
Anslutning 	 Kontakt 7 : LIN Kontakt 5 : GND

12.10.3. Mätningar (LIN)



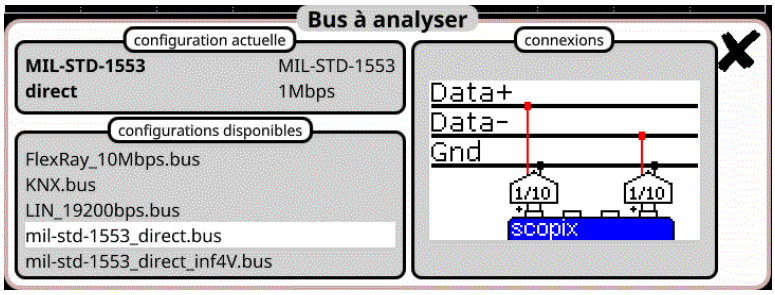


Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

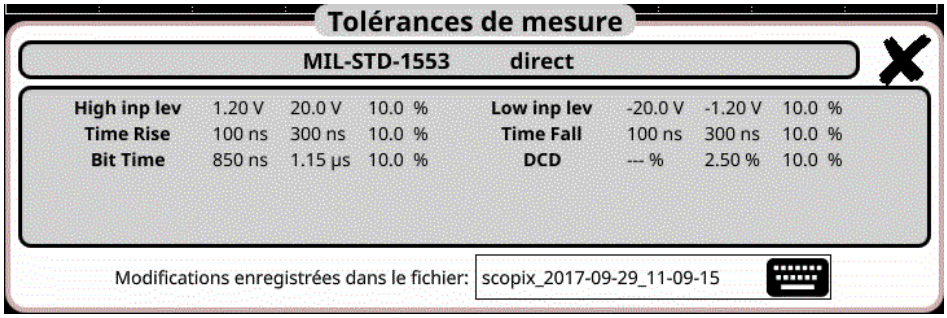
Mätning	Beskrivning	Diagnos
VBat	Mätning på hägsta signalnivå	▪ Överbelsatning på bussen ▪ Längden på kabel är ej enligt norm ▪ Felaktig spänningsmatning ▪ Jorden felaktig ▪ Jord dåligt ansluten ▪ Problem med avslut ▪ Dålig kontakt (oxidation, dålig kontakt) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Time Data	Mätning gjord av ackumulering av bittider.	▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Time Rise	Stigtid mellan 10% och 90% av signalens amplitud utryckt som Volt/sekund	▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ …
Time Fall	Falltid mellan 10% och 90% av signalens amplitud utryckt som Volt/sekund	
Delta TRise TFall	Skillnaden mellan stigtid från 10% till 90% samt falltid från 90% till 10%.	▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …

12.11 Bus « MIL-STD-1553 »

12.11.1 Presentation

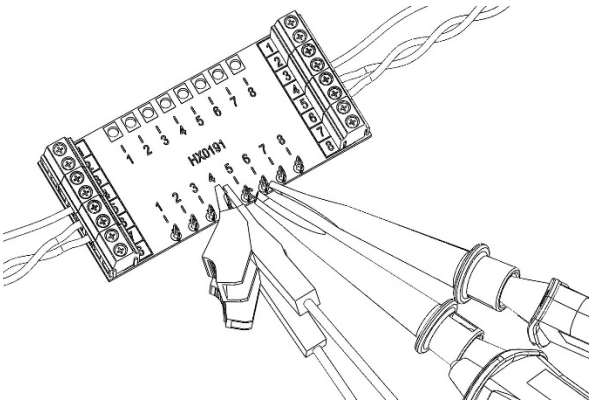


Konfiguration

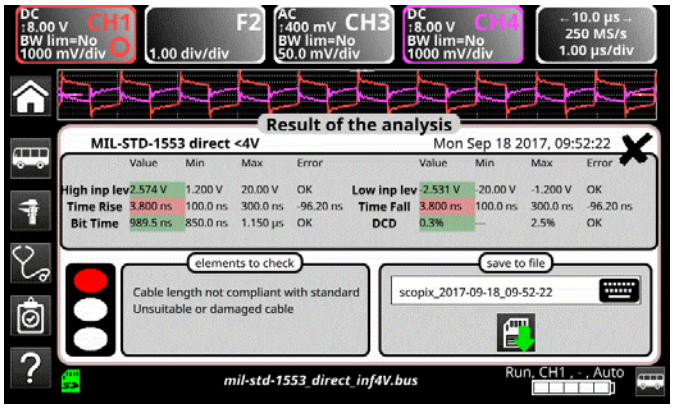


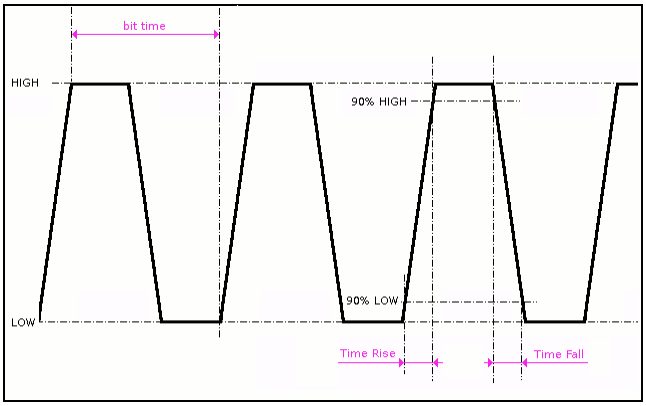
Mätspecifikationer

12.11.2 Utförande

Matrial	▪ Två prober HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0191 (tillbehör)
Konfigurering	▪ « mil-std-1553_direct », « mil-std-1553_transfo » ☝, Parametrarna gäller för norm MIL-STD-1553.
Anslutning	

12.11.3. Mätningar (MIL-STD-1553)





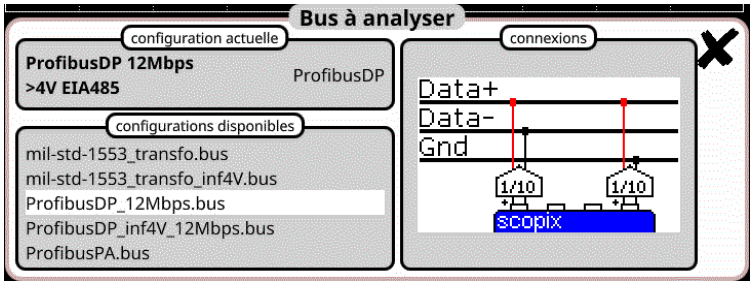
Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

Mätning	Beskrivning	Diagnos
High Input Level	Den högsta signalnivån	▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Problem med avslut (lasten för låg) ▪ Dålig kontakt (oxidation, dålig kontakt) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Low Input Level	Den lägsta signalnivån	
Time Rise	Stigtid	▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ …
Time Fall	Falltid	
Bit Time	Längden på en Bit	▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
DCD	Cyklisk mätning mellan positiva och negativa pulser Mätningar från kumulativa positiva och negativa pulser	▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ …

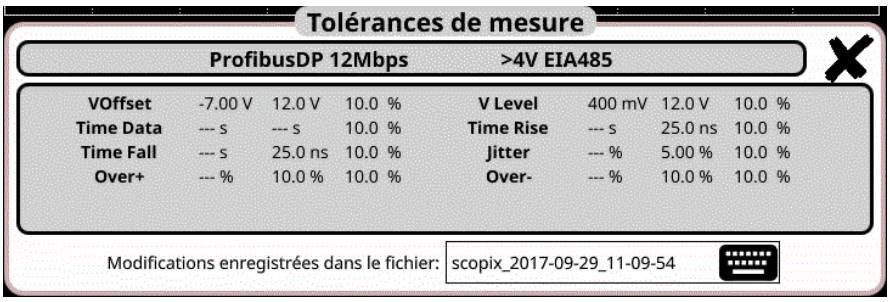
12.12 Bus « Profibus DP »

För att kunna analysera signalen måste den minst vara 700 mV.

12.12.1 Presentation

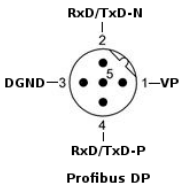
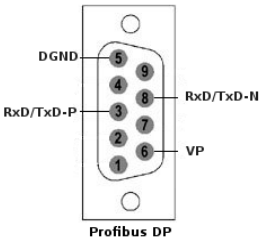
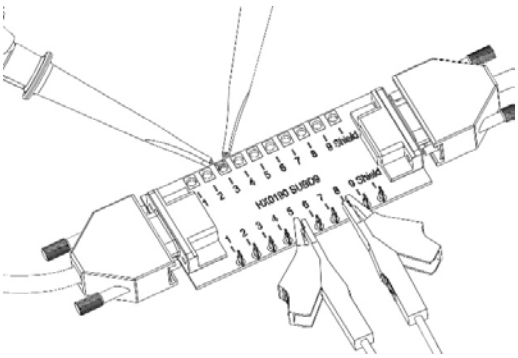


Konfiguration

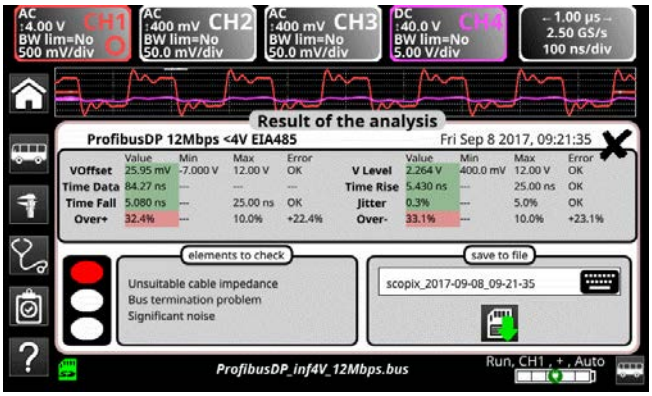


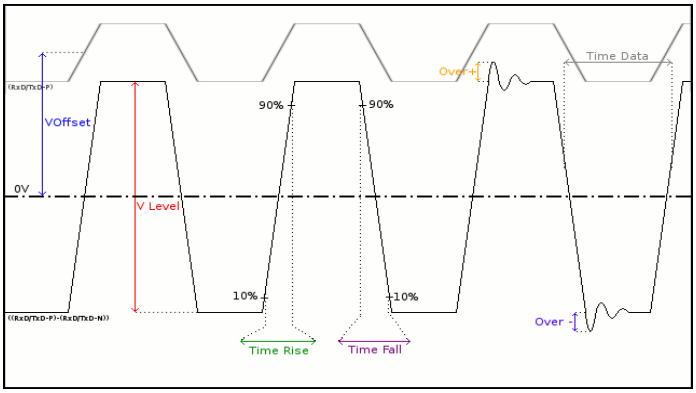
Mätspecifikation

12.12.2 Utförande

Matrial	▪ Två prober HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0190 SUBD9 (tillbehör) eller Ett anslutningskort HX0191 M12 (tillbehör)
Konfigurering	▪ " ProfibusDP_12Mbps " för en Profibus DP, hastighet 12 Mbds, amplitud > 4 V ▪ " ProfibusDP_inf4V_12Mbps " för en Profibus DP, hastighet 12 Mbds, amplitud < 4 V ▪ " RS485_10Mbps " för en RS485, hastighet 10 Mbds, amplitud > 4 V ▪ " RS485_inf4V_10Mbps " för en RS485, hastighet 10 Mbds, amplitud < 4 V ▪ " RS485_19200bps " för en RS485, hastighet 19200 bds, amplitud > 4 V ▪ " RS485_inf4V_19200bps " för en RS485, hastighet 19200 bds, amplitud < 4 V V ☝, Paramaterarna är enligt norm EIA-485. - För att analysera Profibus med andra hastigheter, måste en ny konfigurering göras med filnamnet« .BUS » med hjälp av mjukvaran PC SxBus.
Anslutning  ***eller***  	***HX0190 SUBD9***  Kontakt 3 : RxD/TxD-P Kontakt 8 : RxD/TxD-N Kontakt 5 : RxD/TxD-N

12.12.3. Mätningar (Profibus DP)





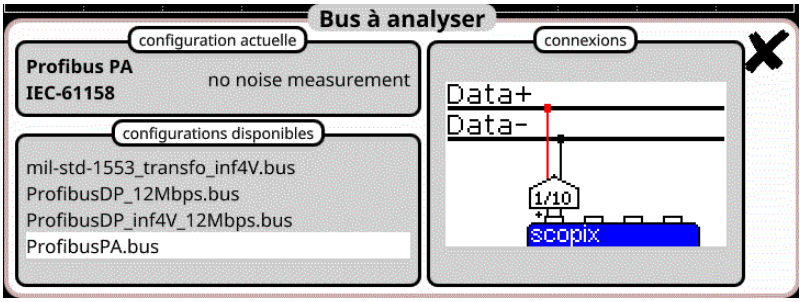
Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

Mätning	Beskrivning	Diagnos
VOffset	Mätning av offset på signal RxD-P eller TxD-P	▪ Problem med jordning ▪ Problem med commun ▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ ….
VLevel	Mäter amplituden på signalen ((RxD-P eller TxD-P)-(RxD-N eller TxDN))	▪ Problem med avslut ▪ Dålig kontakt (oxidation, dålig kontakt) ▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Time Data	Mätning gjord av ackumulering av bittider.	▪ Kabel felaktig eller trasig ▪ Avslutets impedans felaktig ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Time Rise	Stigtiden på signalen mellan 10% och 90% av amplituden	▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ Avslutets impedans felaktig ▪ …
Time Fall	Falliden på signalen mellan 10% och 90% av amplituden	
Jitter	tning gjord av ackumulering av bittider.	▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Over+	Mäter overshot på den positiva signalen jämfört med amplituden	▪ Kabelimpedansen felaktig ▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Over-	Mäter overshot på den negativa signalen jämfört med amplituden	

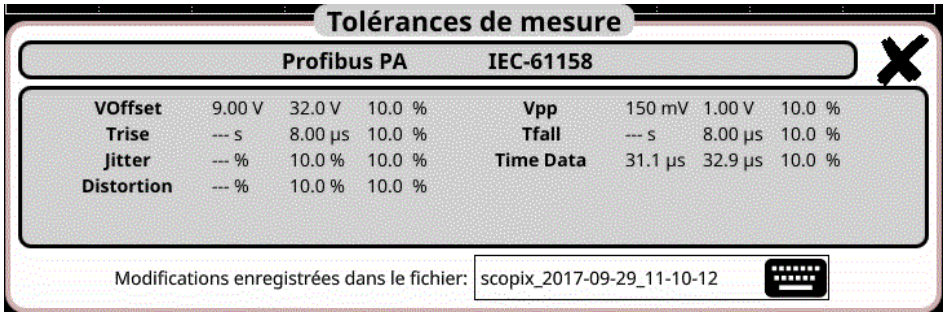
12.13 Bus « Profibus PA »

För att kunna analysera signalen måste den minst vara 300 mV

12.13.1 Presentation

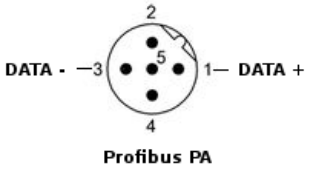
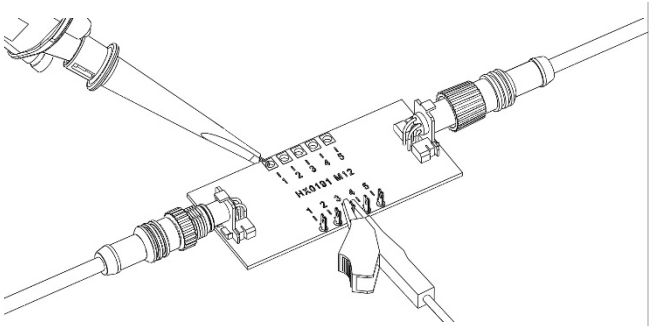


Konfiguration

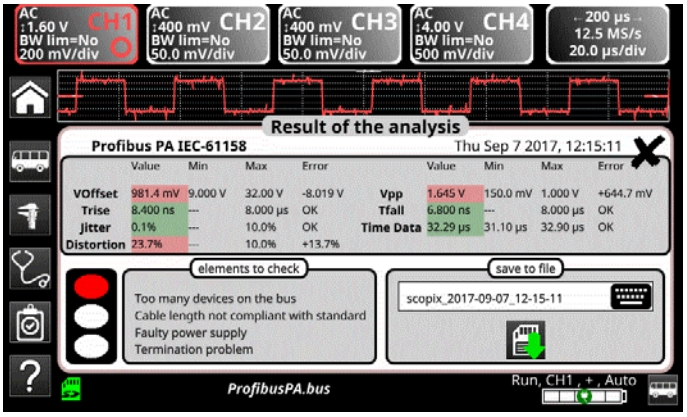


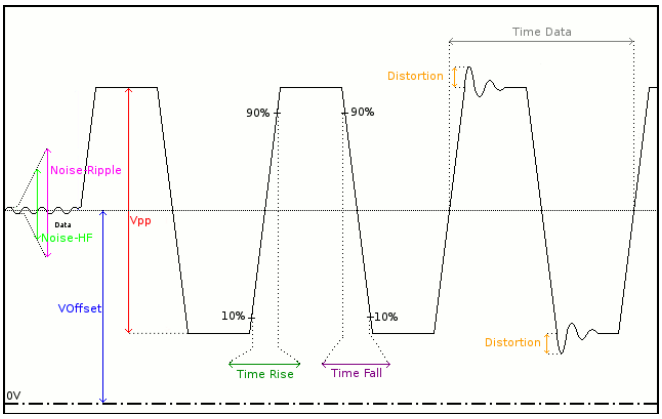
Mätspecifikationer

12.13.2 Utförande

Matrial	▪ En prob HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0191 M12 (tillbehör)
Konfigurering	▪ " ProfibusPA_Brus " för Profibus PA, hastighet 31250 bds med brusmätning ▪ " Profibus_PA " för Profibus PA, hastighet 31250 bds utan brusmätning ☝, Parametrana är enligt norm IEC 61158. ☝, För att analysera Profibus med andra hastigheter, måste en ny konfigurering göras med filnamnet« .BUS » med hjälp av mjukvaran PC SxBus.
Anslutning  	 Kontakt 1 :DATA+ Kontakt 3 : DATA-

12.13.3. Mätningar (Profibus PA)



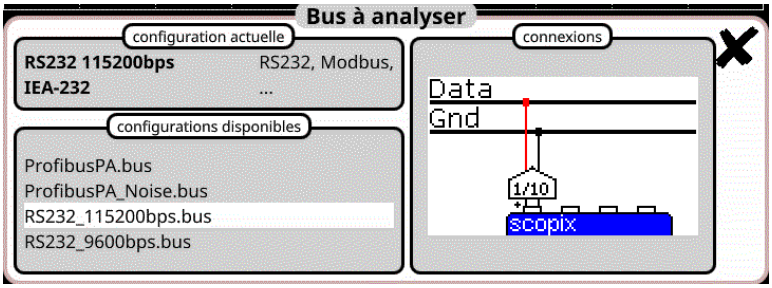


Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

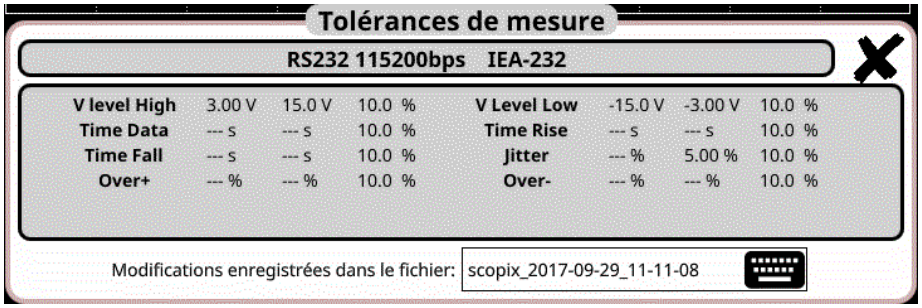
Mätning	Beskrivning	Diagnos
VOffset	Mäter offset på signalnivån	▪ Urladdningar nära kabeln ▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Matningsspänning felaktig ▪ …
Vpp	Peak-to-peak mätning på signalen	▪ Problem med avslut ▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Dålig kontakt (oxidation, dålig kontakt) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
TRise	Stigtiden mellan 90% och 10% av datasignalens amplitud	▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ Felaktig impedans på avslutet ▪ …
TFall	Falltiden mellan 90% och 10% av datasignalens amplitud	
Jitter	Mätning gjord av ackumulering av bittider	▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Time Data	Mätning gjord av ackumulering av bittider. Bittiden mäts över en period (Manchester-kodning).	▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Felaktig impedans på avslutet ▪ …
Distortion	Amplitud distortionsmätning enligt definition i IEC-61152. Nivån på max. jämförs med topp-till-toppvärdet av signalen.	▪ Impedansen på kabeln felaktig ▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) …
Noise-Ripple	Söker högsta toppvärdet peakt-to-peak på signalen 7,8kHz och 39,1kHz	▪ Närvaro av högt brus mellan 7,8kHz och 39,1kHz på matningen (kontrollera att matningen inte är felaktig, kontrollera kabeldragningen, jordningen felaktig eller inte ansluten) ▪ …
Noise-HF	Söker högsta toppvärdet peakt-to-peak på signalen 3,91 MHz och 25MHz	▪ Närvaro av högt brus mellan 3,91 MHz och 25 MHz på matningen (kontrollera att matningen inte är felaktig, kontrollera kabeldragningen, jordningen felaktig eller inte ansluten) …

12.14 Bus « RS232 »

12.14.1 Presentation

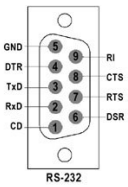
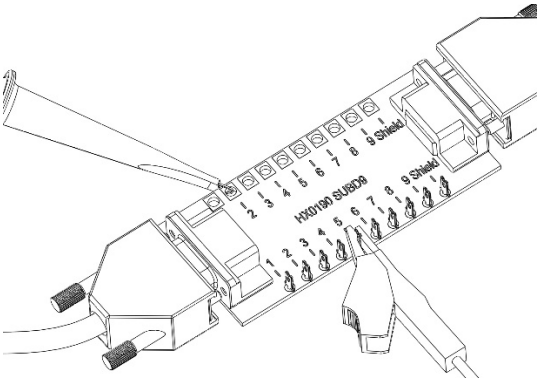


Konfiguration

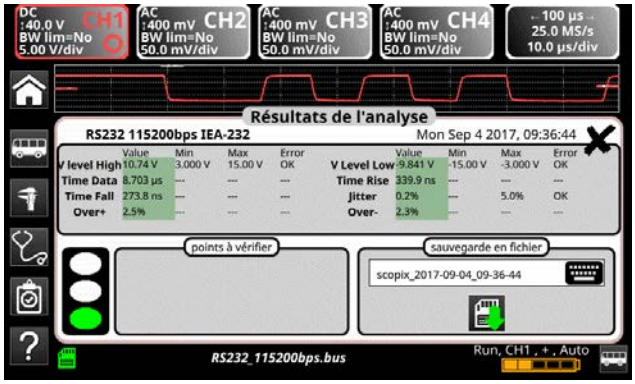


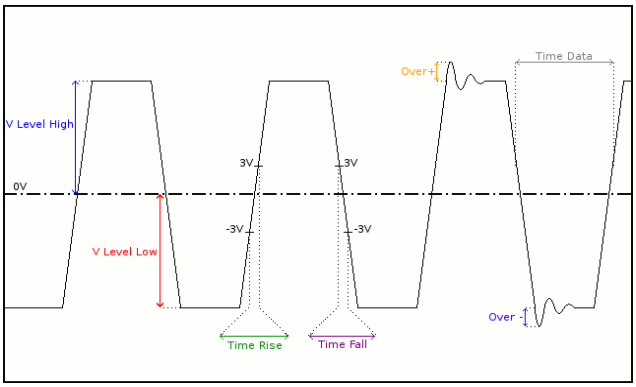
Mätspecifikationer

12.14.2 Utförande

Material	▪ En prob HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0190 SUBD9 (tillbehör)
Konfigurering	▪ " RS232_9600bps " för analys av RS232 9600 bds ▪ " RS232_115200bps " för analys av RS232 115200 bds ☝, Parametrarna är enligt norm EIA-232. ☝, För att analysera RS232 för andra hastigheter, måste en ny konfigurering göras med filnamnet« .BUS » med hjälp av mjukvaran PC SxBus.
Anslutning	  Kontakt 2 : Rx Data Kontakt 3 : Tx Data Kontakt 5 : jord Mätning mellan 2 (eller 3) och 5

12.14.3. Mätningar (RS232)





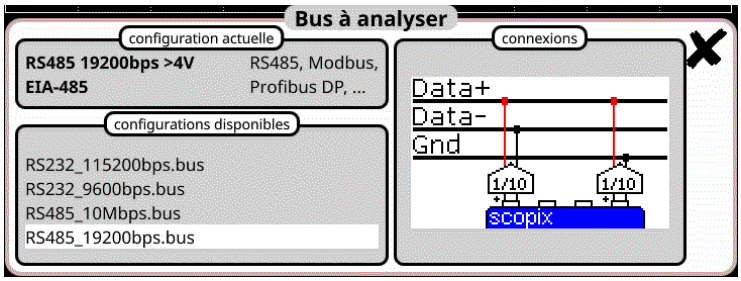
Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

Mätning	Beskrivning	Diagnos
VLevel High	Mäter den högsta signalnivån	▪ Problem med avslut ▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Problem med jordning ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
VLevel Low	Mäter den lägsta signalnivån	
Time Data	Mätning gjord av ackumulering av bittider	▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Trasig eller skadad kabel ▪ …
Time Rise	Stigtid mellan -3V och 3V	▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ …
Time Fall	Falltid mellan 3V och -3V	
Jitter	Mätning gjord av ackumulering av bittider	▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Over+	Mätning av positiv översläng	▪ Felaktig kabelimpedans ▪ Problem med avslut ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Over-	Mätning av negativ undersläng	

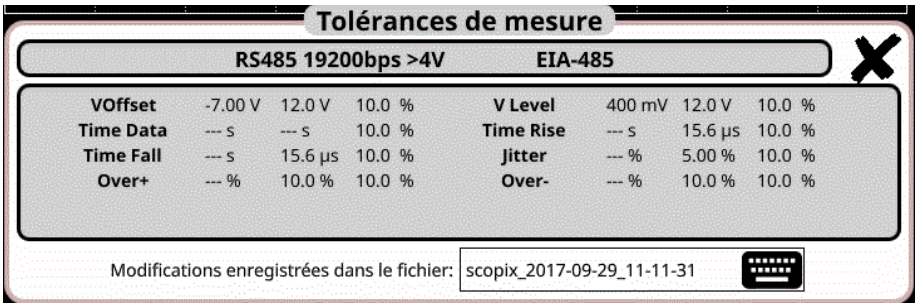
12.15 Bus « RS485 »

För att kunna analysera signalen måste den minst vara 700 mV.

12.15.1 Presentation

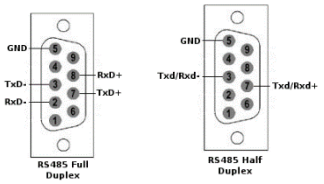
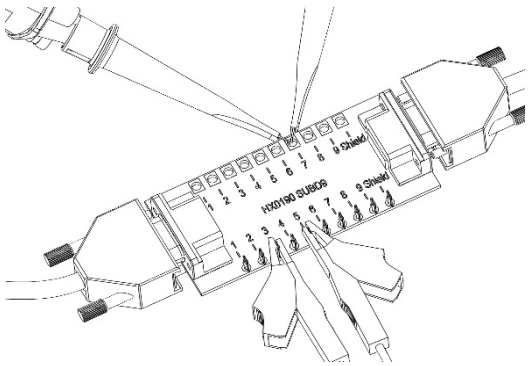


Konfiguration

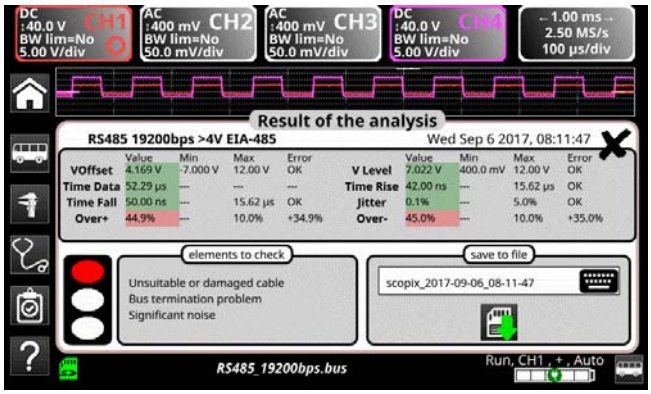


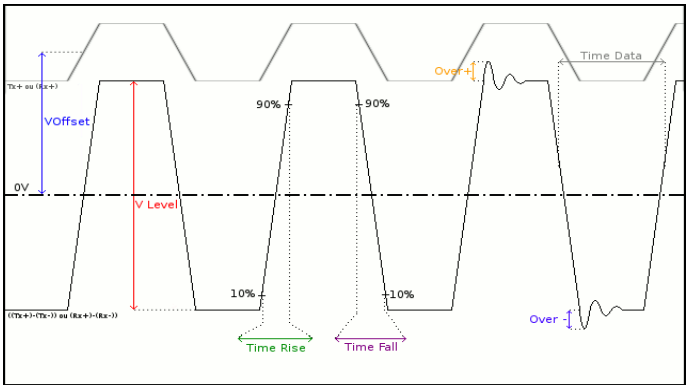
Mätspecifikationer

12.15.2 Utförande

Matrial	▪ Två prober HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0190 SUBD9 (tillbehör)
Konfigurering	▪ " RS485_10Mbps " för RS485, hastighet 10 Mbds, amplitud > 4 V ▪ " RS485_inf4V_10Mbps " för RS485, hastighet 10 Mbds, amplitud < 4 V ▪ " RS485_19200bps " för RS485, hastighet 19200 bds, amplitud > 4 V ▪ " RS485_inf4V_19200bps " för RS485, hastighet 19200 bds, amplitud < 4 V ☝, Parametrar enligt norm EIA-485. ☝, För att analysera RS485 med andra hastigheter, måste en ny konfigurering göras med filnamnet« .BUS » med hjälp av mjukvaran PC SxBus.
Anslutning 	 Kontakt 7 : Tx+ Kontakt 3 : Tx- Kontakt 5 : jord

12.15.3. Mätningar (RS485)



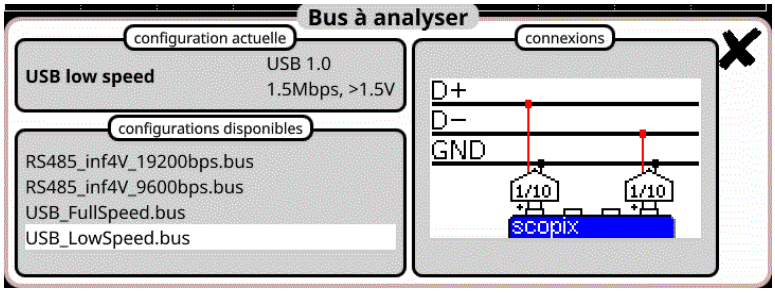


Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus:

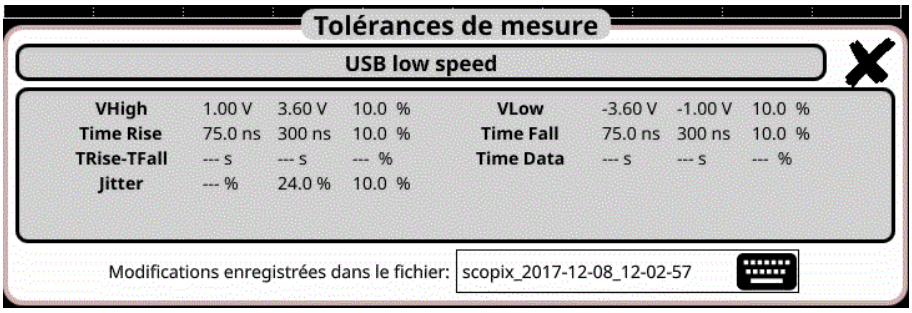
Mätning	Beskrivning	Diagnos
VOffset	Offsetmätning på signalen (Tx +) eller (Rx +) (signal som finns på kanal 4)	▪ Jordningsproblem ▪ Problem med commun ▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ ….
VLevel	Signalamplitudmätning ((Tx +) - Tx-)) eller ((Rx +) - (Rx-)) (signal som finns på kanal 1)	▪ Problem med avslut ▪ Dålig kontakt (oxidation, dålig kontakt) ▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Time Data	Mätning gjord av ackumulering av bittider	▪ Trasig eller felaktig kabel ▪ Impedansen på avslutet felaktigt ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Time Rise	Stigtiden mellan 90% och 10% av signalens amplitud	▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ Impedansen på avslutet felaktigt ▪ …
Time Fall	Falltiden mellan 90% och 10% av signalens amplitud	
Jitter	Mätning gjord av ackumulering av bittider	▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Over+	Mäter översläng på den positiva amplituden på signalen	▪ Trasig eller felaktig kabel ▪ Problem med avslut ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Over-	Mäter översläng på den negativa amplituden på signalen	

12.16 Bus « USB »

12.16.1 Presentation



Konfiguration



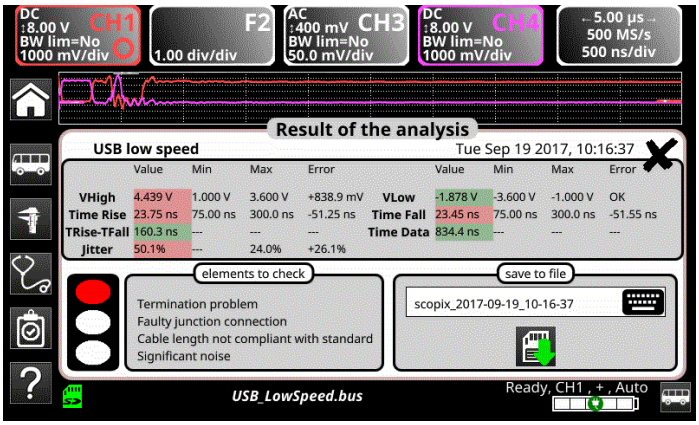
Mätspecifikationer

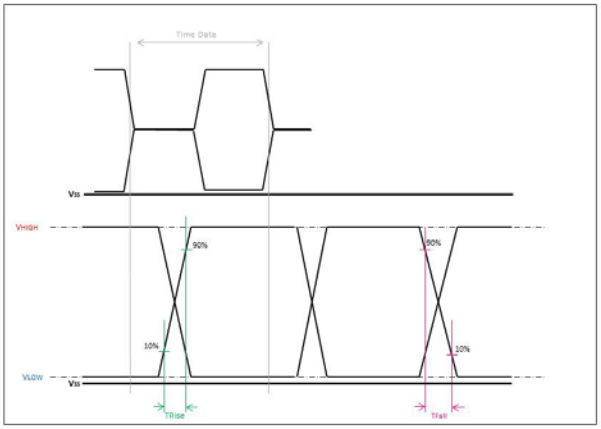
12.16.2 Utförande

Matrial	▪ Två prober HX0130 eller HX0030 ▪ Ett anslutningskort HX0191 (tillbehör)
Konfigurering	▪ " USB_Fullspeed.bus " för USB 1.1, hastighet 12 Mbps, amplitud >1,5V ▪ " USB_LowSpeed.bus " för USB 1.0, hastighet 1,5 Mbps, amplitud >1,5V
Anslutning	

Contact number	Signal Name	Typical Wiring Assignment
1	VBus	Red
2	D-	White
3	D+	Green
4	GND	Black
Shell	Shield	Drain Wire

12.16.3. Mätningar (USB)





Diagnos	Använd denna tabell för att konstatera ett fel på en bus :

Mätning	Beskrivning	Diagnos
VHÖG	Mäter signalens högsta nivå	▪ Jordningsproblem ▪ Längden på kabeln ej enligt norm ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
VLÅG	Mäter signalens lägsta nivå	
Time Rise	Stigtiden mellan 90% och 10% av signalens amplitud	▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ Impedansen på avslutet felaktigt ▪ …
Time Fall	Falltiden mellan 90% och 10% av signalens amplitud	
TRise-TFall	Skillnad mellan stigningstid på 10% 90% och falltid 90% 10%.	▪ Trasig eller skadad kabel (stig- och falltider beror på kabelns impedans) ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Time Data	Mätning gjord av ackumulering av bittider	▪ Trasig eller skadad kabel ▪ Impedansen på avslutet felaktigt ▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …
Jitter	Mätning gjord av ackumulering av bittider	▪ Högt brus (kontrollera kabeln, jordning inte utförd, felaktig jordning, …) ▪ …

X04605B08 - Ed. 1 - 03/2018 © Chauvin Arnoux - All rights reserved and reproduction prohibited

metrix®

FRANCE
Chauvin Arnoux Group
190, rue Championnet
75876 PARIS Cedex 18
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 Group
Tél : +33 1 44 85 44 38
Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts
www.chauvin-arnoux.com/contacts

CHAUVIN® ARNOUX
CHAUVIN ARNOUX GROUP