



CA 922 - 20 MHz

CA 942 - 40 MHz



Přenosné osciloskopy

Právě jste si zakoupili **přenosný digitální osciloskop s kanály izolovanými od sebe navzájem a od uzemnění**.
Děkujeme vám za vaši důvěru.

Aby vám přístroj co nejlépe sloužil:

- **přečtěte si** pozorně tuto uživatelskou příručku,
- **dodržujte** pokyny k použití.

CA 922	barevný displej	2 kanály	20 MHz	vzorkovací frekvence 50 MS/s
CA 942	barevný displej	2 kanály	40 MHz	vzorkovací frekvence 50 MS/s



POZOR, NEBEZPEČÍ! Obsluha si musí přečíst tento návod pokaždé, když se setká s tímto symbolem nebezpečí.



POZOR, nebezpečí zásahu elektrickým proudem. Napětí na součástech označených tímto symbolem může být nebezpečné.



Užitečné informace nebo tipy.



Přístroj je chráněn dvojitou izolací.



Toto zařízení bylo navrženo s uplatněním globálního přístupu založeného na ekodesignu. Analýza životního cyklu umožnila regulovat a optimalizovat dopady tohoto produktu na životní prostředí. Produkt lépe vyhovuje požadavkům na recyklaci a zužitkování, které jsou vyšší než stanovují předpisy.



Značka CE označuje shodu s evropskou směrnicí pro nízkonapěťová zařízení 2014/35/EU, směrnicí pro elektromagnetickou kompatibilitu 2014/30/EU a směrnicí o omezení nebezpečných látek RoHS 2011/65/EU a 2015/863/EU.



Značení UKCA potvrzuje shodu výrobku s požadavky platnými ve Velké Británii, zejména v oblasti bezpečnosti nízkého napětí, elektromagnetické kompatibility a omezení používání nebezpečných látek



Symbol přeškrtnutého odpadkového koše označuje, že v rámci Evropské unie musí být produkt likvidován jako tříděný odpad v souladu se směrnicí DEEE 2012/19/EU.

Definice kategorií měření

- Kategorie měření IV odpovídá měřením provedeným u zdroje nízkonapěťové instalace.
Příklad: přívod energie, měřidla a ochranná zařízení.
- Kategorie měření III odpovídá měřením provedeným v instalaci v rámci budovy.
Příklad: rozvodná deska, jističe, pevné průmyslové stroje nebo přístroje.
- Kategorie měření II odpovídá měřením provedeným u obvodů přímo napojených na nízkonapěťové instalace.
Příklad: napájení domácích elektrospotřebičů a přenosného nářadí.

BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

Tento přístroj vyhovuje bezpečnostní normě IEC/EN 61010-2-030, BS EN 61010-2-030, kabely vyhovují normě IEC/EN 61010-031, BS EN 61010-031 a snímače proudu vyhovují normě IEC/EN 61010-2-032, BS EN 61010-2-032 pro napětí do 600 V v kategorii III. Nepoužívejte přístroj pro měření v síti, pokud kategorie měření II, III nebo IV neodpovídají parametrům měřených obvodů a pokud tyto měřené obvody mohou být připojeny omylem k síťovým obvodům.

- Obsluha a/nebo odpovědná osoba si musí pozorně přečíst a dostatečně pochopit jednotlivá opatření pro použití. Pro jakékoli používání přístroje je nezbytná správná znalost a plné povědomí o rizicích úrazu nebo poškození v důsledku zásahu elektrickým proudem.
- Používáte-li toto zařízení způsobem, který není v tomto materiálu specifikován, jeho ochrana může být narušena a můžete být vystaveni nebezpečí.
- Nepoužívejte přístroj v sítích s napětím nebo kategorií, která je vyšší než je zde uvedeno.
- Nepoužívejte přístroj, pokud se jeví jako poškozený, neúplný nebo je špatně uzavřený.
- Před každým použitím zkontrolujte správný stav izolace kabelů, krytu a příslušenství. Kterýkoli prvek s poškozenou izolací (i částečně) je nutno předat na opravu nebo likvidaci.
- Před použitím vašeho přístroje zkontrolujte, zda je dokonale suchý. Je-li vlhký, je nutné jej před připojením a každým uvedením do provozu kompletně osušit.
- Používejte zejména dodané kabely a příslušenství. Používání kabelů (nebo příslušenství) s nižším napětím nebo kategorií omezuje napětí nebo kategorii celého přístroje + kabelů (nebo příslušenství) na hodnoty těchto kabelů (nebo příslušenství).
- Vždy používejte osobní ochranné prostředky.
- Při manipulaci s kabely, hroty a krokosvorkami nevkládejte prsty mimo fyzickou ochranu.
- Veškeré opravy a metrologické kontroly musí provádět kompetentní a autorizovaný personál.

OBSAH

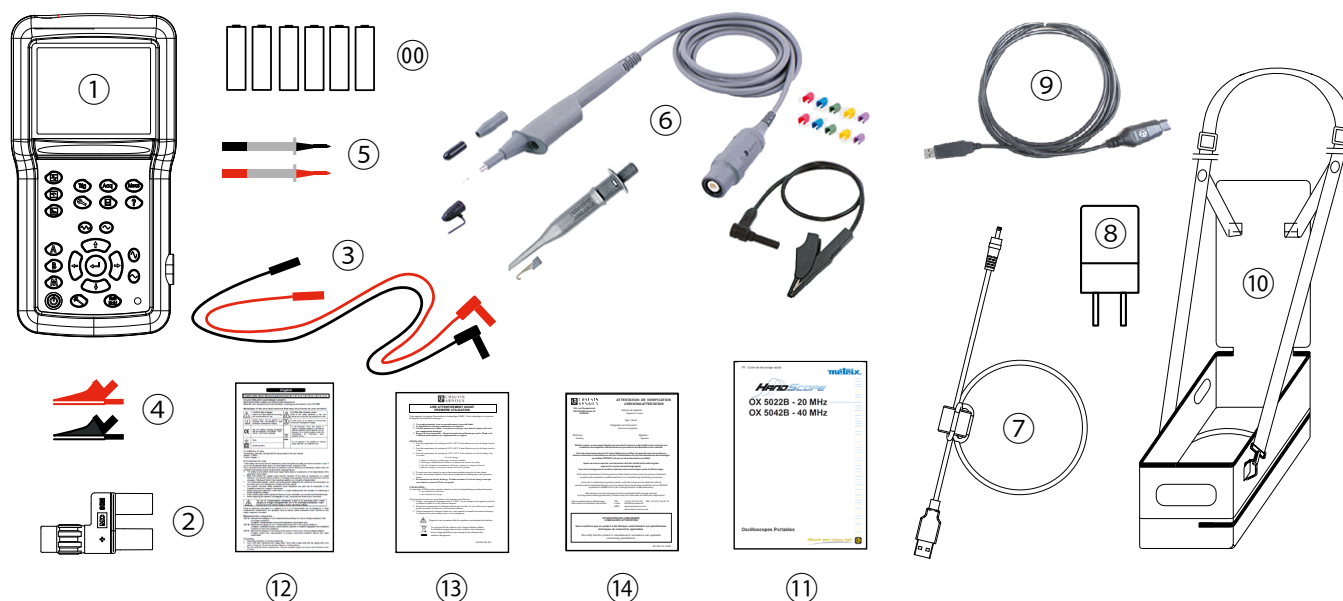
1. STAV DODÁVKY	6
1.1. Vybalení	6
1.2. Příslušenství	6
2. POPIS ZAŘÍZENÍ	7
2.1. Presentace	7
2.2. Napájení	7
2.3. Akumulátory	7
2.4. Izolace kanálů	8
2.5. CA 922 a CA 942	9
2.6. Rady pro používání sond	11
2.7. Kalibrace sondy	12
2.8. Popis přední strany	13
3. REŽIM OSCILOSKOPU „TLAČÍTKA“	14
3.1. Šest tlačítek „Nabídka“	14
3.2. Tři tlačítka: Kanály A, B a matematické operace nebo paměť	14
3.3. Dvě tlačítka „Časová základna“	15
3.4. Dvě tlačítka „Citlivost“	15
3.5. Dvě funkční tlačítka	15
4. REŽIM OSCILOSKOPU „ZOBRAZENÍ“	16
4.1. Vizualizace	16
4.2. Informace o kanálech	16
4.3. Hlavní zobrazení	18
4.4. Časové informace	18
5. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKY“	19
5.1. Vizualizace	19
5.2. Uspořádání	19
5.3. Zóna hlavní nabídky	19
5.4. Zóna vedlejší nabídky	19
5.5. Ovládání	20
6. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA KANÁLU A NEBO B“	22
6.1. Nabídka kanálu „A“ nebo „B“	22
7. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA KANÁL MATEMATICKÝCH OPERACÍ“	26
7.1. Nabídka „Kanál M“	26
8. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA SPOUŠTĚNÍ“	30
8.1. Nabídka „Spouštění“	30
8.2. Popis	31
8.3. Příklady	32
9. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA ZÍSKÁVÁNÍ DAT“	35
9.1. Nabídka „Získávání dat“	35
9.2. Příklady	36
10. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA MĚŘENÍ“	39
10.1. Nabídka „Měření“	39
11. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA PAMĚŤ“	42
11.1. Nabídka „Paměť“	42
11.2. Příklad	43
11.3. Popis	44
12. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA NÁSTROJ“	45
12.1. Nabídka „Nástroj“	45
13. REŽIM OSCILOSKOPU „TLAČÍTKO NÁPOVĚDA“	46
13.1. Tlačítko „Nápověda“	46
14. REŽIM MULTIMETRU „TLAČÍTKA“	47
14.1. Šest tlačítek „nabídka“	47
14.2. Tři tlačítka: Kanály A, B a matematické operace	47
14.3. Dvě tlačítka „Časová základna“	48
14.4. Dvě tlačítka „Citlivost“	48
14.5. Dvě funkční tlačítka	48
15. REŽIM MULTIMETRU „ZOBRAZENÍ“	49
15.1. Vizualizace	49
15.2. Zóna měření	49
15.3. Zóna grafického okna	50
15.4. Zóna hlavní nabídky	50
15.5. Zóna vedlejší nabídky	50

16. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA MĚŘENÍ“	51
16.1. Nabídka „Měření“	51
16.2. Popis	51
17. REŽIM MULTIMETRU „NABÍDKA KANÁL A NEBO B“	54
17.1. Nabídka „Kanál A nebo B“	54
17.2. Poznámky	54
17.3. Příklad: Propojení na multimetru	55
18. REŽIM MULTIMETRU „NABÍDKA PAMĚŤ“	56
18.1. Nabídka „Paměť“	56
19. REŽIM ANALYZÁTORU HARMONICKÝCH SLOŽEK „TLAČÍTKA“	57
19.1. Šest tlačítek „Nabídka“	57
19.2. Tři tlačítka: Kanály A, B a matematické operace	57
19.3. Dvě tlačítka „Časová základna“	58
19.4. Dvě tlačítka „Citlivost“	58
19.5. Dvě funkční tlačítka	58
20. REŽIM ANALYZÁTORU HARMONICKÝCH SLOŽEK „ZOBRAZENÍ“	59
20.1. Vizualizace	59
20.2. Zóna měření	59
20.3. Zóna zobrazení harmonických složek	60
20.4. Zóna referenční harmonické složky	60
20.5. Zóny hlavní a vedlejší nabídky	60
21. REŽIM ANALYZÁTORU HARMONICKÝCH SLOŽEK „NABÍDKA KANÁL A NEBO B“	61
21.1. Nabídka „Kanál A nebo B“	61
22. REŽIM ANALYZÁTORU HARMONICKÝCH SLOŽEK „NABÍDKA ZÍSKÁVÁNÍ DAT“	62
22.1. Nabídka Získávání dat	62
23. REŽIM ANALYZÁTORU HARMONICKÝCH SLOŽEK „NABÍDKA PAMĚŤ“	63
23.1. Nabídka Paměť	63
24. VZDÁLENÉ PROGRAMOVÁNÍ	64
24.1. Prezentace	64
24.2. Připojení osciloskopu	64
24.3. Aktualizace	64
25. TECHNICKÉ SPECIFIKACE „REŽIM OSCILOSKOPU“	65
25.1. Svislá odchylka	65
25.2. Horizontální odchylka (časová základna)	66
25.3. Spouštěcí obvod	66
25.4. Řetězec získávání dat	67
25.5. Formát různých souborů	67
25.6. Zpracování měření	68
25.7. Zobrazení	69
26. TECHNICKÉ ÚDAJE „PŘÍSLUŠENSTVÍ“	70
27. TECHNICKÉ SPECIFIKACE „REŽIM MULTIMETRU“	71
28. TECHNICKÉ SPECIFIKACE „REŽIM ANALÝZY HARMONICKÝCH SLOŽEK SÍTĚ“	73
29. KOMUNIKAČNÍ ROZHRAŇÍ	73
29.1. USB/optické rozhraní	73
30. OBECNÉ SPECIFIKACE	74
30.1. Prostředí	74
30.2. Napájení	74
30.3. 	74
31. MECHANICKÉ ÚDAJE	75
31.1. Kryt	75
31.2. Balení	75
32. DODÁVKY	75
32.1. Příslušenství	75
33. ÚDRŽBA	76
33.1. Čištění	76
33.2. Aktualizace interního softwaru přístroje	76
34. ZÁRUKA	76
35. POKYNY PRO PROGRAMOVÁNÍ	77
35.1. Presentation	77
35.2. Connection of the instrument	77
35.3. Programming convention	77
35.4. Command syntax	78
35.5. Response syntax	79

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

1. STAV DODÁVKY

1.1. VYBALENÍ



		CA 922	CA 942
00	6 akumulátorů NiMH 1,2 V – typ LR6 nebo AA	✓	✓
1	přenosný osciloskop	✓	✓
2	adaptér BNC na banánkový konektor	✓ x2	✓ x1
3	sada odlévaných pravoúhlých PVC šňůr s banánkem (1,5 m červená a černá)	✓ x2	✓ x1
4	sada krokosvorek (červená a černá)	✓ x2	✓ x1
5	sada testovacích hrotů 1000 V CAT IV (červená a černá)	✓ x2	✓ x1
6	sonda 10: 1600 V / BNC M		✓
7	kabel jack-USB	✓	✓
8	ZÁSUVKA USB	✓	✓
9	USB optický kabel	✓	✓
10	brašna	✓	✓
11	Stručná úvodní příručka	✓	✓
12	bezpečnostní dokument	✓	✓
13	List k akumulátorům NiMH	✓	✓
14	Osvědčení o kontrole	✓	✓
	krabice	✓	✓

1.2. PŘÍSLUŠENSTVÍ

- SONTA MLI01
- SVORKA E27 CVH OSCILLO

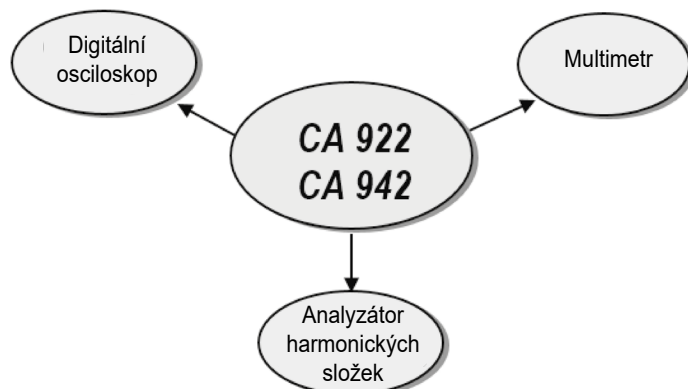
Příslušenství a náhradní díly najdete na našich webových stránkách:

www.chauvin-arnoux.com

2. POPIS ZAŘÍZENÍ

2.1. PREZENTACE

Tyto osciloscipy představují kombinaci 3 zařízení:



- Přenosný digitální osciloskop určený pro analýzu signálů přítomných v elektronice a elektrotechnice,
- 2kanálový multimetr s 8000 body,
- analyzátor „harmonických složek“ pro rozklad 2 signálů současně s jejich základními a prvními 31 harmonickými složkami.

Přístroj pracuje při konstantní hloubce získávání dat 2500 bodů.

K zobrazení použitých signálů a všech parametrů nastavení se používá TFT LCD displej.

Hlavní ovládací funkce jsou přístupné pomocí tlačítek na předním panelu.

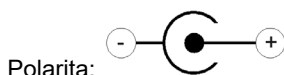
Grafické rozhraní umožňuje:

- nastavovat parametry spojené s vybraným tlačítkem,
- procházet vodorovnou hlavní nabídkou vyvolávající aktuální nastavení a svislé podnabídky.

2.2. NAPÁJENÍ

Osciloskop je dodáván se:

- síťovým/USB napájecím zdrojem a kabelem s jackem/USB opatřeným feritovým jádrem
Napětí: 5 V (DC)
Proud: 2 A



- 6 dobíjecích → NiMH akumulátorů (1,2 V – LR6 nebo AA).

Když je připojen externí zdroj napájení, je tento zdroj energie upřednostňován pro provoz přístroje. Akumulátory se tedy používají pouze při absenci externího napájení.



S externím napájecím zdrojem můžete svůj osciloskop používat i tehdy, pokud jsou akumulátory vybité, vadné nebo chybí.

2.3. AKUMULÁTORY



Když je úroveň nabití akumulátoru nedostatečná je nutné rychle zajistit nový zdroj energie, na obrazovce se zobrazí indikátor „vybitý akumulátor“:

- připojte externí napájecí zdroj nebo
- vyměňte akumulátory.

Když se úroveň stane kritickou, bez připojení externího zdroje napájení se zobrazí výstražná zpráva „Úroveň akumulátoru je kritická, zařízení se vypne“ a dojde k automatickému vypnutí přístroje.

2.3.1. NABÍJENÍ

Akumulátory se nabíjejí, když je osciloskop vypnutý, připojením k externímu napájení. Během rychlého nabíjení akumulátorů svítí LED indikátor na předním panelu.

Za níže uvedených podmínek bliká:

- nabíjení silně vybitých akumulátorů,
- příliš nízká nebo příliš vysoká teplota,
- poškozené akumulátory.

Akumulátory musí být vyměněny za dobíjecí Ni-MH akumulátory. Provoz na akumulátory je zaručen v případě akumulátorů stejné kapacity (uvedené v mAh), jakou mají akumulátory dodávané s osciloskopem.

Po dokončení nabíjení LED indikátor zhasne.

Pokud je nabíjení přerušeno před dokončením, LED indikátor zůstane svítit po dobu jedné minuty, aby uživateli připomněl, že nabíjení není dokončeno.



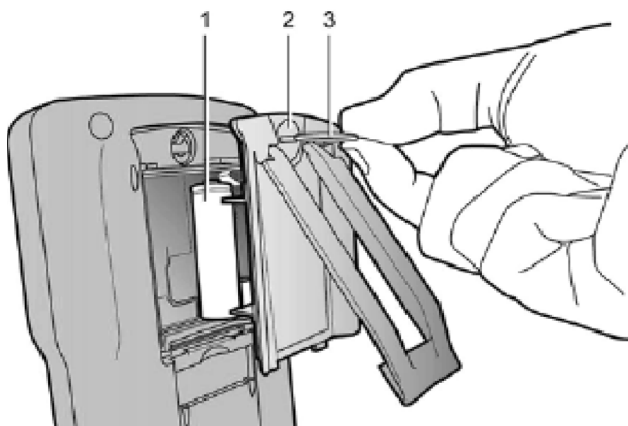
K výměně je možné použít standardní alkalické baterie (typ AA), ale nedoporučuje se to.

Ale pozor:

- v takovém případě nepřipojujte externí napájecí zdroj, protože přístroj je vypnutý a je aktivován nabíjecí mechanismus, který může zničit baterie a poškodit přístroj;
- nenechávejte baterie v přístroji příliš dlouho, aby nedošlo k úniku elektrolytu z článků.

2.3.2. PŘÍSTUP

V případě potřeby jsou akumulátory (1) přístupné na zadní straně osciloskopu po otočení zámku „o čtvrt otáčky“ (2) proti směru hodinových ručiček; použijte minci (3):



Použité baterie a akumulátory se nesmí likvidovat s domovním odpadem. Odneste je na příslušné sběrné místo k recyklaci..

2.4. IZOLACE KANÁLŮ



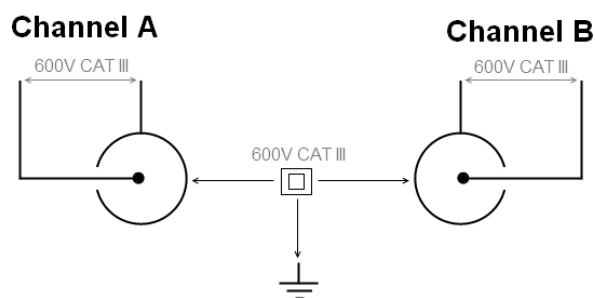
Dva vstupní kanály osciloskopu jsou izolované vzájemně i vůči uzemnění a síťovému napájecímu zdroji. Tato izolace je dvojitá nebo zesílená v souladu s bezpečnostními normami IEC/EN 61010-1, BS EN 61010-1 a IEC/EN 61010-2-030, BS EN 61010-2-030.

To umožňuje provádět měření na instalacích nebo zařízeních připojených k elektrické distribuční síti s napětím do 600 V v kategorii CAT III. Soufázový signál povolený mezi těmito dvěma kanály je 600 V v CAT III.

Obsluha, testovaná zařízení a prostředí tak zůstávají za všech okolností plně chráněny.

Žádné napětí (i nebezpečné) přítomné na jednom kanálu se nevyskytuje na druhém. Spodní body vstupů jsou plně izolované, neexistuje možnost opětovného zapnutí spodních bodů (což může být velmi nebezpečné a velmi destruktivní).

Izolace osciloskopu jsou schematicky znázorněny následovně:



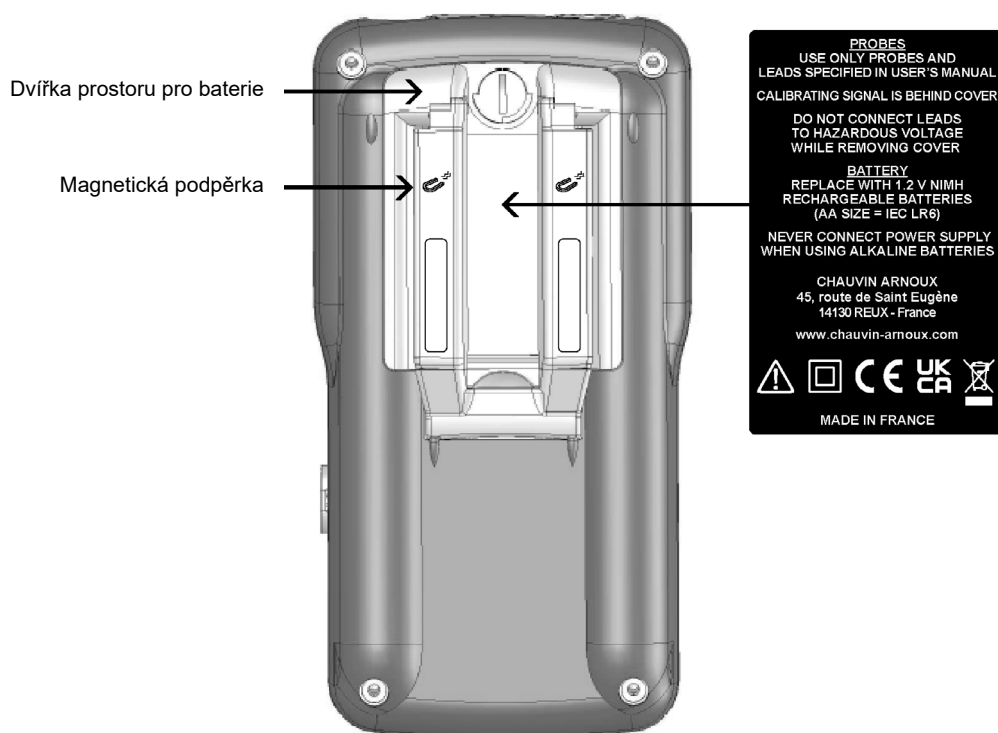
Použití příslušenství s napětím a/nebo kategoriemi nižšími než 600 V a CAT III snižuje možný rozsah použití při nejnižším napětí a/nebo kategoriích.
BVáš osciloskop je dimenzován na hodnoty 600 V a CAT III; musíte také použít příslušenství s parametry alespoň 600 V a CAT III.
To splňuje příslušenství dodávané s přístrojem.

2.5. CA 922 A CA 942

2.5.1. PŘEDNÍ STRANA

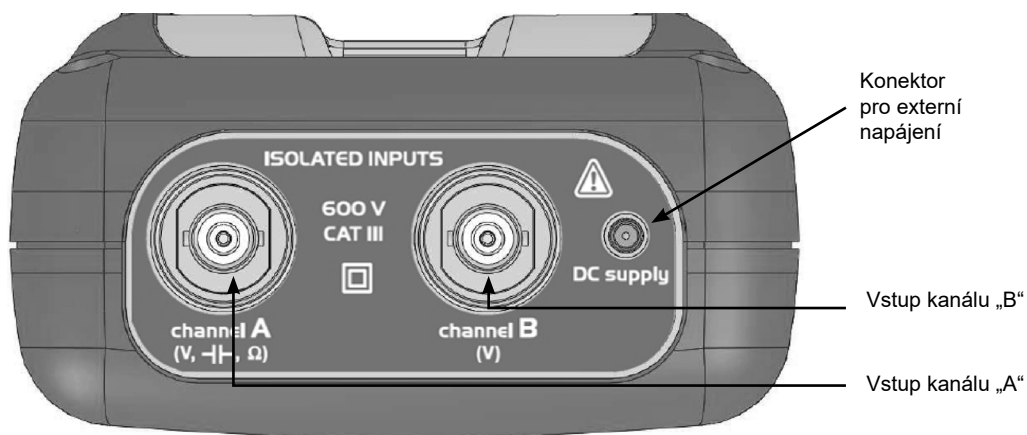


2.5.2. ZADNÍ STRANA

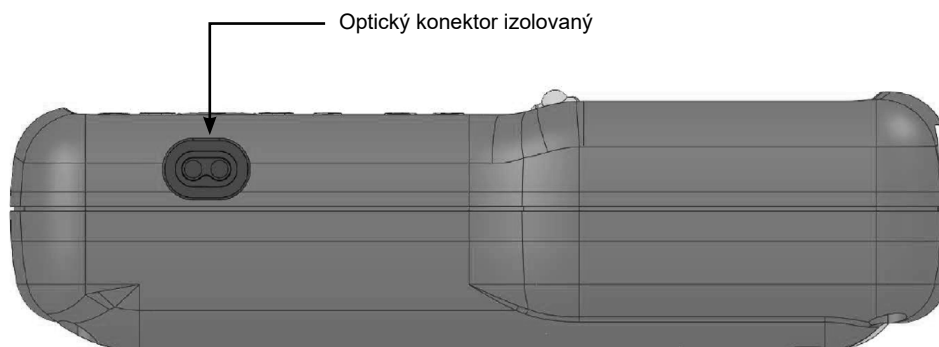


Výsuvný stojan umožňuje udržení přístroje pod úhlem 30° vzhledem k vodorovné rovině.

2.5.3. MĚŘICÍ SVORKOVNICE



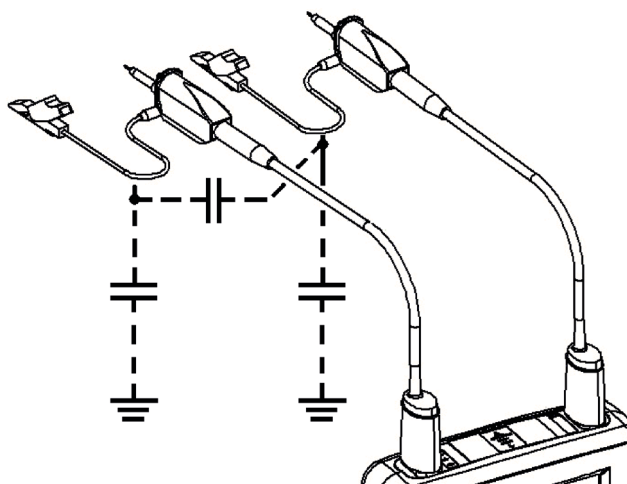
2.5.4. BOČNÍ STRANA



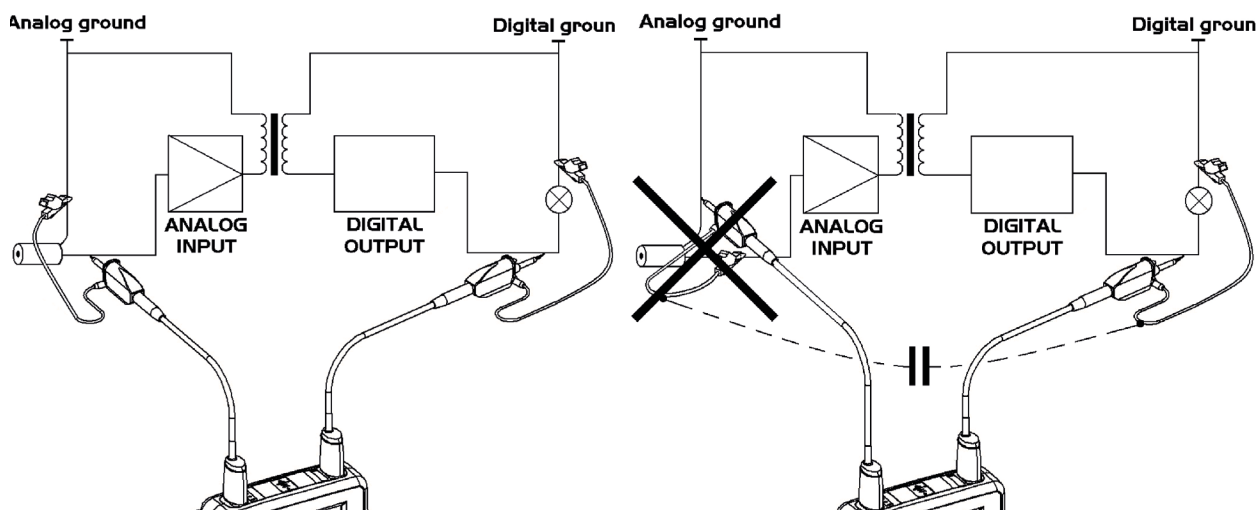
2.6. RADY PRO POUŽÍVÁNÍ SOND

2.6.1. PŘIPOJENÍ REFERENČNÍCH VODIČŮ SONDY

Distribuce parazitních kapacit:



Vzhledem k parazitním kapacitám je nutné správně připojit referenční vodiče každé sondy. Tyto vodiče by měly být přednostně připojeny k chladným místům, aby se zabránilo přenosu šumu parazitní kapacitou mezi režimy.



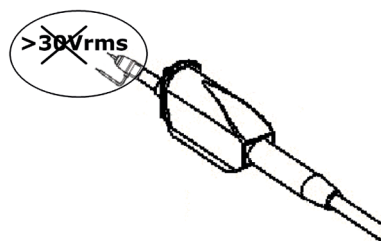
Šum digitálního uzemnění je přenášen na analogový vstup parazitní kapacitou.



Upozornění: Abyste předešli možnému úrazu elektrickým proudem nebo požáru:

Nikdy nepoužívejte příslušenství, jehož uzemnění je přístupné, pokud dosahuje napětí $> 30 \text{ Vrms}$ vzhledem k zemi.

Toto opatření je nezbytné například u sond s přístupným kovovým BNC. Příslušenství dodávané s přístrojem tomuto požadavku odpovídá.



Načtení: Definice symbolů a opatření pro použití podle normy IEC/EN 61010-2-032, BS EN 61010-2-032 max. 600 V v kategorii III (vzhledem k zemi a mezi 2 kanály).

2.7. KALIBRACE SONDY

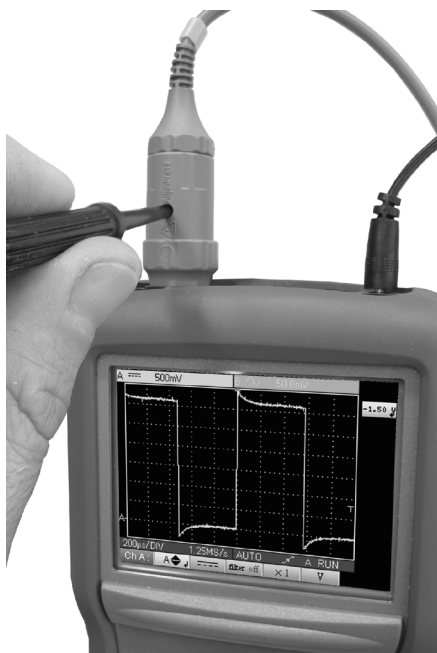
Kalibrační výstup (3 Vpp, 1 kHz) sond je umístěn pod krytem akumulátoru (viz odstavec 2.5.2. na zadní straně). Pro získání optimální odezvy je nutné upravit nízkofrekvenční kompenzaci sond. K provedení tohoto nastavení je nezbytné odpojit dva kanály vašeho osciloskopu od měřených obvodů a poté otevřít dvířka prostoru pro baterie na přístroji.



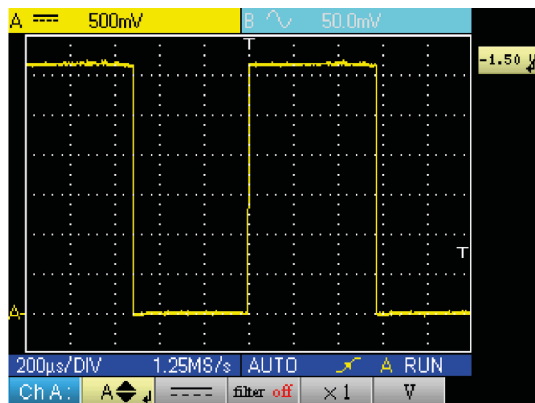
Připojte sondu, která má být nastavena, na kalibrační výstup umístěný za těmito dvířky, jak je znázorněno vedle.



Vyberte stejnosměrnou přípojku kanálu, ke které je sonda připojena, a proveďte autotest (ikona vedle) pro předběžné nastavení. Upravte citlivost a rozsah svislého nastavení polohy kanálu tak, aby signál plně zabíral displej, a upravte časovou základnu na 200 μ s, abyste na displeji viděli periodu signálu. Otočte konektor BNC sondy, abyste získali přístup k nastavovacímu šroubu sondy:



V našem příkladu uvedeném vedle je sonda nadměrně kompenzována: objeví se překročení.



Otočte šroubem v obou směrech tak, aby byla rovina signálu vodorovná a vypadala jako na displeji vedle. Vaše sonda je nyní kalibrována, můžete znovu otočit konektor BNC sondy, abyste uzavřeli přístup k nastavení.



Nasadte kryt baterie zpět, abyste mohli přístroj používat v optimálních bezpečnostních podmínkách.

2.8. POPIS PŘEDNÍ STRANY

Hlavní funkce přístroje jsou přístupné na předním panelu.

2.8.1. TLAČÍTKO SPUŠTĚNÍ/VYPNUTÍ



Aktivace krátkým stisknutím výše uvedeného tlačítka a deaktivace dlouhým stisknutím (zobrazí se zpráva o vypnutí a ozve se pípnutí).

2.8.2. TLAČÍTKA PROVOZNÍHO REŽIMU

Stisknutím jednoho z těchto 3 tlačítek vyberete provozní režim přístroje bez změny připojení vstupu měření:



- osciloskop

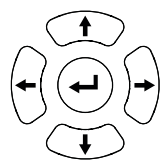


- multimetr



- analyzátor harmonických složek

2.8.3. ŠÍPKY



Tato tlačítka se používají k pohybu po nabídkách a dialogových oknech; také vám umožňují pohybovat grafickými objekty (kurzor, spuštění, pozice paměti atd.) v nabídkách.

■ Akce vodorovných tlačítek:

- Vodorovný pohyb v hlavních nabídkách
- Nastavení hodnot ve vedlejších nabídkách
- Vodorovný pohyb v dialogovém okně

■ Akce svislých tlačítek:

- Svislý pohyb a automatický výběr ve vedlejších nabídkách
- Nastavení hodnot v hlavních nabídkách
- Svislý pohyb v dialogovém okně

■ Akce centrálního tlačítka „Enter“:

- Otevření dialogového okna z hlavní nebo vedlejší nabídky
- Potvrzování prvků dialogového okna

3. REŽIM OSCILOSKOPU „TLAČÍTKA“



Stisknutím tohoto tlačítka vyberete režim „Osciloskop“.

3.1. ŠEST TLAČÍTEK „NABÍDKA“

Spouštění



zobrazí hlavní nabídku „Spouštění“

Získávání dat



zobrazí hlavní nabídku „Získávání dat“

Nástroj



zobrazí hlavní nabídku „Nástroj“

Měření



zobrazí hlavní nabídku „Měření/kurzor“

Paměť



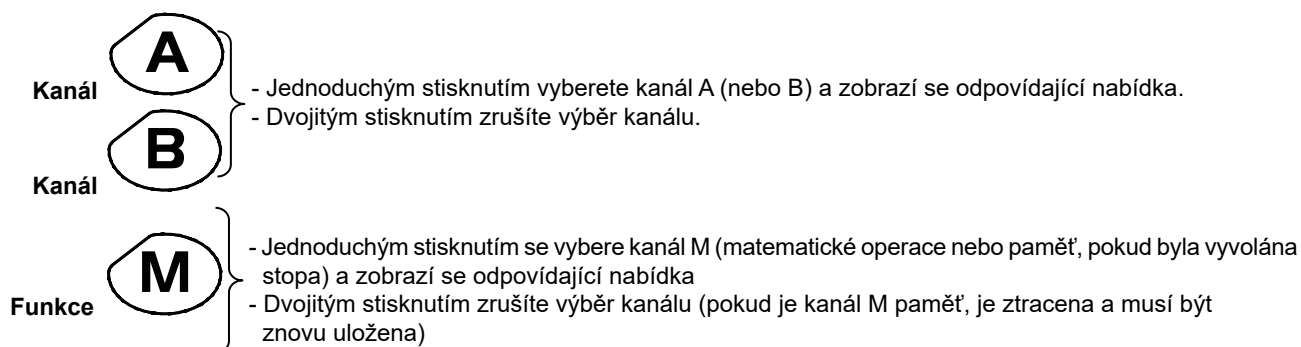
zobrazí hlavní nabídku „Paměť“

Nápověda



zobrazí okno „Nápověda“

3.2. TŘI TLAČÍTKA: KANÁLY A, B A MATEMATICKÉ OPERACE NEBO PAMĚŤ



Pokud jsou k dispozici reference (odstavec 11.1), zruší se výběr kanálu trvale, a tím se příslušná reference vymaže.

3.3. DVĚ TLAČÍTKA „ČASOVÁ ZÁKLADNA“



zvyšuje časovou základnu získávání dat až na 200 s.



snižuje časovou základnu získávání dat až na 25 ns.

3.4. DVĚ TLAČÍTKA „CITLIVOST“



zvyšuje vertikální citlivost posledního vybraného kanálu až na 5 mV.



snižuje citlivost posledního vybraného kanálu až na 200 V.



U kanálu M tlačítka „Citlivost“ mění faktor amplitudy, pouze pokud je potvrzen kanál matematických operací.

3.5. DVĚ FUNKČNÍ TLAČÍTKA



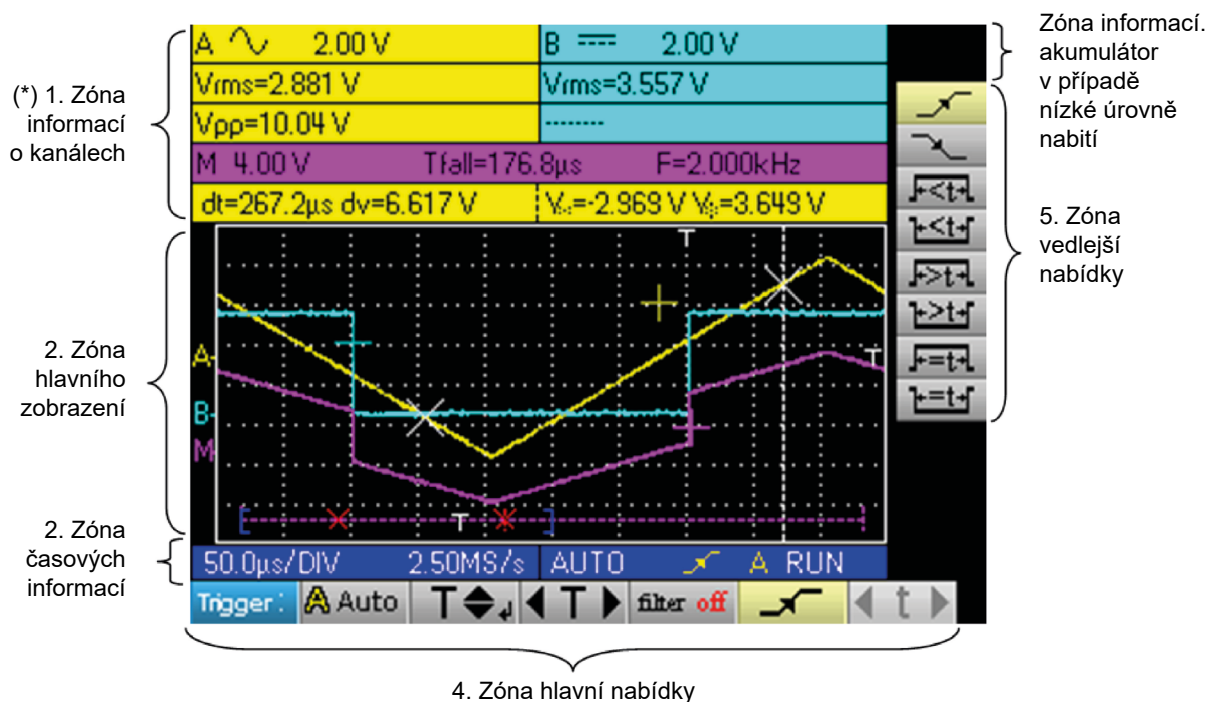
spustí automatické nastavení kanálů A a B. Úspěch každého vertikálního automatického nastavení podmiňuje aktivaci kanálu.



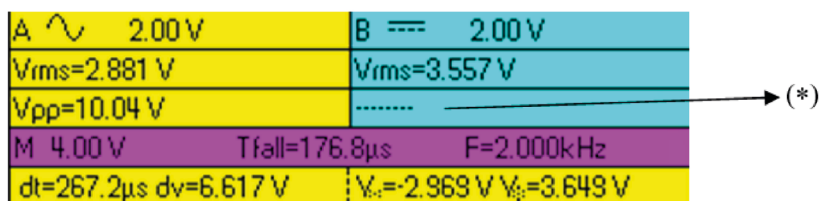
spustí nebo zastaví získávání dat.

4. REŽIM OSCILOSKOPU „ZOBRAZENÍ“

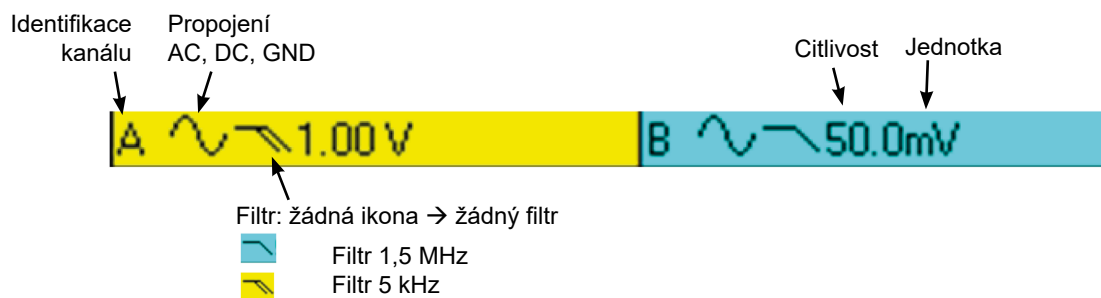
4.1. VIZUALIZACE



4.2. INFORMACE O KANÁLECH



4.2.1. ZÓNA „HLAVNÍ KANÁLY“



Toto okno zobrazuje přímé informace z kanálů A a B:

- Identifikace kanálu
- Propojení kanálu
- Filtr
- Citlivost kanálu
- Jednotka kanálu

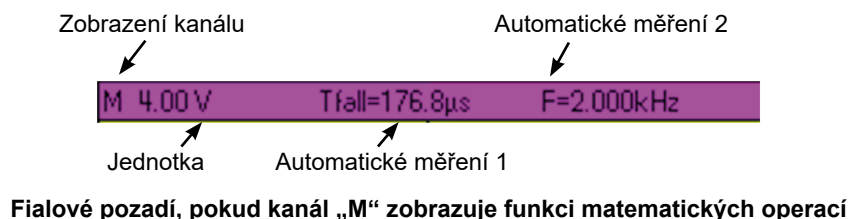
(*) Pokud není vybráno žádné měření nebo pokud je měření nemožné nebo pokud není kanál potvrzen, bude měření nahrazeno tečkovanými čarami.

4.2.2. ZÓNA „AUTOMATICKÁ MĚŘENÍ“

Automatické měření kanálu A	Automatické měření kanálu B	Automatické měření kanálu A	Automatické měření kanálu B
$V_{rms}=2.881\text{ V}$	$V_{rms}=3.557\text{ V}$	$V_{rms}=2.881\text{ V}$ $V_{pp}=10.04\text{ V}$	$V_{rms}=3.557\text{ V}$

V tomto okně se zobrazují vybraná automatická měření. Je možné zvolit 1 nebo 2 měření na kanál.

4.2.3. ZÓNA „MATEMATICKÉ OPERACE“



4.2.4. ZÓNA „PAMĚŤ“



V tomto okně se zobrazují informace o kanálu „M“. Tento kanál může obsahovat funkci „Matematické operace“ nebo „Paměť“.

Pokud kanál „M“ zobrazuje funkci „Matematické operace“, zobrazí se následující informace:

- Identifikace kanálu
- Citlivost
- Jednotka
- Automatická měření

Pokud kanál „M“ zobrazuje funkci „Paměť“, zobrazí se následující informace:

- Identifikace kanálu
- Citlivost
- Propojení
- Filtr
- Jednotka
- Automatická měření

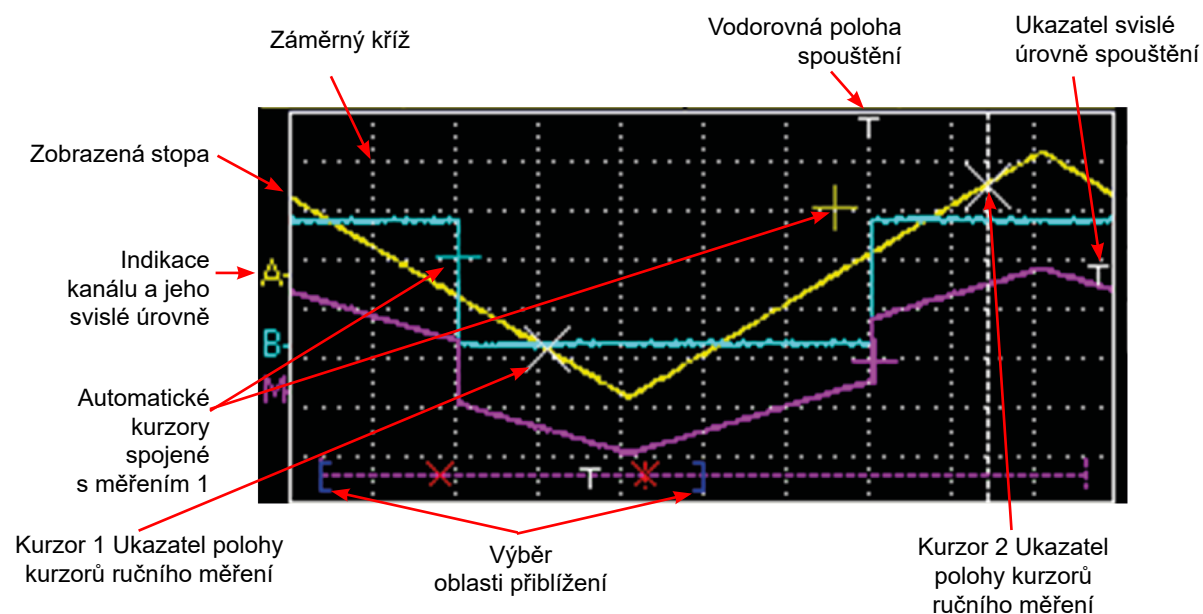
4.2.5. ZÓNA „MĚŘENÍ KURZORY“

Měření delta t	Měření delta V	Napětí kurzor 1	Napětí kurzor 2
$dt=999.6\mu s$ $dv=-323.0mV$ $V_1=158.5mV$ $V_2=-164.6mV$			

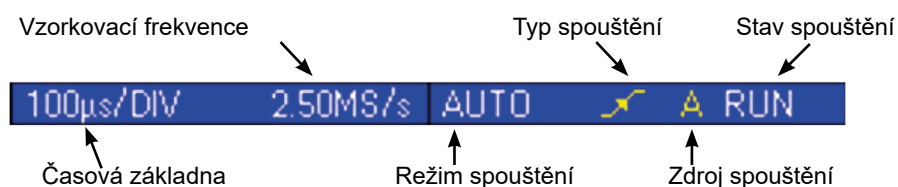
V tomto okně se zobrazují vybraná měření kurzory. Barva pozadí je stejná jako barva kanálu, ke kterému jsou připojeny kurzory.
Vrací:

- horizontální (dt) a vertikální (dv) rozdíl mezi těmito dvěma kurzory,
- měření napětí kurzory.

4.3. HLAVNÍ ZOBRAZENÍ



4.4. ČASOVÉ INFORMACE

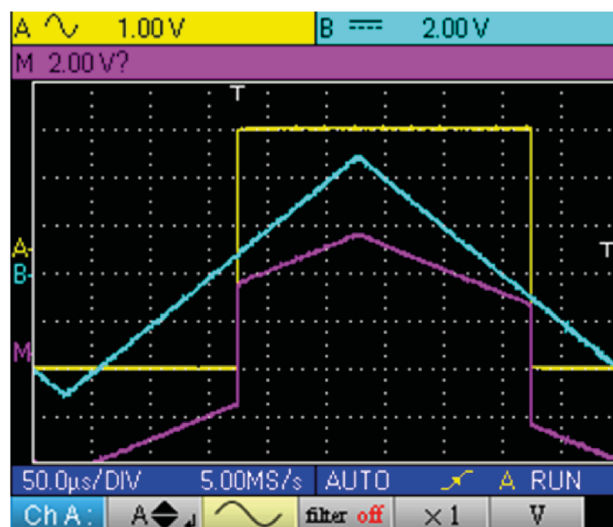


Toto okno je rozděleno do dvou skupin:

- Skupina časových informací
 - časová základna
 - vzorkovací frekvence
- Skupina informací o spouštění:
 - režim spouštění
 - typ spouštění
 - zdroj spouštění
 - stav spouštění: CHOD, PŘIPRAVENO, ZASTAVENÍ.

5. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKY“

5.1. VIZUALIZACE



Zóna informací,
akumulátor v případě
nízké úrovně nabití

Zóna vedlejší nabídky

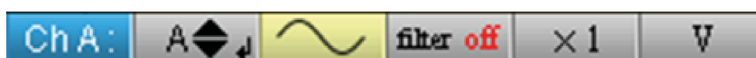
Zóna hlavní nabídky

5.2. USPOŘÁDÁNÍ

Nabídky se skládají ze dvou prvků:

- vodorovné nabídky označované jako „hlavní“, umístěné ve spodní části displeje,
- svislé nabídky označované jako „vedlejší“, umístěné na pravé straně displeje.

5.2.1. HLAVNÍ NABÍDKA



Vybraná karta v nabídkách je označena žlutým pozadím. Pokud nastavení není v aktuálním režimu k dispozici, zobrazí se v hlavní nabídce šedě a nelze jej vybrat.

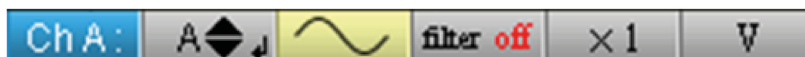
5.2.2. VEDLEJŠÍ NABÍDKA



Každá karta hlavní nabídky je spojena s vedlejší nabídkou, která umožňuje zobrazit různá možná nastavení uvažovaného parametru.

Po zhruba dvaceti sekundách bez stisknutí tlačítka 2 nabídky automaticky zmizí a aktivuje se režim celé obrazovky. Opětovným stisknutím tlačítka nabídky se nabídka zobrazí znovu.

5.3. ZÓNA HLAVNÍ NABÍDKY



Hlavní nabídka: vyvolá konfiguraci kanálu A osciloskopu

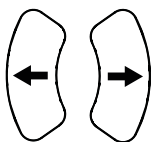
5.4. ZÓNA VEDLEJŠÍ NABÍDKY



Vedlejší nabídka propojení: umožňuje přístup k různým nastavením parametru vybraného v hlavní nabídce.

5.5. OVLÁDÁNÍ

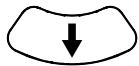
5.5.1. KLASICKÝ POHYB



Pohyb v hlavní nabídce se provádí těmito tlačítky.



Tato tlačítka umožňují:

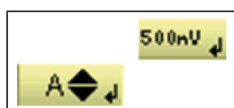


- pohyb ve vedlejší nabídce,
- nastavení svislého parametru (viz odstavec Svislé nastavení)

5.5.2. SVISLÁ NASTAVENÍ



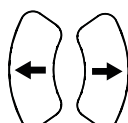
Svislá nastavení poznáte podle dvojitého šipek  na kartě hlavní nabídky.



■ Změna hodnoty:

- tlačítka   se používají k úpravě číselné hodnoty zobrazené ve vedlejší nabídce a tedy k přesunu grafického objektu spojeného s nastavením ve směru šipek.
- tlačítko  otevře okno pro přímé zadání hodnoty (viz odstavec Aktivace dialogového okna).

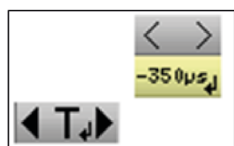
■ Ukončení nastavení:

- Tlačítka  vám vždy umožňují pohybovat se v hlavní nabídce, a tak opustit nastavení.

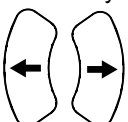
5.5.3. VODOROVNÁ NASTAVENÍ



Vodorovná nastavení lze rozpoznat podle dvou šipek , které obklopují označení parametru na kartě hlavní nabídky.



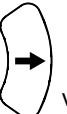
- Úprava hodnoty: pomocí tlačítek   vyberte kartu číselné hodnoty ve vedlejší nabídce.

- šipky  se používají k úpravě hodnoty, a tedy k přesunutí přidruženého objektu ve směru šipek;
- tlačítko  otevře okno pro přímé zadání hodnoty (viz odstavec Aktivace dialogového okna).



■ Ukončení nastavení:

- pomocí tlačítek   vyberte kartu ukončení  ve vedlejší nabídce.

- šipky   vám opět umožňují pohybovat se v hlavní nabídce.

5.5.4. AKTIVACE DIALOGOVÉHO OKNA

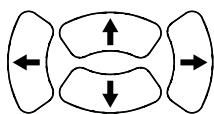
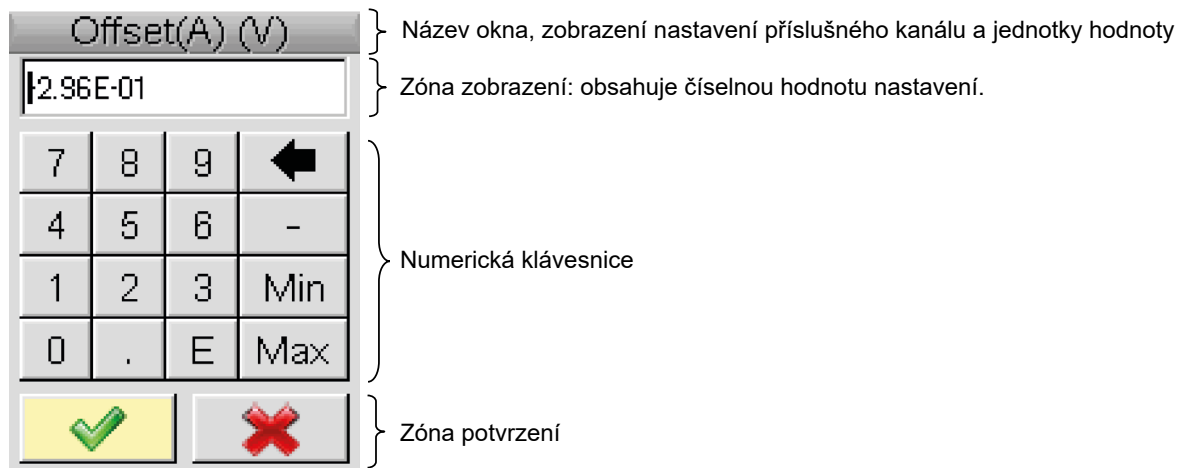
Nastavení, která lze provést prostřednictvím dialogového okna, poznáte podle symbolu  na kartě nabídek.

Když je vybrána karta, stisknutím tlačítka  se otevře dialogové okno.



Okno pro přímé zadání hodnoty nastavení

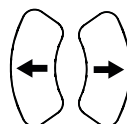
Toto okno slouží k přímé úpravě číselné hodnoty příslušného parametru.



Pohyb v okně aktivního prvku (žluté zvýraznění).



Potvrzení aktivovaného tlačítka nebo v zóně zobrazení „Enter/ukončení“ režimu výběru.



 Režim výběru umožňuje na obrazovce vybrat pomocí tlačítek   několik znaků (modré zvýraznění).

Takto vybrané znaky lze poté nahradit hodnotou tlačítka, která je potvrzena na numerické klávesnici (nebo pomocí tlačítka  vymazána).

Při otevření okna je standardně vybrána celá aktuální hodnota proměnné.

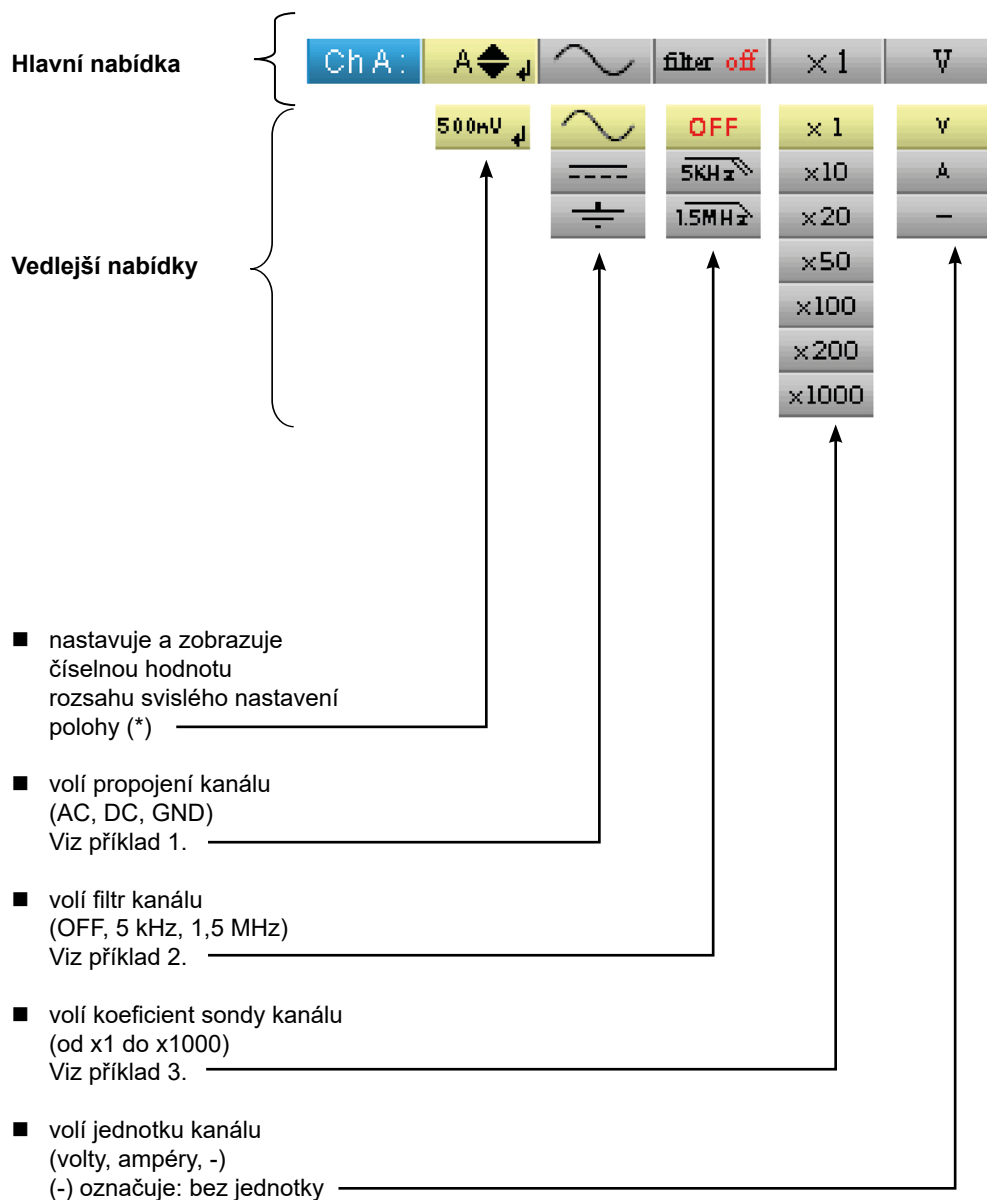
6. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA KANÁLU A NEBO B“

6.1. NABÍDKA KANÁLU „A“ NEBO „B“

A

B

Stiskněte jedno z těchto tlačítek



(*)



U kalibru 200 mV/dílek nesmí rozsah svislého nastavení polohy přesáhnout 3 dílky z 8 dostupných dílků, jinak by došlo ke změně měřeného signálu (saturace).

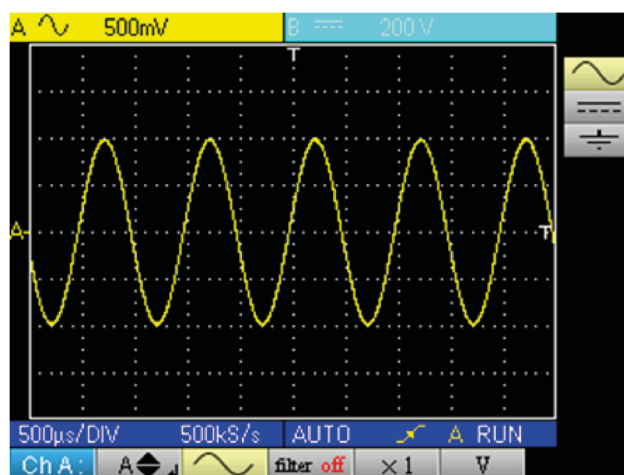


Příklady:

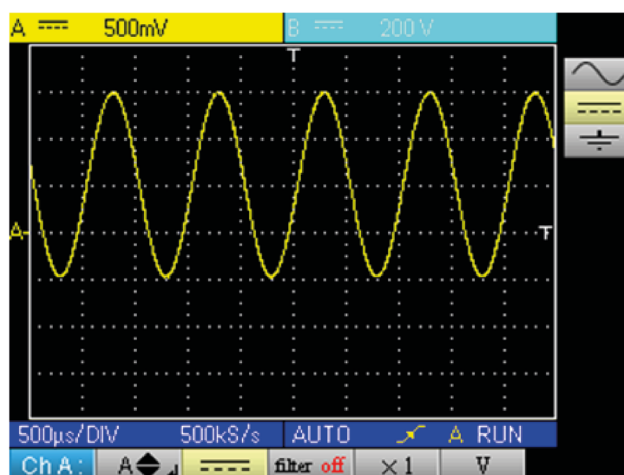
6.1.1. PROPOJENÍ KANÁLU

Vložení sinusového signálu 1 kHz s amplitudou 2 Vpp s posunem 0,5 V:

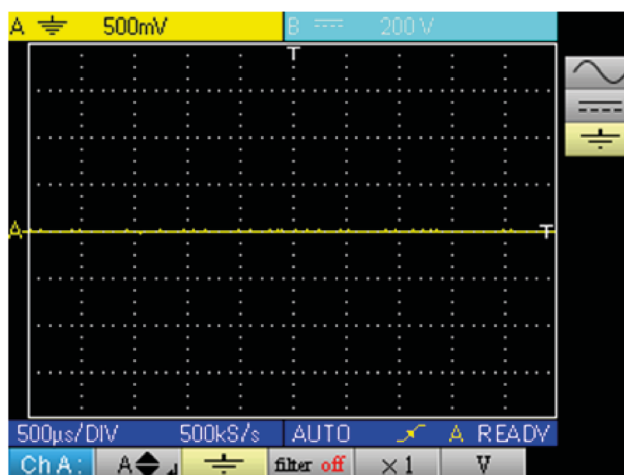
- v propojení AC (stejnoseměrná složka je odstraněna):



- v propojení DC (měří se celý signál):



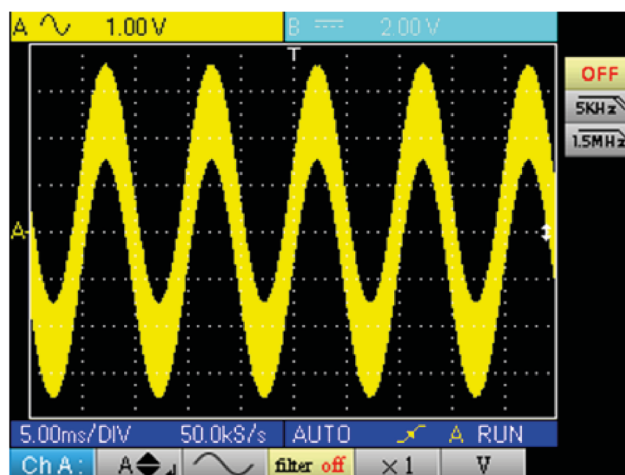
- v propojení uzemnění (GND):



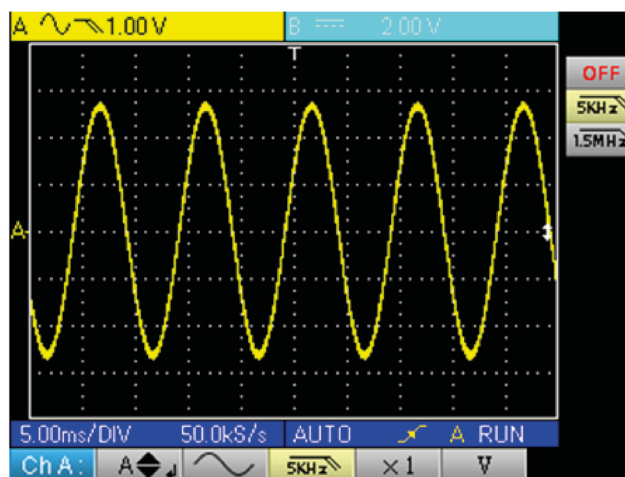
6.1.2. FILTR KANÁLU

Překrytí 2 sinusoid o frekvenci 100 Hz a 3 MHz:

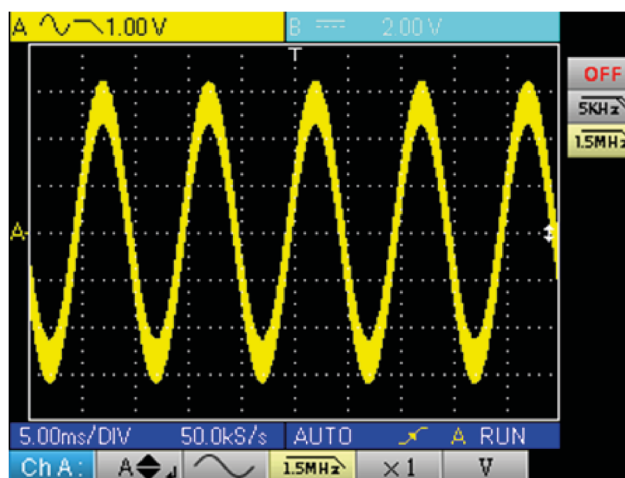
- bez filtru (jsou přenášeny dva signály):



- s nízkopřechodovým filtrem 5 kHz (sinusoida 3 MHz je ořezána):



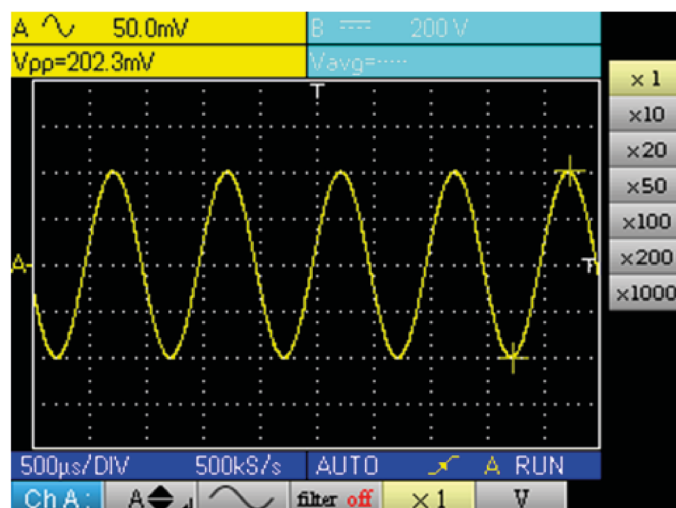
- s nízkopřechodovým filtrem 1,5 MHz (sinusoida je částečně ořezána):



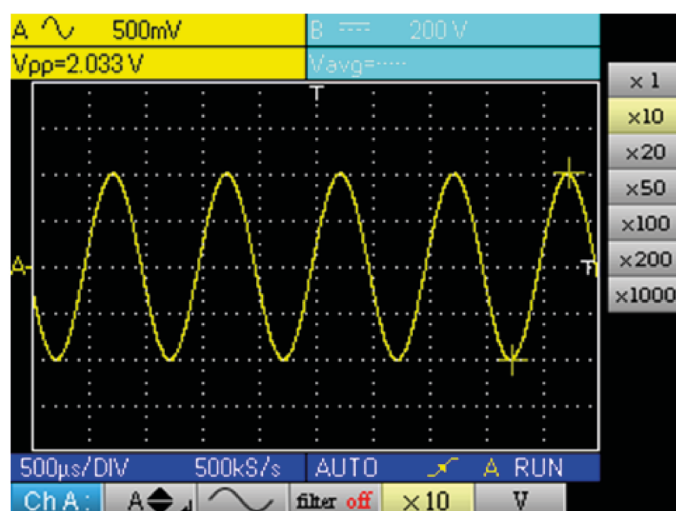
6.1.3. KOEFICIENT SONDY

Sledování sinusového signálu 2 V_{pp} a 100 Hz sondou x10:

- s koeficientem x1: amplitudy a citlivost jsou zkreslené (faktor 10)



- s koeficientem x10: amplitudy a citlivost jsou správné

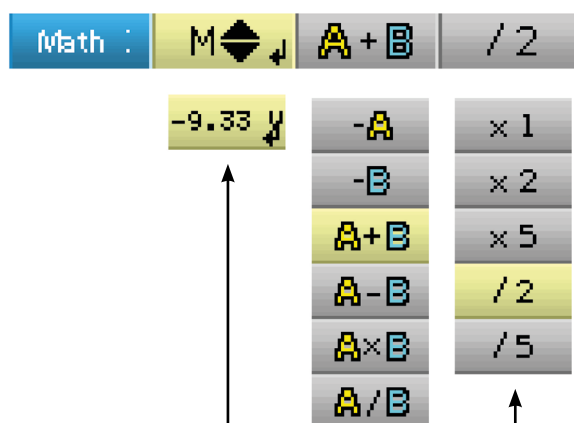


7. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA KANÁL MATEMATICKÝCH OPERACÍ“

7.1. NABÍDKA „KANÁL M“



Stiskněte toto tlačítko.



- nastavuje rozsah svislého nastavení polohy kanálu matematických operací nebo uložené stopy

- volí matematickou funkci

- volí koeficient funkce „Matematické operace“

7.1.1. MATEMATICKÉ FUNKCE

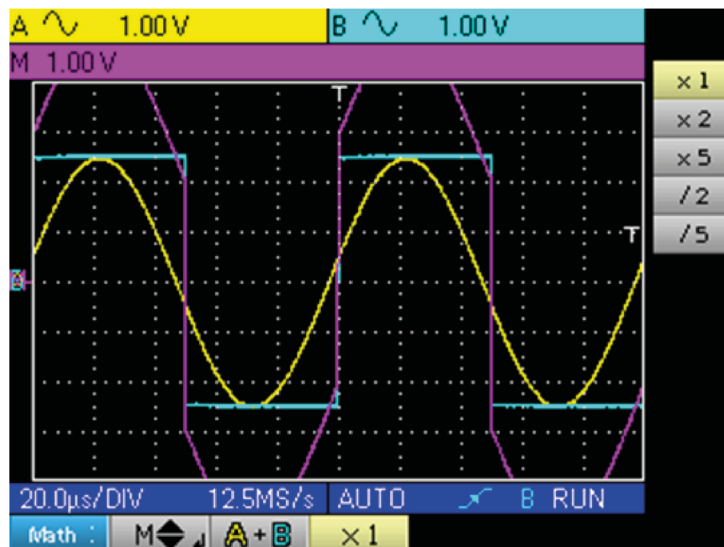
Pozor, výpočet matematických funkcí se neprovádí na fyzikálních veličinách, ale na vzorcích signálů. Zejména bude věnována pozornost použití stejných citlivostí na kanálech A a B pro sčítání a odčítání, aby měl výpočet smysl.

Stanovení citlivosti kanálu matematických operací se tedy provádí následovně:

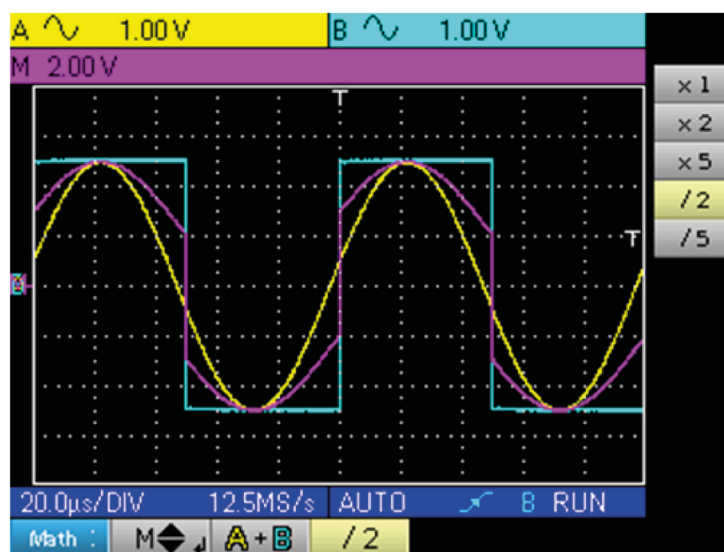
Operace	Citlivost kanálu A	Citlivost kanálu B	Citlivost kanálu M
- A	X	-	X
- B	-	Y	Y
A + B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A - B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A × B	X	Y	XY
A ÷ B	X	Y	X ÷ Y



Příklad 1: $M = A + B$, součet sinusového signálu 5 Vpp se čtvercem 5 Vpp téměř ve fázi:



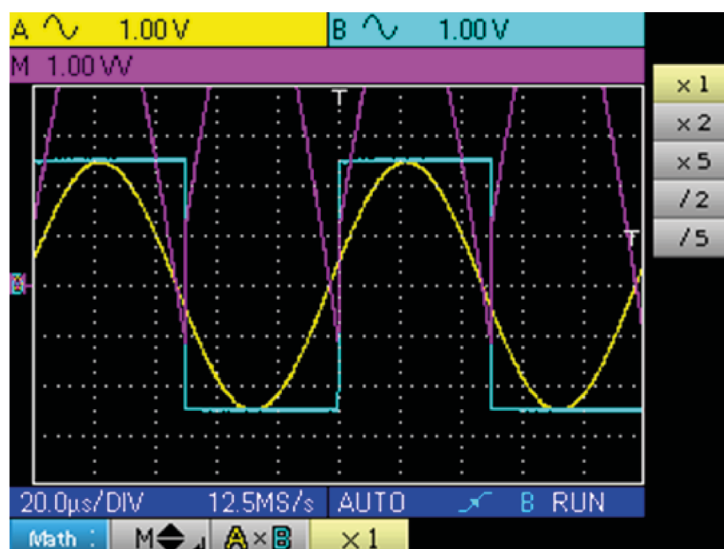
V našem příkladu je amplituda výsledného signálu rovna 10 Vpp, přičemž citlivost kanálu M je 1 Vpp; vidíme, že je překročena stopa, která je vytvořena tak, aby se vešla na displej, vydělením zobrazení 2:



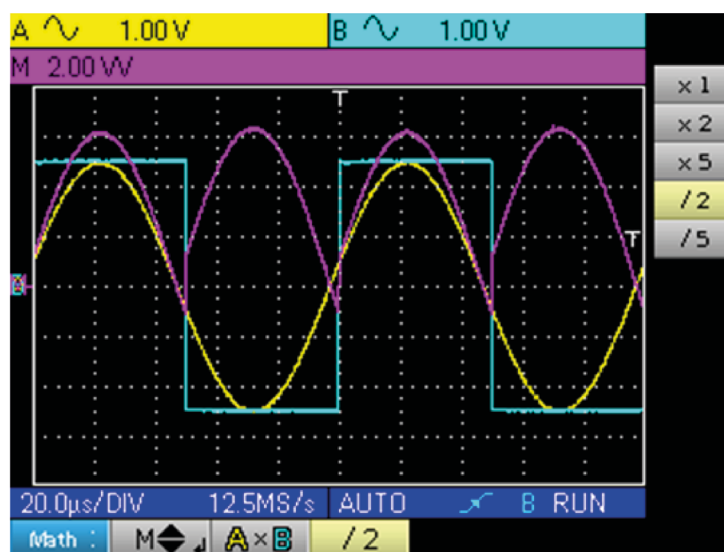
Citlivost kanálu M se mění na 2 V a amplituda zůstává 10 Vpp.



Příklad 2: $M = A \times B$, vynásobení sinusového signálu čtvercem 5 Vpp téměř ve fázi:



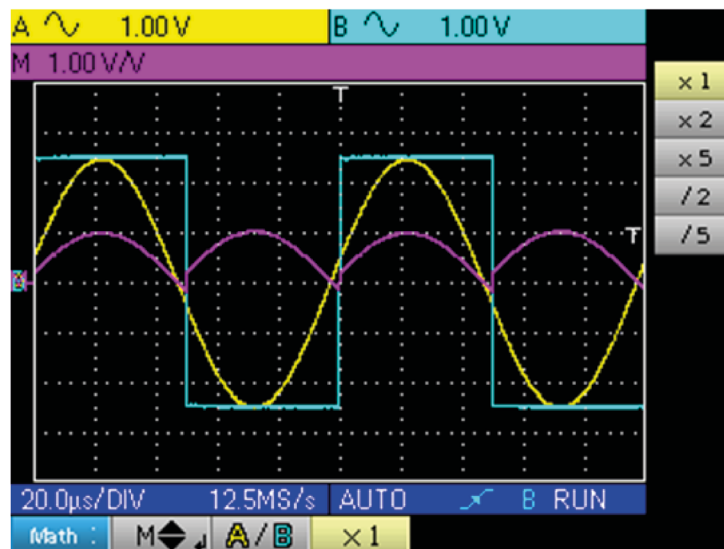
V našem příkladu je špičková amplituda naší matematické funkce $2,5 \text{ V} \times 2,5 \text{ V} = 6,25 \text{ VV}$, přičemž citlivost kanálu M je 1 VV (s koeficientem $\times 1$), pozorujeme překročení stopy, které lze korigovat pomocí koeficientu $/2$.



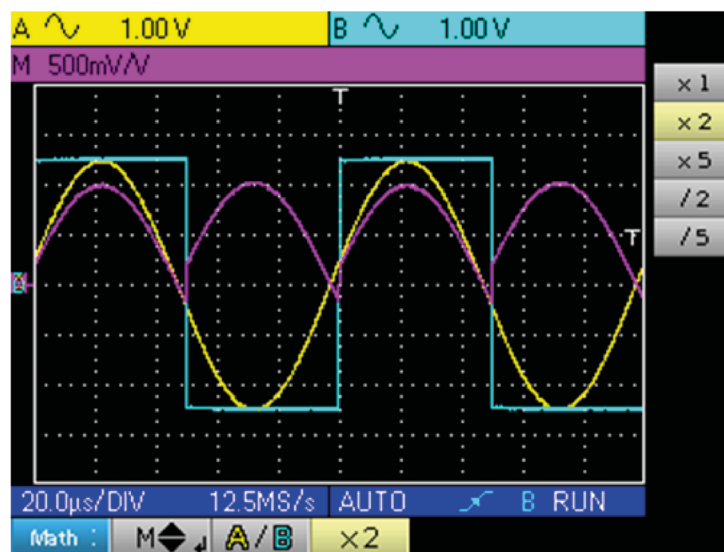
Citlivost kanálu M se mění na 2 VV a špičkové napětí je $3,125 \times 2 \text{ VV} = 6,25 \text{ VV}$.



Příklad 3: $M = A \div B$, vydělení sinusového signálu čtvercem 5 Vpp téměř ve fázi:



Kladná špičková napětí signálů A a B jsou stejná, dělení vede ke kladnému špičkovému napětí 1 V/V, a tedy znázornění 1 dílku na stopě, přičemž toto zobrazení lze rozšířit výběrem koeficientu x2 nebo x5:



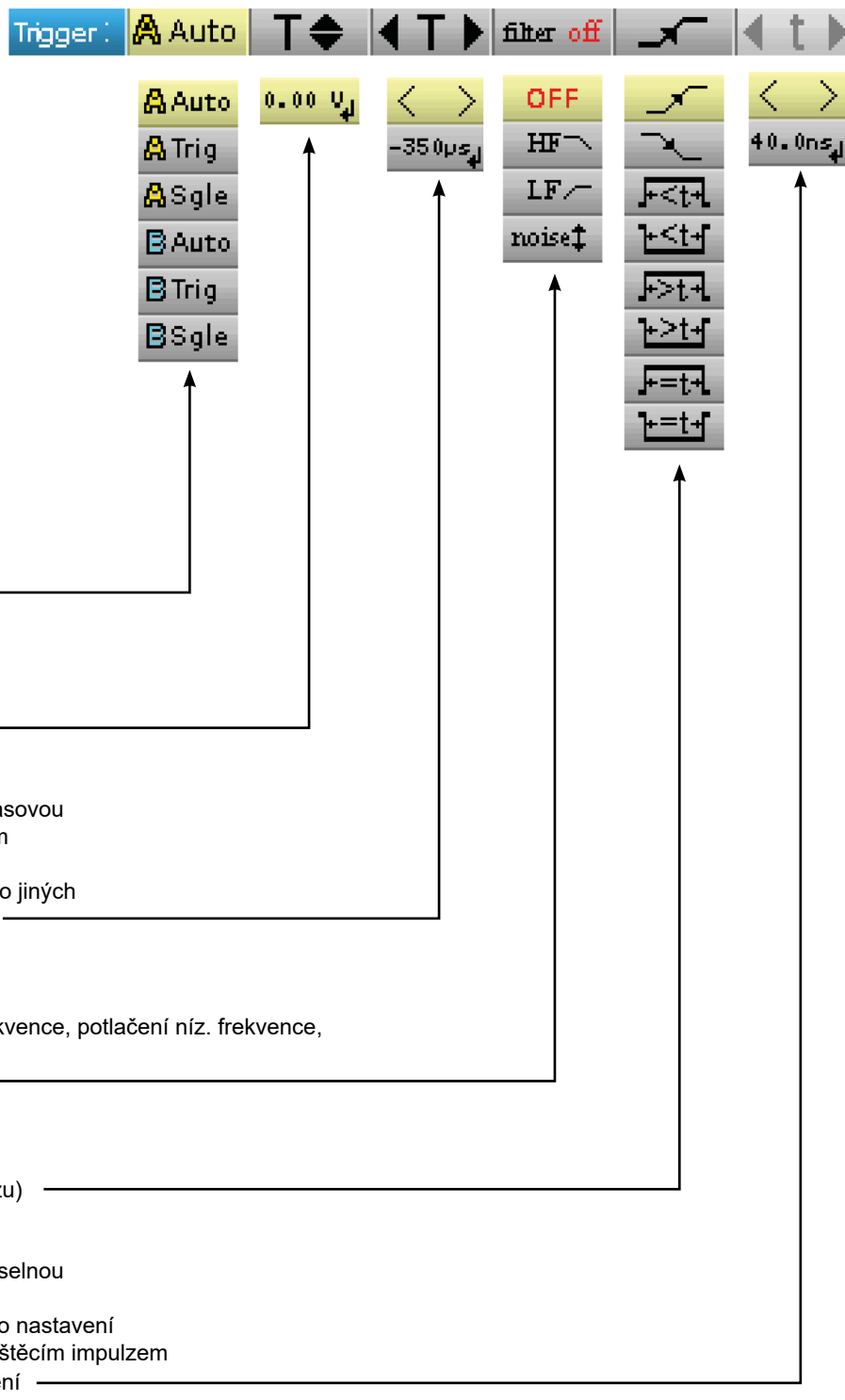
Citlivost kanálu M přechází na 500 mV/V a kladná špičková amplituda stopy je 1 V/V.

8. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA SPOUŠTĚNÍ“

8.1. NABÍDKA „SPOUŠTĚNÍ“

Trig

Stiskněte toto tlačítko



8.2. POPIS

8.2.1. ZDROJ SPOUŠTĚNÍ A REŽIM SPOUŠTĚNÍ

Karta	Zdroj spouštění	Režim spouštění
	Kanál A	automatické
	Kanál A	jednorázové
	Kanál A	vypnuto
	Kanál B	automatické
	Kanál B	jednorázové
	Kanál B	vypnuto

■ Režim „jednorázové spuštění“:

Je povoleno jediné získání dat spuštěné stisknutím tlačítka

Pro nové získání dat musí být spouštěcí obvod resetován stisknutím stejného tlačítka.



■ Režim „vypnuto“:

Obsah displeje se obnovuje pouze za přítomnosti spouštěcí události související se signály přítomnými na vstupech osciloskopu.

Při absenci spouštěcí události související se signály přítomnými na vstupech (nebo při absenci signálů na vstupech) se stopa neobnoví.

■ Režim „automatické“:

Obsah displeje se aktualizuje, i když na signálech přítomných na vstupech není detekována spouštěcí úroveň. Při přítomnosti spouštěcí události je obnovování displeje spravováno jako v režimu „vypnuto“.

8.2.2. TYP SPOUŠTĚNÍ



Spouštění na náběžné hraně signálu



Spouštění na sestupné hraně signálu



Spouštěcí impuls menší než „t“, s kladným impulzem



Spouštěcí impuls menší než „t“, se záporným impulzem



Spouštěcí impuls větší než „t“, s kladným impulzem



Spouštěcí impuls větší než „t“, se záporným impulzem



Spouštěcí impuls větší než „t“, s kladným impulzem



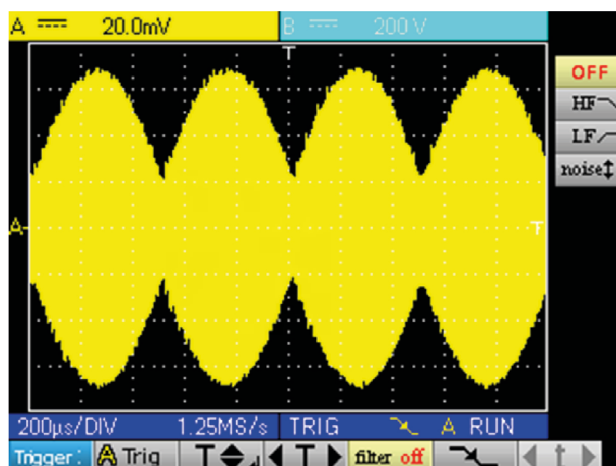
Spouštěcí impuls stejný s „t“ se záporným impulzem

8.3. PŘÍKLADY

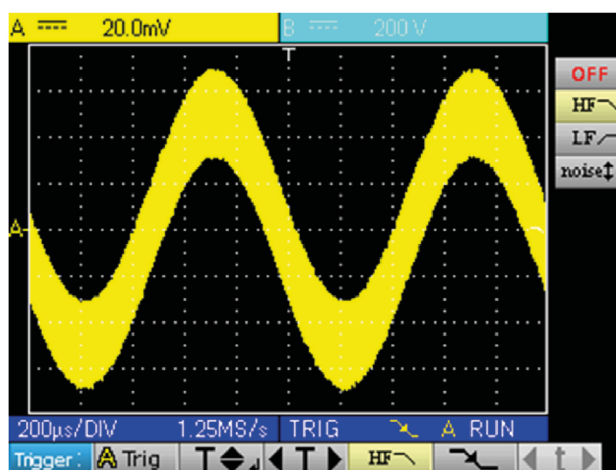
8.3.1. FILTR SPOUŠTĚNÍ

Vizualizace sinusového signálu 1 kHz se šumem (obálka získávání dat ZAP)

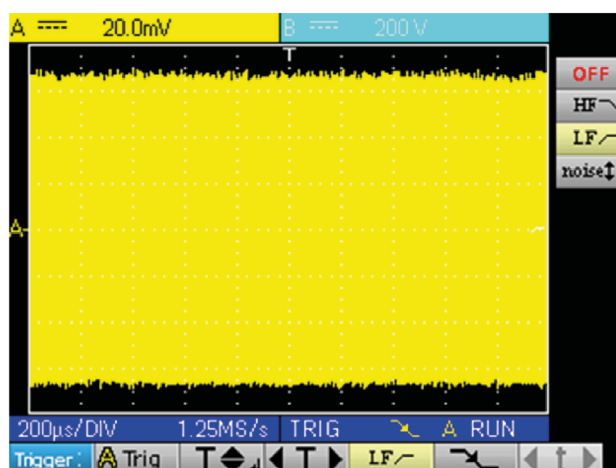
- bez filtru spouštění (spouští se na hraně signálu 1 kHz, ale v závislosti na hodnotě šumu, spouští se na náběžné nebo sestupné hraně):



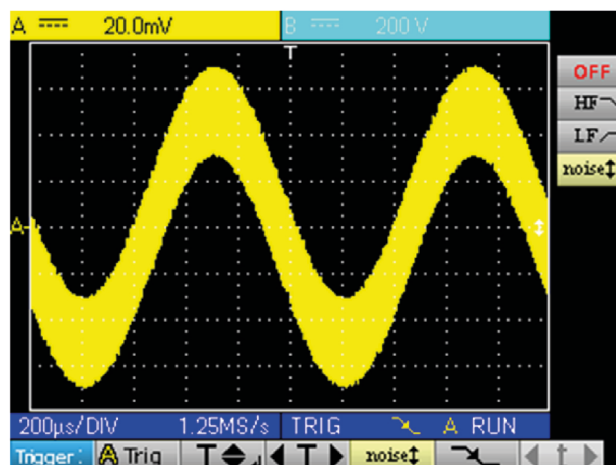
- s filtrem potlačení vysoké frekvence (šum je filtrován, spouští se na sinusovém signálu 1 kHz):



- s filtrem potlačení nízké frekvence (filtruje se signál 1 kHz, spouští se na šumu → v tomto případě bez účinku):



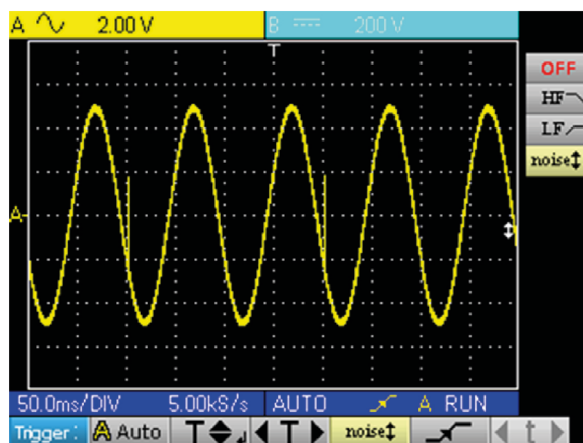
- s šumovým filtrem (hystereze spouštění se změní na 3 díl., spouští se na sinusovém signálu 1 kHz):



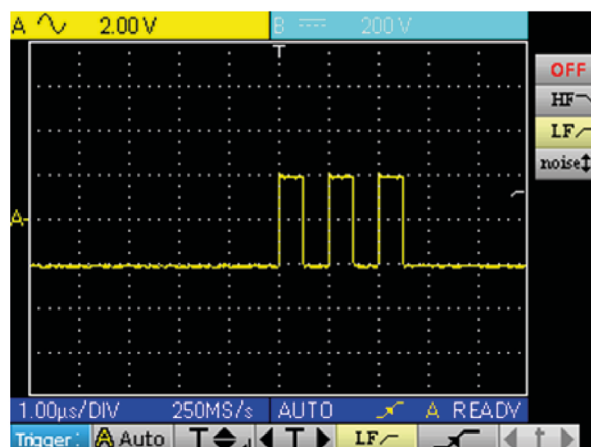
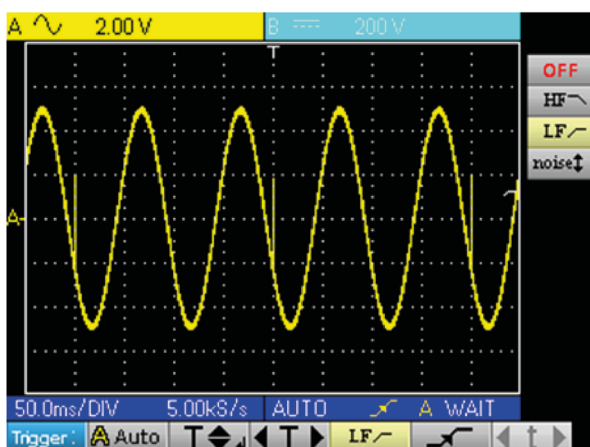
8.3.2. DALŠÍ PŘÍKLAD FILTRU POTLAČENÍ NÍZKÉ FREKVENCE

Sledování pomalého sinusového signálu 10 Hz, na kterém se vrcholy objevují každých 200 ms (PkDet aktivován)

- Příklad šumu: (spouští se pouze na hraně sinusového signálu, není snadné přiblížit vrcholy)

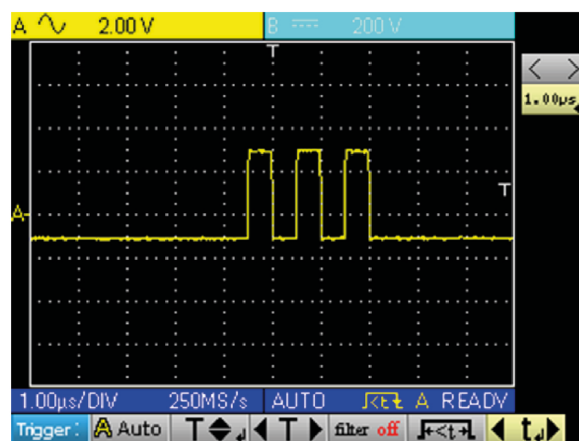


- Příklad potlačení nízké frekvence: (odstraní se signál při 10 Hz, je možné spustit na vrcholu a přiblížit)
- Změnou časové základny je umožněno správné sledování vrcholů: potvrzení měření





Toho lze dosáhnout i bez filtru, ale výběrem spouštění šířkou impulzu menší než $1\ \mu\text{s}$:

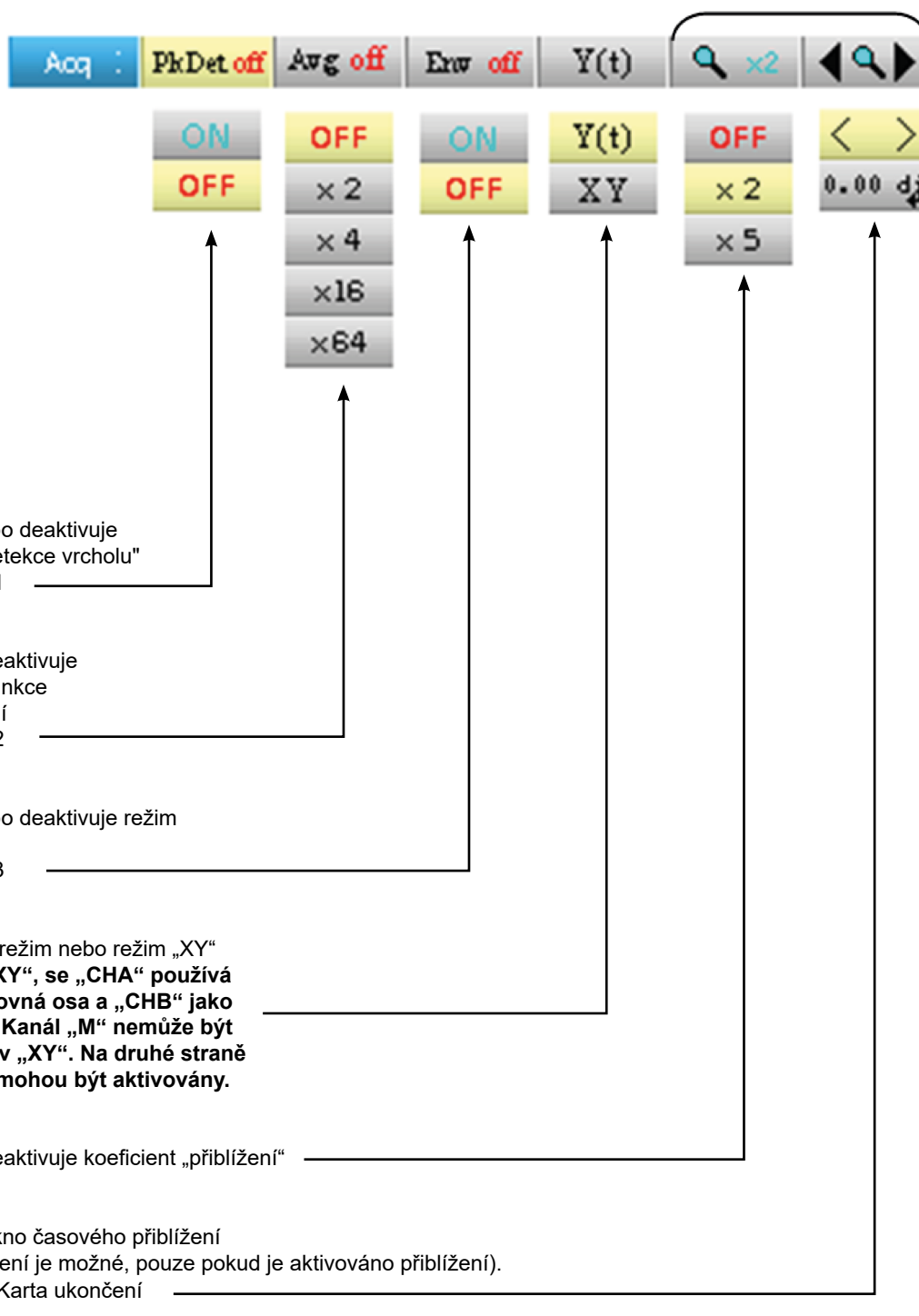


9. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA ZÍSKÁVÁNÍ DAT“

9.1. NABÍDKA „ZÍSKÁVÁNÍ DAT“

Acq

Stiskněte toto tlačítko

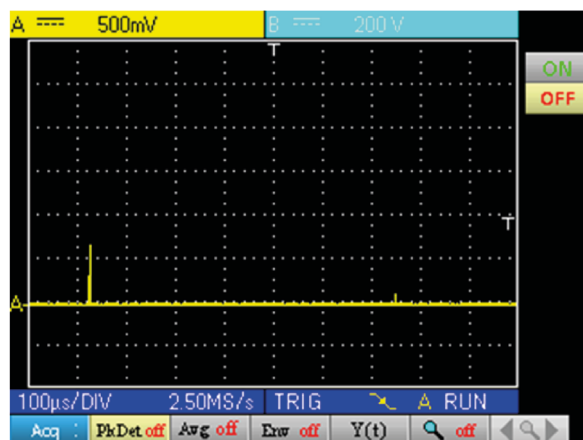


9.2. PŘÍKLADY

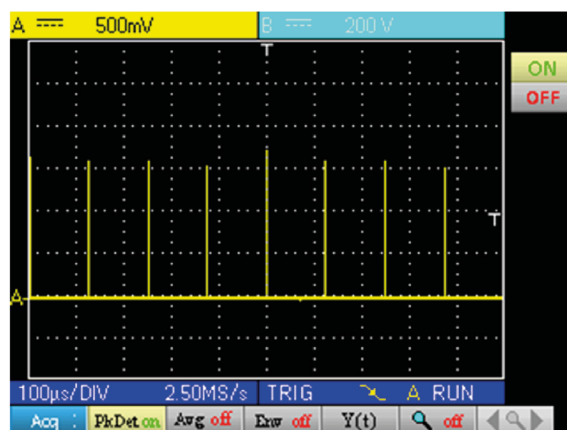
9.2.1. ZÍSKÁNÍ DAT PkDet

Sledování rychlých hřebenů impulzů s nízkou opakovací frekvencí.

- bez PkDet (frekvence opakování hřebenů znamená nedostatečnou vzorkovací frekvenci pro zobrazení signálu: hřebeny chybí):



- s PkDet (detekce minim a maxim získaných mezi dvěma kroky vzorkování umožňuje vizualizovat všechny hřebeny):

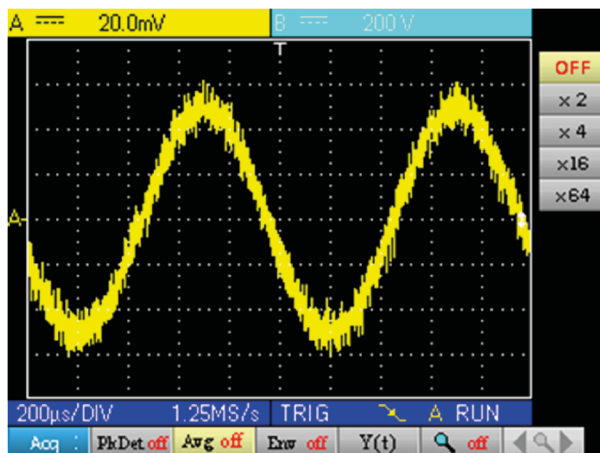


Detekce špiček deaktivuje opětovné vytvoření opakované stopy ETS (vzorkování v ekvivalentním čase).
Vzorkování je typu reálného času pro časové základny $\leq 2,5 \mu\text{s}/\text{dílek}$.

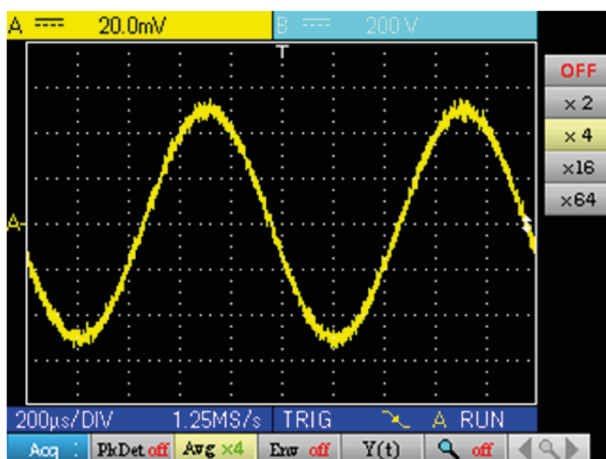
9.2.2. PRŮMĚROVÁNÍ ZÍSKANÝCH DAT

Sledování sinusového signálu 1 kHz se šumem. Před průměrováním se musíte ujistit, že je stopa stabilní. V našem příkladu je aktivován šumový filtr v nabídce Spouštění.

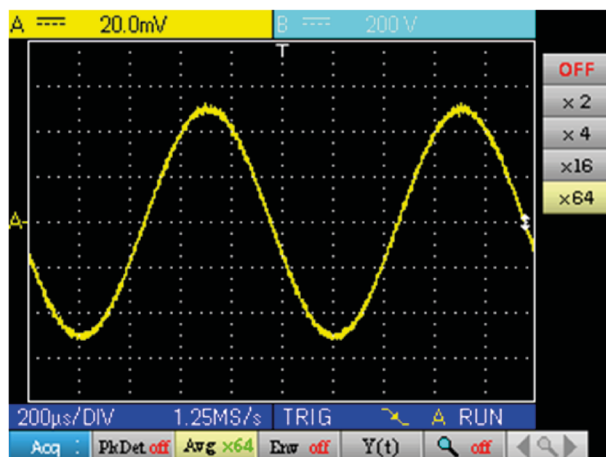
- bez průměrování:



- s průměrováním 4 měření (šum je utlumený):



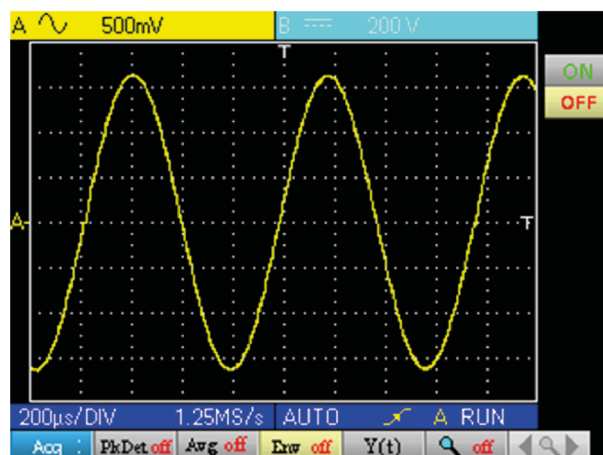
- s průměrováním 64 měření (šum prakticky zmizel):



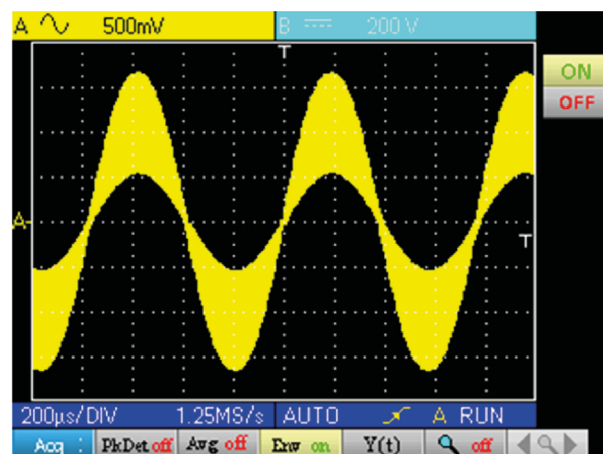
9.2.3. ZÍSKÁVÁNÍ DAT V OBÁLCE

Sledování sinusového signálu s amplitudovou modulací.

- bez obálky (vizualizuje se získávání dat u každého spuštění):



- s obálkou (vizualizuje se získávání dat u každého spuštění):



10. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA MĚŘENÍ“

10.1. NABÍDKA „MĚŘENÍ“

Meas

Stiskněte toto tlačítko



- aktivuje nebo deaktivuje zobrazení automatických měření
- umožňuje otevření okna konfigurace automatických měření příslušného kanálu (stisknutím tlačítka vedle) (*)
- aktivuje nebo deaktivuje měření kurzory
- nastavuje a zobrazuje číselnou hodnotu polohy kurzoru 1 (**)
- nastavuje a zobrazuje číselnou hodnotu polohy kurzoru 2 (**)

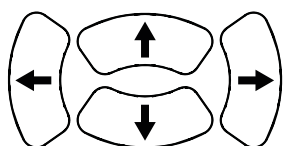
(*) Toto nastavení je možné, pouze pokud je aktivováno zobrazení automatických měření.

(**) Toto nastavení je možné, pouze pokud jsou aktivovány kurzory.

10.1.1. POPIS OKNA KONFIGURACE AUTOMATICKÝCH MĚŘENÍ

Channel A: Automatic Measurements

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



Posun výběru v okně



Potvrzení výběru

NÁZEV	POPIS MĚŘENÍ	INDIKACE AUTOMATICKÉHO KURZORU
Vmin	minimální špičkové napětí	Vavg a Vmin
Vmax	maximální špičkové napětí	Vavg a Vmax
Vpp	napětí mezi špičkami	Vmin a Vmax
Vlow	nízké napětí	Vavg a Vlow
Vhigh	vysoké napětí	Vavg a Vhigh
Vamp	amplituda	Vlow a Vhigh
Vrms	efektivní napětí	Veff a interval měření
Vavg	střední napětí	Vavg a interval měření
Over+	kladné překročení	Vmin a Vmax
Trise	doba náběhu	body použité pro výpočet
Tfall	doba vypnutí	body použité pro výpočet
W+	šířka kladného impulzu (při 50 % Vamp)	Vavg a body použité pro výpočet
W-	šířka záporného impulzu (při 50 % Vamp)	Vavg a body použité pro výpočet
P	perioda	Vavg a body použité pro výpočet
F	frekvence	Vavg a body použité pro výpočet
DC	střída	Vavg a body použité pro výpočet
Pulses	počet impulzů	Vavg a body použité pro výpočet
Over-	záporné překročení	Vmin a Vmax
Phase (A)	Referenční kanál B, „fázový posun kanálu A“	Vavg a perioda použitá pro výpočet
Phase (B)	Referenční kanál A, „fázový posun kanálu B“	Vavg a perioda použitá pro výpočet

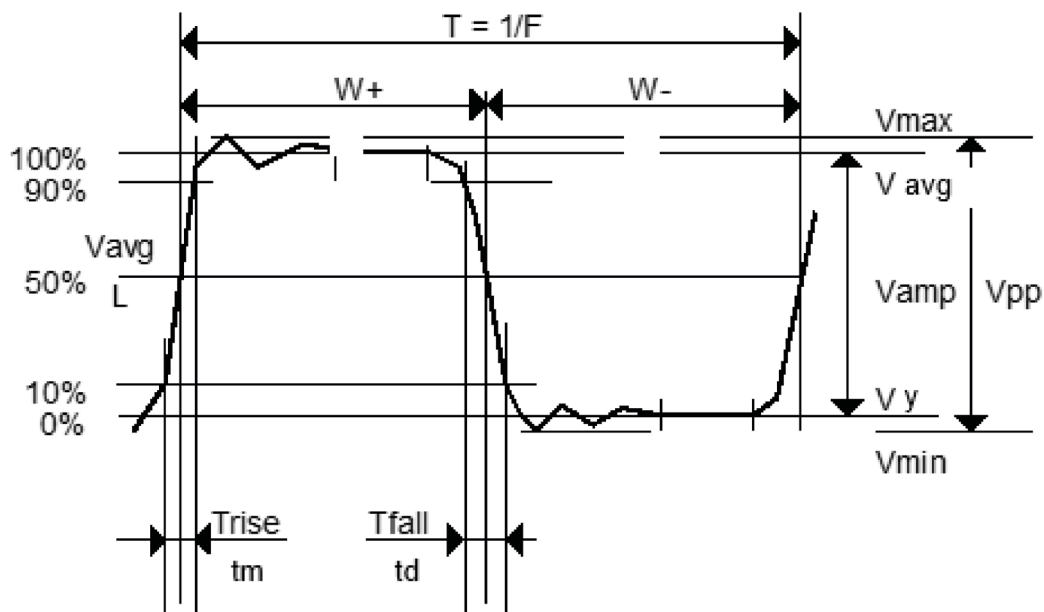


Je možné zvolit nejvýše 2 automatická měření na kanál. Automatické kurzory jsou přiřazeny k poslednímu vybranému měření, toto měření je na první pozici na displeji. Pokud je možné měření, automatické kurzory poskytují další indikaci, viz tabulka výše.

10.1.2. PODMÍNKY MĚŘENÍ

- Měření se provádí v celé hloubce získávání dat.
- Jakákoli úprava signálu vede k aktualizaci měření. Tyto se obnovují v průběhu získávání dat.
- Přesnost měření je optimální, pokud jsou zobrazeny dvě úplné periody signálu.

10.1.3. PREZENTACE AUTOMATICKÝCH MĚŘENÍ



- Kladné překročení = $[100 * (V_{max} - V_{high})] / V_{amp}$
- Záporné překročení = $[100 * (V_{min} - V_{low})] / V_{amp}$

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

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

YGND = hodnota bodu představujícího nulový počet voltů

10.1.4. MĚŘENÍ FÁZE

Automatické měření fáze jedné stopy vzhledem ke druhé.

U kanálu M není možné měření fáze.

Volba okna konfigurace měření (kanál A nebo B), ve kterém je vybráno měření fáze, určuje referenční kanál pro měření fázového posunu.

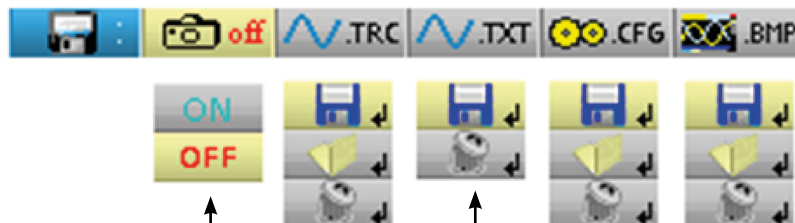
Pokud je výběr proveden z okna kanálu A: kanál B se stane referenčním kanálem, osciloskop zobrazí fázový posun kanálu A vzhledem ke kanálu B.

11. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA PAMĚŤ“

11.1. NABÍDKA „PAMĚŤ“



Stiskněte toto tlačítko



- aktivuje/deaktivuje zobrazení referencí
Viz příklad
- spravuje stopy v paměti (.trc)
- spravuje stopy v paměti (.txt)
Stopy .txt nelze načíst do zařízení HandScope. Využívají se pro získávání stop (průběhů) v tabulkovém procesoru.
- spravuje konfigurace v paměti (.cfg)
Soubory .cfg jsou specifické pro zařízení HandScope a nejsou kompatibilní a jinými přístroji této značky.
- spravuje snímky displeje v paměti (.bmp)

11.1.1. DEFINICE BĚŽNÝCH IKON



umožňuje přístup do okna záznamu stopy, textové stopy, konfigurace nebo snímku displeje v paměti.



poskytuje přístup do okna vyvolání stopy, konfigurace nebo snímku displeje v paměti.



poskytuje přístup do okna vymazání stopy, textové stopy, konfigurace nebo snímku displeje z paměti.

Název souborů se generuje automaticky (např. trace_01.txt atd.).

11.1.2. KAPACITA ÚLOŽIŠTĚ

Kapacita paměťového úložiště je 2 MB (včetně 500 kB využívaných systémem souborů) používaných k ukládání stop, kopií displeje, konfiguračních souborů a souborů měření (str.66).

Názvy souborů se automaticky generují zvýšením indexu souborů od 00 do 99 (např. trace-00.TXT, trace-01.TRC, setup-03.CFG, screen-10.BMP, meter-20.TXT...).

Když je paměť plná, zobrazí se zpráva „Chyba: plná paměť!“ .

K dispozici jsou 3 řešení:

- smazání souborů jednoho po druhém v nabídce „Paměť“ (→ ztráta dat).
- přenesení souborů do PC pomocí softwaru SX-METRO nebo vzdálených příkazů (viz příručka k programování).
- úplné resetování paměti



Pozor! Ztráta všech souborů.

Erasing Memory



(40 Seconds)

1. Vypněte přístroj a stiskněte



a .

2. Držte tlačítka stisknutá, stiskněte



a počkejte, až se objeví symbol znázorněný vedle.

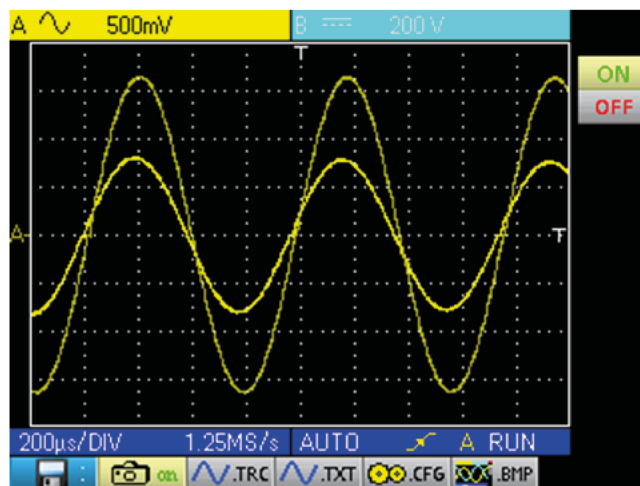
3. Vymazání trvá asi čtyřicet sekund.

11.2. PŘÍKLAD

11.2.1. REFERENCE STOPY

Sledování sinusového signálu s amplitudovou modulací.

Referenční signál se zobrazí světle žlutě. Aktuální amplituda signálu již není stejná jako amplituda, na kterou se odkazuje.



Referenční paměť je nestálá, vymaže se při vypnutí přístroje nebo při deaktivaci kanálu nebo reference.

11.3. POPIS

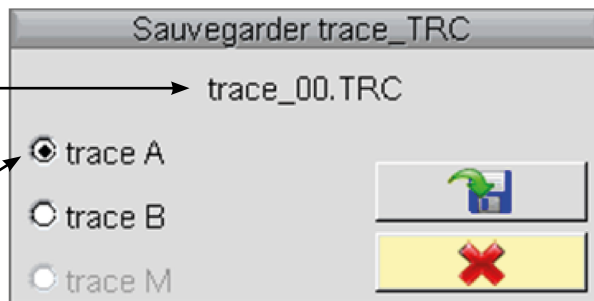
11.3.1. SPRÁVA ZÁZNAMŮ

- Stopy (průběhu) .trc
- Stopy (průběhu) .txt
- Konfigurace .cfg
- Snímku displeje .bmp

Příklad:

Zóna textu
indikující
uživateli
název, pod
kterým bude soubor
uložen.

Zóna výběru
stopy.
Uživatel
zvolí stopu,
kterou chce
uložit.



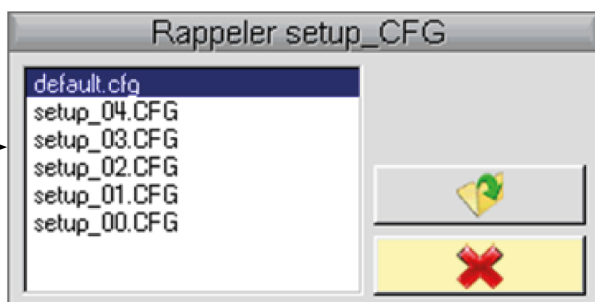
Tlačítka
potvrzení
nebo
zrušení

11.3.2. SPRÁVA NAČTENÍ

- Ze stopy .trc (stopa se načte namísto kanálu matematických operací)
- Konfigurace .cfg
- Snímku displeje .bmp

Příklad:

Seznam
souborů .cfg



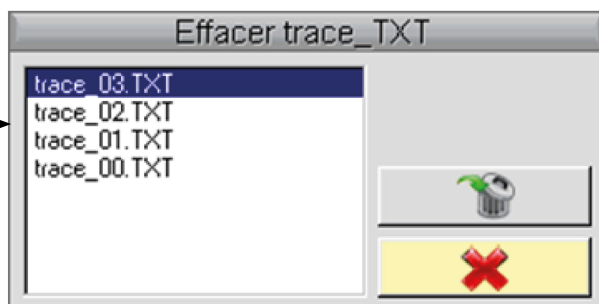
Tlačítka
potvrzení
nebo
zrušení

11.3.3. SPRÁVA MAZÁNÍ

- Stopy (průběhu) .trc
- Stopy (průběhu) .txt
- Konfigurace .cfg
- Snímku displeje .bmp

Příklad:

Seznam
souborů .txt



Tlačítka
potvrzení
nebo
zrušení

11.3.4. OBNOVA DAT

Software SX METRO umožňuje obnovu dat na PC z režimu osciloskopu.

12. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA NÁSTROJ“

12.1. NABÍDKA „NÁSTROJ“



Stiskněte toto tlačítko. Tato nabídka je identická v režimu „Multimetr“ i „Analyzátor harmonických složek“.



- Volí jazyk výstražných zpráv nebo nápovědy:



- otevře okno „Informace Rs/USB“:



- otevře okno „O aplikaci“:



12.1.1. TOTO OKNO POSKYTUJE TYTO INFORMACE:

- název přístroje, verzi softwaru / verzi hardwaru, sériové číslo
- verzi programu pro spouštění a získávání dat
- WEB, který musíte navštívit, chcete-li se seznámit s novinkami v řadě přístrojů METRIX
- e-mailovou adresu zákaznické podpory, která vám může odpovědět na vaše dotazy týkající se přístroje.

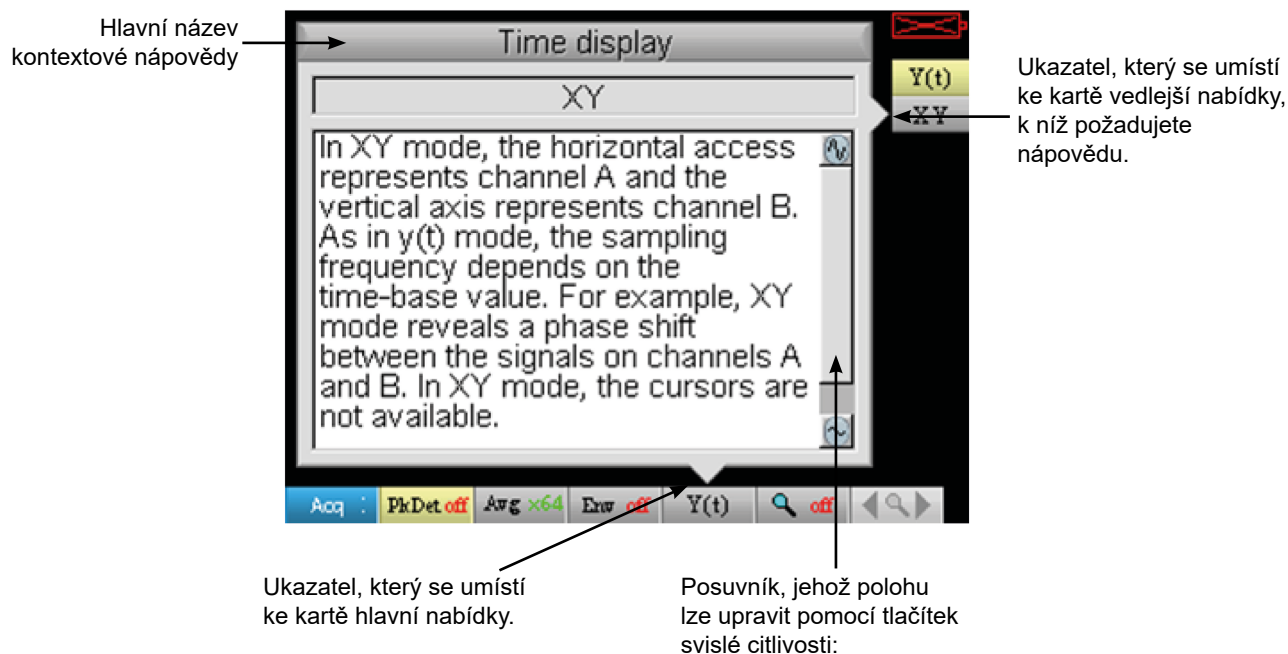
13. REŽIM OSCILOSKOPU „TLAČÍTKO NÁPOVĚDA“

13.1. TLAČÍTKO „NÁPOVĚDA“

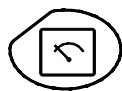


Stisknutím tohoto tlačítka aktivujete/deaktivujete integrovanou nápovědu. Ve všech režimech vyvolá okno nápovědy k aktuální nabídce.

Příklad:



14. REŽIM MULTIMETRU „TLAČÍTKA“



Stisknutím tohoto tlačítka vyberete režim „Multimetr“. Jsou k dispozici 2 nezávislé digitální multimetry s počtem 8000 bodů.

14.1. ŠEST TLAČÍTEK „NABÍDKA“

Spouštění



neaktivní v režimu „Multimetr“.

Získávání dat



neaktivní v režimu „Multimetr“.

Nástroj



zobrazí hlavní nabídku „Nástroj“, totéž režim „Osciloskop“

Měření



neaktivní v režimu „Multimetr“.

Paměť



zobrazí hlavní nabídku „Paměť“

Nápověda



zobrazí okno „Nápověda“, totéž režim „Osciloskop“

14.2. TŘI TLAČÍTKA: KANÁLY A, B A MATEMATICKÉ OPERACE

Kanál  jedním stisknutím vyberete kanál „A“ (nebo „B“) a zobrazíte odpovídající nabídku.

Kanál  dvojitým stisknutím zrušíte výběr kanálu.

Funkce  neaktivní v režimu „Multimetr“.

14.3. DVĚ TLAČÍTKA „ČASOVÁ ZÁKLADNA“



prodlužuje dobu záznamu v zobrazovacím okně.



zkracuje dobu záznamu v zobrazovacím okně.

14.4. DVĚ TLAČÍTKA „CITLIVOST“



zvětšuje rozsah posledního vybraného kanálu.



zmenšuje rozsah posledního vybraného kanálu.

14.5. DVĚ FUNKČNÍ TLAČÍTKA



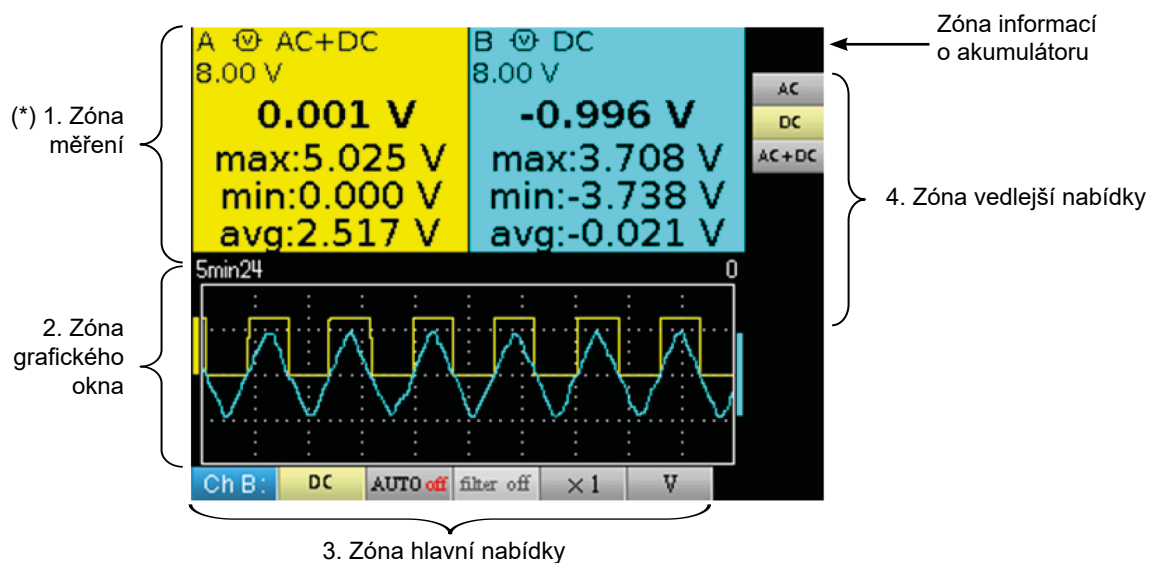
neaktivní v režimu „Multimetr“.



tlačítko RUN/HOLD (spustit/podržet) aktivuje nebo deaktivuje režim Hold (podržení), který znehybní displej.

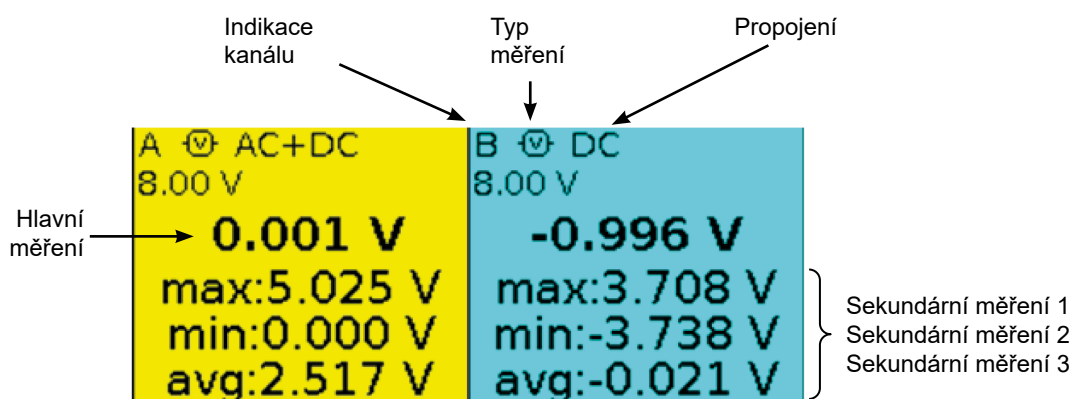
15. REŽIM MULTIMETRU „ZOBRAZENÍ“

15.1. VIZUALIZACE



(*) Pokud měření není možné, budou se zobrazovat tečkované čáry. Pokud kanál není potvrzen, bude měření nahrazeno symbolem „-x-“.

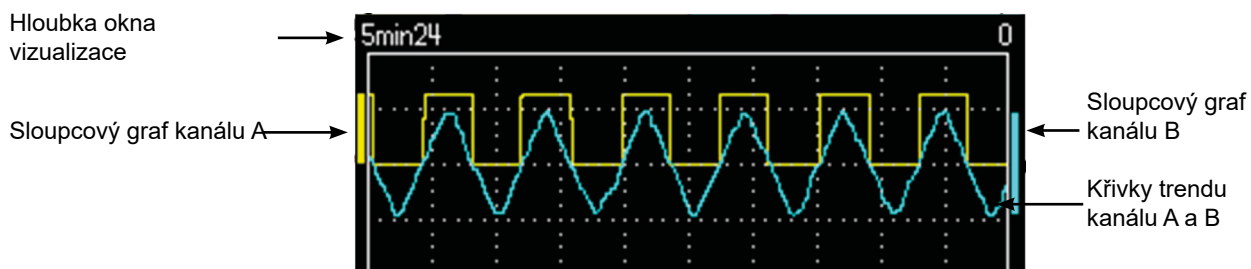
15.2. ZÓNA MĚŘENÍ



Toto okno zobrazuje přímé informace z kanálů A a B:

- Zobrazení kanálu
- Propojení
- Filtr
- Typ měření
- Hlavní měření
- Sekundární měření 1
- Sekundární měření 2
- Sekundární měření 3

15.3. ZÓNA GRAFICKÉHO OKNA



Toto okno označuje vývoj měření jako funkci času, jmenovitě:

- hlavní trendové křivky měření pro každý kanál
- záměrný kříž
- dobu trvání operace
- jeden sloupcový graf na kanál

15.3.1. KŘIVKU TRENDU

Křivka trendu je znázorněna na 270 bodech.

15.3.2. DOBA SLEDOVÁNÍ

Hloubka okna představuje dobu sledování: Je zohledněno 2700 měření.

Možná nastavení: 5 min 24 sek, 15 min, 30 min, 1 hod, 6 hod, 12 hod, 24 hod, 1 týden, 1 měsíc.

15.3.3. SLOUPCOVÝ GRAF

Tyto sloupcové grafy označují naměřené minimální a maximální hodnoty.



Změna rozsahu vynuluje sloupcový graf a vymaže vývojovou křivku měření.

15.4. ZÓNA HLAVNÍ NABÍDKY

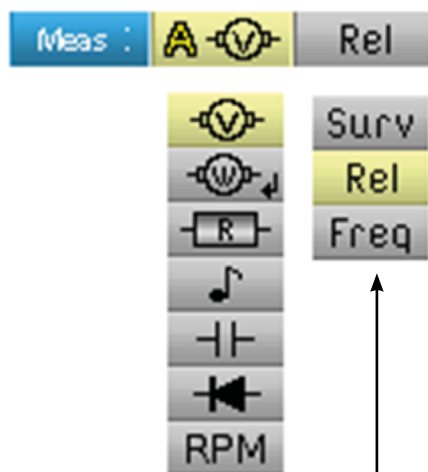
15.5. ZÓNA VEDLEJŠÍ NABÍDKY

16. REŽIM OSCILOSKOPU „NABÍDKA MĚŘENÍ“

16.1. NABÍDKA „MĚŘENÍ“



Stiskněte toto tlačítko.



- volí hlavní měření na kanálu „A“
- volí sekundární měření zobrazené u kanálů

16.2. POPIS

16.2.1. HLAVNÍ MĚŘENÍ KANÁL „A“



Měření amplitudy



Měření činného výkonu



Ohmmeter



Kontinuita



Měřič kapacity



Zkouška součástí

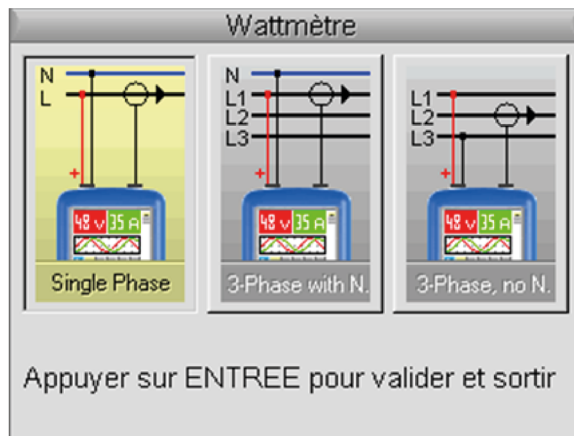


Měření rychlosti otáčení (specifická sonda CA 1711)

16.2.2. MĚŘENÍ VÝKONU A DIALOGOVÉ OKNO "VOLBA MĚŘENÍ"

Při výběru měření činného výkonu  stisknutím tlačítka  zobrazíte okno níže. Můžete si také vybrat typ měření:

- Jednofázové
- Třífázové vyvážené bez N
- Třífázové vyvážené s N



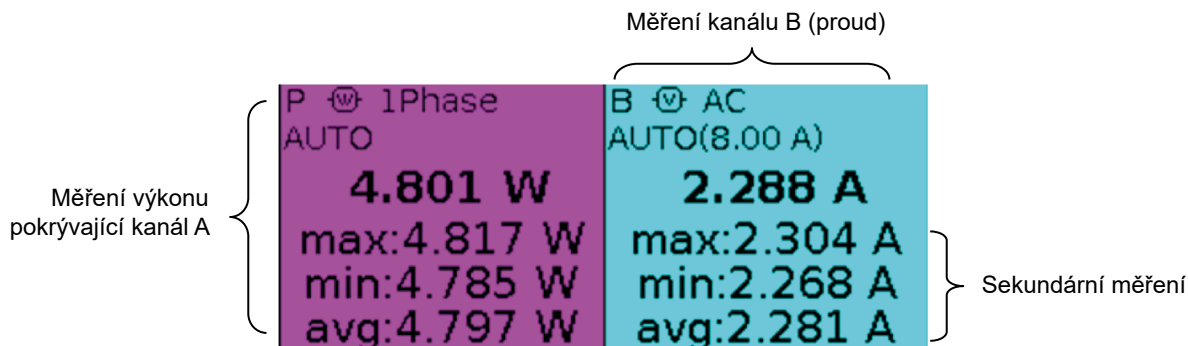
16.2.3. ZOBRAZENÍ MĚŘENÍ VÝKONU A VYNUCENÉ KARTY

Měření výkonu vyžaduje následující nastavení:

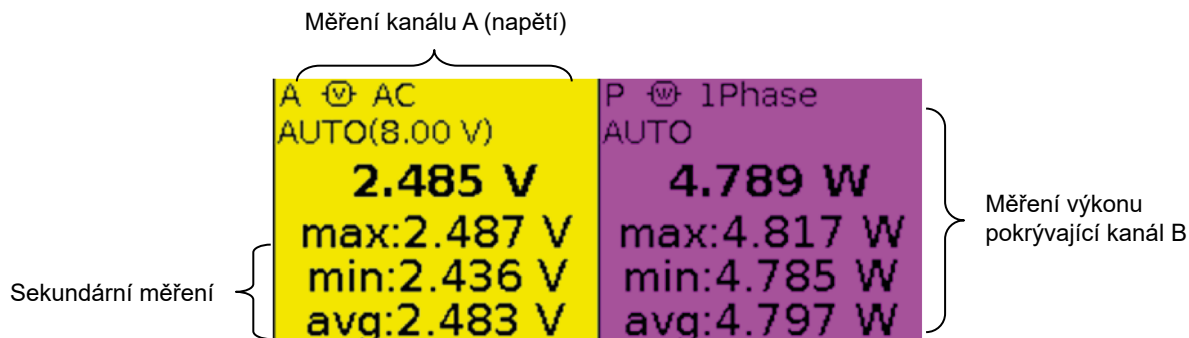
- Jednotku kanálu A: V (volty)
- Jednotku kanálu B: A (ampéry)
- Propojení kanálu A a B: AC

Příklad: Standardně výkon pokrývá měření kanálu A; stisknutím tlačítka  se zobrazí měření kanálu A, výkon poté pokrývá

měření kanálu B a naopak tlačítko .



Stiskněte tlačítko  :



16.2.4. SEKUNDÁRNÍ MĚŘENÍ

Volí sekundární měření zobrazené u kanálů:

 aktivuje sekundární monitorovací měření. Zahrnuje tři měření:

- min → minimální naměřená hodnota
- max → maximální naměřená hodnota
- avg → střední hodnota od posledního resetu

 aktivuje sekundární relativní měření. Zahrnuje tři měření:

- rel → rozdíl mezi skutečnou hodnotou a referenční hodnotou
- ref → referenční hodnota
- Δ → rozdíl v %

 aktivuje sekundární měření frekvence. Pokud je vybráno N, zobrazí se měření PF.



**Volba sekundárního měření je použita na všechny kanály.
Sekundární měření standardně ověřené je frekvence.**



Reset sekundárních sledovacích měření nebo relativních měření se provádí buď:



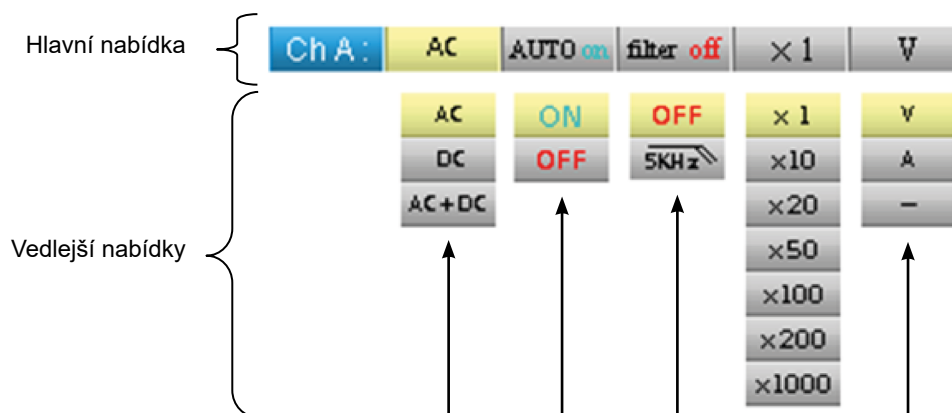
- stisknutím tlačítka , když je aktivní hlavní nabídka volbou sekundárního měření,
- dočasnou změnou sekundárního měření,
- deaktivací a opětovnou aktivací kanálu,
- změnou rozsahu.

17. REŽIM MULTIMETRU „NABÍDKA KANÁL A NEBO B“

17.1. NABÍDKA „KANÁL A NEBO B“



Stiskněte jedno z těchto 2 tlačítek.



- volí propojení kanálu (AC, DC nebo AC+DC)
Viz příklad

- aktivuje a deaktivuje automatické nastavení rozsahu

- volí filtr kanálu (VYP., 5 kHz)

- volí koeficient sondy kanálu (od x1 do x1000)

- volí jednotku kanálu (volty, ampéry, -)

17.2. POZNÁMKY

(1) Tyto karty nejsou přístupné, pokud jsou potvrzeny následující typy měření:

- Měřič kapacity
- Ohmmeter
- Test součástí
- Kontinuita
- Ot/min

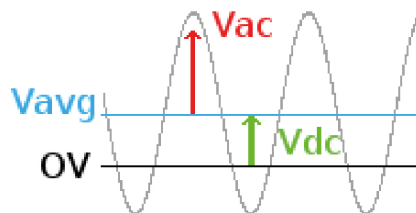
(2) Tato karta není přístupná, pokud jsou potvrzeny následující typy měření

- Test součástí
- Kontinuita
- Ot/min

17.3. PŘÍKLAD: PROPOJENÍ NA MULTIMETRU

Ve voltmetru jsou možná 3 propojení:

- AC umožňuje efektivní měření VAC verze signálu bez jeho DC složky,
- DC se používá k měření stejnosměrného napětí VDC signálu,
- AC + DC dává efektivní napětí VAC + DC celého signálu.



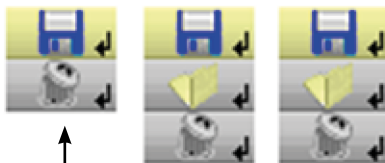
s: $V_{AC+DC} = \sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}$

18. REŽIM MULTIMETRU „NABÍDKA PAMĚŤ“

18.1. NABÍDKA „PAMĚŤ“



Stiskněte toto tlačítko.



■ volí správu
stop v paměti (.txt)

■ volí správu
konfigurací v paměti (.cfg)

■ volí správu
snímků displeje
v paměti (.bmp)

- Soubor .bmp lze načíst na PC pomocí softwaru SX-METRO / režimu osciloskopu, import z paměti.
- Režim multimetru přístroje Handscope je kompatibilní se softwarem SX-DMM verze 3.

19. REŽIM ANALYZÁTORU HARMONICKÝCH SLOŽEK „TLAČÍTKA“



Stisknutím tohoto tlačítka vyberete režim „Analyzátor harmonických složek“.

19.1. ŠEST TLAČÍTEK „NABÍDKA“

Spouštění



neaktivní v režimu „Analyzátor harmonických složek“.

Získávání dat



zobrazí hlavní nabídku „Získávání dat a zobrazení“: přístup k řádům harmonických, průměrování, přiblížení.

Nástroj



zobrazí hlavní nabídku „Nástroj“, totéž režim „Osciloskop“

Měření



neaktivní v režimu „Analyzátor harmonických složek“.

Paměť



zobrazí hlavní nabídku „Paměť“

Nápověda



zobrazí okno „Nápověda“, totéž režim „Osciloskop“

19.2. TŘI TLAČÍTKA: KANÁLY A, B A MATEMATICKÉ OPERACE



Kanál

jedním stisknutím vyberete kanál „A“ (nebo „B“) a zobrazíte odpovídající nabídku.



Kanál

dvojitým stisknutím zrušíte výběr kanálu.



Funkce

neaktivní v režimu „Analyzátor harmonických složek“.

19.3. DVĚ TLAČÍTKA „ČASOVÁ ZÁKLADNA“



neaktivní v režimu „Analyzátor harmonických složek“.



neaktivní v režimu „Analyzátor harmonických složek“.

19.4. DVĚ TLAČÍTKA „CITLIVOST“



totéž režim „Osciloskop“.



totéž režim „Osciloskop“.

19.5. DVĚ FUNKČNÍ TLAČÍTKA



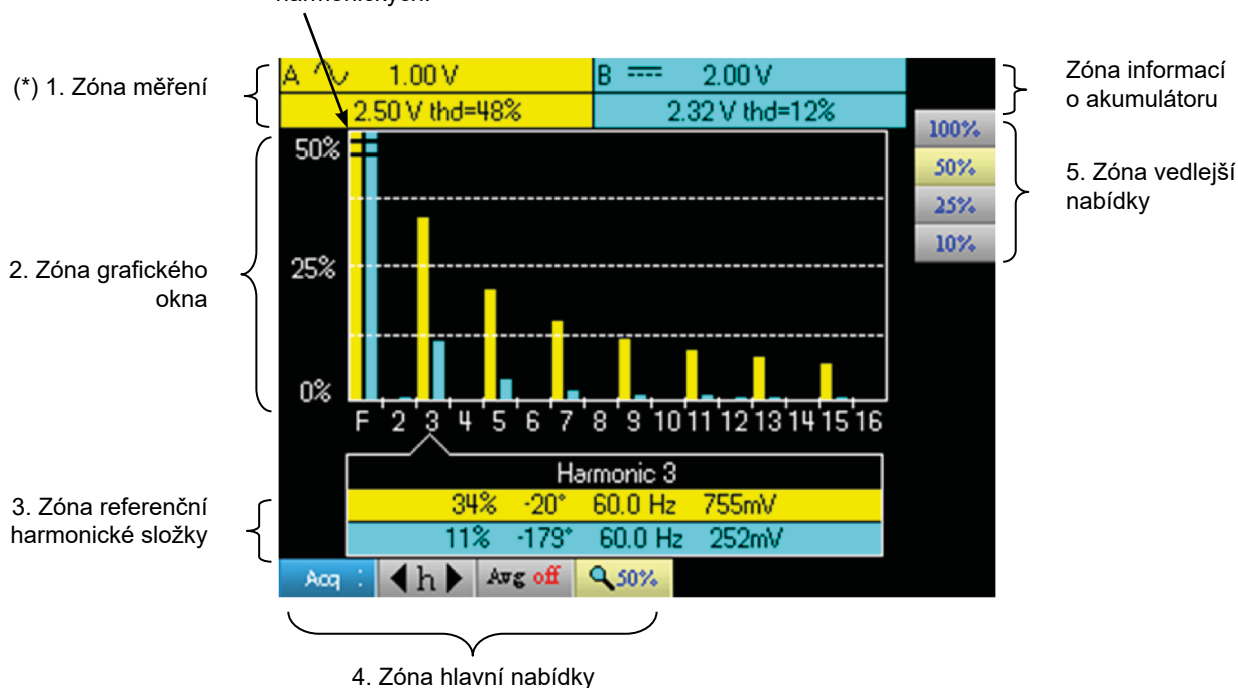
totéž režim „Osciloskop“.



neaktivní v režimu „Analyzátor harmonických složek“.

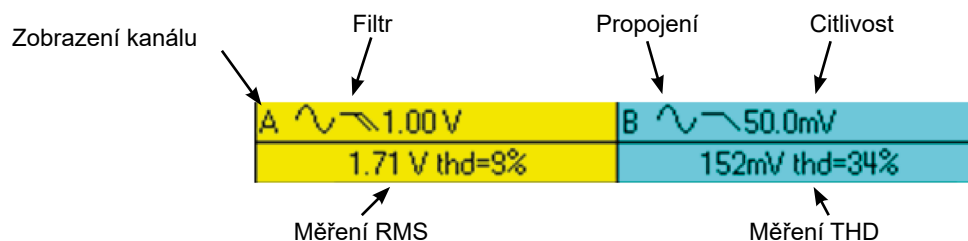
20. REŽIM ANALYZÁTORU HARMONICKÝCH SLOŽEK „ZOBRAZENÍ“

20.1. VIZUALIZACE Vyznačení dvojité černé čáry na harmonických složkách odpovídá znázornění překročených harmonických.



(*) Pokud není vybráno žádné měření nebo pokud není kanál potvrzen, bude měření nahrazeno tečkovanými čarami.

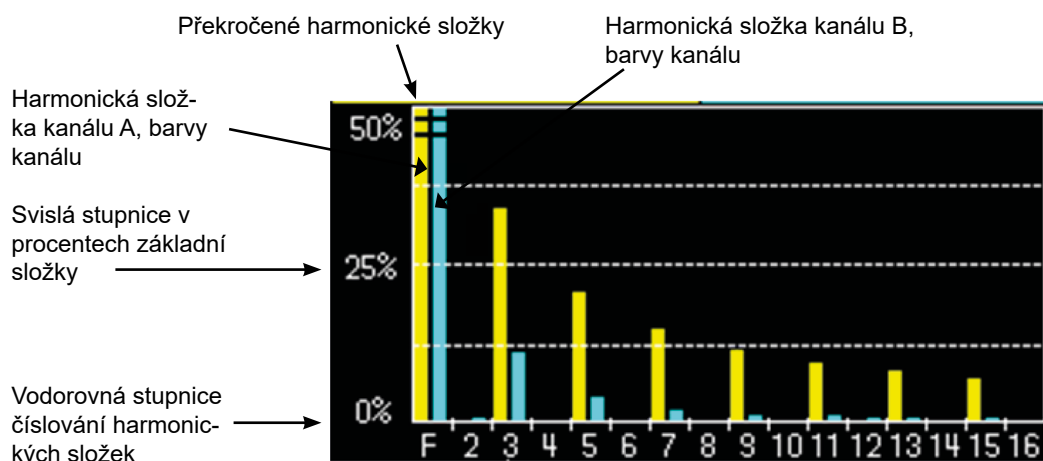
20.2. ZÓNA MĚŘENÍ



Toto okno zobrazuje dvě měření a obsahuje informace o kanálech:

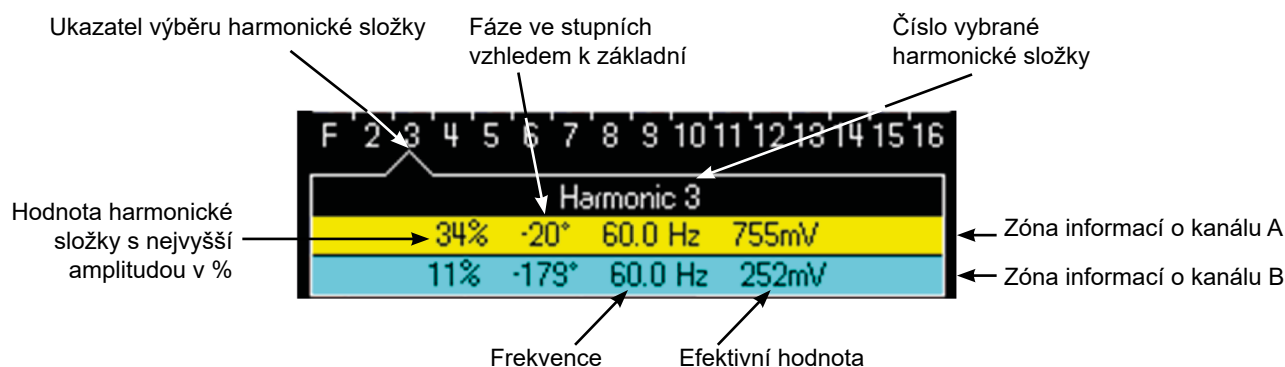
- Zobrazení kanálu
- Propojení
- Filtr
- Efektivní napětí (RMS) signálu ve V
- Míra harmonického zkreslení (THD) v %

20.3. ZÓNA ZOBRAZENÍ HARMONICKÝCH SLOŽEK



Tato zóna zobrazuje harmonické složky od 1 do 16 potvrzených kanálů ve formě histogramu. Uživatel může přepínat zobrazení harmonických složek 2 až 16 se zobrazením harmonických složek 17 až 31. Maximum svislého měřítka bude záviset na koeficientu přiblížení. Tento koeficient přiblížení lze upravit v nabídce Získávání dat.

20.4. ZÓNA REFERENČNÍ HARMONICKÉ SLOŽKY



Toto okno zobrazuje specifická měření vybrané harmonické složky pro každý kanál. Seznam zobrazených měření je následující:

- hodnota harmonické složky v % s nejvyšší amplitudou
- fáze v ° vzhledem k základní
- frekvence v Hz
- efektivní napětí (RMS) ve V

Název skupiny odpovídá vybrané harmonické složce. Různé barevné pozadí bude rozlišovat měření kanálu A a měření kanálu B.

20.5. ZÓNY HLAVNÍ A VEDLEJŠÍ NABÍDKY

Po zhruba dvaceti sekundách bez stisknutí tlačítka nabídky automaticky zmizí a aktivuje se režim celé obrazovky. Opětovným stisknutím tlačítka nabídky se nabídka zobrazí znovu.

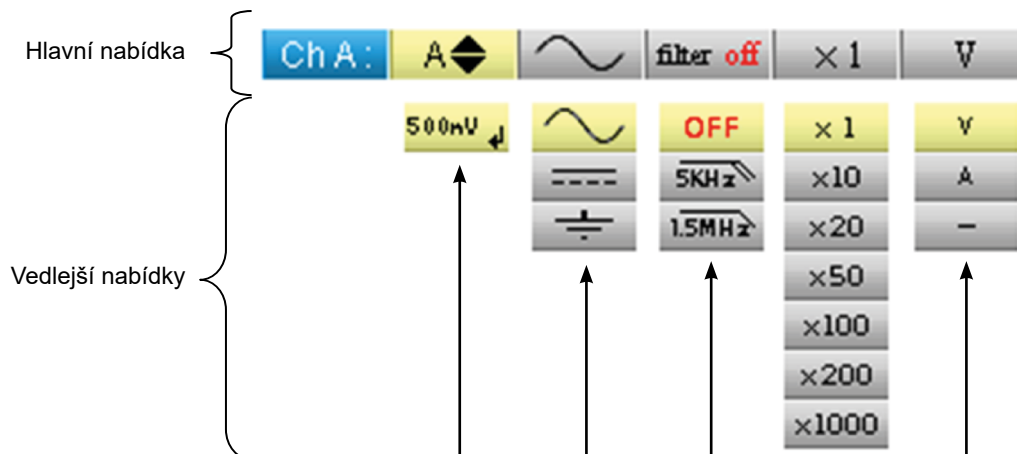
21. REŽIM ANALYZÁTORU HARMONICKÝCH SLOŽEK „NABÍDKA KANÁL A NEBO B“

21.1. NABÍDKA „KANÁL A NEBO B“

Funkce této nabídky je identická s režimem „Osciloskop“.



Stiskněte jedno z těchto 2 tlačítek



■ zobrazuje číselnou hodnotu rozsahu svislého nastavení polohy

■ volí propojení kanálu (AC, DC, GND)

■ volí filtr kanálu (VYP., 5 kHz, 1,5 MHz)

■ volí koeficient kanálu (od x1 do x1000)

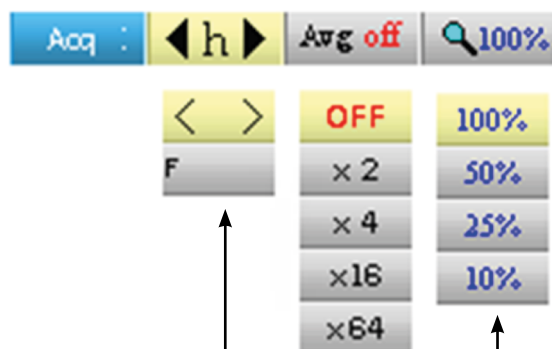
■ volí jednotku kanálu (volty, ampéry, -)

22. REŽIM ANALYZÁTORU HARMONICKÝCH SLOŽEK „NABÍDKA ZÍSKÁVÁNÍ DAT“

22.1. NABÍDKA ZÍSKÁVÁNÍ DAT



Stisknout toto tlačítko.



- nastavuje a zobrazuje číslo zvolené harmonické složky



Karta ukončení

- Průměrování
Identická funkce jako funkce režimu „Osciloskop“

- volí koeficient svislého přiblížení

100%

100 % základního

50%

50 % základního

25%

25 % základního

10%

10 % základního

Uživatel může upravit svislé měřítko zóny zobrazení harmonických složek, což umožní snadnější čtení harmonických složek, které měly nízkou amplitudu vzhledem k základní.

23. REŽIM ANALYZÁTORU HARMONICKÝCH SLOŽEK „NABÍDKA PAMĚŤ“

23.1. NABÍDKA PAMĚŤ

Funkce této nabídky je identická s režimem „Osciloskop“.



Stisknout toto tlačítko.



- spravuje konfigurace
v paměti (.cfg)
- spravuje snímky
displeje v paměti (.bmp)

- Soubor .bmp lze načíst na PC pomocí softwaru SX-METRO / režimu osciloskopu, import z paměti.

24. VZDÁLENÉ PROGRAMOVÁNÍ

24.1. PREZENTACE

Osciloskop lze programovat na dálku pomocí počítače:

- buď pomocí softwaru SX-METRO,
- nebo pomocí jednoduchých standardizovaných příkazů odpovídajících standardu IEEE488.2 a protokolu SCPI.

Toto vzdálené programování umožňuje:

- Konfigurovat přístroj
- Provádět a vracet měření
- Přenášet soubory (stopy, konfiguraci, snímky displeje ...)

Budeme zde podrobně popisovat pouze připojení osciloskopu k softwaru SX-METRO. Informace o jakémkoli jiném použití naleznete v příručce vzdáleného programování.

24.2. PŘIPOJENÍ OSCILOSKOPU

Dialog mezi přístrojem a PC je realizován prostřednictvím USB/optického připojení zajištěného kabelem HX0056-Z.

- Připojte stranu kabelu s USB konektorem k jednomu z USB vstupů počítače (v případě potřeby nainstalujte ovladač dodaný s kabelem).
- Připojte optický konektor ke spuštěnému osciloskopu.
- Spustěte software SX-METRO; vyberte komunikaci přes USB a počkejte na navázání komunikace (v případě problému viz manuál softwaru SX-METRO).

24.3. AKTUALIZACE

Viz odstavec ÚDRŽBA

25. TECHNICKÉ SPECIFIKACE „REŽIM OSCILOSKOPU“

Pouze hodnoty s přiřazenou tolerancí nebo limitem představují zaručené hodnoty (po půlhodině ohřevu). Hodnoty bez tolerance jsou uvedeny jako informativní.

25.1. SVISLÁ ODCHYLKA

Vlastnosti	CA 922	CA 942
Počet kanálů	2 kanály	
Svislé kalibry	5 mV až 200 V / díl. Skokové variace (žádný koeficient s kontinuálními změnami)	
BP při -3 dB	20 MHz	40 MHz
	 Měřeno při zátěži 50 Ohm se signálem s amplitudou 6 díl.	
Max. vstupní napětí	600 V (DC), 600 Vrms Odlehčení: -20 dB za dekádu od 100 kHz do 40 MHz	
Typ záznamů	Bezpečnostní konektor: třída 2, izolované vstupy	
Dynamika rozsahu svislého nastavení polohy	± 5 dílků na všech kalibrech	
Propojení vstupu	AC: 10 Hz až 20 MHz DC: 0 až 20 MHz země (GND): reference	AC: 10 Hz až 40 MHz DC: 0 až 40 MHz země (GND): reference
Omezovače šířky pásma	1,5 MHz	5 kHz
Doba náběhu	přibl. 17,5 ns	přibl. 8,75 ns
Přeslechy mezi kanály	> 60 dB stejná citlivost na 2 kanálech	
Odezva na obdélníkové signály 1 kHz a 1 MHz	Kladné nebo záporné překročení Překročení ≤ 4 %	
Svislé rozlišení zobrazení	Pokud možno ± 0,26 % plného (měřicího) rozsahu (bez měření, bez kurzorů)	
Přesnost zisků mezi špičkami	± 2 % s průměrováním od 4 do 1 kHz	
Přesnost svislých měření v DC s rozsahem svislého nastavení polohy a průměrováním 16	± [2,5 % (čtení) + 13 % (citlivost) + 0,5 mV] se aplikuje na měření: Vmin, Vmax, Vlow, Vhigh, Vavg, svislé kurzory	
Přesnost svislých měření v AC bez rozsahu svislého nastavení polohy při 1 kHz s průměrováním 16 měření	± [2 % (čtení) + 2 % (citlivost)] se aplikuje na měření: Vamp, Veff, Dep+, Dep-	
Sondy	V nabídce kanálu se použije koeficient útlumu	
Funkce svislého přiblížení (ZOOM) na získané nebo uložené křivce	nic	
Elektrická bezpečnost bez příslušenství	600 V, CAT III, dvojitá izolace	
Max. napětí	plovoucí: 600 V, CAT III od 50 do 400 Hz mezi kanály: 600 V, CAT III od 50 do 400 Hz Snižování frekvence od 401 Hz do 100 kHz: 300 V MAX	
Impedance na vstupu	1 MΩ ± 0,5 % přibl. 17 pF	
Měření na PWM pohonu	měření pouze při instalaci max. 400 V se třemi fázemi	
Parazitická kapacita mezi uzemněním kanálů A a B	Cca 340 pF	

25.2. HORIZONTÁLNÍ ODCHYLKA (ČASOVÁ ZÁKLADNA)

Vlastnosti	CA 922	CA 942
Kalibry časové základny	od 25 ns do 200 s/díl. např.: ■ Reálný čas: 200 s/díl. při 5 μs/díl. ■ ETS: od 2,5 μs/díl. při 125 ns/díl. ETS přiblíženo: 50 ns/díl. a 25 ns/díl.	
Přesnost časové základny	$\pm [500 \text{ ppm} + 0,04 \text{ díl.}]$ (ekviv. $\pm [0,05 \% + 0,04 \text{ díl.}]$)	
Vzorkovací frekvence	50 MSps v reálném čase	
	2 GS/s v ETS	
Přesná časová měření	$\pm [(0,02 \text{ díl.}) \times (\text{čas/díl.}) + 0,01 \times \text{čtení} + 5 \text{ ns}]$	
Vodorovné přiblížení	Koeficient přiblížení: x1, x2 a x5 V režimu PŘIBLÍŽENÍ najdeme stejnou posloupnost kalibrů časové základny jako v normálním režimu. Vodorovné rozlišení displeje je 540 bodů pro 10 dílků.	
Režim XY	Šířky pásma jsou stejné v X a Y. (viz odstavec svislá odchylka). Stejně jako ve standardním režimu je vzorkovací frekvence funkcí hodnoty časové základny.	
Chyba fáze	$< 3^\circ$	

25.3. SPOUŠTĚCÍ OBVOD

Spouštěcí zdroje	A, B	
Režim spouštění	Automaticky/vypnuto/jednorázové spuštění (rolovat, pokud je časová základna $\geq 100 \text{ ms/dílek}$)	
Propojení spouštění	DC (výchozí): 0 až 20 MHz Potlačení vysoké frekvence: 0 až 10 kHz Potlačení nízké frekvence: 10 kHz až 20 MHz	DC (výchozí): 0 až 40 MHz Potlačení vysoké frekvence: 0 až 10 kHz Potlačení nízké frekvence: 10 kHz až 40 MHz
Sklon spouštění	Sestupná hrana nebo náběžná hrana	
Citlivost spouštění (bez potlačení šumu)	1,2 dílku mezi špičkami DC při 20 MHz	1,2 dílku mezi špičkami DC při 40 MHz
Potlačení šumu	$\pm 1,5$ dílku	
Svislé spouštění Variační rozsah	± 8 dílků	
Vodorovné spouštění Variační rozsah	Spuštění po prodlevě (od -10 díl. vlevo od displeje)	
Typ spouštění	hranou	
	šířkou impulsu	$< t \approx t > t$
		$< 20 \text{ ns až } 20 \text{ s}$

25.4. ŘETĚZEC ZÍSKÁVÁNÍ DAT

Vlastnosti	CA 922	CA 942
Rozlišení převodníku A/D	9 bitů	
Maximální vzorkovací frekvence	50 MS/s v reálném čase / 1 měnič na kanál	
Zachycení přechodných jevů	Minimální šířka detekovatelných závad: > 20 ns	
Režim MIN/MAX	1250 dvojic MIN/MAX	
Hloubka paměti získávání dat	2500 bodů na kanál	

25.5. FORMÁT RŮZNÝCH SOUBORŮ

Vlastnosti	CA 922	CA 942
Záložní paměť	Spravováno v souborovém systému Celková velikost 2 MB. (včetně 500 kB používaných systémem souborů) k ukládání různých objektů: ■ stop ■ konfigurací ■ snímků displeje	
Získané soubory stop V režimu OSCILOSKOPU: Přípona: .TRC např.: trace-xx.TRC	Binární formát Velikost: ≈ 10 kB	
Konfigurační soubory Přípona: .CFG např.: setup-xx.CFG	Binární formát Velikost: ≈ 1 kB	
Obrazové soubory Přípona: .BMP např.: screen-xx.BMP	Binární formát Velikost: .BMP: ≈ 75 kB	
Soubory obsahující text Přípona: .TXT např.: trace-xx.TXT např.: meter-xx.TXT	Textový formát Soubory s příponou .TXT mohou obsahovat měření provedená v různých režimech získávání dat pomocí přístroje.	
	Stopa získaná v režimu osciloskopu Velikost: ≈ 75 kB	
	Měření v režimu multimetru Velikost: ≈ 80 kB.	

25.6. ZPRACOVÁNÍ MĚŘENÍ

25.6.1. MATEMATICKÉ FUNKCE

Volba mezi:

- opačný
- přičtení
- odečtení
- násobení
- dělení

Zobrazení se upravuje faktorem / 5, / 2, x1, x2, x5.

25.6.2. AUTOMATICKÉ MĚŘENÍ

Časová měření

- doba náběhu
- doba doběhu
- kladný impulz
- záporný impulz
- střída
- perioda
- frekvence
- fáze (A % B)
- počítání

Měření hladiny

- stejnosměrné napětí
- efektivní napětí
- napětí mezi špičkami
- amplituda
- max. napětí
- min. napětí
- horní plateau
- spodní plateau
- překročení

Rozlišení měření: zobrazení na 4 číslicích

25.6.3. MĚŘENÍ KURZOREM NEBO AUTOMATICKÁ MĚŘENÍ

- Přesnost svislých měření $\pm [2,5 \% (\text{čtení}) + 13 \% (\text{citlivost}) + 0,5 \text{ mV}]$
- Přesnost časového měření $\pm [0,02 \times (t/\text{díl.}) + 0,01 \% (\text{čtení}) + 5 \text{ ns}]$
- Funkce Kurzory jsou přichyceny ke křivce.

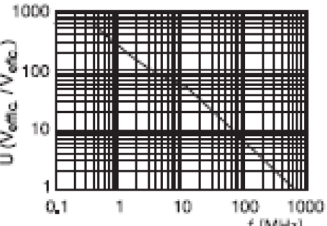
25.7. ZOBRAZENÍ

Vlastnosti	CA 922	CA 942
Obrazovka vizualizace	LCD 3.5" TFT (barevný displej) LED podsvícení	
Rozlišení	1/4 VGA nebo: 320 vodorovných pixelů x 240 svislých pixelů	
Okno zobrazené v normálním režimu Vodorovný zoom	Celá paměť: 2500 540 bodů z 2 500 celé paměti	
Režimy zobrazení		
Všechna získaná data	Zobrazení všech vzorků získaných v dávce s lineární interpolací mezi 2 získanými body (výchozí režim)	
Min./max.	Zobrazení min. a max., na každé vodorovné ose, získané v dávce.	
Průměrování	Zobrazení min. a max., na každé vodorovné ose, získané v dávce. Faktory: nic, 2, 4, 16, 64	
Záměrný kříž	Kompletní a okraje	
Indikace na displeji		
Spouštění	Poloha úrovně spouštění (s propojením a indikátorem překročení) Poloha bodu spouštění na indikátoru přiblížení a na horním okraji displeje (s indikátorem překročení)	
Stopy	Identifikátory stop, aktivace stop Poloha, citlivost Referenční uzemnění Indikátory překročení vysoké a nízké hodnoty, pokud jsou sledovány mimo displej	

25.7.1. RÚZNÉ

Signál kalibrace sond 1/10	Tvar: obdélníkový Amplituda: 0–3 V Frekvence: ≈ 1 kHz  Připojte hrot sondy k chladnému bodu výstupu kalibrace sond
Autotest	
Čas hledání	< 5 s
Frekvenční rozsah	> 10 Hz
Rozsah amplitudy	10 mVpp až 400 Vpp
Limity střídý	od 20 do 80 %

26. TECHNICKÉ ÚDAJE „PŘÍSLUŠENSTVÍ“

Sonda 1/10 	Kategorie měření Šířka pásma Vstupní kapacita Rozsah kompenzace Doba náběhu Impedance na vstupu ODLEHČENÍ Příslušenství	600 V CAT III DC při 500 MHz 12 pF 12 pF až 25 mF 0,9 ns 10 MΩ viz vedle Hrot k uchycení na vodič a uzemnění s krokosvorkou
Adaptér BNC na banánkový konektor	Kategorie měření Průměr	
Měřicí kabel	Kategorie měření Průměr Konec	
Klešťový ampérmetr	Kategorie měření Propojení	
Adaptér termočlánekový aktivní	Adaptér pro termočlánek K	
	Rozsah měření Transformační poměr Volba jednotky Přesnost Přesnost Kontrolka Charakteristika Propojení Rozsah použití: Baterie	-40 °C až 1000 °C -40 °K až 1800 °K 1 mV / °C 1 mV / °K °C nebo °K [-40 °C → 0 °C] ± (0,8 % ± 2 mV) [0 °C → 400 °C] ± (0,5 % ± 1 mV) slabý akumulátor diferenciální měření banánek 0 až 50 °C, < 40 % rel vlh. 9 V
Infračervený teplotní senzor	Rozsah měření Transformační poměr Přesnost Vzdálenost Propojení Rozsah použití:	- 30 až 550 °C 1 mV / °C ± (2 % ± 2 °C) mezi 5 cm a 30 cm banánek 0 až 50 °C, < 80 % rel vlh. 9 V
Otáčkoměr	Rozsah měření Signál Přesnost Vzdálenost Propojení Rozsah použití: Baterie	6 až 120 000 ot/min impulz ± 0,5 % mezi 5 cm a 30 cm banánek 0 až 50 °C, < 80 % rel vlh. 9 V

27. TECHNICKÉ SPECIFIKACE „REŽIM MULTIMETRU“

Pouze hodnoty s přiřazenou tolerancí nebo limitem představují zaručené hodnoty (po půlhodině ohřevu). Hodnoty bez tolerance jsou uvedeny jako informativní.

Zobrazení	8000 bodů na voltmetru			
Impedance na vstupu	1 MΩ			
Max. napětí na vstupu	600 Vrms sinusový signál a 600 VDC, bez sondy			
Max. plovoucí napětí	600 Vrms až 400 Hz CAT III			
Měření DC				
Rozsahy	0,8 V	8 V	80 V	800 V
Rozlišení	0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
Přesnost	± (1 % + 20 UR) v DC od 10 % do 100 % stupnice			
Potlačení soufázového signálu	> 60 dB při 50 nebo 60 Hz			
Měření AC a AC+DC				
Rozsahy	0,6 V 0,8 V	6 V 8 V	60 V 80 V	600 Vrms sinus 800 Vpeak
Rozlišení	0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
Přesnost propojení AC+DC	± (1 % + 20 UR) DC při 5 kHz od 10 % do 100 % stupnice → 580 Vrms ± (2 % + 20 UR) od 5 do 10 kHz id. ± (3 % + 20 UR) od 10 do 50 kHz id. ± (1 % + 20 UR) od 40 Hz do 5 kHz id.			
AC	± (2 % + 20 UR) od 5 do 10 kHz id. ± (3 % + 20 UR) od 10 do 50 kHz id.			
Potlačení soufázového signálu	> 60 dB při 50 nebo 60 Hz			
Měření odporu	Na kanálu 1			
Rozsahy (konec stupnice)	Ohmmetr	Rozlišení	Měřicí proud	
	80 Ω	0,01 Ω	0,05 mA	
	800 Ω	0,1 Ω	0,5 mA	
	8 kΩ	1 Ω	5 μA	
	80 kΩ	10 Ω	5 μA	
	800 kΩ	100 Ω	500 nA	
	8 MΩ	1000 Ω	50 nA	
	32 MΩ	10 kΩ	50 nA	
Přesnost	± (2 % + 10 UR + 0,2 Ω) od 10 % do 100 % stupnice			
Napětí v rozpojeném obvodu	≈ 3 V			
Měření kontinuity	Na kanálu 1			
Bzučák	< 30 Ω ± 5 Ω			
Měřicí proud	≈ 0,5 mA			
Odezva bzučáku	< 10 ms			
Test diody	Na kanálu 1			
Napětí	v otevřeném obvodu: ≈ + 3,3 V			
Přesnost	± (1 % + 10 UR)			
Měřicí proud	≈ 0,6 mA			

Měření kapacity	Rozsahy	Na kanálu 1		
		Měřič kapacity	Rozlišení	Měřicí proud
		5 mF	1 µF	500 µA
		500 µF	0,1 µF	500 µA
		50 µF	0,01 µF	500 µA
		5 µF	1 nF	500 µA
		500 nF	100 pF	50 µA
		50 nF	10 pF	2 µA
	5 nF	1 pF	2 µA	
	Přesnost	± (2 % + 10 UR + 200 pF) od 10 % do 100 % stupnice		
Zrušení R sér. a paral.	R paral. > 10 kΩ Použijte nejkratší možné kabely.			
Měření frekvence		od 20 Hz do 50 kHz na obdélníkovém a sinusovém signálu od 20 Hz do 20 kHz na trojúhelníkovém signálu Přesnost: 0,3 %		
Měření ot/min		240 až 120 000 ot/min Měření impulzů: > 10 µs překročení 1,5 V s hysterezí 1 V. Jeden impuls odpovídá jednomu otočení.		
Měření PWM Filtr PWM + svorka E27		300 V CAT III Viz návod k použití filtru.		

Provozní režimy		
Relativní režim	Zobrazení ve vztahu k měření ref. zákl.	Relativní, sledovací a frekvenční režimy jsou exkluzivní.
Sledování (statistika)	na všech měřeních s hodnotou MAX MIN AVG	
Frekvence	Možné zobrazení frekvence v režimu střídavého proudu	
Historie měření	Zobrazení měření = f (čas) 5 min (výchozí), 15 min, 30 min, 1 hod, 6 hod, 12 hod, 24 hod, den, měsíc	
CHOD	Zahájení měření	
PODRŽENÍ	Zmrazení měření	

Zobrazení		
V digitální podobě	- hlavního měření	→ zobrazení velkého rozměru
	- sekundárního měření	→ zobrazení malého rozměru
Sekundární měření je volitelné z nabídky.		
Grafická stopa	Historie měření v čase Prezentace měření ve formě amplitudového histogramu	
Počet měření znázorněných na stopě	2700	

28. TECHNICKÉ SPECIFIKACE „REŽIM ANALÝZY HARMONICKÝCH SLOŽEK SÍTĚ“

Zobrazení harmonických složek	
Všechny harmonické složky	od 2 do 16 + základní od 17 do 31 + základní
Frekvence základní složky analyzovaného signálu	od 40 do 50 Hz
Přesnost měření	
Úroveň základní složky	± (2,5 % + 15 UR)
Úrovně harmonických složek	± (3,5 % + 15 UR)
Harmonické zkreslení (THD)	± 4% (počítáno na prvních 40 harmonických)

29. KOMUNIKAČNÍ ROZHRANÍ

29.1. USB/OPTICKÉ ROZHRANÍ

Osciloskop může komunikovat s počítačem pomocí USB připojení, s použitím kabelového adaptéru HX0056-Z.

29.1.1. VLASTNOSTI OPTICKÉHO SPOJE

Výběr přenosové rychlosti:	57600
Výběr parity:	bez
Volba délky přenosového rámce:	8 bitů
Výběr počtu stop bitů:	1 stop bit
Výběr protokolu:	bez (bez protokolu)

30. OBECNÉ SPECIFIKACE

30.1. PROSTŘEDÍ

■ Referenční teplota	18 °C až 28 °C
■ Provozní teplota	0 °C až 40 °C
■ Skladovací teplota	-20 °C až +60 °C
■ Použití	ve vnitřním prostředí
■ Nadmořská výška	< 2 000 m
■ Relativní vlhkost	< 80 % do 35 °C

30.2. NAPÁJENÍ

■ Akumulátor	6 x 1,2 V – LR6 nebo AA
■ Typ	NiMH
■ Doba nabíjení	přibl. 3 hod 30 min
■ Doba fungování na akumulátor min.	cca 5 hod 45 min
■ Doba fungování na akumulátor max.	cca 8 hod 30 min
	(1 kanál deaktivován, propojení AC)
■ Externí napájecí zdroj USB	Nabíječka akumulátorů
■ Síťové napětí	98 V až 264 V
■ Frekvence	50 až 60 Hz
■ Spotřeba	< 11 VA při provozu
	≅ 19 VA při rychlém dobíjení akumulátoru
■ Napětí	5 V (DC)
	2 A
■ Polarita	

30.3.



■ Bezpečnost	Podle IEC/EN 61010-1, BS EN 61010-1 a IEC/EN 61010-2-030, BS EN 61010-2-030:
■ Izolace	třída 2
■ Stupeň znečištění	2
■ Kategorie přepětí vstupů „měření“:	600 V CAT III

■ CEM

Tento přístroj vyhovuje normě IEC/EN 61326-1, BS EN 61326-1.

Byl testován v průmyslovém prostředí (třída A).

V jiných prostředích a za určitých podmínek může být obtížné zajistit kompatibilitu.

■ Emise	zařízení třídy A
■ Odolnost	ovlivňující veličina: 0,5 dílku v přítomnosti elektromagnetického pole 10 V/m

Pozor: Toto zařízení není určeno pro použití v obytných prostředích a nemusí poskytovat odpovídající ochranu pro rádiový příjem v takových prostředích.

Poznámka: v případě použití s externím zdrojem napájení musí být použit kabel s jackem/USB (opatřený feritem).

31. MECHANICKÉ ÚDAJE

31.1. KRYT

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| ■ Rozměry | 214 x 110 x 57 mm |
| ■ Hmotnost osciloskopu | 0,960 kg s akumulátorem |
| ■ Hmotnost napájecího zdroje | 0,160 kg |

31.2. BALENÍ

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

32. DODÁVKY

32.1. PŘÍSLUŠENSTVÍ

32.1.1. DODÁVÁ SE S PŘÍSTROJEM

- Návod k obsluze a programování na CD-ROM - 5 jazyků
- Externí napájecí zdroj USB + kabel USB/jack
- 6 akumulátorů NiMH 1,2 V – typ LR6 nebo AA
- Brašna HX0105
- Sonda 1/10 600 V CAT III
- Adaptér BNC na banánkové konektory Ø 4 mm
- Kabele Ø 4 mm „banánek/banánek“, červený, černý
- Měřicí hroty, červený, černý
- Krokosvorky, červená, černá
- Optický kabel sériové rozhraní-USB + napáječ

32.1.2. DODÁVÁNO NA PŘÁNÍ

PŘÍSLUŠENSTVÍ

- Izolovaná měřicí sada 600 V včetně sondy 1/10 600 V CAT III a adaptéru BNC na banánkové konektory o průměru 4 mm
- Klešťový ampérmetr 20 A AC/DC, 600 V CAT II, 100 mV/A
- Infračervené teplotní čidlo (1 mV/ °C) CA 1871
- Adaptér termočlánekový aktivní (1 mV/ °C nebo 1 mV/ °K) CA 801
- Adaptér termočlánekový aktivní diferenciální (1 mV/°C nebo 1 mV/K) CA 803
- Otáčkoměr CA 1711
- Adaptéry BNC M/BAN F4 600 V (x 2)
- Sada PWM

RŮZNÉ

- Demonstrační generátor signálů pro osciloskopy
- Aplikační software SX-METRO

33. ÚDRŽBA

33.1. ČIŠTĚNÍ

- Odpojte sondy nebo měřicí vodiče.
- Vypněte napájení přístroje.
- Použijte měkký hadřík lehce navlhčený mýdlovou vodou.
- Otřete vlhkým hadříkem.
- Rychle osušte suchým hadříkem nebo proudem vzduchu.
- Nepoužívejte alkohol, rozpouštědla ani uhlovodíky.

Nepoužívejte přístroj znovu, dokud zcela nevyschne.

33.2. AKTUALIZACE INTERNÍHO SOFTWARE PŘÍSTROJE

- Navštivte stránky <http://www.chauvin-arnoux.com>.
- V části „Podpora“ vyberte „Ke stažení“.
- Stáhněte si firmware odpovídající modelu vašeho přístroje pomocí integrovaného softwaru Metrix Osciloskop, „Loader Scope“.
- Stáhněte si také návod k použití tohoto firmwaru.
- Aktualizujte svůj přístroj podle tohoto návodu.

34. ZÁRUKA

Na toto zařízení je poskytována 3letá záruka na jakékoli materiálové nebo výrobní vady v souladu s obecnými prodejními podmínkami. Během této doby může být zařízení opravováno pouze výrobcem. Výrobce si vyhrazuje právo buďto provést opravu, nebo výměnu celého přístroje, případně jeho části. V případě vrácení zařízení výrobcem hradí dopravu zákazník.

Záruka se nevztahuje na:

- nesprávné použití zařízení nebo jeho použití ve spojení s nekompatibilním zařízením,
- úpravy zařízení bez výslovného souhlasu technického oddělení výrobce,
- zásah provedený osobou neschválenou výrobcem,
- individuální úpravy konkrétní aplikace, které nejsou předpokládány vzhledem k definici zařízení nebo nejsou uvedené v návodu k obsluze,
- náraz, pád nebo zaplavení.

35. POKYNY PRO PROGRAMOVÁNÍ

35.1. PRESENTATION

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

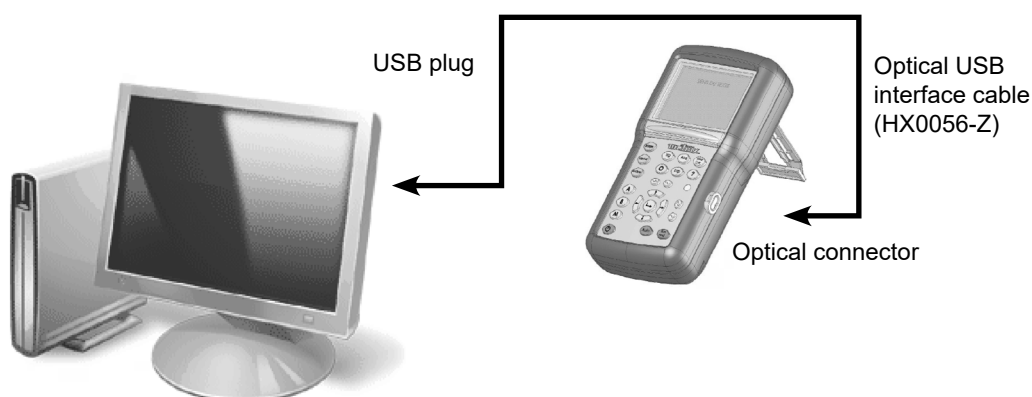
The programming instructions comply with standard IEEE488.2, and the SCPI protocol (Standard Commands for Programmable Instruments).

This remote programming enables :

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

35.2. CONNECTION OF THE INSTRUMENT

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



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

35.2.1. OPTICAL LINK SPECIFICATIONS

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

35.3. PROGRAMMING CONVENTION

35.3.1. TREE STRUCTURE

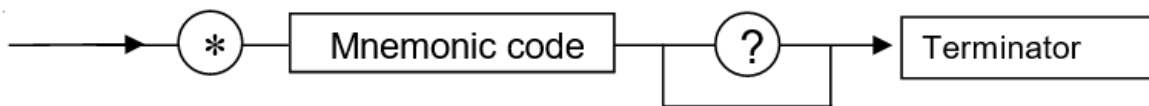
- The Command SCPI structure is a tree structure
- Each command must be ended by a <NL> or <;> terminator character.
- The command used after the <;> character must be in the same directory as the precedent command, otherwise it must be preceded by the <;> character and its full name.

Example :

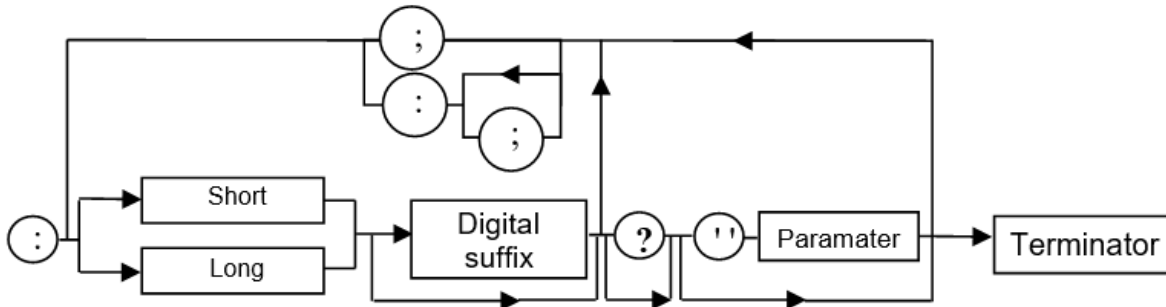
```
DISP:TRAC:STAT1 1<NL>
DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;; DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
```

35.4. COMMAND SYNTAX

35.4.1. COMMON COMMANDS



35.4.2. SPECIFIC COMMANDS



35.4.3. KEY WORDS

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

The instrument accepts the uppercase or lowercase letters without distinction.

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

35.4.4. SEPARATORS

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

35.4.5. PARAMETERS

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

35.4.6. PARAMETER FORMAT

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

Key words:

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

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

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

Numeric values:

There are several values :

Nrf (flexible Numeric Representation).

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

Reminder:

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

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

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

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

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

Multiples and sub-multiples:

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

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

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

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

35.5. RESPONSE SYNTAX

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

There are several data :

Key words:

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

Numeric Values:

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

Chains of Characters:

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

36. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "OSCILLOSCOPE MODE"

36.1. VERTICAL

36.1.1. DISPLAY

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

(Command/Query)

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

Channel 3 corresponds to the MATH function.

36.1.2. SENSITIVITY / COUPLING

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

(Command)

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

sets the full screen vertical sensitivity of the selected channel.

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

By default the value is expressed in volt.

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

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

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

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

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

(Command/Query)

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

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

By default the value is expressed in volt.

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

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

INPut{[1]|2}:COUPling

(Command/Query)

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

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

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

(Command/Query)

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

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

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

(Command/Query)

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

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

36.1.3. FUNCTION DEFINITION

CALCulate:MATH

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

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

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

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

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

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

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

36.1.4. VERTICAL SCALE

DISPlay[:WINDow]

:TRACe:Y[:SCALe]

:PDIVision{[1]|2}

(Command/Query)

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

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

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

DISPlay[:WINDow]

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

(Command/Query)

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

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

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

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

36.2. TRIGGER

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

The instrument has several trigger modes, thus several sequences:

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

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

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:DEFine?

(Command/Interrogation)

Retourne la description de la séquence indiquée:

SEquence1: EDGE

SEquence2: PULse

36.2.1. TRIGGER MAIN SOURCE

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:SOURce

(Command/Query)

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

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

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

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]

:FILTer:HPASs[:STATe]

(Command/Query)

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

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

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

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

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

(Command/Query)

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

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

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

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

(Command/Query)

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

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

→ **POSitive**: positive pulse

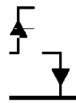
→ **NEGative**: negative pulse

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

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

→ **POSitive**: rising front

→ **NEGative**: falling front



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

(Command/Query)

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

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

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

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

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

(Command/Query)

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

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

By default, the value is expressed in volt.

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

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

TRIGger[:SEQuence
[2]]:TYPE

(Command/Query)

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

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

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

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

TRIGger:SEQuence{[2]}
:DELay

(Command/Query)

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

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

By default the value is expressed in second.

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

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

36.2.2. TRIGGER MODE - AUTOMATIC MODE

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

:ATRIGger[:STATe] (Command/Query)

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

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

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

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

36.2.3. SINGLESHOT MODE

INITiate[:IMMediate]:
NAME

(Command)

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

36.3. HORIZONTAL

36.3.1. MIN/MAX ACQUISITION

[SENSE]:AVERage:
TYPE

(Command/Query)

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

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

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

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

36.3.2. AVERAGE

[SENSe]:AVERage:
COUNt

(Command/Query)

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

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

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

36.3.3. TIME BASE

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

(Command/Query)

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

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

By default, the value is expressed in second.

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

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

Response format: <measured value><NL>

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

[SENSE]SWEep:OFFSet
:TIME

(Command/Query)

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

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

By default, it is expressed in second.

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

Response format: <measured value><NL>

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

36.4. DISPLAY

36.4.1. DISPLAY MODE

DISPlay[:WINDow]:TRACe
:MODE

(Command/Query)

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

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

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

36.4.2. OSCILLOSCOPE / XY

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:FORMat

(Command/Query)

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

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

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

36.5. MEASURE

36.5.1. REFERENCE

DISPlay[:WINDow]:CURSor
:REFerence

(Command/Query)

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

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

36.5.2. MEASUREMENT QUERY

MEASure:MINimum?

(Query)

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

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

MEASure:MAXimum?

(Query)

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

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

MEASure:PTPeak?

(Query)

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

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

MEASure:LOW? (Query)

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

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

MEASure:HIGh? (Query)

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

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

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

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

36.5.3. MEASUREMENT DISPLAY

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

36.5.4. PHASE MEASUREMENT

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

36.5.5. MANUAL MEASUREMENT

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

DISPlay[:WINDow]:CURSor

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

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

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

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

By default the value is expressed in second.

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

Response format: <measured value><NL>

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

DISPlay[:WINDow]:CURSor

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

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

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

Response format: <measured value><NL>

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

MEASure:CURSor:DTIME? (Query)

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

Response format: <measured value><NL>

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

MEASure:CURSor:DVOLT? (Query)

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

Response format: <measured value><NL>

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

36.6. MEMORY

36.6.1. TRACE

MMEMemory:STORe:TRACe (Command)

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

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

Response format: <file name><NL>

MMEMemory:LOAD:TRACe (Command)

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

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

TRACe:CATalog

(Query)

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

TRAC:CAT?

reply <NL> when no signal is active.

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

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

TRACe:LIMit

(Command/Query)

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

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

Their default value is 0, 2499 and 1.

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

TRACe[:DATA]

(Query)

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

Response format: <block><NL>

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

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

31	24	19	0
Validity	-	samples coded on 20 bits	

The validity byte contains 3 data bits:

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

with :

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

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

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

FORMat:DINTerchange

(Command/Query)

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

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

■ OFF|0 the trace transfer data is raw.

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

Response format: DIF format:

(DIF (VERsion <year.version>)

DIMension=X (TYPE IMPLicit

SCALE <sample interval>

SIZE <sample no>

U N ITs "S") DIMension=Y

(TYPE EXPLicit

SCALE <ADC step> SIZE 262144

OFFSet 393216

U N ITs "V")

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

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

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

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

It represents the time difference between two samples.

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

It represents the number of samples to be transferred.

It can vary from 1 to 2500.

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

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

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

FORMat[:DATA]

(Command/Query)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

36.6.2. CONFIGURATION

MMEMory:STORe:STATe (Command)

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

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

Response format: <file name><NL>

MMEMory:LOAD:STATe (Command)

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

SYSTem:SET

(Command/Query)

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

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

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

Response format: <block> <NL>

36.7. UTILITIES

MMEMory:CATalog?

(Query)

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

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

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

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

<size> is in **NR1** format

<type> is

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

MMEMory:DELeTe

(Command)

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

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

MMEMory:DATA

(Command/Query)

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

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

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

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

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

Response format: <block> <NL>

36.7.1. HARDCOPY

HCOPy:SDUMp
[:IMMEDIATE]

(Command/Query)

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

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

36.7.2. CONFIGURATION

DEVice:MODE

(Command/Query)

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

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

SYSTem:LANGuage

(Command/Query)

The command

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

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

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

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

36.7.3. RUN/STOP

INITiate:CONTinuous
:NAME

(Command)

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

ABORt

(Command)

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

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

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

(Command/Query)

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

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

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

36.7.4. AUTOSET

AUTOSet:EXEcute

(Command)

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

36.7.5. AUTOTEST

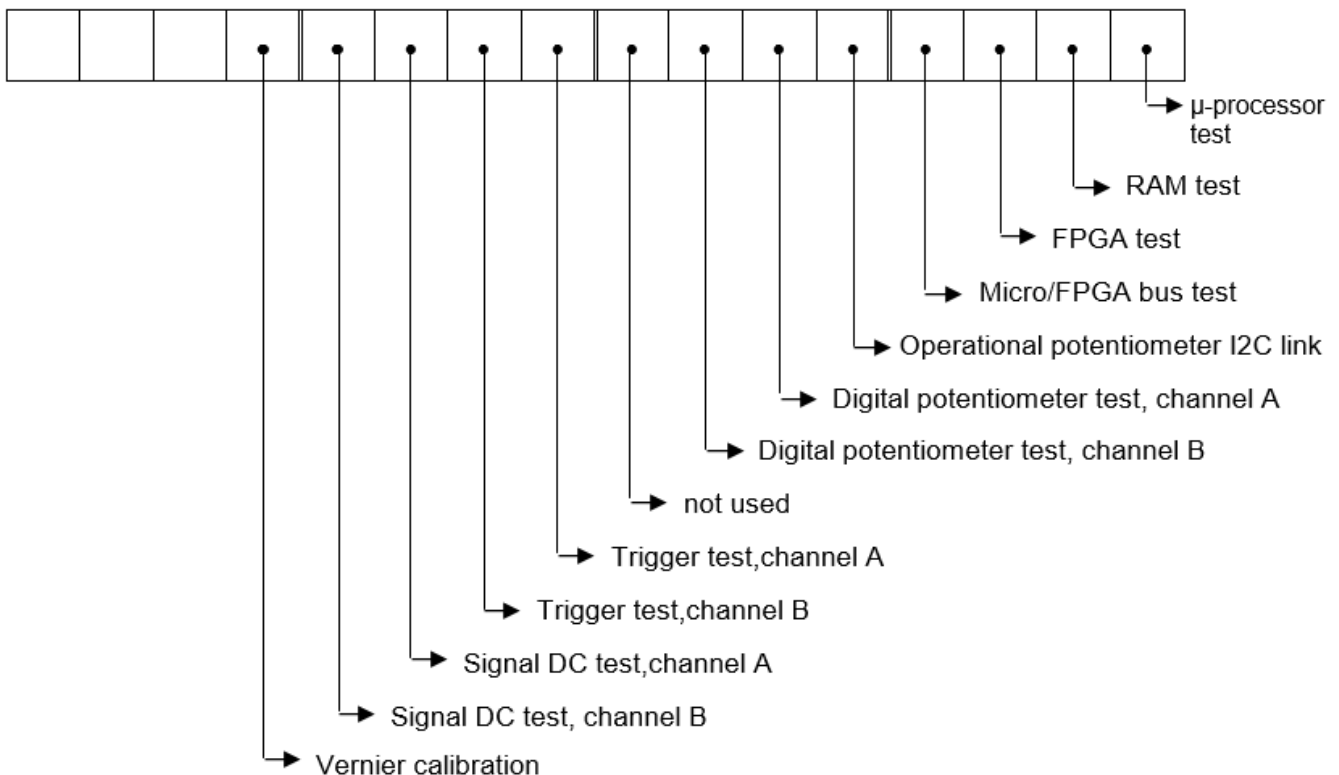
The self test can be started from the oscilloscope mode only, otherwise an error "-221: conflict settings" appears.

SYSTem :AUTOTest

(Command/Query)

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

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



36.8. HELP

HELP[?]

(Query)

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

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

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

37. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "MULTIMETER MODE"

37.1. VERTICAL

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

(Command/Query)

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

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

(Command/Query)

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

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

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

(Command/Query)

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

■ **ON|1** activates the autoranging.

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

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

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

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

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

By default, the value is expressed in Farad.

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

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

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

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

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

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

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

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

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

(Command/Query)

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

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

By default, it is expressed in volt.

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

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

37.2. RECORDING TIME

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

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

37.3. MEASUREMENT

MEASure:DMM? (Query)

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

[SENSe]:FUNcTion (Command/Query)

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

37.4. ERROR

SYSTem:ERRor[:NEXT]? (Query)

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

with error = negative or 0, no error.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

38. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS

38.1. INTRODUCTION

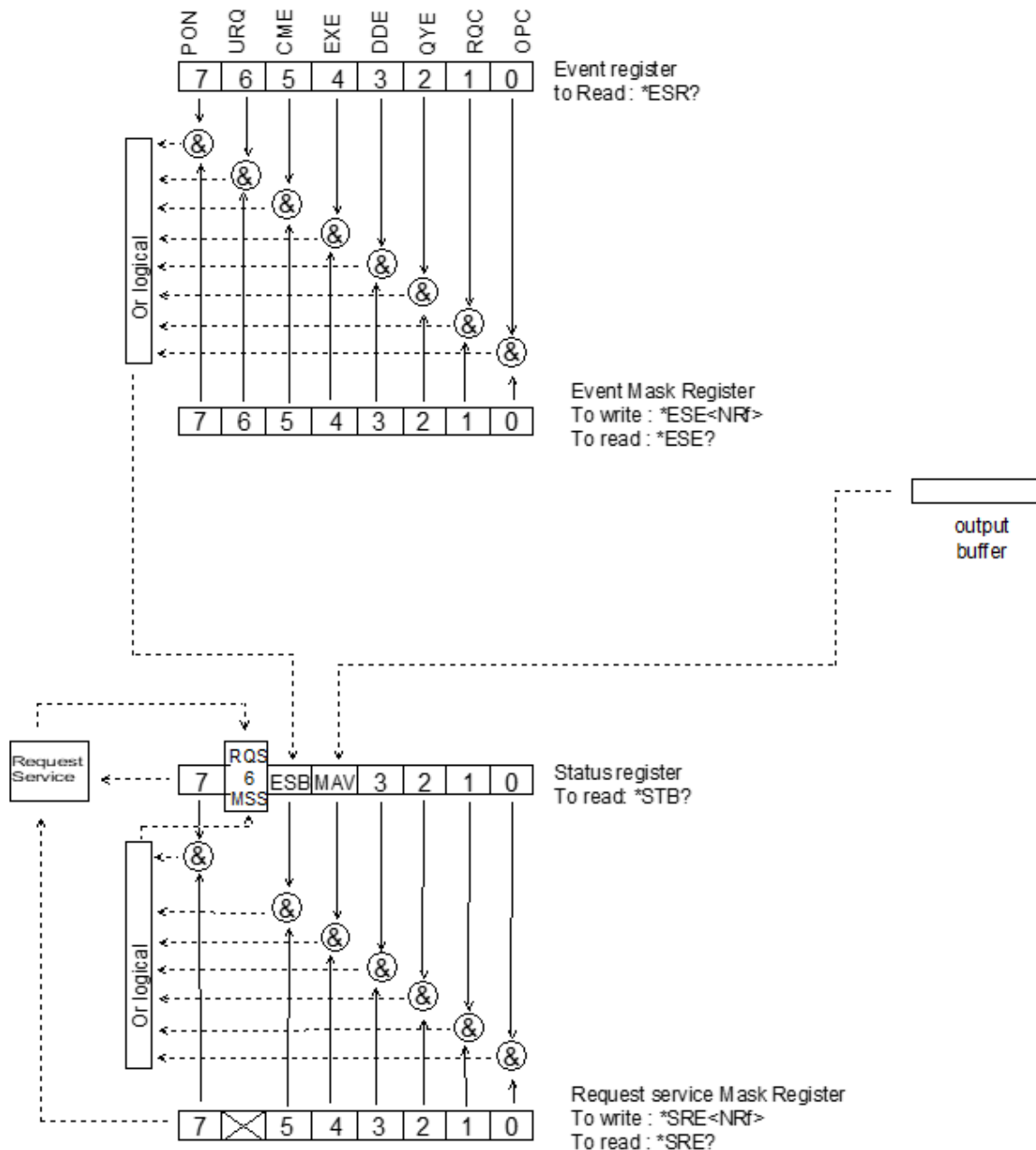
The common commands are defined by the IEEE 488.2 standard. They are operational on all instruments which are specified IEEE 488.2. They command basic functions such as:

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

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

38.2. EVENTS AND STATUS MANAGEMENT

38.2.1. REGISTERS



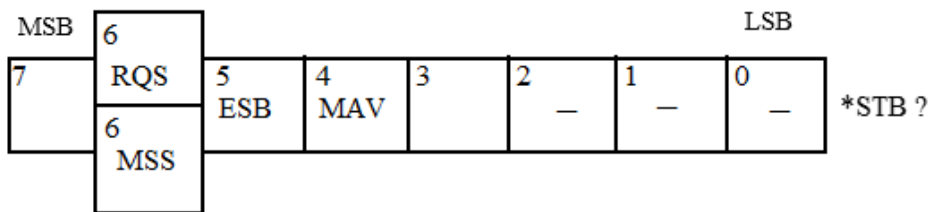
38.2.2. STATUS REGISTERS

Reading only → *STB? common command.

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

The *CLS common command is reset to zero.

Detailed description



RQS Request Service (6 bit)

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

MSS Master Summary Status (6 bit)

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

ESB Event Satus Bit (5 bit)

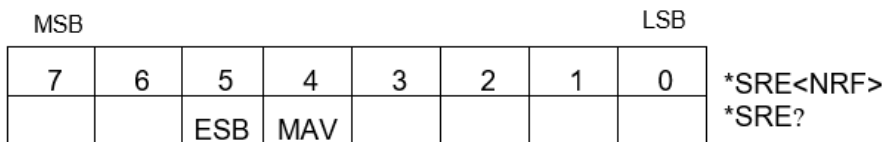
Indicates if at least one of the conditions of the event register is satisfied and not masked.

MAV Message Available (4 bit)

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

38.2.3. SERVICE REQUEST MASK REGISTER

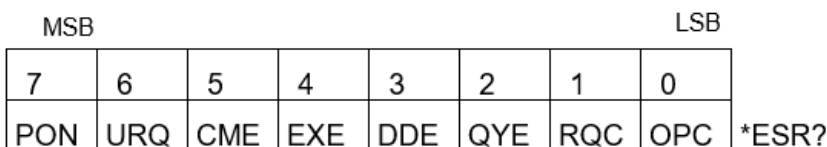
Reading and writing → *SRE command.



38.2.4. EVENT REGISTER

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

Detailed description



PON Power On (7 bit)

Not used

URQ User request (6 bit)

Not used

CME Command Error (5 bit)

A command error has been detected.

EXE Execution Error (4 bit)

An error execution has been detected.

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

38.2.5. EVENT MASK REGISTER

Reading and writing → *ESE command.

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

38.3. IEEE 488.2 COMMANDS

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

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

Event mask register:

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

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

Event register:

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

*IDN?

(Identification Number)

(Query)

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

Response format:

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

<instrument> Instrument name (CA922 or CA942)

<firmware version> Software version

<hardware version> PCB version

<serial number> Instrument serial number

*OPC

(Operation Complete)

(Command/Query)

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

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

*RST

(Reset)

(Command)

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

*SRE

(Service Request Enable)

(Command/Query)

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

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

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

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

Response format: <value><NL>

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

Service demand mask register:

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

*STB?

(Status Byte)

(Query)

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

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

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

Status register:

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

*TRG

(Command)

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

***TST?**

(Test)

(Query)

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

Response format: <0|1><NL>

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

***WAI**

(Wait)

(Command)

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

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

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

39. SCPI COMMANDS

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

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

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

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

FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

