



CA 922 - 20 MHz

CA 942 - 40 MHz



Oscyloskop przenośny

Zakupili Państwo przenośny oscyloskop cyfrowy z kanałami izolowanymi między sobą i od uziemienia. Dziękujemy za okazane nam zaufanie.

Aby zapewnić jak najskuteczniejsze wykorzystanie urządzenia:

- **należy** uważnie przeczytać instrukcję obsługi,
- **należy przestrzegać** zaleceń dotyczących obsługi.

CA 922	wyświetlacz kolorowy	2 kanały	20 MHz	próbkowanie 50 MS/s
CA 942	wyświetlacz kolorowy	2 kanały	40 MHz	próbkowanie 50 MS/s



UWAGA, NIEBEZPIECZEŃSTWO! Użytkownik musi skorzystać z niniejszej instrukcji za każdym razem, gdy napotka ten symbol niebezpieczeństwa.



UWAGA, ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Napięcie w częściach oznaczonych tym symbolem może być niebezpieczne.



Informacja lub rada.



Urządzenie zabezpieczono podwójną izolacją.



Firma Chauvin Arnoux zaprojektowała ten przyrząd zgodnie z globalną zasadą Ekoprojektowania. Analiza cyklu eksploatacji pozwala kontrolować i optymalizować oddziaływanie tego produktu na środowisko. Produkt spełnia w szerszym zakresie wymogi recyklingu i waloryzacji niż narzucają to przepisy.



Znak CE oznacza zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową 2014/35/UE, dyrektywą EMC 2014/30/UE oraz dyrektywą w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji RoHS 2011/65/UE i 2015/863/UE.



Znak UKCA potwierdza zgodność produktu z wymaganiami obowiązującymi w Wielkiej Brytanii, w szczególności w obszarach niskiego napięcia, kompatybilności elektromagnetycznej i ograniczenia substancji niebezpiecznych.



Znak przekreślonego kosza oznacza, że w Unii Europejskiej, produkt ten podlega zbiórce selektywnej zgodnie z dyrektywą WEEE 2012/19/EU: nie należy usuwać go razem z odpadami gospodarczymi.

Definicja kategorii pomiarowej:

- Kategoria pomiarowa IV odpowiada pomiarom wykonywanym na źródle instalacji niskonapięciowej.
Przykład: doprowadzenie energii, liczniki i urządzenia zabezpieczające.
- Kategoria pomiarowa III odpowiada pomiarom wykonywanym na instalacji w budynkach.
Przykład: tablica rozdzielcza, wyłączniki, stacjonarne maszyny lub urządzenia przemysłowe.
- Kategoria pomiarowa II odpowiada pomiarom wykonywanym na obwodach bezpośrednio podłączonych do instalacji niskiego napięcia.
Przykład: zasilanie urządzeń AGD i narzędzi ręcznych.

ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

To urządzenie jest zgodne z normą bezpieczeństwa IEC/EN 61010-2-030 lub BS EN 61010-2-030, przewody są zgodne z normą IEC/EN 61010-031 lub BS EN 61010-031, czujniki prądowe są zgodne z normą IEC/EN 61010-2-032 lub BS EN 61010-2-032, dla napięć do 600 V w kategorii III lub 1000 V w kategorii II.

Nieprzestrzeganie zaleceń bezpieczeństwa może prowadzić do ryzyka porażenia prądem, pożaru, wybuchu, zniszczenia urządzenia i instalacji.

- Operator i/lub kierownik musi uważnie przeczytać i prawidłowo zrozumieć zalecenia dotyczące obsługi. Dobra znajomość i pełna świadomość ryzyka związanego z energią elektryczną jest niezbędna przy każdym użyciu tego przyrządu.
- W przypadku użycia przyrządu niezgodnie z jego przeznaczeniem, istnieje ryzyko, że ochrona jaką zapewnia nie będzie całkowita, co może w konsekwencji prowadzić do powstania niebezpiecznej sytuacji.
- Nie należy używać urządzenia w sieciach o napięciu lub kategorii wyższych niż wymienione.
- Nie używać urządzenia, jeżeli ma ślady uszkodzenia, nie jest kompletne lub nie jest prawidłowo zamknięte.
- Przed każdym użyciem, należy sprawdzić stan izolacji przewodów, obudowy i akcesoriów. Każdy element, którego izolacja jest uszkodzona (nawet częściowo) należy oznakować i wycofać z eksploatacji.
- Przed użyciem urządzenia należy sprawdzić, czy jest zupełnie suche. Jeżeli jest wilgotne, należy je obowiązkowo całkowicie wysuszyć przed podłączeniem lub uruchomieniem.
- Należy używać wyłącznie dostarczonych przewodów i akcesoriów. Użytkowanie przewodów (lub akcesoriów) przeznaczonych dla mniejszego napięcia lub o mniejszej kategorii, obniża napięcie lub kategorię zespołu urządzenie + przewody (lub akcesoria) do napięcia lub kategorii przewodów (lub akcesoriów).
- Należy za każdym razem używać indywidualnego wyposażenia ochronnego.
- W czasie używania przewodów, końcówek pomiarowych, zacisków krokodylkowych nie należy przesuwac palców poza osłonę zabezpieczającą.
- Każda procedura naprawy lub kontroli metrologicznej musi być wykonywana przez kompetentny i upoważniony personel.

SPIS TREŚCI

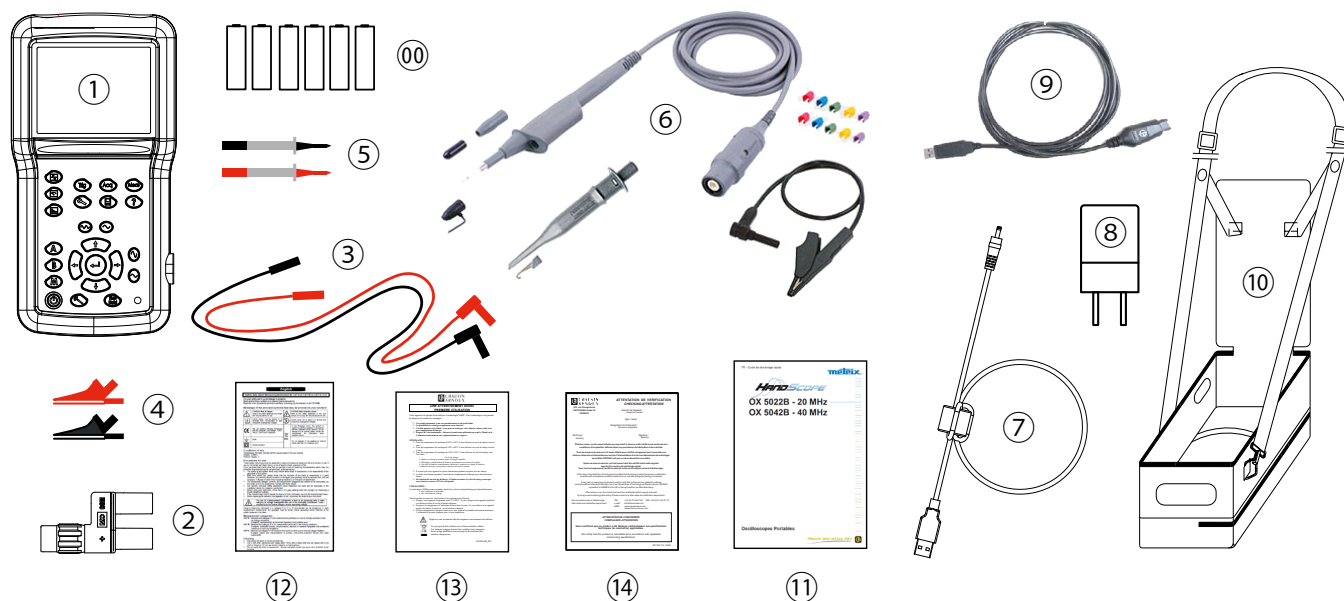
1. ZAWARTOŚĆ OPAKOWANIA	6
1.1. ODPAKOWANIE	6
1.2. Akcesoria	6
2. OPIS INSTRUMENTU	7
2.1. Prezentacja	7
2.2. Zasilanie	7
2.3. Akumulatory	7
2.4. Izolacja kanałów	8
2.5. CA 922 & CA 942	9
2.6. Zalecenia dotyczące obsługi czujników	11
2.7. Kalibracja czujnika	12
2.8. Strona przednia (opis)	13
3. TRYB OSCYLOSKOP - PRZYCISKI	14
3.1. 6 przycisków „Menu”	14
3.2. 3 przyciski Kanał A, B, i Mat. lub Pamięć	14
3.3. 2 przyciski „Podstawa czasu”	15
3.4. 2 przyciski „Czułość”	15
3.5. 2 przyciski funkcji	15
4. TRYB OSCYLOSKOP - WSKAZANIA	16
4.1. Wyświetlanie	16
4.2. Informacje kanałów	16
4.3. Wskazania główne	18
4.4. Informacje czasowe	18
5. TRYB OSCYLOSKOP - MENU	19
5.1. Wyświetlanie	19
5.2. Organizacja	19
5.3. Pole menu głównego	19
5.4. Pole menu dodatkowego	19
5.5. Nawigacja	20
6. TRYB OSCYLOSKOP - MENU KANAŁU „A” LUB „B”	22
6.1. Menu Kanał „A” lub „B”	22
7. TRYB OSCYLOSKOP - MENU „KANAŁ MAT.”	26
7.1. Menu „Kanał M”	26
8. TRYB OSCYLOSKOP - MENU „TRIGGER”	30
8.1. Menu „Trigger”	30
8.2. Opis	31
8.3. Przykłady	32
9. TRYB OSCYLOSKOP - MENU „REJESTRACJA”	35
9.1. Menu „Rejestracja”	35
9.2. Przykłady	36
10. TRYB OSCYLOSKOP - MENU „POMIAR”	39
10.1. Menu „Pomiar”	39
11. TRYB OSCYLOSKOP (CIĄG DALSZY) - MENU „PAMIĘĆ”	42
11.1. Menu „Pamięć”	42
11.2. Przykład	43
11.3. Opis	44
12. TRYB OSCYLOSKOP - MENU „NARZĘDZIE”	45
12.1. Menu „Narzędzie”	45
13. TRYB OSCYLOSKOP - PRZYCISK „POMOC”	46
13.1. Przycisk „Pomoc”	46
14. TRYB MIERNIKA UNIERSALNEGO - PRZYCISKI	47
14.1. 6 przycisków „Menu”	47
14.2. 3 przyciski Kanał A, B i Mat.	47
14.3. 2 przyciski „Podstawa czasu”	48
14.4. 2 przyciski „Czułość”	48
14.5. 2 przyciski funkcji	48
15. TRYB MIERNIKA UNIERSALNEGO - WYŚWIETLANIE	49
15.1. Wskazanie	49
15.2. Pole pomiaru	49
15.3. Pole okna graficznego	50
15.4. Pole menu głównego	50
15.5. Pole menu dodatkowych	50

16. TRYB MIERNIKA UNIWERSALNEGO - MENU „POMIAR”	51
16.1. Menu „Pomiar”	51
16.2. Opis	51
17. TRYB MIERNIKA UNIWERSALNEGO MENU KANAŁ „A” LUB „B”	54
17.1. Menu Kanał „A” lub „B”	54
17.2. Notatki	54
17.3. Przykład: Sprzężenie miernika uniwersalnego	55
18. TRYB MIERNIKA UNIWERSALNEGO - MENU „PAMIĘĆ”	56
18.1. Menu „Pamięć”	56
19. TRYB ANALIZATORA HARMONICZNYCH - PRZYCISKI	57
19.1. 6 przycisków „Menu”	57
19.2. 3 przyciski Kanał A + B i Mat.	57
19.3. 2 przyciski „Podstawa czasu”	58
19.4. 2 przyciski „Czułość”	58
19.5. 2 przyciski funkcji	58
20. TRYB ANALIZATORA HARMONICZNYCH - WYŚWIETLANIE	59
20.1. Wyświetlanie	59
20.2. Pole pomiaru	59
20.3. Pole wyświetlania obrazów	60
20.4. Pole wartości referencyjnej harmonicznym	60
20.5. POLA MENU GŁÓWNEGO I DODATKOWEGO	60
21. TRYB ANALIZATORA HARMONICZNYCH MENU KANAŁ „A” LUB „B”	61
21.1. Menu Kanał „A” lub „B”	61
22. TRYB ANALIZATORA HARMONICZNYCH MENU „REJESTRACJA”	62
22.1. Menu „Rejestracja”	62
23. *TRYB ANALIZATORA HARMONICZNYCH - MENU „PAMIĘĆ”	63
23.1. Menu „Pamięć”	63
24. PROGRAMOWANIE ZDALNE	64
24.1. Prezentacja	64
24.2. Podłączenie oscyloskopu	64
24.3. AKTUALIZACJA	64
25. DANE TECHNICZNE TRYB „OSCYLOSKOP”	65
25.1. Odchylenie pionowe	65
25.2. Odchylenie poziome (podstawa czasu)	66
25.3. Obwód wyzwolenia	66
25.4. Układ rejestracji	67
25.5. Format różnych plików	67
25.6. Przetwarzanie pomiarów	68
25.7. Wyświetlanie	69
26. DANE TECHNICZNE (CIĄG DALSZY) - „AKCESORIA”	70
27. DANE TECHNICZNE TRYB „MIERNIK UNIWERSALNY”	71
28. DANE TECHNICZNE TRYB „ANALIZA HARMONICZNYCH” SIECI	73
29. INTERFEJSY KOMUNIKACYJNE	73
29.1. Interfejs USB/optyczny	73
30. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE	74
30.1. Środowisko	74
30.2. Zasilanie	74
30.3. 	74
31. CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA	75
31.1. Obudowa	75
31.2. Opakowanie	75
32. DOSTAWA	75
32.1. Akcesoria	75
33. OBSŁUGA TECHNICZNA	76
33.1. CZYSZCZENIE	76
33.2. AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA WEWNĘTRZNEGO INSTRUMENTU	76
34. GWARANCJA	76
35. INSTRUKCJA PROGRAMOWANIA	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. ZAWARTOŚĆ OPAKOWANIA

1.1. ODPAKOWANIE



		CA 922	CA 942
00	6 akumulatorów NiMH 1,2 V - typ LR6 lub AA	✓	✓
1	oscylloskop przenośny	✓	✓
2	adapter BNC - banan	✓ x2	✓ x1
3	zestaw przewodów z końcówką banan prostą-kątową PVC powlekaną (1,5 m czerwoną i czarną)	✓ x2	✓ x1
4	zestaw zacisków krokodylkowych (czerwonych i czarnych)	✓ x2	✓ x1
5	zestaw końcówek pomiarowych 1000 V KAT. IV (czerwonych i czarnych)	✓ x2	✓ x1
6	czujnik 10:1 600 V/BNC M		✓
7	przewód jack-USB	✓	✓
8	WALLPLUG USB	✓	✓
9	przewód optyczny USB	✓	✓
10	torba	✓	✓
11	Skrócona instrukcja uruchomienia (QSG)	✓	✓
12	karta bezpieczeństwa	✓	✓
13	karta akumulatora NiMH	✓	✓
14	atest kontroli	✓	✓
	opakowanie	✓	✓

1.2. AKCESORIA

- CZUJNIK MLI01
- ZACISKÓW E27 CVH OSCYLOSKOP

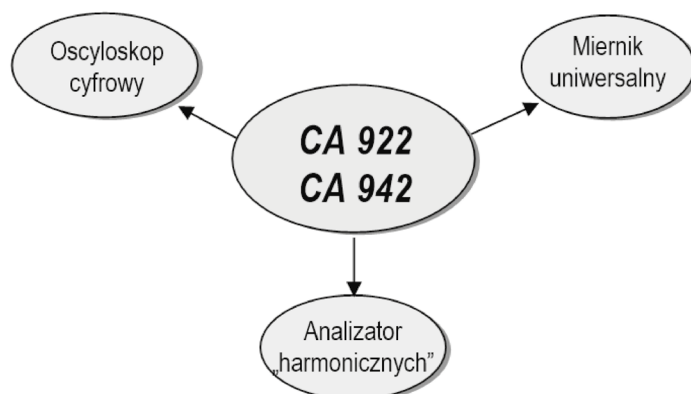
Aby sprawdzić dostępne akcesoria i części zamienne, należy odwiedzić naszą stronę internetową:

www.chauvin-arnoux.com

2. OPIS INSTRUMENTU

2.1. PREZENTACJA

Te oscyloskopy łączą w sobie funkcje 3 urządzeń w jednym:



- oscyloskop cyfrowy laboratoryjny, przeznaczony do analizy sygnałów występujących w układach elektronicznych i elektrycznych,
- miernik uniwersalny 2-kanalowy, 8000 punktów,
- analizator „harmonicznym”, do rozkładu 2 sygnałów, równoczesnego z podstawą i 31 pierwszymi harmonicznymi.

Instrument pracuje ze stałą głębią rejestracji wynoszącą 2500 punktów.

Ekran LCD TFT umożliwia wyświetlanie sygnałów ze wszystkimi parametrami ustawień.

Podstawowe funkcje sterowania są dostępne za pomocą przycisków na panelu przednim.

Interfejs graficzny pozwala:

- ustawiać parametry powiązane z wybranym przyciskiem,
- poruszanie się w menu głównym poziomym zawierającym bieżące ustawienia i podmenu pionowym.

2.2. ZASILANIE

Oscyloskop jest dostarczany z następującymi elementami:

- zasilaczem sieciowym/USB i przewodem jack/USB z elementem ferrytowym

Napięcie: 5 VDC
Natężenie: 2 A

Biegunowość:



- 6 akumulatorów → NiMH (1,2 V - LR6 lub AA).

Po podłączeniu zasilania zewnętrznego, to źródło jest wybierane do zasilania instrumentu. Akumulatory są używane tylko, gdy nie ma zasilania zewnętrznego.



Przy zasilaniu zewnętrznym oscyloskopu można używać, gdy akumulatory są rozładowane, uszkodzone, a nawet wymontowane.

2.3. AKUMULATORY



Wskaźnik „akumulator rozładowany” wyświetla się na ekranie, gdy stan naładowania akumulatorów jest za mały i konieczne jest natychmiastowe przygotowanie innego źródła zasilania:

- należy podłączyć zasilanie zewnętrzne lub
- wymienić akumulatory.

Bez podłączenia zasilania zewnętrznego, gdy poziom energii osiąga krytyczną wartość, wyświetla się komunikat alarmowy „Krytyczny stan naładowania akumulatora, urządzenie wyłączy się” poprzedza automatyczne wyłączenie instrumentu.

2.3.1. ŁADOWANIE

Akumulatory ładują się, gdy oscyloskop jest wyłączony i podłączony do zasilania zewnętrznego. W czasie szybkiego ładowania akumulatorów, włącza się dioda LED na panelu przednim.

Miga w następujących warunkach:

- wstępne ładowanie silnie rozładowanych akumulatorów
- temperatura za mała lub za duża
- akumulatory uszkodzone.

Akumulatory należy wymieniać na akumulatory Ni-MH. Czas działania jest gwarantowany dla akumulatorów o tej samej pojemności (w mAh) co dostarczone z oscyloskopem.

Po zakończeniu ładowania, dioda LED gaśnie.

Jeżeli ładowanie zostanie przerwane przed końcem, dioda LED pozostanie włączona przez jedną minutę, aby przypomnieć użytkownikowi, że ładowanie nie zostało dokończzone.

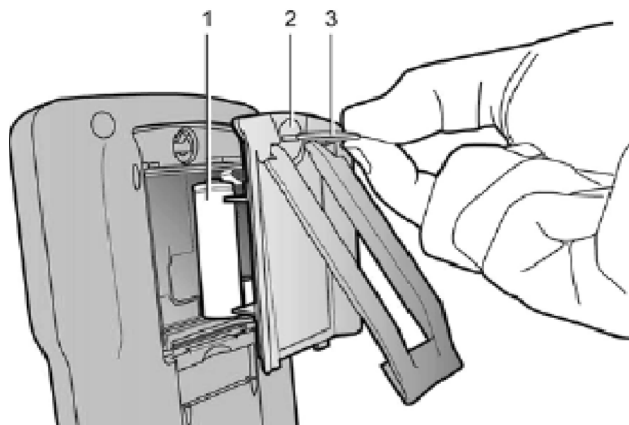


Istnieje możliwość użycia standardowych baterii alkalicznych (typu AA) zamiast akumulatorów (nie zalecamy tego rozwiązania), ale należy zwrócić uwagę na następujące elementy:

- w takim przypadku, nie należy podłączać zasilania zewnętrznego, ponieważ po wyłączeniu instrumentu włącza się układ ładowania co może prowadzić do uszkodzenia baterii i instrumentu;
- nie należy pozostawiać zbyt długo baterii w instrumencie, aby uniknąć problemów związanych z nieuszczelnnością ogniw.

2.3.2. DOSTĘP

Jeżeli zachodzi potrzeba, akumulatory są (1) są dostępne z tyłu oscyloskopu po obróceniu blokady o ćwierć obrotu (2) w kierunku w lewo; do tego celu można użyć monety (3) :



Zużytych baterii i akumulatorów nie należy wyrzucać razem z odpadami gospodarczymi. Należy je przekazać do odpowiedniego punktu zbiórki, aby poddać je recyklingowi

2.4. IZOLACJA KANAŁÓW

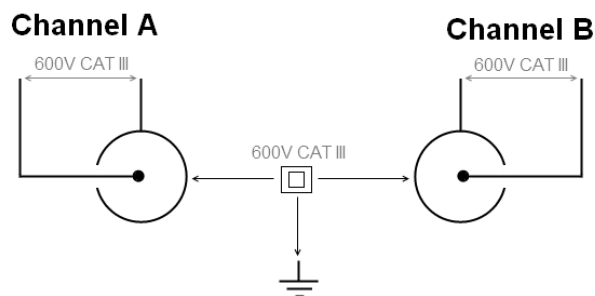


Oba kanały wejścia oscyloskopu są izolowane, między sobą, w stosunku do uziemienia i do zasilacza sieciowego. Jest to podwójna lub wzmocniona izolacja zgodna z normami bezpieczeństwa IEC/EN 61010-1 lub BS EN 61010-1 i IEC/EN 61010-2-030 lub BS EN 61010-2-030.

Pozwala to wykonywać pomiary w instalacjach lub na urządzeniach podłączonych do zasilowej sieci elektrycznej o napięciach do 600 V w KAT. III. Tryb wspólny dopuszczalny dla dwóch kanałów wynosi 600 V w KAT. III.

W ten sposób, operator, testowane urządzenia i otoczenie pozostają całkowicie zabezpieczone w każdych okolicznościach. Każde napięcie (nawet niebezpieczne) obecne w kanale nie może znaleźć się w innym kanale. Dolne części wejść są całkowicie izolowane, nie ma możliwości połączenia punktów dolnych (co może być bardzo niebezpieczne i spowodować szkody).

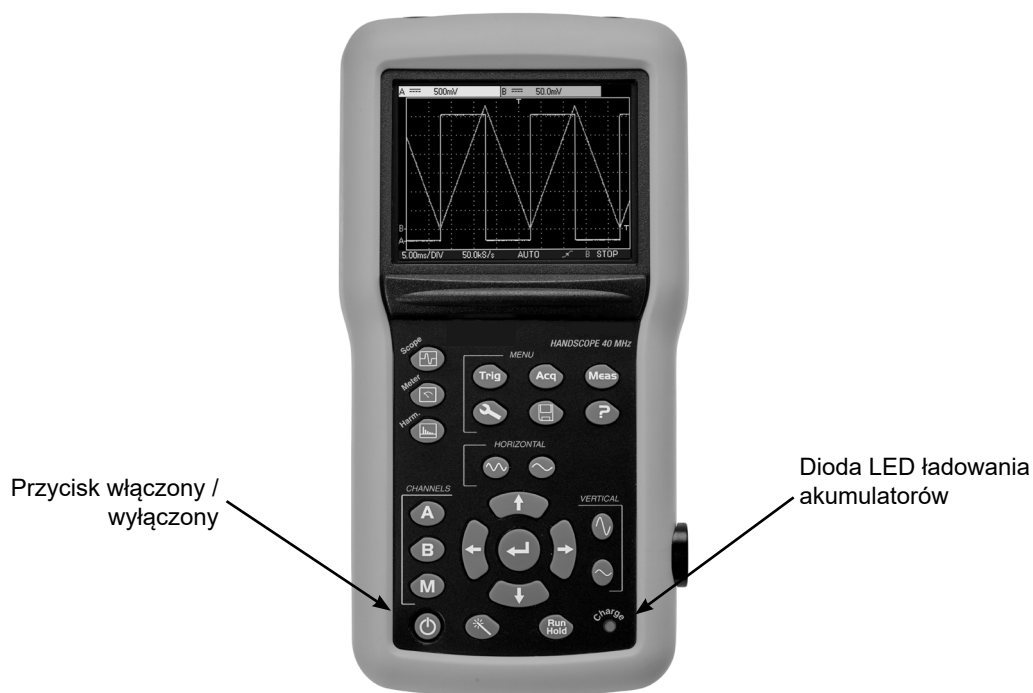
Schemat izolacji oscyloskopu jest następujący:



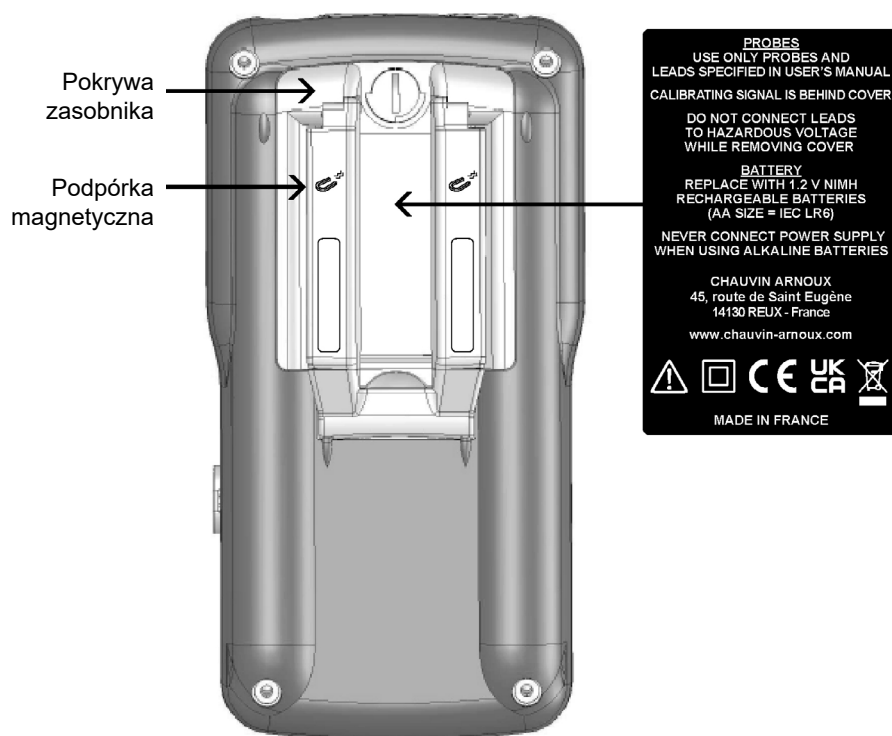
Używanie akcesoriów o napięciu i/lub kategorii mniejszej niż 600 V KAT. III zmniejsza zakres użytkowania do napięcia /lub kategorii najmniejszej. Oscyloskop ma klasę 600 V KAT. III; należy minimalnie używać akcesoriów 600 V KAT. III. Akcesoria dostarczone z instrumentem to umożliwiają.

2.5. CA 922 & CA 942

2.5.1. STRONA PRZEDNIA

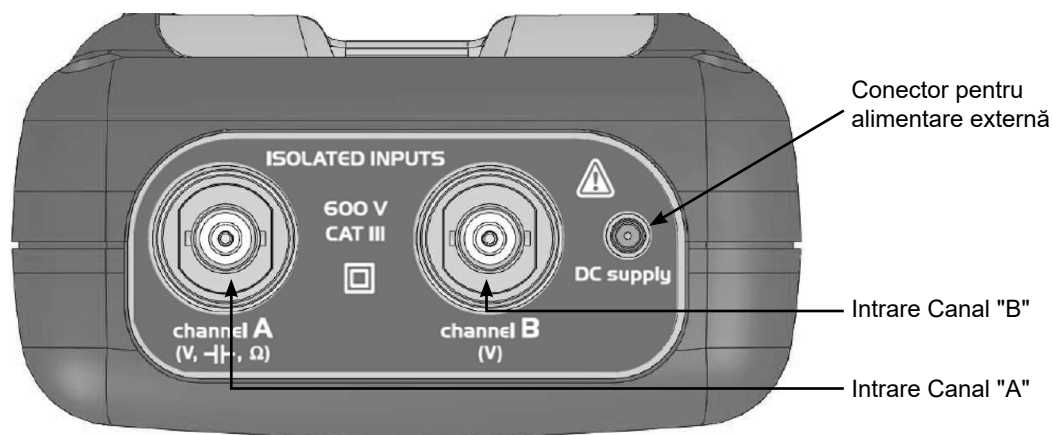


2.5.2. STRONA TYLNA

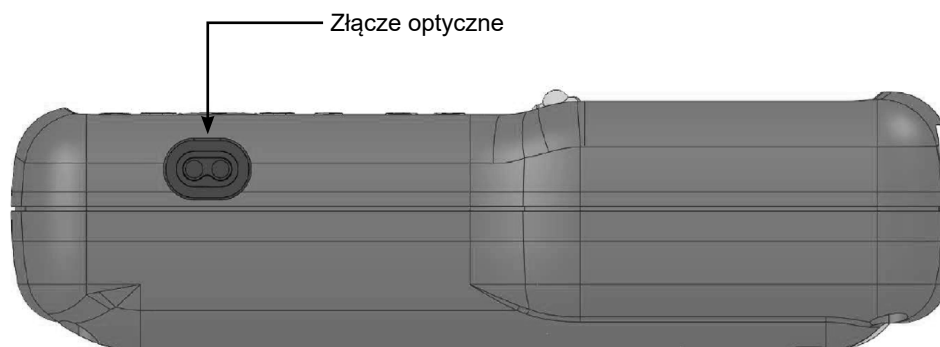


Podpórka składana umożliwiającą podtrzymanie instrumentu w położeniu 30° w stosunku do poziomemu.

2.5.3. LISTWA POMIAROWA



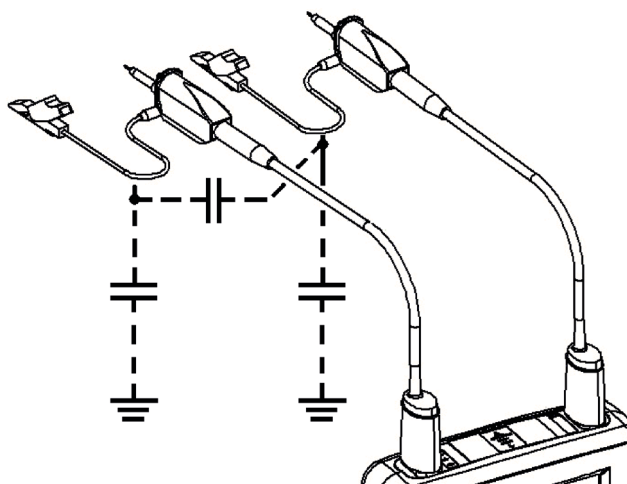
2.5.4. BOK



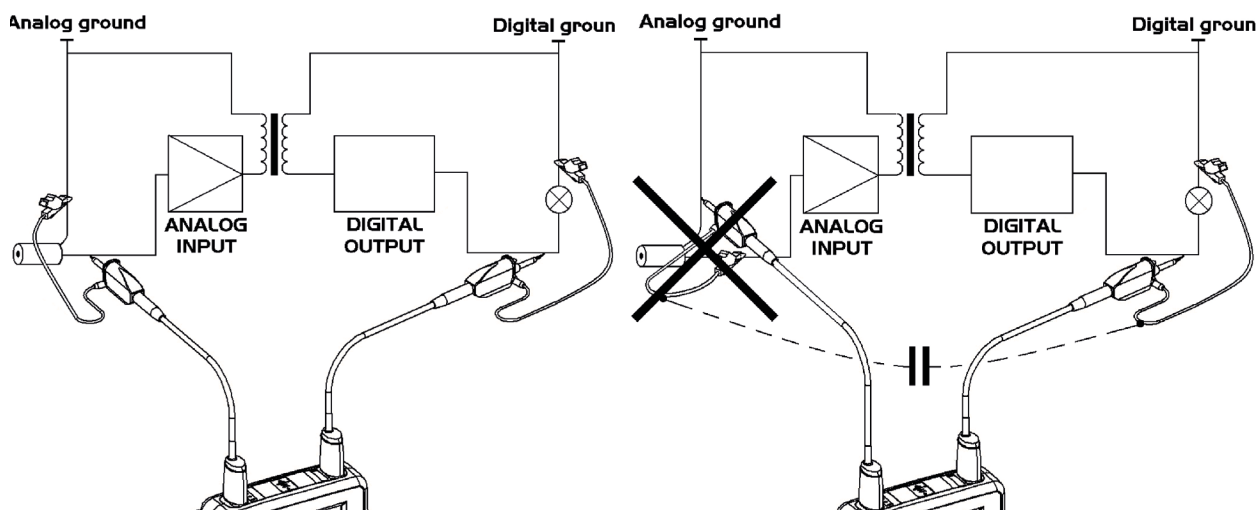
2.6. ZALECENIA DOTYCZĄCE OBSŁUGI CZUJNIKÓW

2.6.1. PODŁĄCZENIE PRZEWODÓW REFERENCYJNYCH CZUJNIKA

Rozdział pojemności pasożytniczej:



Należy obowiązkowo, uwzględniając pojemności pasożytnicze, podłączać prawidłowo złącza referencyjne każdego czujnika. Przewody należy najlepiej podłączyć do zimnego punktu, aby zapobiec przesyłaniu szumów przez pojemności pasożytnicze.



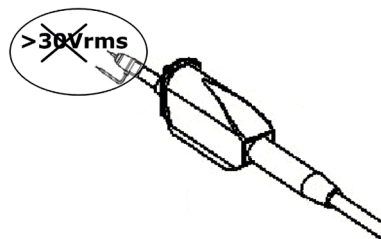
Szum masy cyfrowej jest przesyłany do wejścia analogowego przez pojemność pasożytniczą.



Przypomnienie: Aby zapobiec porażeniu prądem lub ewentualnemu pożarowi:

Nigdy nie należy stosować akcesoriów, których masa jest dostępna, jeżeli jej napięcie jest $> 30 \text{ Vrms}$ w stosunku do uziemienia.

Ten środek ostrożności jest niezbędny, na przykład w czujnikach z dostępnym BNC metalowym Akcesoria dostarczone z instrumentem to są zgodne.



Przypomnienie: Definicja symboli i środki ostrożności związane z eksploatacją wg normy IEC/EN 61010-2-032 lub BS EN 61010-2-032, napięcie maks. 600 V w kategorii III (w stosunku do uziemienia i między 2 kanałami).

2.7. KALIBRACJA CZUJNIKA

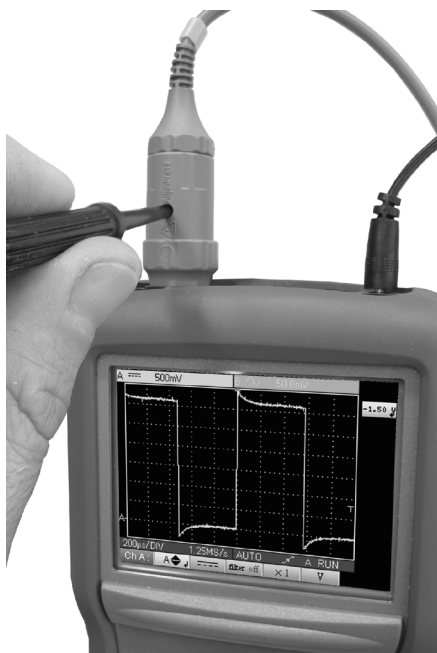
Wyjście kalibracji (3 Vpp, 1 kHz) czujników znajduje się pod pokrywą akumulatora (patrz § 2.5.2. Strona tylna). Aby uzyskać optymalny efekt, należy dodać kompensację niskiej częstotliwości czujników. Aby wykonać tę regulację, należy obowiązkowo odłączyć dwa kanały oscyloskopu od mierzonych obwodów; następnie, należy otworzyć pokrywę zasobnika akumulatorów instrumentu.



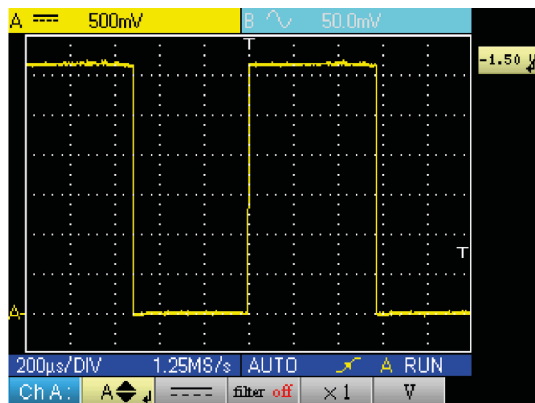
Podłączyć regulowany czujnik do wyjścia kalibracji za pokrywą, jak pokazano obok.



Wybrać sprzężenie DC kanału, do którego podłączono czujnik i uruchomić autoset (ikona obok), aby wykonać regulację wstępną. Wyregulować czułość i ustawienie pionowe kanału, aby sygnał zajmował cały ekran i dostosować podstawę czasową do 200 μ s, aby widzieć okres sygnału na wyświetlaczu. Obrócić gniazdo BNC czujnika, aby uzyskać dostęp do śruby regulacji czujnika:



W naszym przykładzie obok, czujnik ma nadmierną kompensację: pojawia się przekroczenie.



Obrócić śrubę w jedną lub w drugą stronę, aby płaszczyzna sygnału była pozioma i przypominała ekran obok. Czujnik jest skalibrowany, można obrócić gniazdo BNC czujnika, aby zamknąć dostęp do regulacji.



Zamontować pokrywę zasobnika akumulatorów, aby użyć instrumentu w optymalnych warunkach bezpieczeństwa.

2.8. STRONA PRZEDNIA (OPIS)

Podstawowe funkcje sterowania są dostępne za pomocą przycisków na panelu przednim.

2.8.1. 1 PRZYCIŚK PRACA / STOP



Uruchomienie następuje po krótkim naciśnięciu przycisku, a wyłączenie po długim naciśnięciu przycisku (wyświetlenie komunikatu o wyłączeniu i sygnał bip).

2.8.2. 3 PRZYCIŚKI „TRYBU

Naciśnięcie jednego z 3 przycisków powoduje wybranie trybu działania instrumentu bez zmiany podłączeń między pomiarami:



- „oscylloskop”

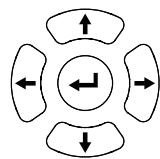


- „miernik uniwersalny”



- „analizator harmoniczných”

2.8.3. 5 PRZYCIŚKÓW NAWIGACJI



Ten panel umożliwia przemieszczanie się w menu i oknach dialogowych; umożliwia również przemieszczanie obiektów graficznych (kursor, trigger, pozycja pamięci itd.) w menu.

■ Działanie przycisków poziomych:

- Przeszczanie w poziomie w menu głównym
- Ustawienia wartości w menu dodatkowych
- Przeszczanie w poziomie w oknie dialogowym

■ Działanie przycisków pionowych:

- Przeszczanie w pionie i automatyczny wybór menu dodatkowych
- Ustawienia wartości w menu głównym
- Przeszczanie w pionie w oknie dialogowym

■ Działanie przycisku środkowego „Enter”:

- Otwarcie okna dialogowego z menu głównego lub dodatkowego
- Zatwierdzenie elementów okna dialogowego

3. TRYB OSCYLOSKOP - PRZYCISKI



Naciśnięcie tego przycisku wybiera tryb „Oscyloskop”.

3.1. 6 PRZYCISKÓW „MENU”

Trigger



wyświetla menu główne „Trigger”

Rejestracja



wyświetla menu główne „Rejestracja”

Narzędzie



wyświetla menu główne „Narzędzie”

Pomiar



wyświetla menu główne „Pomiar/kursor”

Pamięć



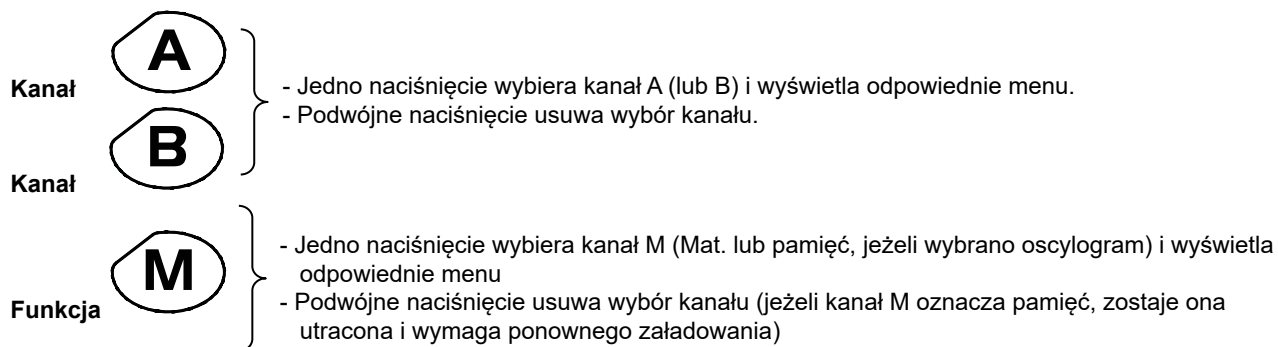
wyświetla menu główne „Pamięć”

Pomoc



wyświetla okno „Pomoc”

3.2. 3 PRZYCISKI KANAŁ A, B, I MAT. LUB PAMIĘĆ



Jeżeli wprowadzono wartości referencyjne (§11.1), usunięcie wyboru kanału usuwa ostatecznie wartość referencyjną.

3.3. 2 PRZYCISKI „PODSTAWA CZASU”



zwiększa podstawę czasu rejestracji o 200 s.



zmniejsza podstawę czasu rejestracji o 25 ns.

3.4. 2 PRZYCISKI „CZUŁOŚĆ”



zwiększa czułość pionową ostatniego wybranego kanału do 5 mV.



zmniejsza czułość ostatniego wybranego kanału do 200 V.



W przypadku kanału M, przyciski „czułość” zmieniają współczynnik amplitudy tylko, jeżeli wybrano kanał mat.

3.5. 2 PRZYCISKI FUNKCJI



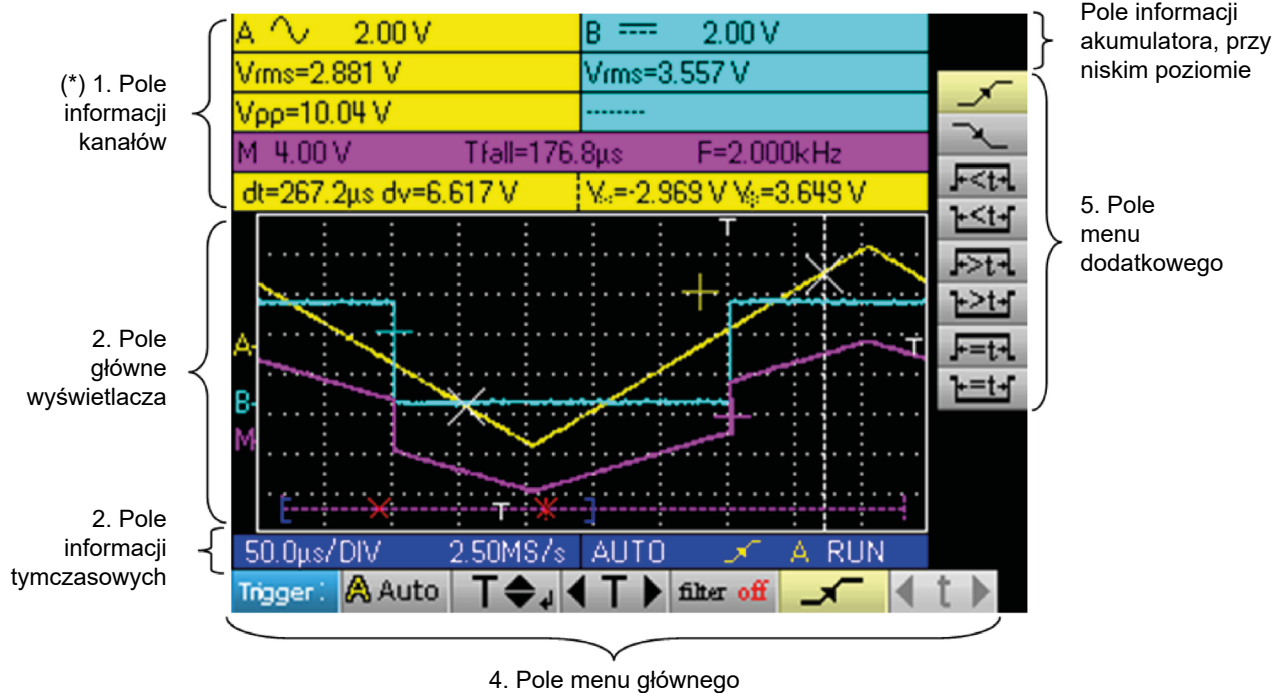
uruchamia automatyczną regulację kanałów A i B. Pomyślnie zakończenie każdego ustawienia automatycznego autoset pionowego warunkuje aktywację kanału.



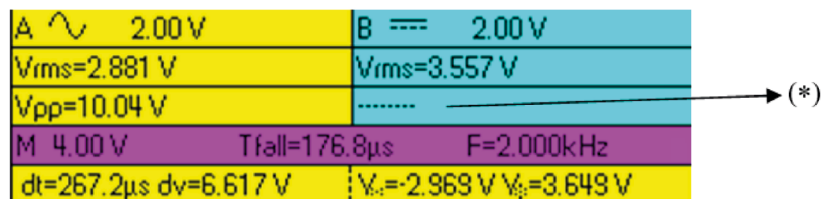
uruchamia lub wyłącza rejestrację.

4. TRYB OSCYLOSKOP - WSKAZANIA

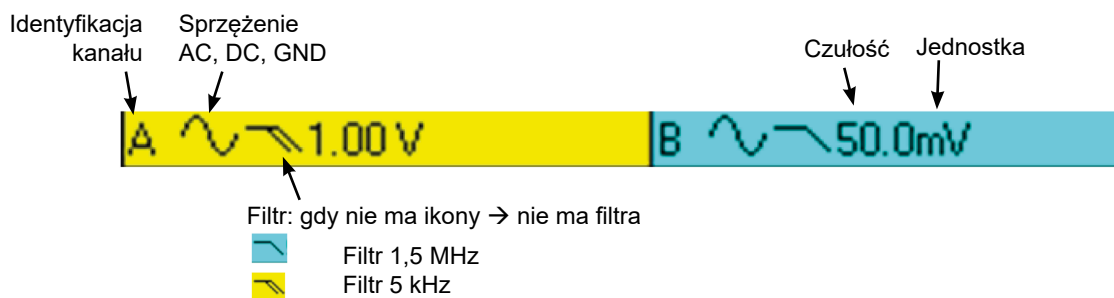
4.1. WYŚWIETLANIE



4.2. INFORMACJE KANAŁÓW



4.2.1. POLE „KANAŁY GŁÓWNE”



W tym oknie są wskazane informacje bezpośrednie kanałów A i B:

- Identyfikacja kanału
- Sprzężenie kanału
- Filtr
- Czułość kanału
- Jednostka kanału

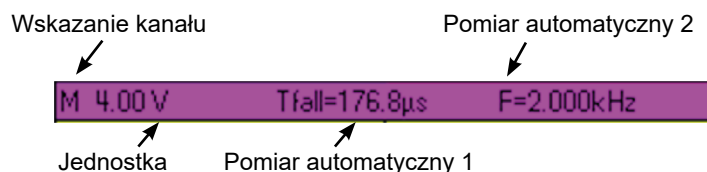
(*) Jeżeli nie wybrano żadnego pomiaru lub jeżeli pomiar nie jest możliwy lub jeżeli kanał nie jest zatwierdzony, pomiar jest zastępowany kropkami.

4.2.2. POLE „POMIARY AUTOMATYCZNE”

Pomiar automatyczny kanału A	Pomiar automatyczny kanału B	Pomiar automatyczny kanału A	Pomiar automatyczny kanału B
Vrms=2.881 V	Vrms=3.557 V	Vrms=2.881 V Vpp=10.04 V	Vrms=3.557 V *****

W tym oknie są prezentowane wybrane pomiary automatyczne. Można wybrać 1 lub 2 pomiary na kanał.

4.2.3. POLE „MAT.”



Fioletowe tło, gdy kanał „M” wyświetla funkcję Mat.

4.2.4. LUB POLE „PAMIĘĆ”



Zielone tło, gdy kanał „M” wyświetla funkcję Pamięć

W tym oknie są prezentowane informacje dotyczące kanału „M”. Ten kanał może zawierać funkcję „Mat.” lub „Pamięć”.

Jeżeli kanał „M” wyświetla funkcję „Mat.”, prezentowane są następujące informacje:

- Identyfikacja kanału
- Czułość
- Jednostka
- Pomiary automatyczne

Jeżeli kanał „M” wyświetla funkcję „Pamięć”, prezentowane są następujące informacje:

- Identyfikacja kanału
- Czułość
- Sprzężenie
- Filtr
- Jednostka
- Pomiary automatyczne

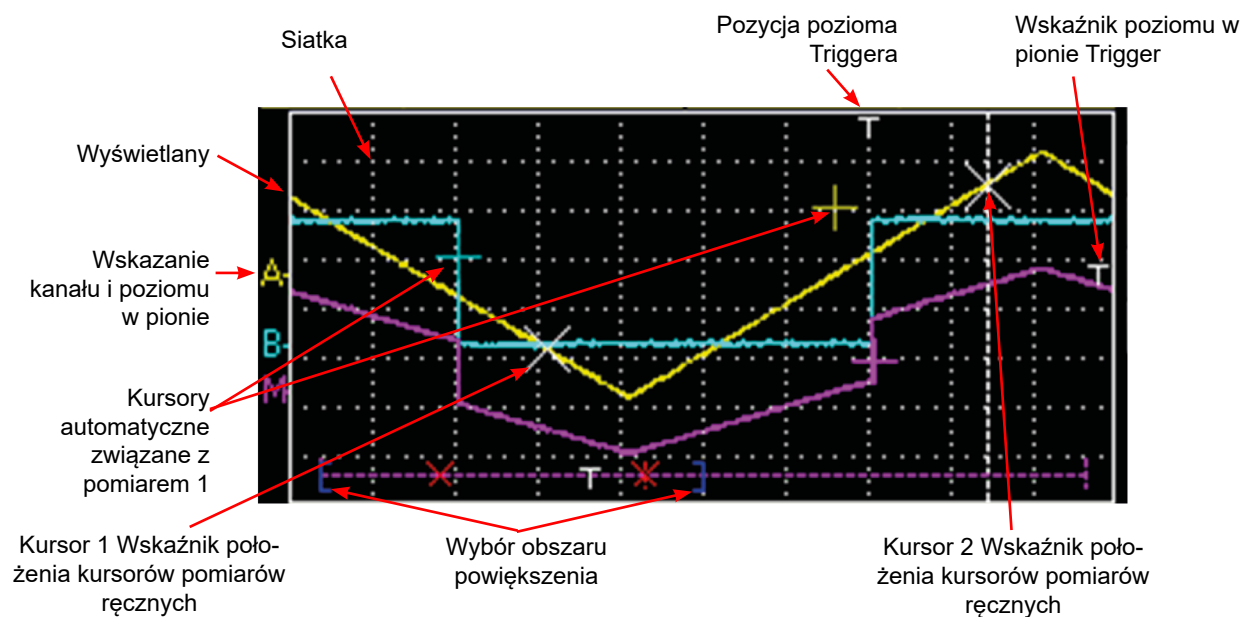
4.2.5. POLE „POMIARY Z KURSARAMI”

Pomiar delta t	Pomiar delta V	Napięcie - kursor 1	Napięcie - kursor 2
dt=999.6µs	dv=-323.0mV	V ₁ =158.5mV	V ₂ =-164.6mV

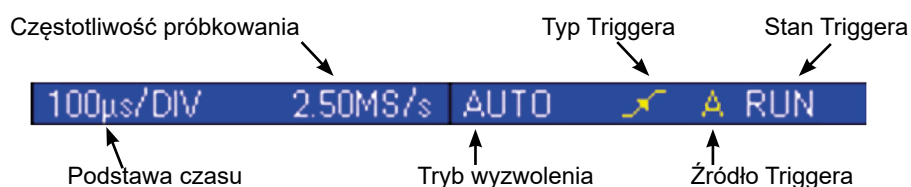
W tym oknie są prezentowane pomiary z kursorami. Kolor tła jest taki sam, jak kanału, do którego przydzielono kursory. Okno zawiera:

- odchylenie poziome (dt) i pionowe (dv) między dwoma kursorami,
- pomiar napięcia kursorów

4.3. WSKAZANIA GŁÓWNE



4.4. INFORMACJE CZASOWE

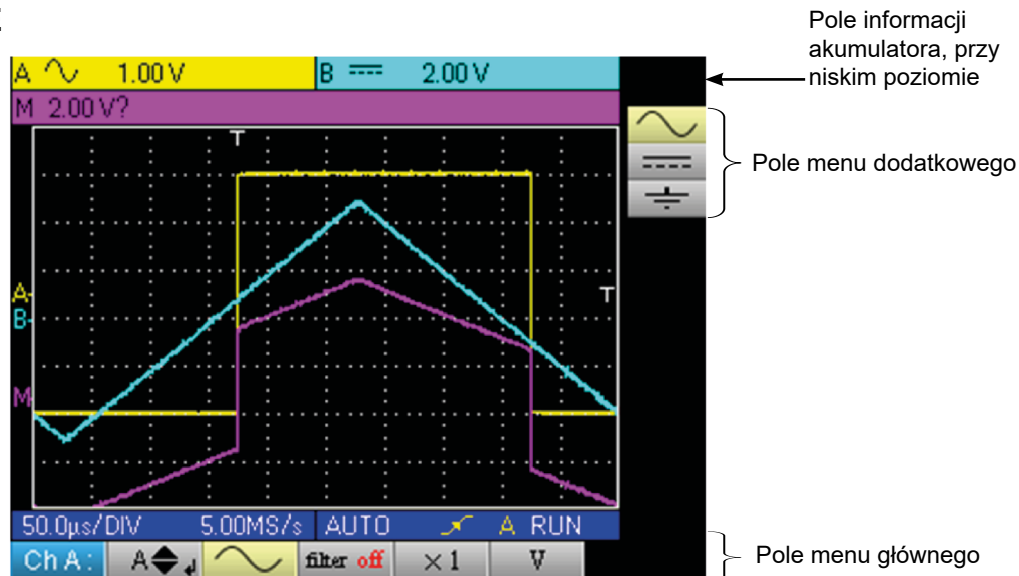


To okno jest podzielone na dwie grupy:

- grupa informacji czasowych
 - podstawa czasu
 - częstotliwość próbkowania
- grupa informacji triggera:
 - tryb wyzwolenia
 - typ triggera
 - źródło triggera
 - stan triggera: RUN, READY, STOP.

5. TRYB OSCYLOSKOP - MENU

5.1. WYŚWIETLANIE

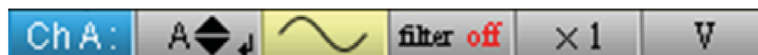


5.2. ORGANIZACJA

Menu składają się z dwóch elementów:

- menu poziome, czyli menu główne, w dole ekranu;
- menu pionowe, czyli menu dodatkowe, z prawej strony ekranu.

5.2.1. MENU GŁÓWNE



Wybór danej zakładki w menu jest sygnalizowane pojawieniem się żółtego tła. Gdy ustawienie nie jest dostępne w trybie natężenia, wyświetla się na szaro w menu głównym i nie można go wybrać.

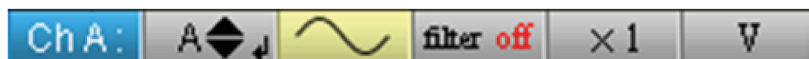
5.2.2. MENU DODATKOWE



Z każdą zakładką menu głównego jest powiązane menu dodatkowe umożliwiające wyświetlanie różnych ustawień danego parametru.

2 menu znikają automatycznie, aby przejść w tryb pełnoekranowy po około 20 sekundach bez użycia klawiatury. Ponowne naciśnięcie przycisku menu umożliwia ponowne wyświetlenie.

5.3. POLE MENU GŁÓWNEGO



Menu główne: wyświetla konfigurację oscyloskopu

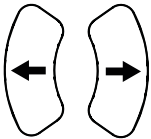
5.4. POLE MENU DODATKOWEGO



Menu dodatkowe: umożliwia dostęp do różnych ustawień parametrów wybranych w menu.

5.5. NAWIGACJA

5.5.1. PRZEMIESZCZANIE KLASYCZNE



Przemieszczanie w menu głównym umożliwiają te przyciski.



Przyciski umożliwiają:

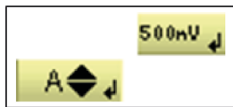


- poruszanie się w menu dodatkowym,
- ustawienia parametru pionowego (patrz §. Ustawienia w pionie)

5.5.2. USTAWIENIA W PIONIE



Ustawienia w pionie są oznaczone dwoma strzałkami  które znajdują się w zakładce menu głównego.



■ Zmiana wartości:

- przyciski   pozwalają zmieniać wartość liczbową wyświetlaną w menu dodatkowym i tym samym przemieszczać obiekt graficzny powiązany z ustawieniem w kierunku strzałek.
- przycisk  otwiera okno bezpośredniego wprowadzenia wartości (patrz §. Włączanie okna dialogowego).

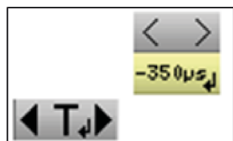
■ Opuszczenie ustawień:

- Przyciski   umożliwiają przemieszczanie się w menu głównym i opuszczenie ustawień.

5.5.3. USTAWIENIA W POZIOMIE



Ustawienia w poziomie są oznaczone dwoma strzałkami  , które otaczają identyfikację parametru w zakładce menu głównego.



- Zmiana wartości: za pomocą przycisków  , wybrać zakładkę wartości liczbowej w menu dodatkowym.

- strzałki   pozwalają zmieniać wartość i tym samym przemieszczać powiązany obiekt graficzny w kierunku strzałek;
- przycisk  pozwala otworzyć okno bezpośredniego wprowadzenia wartości (patrz §. Włączanie okna dialogowego).



■ Opuszczenie ustawień:

- za pomocą przycisków

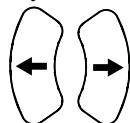


, wybrać zakładkę wyjście



w menu

dodatkowym.



- strzałki umożliwiają przemieszczanie w menu głównym.

5.5.4. WŁĄCZANIE OKNA DIALOGOWEGO

Ustawienia, które można zmieniać w oknie dialogowym oznaczono symbolem



w zakładce menu.

Po wybraniu zakładki, naciśnięcie przycisku



otwiera okno dialogowe.



Okno bezpośredniego wprowadzenia wartości ustawienia

To okno pozwala dostosować bezpośrednio wartość liczbową danego parametru.

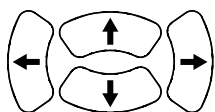
Offset(A) (V)			
2.96E-01			
7	8	9	←
4	5	6	-
1	2	3	Min
0	.	E	Max
✓		✗	

Tytuł okna, przypomnienie ustawienia danego kanału i jednostki wartości

Pole wyświetlania: zawiera wartość liczbową ustawienia.

Klawiatura numeryczna

Pole zatwierdzenia



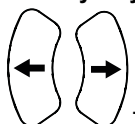
Przemieszczanie w oknie aktywnego elementu (podkreślenie na żółto).



Zatwierdzenie aktywnym przyciskiem lub w polu wyświetlania za pomocą „Enter / Zakończ” w trybie wyboru.



Tryb wyboru pozwala, w polu wyświetlania, zaznaczać kilka znaków (podświetlenie na niebiesko) za pomocą przycisków



Zaznaczone w ten sposób znaki można zamienić na wartość przycisku na klawiaturze numerycznej (lub usunąć przyciskiem



).

Po otwarciu okna, bieżąca wartość zmiennej jest domyślnie zaznaczona w całości.

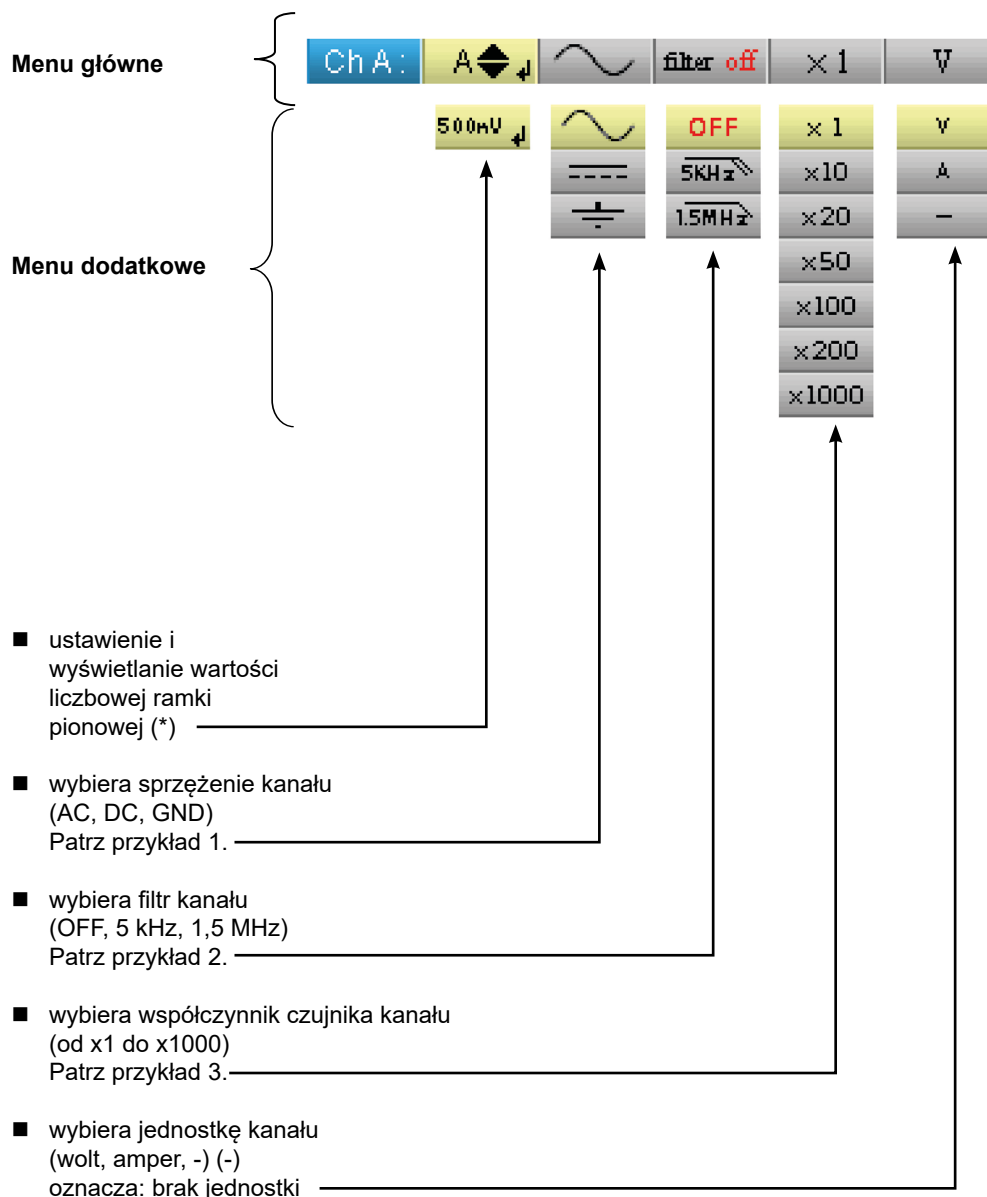
6. TRYB OSCYLOSKOP - MENU KANAŁU „A” LUB „B”

6.1. MENU KANAŁ „A” LUB „B”

A

B

Nacisnąć jeden z dwóch przycisków



(*)



W przypadku zakresu 200 mV/div, przesunięcie nie może przekraczać 3 div/8 div, w przeciwnym wypadku następuje zniekształcenie mierzonego sygnału (przepiętnienie).

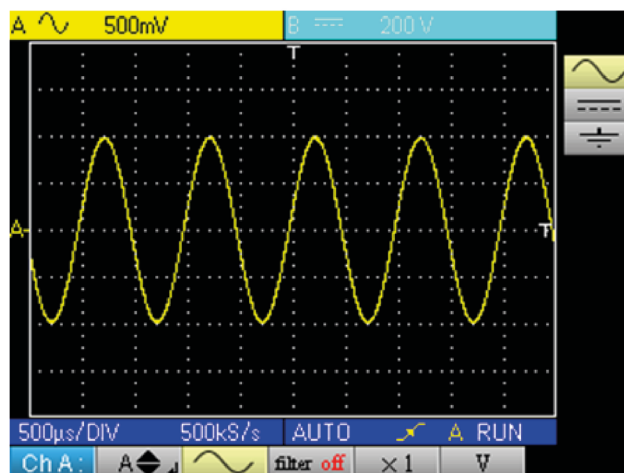


Przykłady:

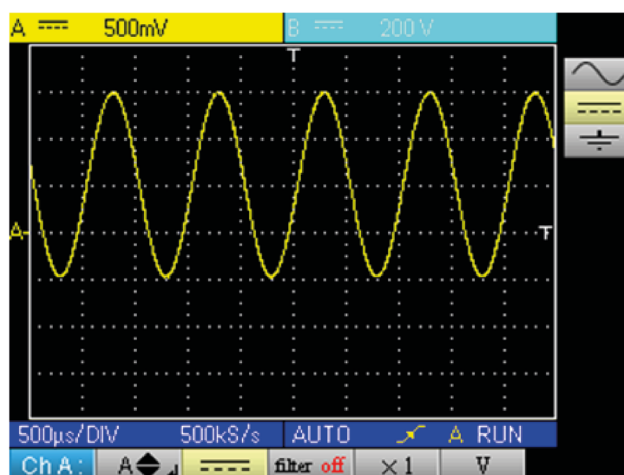
6.1.1. SPRZĘŻENIE KANAŁU

Iniekcja sygnału sinusoidalnego 1 kHz, 2 Vpp amplitudy z offsetem 0,5 V:

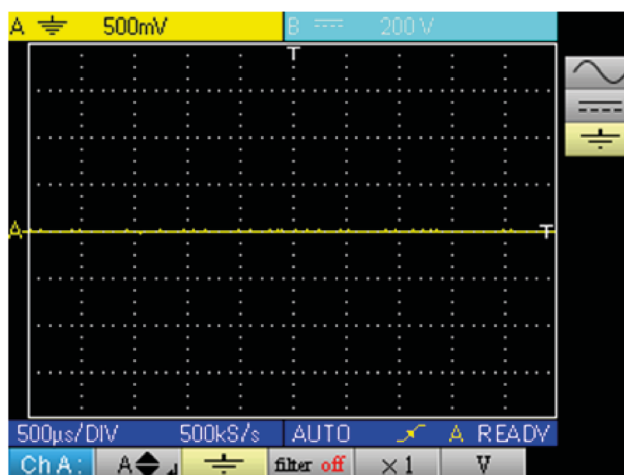
- w sprzężeniu AC (składowa stała jest usuwana):



- w sprzężeniu DC (pomiar całego sygnału):



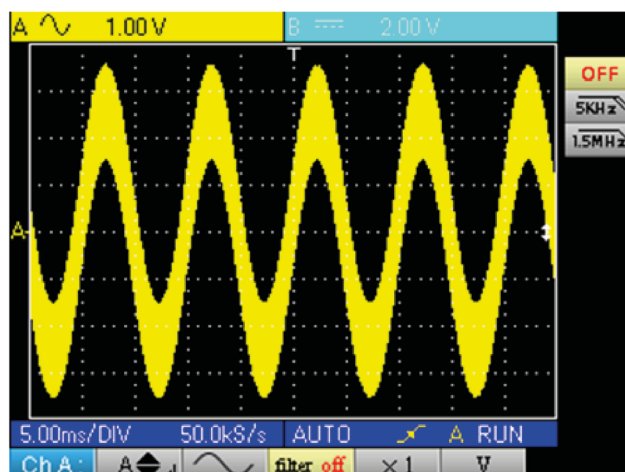
- w sprzężeniu GND (żaden dodatkowy sygnał nie jest mierzony):



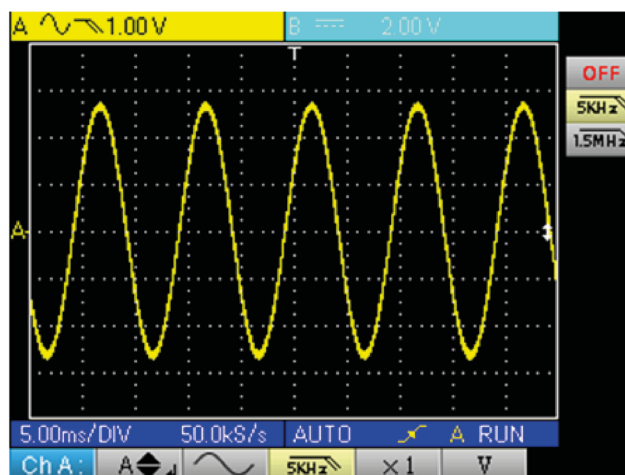
6.1.2. FILTR KANAŁU

Nałożenie 2 sinusoid o częstotliwości 100 Hz i 3 MHz:

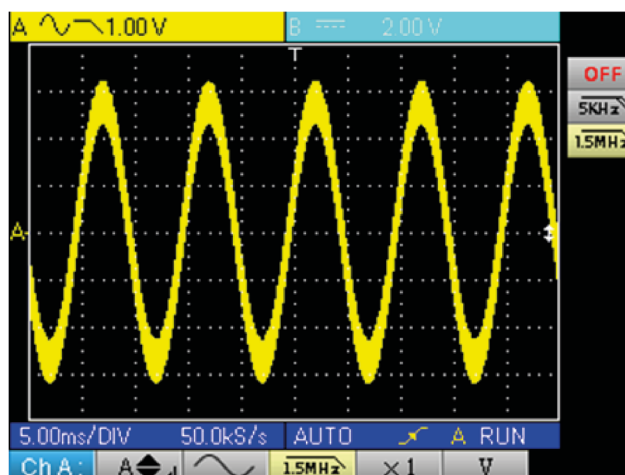
- bez filtra (oba sygnały są przekazywane):



- z filtrem dolnoprzepustowym 5 kHz (sinusoida 3 MHz jest wyłączona):



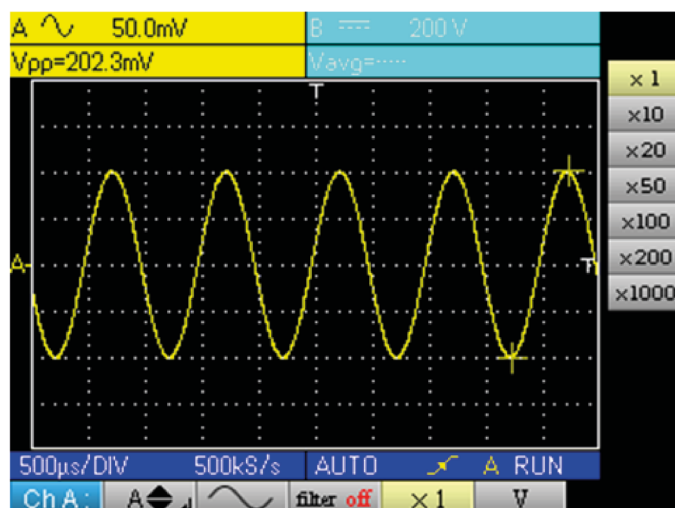
- z filtrem dolnoprzepustowym 1,5 MHz (sinusoida jest częściowo wyłączona):



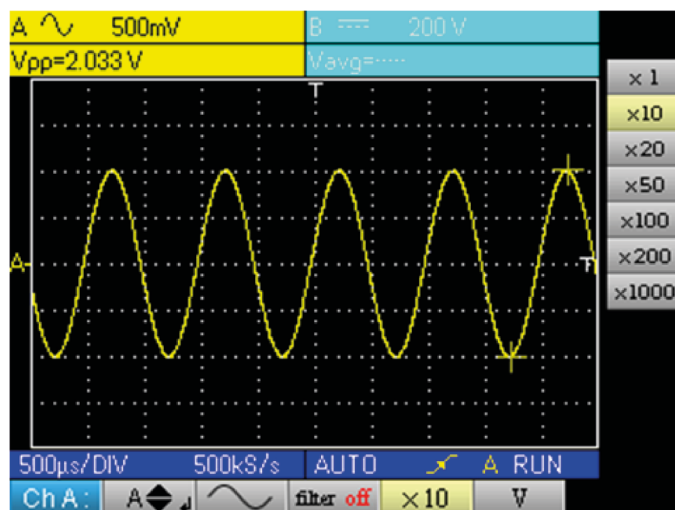
6.1.3. WSPÓŁCZYNNIK CZUJNIKA

Obserwacja sygnału sinusoidalnego 2 Vpp i 100 Hz z czujnikiem x 10:

- ze współczynnikiem x 1: amplitudy i czułości są fałszywe (współczynnik 10)



- ze współczynnikiem x 10: amplitudy i czułości są prawidłowe

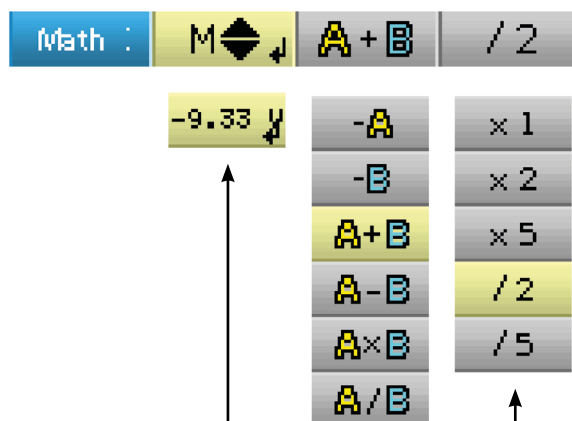


7. TRYB OSCYLOSKOP - MENU „KANAL MAT.”

7.1. MENU „KANAL M”



Nacisnąć ten przycisk.



- ustawienie ramki pionowej kanału Mat. lub zapisanego przebiegu
- wybór funkcji matematycznej
- wybór współczynnika funkcji „Mat.”

7.1.1. FUNKCJE MATEMATYCZNE

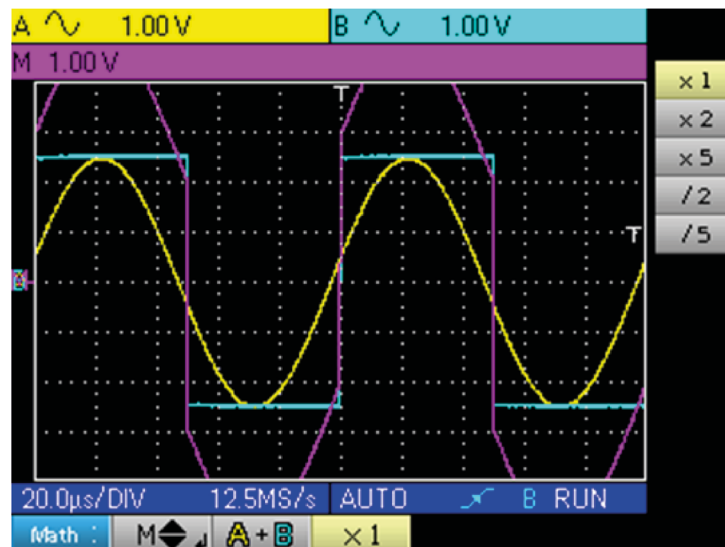
Uwaga, obliczenia funkcji matematycznych nie są wykonywane na wielkościach fizycznych, a na próbkach sygnałów. Należy przede wszystkim zwrócić uwagę, aby używać identycznych czułości w kanałach A i B przy dodawaniu i odejmowaniu, w taki sposób, aby obliczenie miało kierunek.

Czułość kanału Mat. określa się w następujący sposób:

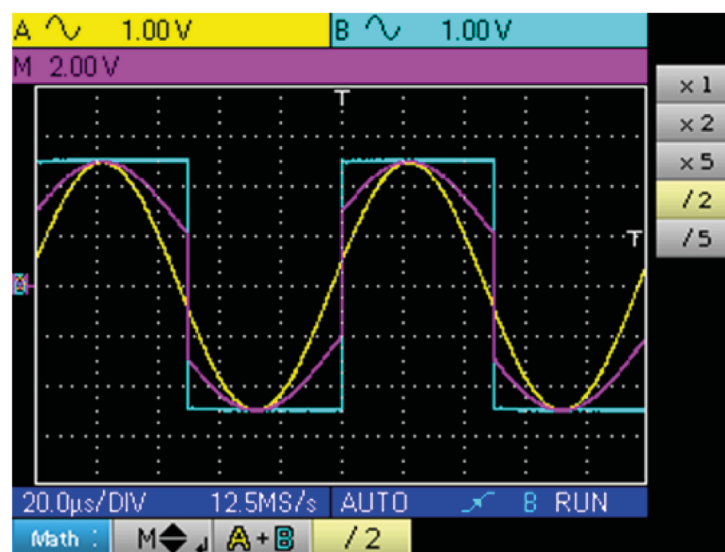
Operacja	Czułość kanału A	Czułość kanału B	Czułość kanału M
- A	X	-	X
- B	-	Y	Y
A + B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A - B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A × B	X	Y	XY
A ÷ B	X	Y	X ÷ Y



Przykład 1 : $M = A + B$, dodanie sinus 5 Vpp do kwadratu 5 Vpp w prawie fazie:



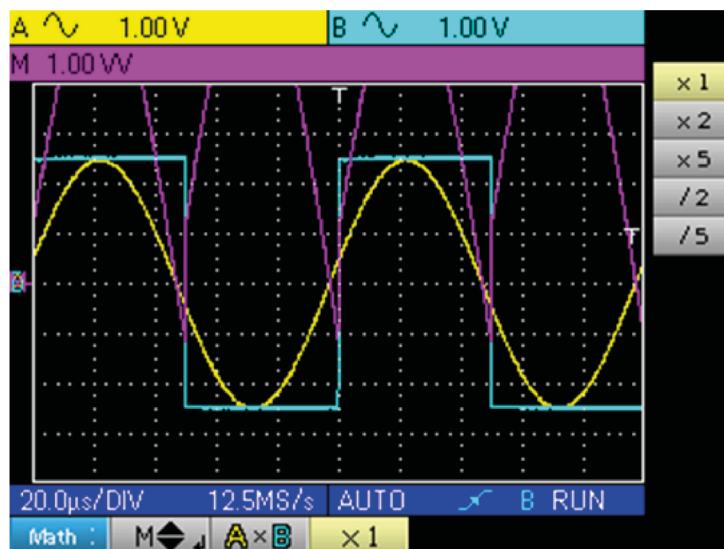
W naszym przykładzie, amplituda sygnału wynosi 10 Vpp, czułość kanału M wynosi 1 Vpp, można stwierdzić przekroczenie przebiegu, który mieści się na ekranie po podzieleniu prezentacji przez 2:



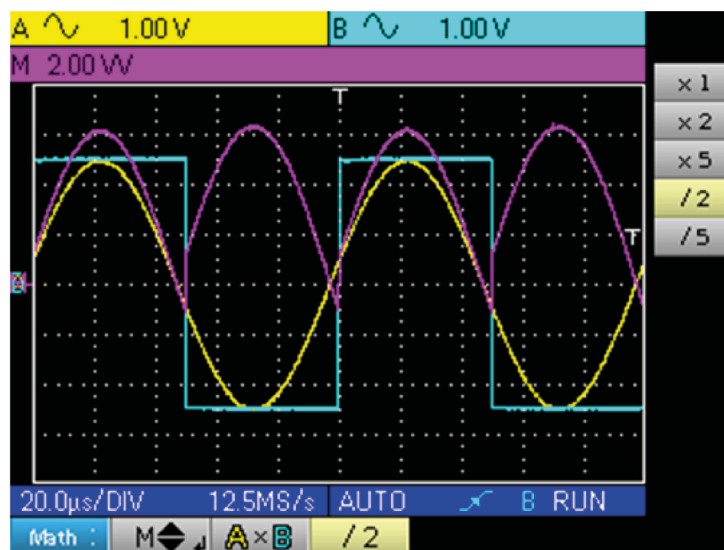
Czułość kanału M wynosi 2 V a amplituda pozostaje na poziomie 10 Vpp.



Przykład 2 : $M = A \times B$, mnożenie sinusa i kwadratu 5 Vpp prawie w fazie:



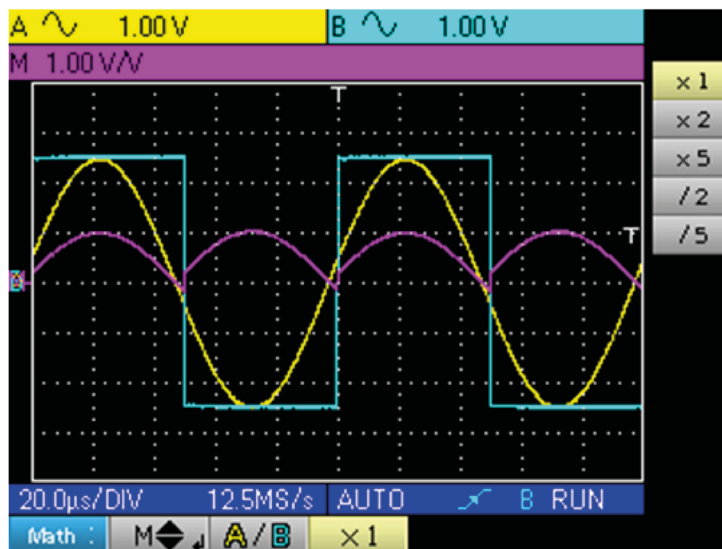
W naszym przykładzie, amplituda szczytu funkcji matematycznej wynosi $2,5 \text{ V} \times 2,5 \text{ V} = 6,25 \text{ VV}$, czułość kanału M wynosi 1 VV (ze współczynnikiem $\times 1$), można zaobserwować przekroczenie przebiegu, które można skorygować współczynnikiem $/2$.



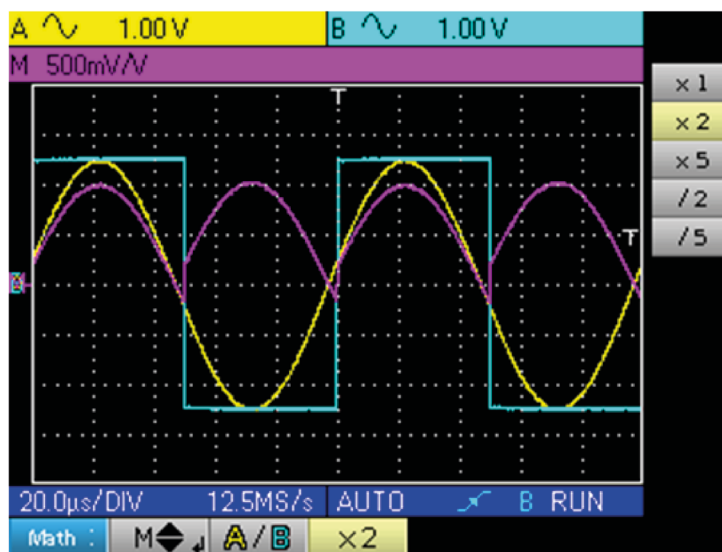
Czułość kanału M wynosi 2 VV, a napięcie szczytowe wynosi $3,125 \times 2 \text{ VV} = 6,25 \text{ VV}$.



Przykład 3 : $M = A \div B$, dzielenie sinusa i kwadratu 5 Vpp prawie w fazie:



Napięcia szczytowe dodatnie sygnałów A i B są równe, dzielenie daje napięcie szczytowe dodatnie 1 V/V i prezentację 1 podziałki na przebieg, którą można poszerzyć wybierając współczynnik x 2 lub x 5:



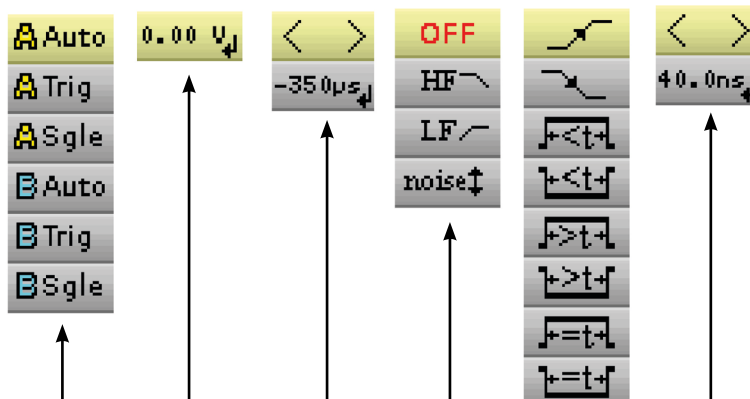
Czułość kanału M zmienia się na 500 mV/V, a amplituda szczytowa dodatnia przebiegu wynosi 1 V/V.

8. TRYB OSCYLOSKOP - MENU „TRIGGER”

8.1. MENU „TRIGGER”

Trig

Nacisnąć ten przycisk



- wybiera źródło Triggera i tryb wyzwolenia
- reguluje i wyświetla poziom pionowy wyzwolenia
- reguluje i wyświetla pozycję czasową zdarzenia w odniesieniu do strefy przebiegu

<
>

pozwala przejść do innych menu
- wybiera filtr Triggera (OFF, filtr górnoprzepustowy, filtr dolnoprzepustowy, szum, histereza)
 Patrz przykłady 1. i 2.
- wybiera typ Triggera (zbocze lub szerokość impulsu)
- reguluje i wyświetla wartość liczbową „t”, parametr Triggera impulsu, to ustawienie jest możliwe tylko z Triggerem impulsu

<
>

Zakładka wyjścia

8.2. OPIS

8.2.1. ŹRÓDŁO TRIGGERA I TRYB WYZWOLENIA

Zakładka	Źródło Triggera	Tryb wyzwolenia
	Kanał A	automatycznie
	Kanał A	single shot
	Kanał A	wyzwolony
	Kanał B	automatycznie
	Kanał B	single shot
	Kanał B	wyzwolony

■ Tryb „single shot”:

Dozwolona jest tylko jedna rejestracja wyzwolona triggerem przez naciśnięcie przycisku obok . Przy nowej rejestracji, należy ponownie aktywować obwód wyzwalania naciśnięciem przycisku obok.

■ Tryb „wyzwolenia”:

Zawartość wyświetlacza jest aktualizowana tylko w przypadku obecności zdarzenia wyzwolenia powiązanego z sygnałami obecnymi na wejściach oscyloskopu
W przypadku braku zdarzenia wyzwalającego powiązanego z sygnałami obecnymi na wejściach (lub w razie braku sygnałów na wejściach), przebieg nie jest odświeżany.

■ Tryb „automatyczny”:

Zawartość ekranu jest aktualizowana, nawet jeżeli nie wykryto poziomu wyzwolenia na sygnałach obecnych na wejściach.
W przypadku wystąpienia zdarzenia wyzwalającego, odświeżanie ekranu jest obsługiwane tak samo jak w przypadku trybu „wyzwolenia”.

8.2.2. TYP TRIGGERA



Trigger zbocza rosnącego



Trigger zbocza malejącego



Trigger impulsu mniejszy niż „t”, z impulsem dodatnim



Trigger impulsu mniejszy niż „t”, z impulsem ujemnym



Trigger impulsu większy niż „t”, z impulsem dodatnim



Trigger impulsu większy niż „t”, z impulsem ujemnym



Trigger impulsu równy „t”, z impulsem dodatnim



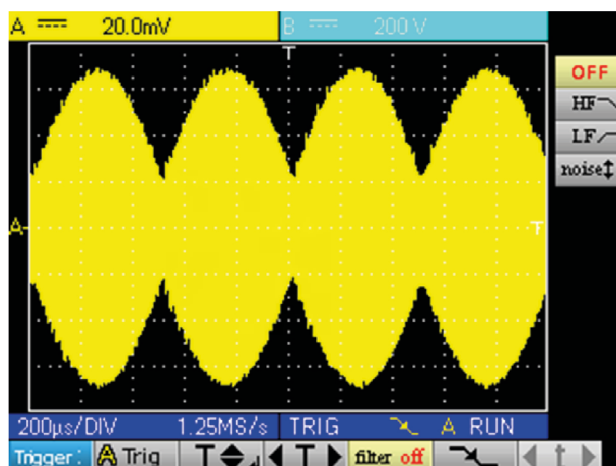
Trigger impulsu równy „t”, z impulsem ujemnym

8.3. PRZYKŁADY

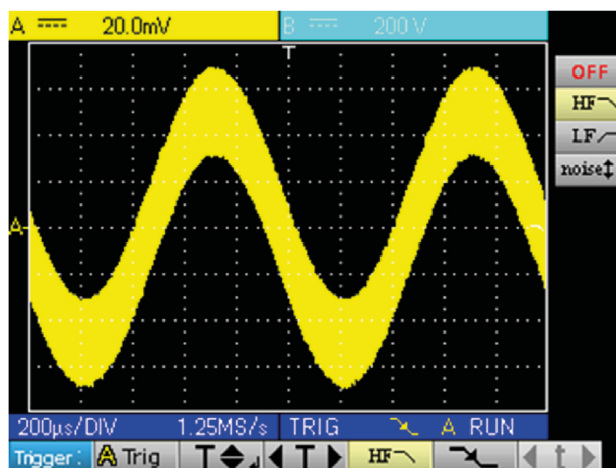
8.3.1. FILTR TRIGGERA

Wyświetlanie sinus 1 kHz z szumem (rejestracja obwiedni ON)

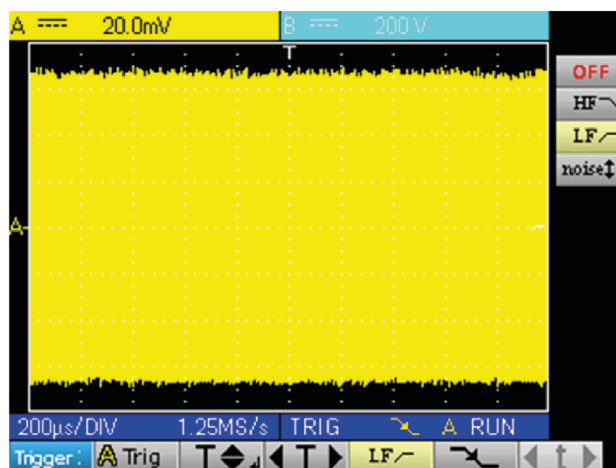
- bez filtra triggera (wyzwolenie zboczem sygnału 1 kHz, ale w zależności od wartości szumu, wyzwolenie jest na zboczu malejącym lub rosnącym):



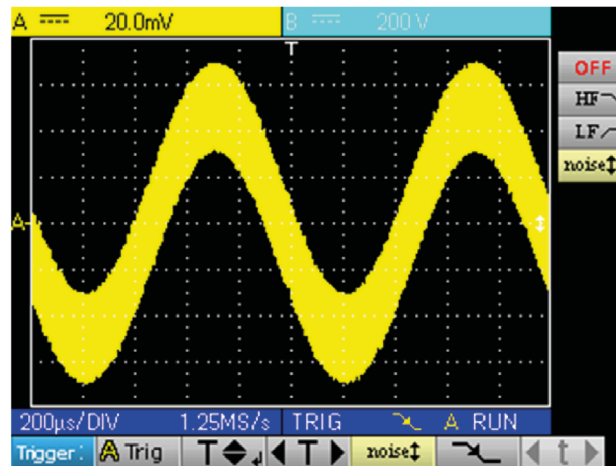
- z filtrem górnoprzepustowym (szum jest filtrowany, wyzwolenie następuje dla sinus 1 kHz):



- z filtrem dolnoprzepustowymi (sygnał 1 kHz jest filtrowany, wyzwolenie szumem → nie jest skuteczne w takim przypadku):



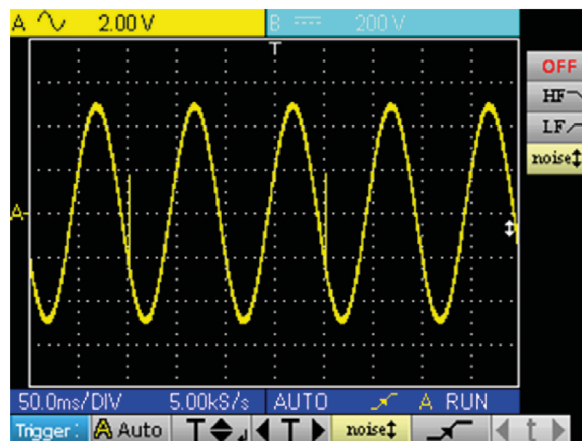
- z filtrem szumu (histereza triggera przechodzi na 3 div., wyzwolenie następuje dla sinus 1 kHz):



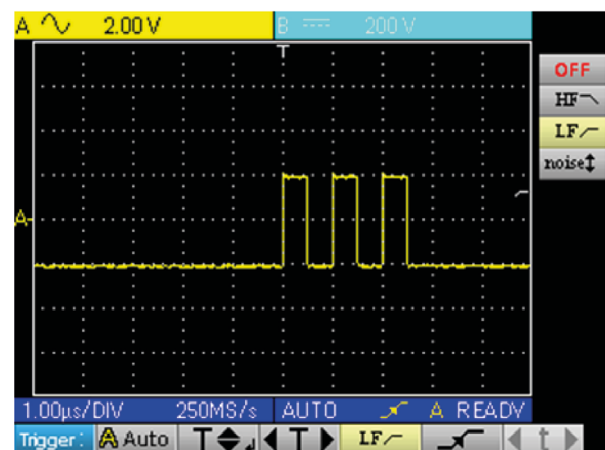
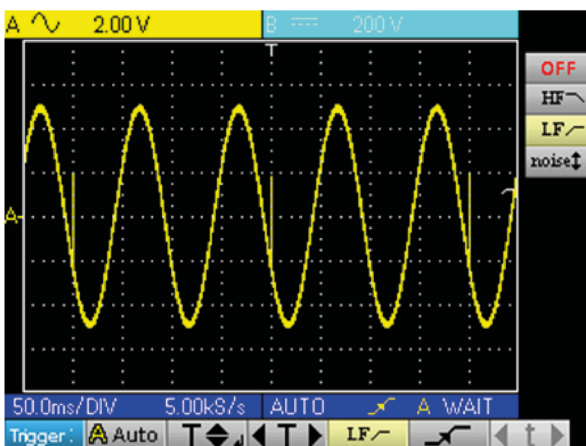
8.3.2. INNY PRZYKŁAD FILTRA DOLNOPRZEPUSTOWEGO

Powolna obserwacja sinus 10 Hz, w której pojawiają się wartości szczytowe co 200 ms (PkDet włączony)

- Przypadek szumu: (wyzwała się tylko zboczem sinusa, nie można wykonać powiększenia dla wartości szczytowych)

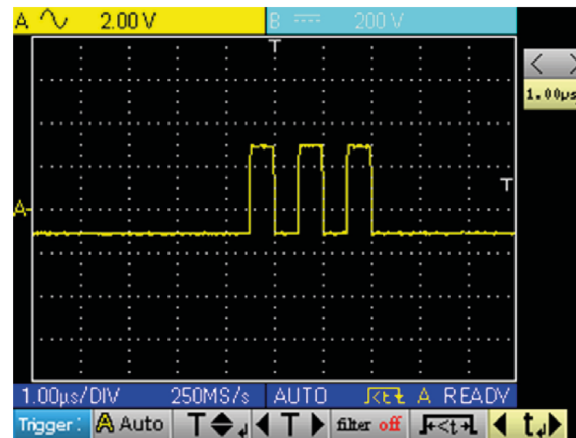


- Przypadek filtra dolno-przepustowego: (usuwa się sygnał przy 10 Hz, można wyzwolić przy wartości szczytowej i powiększyć)
- Przy zmianie podstawy czasu, można poprawnie obserwować wartości szczytowe





Można uzyskać ten efekt również bez filtra, wybierając wyzwolenie szerokością impulsu mniejszą niż $1\ \mu\text{s}$:

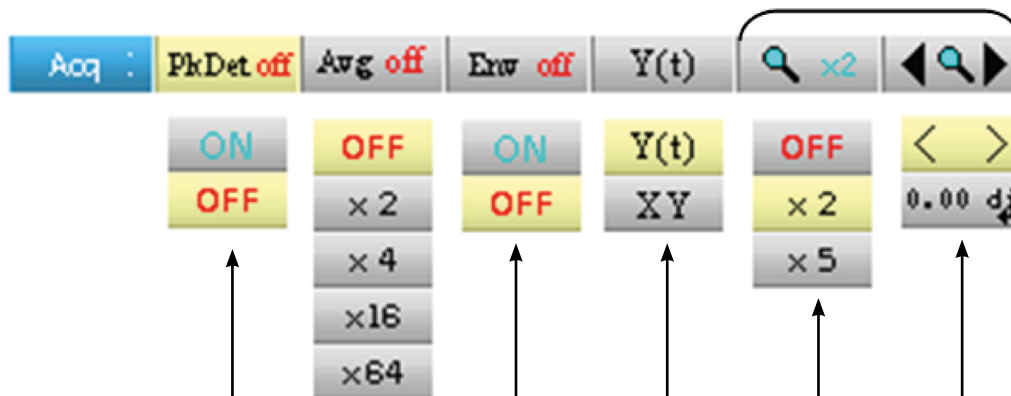


9. TRYB OSCYLOSKOP - MENU „REJESTRACJA”

9.1. MENU „REJESTRACJA”

Acq

Nacisnąć ten przycisk



- włączenie lub wyłączenie menu „Wykrywanie wartości szczytowej”
Patrz przykład 1
- włącza lub wyłącza współczynnik funkcji uśrednienia
Patrz przykład 2
- włącza lub wyłącza tryb „Obwiedni”
Patrz przykład 3
- wybiera tryb czasowy lub „XY”
W trybie „XY”, „CHA” wykorzystuje się jako odciętą a „CHB” jako rzędną. Kanał „M” nie może być prezentowany w „XY”. Nie można też włączyć kursorów.
- włącza lub wyłącza współczynnik „Zoom”
- przemieszcza okno tymczasowego powiększenia (ustawienie jest możliwe tylko, jeżeli powiększenie jest aktywne).



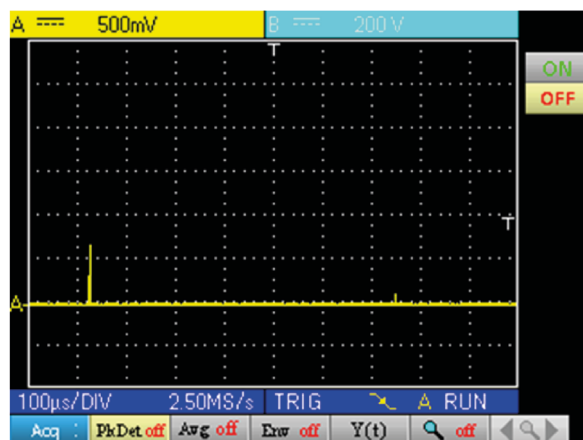
Zakładka wyjścia

9.2. PRZYKŁADY

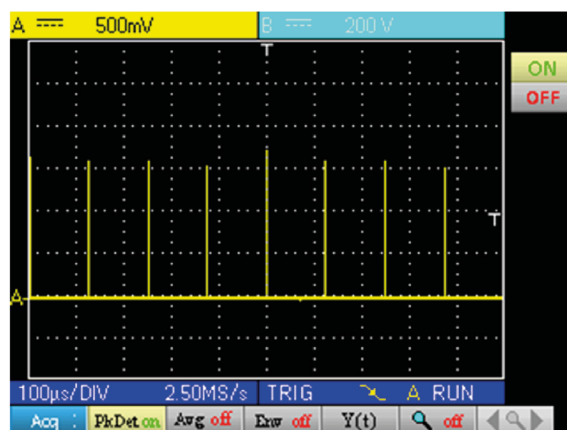
9.2.1. REJESTRACJA PKDET

Obserwacja grzebieni szybkich impulsów z małą częstotliwością powtarzania.

- bez PkDet (częstotliwość powtarzania grzebieni wymusza nieodpowiednią częstotliwość próbkowania, aby wyświetlić sygnał: brak grzebieni):



- z PkDet (wykrycie min. i maks. uzyskanych między dwoma skokami próbkowania pozwala wyświetlić wszystkie grzebienie):

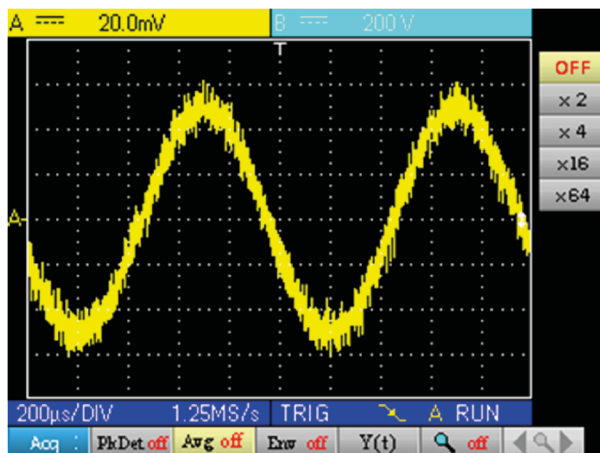


Wykrywanie wartości szczytowej wyłącza powtarzane odtwarzanie oscylogramu ETS (Equivalent Time Sampling). Próbkowanie odbywa się w czasie rzeczywistym dla podstawy czasu $\leq 2,5 \mu\text{s}/\text{div}$.

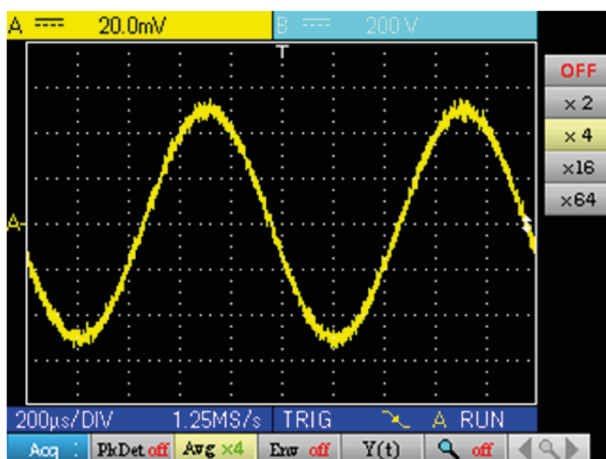
9.2.2. UŚREDNIANIE REJESTRACJI

Obserwacja sinus 1 kHz z szumem. Przed uśrednieniem należy sprawdzić, czy przebieg jest stabilny. W naszym przykładzie, filtr szumu w menu Trigger jest aktywny.

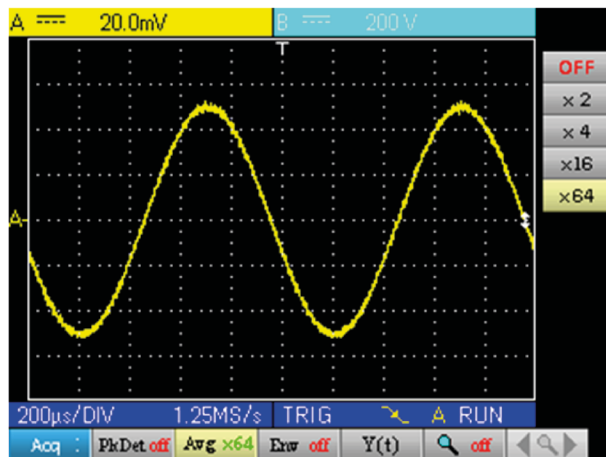
- bez uśredniania:



- z uśrednieniem przez 4 (szum jest tłumiony):



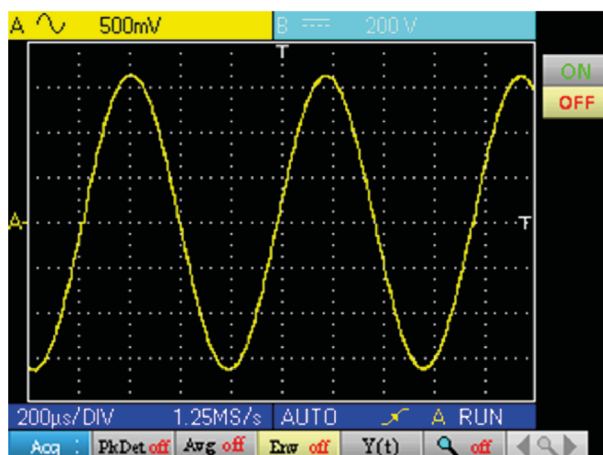
- z uśrednieniem przez 64 (szumu praktycznie nie ma):



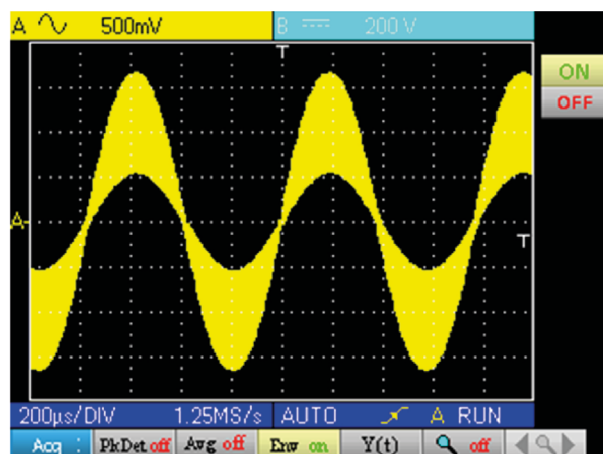
9.2.3. REJESTRACJA OBWIEDNI

Obserwacja sygnału sinusoidalnego modulowanego amplitudą.

- bez obwiedni (wyświetlanie rejestracji przy każdym wyzwoleniu):



- bez obwiedni (wyświetlanie rejestracji przy każdym wyzwoleniu):

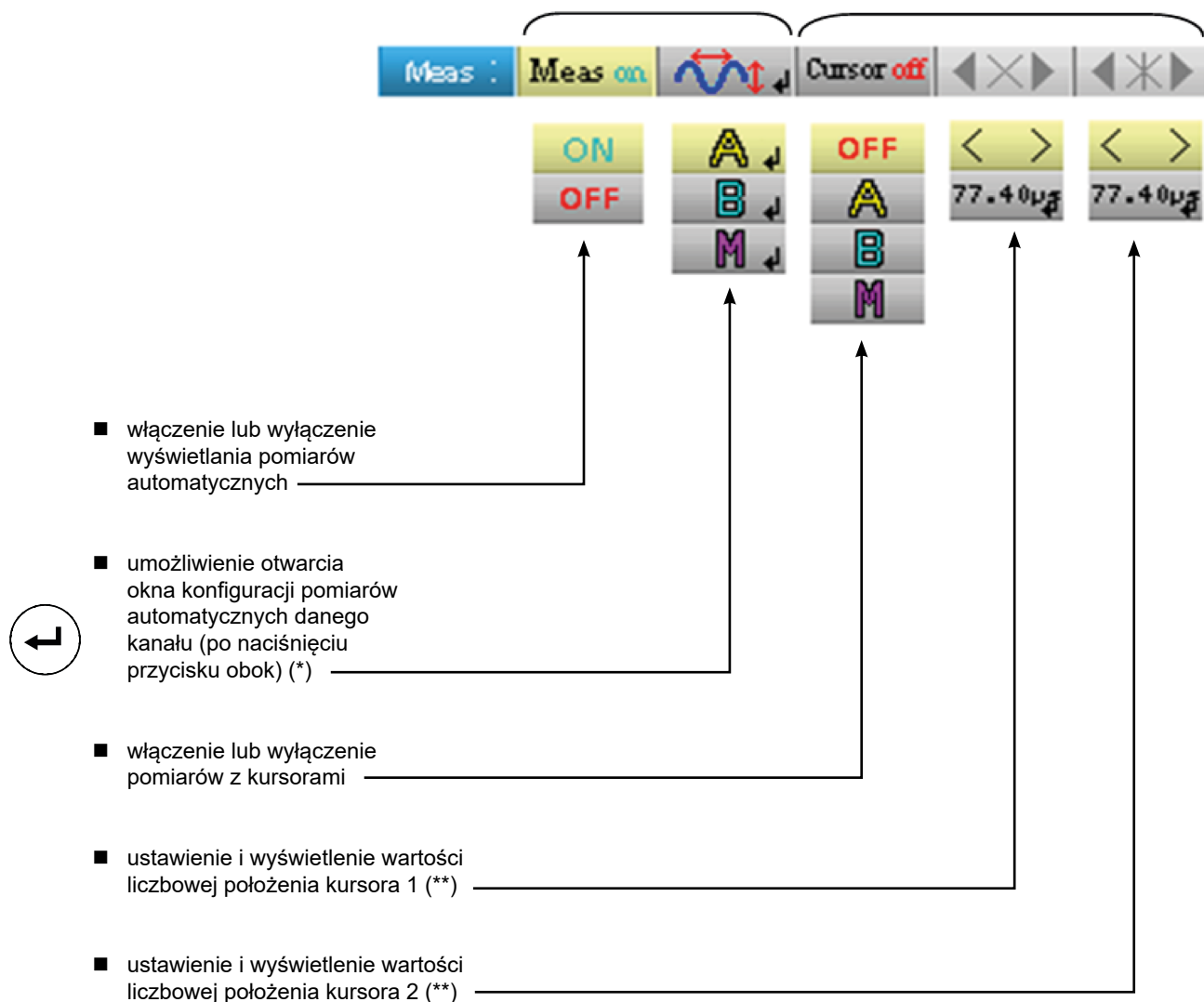


10. TRYB OSCYLOSKOP - MENU „POMIAR”

10.1. MENU „POMIAR”

Meas

Nacisnąć ten przycisk



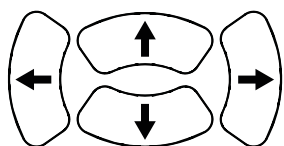
(*) To ustawienie jest możliwe tylko, gdy włączono wyświetlanie pomiarów automatycznych.

(**) To ustawienie jest możliwe tylko, gdy włączono kursory.

10.1.1. OPIS OKNA KONFIGURACJI POMIARÓW AUTOMATYCZNYCH

Channel A: Automatic Measurements

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



Przemieszczanie zaznaczenia w oknie



Zatwierdzenie wyboru

Nazwa	Opis pomiaru	Wskazanie kursorów automatycznych
Vmin	napięcie szczytowe minimalne	Vavg i Vmin
Vmax	napięcie szczytowe maksymalne	Vavg i Vmax
Vpp	napięcie szczyt do szczytu	Vmin i Vmax
Vlow	napięcie dolne ustalone	Vavg i Vlow
Vhigh	napięcie górne ustalone	Vavg i Vhigh
Vamp	amplituda	Vlow i Vhigh
Vrms	napięcie skuteczne	Ve _{eff} i okres pomiaru
Vavg	napięcie średnie	Vavg i okres pomiaru
Over+	przekroczenie dodatnie	Vmin i Vmax
Trise	czas narastania	punkty wykorzystane do obliczenia
Tfall	czas opadania	punkty wykorzystane do obliczenia
W+	szerokość impulsu dodatniego (do 50% Vamp)	V _{moy} i punkty wykorzystane do obliczenia
W-	szerokość impulsu ujemnego (do 50% Vamp)	V _{moy} i punkty wykorzystane do obliczenia
P	okres	V _{moy} i punkty wykorzystane do obliczenia
F	częstotliwość	V _{moy} i punkty wykorzystane do obliczenia
DC	współczynnik cykliczny	V _{moy} i punkty wykorzystane do obliczenia
Pulses	liczba impulsów	V _{moy} i punkty wykorzystane do obliczenia
Over-	przekroczenie ujemne	Vmin i Vmax
Faza (A)	Wartość referencyjna kanału B, „przesunięcie fazowe kanału A”	V _{moy} i okres wykorzystany do obliczenia
Faza (B)	Wartość referencyjna kanału A, „przesunięcie fazowe kanału B”	V _{moy} i okres wykorzystany do obliczenia

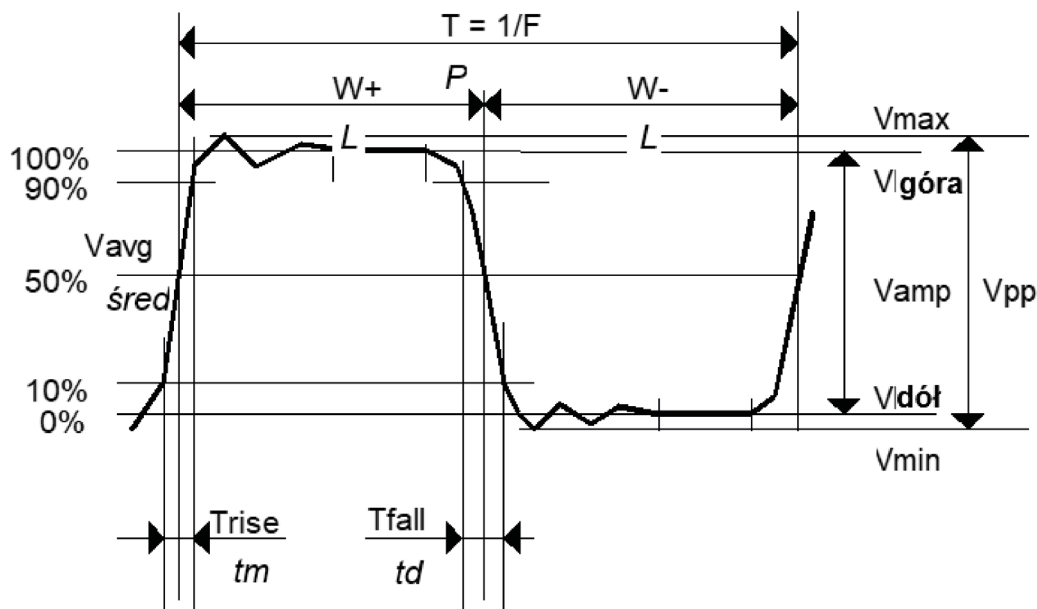


Można dodatkowo wybrać 2 pomiary automatyczne na kanał. Kursory automatyczne są przydzielane do ostatniego wykonanego pomiaru, który znajduje się na pierwszej pozycji na ekranie. Gdy pomiar jest możliwy, kursory automatyczne dostarczają dodatkowego wskazania, patrz tabela powyżej.

10.1.2. WARUNKI POMIARU

- Pomiar odbywają się na pełnej głębokości rejestracji.
- Każda zmiana sygnału powoduje aktualizację pomiarów. Są one odświeżane w rytmie rejestracji.
- Dokładność pomiarów jest optymalna, jeżeli wyświetlane są dwa pełne okresy sygnału.

10.1.3. PREZENTACJA POMIARÓW AUTOMATYCZNYCH



- Przekroczenie dodatnie = $[100 * (V_{max} - V_{haut})] / V_{amp}$
- Przekroczenie ujemne = $[100 * (V_{min} - V_{bas})] / V_{amp}$

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

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

Y_{GND} = wartość punktu odpowiadającego zero volt

10.1.4. POMIAR FAZY

Pomiar automatyczny fazy przebiegu w stosunku do innego.

Nie można wykonać pomiaru fazy dla kanału M

Wybór okna konfiguracji pomiarów (kanał A lub B), w którym wybiera się pomiar fazy warunkuje kanał referencyjny dla pomiaru przesunięcia fazowego.

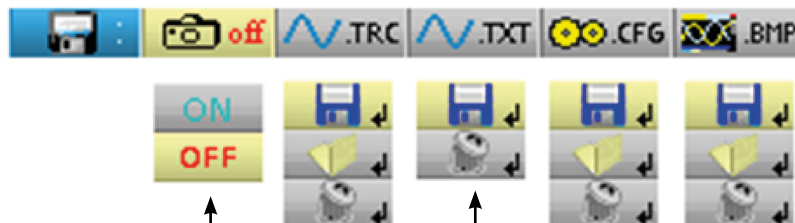
Jeżeli wybór następuje w oknie kanału A: kanał B jest kanałem referencyjnym, oscyloskop wyświetla przesunięcie fazowe kanału A w stosunku do kanału B.

11. TRYB OSCYLOSKOP (CIĄG DALSZY) - MENU „PAMIĘĆ”

11.1. MENU „PAMIĘĆ”



Nacisnąć ten przycisk



- włączenie/wyłączenie wyświetlania wartości referencyjnych
Patrz przykład

- zarządzanie przebiegami w pamięci (.trc)

- zarządzanie przebiegami w pamięci (.txt)
Przebiegów .txt nie można wyświetlać na Handscope.
Są używane do przetwarzania w arkuszu kalkulacyjnym.

- zarządzanie konfiguracjami w pamięci (.cfg)
Pliki .cfg są plikami Handscope i nie są zgodne z innymi instrumentami pomiarowymi.

- zarządzanie zrzutami ekranowymi w pamięci (.bmp)

11.1.1. OBJAŚNIENIA IKON WSPÓLNYCH



zapewnia dostęp do okna rejestracji przebiegu, przebiegu tekstowego, konfiguracji lub zrzutu ekranowego w pamięci.



zapewnia dostęp do okna wyświetlania przebiegu, konfiguracji lub zrzutu ekranowego z pamięci.



zapewnia dostęp do okna usuwania przebiegu, przebiegu tekstowego, konfiguracji lub zrzutu ekranowego z pamięci.

Nazwy plików są generowane automatycznie (np. : trace_01.txt, itd.).

11.1.2. POJEMNOŚĆ PAMIĘCI

Pojemność pamięci wynosi 2 megabajty (w tym 500 KB wykorzystuje system plików). Pamięć umożliwia zapisanie: przebiegów, zrzutów ekranowych, plików konfiguracji i plików pomiarów.

Nazwy plików są tworzone automatycznie z rosnącym wskaźnikiem od 00 do 99 (np. : trace-00.TXT, trace-01.TRC, setup-03.CFG, screen-10.BMP, meter-20.TXT itd.).

Gdy pamięć jest pełna, wyświetla się komunikat „Błąd: pamięć jest pełna!”.

W takiej sytuacji dostępne są 3 rozwiązania:

- usuwanie plików pojedynczo w menu „Pamięć” (→ utrata danych).
- przesłanie plików do komputera PC za pomocą SX-METRO lub poleceń zdalnych (patrz instrukcja programowania).
- pełny reset pamięci



Uwaga! Utrata wszystkich plików.

Erasing Memory



(40 Seconds)

1. Wyłączyć instrument i nacisnąć



.

2. Przytrzymując przycisk, nacisnąć



i poczekać na pojawienie się symbolu przedstawionego obok.

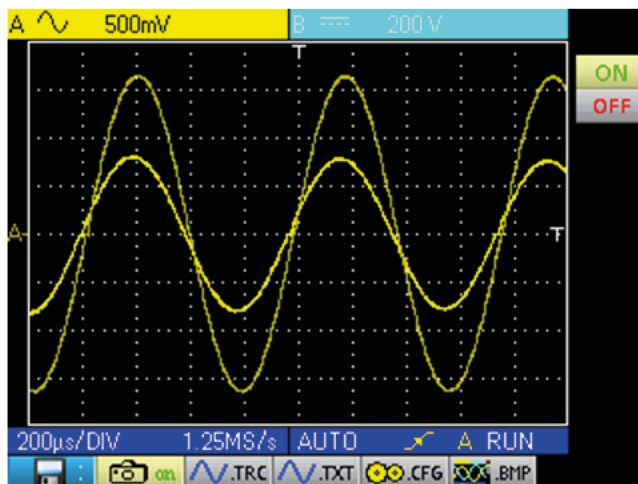
3. Usuwanie trwa około czterdziestu sekund.

11.2. PRZYKŁAD

11.2.1. REFERENCJA PRZEBIEGU

Obserwacja sygnału sinusoidalnego modulowanego amplitudą.

Sygnał referencyjny wyświetla się na jasnożółto. Bieżąca amplituda sygnału nie jest taka sama jak referencyjna.



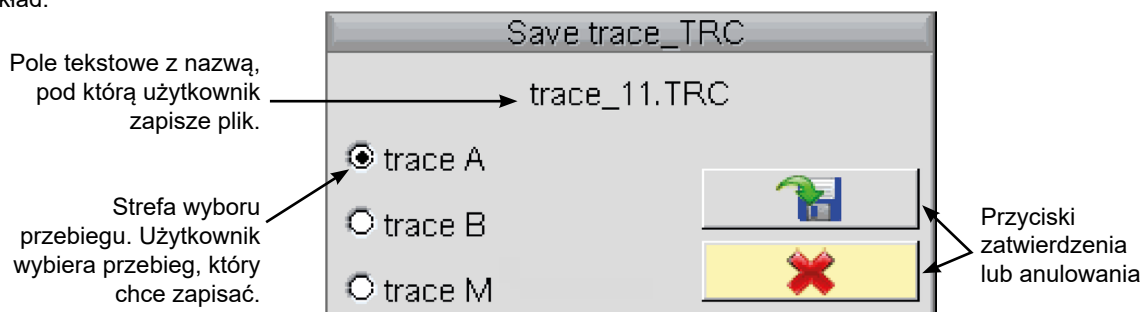
Pamięć sygnału referencyjnego jest ulotna, jej zawartość jest usuwana po wyłączeniu instrumentu lub wyłączeniu kanału lub sygnału referencyjnego.

11.3. OPIS

11.3.1. ZARZĄDZANIE ZAPISEM

- przebiegu .trc
- przebiegu .txt
- konfiguracji .cfg
- zrzutu ekranowego .bmp

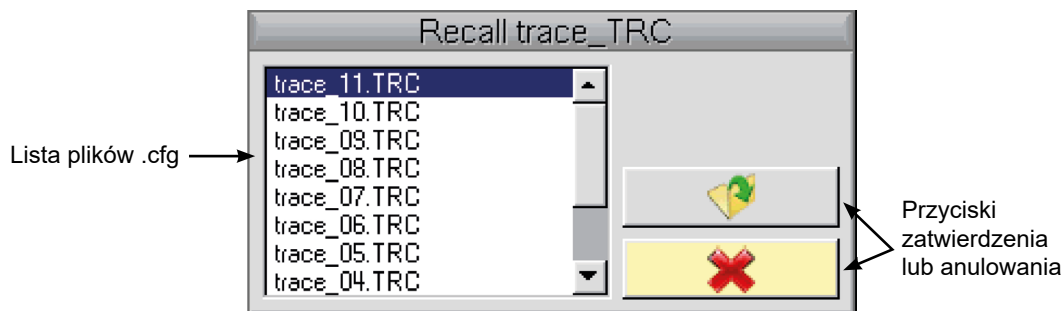
Przykład:



11.3.2. ZARZĄDZANIE WYŚWIETLANIEM

- przebiegu .trc (oscyllogram ładuje się zamiast kanału Mat.)
- konfiguracji .cfg
- zrzutu ekranowego .bmp

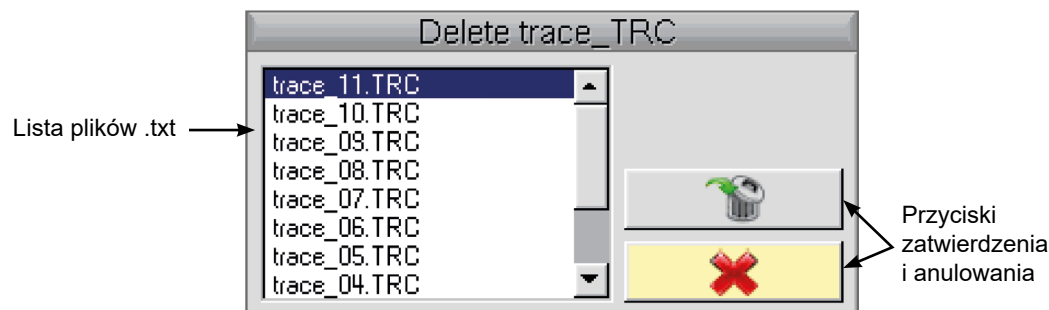
Przykład:



11.3.3. ZARZĄDZANIE USUWANIEM

- przebiegu .trc
- przebiegu .txt
- konfiguracji .cfg
- zrzutu ekranowego .bmp

Przykład:



11.3.4. POBIERANIE DANYCH

Oprogramowanie SX-METRO umożliwia pobieranie danych na komputer PC w trybie Oscyloskop.

12. TRYB OSCYLOSKOP - MENU „NARZĘDZIE”

12.1. MENU „NARZĘDZIE”



Nacisnąć ten przycisk. To menu jest takie samo w trybie „Miernik uniwersalny” i „Analizator harmonicznych”.



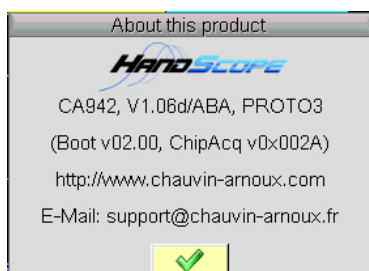
- wybór języka komunikatów alarmowych lub pomocy:



- otwarcie okna „Informacja Rs / USB” :



- otwarcie okna „Informacje ...”:



12.1.1. TO OKNO ZAWIERA NASTĘPUJĄCE INFORMACJE:

- nazwa instrumentu, wersja oprogramowania / wersja wyposażenia, numer seryjny
- wersja programu uruchomienia i rejestracji
- strona internetowa z informacjami na temat nowości w gamie instrumentów METRIX
- adres e-mail pomocy technicznej, pod którym można uzyskać odpowiedzi na pytania dotyczące instrumentu.

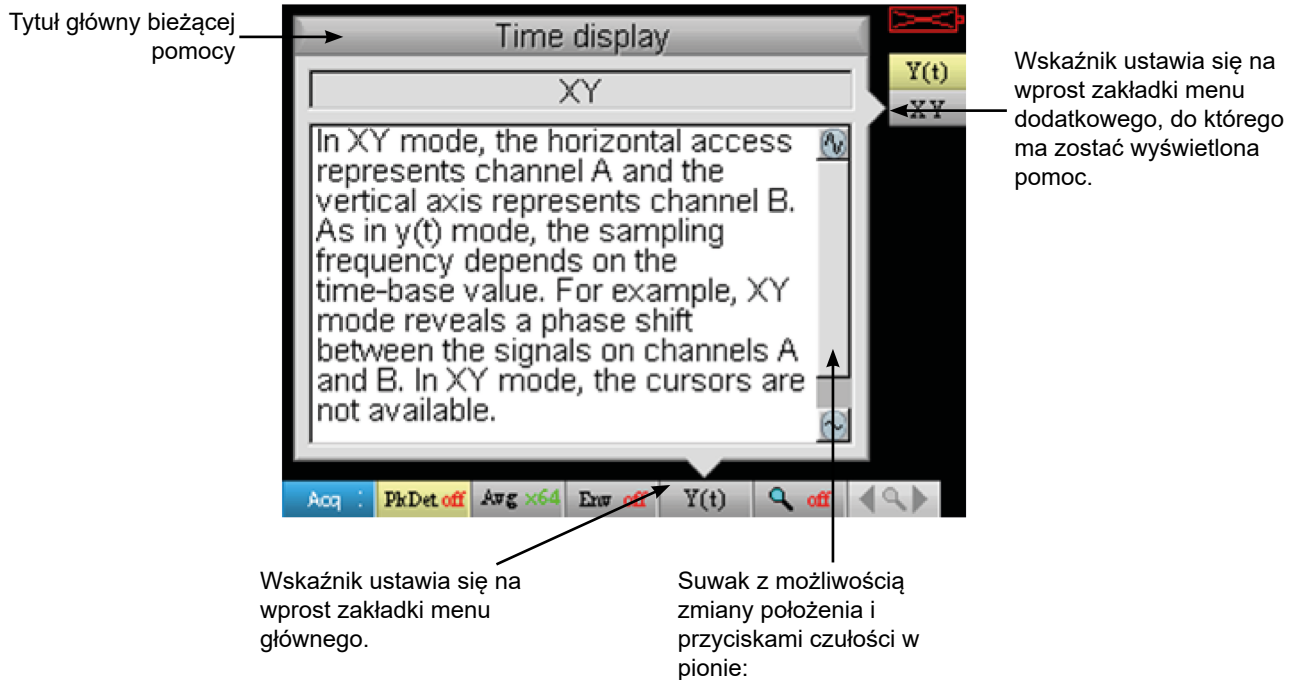
13. TRYB OSCYLOSKOP - PRZYCISK „POMOC”

13.1. PRZYCISK „POMOC”

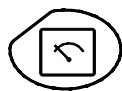


Nacisnąć ten przycisk, aby włączyć / wyłączyć pomoc wbudowaną.
We wszystkich trybach, powoduje wyświetlenie okna pomocy dla bieżącego menu.

Przykład:



14. TRYB MIERNIKA UNIWERSALNEGO - PRZYCISKI



Naciśnięcie tego przycisku wybiera tryb „Miernik uniwersalny”; Dostępne są 2 niezależne cyfrowe mierniki uniwersalne 8000 punktów.

14.1. 6 PRZYCISKÓW „MENU”

Trigger



nieaktywny w trybie „Miernik uniwersalny”.

Rejestracja



nieaktywna w trybie „Miernik uniwersalny”.

Narzędzie



wyświetla menu główne „Narzędzie”, id. tryb „Oscyloskop”.

Pomiar



nieaktywna w trybie „Miernik uniwersalny”.

Pamięć



wyświetla menu główne „Pamięć”.

Pomo



wyświetla okno pomocy, id. tryb „Oscyloskop”.

14.2. 3 PRZYCISKI KANAŁ A, B I MAT.



Jedno naciśnięcie wybiera kanał A (lub B) i wyświetla odpowiednie menu.



Podwójne naciśnięcie usuwa wybór kanału.



nieaktywna w trybie „Miernik uniwersalny”.

14.3. 2 PRZYCISKI „PODSTAWA CZASU”



zwiększa czas trwania zapisu w oknie wyświetlania.



zmniejsza czas trwania zapisu w oknie wyświetlania.

14.4. 2 PRZYCISKI „CZUŁOŚĆ”



zwiększa zakres ostatniego wybranego kanału.



zmniejsza zakres ostatniego wybranego kanału.

14.5. 2 PRZYCISKI FUNKCJI



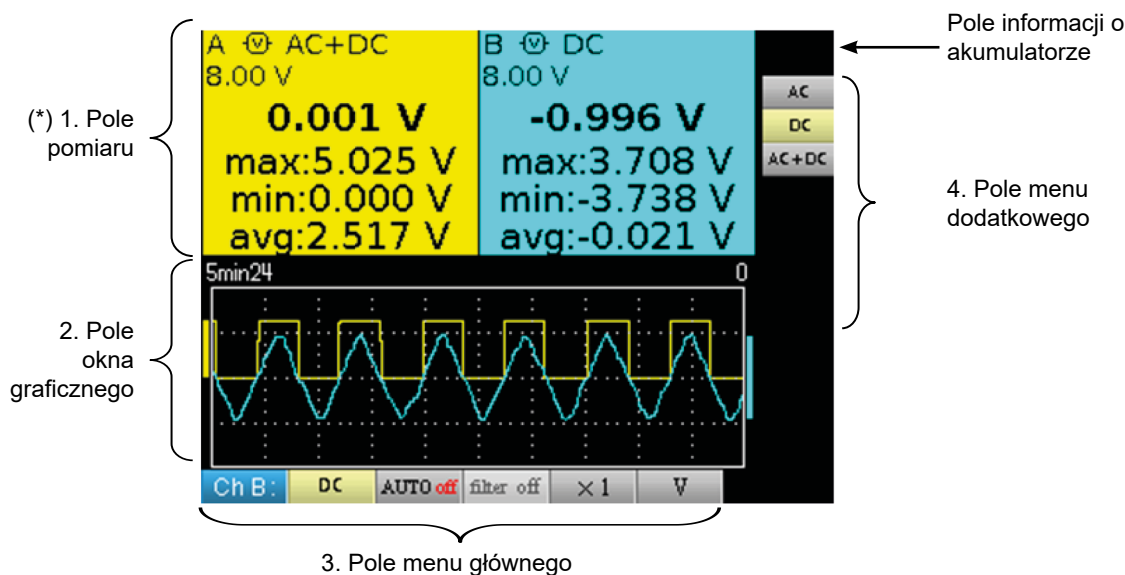
nieaktywna w trybie „Miernik uniwersalny”.



Przycisk RUN/HOLD włącza lub wyłącza tryb Hold, który zamraża ekran.

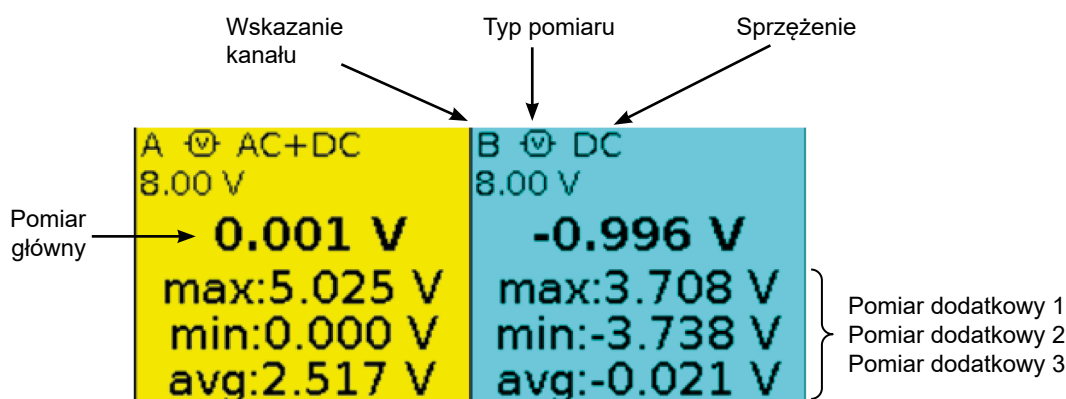
15. TRYB MIERNIKA UNIWERSALNEGO - WYŚWIETLANIE

15.1. WSKAZANIE



(*) Jeżeli wykonanie pomiaru nie jest możliwe, wyświetlają się kropki. Jeżeli kanał nie jest zatwierdzony, pomiar zastępuje „-X-”.

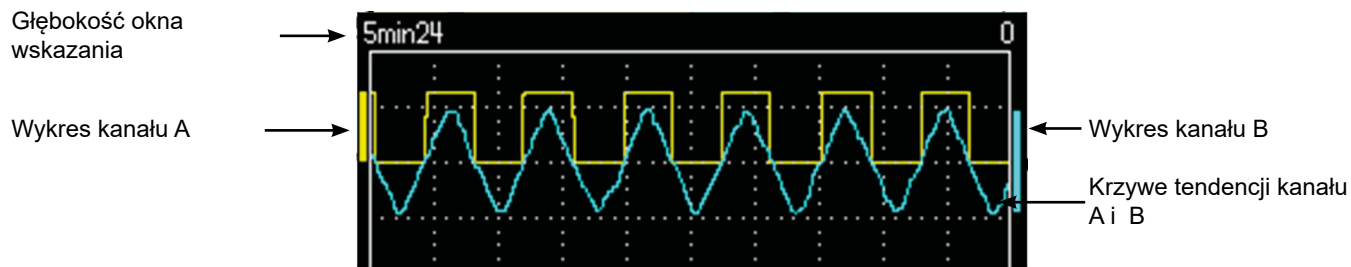
15.2. POLE POMIARU



W tym oknie są wskazane informacje bezpośrednie kanałów A i B :

- Wskazanie kanału
- Sprzężenie
- Filtr
- Typ pomiaru
- Pomiar główny
- Pomiar dodatkowy 1
- Pomiar dodatkowy 2
- Pomiar dodatkowy 3

15.3. POLE OKNA GRAFICZNEGO



To okno wskazuje zmianę pomiaru w czasie:

- wykresy tendencji pomiaru głównego każdego kanału
- siatka
- czas trwania operacji
- wskaźnik kanału

15.3.1. WYKRES TENDENCJI

Wykres tendencji przedstawiono na 270 punktach.

15.3.2. CZAS TRWANIA OBSERWACJI

Głębokość okna przedstawia czas obserwacji: uwzględnianych jest 2700 pomiarów.

Dostępne ustawienia: 5'24", 15', 30', 1 h, 6 h, 12 h, 24 h, 1 tydzień, 1 miesiąc.

15.3.3. WSKAŹNIK

Wskaźniki podają zmierzone wartości min. i maks.



Zmiana zakresu powoduje wyzerowanie wskaźnika i usuwa wykres zmian pomiaru.

15.4. POLE MENU GŁÓWNEGO

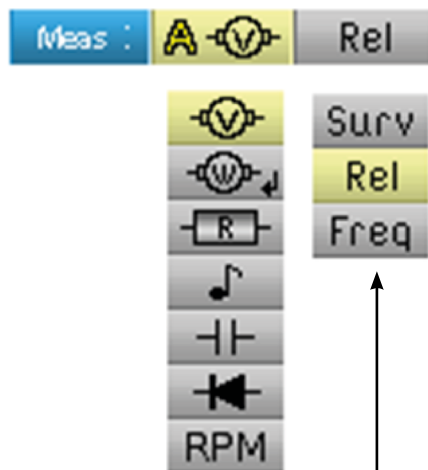
15.5. POLE MENU DODATKOWYCH

16. TRYB MIERNIKA UNIWERSALNEGO - MENU „POMIAR”

16.1. MENU „POMIAR”



Nacisnąć ten przycisk.



- wybór pomiaru głównego w kanale „A”
- wybór pomiaru dodatkowego wyświetlanego w kanale

16.2. OPIS

16.2.1. POMIAR GŁÓWNY KANAŁU „A”



Pomiar amplitudy



Pomiar mocy czynnej



Omomierz



Ciągłość



Faradomierz



Test podzespołu

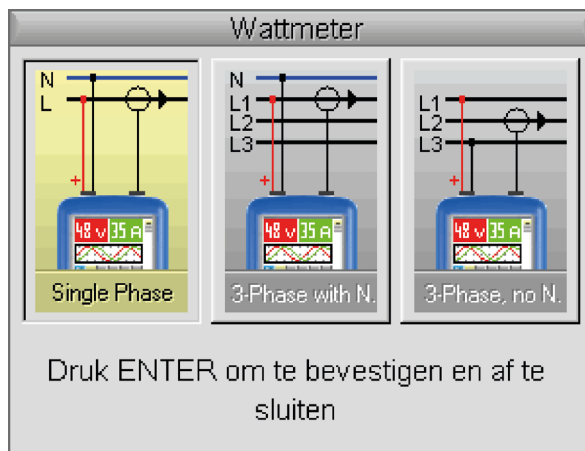


Pomiar prędkości obrotowej (specjalny czujnik CA 1711)

16.2.2. TRYB MIERNIKA UNIWERSALNEGO MENU „POMIAR” (CIĄG DALSZY)

W czasie wyboru pomiaru mocy czynnej, naciśnięcie  powoduje wyświetlenie okna przedstawionego poniżej. W ten sposób można wybrać typ pomiaru:

- Jednofazowy
- Trójfazowy symetryczny bez N
- Trójfazowy symetryczny z N



16.2.3. WYŚWIETLANIE POMIAR MOCY I ZAKŁADEK Z WYMUSZONYMI USTAWIENIAMI

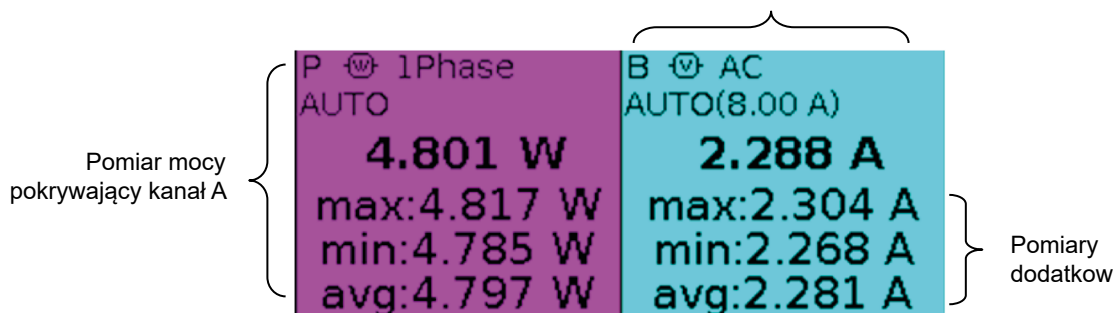
Pomiar mocy wymusza następujące ustawienia:

- Jednostka kanału A : V (volt)
- Jednostka kanału B : A (amper)
- Sprzężenie kanału A i kanału B : AC

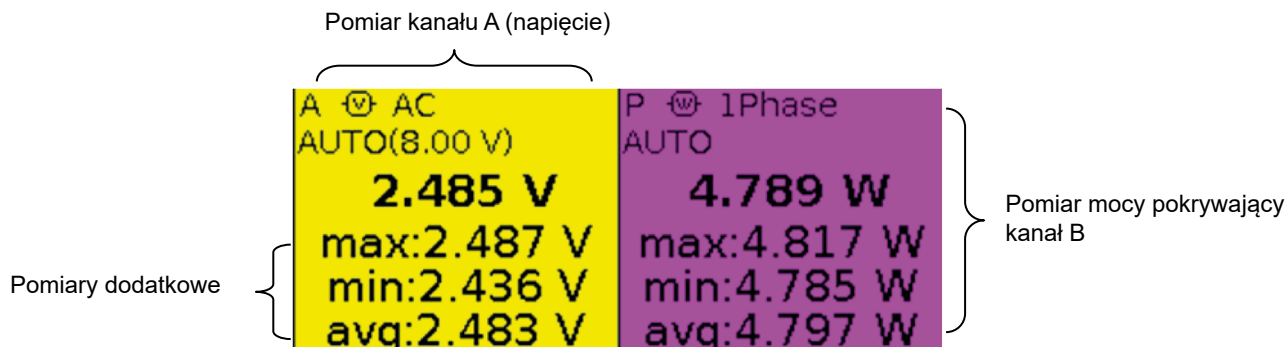
Przykład: Domyślnie, moc pokrywa pomiar kanału A; naciśnięcie przycisku **A** pozwala wyświetlić pomiar kanału A, moc

pokrywa w takim wypadku pomiar kanału B i odwrotnie za pomocą przycisku **B**.

Pomiar kanału B (natężenie)



Naciśnięcie przycisku **A** :



16.2.4. POMIAR DODATKOWY

wybór pomiaru dodatkowego wyświetlanego w kanale:

 włączenie pomiaru dodatkowego nadzoru. Obejmuje trzy pomiary:

- min → wartość minimalna zmierzona
- max → wartość maksymalna zmierzona
- avg → wartość średnia od ostatniego zerowania

 włączenie pomiaru dodatkowego względnego. Obejmuje trzy pomiary:

- rel → odchylenie między wartością rzeczywistą a wartością referencyjną
- ref → wartość referencyjna
- Δ → odchylenia w %

 włączenie pomiaru dodatkowego częstotliwości. Jeżeli wybrano N, wyświetla się pomiar PF.



Wyboru pomiaru dodatkowego dokonuje się dla wszystkich kanałów.
Domyślnym pomiarem dodatkowym jest częstotliwość



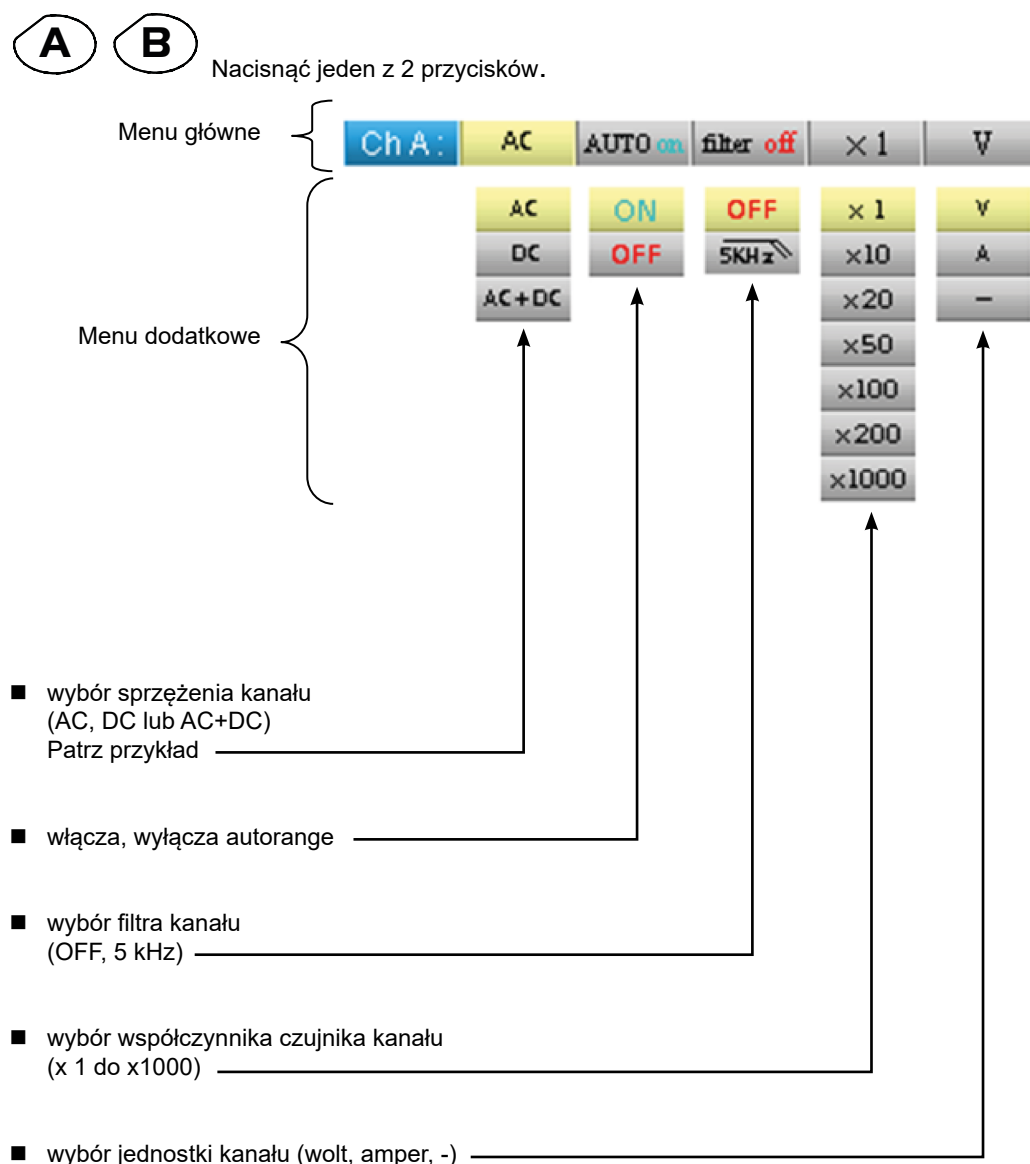
Wyzerowanie pomiarów dodatkowych nadzoru lub względnego odbywa się:



- przez naciśnięcie  gdy menu główne jest aktywne tak samo jak w przypadku wyboru pomiaru dodatkowego,
- przez chwilową zmianę pomiaru dodatkowego,
- przez wyłączenie i włączenie kanału,
- przez zmianę zakresu.

17. TRYB MIERNIKA UNIWERSALNEGO MENU KANAŁ „A” LUB „B”

17.1. MENU KANAŁ „A” LUB „B”



17.2. NOTATKI

(1) Te zakładki nie są dostępne, jeżeli zatwierdzono następujące typy pomiaru:

- Faradomierz
- Omomierz
- Test podzespołów
- Ciągłość
- obr./min

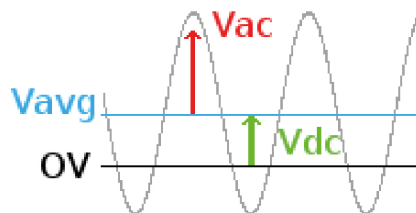
(2) Ta zakładka nie dostępna, jeżeli zatwierdzono następujące typy pomiaru:

- Test podzespołów
- Ciągłość
- obr./mi

17.3. PRZYKŁAD: SPRZĘŻENIE MIERNIKA UNIWERSALNEGO

W przypadku woltomierza, dostępne są 3 sprzężenia:

- AC umożliwia pomiar napięcia VAC skutecznego sygnału bez składowej stałej,
- DC umożliwia pomiar napięcia stałego VDC sygnału,
- AC + DC wskazuje napięcie skuteczne VAC + DC całego sygnału.



z:

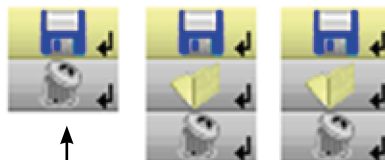
$$V_{AC+DC} = \sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}$$

18. TRYB MIERNIKA UNIWERSALNEGO - MENU „PAMIĘĆ”

18.1. MENU „PAMIĘĆ”



Nacisnąć ten przycisk.



- wybór zarządzania przebiegami w pamięci (.txt)
- wybór zarządzania konfiguracjami w pamięci (.cfg)
- wybór zarządzania zrzutami ekranowymi w pamięci (.bmp)

- Plik .bmp można pobrać na komputer PC za pośrednictwem oprogramowania SX-METRO/tryb oscyloskopu - import pamięci.
- Tryb miernika uniwersalnego Handscope jest zgodny z oprogramowaniem SX-DMM v3.

19. TRYB ANALIZATORA HARMONICZNYCH - PRZYCISKI



Naciśnięcie tego przycisku wybiera tryb „Analizator harmonicznych”.

19.1. 6 PRZYCISKÓW „MENU”

Trigger



nie jest aktywny w trybie „Analizatora harmonicznych”.

Rejestracja



wyświetla menu główne „Rejestracja”: dostęp do harmonicznych, średnich, powiększenia.

Narzędzie



wyświetla menu główne „Narzędzie”, id. tryb „Oscyloskop”

Pomiar



nie jest aktywny w trybie „Analizatora harmonicznych”.

Pamięć



wyświetla menu główne „Pamięć”

Pomoc



wyświetla okno pomocy, id. tryb „Oscyloskop”

19.2. 3 PRZYCISKI KANAŁ A + B I MAT.

Kanał



Jedno naciśnięcie wybiera kanał A (lub B) i wyświetla odpowiednie menu.

Kanał



Podwójne naciśnięcie usuwa wybór kanału.

Funkcja



nie jest aktywna w trybie „Analizatora harmonicznych”.

19.3. 2 PRZYCISKI „PODSTAWA CZASU”



nieaktywne w trybie „Analizatora harmonicznego”.



nieaktywne w trybie „Analizatora harmonicznego”.

19.4. 2 PRZYCISKI „CZUŁOŚĆ”



id. tryb „Oscyloskop”.



id. tryb „Oscyloskop”.

19.5. 2 PRZYCISKI FUNKCJI



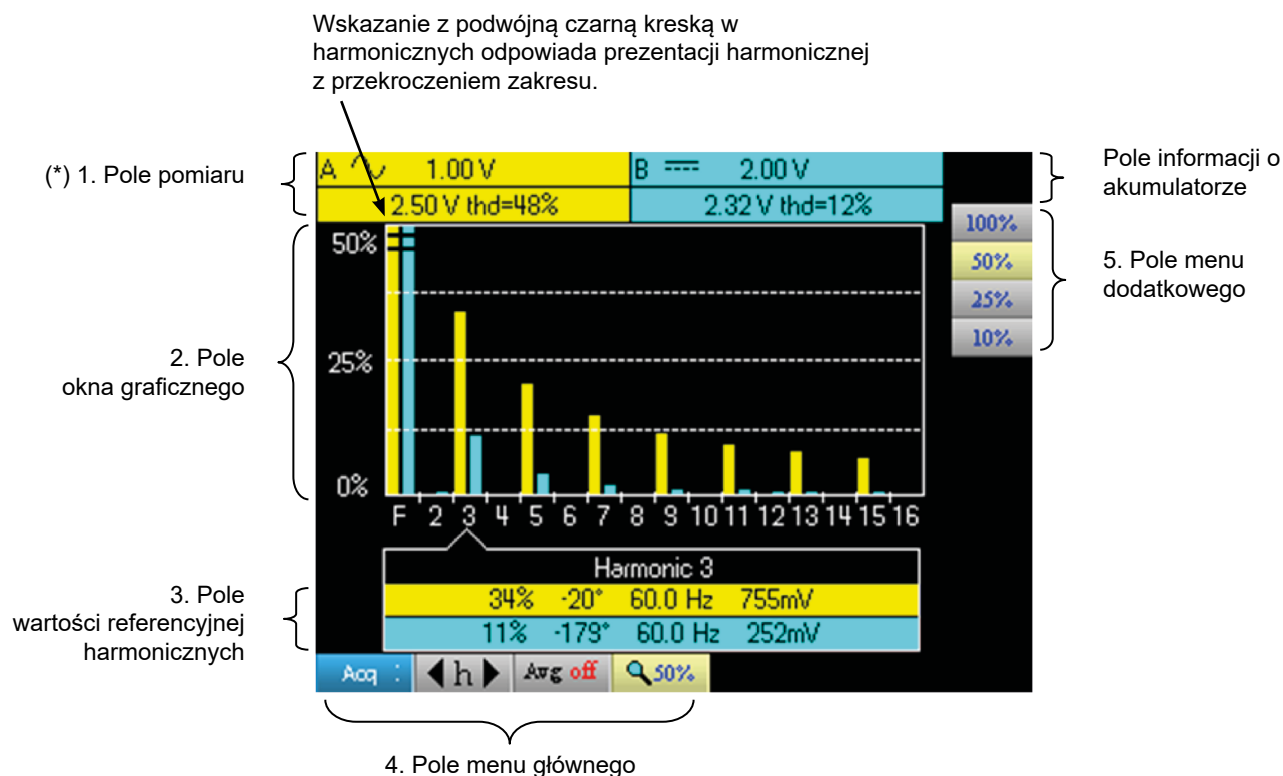
id. tryb „Oscyloskop”.



nieaktywne w trybie „Analizatora harmonicznego”.

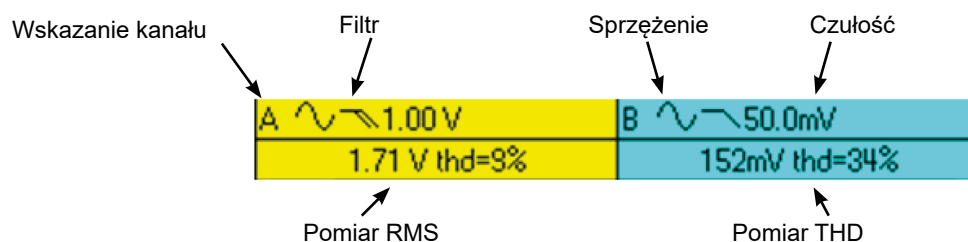
20. TRYB ANALIZATORA HARMONICZNYCH - WYŚWIETLANIE

20.1. WYŚWIETLANIE



(*) Jeżeli nie wybrano żadnego pomiaru lub jeżeli kanał nie jest zatwierdzony, pomiar jest zastępowany kropkami.

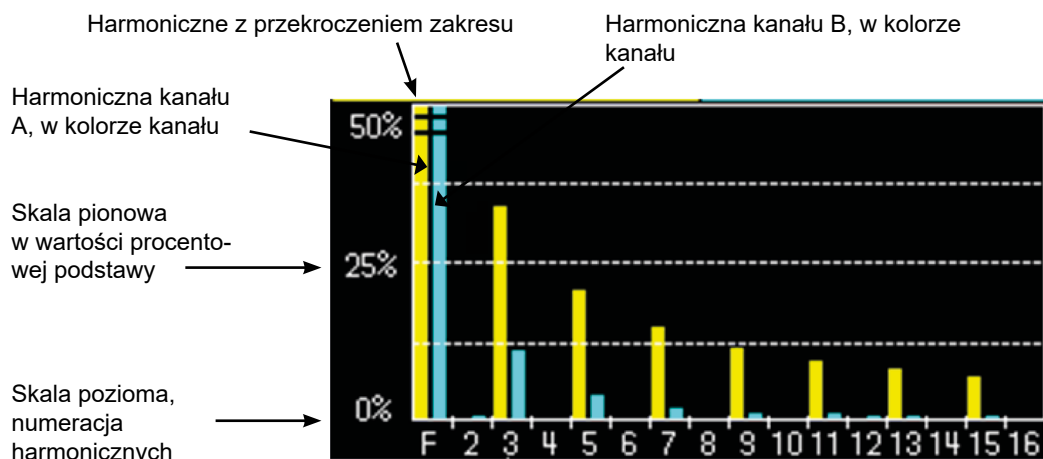
20.2. POLE POMIARU



To okno wyświetla dwa pomiary i zawiera informacje o kanałach:

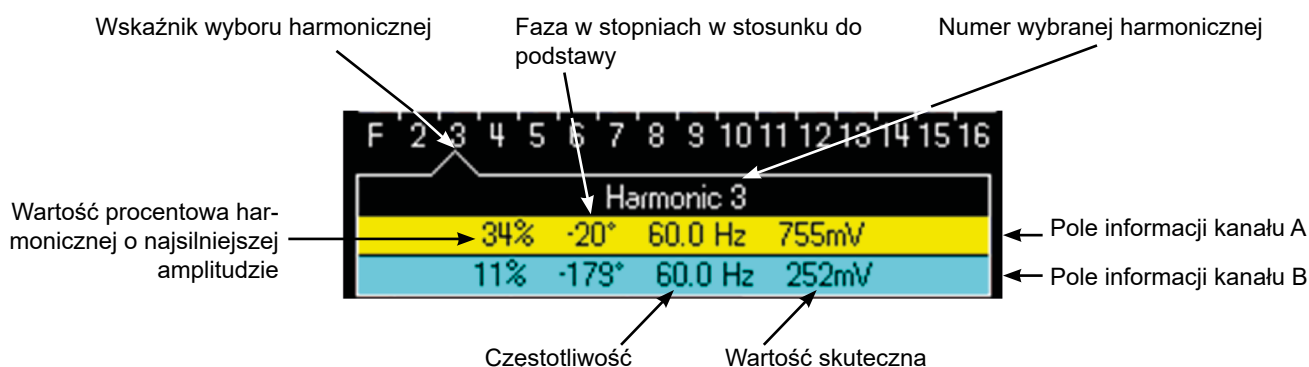
- Wskazanie kanału
- Sprężenie
- Filtr
- Napięcie skuteczne (RMS) sygnału w V
- Współczynnik zniekształcenia harmonicznego (THD) w %

20.3. POLE WYŚWIETLANIA OBRAZÓW



To pole wyświetla harmoniczne od 1 do 16 dla kanałów zatwierdzonych w postaci histogramu. Użytkownika może przełączać wyświetlanie harmoniczných od 2 do 16 i wyświetlanie harmoniczných od 17 do 31. Maks. skali pionowej zależy od współczynnika powiększenia. Współczynnik powiększenia można zmieniać w menu Rej.

20.4. POLE WARTOŚCI REFERENCYJNEJ HARMONICZNYCH



To okno wyświetla pomiary wybranej harmonicznej dla każdego kanału.

Lista wyświetlanych pomiarów:

- wartość w % harmonicznej najsilniejszej amplitudy
- faza w ° w stosunku do podstawy
- częstotliwość w Hz
- napięcie skuteczne (RMS) w V

Tytuł grupy odpowiada wybranej harmonicznej.

Tło w innym kolorze wyróżnia pomiary kanału A i pomiary kanału B.

20.5. POLA MENU GŁÓWNEGO I DODATKOWEGO

Menu znikają automatycznie, aby przejść w tryb pełnoekranowy po około 20 sekundach bez użycia klawiatury. Ponowne naciśnięcie przycisku menu umożliwia ponowne wyświetlenie.

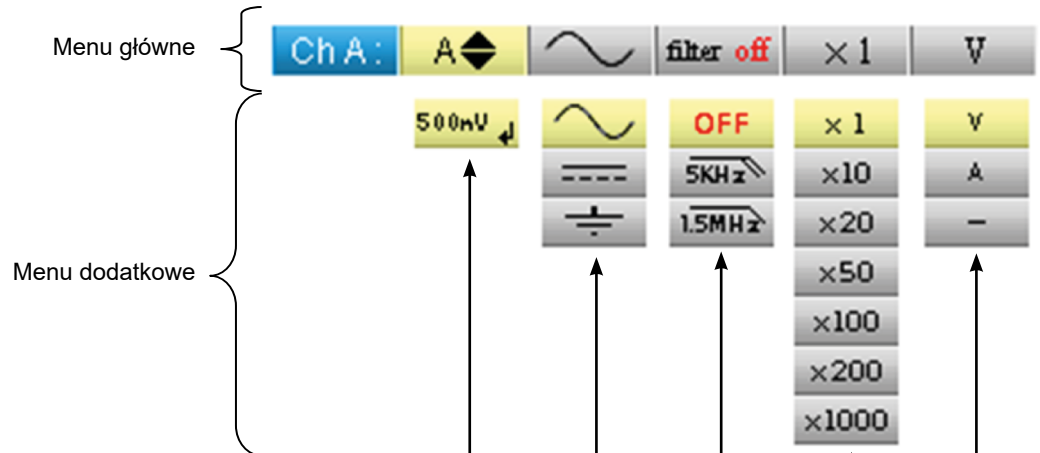
21. TRYB ANALIZATORA HARMONICZNYCH MENU KANAŁ „A” LUB „B”

21.1. MENU KANAŁ „A” LUB „B”

Działanie tego menu jest takie samo jak w trybie „Oscyloskop”.



Nacisnąć jeden z 2 przycisków.



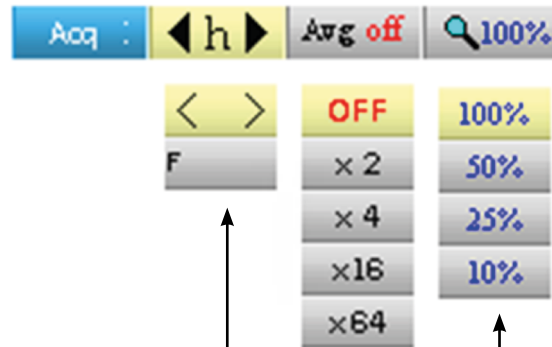
- wyświetla wartość liczbową ramki
- wybór sprzężenia kanału (AC, DC, GND)
- wybór filtra kanału (OFF, 5 kHz, 1,5 MHz)
- wybór współczynnika czujnika kanału (od x1 do x1000)
- wybór jednostki kanału (wolt, amper, -)

22. TRYB ANALIZATORA HARMONICZNYCH MENU „REJESTRACJA”

22.1. MENU „REJESTRACJA”

Acq

Nacisnąć ten przycisk.



- ustawienie i wyświetlenie numeru wybranej harmonicznej



Zakładka wyjścia

- Uśrednienie
Działanie identyczne jak w trybie „Oscyloskop”

- wybór współczynnika powiększenia w pionie

100%	100 % podstawy
50%	50 % podstawy
25%	25 % podstawy
10%	10 % podstawy

Użytkownik może zmieniać skalę pionową pola wyświetlania harmonicznym pozwalającą łatwiej wyświetlać harmoniczne o małej amplitudzie w stosunku do podstawy.

23. *TRYB ANALIZATORA HARMONICZNYCH - MENU „PAMIĘĆ”

23.1. MENU „PAMIĘĆ”

Działanie tego menu jest takie samo jak w trybie „Oscyloskop”.



Nacisnąć ten przycisk.



- zarządzanie konfiguracjami w pamięci (.cfg)

- zarządzanie zrzutami ekranowymi w pamięci (.bmp)

- Plik .bmp można pobrać na komputer PC za pośrednictwem oprogramowania SX-METRO/tryb oscyloskopu - import pamięci.

24. PROGRAMOWANIE ZDALNE

24.1. PREZENTACJA

Oscyloskop można programować zdalnie za pomocą komputera:

- za pomocą programu SX-METRO,
- lub znormalizowanych poleceń zgodnie z normą IEEE488.2 i protokołem SCPI.

Programowanie zdalne umożliwia:

- Konfigurowanie instrumentu
- Wykonywanie i przesyłanie pomiarów
- Przesyłanie plików (przebiegi, konfiguracja, zrzuty ekranu itd.)

W instrukcji omówiono wyłącznie sposób podłączania oscyloskopu do SX-METRO. W kwestiach dotyczących obsługi należy skorzystać z instrukcji programowania zdalnego.

24.2. PODŁĄCZENIE OSCYLOSKOPU

Komunikacja urządzenia z komputerem odbywa się poprzez połączenie USB/optyczne za pomocą kabla HX0056-Z.

- Podłączyć wtyczkę USB do jednego z portów USB komputera (w razie potrzeby zainstalować sterownik dostarczony z kablem).
- Podłączyć wtyczkę optyczną do włączonego oscyloskopu.
- Uruchomić SX-METRO; wybrać komunikację USB i poczekać na ustalenie połączenia (w przypadku problemu, należy skorzystać z instrukcji SX-METRO).

24.3. AKTUALIZACJA

Patrz § OBSŁUGA TECHNICZNA

25. DANE TECHNICZNE TRYB „OSCYSKOP”

Tylko wartości przydzielone tolerancji lub limitu stanowią wartości gwarantowane (po półgodzinnym rozgrzewaniu).
Wartości bez tolerancji podano orientacyjnie.

25.1. ODCHYLENIE PIONOWE

Charakterystyka	CA 922	CA 942
Liczba kanałów	2 kanały	
Wartości pionowe	5 mV do 200 V/div. Zmiany skokowe (bez współczynnika zmiennej stałej)	
BP do -3 dB	20 MHz	40 MHz
	 Pomiar dla obciążenia 50 Om z sygnałem amplitudy 6 div.	
Maksymalne napięcie wejścia.	600 VDC, 600 Vrms Obniżenie wartości: -20 dB na dekadę od 100 kHz do 40 MHz	
Typ wejścia	Złącze bezpieczeństwa: klasa 2, wejścia izolowane	
Dynamika ramki pionowej	± 5 dBA na wszystkich zakresach	
Sprzężenie wejścia	AC : 10 Hz do 20 MHz DC : 0 do 20 MHz GND : referencyjna	AC : 10 Hz do 40 MHz DC : 0 do 40 MHz GND : referencyjna
Ograniczniki pasma przepustowego	1,5 MHz	5 kHz
Czas wzrostu	ok. 17,5 ns	ok. 8,75 ns
Przenik między kanałami	> 60 dB ta sama czułość na 2 kanałach	
Reakcja na sygnały prostokątne 1 kHz i 1 MHz	Overshoot dodatni lub ujemny Przekroczenie ≤ 4 %	
Rozdzielczość pionowa wyświetlania	± 0,26 % pełnej skali w najlepszej konfiguracji (bez pomiarów, bez kursorów)	
Dokładność wzmocnienia szczyt-szczyt	± 2 % uśrednieniem od 4 do 1 kHz	
Dokładność pomiarów pionowych w DC i ramki i uśrednienie 16	± [2,5 % (odczyt) + 13 % (czułość) + 0,5 mV] Dotyczy pomiarów: Vmin, Vmax, Vbas, Vhaut, Vmoy, kursory pionowe	
Dokładność pomiarów pionowych w AC bez ramki 1 kHz i uśrednienia 16	± [2 % (odczyt) + 2 % (czułość)] Dotyczy pomiarów: Vamp, Veff, Dep+, Dep-	
Czujniki	Współczynnik tłumienia wybiera się w menu kanału	
Funkcja ZOOM pionowa na wykresie rejestrowanym lub zapisanym	brak	
Bezpieczeństwo elektryczne bez akcesoriów	600 V, KAT III, podwójna izolacja	
Napięcia maks.	pływające: 600 V, KAT III od 50 do 400 Hz między kanałami: 600 V, KAT III od 50 do 400 Hz Obniżenie wartości znamionowej częstotliwości z 401 Hz do 100 kHz: 300 V MAKS	
Impedancja wejścia	1 MΩ ± 0,5 % ok. 17 pF	
Pomiary na falowniku MLI	pomiar tylko na instalacji maks. 400 V trójfazowej	
Pojemność pasożytnicza między masami kanałów A i B	ok. 340 pF	

25.2. ODCHYLENIE POZIOME (PODSTAWA CZASU)

Charakterystyka	CA 922	CA 942
Zakresy podstawy czasu	od 25 ns do 200 s/div.: ■ Czas rzeczywisty: od 200 s/div. do 5 μs/div. ■ ETS: od 2,5 μs/div. do 125 ns/div. - ETS powiększone: 50 ns/div. i 25 ns/div. Do BDT 200 s/div. do 100 ms/div., próbki są wyświetlane, gdy tylko trigger jest obecny.	
Dokładność podstawy czasu	$\pm [500 \text{ ppm} + 0,04 \text{ div.}]$ (odpowiednik dla $\pm [0,05 \% + 0,04 \text{ div.}]$)	
Częstotliwość próbkowania	50 MS/sek w czasie rzeczywistym	
	2 GS/sek. w ETS	
Dokładność pomiarów czasowych	$\pm [(0,02 \text{ div.}) \times (\text{czas/div.}) + 0,01 \times \text{odczyt} + 5 \text{ ns}]$	
Powiększenie poziome	Współczynnik powiększenia: x 1, x 2 et x 5	
	W trybie ZOOM, można znaleźć taką samą sekwencję zakresów podstawy czasu co w trybie normalnym. Rozdzielczość pozioma ekranu wynosi 540 punktów na 10 podziałek.	
Tryb XY	Pasma przepustowe są identyczne w X i Y (patrz §. Odchylenie pionowe). Tak jak w trybie standardowym, częstotliwość próbkowania jest zależna od wartości podstawy czasu.	
Błąd fazy	< 3°	

25.3. OBWÓD WYZWOLENIA

Źródła wyzwolenia	A, B	
Tryb wyzwolenia	Automatyczne/wyzwolone/dla single shot (roll, jeżeli podstawa czasu $\geq 100 \text{ ms/div.}$)	
Sprzężenie wyzwolenia w ograniczeniu pasma	DC (domyślnie): 0 do 20 MHz HFreject : 0 do 10 kHz BFreject : 10 kHz do 20 MHz	DC (domyślnie): 0 do 40 MHz HFreject : 0 do 10 kHz BFreject : 10 kHz do 40 MHz
Zbocze wyzwolenia	Zbocze opadające lub rosnące	
Czułość wyzwalania (bez tłumienia szumu)	1,2 div. szczyt do szczytu od DC przy 20 MHz	1,2 div. szczyt do szczytu od DC przy 40 MHz
Tłumienie szumu	$\pm 1,5 \text{ div.}$	
Wyzwalanie pionowe Zakres zmiany	$\pm 8 \text{ div.}$	
Wyzwalanie poziome Zakres zmiany	Trig after delay (od -10 div. z lewej strony ekranu)	
Typ wyzwalania	zboczem	
	szerokością impulsu	$< t \approx t > t$
		< 20 ns do 20 s

25.4. UKŁAD REJESTRACJI

Charakterystyka	CA 922	CA 942
Rozdzielczość ADC	9 bit	
Częstotliwość próbkowania	50 MS/s w czasie rzeczywistym / 1 przetwornica na kanał	
Rejestracja stanów przejściowych Tryb MIN/MAX	Szerokość minimalna wykrywalnych pików impulsowych: > 20 ns	
	1250 par MIN/MAX	
Głębokość pamięci rejestracji	2500 pkt na kanał	

25.5. FORMAT RÓŻNYCH PLIKÓW

Charakterystyka	CA 922	CA 942
Pamięć rejestracji	Obsługiwana w systemie plików Rozmiar całkowity 2 MB. (w tym 500 KB wykorzystywanych przez system plików) do zapisu różnych obiektów: ■ przebiegi ■ konfiguracje ■ zrzuty ekranowe	
Pliki przebiegów zarejestrowanych w trybie SCOPE Rozszerzenie: .TRC trace-xx.TRC	Format binarny Rozmiar: ≈ 10 kB	
Pliki konfiguracji Rozszerzenie: .CFG setup-xx.CFG	Format binarny Rozmiar: ≈ 1 kB	
Pliki obrazów Rozszerzenie: .BMP screen-xx.BMP	Format binarny Rozmiar: .BMP : ≈ 75 kB	
Pliki zawierające tekst Rozszerzenie: .TXT trace-xx.TXT meter-xx.TXT	Format tekstowy Pliki rozszerzenia .TXT mogą zawierać pomiary zrealizowane w różnych trybach rejestracji instrumentu.	
	Przebieg rejestrowany w trybie Scope Rozmiar: ≈ 25 kB	
	Pomiar w trybie Meter Rozmiar: ≈ 80 kB	

25.6. PRZETWARZANIE POMIARÓW

25.6.1. FUNKCJE MATEMATYCZNE

Wybór między:

- inwersją,
- dodawaniem
- odejmowaniem,
- mnożeniem,
- dzieleniem

Wyświetlanie jest regulowane współczynnikiem / 5, / 2, x 1, x 2, x 5.

25.6.2. POMIARY AUTOMATYCZNE

Pomiary czasowe

- czas narastania
- czas opadania
- impuls dodatni
- impuls ujemny
- współczynnik cykliczny
- okres
- częstotliwość
- faza (A % B)
- liczenie

Pomiary poziomu

- napięcie stałe
- napięcie skuteczne
- napięcie szczyt do szczytu
- amplituda
- napięcie maks.
- napięcie min.
- płaski szczyt
- płaska dolina
- przekroczenie

Rozdzielczość pomiarów: Wyświetlacz 4-cyfrowy

25.6.3. POMIARY Z KURSORAMI LUB POMIARY AUTOMATYCZNE

- Dokładność pomiarów pionowych $\pm [2,5 \% (\text{odczyt}) + 13 \% (\text{czułość}) + 0,5 \text{ mV}]$
- Dokładność pomiarów czasowych $\pm [0,02 \times (t/\text{div.}) + 0,01 \% (\text{odczyt}) + 5 \text{ ns}]$
- Działanie Kursory są przydzielone do krzywej.

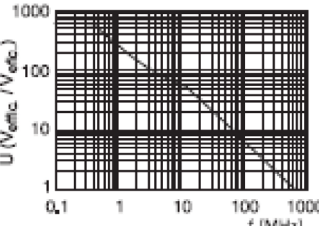
25.7. WYŚWIETLANIE

Charakterystyka	CA 922	CA 942
Ekran wyświetlania	LCD 3.5" TFT (wyświetlacz kolorowy) Podświetlenie LED	
Rozdzielczość	1/4 VGA, czyli: 320 pikseli w poziomie x 240 pikseli w pionie	
Okno wyświetlane w trybie normalnym Powiększenie poziome	Cała pamięć: 2500 540 pkt. wśród 2500 całej pamięci	
Tryby wyświetlania		
Każda rejestracja	Wyświetlanie wszystkich próbek w serii z interpolacją liniową między 2 pkt. zarejestrowanymi (w domyślnym trybie)	
Min./Maks.	Wyświetlanie wartości min. i maks., na każdej odciętej, zarejestrowanych w serii.	
Obwiednia	Wyświetlanie wartości min. i maks., na każdy odciętej, zarejestrowanych w kilku seriach.	
Uśrednienie	Czynniki sięgające do: bez, 2, 4, 16, 64	
Siatka	Pełna i krawędzie	
Wskazania na ekranie		
Wyzwalanie	Pozycja poziomego wyzwalania (ze sprzężeniem i wskazaniem przekroczenia) Pozycja punktu Triggera na wskaźniku powiększenia i w górnej krawędzi ekranu (ze wskazaniem przekroczenia)	
Przebiegi	Identyfikatory przebiegów, aktywacja przebiegów Pozycja, czułość Referencja masy Wskaźniki przekroczenia górny i dolny, jeżeli przebiegi są poza ekranem	

25.7.1. RÓŻNE

Sygnał kalibracji czujników 1/10	Kształt: prostokątny Amplituda: 0 - 3 V Częstotliwość: $\approx$ 1 kHz  Podłączyć punkt zimny czujnika do punktu zimnego wyjścia kalibracji czujników
Autoset	
Czas wyszukiwania	< 5 s
Zakres częstotliwości	> 10 Hz
Zakres amplitudy	10 mVpp do 400 Vpp
Ograniczenia współczynnika cyklicznego	od 20 do 80 %

26. DANE TECHNICZNE (CIAŁ DALSZY) - „AKCESORIA”

Czujnik 1/10 	Kategorie pomiarowe Pasma przepustowe Pojemność wejścia Zakres kompensacji Czas wzrostu Impedancja wejścia OBNIŻENIE WARTOŚCI Akcesoria	600 V KAT III DC do 500 MHz 12 pF 12 pF do 25 pF 0,9 ns 10 MΩ patrz obok zaciski do przewodów i masa z zaciskiem krokodylkowym
Adapter BNC banan	Kategoria pomiarowa Średnica	600 V KAT III 4 mm
Przewód pomiarowy	Kategoria pomiarowa Średnica Końcówka	600 V KAT III 4 mm pomiarowa
Amperomierz cęgowy	Kategoria pomiarowa Podłączenia	600 V KAT III BNC
Adapter z aktywną termoparą	Adapter do termoelementu K	
	Zakres pomiaru Przekładnia transformatorowa Wybór jednostki Dokładność Dokładność Lampka kontrolna Cechy szczególne Złącze Zakres zastosowania Bateria	-40 °C do 1000 °C -40 °K do 1800 °K 1 mV / °C 1 mV / °K °C lub °K [-40° C → 0° C] ± (0,8 % ± 2 mV) [0° C → 400° C] ± (0,5 % ± 1 mV) słaby akumulator pomiaru różnicowego banan 0 do 50 °C, < 40 % wilg. wzgl. 9 V
Czujnik temperatury na podczerwień	Zakres pomiaru Przekładnia transformatorowa Dokładność Odległość Złącze Zakres zastosowania Bateria	- 30 do 550 °C 1 mV / °C ± (2 % ± 2°C) między 5 cm a 30 cm banan 0 do 50 °C, < 80 % wilg. wzgl. 9 V
Tachometr	Zakres pomiaru Sygnał Dokładność Odległość Złącze Zakres zastosowania Bateria	6 do 120 000 obr./min impulsu ± 0,5 % między 5 cm a 30 cm banan 0 do 50 °C, < 80 % wilg. wzgl. 9 V

27. DANE TECHNICZNE TRYB „MIERNIK UNIWERSALNY”

Tylko wartości przydzielone tolerancji lub limitu stanowią wartości gwarantowane (po półgodzinnym rozgrzewaniu). Wartości bez tolerancji podano orientacyjnie.

Wyświetlanie	8000 punktów w trybie woltomierz			
Impedancja wejścia	1 MΩ			
Napięcie maks. wejścia	600 Vrms sinus i 600 V DC, bez czujnika			
Napięcie maks. płynące	600 Vrms do 400 Hz KAT III			
Pomiar DC				
Zakresy	0,8 V	8 V	80 V	800 V
Rozdzielczość	0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
Dokładność	± (1 % + 20 UR) w DC od 10 % do 100 % skali			
Tłumienie w trybie wspólnym	> 60 dB do 50 lub 60 Hz			
Pomiary AC i AC+DC				
Zakresy	0,6 V 0,8 V	6 V 8 V	60 V 80 V	600 Vrms sinus 800 Vszczyt
Rozdzielczość	0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
Dokładność w sprzężeniu AC+DC	± (1 % + 20 UR) w DC przy 5 kHz od 10 % do 100 % skali → 580 Vrms ± (2 % + 20 UR) od 5 do 10 kHz id. ± (3 % + 20 UR) od 10 do 50 kHz id.			
AC	± (1 % + 20 UR) od 40 Hz do 5 kHz id. ± (2 % + 20 UR) od 5 do 10 kHz id. ± (3 % + 20 UR) od 10 do 50 kHz id.			
Tłumienie w trybie wspólnym	> 60 dB przy 50 lub 60 Hz			
Pomiar oporu	Na kanale 1			
Zakres (koniec skali)	Omomierz	Rozdzielczość	Natężenie pomiaru	
	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	
Dokładność	± (2 % + 10 UR + 0,2 Ω) od 10 % do 100 % skali			
Napięcie w obwodzie przerwanym	≈ 3 V			
Pomiar ciągłości	Na kanale 1			
Biper	< 30 Ω ± 5 Ω			
Natężenie pomiaru	≈ 0,5 mA			
Reakcja bipera	< 10 ms			
Test diody	Na kanale 1			
Napięcie	w obwodzie przerwanym: ≈ + 3,3 V			
Dokładność	± (1 % + 10 UR)			
Natężenie pomiaru	≈ 0,6 mA			

Pomiar pojemności	Na kanale 1		
Zakresy	Faradomierz	Rozdzielczość	Natężenie pomiaru
	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
Dokładność	± (2 % + 10 UR + 200 pF) od 10 % do 100 % skali		
Anulowanie R szeregowych i równoległych	R równoległe > 10 kΩ Używać jak najkrótszych przewodów.		
Pomiar częstotliwości	od 20 Hz do 50 kHz dla sygnału kwadratowego i sinusoidalnego od 20 Hz do 20 kHz dla sygnału trójkątnego Dokładność: 0,3 %		
Pomiar obr./min	od 240 do 120 000 obr./min Pomiar impulsowy: > 10 μs z przekroczeniem 1,5 V i histerezą 1 V. Jeden impuls odpowiada jednemu obrotowi.		
Pomiar MLI filtr MLI + miernik cęgowy E27	300 V KAT III Patrz instrukcja obsługi filtra.		

Tryby działania		
Tryb względny	Wyświetlanie w odniesieniu do pomiaru podstawowego REF	Tryb Względny, Nadzoru, Częstotliwości wykluczają się wzajemnie.
Nadzór (statystyczny)	w każdym pomiarze wartości MAX MIN AVG	
Częstotliwość	Możliwość wyświetlania częstotliwości w trybie AC	
Historia pomiarów	Wyświetlanie pomiaru = f (czas) 5' (domyślnie), 15', 30', 1 h, 6 h, 12 h, 24 h, dzień, miesiąc	
RUN	Uruchomienie pomiarów	
HOLD	Zamrożenie pomiaru	

Wyświetlanie		
w postaci numerycznej	- pomiaru głównego → duże znaki - pomiaru dodatkowego → małe znaki Pomiar dodatkowy wybiera się w menu.	
Przebieg graficzny	Historia pomiarów w czasie Prezentacja pomiarów w postaci histogramu amplitudy	
Liczba pomiarów w przebiegu	2700	

28. DANE TECHNICZNE TRYB „ANALIZA HARMONICZNYCH” SIECI

Wyświetlanie „Harmoniczych”	
Wszystkie Harmoniczne	od 2 do 16 + podstawa od 17 do 31 + podstawa
Częstotliwość podstawy analizowanego sygnału	od 40 do 50 Hz
Dokładność pomiarów	
Poziom podstawy	$\pm (2,5 \% + 15 \text{ UR})$
Poziom harmoniczych	$\pm (3,5 \% + 15 \text{ UR})$
Zniekształcenie harmoniczne całkowite (THD)	$\pm 4 \%$ (wyliczane na 40 pierwszych harmoniczych)

29. INTERFEJSY KOMUNIKACYJNE

29.1. INTERFEJS USB/OPTYCZNY

Oscyloskop może komunikować się z komputerem poprzez złącze USB, z wykorzystaniem przewodu adaptera HX0056-Z.

29.1.1. CHARAKTERYSTYKA ŁĄCZA OPTYCZNEGO

Wybór prędkości w bodach:	57 600
Wybór parzystości:	bez
Wybór długości słowa:	8 bitów
Wybór liczby bitów stop:	1 bit stop
Wybór protokołu:	bez (brak protokołu)

30. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

30.1. ŚRODOWISKO

■ Temperatura odniesienia od	18 °C do 28 °C
■ Temperatura robocza od	0 °C do 40 °C
■ Temp. przechowywania	-20 °C do +60 °C
■ Użytkowanie	w pomieszczeniach
■ Wysokość	< 2000 m
■ Wilgotność względna	< 80 % do 35 °C

30.2. ZASILANIE

■ Akumulatory	6 x 1,2 V - LR6 lub AA
■ Typ	NiMH
■ Czas ładowania	ok. 3 h 30
■ Czas działania min.	ok. 5 h 45
■ Czas działania maks.	ok. 8 h 30
	(1 kanał wyłączony, sprzężenie AC)

■ Zasilanie zewnętrzne USB	Ładowarka akumulatora
■ Napięcie sieci	98 V do 264 V
■ Częstotliwość	od 50 do 60 Hz
■ Zużycie energii	< 11 VA w czasie pracy
	≅ 19 VA przy szybkim ładowaniu
■ Napięcie	5 VDC
■ Natężenie	2 A
■ Biegunowość	

30.3.



■ Bezpieczeństwo	Według IEC/EN 61010-1 lub BS EN 61010-1 i IEC/EN 61010-2-030 lub BS EN 61010-2-030:
■ Izolacja	klasa 2
■ Stopień zanieczyszczenia	2
■ Kategoria przepięcia wejść „pomiarowych”:	600 V CAT III

■ EMC

To urządzenie jest zgodne z normą IEC/EN 61326-1 lub BS EN 61326-1.

Przetestowano je dla środowiska przemysłowego (klasa A).

W innych środowiskach i w warunkach specjalnych może zachodzić ryzyko trudności zapewnienia zgodności.

■ Emisja	urządzenia klasy A
■ Odporność	na oddziaływanie: 0,5 div. w obecności pola elektromagnetycznego 10 V/m

Uwaga: To urządzenie nie jest przeznaczone do eksploatacji w pomieszczeniach mieszkalnych i nie zapewnia odpowiedniej ochrony w przypadku odbioru fal radiowych w środowiskach tego typu.

Informacja: w razie eksploatacji z zasilaniem zewnętrznym, należy używać przewodu jack/USB (z filtrem ferrytowym).

31. CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA

31.1. OBUDOWA

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| ■ Wymiary | 214 x 110 x 57 mm |
| ■ Masa oscyloskopu | 0,960 kg z akumulatorem |
| ■ Masa zasilacza | 0,160 kg |

31.2. OPAKOWANIE

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

32. DOSTAWA

32.1. AKCESORIA

32.1.1. Z INSTRUMENTEM DOSTARCZONO

- Instrukcję obsługi i programowania na CD-ROM
- Zasilanie zewnętrzne USB + kabel USB/jack
- 6 akumulatorów NiMH 1,2 V - typ LR6 lub AA
- Torba HX0105
- Czujnik 1/10 600 V KATIII
- Adapter BNC banan Ø 4 mm
- Przewody Ø 4 mm „banan/banan” czerwony, czarny
- Końcówki pomiarowe czerwona, czarna
- Zaciski krokodylkowe czerwony, czarny
- Przewód USB optyczny + sterownik

32.1.2. DOSTARCZONO W OPCJI

Akcesoria

- Zestaw pomiarowy izolowany 600 V obejmujący: czujnik 1/10 600 V KAT. III i adapter BNC do banan Ø 4 mm
- Amperomierz cęgowy 20 AAC/DC, 600 V KAT II, 100 mV/A
- Czujnik temperatury na podczerwień (1 mV/° C) CA 1871
- Adapter z aktywną termoparą (1 mV/° C lub 1 mV/° K) CA 801
- Adapter z aktywną termoparą różnicowy (1 mV/° C lub 1 mV/° K) CA 803
- Tachometr CA 1711
- Adaptery BNC M/BAN F4 600 V (x 2)
- Zestaw MLI

Inne

- Obwód generatora do Oscyloskopów
- Oprogramowanie SX-METRO

33. OBSŁUGA TECHNICZNA

33.1. CZYSZCZENIE

- Odłączyć czujniki lub przewody pomiarowe.
- Wyłączyć zasilanie instrumentu.
- Użyć miękkiej ściereki, lekko nasączonej wodą z mydłem.
- Wytrzeć wilgotną ścierką.
- Wysuszyć suchą ścierką lub strumieniem powietrza.
- Nie używać alkoholu, rozpuszczalników lub produktów ropopochodnych.

Nie używać urządzenia do momentu całkowitego wysuszenia.

33.2. AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA WEWNĘTRZNEGO INSTRUMENTU

- Należy odwiedzić stronę <http://www.chauvin-arnoux.com>
- W zakładce „Support”, należy wybrać „Download Center”.
- Pobrać oprogramowanie wewnętrzne odpowiednie dla modelu instrumentu za pomocą wbudowanego oprogramowania Metrix Oscilloscope, „Loader Scope”
- Należy również pobrać instrukcję instalacji oprogramowania
- Należy skorzystać z instrukcji instalacji, aby zaktualizować instrument.

34. GWARANCJA

To wyposażenie ma gwarancję na okres 3 lat na wszystkie wady materiałowe lub produkcyjne zgodnie z ogólnymi warunkami sprzedaży.

W tym okresie urządzenie może być naprawiane wyłącznie przez producenta. Producent zastrzega sobie prawo do wykonania naprawy lub wymiany części lub całego urządzenia. W przypadku zwrotu wyposażenia do producent, koszty transportu ponosi klient.

Gwarancja nie obowiązuje w przypadku:

- niewłaściwego użycia wyposażenia lub użycia go z niekompatybilnym wyposażeniem,
- zmiany w wyposażeniu bez wyraźnej zgody działu technicznego producenta,
- interwencja wykonana przez osobę nie upoważnioną przez producenta,
- przystosowania urządzenia do specjalnych zastosowań, nieprzewidzianych w opisie urządzenia lub w instrukcji obsługi,
- uderzenie, upadek lub zalanie.

35. INSTRUKCJA PROGRAMOWANIA

35.1. PRESENTATION

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

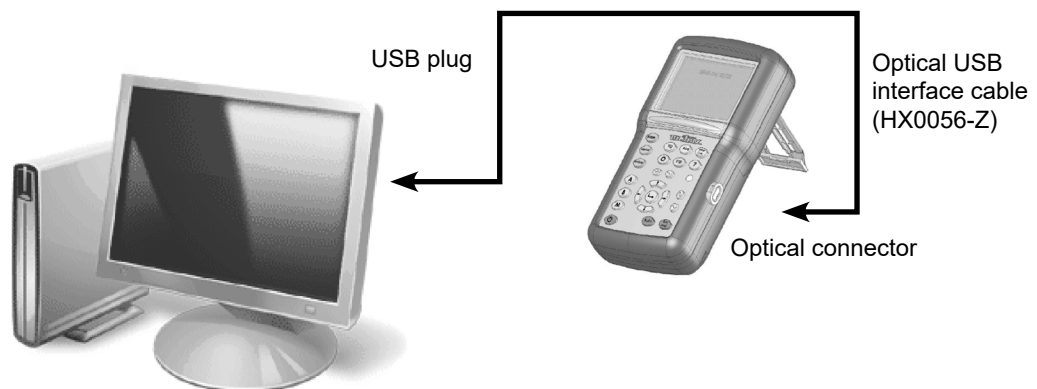
The programming instructions comply with standard IEEE488.2, and the SCPI protocol (Standard Commands for Programmable Instruments).

This remote programming enables :

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

35.2. CONNECTION OF THE INSTRUMENT

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



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

35.2.1. OPTICAL LINK SPECIFICATIONS

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

35.3. PROGRAMMING CONVENTION

35.3.1. TREE STRUCTURE

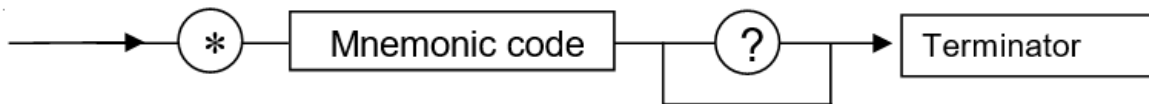
- The Command SCPI structure is a tree structure
- Each command must be ended by a <NL> or <;> terminator character.
- The command used after the <;> character must be in the same directory as the precedent command, otherwise it must be preceded by the <;> character and its full name.

Example :

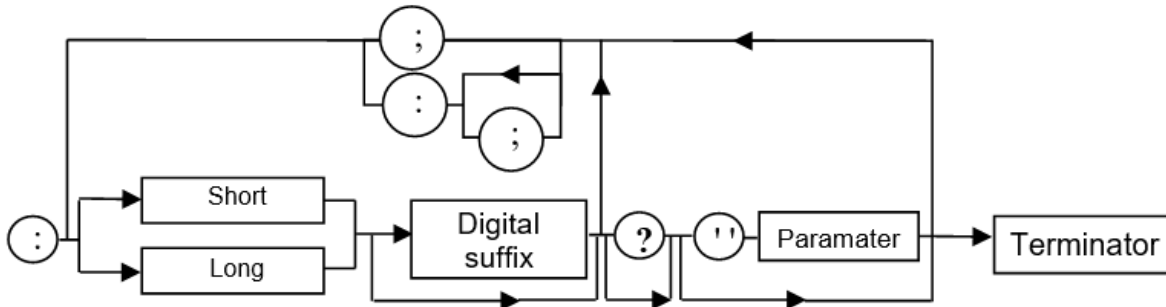
```
DISP:TRAC:STAT1 1<NL>
DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;; DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
```

35.4. COMMAND SYNTAX

35.4.1. COMMON COMMANDS



35.4.2. SPECIFIC COMMANDS



35.4.3. KEY WORDS

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

The instrument accepts the uppercase or lowercase letters without distinction.

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

35.4.4. SEPARATORS

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

35.4.5. PARAMETERS

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

35.4.6. PARAMETER FORMAT

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

Key words:

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

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

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

Numeric values:

There are several values :

NRf (flexible Numeric Representation).

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

Reminder:

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

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

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

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

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

Multiples and sub-multiples:

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

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

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

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

35.5. RESPONSE SYNTAX

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

There are several data :

Key words:

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

Numeric Values:

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

Chains of Characters:

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

36. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "OSCILLOSCOPE MODE"

36.1. VERTICAL

36.1.1. DISPLAY

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

(Command/Query)

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

Channel 3 corresponds to the MATH function.

36.1.2. SENSITIVITY / COUPLING

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

(Command)

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

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

By default the value is expressed in volt.

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

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

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

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

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

(Command/Query)

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

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

By default the value is expressed in volt.

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

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

INPut{[1]|2}:COUPling

(Command/Query)

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

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

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

(Command/Query)

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

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

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

(Command/Query)

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

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

36.1.3. FUNCTION DEFINITION

CALCulate:MATH

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

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

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

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

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

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

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

36.1.4. VERTICAL SCALE

DISPlay[:WINDow]

:TRACe:Y[:SCALe]

:PDIVision{[1]|2}

(Command/Query)

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

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

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

DISPlay[:WINDow]

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

(Command/Query)

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

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

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

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

36.2. TRIGGER

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

The instrument has several trigger modes, thus several sequences:

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

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

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:DEFine?

(Command/Interrogation)

Retourne la description de la séquence indiquée:

SEquence1: EDGE

SEquence2: PULse

36.2.1. TRIGGER MAIN SOURCE

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:SOURce

(Command/Query)

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

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

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

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]

:FILTer:HPASs[:STATe]

(Command/Query)

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

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

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

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

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

(Command/Query)

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

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

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

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

(Command/Query)

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

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

→ **POSitive**: positive pulse

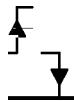
→ **NEGative**: negative pulse

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

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

→ **POSitive**: rising front

→ **NEGative**: falling front



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

(Command/Query)

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

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

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

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

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

(Command/Query)

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

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

By default, the value is expressed in volt.

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

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

TRIGger[:SEQuence
[2]]:TYPE

(Command/Query)

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

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

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

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

TRIGger:SEQuence{[2]}
:DELay

(Command/Query)

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

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

By default the value is expressed in second.

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

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

36.2.2. TRIGGER MODE - AUTOMATIC MODE

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

:ATRIGger[:STATe] (Command/Query)

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

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

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

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

36.2.3. SINGLESHOT MODE

INITiate[:IMMediate]:
NAME

(Command)

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

36.3. HORIZONTAL

36.3.1. MIN/MAX ACQUISITION

[SENSE]:AVERage:
TYPE

(Command/Query)

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

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

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

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

36.3.2. AVERAGE

[SENSe]:AVERage:
COUNt

(Command/Query)

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

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

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

36.3.3. TIME BASE

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

(Command/Query)

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

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

By default, the value is expressed in second.

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

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

Response format: <measured value><NL>

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

[SENSE]SWEep:OFFSet
:TIME

(Command/Query)

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

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

By default, it is expressed in second.

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

Response format: <measured value><NL>

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

36.4. DISPLAY

36.4.1. DISPLAY MODE

DISPlay[:WINDow]:TRACe
:MODE

(Command/Query)

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

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

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

36.4.2. OSCILLOSCOPE / XY

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:FORMat

(Command/Query)

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

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

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

36.5. MEASURE

36.5.1. REFERENCE

DISPlay[:WINDow]:CURSor
:REFerence

(Command/Query)

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

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

36.5.2. MEASUREMENT QUERY

MEASure:MINimum?

(Query)

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

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

MEASure:MAXimum?

(Query)

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

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

MEASure:PTPeak?

(Query)

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

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

MEASure:LOW? (Query)

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

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

MEASure:HIGh? (Query)

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

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

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

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

36.5.3. MEASUREMENT DISPLAY

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

36.5.4. PHASE MEASUREMENT

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

36.5.5. MANUAL MEASUREMENT

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

DISPlay[:WINDow]:CURSor

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

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

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

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

By default the value is expressed in second.

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

Response format: <measured value><NL>

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

DISPlay[:WINDow]:CURSor

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

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

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

Response format: <measured value><NL>

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

MEASure:CURSor:DTIME? (Query)

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

Response format: <measured value><NL>

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

MEASure:CURSor:DVOLT? (Query)

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

Response format: <measured value><NL>

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

36.6. MEMORY

36.6.1. TRACE

MMEMemory:STORe:TRACe (Command)

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

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

Response format: <file name><NL>

MMEMemory:LOAD:TRACe (Command)

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

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

TRACe:CATalog

(Query)

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

TRAC:CAT?

reply <NL> when no signal is active.

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

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

TRACe:LIMit

(Command/Query)

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

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

Their default value is 0, 2499 and 1.

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

TRACe[:DATA]

(Query)

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

Response format: <block><NL>

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

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

31	24	19	0
Validity	-	samples coded on 20 bits	

The validity byte contains 3 data bits:

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

with :

- I** : Invalidity, the sample is invalid if equal to 1
- A** : Age, used in slow mode, this sample is validated
- E** : Extrapolated, the sample is the result of an extrapolation if equal to 1.

FORMat:DINTerchange

(Command/Query)

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

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

■ OFF|0 the trace transfer data is raw.

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

Response format: DIF format:

(DIF (VERsion <year.version>)

DIMension=X (TYPE IMPLicit

SCALE <sample interval>

SIZE <sample no>

U N ITs "S") DIMension=Y

(TYPE EXPLicit

SCALE <ADC step> SIZE 262144

OFFSet 393216

U N ITs "V")

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

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

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

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

It represents the time difference between two samples.

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

It represents the number of samples to be transferred.

It can vary from 1 to 2500.

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

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

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

FORMat[:DATA]

(Command/Query)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

36.6.2. CONFIGURATION

MMEMory:STORe:STATe (Command)

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

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

Response format: <file name><NL>

MMEMory:LOAD:STATe (Command)

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

SYSTem:SET

(Command/Query)

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

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

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

Response format: <block> <NL>

36.7. UTILITIES

MMEMory:CATalog?

(Query)

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

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

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

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

<size> is in **NR1** format

<type> is

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

MMEMory:DELeTe (Command)
 The **MMEM:DEL <"file">** command deletes a file.
 <"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension.

MMEMory:DATA (Command/Query)
 The **MMEM:DATA <"file">,<block>** command transfers a file from the PC to the device.
 <"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension. If the file already exists, it will be overwritten by the new file.
 The text files (".txt") cannot be imported from the PC to the device.
 <block> is all of the data in the file preceded by the heading #an, n being the data number and a, a figure indicating the number of figures making up n.
 To the question **MMEM:DATA? <"file">**, the device transfers the file named to the PC.
 Response format: <block> <NL>

36.7.1. HARDCOPY

HCOPy:SDUMp
 [:IMMediate] (Command/Query)
 The **HCOP:SDUM** command starts a hard copy.
 To the question **HCOP:SDUM?**, the instrument returns the '.BMP' file name which has been created.

36.7.2. CONFIGURATION

DEVice:MODe (Command/Query)
 The **DEV:MOD <SCOPE|ANALYSer|REcorder|MULTimeter>** command selects the principal mode of the instrument.
 To the question **DEV:MOD?**, the instrument returns the mode in which it has been configured.

SYSTem:LANGuage (Command/Query)
 The command
SYST:LANG<en-GB|fr-FR|it-IT|es-ES|de-DE|su-SE|fi-FI|pt-PT|fa-IR|nl-NL|tr-TR|ro-RO|sc-CZ|pl-PL|ko-KR|ru-RU|th-TH> selects one of the 17 languages proposed on the instrument.
 If the language selected is not installed on the instrument, an error -151 (Invalid string data) is returned and the current language is unchanged.
 To the question **SYST:LANG?**, the instrument returns the IETF code corresponding to the current language.

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

36.7.3. RUN/STOP

INITiate:CONTinuous
:NAME

(Command)

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

ABORt

(Command)

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

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

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

(Command/Query)

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

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

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

36.7.4. AUTOSET

AUTOSet:EXEcute

(Command)

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

36.7.5. AUTOTEST

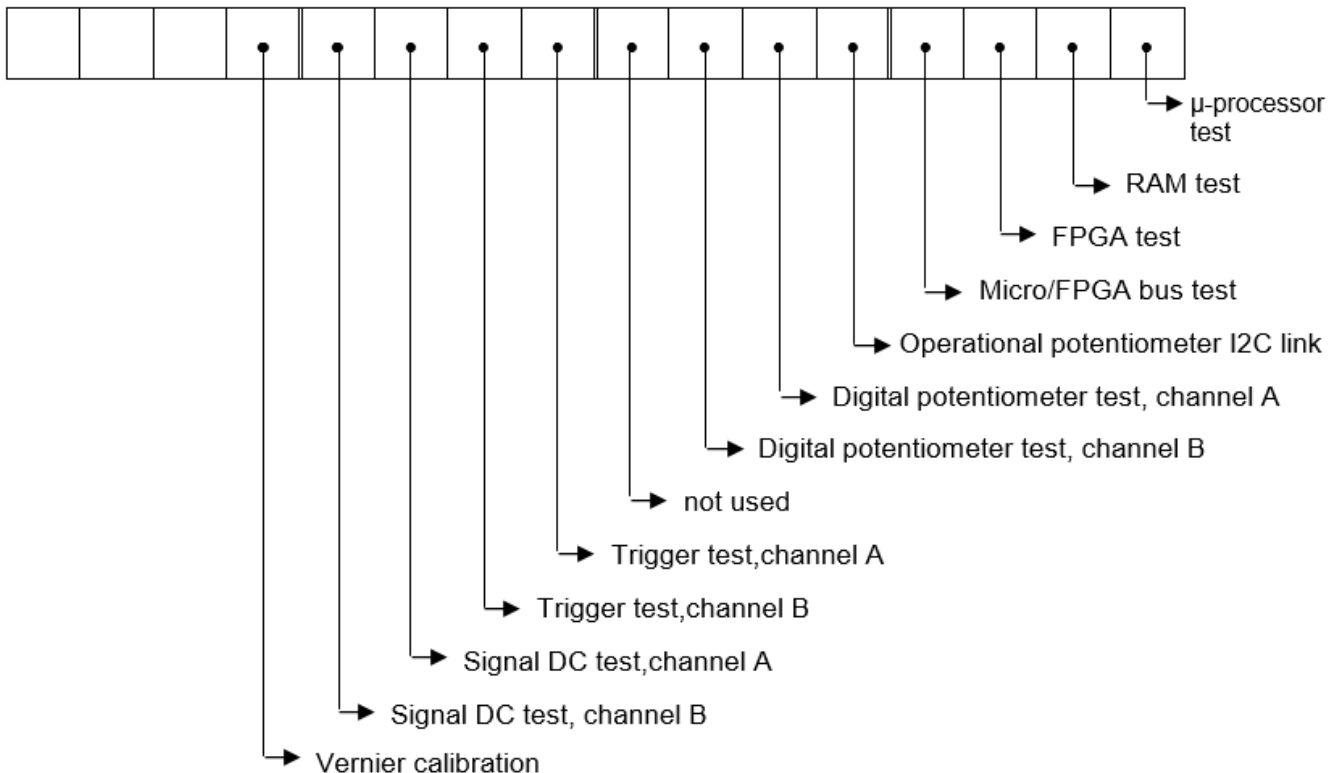
The self test can be started from the oscilloscope mode only, otherwise an error "-221: conflict settings" appears.

SYSTem :AUTOTest

(Command/Query)

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

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



36.8. HELP

HELP[?]

(Query)

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

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

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

37. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "MULTIMETER MODE"

37.1. VERTICAL

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

(Command/Query)

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

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

(Command/Query)

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

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

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

(Command/Query)

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

■ **ON|1** activates the autoranging.

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

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

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

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

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

By default, the value is expressed in Farad.

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

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

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

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

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

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

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

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

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

(Command/Query)

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

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

By default, it is expressed in volt.

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

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

37.2. RECORDING TIME

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

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

37.3. MEASUREMENT

MEASure:DMM? (Query)

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

[SENSe]:FUNcTion (Command/Query)

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

37.4. ERROR

SYSTem:ERRor[:NEXT]? (Query)

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

with error = negative or 0, no error.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

38. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS

38.1. INTRODUCTION

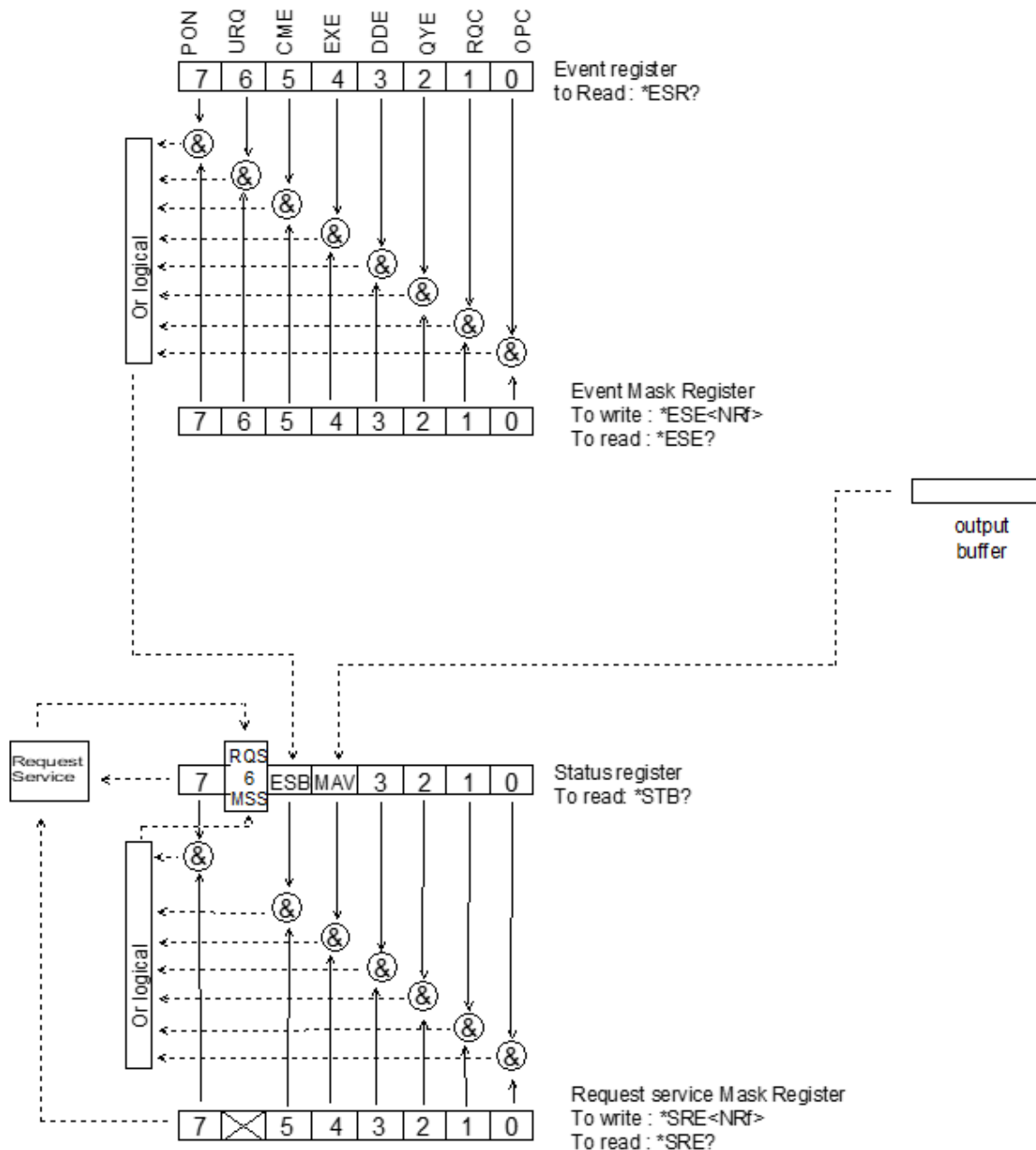
The common commands are defined by the IEEE 488.2 standard. They are operational on all instruments which are specified IEEE 488.2. They command basic functions such as:

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

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

38.2. EVENTS AND STATUS MANAGEMENT

38.2.1. REGISTERS



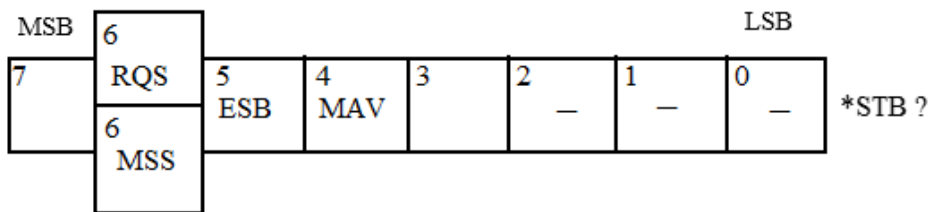
38.2.2. STATUS REGISTERS

Reading only → *STB? common command.

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

The *CLS common command is reset to zero.

Detailed description



RQS Request Service (6 bit)

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

MSS Master Summary Status (6 bit)

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

ESB Event Status Bit (5 bit)

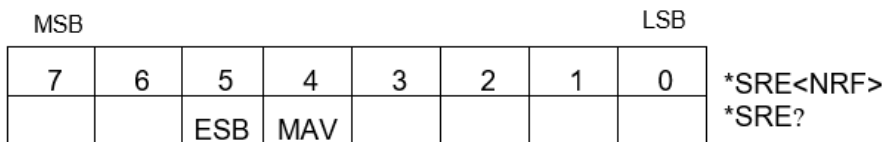
Indicates if at least one of the conditions of the event register is satisfied and not masked.

MAV Message Available (4 bit)

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

38.2.3. SERVICE REQUEST MASK REGISTER

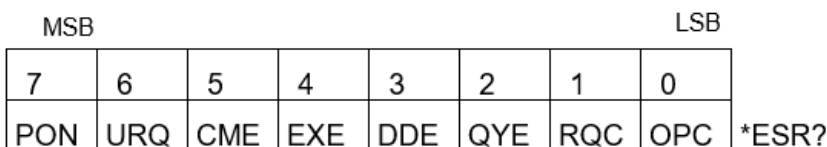
Reading and writing → *SRE command.



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
	RQS	ESB	MAV		—	—	—
	6						
	MSS						

*STB ?

*TRG

(Command)

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

***TST?**

(Test)

(Query)

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

Response format: <0|1><NL>

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

***WAI**

(Wait)

(Command)

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

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

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

39. SCPI COMMANDS

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

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

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

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

FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

