

INSTRUKCJA OBSŁUGI



DWUKANAŁOWY OSCYLOSKOP ANALOGOWY

CQ5620

SHANGHAI MCP CORP.

1. Wstęp.....	4
2. Specyfikacja techniczna.....	5
3. Uwagi i zalecenia.....	8
4. Sposób obsługi.....	10
4.1. Panel przedni.....	11
4.2. Panel tylni.....	13
4.3. Pierwsze kroki.....	13
4.4. Pomiary dwukanałowe.....	15
4.5. Pomiar sumy sygnałów.....	16
4.6. Wybór źródła sygnału wyzwania.....	16
4.6.1. Tryb wyzwania.....	16
4.6.2. Źródło wyzwania.....	17
4.6.3. Poziom i polaryzacja sygnału wyzwania.....	17
4.6.4. Jednoczesne wyświetlanie dwóch przebiegów.....	18
4.7. Regulacja podstawy czasu.....	19
4.8. Rozciągnięcie podstawy czasu.....	19
4.9. Tryb X-Y.....	20
5. Pomiary.....	21
5.1. Sprawdzenie i regulacja przed przystąpieniem do pomiarów.....	21
5.1.1. Obrót wyświetlanego przebiegu.....	21
5.1.2. Kompensacja sondy.....	21
5.2. Pomiar amplitudy.....	22
5.2.1. Pomiar amplitudy międzyszczytowej V_{p-p}	22
5.2.2. Pomiar napięcia DC.....	23
5.2.3. Porównanie amplitudy.....	23
5.2.4. Pomiar sumy algebraicznej dwóch sygnałów.....	24
5.3. Pomiar czasu.....	26
5.3.1. Pomiar odcinka czasu.....	26
5.3.2. Pomiar częstotliwości i okresu przebiegu.....	26
5.3.3. Pomiar czasu narastania i opadania zbocza.....	27
5.3.4. Pomiar różnicy czasu.....	27
5.3.5. Pomiar różnicy faz.....	28
5.4. Pomiar z wyzwaniem polami sygnału TV.....	29
6. Konserwacja.....	30
6.1. Wymiana bezpiecznika.....	30
6.2. Czyszczenie.....	30
6.3. Wyposażenie.....	30

1. Wstęp

Oscyloskop CQ5620 został wyprodukowany przez firmę MCP na bazie serii oscyloskopów CQ5000 z wykorzystaniem nowszych, bardziej zaawansowanych rozwiązań technologicznych.

Urządzenie jest proste i przyjazne w obsłudze. Maksymalna czułość wynosi 5mV/dz. a najmniejsza wartość podstawy czasu wynosi 0,2ms/dz. i może być rozciągnięta 10-krotnie aż do osiągnięcia wartości 20ns/dz.

Najważniejsze cechy oscyloskopu:

- **Funkcja automatycznego śledzenia poziomu wyzwania**
Funkcja umożliwia wyświetlenie stabilnego przebiegu testowanego sygnału, bez potrzeby regulacji poziomu wyzwania, nawet przy zmianach amplitudy i częstotliwości testowanego sygnału.
- **Funkcja wyzwania przemiennego**
Funkcja umożliwia obserwację przebiegów dwóch sygnałów o różnych częstotliwościach.
- **Funkcja wyzwania sygnałem TV**
- **Sygnał wyjściowy**
Wyjście sygnału o częstotliwości równej częstotliwości testowanego sygnału. Możliwość podłączenia zewnętrznego częstościomierza.
- **Oś-Z**
Funkcja sterowania intensywnością wyświetlanego przebiegu za pomocą zewnętrznego sygnału. Umożliwia przedstawienie na wyświetlaczu wartości czasu lub częstotliwości. Zbocze dodatnie sygnału sterującego Z powoduje zmniejszenie intensywności a zbocze ujemne zwiększenie intensywności wyświetlanego przebiegu.
- **Tryb X-Y**
Funkcja umożliwia przedstawienie na wyświetlaczu oscylogramu dwóch sygnałów. Kanał CH1 reprezentuje oś poziomą X a CH2 oś pionową Y.

2. Specyfikacja techniczna

Odchylenie pionowe	
Czułość	5mV/dz. ÷ 5V/dz. (10 skalowanych kroków w sekwencji 1-2-5)
Dokładność	≤3%
Zakres płynnej regulacji	≤1:2.5
Czas narastania	≤17.5ns
Szerokość pasma (-3dB)	DC: 0÷20MHz Sprzężenie AC <10Hz (do 100kHz 8 dz.)
Impedancja wejściowa	1MΩ, 25pF
Generator fali prostokątnej	Wysokopoprowadzający zbocze impulsu: ≤5% (do 10mV/dz.) Inne zniekształcenia: +5%
Odchylenie zakresu DC	5mV ÷ 50V/dz.: ±0,5dz.; 1mV÷2mV/dz.: ±2dz.
Tryby pracy	CH1, CH2, DUAL (ALT, CHOP), ADD
Częstotliwość trybu CHOP	400kHz
Sprzężenie sygnału wejściowego	AC, GND, DC
Maksymalne napięcie wejściowe	300V (DC + ACpeak; częstotliwość ≤1kHz) Dla współczynnika tłumienia sondy 1:1 maksymalny odczyt efektywny wynosi 40Vpp (14Vrms) Dla współczynnika tłumienia sondy 10:1 maksymalny odczyt efektywny wynosi 400Vpp (140Vrms)
Tłumienie sygnału współbieżnego	Przy 50kHz, sygnał sinusoidalny >50:1 (czułość kanałów CH1 i CH2 jest taka sama)
Izolacja pomiędzy kanałami CH1 i CH2 (do 5mV/dz.)	50kHz: >1000:1 40MHz: >30:1
Wyzwalanie	
Źródła sygnału wyzwalania	CH1, CH2, LINE, EXT
Sprzężenie	AC: 20Hz ÷ 20MHz
Polaryzacja	+ / - (zbocze narastające, zbocze opadające)
Czułość	20Hz ÷ 2MHz: 0,5dz.; TRIG. ALT: 2dz.; EXT: 200mV
	2÷20 MHz: 1.5dz.
	TRIG. ALT: 3dz.; EXT: 800mV
	TV: impuls synchronizujący >1dz. (EXT: 1V)
Tryb wyzwalania	AUTO, NORM, TV-V, TV-H

cd. Wyzwalanie	
Sygnal zewnętrzny EXT:	
Impedancja wejściowa	Ok. 1M Ω / 25pF
Maksymalne napięcie wejściowe	300 (DC + ACpeak) częstotliwość AC \leq 1kHz
Odchylenie poziome	
Podstawa czasu	0,2 μ s/dz. ÷ 0,5s/dz. w 20 skalowanych krokach w sekwencji 1-2-5
Dokładność	\pm 3%
Zakres płynnej regulacji	\leq 1:2.5
Rozciągnięcie linii podstawy czasu	x10 MAG
Dokładność rozciągnięcia linii podstawy czasu	\pm 5% (20ns/dz. ÷ 50ns/dz.)
Nieliniowość:	\pm 3%; x10MAG: \pm 5% (20ns/dz. ÷ 50ns/dz.)
Przesunięcie	<2dz. Na środku wyświetlacza
Tryb XY	
Czułość	5mV/dz. ÷ 5V/dz.
Szerokość pasma (-3dB)	DC÷500kHz
Przesunięcie fazowe XY	\leq 3° (DC÷50kHz)
Oś-Z	
Czułość	5Vp-p
Użyteczny zakres częstotliwości	DC÷2MHz
Impedancja wejściowa	Ok. 47k Ω
Maksymalne napięcie wejściowe	30V (DC+ACpeak), AC \leq 1kHz
Sygnal kalibrujący	
Kształt	Przebieg prostokątny
Częstotliwość	Ok. 1kHz
Napięcie wyjściowe	2Vp-p \pm 2%
Impedancja wejściowa	Ok. 1k Ω

Lampa oscyloskopowa	
Model	15SJ118Y14
Kolor	Zielony
Obszar wyświetlania	8 x 10dz. (1dz. = 10mm)
Skala	Wewnętrzna
Regulacja obrotu wyświetlanego przebiegu	Potencjometrem na panelu
Zasilanie	
Napięcie	AC 220V ±10%
Częstotliwość	50/60Hz
Pobór mocy:	Ok. 40VA
Środowisko pracy	
Wysokość pracy	Max. 2000m n.p.m.
Temperatura otoczenia	10°C ÷ 35°C
Max temperatura pracy	0°C ÷ 40°C
Temperatura przechowywania	-10°C ÷ 70°C
Wilgotność	85% RH
Wymiary	310 x 150 x 455 [mm]

3. Uwagi i zalecenia

Sprawdzenie stanu urządzenia

Wszystkie oscyloskopy, przed opuszczeniem fabryki, są sprawdzane i testowane. Zaleca się jednak dokładne sprawdzenie stanu urządzenia, aby wykluczyć jego uszkodzenie podczas transportu. W przypadku jakichkolwiek usterek należy skontaktować się z dostawcą lub nadawcą przesyłki.

Sprawdzenie źródła i napięcia zasilania

Napięcie zasilania oscyloskopu wynosi 110/230V AC. Należy upewnić się, czy przełącznik wyboru napięcia zasilania znajduje się we właściwej pozycji. Uwaga! Podłączenie niewłaściwego napięcia zasilania może zniszczyć oscyloskop.



OSTRZEŻENIE!

Przewód ochronny w przewodzie zasilającym **musi być** podłączony do uziemienia, aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym.

W sytuacji, gdy spali się bezpiecznik, należy wymienić go zgodnie z poniższą tabelą:

Źródło napięcia	Zakres	Bezpiecznik
AC230V	198÷242	1A



OSTRZEŻENIE!

Przed wymianą bezpiecznika należy odłączyć oscyloskop od zasilania, aby uniknąć wypadku lub śmierci.

Środowisko

W normalnym środowisku temperatura otoczenia powinna wahać się w granicach 0°C÷40°C. Jeżeli wartość temperatury otoczenia znajduje poza tym zakresem, oscyloskop może ulec uszkodzeniu.

Instalacja i działanie

Przed uruchomieniem oscyloskopu należy upewnić się, czy otwory wentylacyjne znajdujące się w obudowie nie zostały zasłonięte. W przypadku, gdy oscyloskop jest używany poza określonymi przedziałami temperatur, układ automatycznego zabezpieczenia urządzenia może nie działać prawidłowo.

Powłoka magnetyczno-optyczna wyświetlacza

Aby uniknąć uszkodzenia powłoki magnetyczno-optycznej wyświetlacza, nie należy wyświetlać przebiegu lub punktu zbyt długo w jednej pozycji.

Maksymalne napięcie wejściowe

Wartość maksymalnego napięcia wejściowego dla poszczególnych gniazd przedstawiono w tabeli zamieszczonej poniżej. Jeżeli sonda ma ustawiony współczynnik tłumienia „1:1” to efektywny odczyt napięcia wynosi 40Vp-p (14Vrms dla przebiegu sinusoidalnego) a jeżeli „10:1” to efektywny odczyt napięcia wynosi 400Vp-p (140rms dla przebiegu sinusoidalnego).

Gniazdo wejściowe	Maksymalne napięcie wejściowe
CH1, CH2	300V szczytowe
EXT TRIG IN	300V szczytowe
Sonda	600V szczytowe
Oś-Z	30V szczytowe

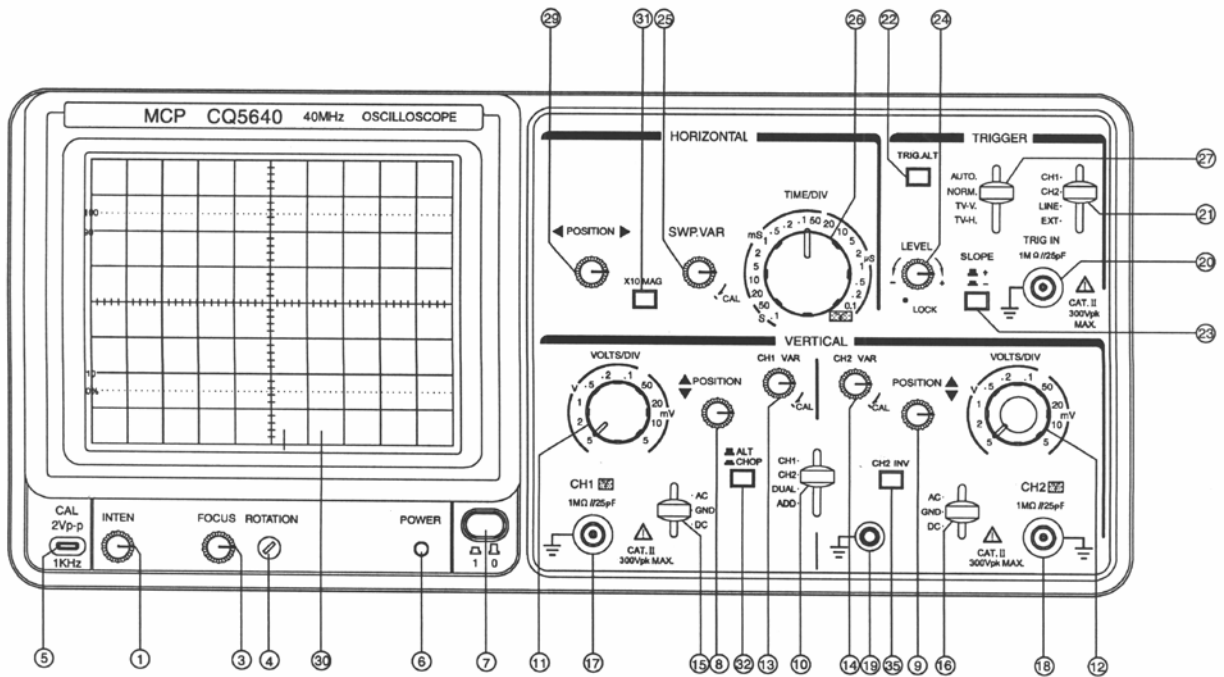


UWAGA!

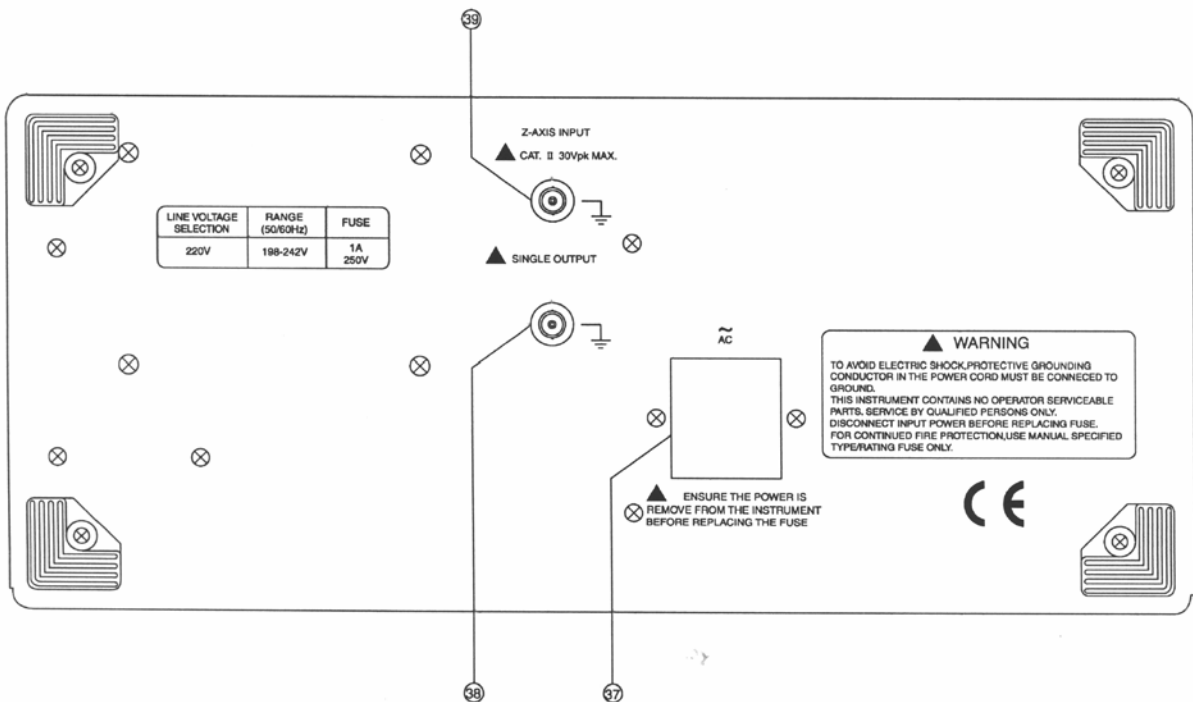
Nie należy przekraczać podanych wartości napięcia, aby nie uszkodzić oscyloskopu. Częstotliwość maksymalnego napięcia wejściowego nie może być wyższa niż 1kHz.

Jeżeli na sygnał stały DC jest nałożony sygnał zmienny AC to maksymalna wartość szczytowa napięcia wejściowego na kanale CH1 i CH2 nie może przekroczyć $\pm 300V$. Amplituda międzyszczytowa napięcia AC, o zerowej wartości średniej może wynosić nawet do 600Vpp.

4. Sposób obsługi



Rys. nr 1



Rys. nr 2

4.1. Panel przedni

Wyświetlacz	
7	Power: przycisk włączający/wyłączający oscyloskop; po włączeniu zapala się dioda (6)
1	Inten: pokrętło regulacji intensywności wyświetlanego przebiegu
3	Focus: pokrętło regulacji ostrości wyświetlanego przebiegu
4	Rotation: pokrętło wyrównujące wyświetlanie przebiegu w kierunku poziomym, równoległe do linii siatki
30	Filtr koloru: filtr polepszający ostrość wyświetlanego przebiegu
Odchylenie pionowe	
17	CH1-X: gniazdo BNC wejściowego sygnału pomiarowego dla kanału CH1
18	CH2-Y: gniazdo BNC wejściowego sygnału pomiarowego dla kanału CH2
15	Coupling CH1: przyciski wyboru typu sprzężenia dla kanału CH1: AC, DC lub GND
16	Coupling CH2: przyciski wyboru typu sprzężenia dla kanału CH2: AC, DC lub GND
11	Volts/Div CH1: regulacja współczynnika odchylenia pionowego dla kanału CH1 od 5mV/dz. do 5V/dz. w 10 krokach
12	Volts/Div CH2: regulacja współczynnika odchylenia pionowego dla kanału CH2 od 5mV/dz. do 5V/dz. w 10 krokach
13	Var CH1: regulacja współczynnika odchylenia pionowego pomiędzy krokami przełącznika Volts/Div CH1 dla kanału CH1; współczynnik odchylenia pionowego jest zgodny ze skalą przełącznika Volts/Div CH1 wtedy, gdy potencjometr Var CH1 jest skręcony maksymalnie w prawo.
14	Var CH2: regulacja współczynnika odchylenia pionowego pomiędzy krokami przełącznika Volts/Div CH2 dla kanału CH2; współczynnik odchylenia pionowego jest zgodny ze skalą przełącznika Volts/Div CH2 wtedy, gdy potencjometr Var CH2 jest skręcony maksymalnie w prawo.
8	Position CH1: pokrętło regulacji położenia przebiegu sygnału podłączonego do kanału CH1 w kierunku pionowym
9	Position CH2: pokrętło regulacji położenia przebiegu sygnału podłączonego do kanału CH2 w kierunku pionowym
10	Vert Mode: tryby wyświetlania przebiegu <ul style="list-style-type: none"> • CH1 (CH2): wyświetla przebieg z kanału CH1 (CH2) • DUAL: wyświetla dwa przebiegi (CH1 i CH2) jednocześnie • ADD: wyświetla sumę przebiegów CH1+CH2; jeśli wciśnięty jest przycisk CH2INV (35) to wyświetla różnicę CH1-CH2
32	ALT/CHOP: Dla trybu wyświetlania dwóch przebiegów DUAL ; ALT: Tryb przełączany - pionowym odchyleniem plamki świetlnej steruje, w jednym poziomym przejściu plamki przez ekran, sygnał z toru pomiarowego CH1, a w następnym sygnał toru pomiarowego CH2. CHOP: Tryb siekany - w ramach jednego poziomego przejścia plamki przez ekran sterowanie jest przełączane z dużą częstotliwością pomiędzy torami pomiarowymi CH1 i CH2.

35	CH2 Inv: Odwrócenie sygnału pochodzącego z kanału CH2 i sygnału wyzwalającego kanał CH2. W trybie wyświetlania przebiegu ADD powoduje przełączanie pomiędzy wyświetleniem przebiegu CH1+CH2 lub CH1-CH2.
Wyzwalanie	
20	Trig In: gniazdo wejściowe do podłączenia zewnętrznego sygnału wyzwalającego; po podłączeniu sygnału wyzwalającego należy zmienić położenie przełącznika Source (21) na pozycję EXT
21	Source: przełącznik wyboru źródła sygnału wyzwalającego CH1, CH2, LINE lub EXT. CH1: Wybór sygnału z kanału CH1 jako źródła sygnału wyzwalającego, gdy przełącznik Vert Mode (10) znajduje się w pozycji DUAL lub ADD CH2: Wybór sygnału z kanału CH2 jako źródła sygnału wyzwalającego, gdy przełącznik Vert Mode (10) znajduje się w pozycji DUAL lub ADD Line: Mierzony sygnał jest wyzwalany z częstotliwością sieci 60Hz Ext: Mierzony sygnał jest wyzwalany zewnętrznym sygnałem wyzwalającym doprowadzonym do gniazda wejściowego sygnału wyzwalającego Trig In (20)
22	Trig Alt: Gdy przełącznik Vert Mode (10) znajduje się w pozycji DUAL lub ADD a źródło wyzwalania Source (21) jest ustawione na pozycję CH1 lub CH2 to wciśnięcie przycisku Trig. Alt (22) spowoduje przełączanie sygnału wyzwalającego na przemian na sygnał z kanału CH1 i kanału CH2.
23	Slope: Wybór rodzaju zbocza do wyzwalania (narastające lub opadające)
24	Level: Pokrętło regulacji poziomu sygnału wyzwalającego
27	Trigger Mode: Tryb wyzwalania AUTO, NORM, TV Auto: Jeżeli do wejścia oscyloskopu nie został doprowadzony żaden sygnał to na ekranie wyświetlacza zostanie wyświetlony przebieg dla sygnału o wartości 0. Norm: Jeżeli do wejścia oscyloskopu nie został doprowadzony żaden sygnał to ekran wyświetlacza jest pusty TV-V: Wyzwalanie polami sygnału wizyjnego. TV-H: Wyzwalanie liniami sygnału wizyjnego. Jeżeli sygnał synchronizujący sygnału wizyjnego jest sygnałem ze znakiem dodatnim to sygnał video należy podłączyć do kanału CH2 i włączyć funkcję CH2Inv (35) , aby zmienić go na sygnał ujemny.
24	Lock: Skręcenie pokrętła regulacji poziomu sygnału wyzwalającego Level (24) maksymalnie w lewo spowoduje zatrzaśnięcie się pokrętła i załączenie automatycznego doboru poziomu sygnału wyzwalającego.
Odchylenie poziome	
26	Time/Div: regulacja współczynnika podstawy czasu w zakresie od 0,2µs/dz. do 0,5s/dz. w 20 krokach.
25	Swp. Var: regulacja podstawy czasu pomiędzy krokami przełącznika Time/Div (26) ; podstawa czasu jest zgodna ze skalą przełącznika Time/Div wtedy, gdy potencjometr Swp. Var jest skręcony maksymalnie w prawo.

29	Position: regulacja położenia poziomego przebiegu
31	X10Mag: dziesięciokrotne rozciągnięcie przebiegu w czasie.
5	Cal: źródło prostokątnego sygnału referencyjnego (2Vp-p, 1kHz) do kompensacji sond pomiarowych
19	Gnd: gniazdo do podłączenia obudowy oscyloskopu do uziemienia

4.2. Panel tylni

39	Z-Axis Input: gniazdo wejściowe sygnału sterującego intensywnością obserwowanego przebiegu
38	Signal Output: wyjście sygnału o częstotliwości sygnału obserwowanego; do podłączenia do zewnętrznego miernika częstotliwości
37	AC: gniazdo zasilania

4.3. Pierwsze kroki

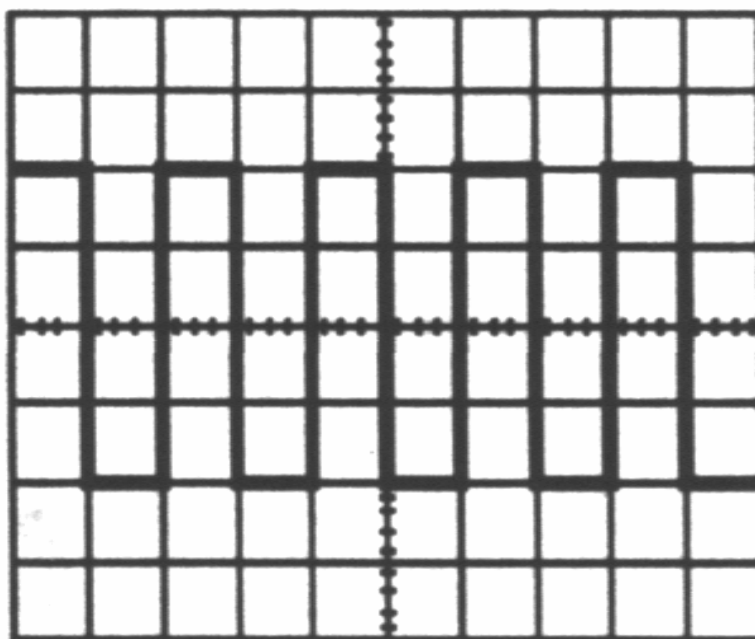
Przed podłączeniem oscyloskopu należy sprawdzić czy wartość napięcia w sieci zasilającej odpowiada napięciu zasilania oscyloskopu.

Wszystkie ustawienia oscyloskopu należy wykonać tak jak przedstawiono to w poniższej tabeli:

Funkcja	Nr	Ustawienie
Power	7	Wyłączone „O”
Inten	1	Wyśrodkowane
Focus	3	Wyśrodkowane
Vert Mode	10	CH1
Alt/Chop	32	ALT
CH2 Inv	35	Wyciśnięte
Position	8, 9	Wyśrodkowane
Volts/Div	11, 12	50mV/dz.
Variable	13, 14	CAL (max w prawo)
AC-GND-DC	15, 16	GND
Source	21	CH1
Slope	23	“+”
Trig. Alt	22	Wyciśnięte
Trigger Mode	27	Auto
Time/Div	26	0,5m Sec/dz.
Swp. Ver	25	CAL (max w prawo)
Position	29	Wyśrodkowane
X10 Mag	31	Wyciśnięte

Po wykonaniu ustawień zgodnie z powyższą tabelą należy podłączyć oscyloskop do sieci i postępować zgodnie z poniższym opisem:

- Po ok. 20 sekundach od włączenia zasilania oscyloskopu na wyświetlaczu pojawi się obraz przebiegu testowanego sygnału. Jeżeli przez okres czasu ok. 60 sekund przebieg nie pojawi się na wyświetlaczu należy sprawdzić ustawienia obrazu.
- Aby wyświetlony przebieg był wyraźny i przebiegał równolegle do linii siatki należy wykonać regulację pokrętłami **Inten (1)**, **Focus (3)**, **Position CH1 (8)**
- Do gniazda **CH1-X (17)** podłączyć sygnał kalibrujący (**5**) poprzez sondę z ustawionym współczynnikiem tłumienia 10:1
- Ustawić przełącznik wyboru trybu sprzężenia **Coupling CH1 (15)** na pozycję **AC**. Na rysunku nr 3 przedstawiono kształt przebiegu, który powinien się pojawić na wyświetlaczu.

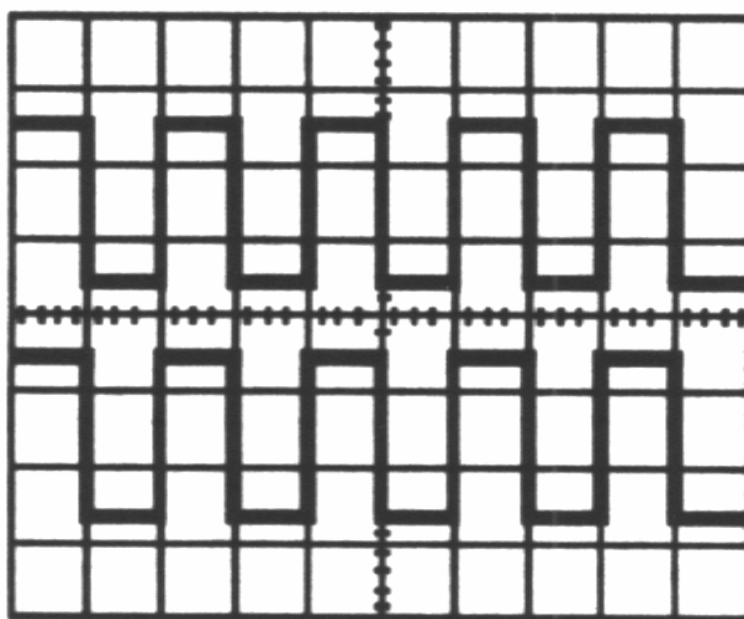


Rys. nr 3

- Wyregulować ostrość przebiegu z pomocą pokrętła **Focus (3)**
- Pokrętłem **Volts/Div CH1 (11)** i **Time/Div (26)** wyregulować współczynnik odchylenia pionowego oraz podstawę czasu tak, aby uzyskać na ekranie przebieg przynajmniej jednego pełnego okresu testowanego sygnału
- Pokrętłami **Position (8, 9, 29)** wyregulować poziome i pionowe położenie przebiegu na wyświetlaczu

4.4. Pomiary dwukanałowe

- Przełącznikiem **Vert Mode (10)** zmienić tryb wyświetlania przebiegu na **DUAL**, aby wyświetlić przebiegi obydwu sygnałów doprowadzonych do kanału CH1 i CH2.
- W tej chwili przebieg pochodzący z kanału CH1 przedstawia przebieg fali prostokątnej (sygnał kalibrujący) a z kanału CH2 poziomą linię, ponieważ do tego kanału nie został doprowadzony żaden sygnał.
- Podłączyć do kanału CH2 ten sam sygnał kalibrujący, co do kanału CH1.
- Przełącznikami **Coupling (15, 16)** zmienić typ sprzężenia dla kanału CH1 i CH2.
- Pokrętłami **Position (8, 9)** wyregulować pionowe położenie obu przebiegów, aby na wyświetlaczu pojawiły się przebiegi jak na rysunku 4.



Rys. nr 4

- Za pomocą przycisku **Alt/Chop (32)** wybrać tryb przełączany **ALT**. Tryb ten jest używany do obserwacji sygnałów o mniejszej częstotliwości. W przypadku sygnałów o wysokiej częstotliwości ok. 400kHz należy wybrać tryb siekany **CHOP**.
- Dla trybu wyświetlania przebiegu **DUAL** i **ADD** należy wybrać za pomocą przełącznika **Source (21)** źródło sygnału wyzwalającego **CH1** lub **CH2**.
- Jeżeli oba testowane sygnały są synchroniczne to na wyświetlaczu pojawiają się stabilne przebiegi. W przeciwnym wypadku stabilny na ekranie będzie tylko ten przebieg, dla którego wybrano źródło sygnału wyzwalającego.
- Wcisnąć przycisk **Trig/Alt (22)**, aby wyświetlić stabilne przebiegi dla sygnałów niesynchronicznych.

4.5. Pomiar sumy sygnałów

- Przełącznikiem **Vert Mode (10)** zmienić tryb wyświetlania przebiegu na **ADD**: sumę algebraiczną sygnałów CH1+CH2. Wciskając przycisk **CH2 Inv (35)** można wyświetlić różnicę sygnałów CH1-CH2. Aby osiągnąć prawidłowy przebieg sumy lub różnicy, położenie obu kanałów musi być identyczne. Położenie pionowe może być wyregulowane za pomocą pokrętła **Position (8, 9)**. Biorąc pod uwagę, że współczynnik położenia pionowego nie zmienia się w sposób liniowy, zaleca się ustawienie pokrętła **Position (8, 9)** w pozycji środkowej.

4.6. Wybór źródła sygnału wyzwiania

Odpowiedni dla danego pomiaru wybór trybu sygnału wyzwającego **Trigger Mode (27)** oraz ustalenie zbocza wyzwającego i poziomu wyzwiania są warunkami uzyskania stabilnego obrazu w pomiarach oscyloskopowych sygnałów okresowych.

4.6.1. Tryb wyzwiania

- **AUTO**: Impulsy wyzwające generowane są przez układy automatycznej pracy oscyloskopu. Poziom sygnału wyzwiania można regulować pokrętłem **Level (24)**. Trybu tego należy używać, do samej obserwacji sygnału. Po uzyskaniu stabilnego przebiegu należy ustawić pozostałe parametry a następnie przełączyć tryb wyzwiania na pozycję NORM. Tryb NORM charakteryzuje się większą czułością, dlatego też podczas obserwacji słabych sygnałów lub sygnałów stałych DC należy używać trybu AUTO.
- **NORM**: Impulsy wyzwające są generowane przez układ wyzwiania generatora rozciągu. Jeżeli do wejścia oscyloskopu nie został doprowadzony żaden sygnał, w tym trybie, ekran pozostanie pusty. Po osiągnięciu przez testowany sygnał poziomu wyzwiania regulowanego pokrętłem **Level (24)**, oscyloskop wyświetla na ekranie przebieg sygnału, począwszy od chwili wyzwolenia a następnie przechodzi w stan „uśpienia” aż do momentu kolejnego wyzwolenia. Podczas, gdy tryb wyzwiania **Trigger Mode (27)** jest ustawiony na pozycji NORM, tryb wyświetlania przebiegu **Vert Mode (10)** ustawiony jest na wyświetlanie dwóch przebiegów DUAL w trybie **ALT (32)** na wyświetlaczu nie pojawi się żaden przebieg dopóki dla któregoś z kanałów CH1 lub CH2 nie zostanie prawidłowo ustawiony poziom wyzwiania **Level (24)**.
- **TV-V**: Obserwacja złożonego obrazu TV wyzwianego sygnałem pola. Podstawę czasu należy ustawić pokrętłem **Time/Div (26)** na wartość 2ms/dz. dla pojedynczej ramki lub 5ms/dz. dla przeplotu jednego pola i dwóch ramek.

- **TV-H:** Obserwacja złożonego obrazu TV wyzwalanego sygnałem linii. Podstawę czasu należy ustawić pokrętkiem **Time/Div (26)** na wartość $10\mu\text{s}/\text{dz.}$, aby wyświetlić parę linii sygnału. Następnie pokrętkiem **Swp.Var (25)** wyregulować podstawę czasu tak, aby wyświetlić pożądaną ilość linii. Sygnał doprowadzony do oscyloskopu musi być sygnałem spolaryzowanym ujemnie.



Rys. 5

4.6.2. Źródło wyzwalania

- **CH1:** Najczęściej używany dla wewnętrznego trybu wyzwalania.
- **CH2:** Sygnał doprowadzony do gniazda kanału CH2 jest rozgałęziony, aby wysterować obwód wyzwalający przed wyświetleniem przebiegu. Ponieważ sygnał wyzwalający jest tylko sygnałem sterującym, na wyświetlaczu pojawi się stabilny przebieg.
- **LINE:** mierzony sygnał jest wyzwalany z częstotliwością sieci 60Hz. Źródło to jest używane w przypadku obserwacji sygnałów związanych z miernictwem i częstotliwością sieci
- **EXT:** mierzony sygnał jest wyzwalany zewnętrznym sygnałem wyzwalającym doprowadzonym do gniazda wejściowego sygnału wyzwalającego **Trig In (20)**

4.6.3. Poziom i polaryzacja sygnału wyzwalania

Po osiągnięciu przez testowany sygnał poziomu odpowiadającemu poziomowi wyzwalania regulowanego pokrętkiem **Level (24)**, zostaje wytworzony impuls wyzwalający i oscyloskop wyświetla przebieg na ekranie. Obrót pokrętła w kierunku znaku „+” zwiększa a obrót w kierunku znaku „-” zmniejsza poziom sygnału wyzwalania. Poziom wyzwalania, gdy pokrętło znajduje się w pozycji centralnej, jest równy wartości średniej testowanego sygnału.

Zmiana poziomu wyzwalania wpływa na zmianę punktu, od którego rozpoczyna się wyświetlanie przebiegu na ekranie. Dla fali o kształcie sinusoidy pozycja fazy początkowej jest zmienna.

Jeżeli ustawiony poziom sygnału wyzwalania jest większy od maksymalnej wartości testowanego sygnału lub niższy od wartości minimalnej, impuls wyzwalający nie może zostać wytworzony.

Za pomocą przycisku **Slope (23)** określa się rodzaj zbocza wyzwalania. Dla pozycji „+” testowany sygnał wyzwalany jest narastającym zboczem sygnału wyzwalającego a dla pozycji „-” opadającym zboczem.



Rys. 6

Funkcja automatycznego dopasowania poziomu wyzwalania:

Przekręcenie pokrętki poziomu wyzwalania **Level (24)** maksymalnie w lewo aż do zatrzaśnięcia potencjometru, spowoduje zablokowanie pokrętki. Oznacza to, że ustawione jest automatyczne wykrywanie poziomu wyzwalania i jego regulacja jest niepotrzebna. Funkcja jest skuteczna, gdy zakres testowanego sygnału i zewnętrznego sygnału wyzwalającego pokrywają się.

4.6.4. Jednoczesne wyświetlanie dwóch przebiegów

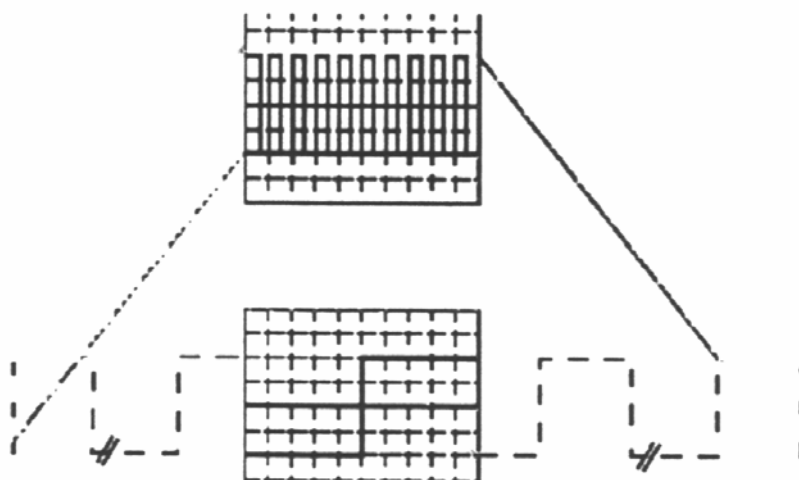
Gdy przełącznik trybu wyświetlania przebiegu **Vert Mode (10)** ustawiony jest na wyświetlanie dwóch przebiegów jednocześnie (**DUAL**), wciśnięcie przycisku **Trig Alt (22)** spowoduje naprzemienne przełączanie sygnału wyzwalającego pomiędzy sygnałem wyzwalającym z kanału CH1 i CH2. W trybie wyświetlania dwóch przebiegów **ALT** (tryb przełączany) pionowym odchyleniem plamki świetlnej steruje, w jednym poziomym przejściu plamki przez ekran, sygnał z toru pomiarowego CH1, a w następnym sygnał toru pomiarowego CH2. Trybu **ALT** używa się do pomiaru amplitudy i okresu testowanego sygnału a także do obserwacji kształtu dwóch przebiegów o częstotliwościach ze sobą niezwiązanych. Nie używa się jednak do pomiaru różnicy czasu i fazy pomiędzy dwoma przebiegami. W takim wypadku należy zastosować ten sam rodzaj sygnału wyzwalającego dla obu kanałów. Dwa przebiegi nie mogą być wyświetlone na raz, gdy wybrane są jednocześnie funkcje **CHOP (32)** i **Trig Alt (22)**. Należy, zatem używać trybu **ALT (32)** lub wybrać jako sygnał wyzwalający sygnał z kanału CH1 lub CH2.

4.7. Regulacja podstawy czasu

Przełącznikiem **Time/Div (26)** wybiera się wartość podstawy czasu, która pozwala określić liczbę okresów przebiegu, które zostaną wyświetlone. Jeżeli na wyświetlaczu znajduje się zbyt wiele przebiegów należy wybrać krótszą podstawę czasu. Jeżeli podstawa czasu jest zbyt krótka, na wyświetlaczu może pojawić się tylko fragment okresu testowanego sygnału. W przypadku sygnału prostokątnego może to być nawet sama pozioma linia.

4.8. Rozciągnięcie podstawy czasu

Funkcja rozciągnięcia podstawy czasu jest bardzo przydatna przy obserwacji części przebiegu. Szczególnie, gdy obserwowana część przebiegu znajduje się daleko od punktu wyzwalania i po zmianie podstawy czasu obserwowany fragment znalazłby się poza wyświetlaczem. Po wciśnięciu przycisku **X10Mag (31)** obserwowany fragment zostaje dziesięciokrotnie rozciągnięty w kierunku poziomym a rzeczywista podstawa czasu odpowiada dziesięciokrotnej wartości podstawy czasu ustawionej przełącznikiem **Time/Div (26)**.



Rys. 7

4.9. Tryb X-Y

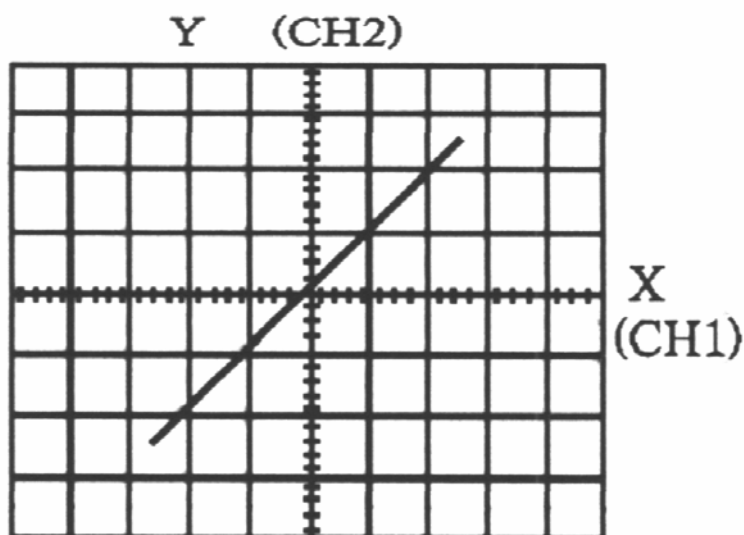
Tryb X-Y uruchamia się poprzez zmianę położenia przełącznika **Time/Div (26)** na pozycję **X-Y**.

Oś X: wejście kanału CH1

Oś Y: wejście kanału CH2

Jeżeli w trybie X-Y do wejść doprowadzone są sygnały o wysokiej częstotliwości, może wystąpić rozbieżność w fazie i częstotliwości pomiędzy tymi sygnałami.

Tryb X-Y oscyloskopu CQ5620 umożliwia wykonanie wielu badań, których zwykłe oscyloskopy nie są w stanie wykonać. Wyświetlacz może pokazywać kształt przebiegu lub poziomy chwilowe. Daje to możliwość bezpośredniego porównania dwóch poziomów, podobnie jak w przypadku oscyloskopów wektorowych. Zamiana dowolnej wielkości (częstotliwości, temperatury, prędkości itd.) na wartość napięcia pozwala wyświetlić prawie każdy przebieg z parametrami rozruchowymi, np. pomiar częstotliwości i fazy – oś Y odpowiada amplitudzie sygnału a oś X częstotliwości.



Tryb X-Y umożliwia również obserwację krzywych Lissajous i obliczenie różnicy fazowej i częstotliwościowej pomiędzy dwoma sygnałami sinusoidalnymi.

0°				
45°				
90°				
$f(y) : f(x)$	1 : 1	2 : 1	3 : 1	3 : 2

5. Pomiar

5.1. Sprawdzenie i regulacja przed przystąpieniem do pomiarów

5.1.1. Obrót wyświetlanego przebiegu

W normalnej sytuacji poziomy przebieg wyświetlony na ekranie jest równoległy do poziomej siatki wyświetlacza. Jednak pewne zjawiska, takie jak pole magnetyczne ziemi lub inne czynniki mogą spowodować odchylenie przebiegu od poziomu, co powoduje wprowadzenie błędów do pomiarów. W takim wypadku należy postępować w następujący sposób:

- Za pomocą pokręteł na panelu przednim należy wyświetlić poziomy przebieg.
- Za pomocą pokrętki położenia pionowego **Position (8, 9)** należy wyśrodkować przebieg na ekranie.
- Jeżeli przebieg jest odchyłony w stosunku do poziomych linii siatki, należy za pomocą wkrętaka zlikwidować odchylenie przebiegu używając pokrętki **Rotation (4)**.

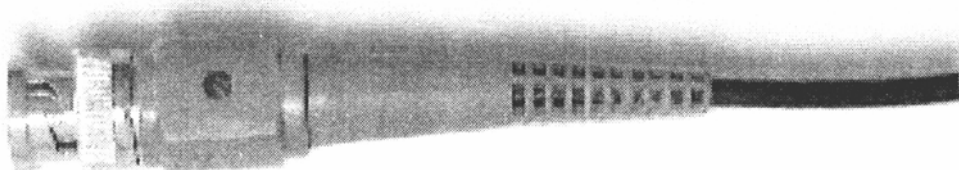
5.1.2. Kompensacja sondy

W celu zminimalizowania zakłóceń mierzonego przebiegu, przed rozpoczęciem pomiaru należy skompensować sondę. Kompensacja sondy powinna być przeprowadzana okresowo i zawsze, gdy jest podłączana do innego kanału.

1. Ustawić przełącznik **Volts/Div CH1 (11)** na wartość 50mV/dz.
2. Podłączyć sondę do gniazda kanału **CH1-X (17)** na oscyloskopie i do gniazda prostokątnego sygnału odniesienia **Cal (5)**.
3. Sprawdzić kształt wyświetlonego przebiegu



4. W razie potrzeby wyregulować sondę. Dokonuje się tego kondensatorem dostrojczym umieszczonym na sondzie za pomocą małego wkrętaka (na zdjęciu poniżej). Powtórzyć kompensację.



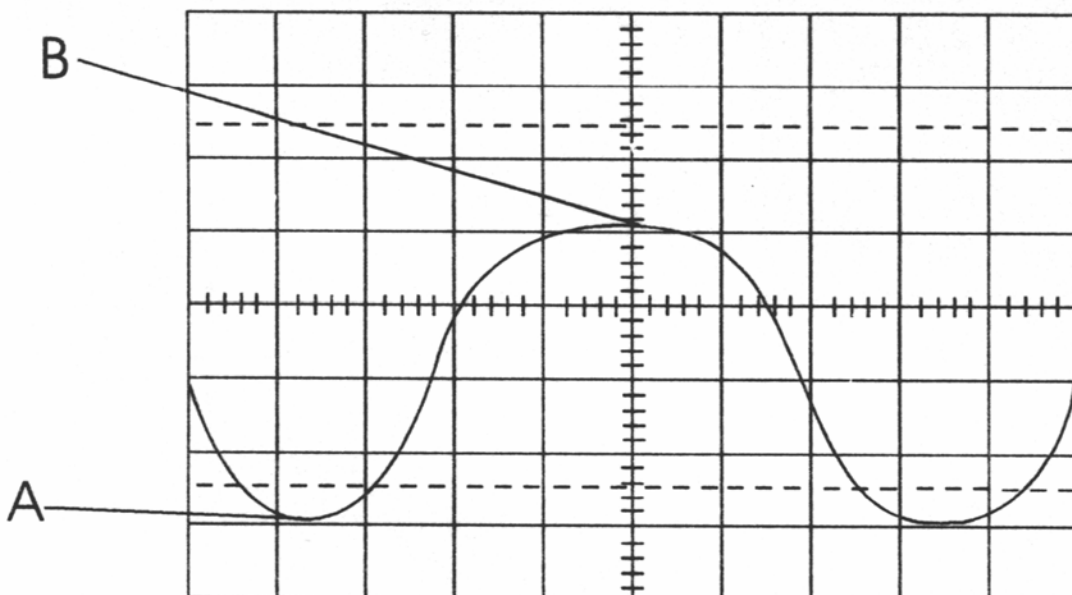
5.2. Pomiar amplitudy

5.2.1. Pomiar amplitudy międzyszczytowej V_{p-p}

Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi poniżej:

- Podłączyć testowany sygnał do gniazda kanału **CH1-X (17)**
- Ustawić tryb wyświetlania przebiegu **Vert Mode (10)** na **CH1**
- Za pomocą przełącznika **Volts/Div CH1 (11)** ustawić amplitudę sygnału tak, aby obejmowała 5 kratek skali.
- Ustawić pokrętło **Var CH1 (13)** na skrajnej prawej pozycji
- Za pomocą pokrętła **Level (24)** wyregulować poziom sygnału wyzwania, aby osiągnąć stabilny przebieg. Jeżeli pokrętło **Level** jest skręcone maksymalnie w lewo oznacza to, że ustawione jest automatyczne wykrywanie poziomu wyzwania i regulacja jest niepotrzebna.
- Ustawić wartość podstawy czasu **Time/Div (26)** tak, aby na wyświetlaczu pojawił się przynajmniej jeden pełen cykl testowanego sygnału
- Za pomocą pokrętła **Position CH1 (8)** wyregulować położenie przebiegu w kierunku pionowym. Ustawić najbardziej wysunięty w dół fragment przebiegu tak, aby stykał się z linią siatki w taki sposób jak to przedstawia poniższy rysunek (A).
- Za pomocą pokrętła **Position (29)** wyregulować położenie przebiegu w kierunku poziomym. Ustawić najbardziej wysunięty w górę fragment przebiegu tak, aby centralna linia siatki przecinała jego środek w taki sposób jak to przedstawia poniższy rysunek (B).
- Odczytać liczbę kraterk skali zawartych pomiędzy punktami A i B.
- Obliczyć wartość V_{p-p} korzystając ze wzoru:

$V_{p-p} = (\text{liczba kraterk pomiędzy A i B}) \times (\text{współczynnik odchylenia pionowego})$

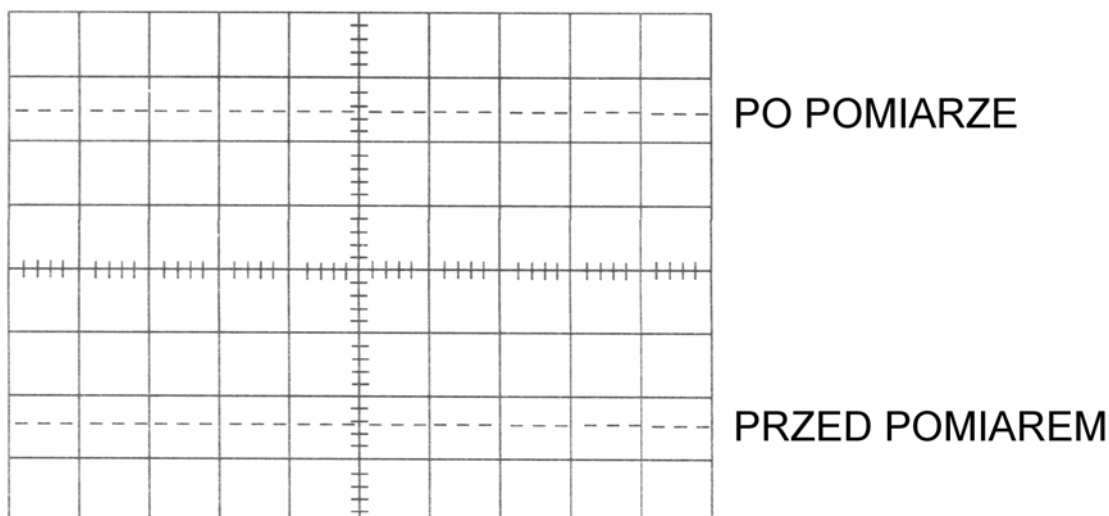


5.2.2. Pomiar napięcia DC

Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi poniżej:

- Wyświetlić na ekranie poziomą linię odpowiadającą sygnałowi o napięciu 0V. W tym celu ustawić typ sprzężenia **Coupling CH1 (15)** na **GND**.
- Za pomocą pokrętła **Position CH1 (8)** wyregulować położenie przebiegu w kierunku pionowym. Ustawić linię na środku skali – linię skali przyjmujemy jako linię odniesienia dla wartości 0V.
- Podłączyć testowane napięcie do gniazda wejściowego oscyloskopu **CH1-X (17)**.
- Ustawić typ sprzężenia **Coupling CH1 (15)** na **DC**.
- Za pomocą przełącznika **Volts/Div CH1 (11)** ustawić amplitudę sygnału tak, aby można było odczytać jej wartość.
- Ustawić pokrętło **Var CH1 (13)** na skrajnej prawej pozycji
- Odczytać liczbę kratek skali pomiędzy wyświetlonym przebiegiem a poziomą linią skali przyjętą jako odniesienie dla wartości 0V.
- Obliczyć wartość napięcia według wzoru:

$$V_{p-p} = (\text{liczba kratek}) \times (\text{współczynnik odchylenia pionowego}) \times (\text{kierunek odchylenia})$$

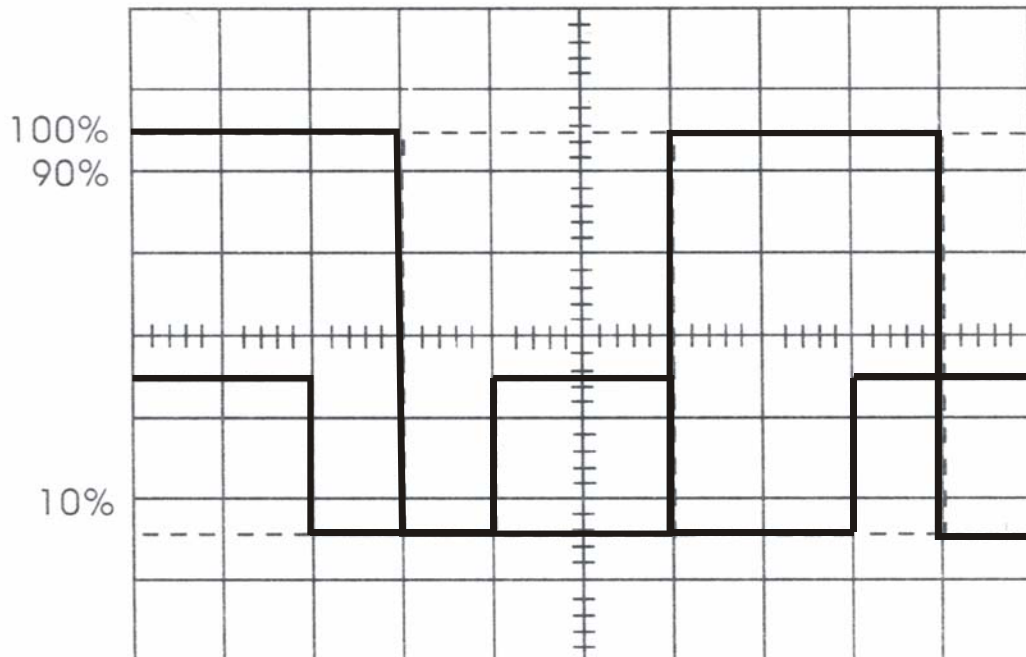


5.2.3. Porównanie amplitudy

W niektórych przypadkach istnieje potrzeba obliczenia różnicy amplitudy między dwoma sygnałami. W tym celu należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi poniżej:

- Podłączyć sygnał odniesienia do gniazda **CH1-X (17)**.
- Ustawić tryb wyświetlania przebiegu **Vert Mode (10)** na **CH1**.
- Ustawić wartość odchylenia pionowego **Volts/Div CH1 (11)** i **Var CH1 (13)** tak, aby amplituda przebiegu obejmowała 5 działek.
- Pozostawić aktualną pozycję odchylenia pionowego i zmienić sygnał odniesienia na sygnał porównawczy podłączony do gniazda **CH2-Y (18)**.

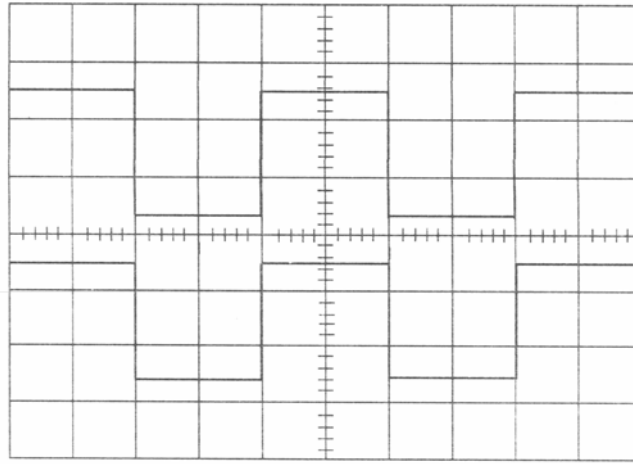
- Za pomocą pokrętkła wyregulować położenie pionowe obydwu przebiegów **Position (8, 9)** tak, aby jego dolna część stykała się z poziomą linią skali 0%.
- Wyregulować położenie w poziomie **Position (29)** tak, aby środkowa linia pionowej skali przecinała środek górnej części przebiegu.
- Korzystając ze skali procentowej po lewej stronie skali odczytać procentową wartość odległości pomiędzy amplitudą obydwu sygnałów (1 działka = 4%).



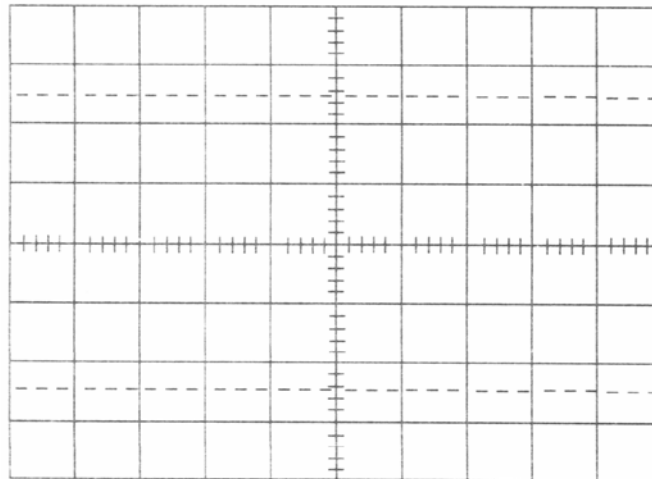
5.2.4. Pomiar sumy algebraicznej dwóch sygnałów

Podczas pomiaru sumy lub różnicy algebraicznej dwóch sygnałów należy postępować zgodnie z poniższą instrukcją:

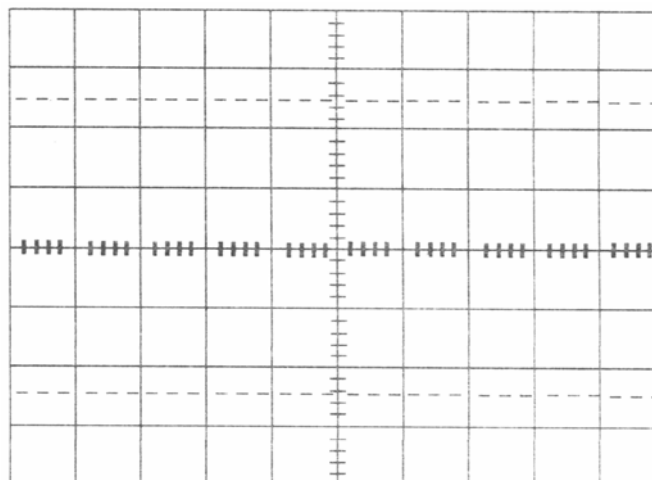
- Ustawić tryb wyświetlania przebiegu **Vert Mode (10)** na **DUAL** a przyciskiem **Alt/Chop (32)** wybrać **ALT** lub **CHOP** (w zależności od częstotliwości testowanego sygnału)
- Podłączyć obydwa sygnały do gniazd wejściowych oscyloskopu **CH1-X (17)** i **CH2-Y (18)**.
- Wyregulować współczynnik odchylenia pionowego **Volts/Div (11, 12)**, aby otrzymać przebiegi o właściwej amplitudzie
- Wyśrodkować przebieg na wyświetlaczu w kierunku pionowym używając pokrętkła **Position (8, 9)**
- Ustawić tryb wyświetlania przebiegu **Vert Mode (10)** na **ADD** – na wyświetlaczu pojawi się suma algebraiczna dwóch sygnałów
- Aby wyświetlić różnicę sygnałów CH1-CH2 należy wcisnąć przycisk **CH2 Inv (35)**



Tryb **ALT**



Tryb **ADD** (CH2 jest dodatnie)



Tryb **ADD** (CH2 jest ujemne)

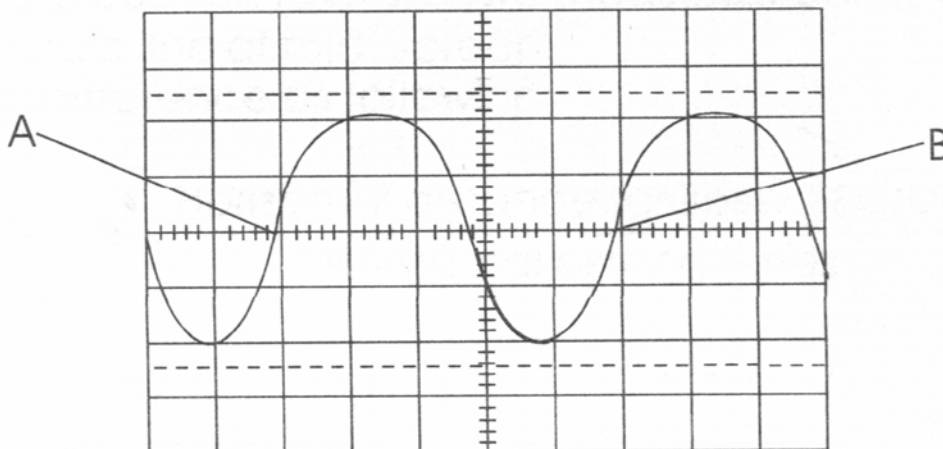
5.3. Pomiar czasu

5.3.1. Pomiar odcinka czasu

Pomiar odcinka czasu pomiędzy dwoma punktami przebiegu wykonuje się w sposób przedstawiony poniżej:

- Podłączyć sygnał wejściowy do gniazda **CH1-X (17)**
- Ustawić tryb wyświetlania przebiegu **Vert Mode (10)** na **CH1**
- Pokrętkiem **Level (24)** wyregulować poziom sygnału wyzwania, aby osiągnąć stabilny przebieg. Jeżeli pokrętko **Level** jest skrócone maksymalnie w lewo oznacza to, że ustawione jest automatyczne wykrywanie poziomu wyzwania i regulacja jest niepotrzebna.
- Ustawić pokrętko **Var CH1 (13)** na skrajnej prawej pozycji
- Za pomocą przełącznika **Time/Div (26)** ustawić podstawę czasu tak, aby na wyświetlaczu znajdowały się 1-2 okresy testowanego przebiegu
- Pokrętkami **Position CH1 (8)** i **Position (29)** wyregulować przebieg w pionie i w poziomie tak, aby obydwa punkty określające odcinek czasu znajdowały się na środkowej poziomej linii skali
- Obliczyć odległość między tymi dwoma punktami według wzoru:

$$\text{Czas (s)} = \frac{(\text{Liczba działek między dwoma punktami w poziomie}) \times (\text{Sec/Div})}{(\text{Rozciągnięcie czasowe przebiegu } \times 1 \text{ lub } \times 10)}$$



5.3.2. Pomiar częstotliwości i okresu przebiegu

Patrząc na powyższy rysunek przyjmujemy jako okres T przebiegu odcinek czasu pomiędzy punktami A i B. Natomiast częstotliwość określona jest jako stosunek $f=1/T$.

5.3.3. Pomiar czasu narastania i opadania zbocza

Pomiar czasu opadania i narastania zbocza wykonuje się podobnie jak pomiar odcinka czasu, ale odczyt obejmuje obszar od 10% do 90% pełnej amplitudy przebiegu:

- Podłączyć sygnał wejściowy do gniazda **CH1-X (17)**
- Za pomocą przełącznika **Volts/Div CH1 (11)** i pokrętła **Var CH1 (13)** wyregulować współczynnik odchylenia pionowego tak, aby rozciągnąć mierzony przebieg na 5 kratek skali w kierunku pionowym
- Pokrętłem **Position CH1 (8)** ustawić położenie przebiegu w pionie tak, aby wartości minimalna i maksymalna stykały się odpowiednio z liniami poziomymi skali 0% i 100%
- Wyregulować wartość podstawy czasu **Time/Div (26)** tak, aby na całym ekranie uzyskać obraz zbocza opadającego lub narastającego
- Pokrętłem **Position (29)** wyregulować położenie przebiegu tak, aby przecinał on linię poziomą skali 10% z którąś z linii pionowych skali
- Obliczyć czas opadania lub narastania zbocza według wzoru:

$$\text{Czas (s)} = \frac{\text{(Liczba działek w poziomie)} \times \text{(Sec/Div)}}{\text{(Rozciągnięcie czasowe przebiegu x1 lub x10)}}$$

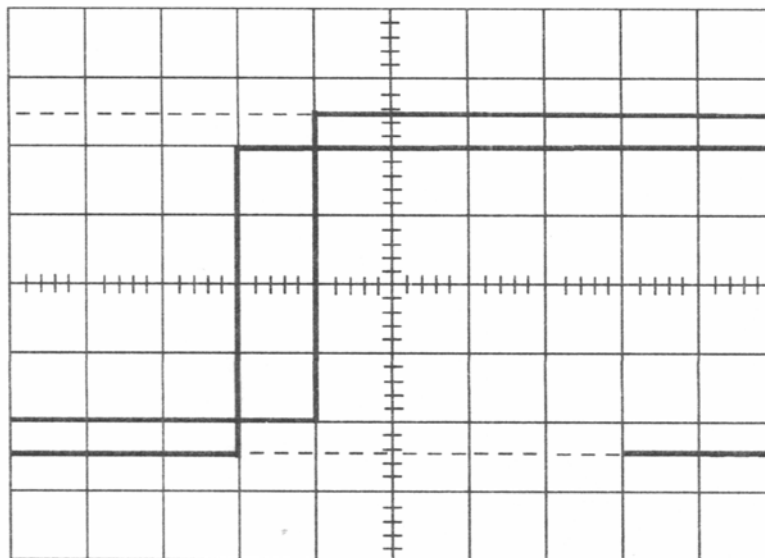
5.3.4. Pomiar różnicy czasu

Podczas pomiaru różnicy czasu należy postępować zgodnie z poniższą instrukcją:

- Podłączyć sygnał referencyjny do gniazda **CH1-X (17)** a sygnał porównawczy do gniazda **CH2-Y (18)**
- Tryb wyświetlania **Vert Mode (10)** ustawić na **DUAL** a przycisk **Alt/Chop (32)** na pozycję **ALT** lub **CHOP** (w zależności od częstotliwości testowanego sygnału)
- Ustawić źródło wyzwalania **Source (21)** na **CH1**
- Za pomocą przełączników **Volts/Div (11, 12)** i pokręteł **Var (13, 14)** wyregulować współczynnik odchylenia pionowego obu przebiegów
- Wyregulować poziom sygnału wyzwalania **Level (24)**, aby osiągnąć stabilny przebieg. Jeżeli pokrętło **Level** jest skręcone maksymalnie w lewo oznacza to, że ustawione jest automatyczne wykrywanie poziomu wyzwalania i regulacja jest niepotrzebna.
- Przełącznikiem **Time/Div (26)** ustawić podstawę czasu w taki sposób, aby między obydwoma przebiegami można było w prosty sposób odczytać odległość w poziomie
- Pokrętłami **Position (8, 9)** wyregulować położenie w pionie tak, aby punkty obydwu przebiegów, między którymi ma zostać zmierzona odległość, znajdowały się na środkowej osi poziomej skali

- Obliczyć różnicę czasu według wzoru:

$$\text{Czas (s)} = \frac{(\text{Liczba działek w poziomie}) \times (\text{Sec/Div})}{(\text{Rozciągnięcie czasowe przebiegu x1 lub x10})}$$

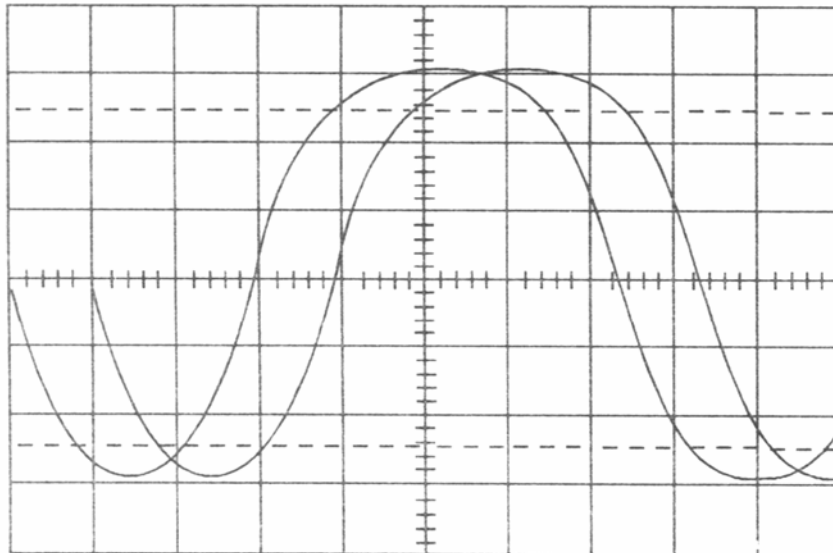


5.3.5. Pomiar różnicy faz

Należy postępować podobnie jak przy pomiarze różnicy czasu:

- Podłączyć sygnał referencyjny do gniazda **CH1-X (17)** a sygnał porównawczy do gniazda **CH2-Y (18)**
- Tryb wyświetlania **Vert Mode (10)** ustawić na **DUAL** a przycisk **Alt/Chop (32)** na pozycję **ALT** lub **CHOP** (w zależności od częstotliwości testowanego sygnału)
- Za pomocą przełączników **Volts/Div (11, 12)** i pokręteł **Var (13, 14)** wyregulować współczynnik odchylenia pionowego obu przebiegów tak, aby miały tą samą amplitudę
- Przełącznikiem **Time/Div (26)** i pokręteł **Swp. Var (25)** ustawić podstawę czasu w taki sposób, aby jeden okres obu przebiegów zajmował po 9 kratek skali w poziomie – skala pozioma: 1dz=40°
- Obliczyć liczbę kratek skali pomiędzy dwoma przebiegami
- Obliczyć przesunięcie fazowe:

$$\text{Przesunięcie fazowe} = (\text{Liczba kratek w poziomie}) \times 40^\circ$$



5.4. Pomiar z wyzwalaniem polami sygnału TV

- Podłączyć sygnał TV do gniazda **CH1-X (17)**
- Ustawić tryb wyświetlania przebiegu **Vert Mode (10)** na **CH1**
- Ustawić tryb wyzwalania **Trigger Mode (27)** na **TV-V** oraz podstawę czasu **Time/Div (26)** na 2ms/dz.
- Jeżeli sygnał synchronizacji jest sygnałem dodatnim, należy przełączyć go do gniazda **CH2-Y (18)** i wcisnąć przycisk odwracania sygnału **CH2 Inv (35)**, aby uzyskać ujemny sygnał synchronizacji
- Za pomocą przełącznika **Volts/Div CH1 (11)** lub **Volts/Div CH2 (12)** i pokrętki **Var CH1 (13)** lub **Var CH2 (14)** wyregulować współczynnik odchylenia pionowego tak, aby przebieg miał właściwą amplitudę
- Zmiana trybu wyświetlania podstawy czasu **X10Mag (31)** na **x10** spowoduje rozciągnięcie podstawy czasu a wyświetlany przebieg będzie wyraźniejszy

6. Konserwacja



UWAGA!

Poniższe uwagi są przeznaczone wyłącznie dla wykwalifikowanych użytkowników.

6.1. Wymiana bezpiecznika

Po przepaleniu bezpiecznika dioda sygnalizacji zasilania gaśnie a oscyloskop przestaje działać. Przepalenie bezpiecznika następuje zawsze, gdy istnieje zagrożenie przepalenia obwodu wewnętrznego oscyloskopu. Przed wymianą bezpiecznika należy sprawdzić stan obwodu i ewentualną przyczynę przepalenia bezpiecznika. Należy używać bezpieczników zgodnych z oryginalną specyfikacją. Bezpiecznik znajduje się na panelu tylnym oscyloskopu.

6.2. Czyszczenie

W razie zanieczyszczenia lub zaplamienia obudowy z zewnątrz należy ją starannie przetrzeć szmatką zwilżoną w wodzie z niewielkim dodatkiem detergentu, a następnie wytrzeć suchą szmatką. Przy silnych zabrudzeniach wycierać szmatką zwilżoną alkoholem. Nie używać silnych rozpuszczalników lotnych w rodzaju benzyny lub rozcieńczalnika.

6.3. Wyposażenie

- Instrukcja obsługi (1 szt.)
- Sondy pomiarowe (2 szt.)
- Przewód sieciowy (1 szt.)