

Oscyloskop Metrix OX 800

Wprowadzenie

Ten oscyloskop spełnia wymagania specyfikacji IEC 1010-1 dotyczące warunków bezpieczeństwa dla wszystkich elektronicznych przyrządów pomiarowych z zabezpieczeniem przeciwprzebieciowym kategorii 2 (CAT2) i stopniem skażenia kategorii 2. W interesie użytkownika przyrządu wszystkie nakazy zawarte w poniższej instrukcji powinny być ściśle przestrzegane.

Opis

Przenośny oscyloskop OX 800 jest aparatem dwukanałowym, tak skonstruowanym by usatysfakcjonować nawet najbardziej wymagających użytkowników.

Parametry techniczne:

kanały 2 * 20MHz;

duży zakres napięć wejściowych: od 1mV/działkę do 20V/działkę

wyzwalanie do 40MHz;

funkcja opóźniania wyzwalania;

opcje zdalnego sterowania.

Niezawodność:

przy budowie zastosowano montaż powierzchniowy elementów i układów scalonych LSI ;

możliwość mikroprocesorowego monitorowania pracy oscyloskopu;

przedni panel odseparowany od obwodów pomiarowych;

wewnętrzne przełączanie poprzez mikro przekaźniki i przełączniki elektroniczne.

Łatwość serwisowania:

oscyloskop jest bardzo łatwy do otworzenia i pozwala na pełny dostęp do wszystkich modułów bez potrzeby wyjmowania poszczególnych układów scalonych.

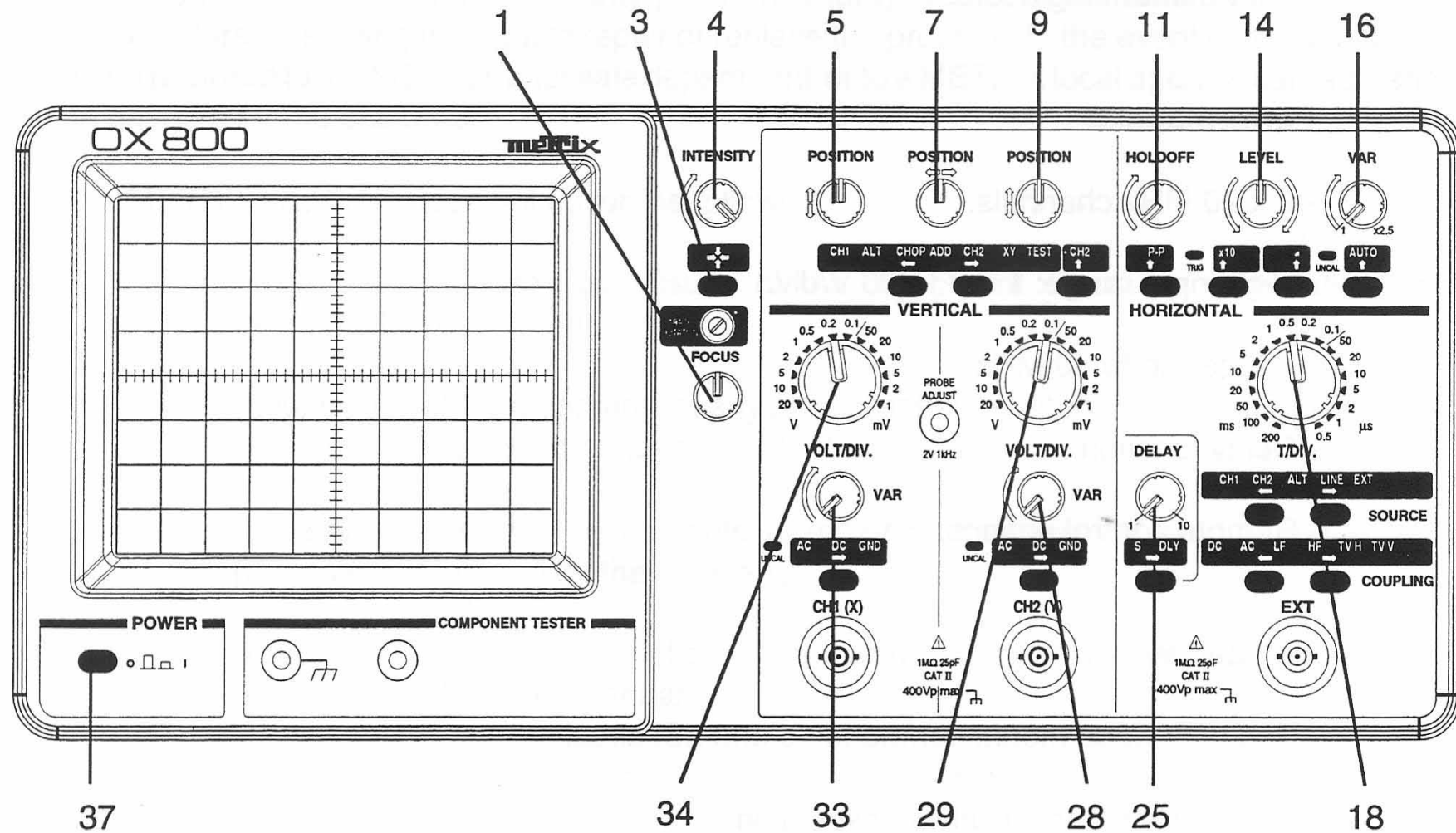
Interfejs użytkownika:

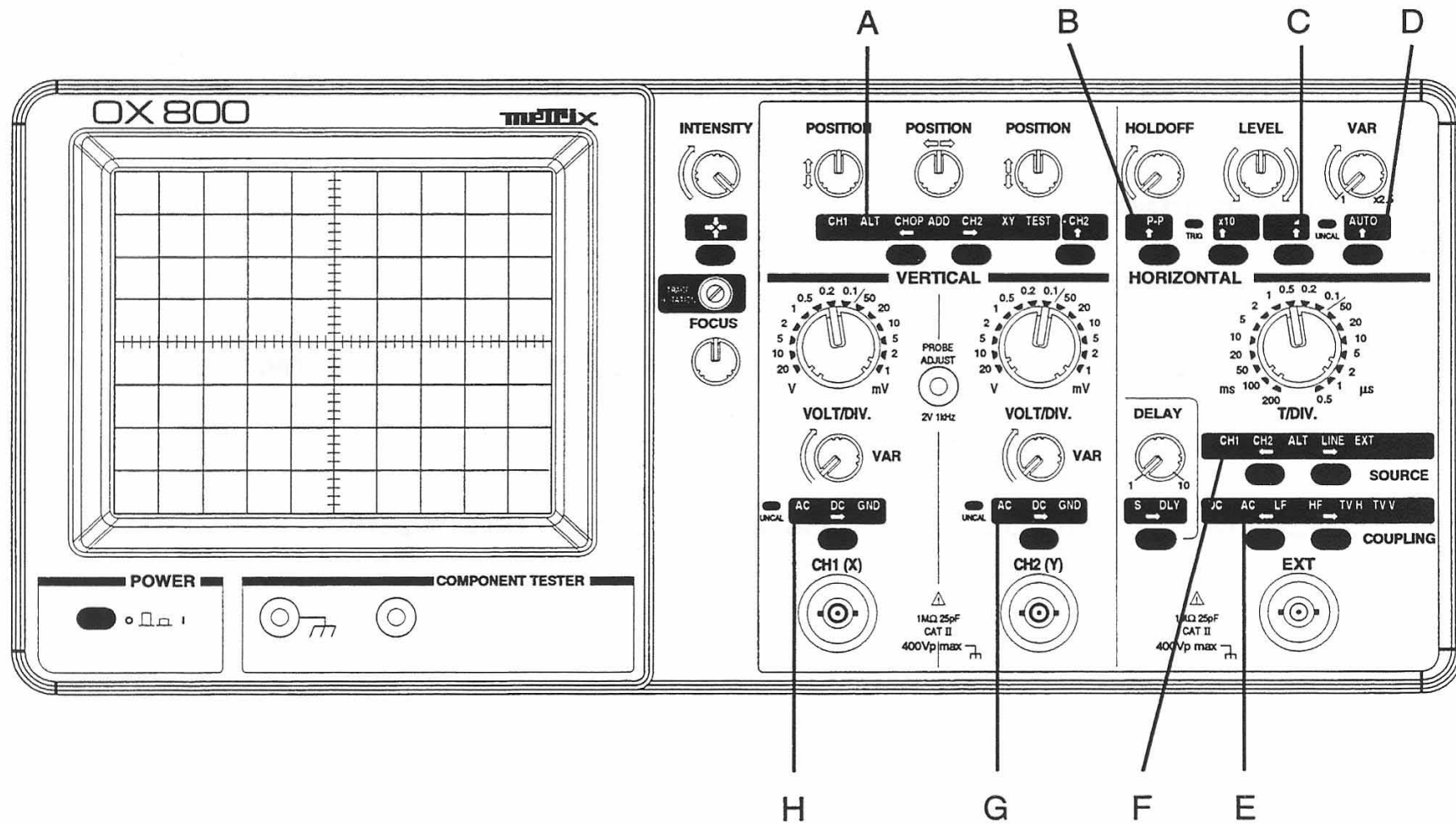
przyciski zostały pogrupowane zgodnie z wywoływanymi przez nie funkcjami;

łatwe wywoływanie poszczególnych funkcji - przez wciskanie odpowiednich przycisków;

wskazywanie aktywnych funkcji oscyloskopu przy pomocy odpowiednich diod LED;

automatyczne przywracanie ostatniej konfiguracji pracy przy ponownym włączeniu aparatu.





Tor odchyłania pionowego

(5)(9) POZYCJA - przesuw pionowy plamki

(7) POZYCJA - przesuw poziomy plamki.

Te pokrętki działa równocześnie na oba kanały
(29)(34)ZAKRES V - czułość pionowa: 14 pozycji (od 1mV do 20V /działkę)

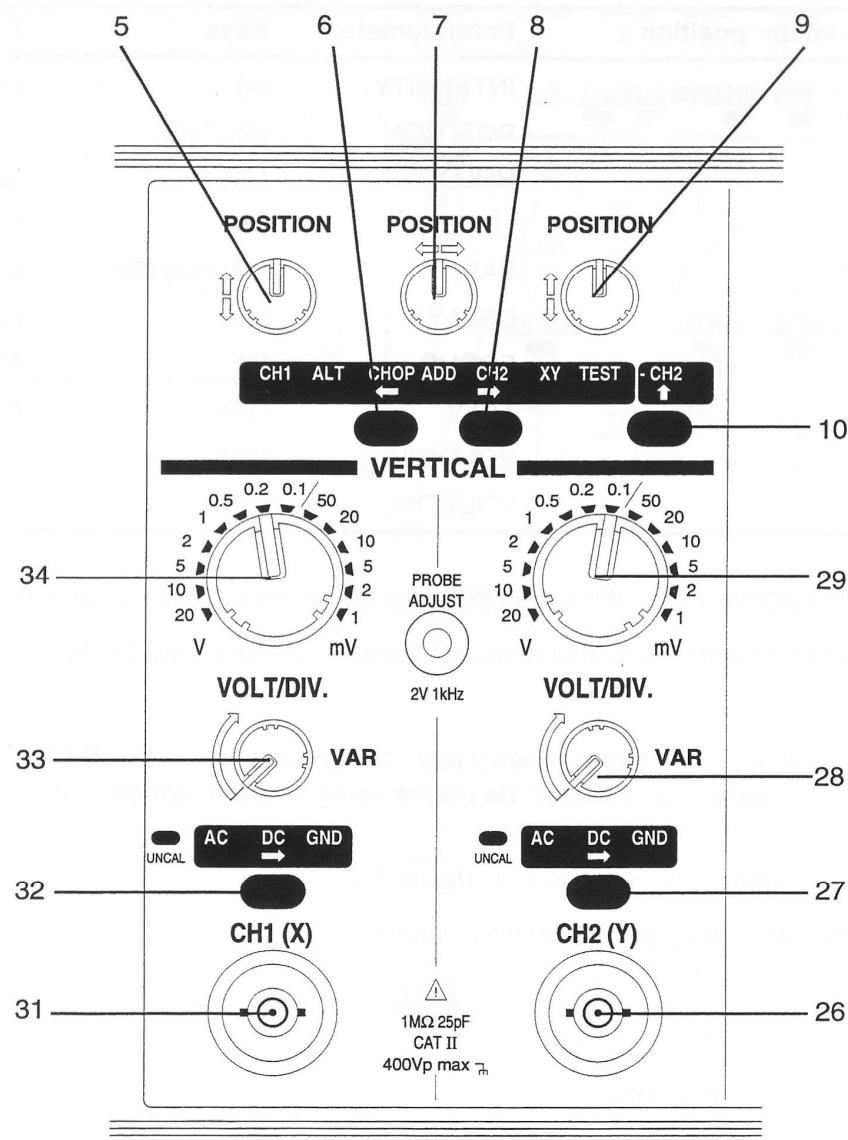
(28)(33)ZMIENNA - płynna regulacja czułości pionowej. Jeśli ustawiona w lewo do końca to dioda LED jest wyłączona

(27)(32)AC-DC-GND - przełącznik trybu pracy wejść wybieramy przez > (przyciski 27 lub 32):

AC - Wyświetla składową zmienną przebiegu AC (usunięta składowa stała DC przebiegu wyjściowego)

DC - Wyświetla sygnał całkowity (od 0 do 20MHz)

GND - Wyświetla poziom 0V dla danego kanału (bez zwierania sygnału wejściowego).
Używane do pozycjonowania śladu na ekranie przy wykorzystaniu pokręteł pozycjonowania (5)(9)
(26)(31)KANAŁ 1 i 2 - wejścia BNC dla obserwowanych sygnałów



Tryby wyświetlania w torze Y

CH1 – ALT – CHOP – ADD – CH2 – XY – TEST

- wybierane za pomocą przycisku $>$ (8) lub $<$ (6)

CH1 - Wyświetla tylko kanał 1: CH1

ALT - Wyświetla kanały 1 oraz 2 CH1 i CH2 w trybie przemennym

CHOP - Wyświetla kanały CH1 i CH2 w trybie siekanym, podczas pojedynczego przelotu plamki, kanały są przełączane z częstotliwością 200kHz

ADD - Wyświetla sumę przebiegów z obu kanałów CH1+CH2; różnica pomiędzy kanałami CH1 – CH2 jest możliwa do uzyskania po włączeniu trybu –

CH2

CH2 - wyświetla tylko kanał 2: CH2

XY - Wyświetla kanał 1 oraz kanał 2: CH1 i CH2 w trybie odchyłania X-Y (X=CH1, Y=CH2).

Podstawa czasu jest wyłączona a czułość pionowa jest ustawiana za pomocą pokrętła (9)

TEST - Funkcja testowania elementów (dwójników); na ekranie wyświetlana jest krzywa $I = f(V)$ w trybie X-Y (X=V Y=I), a wszystkie pozostałe funkcje oscyloskopu są wyłączone

-CH2 - Odwraca kanał CH2 o 180°

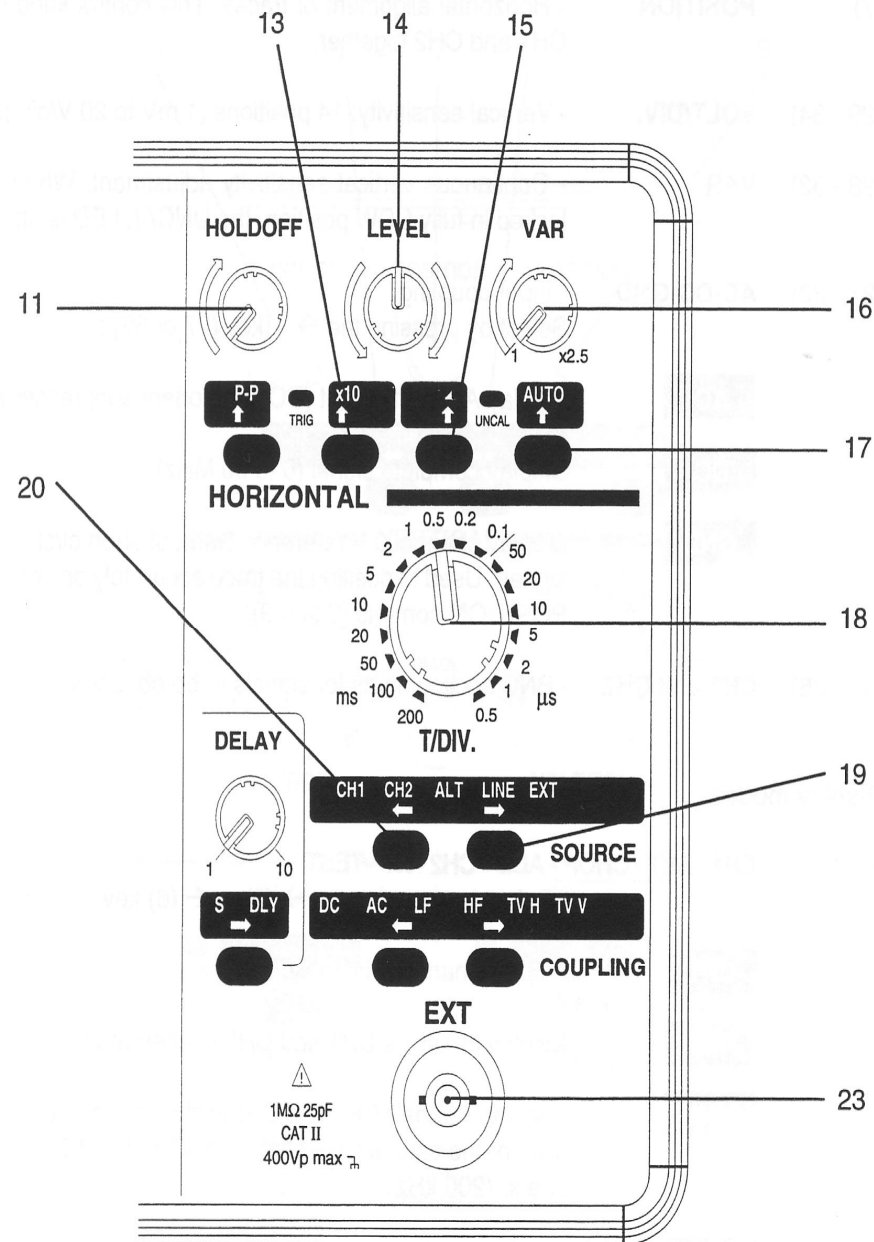
(18)**T/DIV** - Podstawa czasu (18): 18 pozycji (od 0,5 μ s/działkę do 200 ms/działkę)

(16)**VAR**- Płynna regulacja podstawy czasu. Ustawienie pokręta w lewym skrajnym położeniu wyłącza UNCAL LED. Należy używać mnożnika podstawy czasu ustawianego przełącznikiem (18)

(11)**HOLDOFF** Płynna regulacja czasu pomiędzy kolejnymi wyzwoleniami.

Może być użyta do eliminowania nieoczekiwanych wyzwoleń, gdy warunki wyzwalań są spełniane wielokrotnie dla obserwowanego przebiegu, co może się objawiać migotaniem na ekranie obserwowanego przebiegu, co daje efekt podobny do braku synchronizacji. W celu uzyskania normalnej pracy pokrętkę należy ustawić w lewym skrajnym położeniu. (13)

(*10) Dziesięciokrotny mnożnik podstawy czasu (*10)



Wyzwalanie (trigger)

(19-20) **SOURCE-**

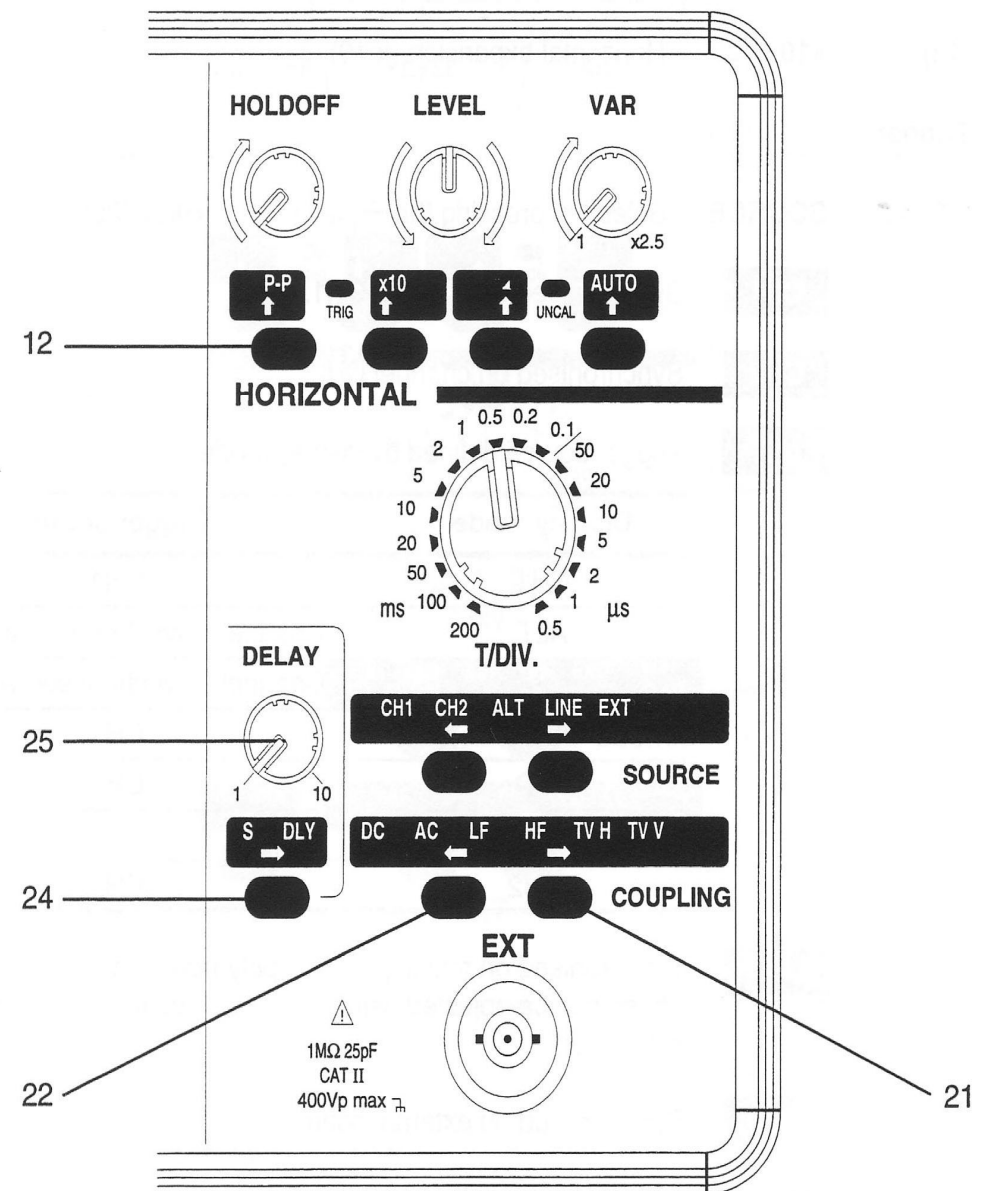
Wybierać źródło sygnału

synchronizacji zmiennych za pomocą przycisku (19) lub (20)

CH1- Synchronizacja przebiegiem sygnału z kanału 1: CH1

CH2- Synchronizacja przebiegiem sygnału z kanału 2: CH2

ALT- Źródło sygnału synchronizacji jest zależne od wybranego trybu wyświetlania.



Tryb wyświetlania	Źródło sygnału synchronizacji
CH1	kanal 1: CH1
ALT	Kanał 1 synchronizowany przez CH1 Kanał 2 synchronizowany przez CH2
CHOP	kanal 1: CH1
ADD	kanal 1: CH1
CH2	kanal 2: CH2
-CH2	kanal 2: CH2

LINE- Synchronizowane częstotliwością źródła zasilania. Faza może być zmieniana przy użyciu pokrętła LEVEL.

EXT- Synchronizacja sygnałem zewnętrznym.

(17)AUTO- Automatyczna synchronizacja podstawy czasu. Przebieg jest widoczny nawet wtedy, gdy nie są spełnione warunki synchronizacji

(14)LEVEL- Ustawianie poziomu synchronizacji.

Dioda TRIG jest zaświecana po osiągnięciu synchronizacji przy włączonej podstawie czasu.

(23)EXT- Wejście BNC dla zewnętrznego sygnału synchronizacji

(15) - Synchronizacja na zboczu: opadającym - LED włączony narastającym - LED wyłączony

(21 - 22)**COUPLING**- Przyłączanie źródła synchronizacji

Wybieramy przyciskając przyciski (21) lub (22):

DC- DC (0 do 40 MHz)**AC**- AC (10Hz do 40MHz)

LF- Tłumienie (eliminacja z sygnału wyzwalającego) składowych o częstotliwościach < 10kHz .(ułatwia obserwacje sygnałów ze składowymi stałymi DC)

HF- Tłumienie (eliminacja z sygnału wyzwalającego) składowych o częstotliwościach > 10kHz.(Ułatwia obserwacje sygnałów z szumami na wysokich f)

TVH- Synchronizacja sygnałem impulsu linii video. (zalecana prędkość zmian do badania linii TV: 0.5ms do 20 ms/działkę)

TVV- Załącza na sygnał impulsu pola video. (zalecana prędkość] do badania pola: 50ms do 200ms/działkę)- Wyłączone: obserwacja sygnału TV o dodatniej modulacji video- Włączone: obserwacja sygnału TV o ujemnej modulacji video(12)

P - P- Synchronizacja międzyszczytowa (peak to peak).Odkładna zmiana poziomu (ustawienie przez LEVEL) jest automatycznie ustawiane pomiędzy najniższą i najwyższą wartością sygnału więc zapewnia zmianę mimo amplitudy lub komponentu DC sygnału źródłowego (80% sygnału amplitudy dla $f > 100\text{Hz}$)Poziom wyzwalanie jest automatycznie ustawiany pomiędzy najwyższą i najniższą wartością sygnału, zapewniając wyzwalanie bez względu na amplitudę sygnału wejściowego lub obecność w nim składowej stałej.

Opóźnienie synchronizacji (lupa)

Można użyć tego trybu pracy, by badać (przy szybkiej podstawie czasu) poszczególne detale fragmentów sygnału po spełnieniu wcześniej ustalonych warunków wyzwiania.

System opóźnienia namierzania sygnału obsługuje 9 zakresów przełączanych automatycznie w zależności od prędkości odświeżania. Pokrętło DELAY zapewnia ciągłą zmianę przynajmniej przez 10 działek

(24 - 25) DELAY - wybieramy przyciskając przycisk (24) :

- normalny tryb (**S** i **DLY** wyłączone): przełączanie zaczyna się natychmiastowo;

- Przycisk poszukiwania (**S** włączone): synchronizacja pracuje jak normalnie, ale prawa strona sygnału jest jaśniejsza.

Używając pokrętła DELAY ustawiamy odstęp pomiędzy obydwoma częściami, aby przebadać detale

- Funkcja opóźniania

- (**DLY** włączone): wyzwianie podstawy czasu występuje w czasie ustawionym w trybie SERACH (szczegóły powinny być widoczne po lewej stronie ekranu).

Używając pokrętła DELAY fragmenty badanego sygnału mogą być ustawiane w dowolnym punkcie ekranu

Pozostałe funkcje

(35 - 36) **TESTER ELEMENTÓW**

-Gniazda f 4mm (do tzw. wtyków bananów) do badania elementów (dwójników):

Gniazdo 35 jest wejściem testowym (gorący przewód)

Gniazdo 36 jest wejściem uziemiającym(przewód uziemienia)

UWAGA: Badane elementy nie mogą być podłączone do żadnego źródła zasilania

Uwaga: Aby użyć tej funkcji, należy wybrać tryb TEST.

(30) **PROBE** - wyjście generatora fali prostokątnej (param: 2Vpp; 1kHz).

Ten sygnał jest używany do kompensacji sondy pomiarowej lub do kontroli odchyłanie pionowego oraz wzmacniacza podstawy czasu.

(2) **TRACE ROTATE**

- Regulacja poziomu linii podstawy osi
(do zmiany używać śrubokręta)

(38) **Z MODULACION**

- Wejście poprzez gniazdo BNC na tylnym panelu dla sygnału TTL do wygaszania plamki (poziom 0 ślad wyłączony; poziom 1 ślad włączony). Te wejście może być również używane jako znacznik sygnału czasu (wskaźnik)

Zastosowania

1. Sygnał kalibrujący

Używając sondy z czułością 1/1 lub 1/10 dołączyć wyjście PROBE (30) do wejścia CH1 (31)

Wybrać następujące nastawy:
czułość CH1(34):

2V/działkę (sonda 1/1)

200 mV/działkę (sonda 1/10)

podstawa czasu(18): 0.5 ms/działkę

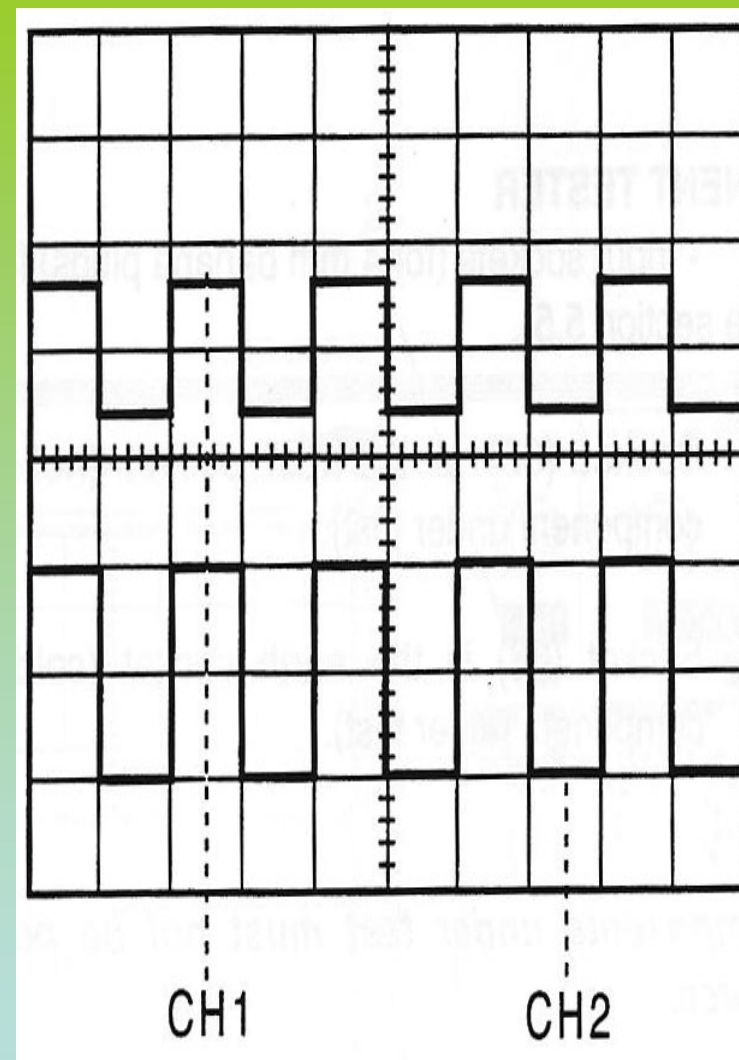
źródło sygnału: CH1

tryb pomiaru: AUTO

Jeżeli trzeba, to zmień poziome położenie przebiegu na ekranie, używając pokrętła POSITION (7).

Przebieg możesz zsynchronizować za pomocą pokrętła LEVEL (14)

Uwaga: Sygnał kalibrujący może być również wyświetlany na kanale CH2



2. Amplituda i częstotliwość sygnału pomiarowego

Używamy sygnału pobranego z wyjścia testera (gniazdo 35) podzespołów elektronicznych (**COMPONENT TESTER**).

1. Należy wybrać następujące funkcje:

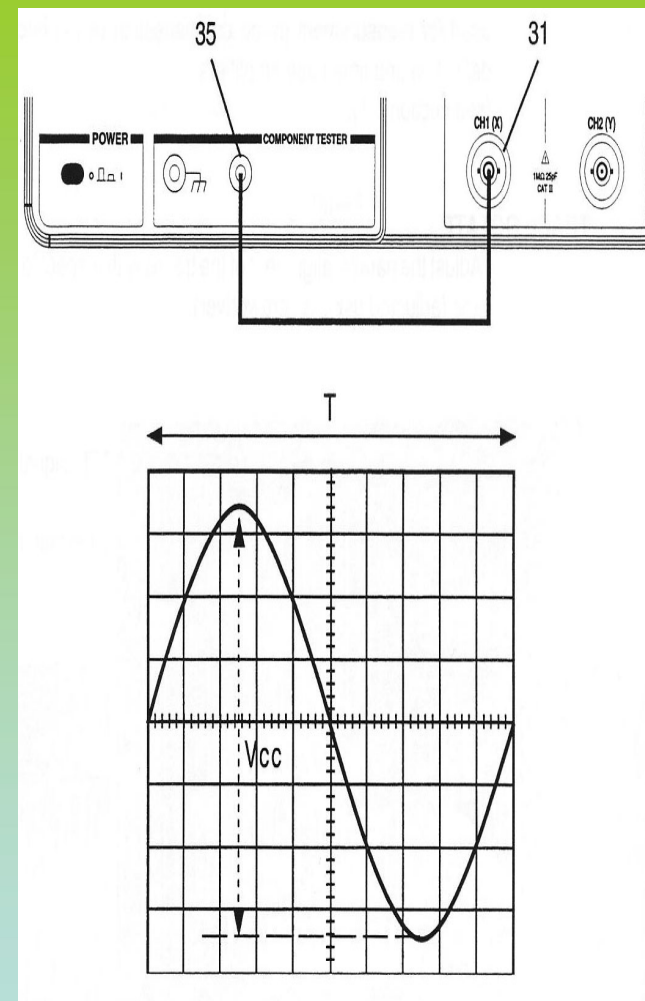
- tryb wyświetlania (6 lub 8) CH1
- źródło sygnału synchronizacji CH1
- tryb synchronizacji AUTO

2. Używając sondy o tłumieniu 1/10 połączyć wyjście testowe (35) z wejściem kanału pierwszego CH1 (gniazdo 31)

3. Wybrać ustawienia:

- odchylenie poziome 0,5 V/dz
- podstawa czasu 2 ms/dz

Kiedy na ekranie pojawi się sygnał, pokrętko synchronizacji (LEVEL 14) ustawić tak, aby uzyskać stabilny obraz



Obliczanie amplitudy sygnału:

$$V_{pp} = 6,8 \text{ dz} \times 0,5 \text{ V/dz} = 3,4 \text{ Vpp}$$

Pomiar wykonywany był sondą 1/10 więc rzeczywista wartość wynosi 34 Vpp z tego możemy obliczyć wartość skuteczną napięcia

$$U_{sk} = \frac{U_{pp}}{2\sqrt{2}} = \frac{34}{2\sqrt{2}} = 12V$$

Obliczanie częstotliwości sygnału:

$$T (\text{okres}) = 10 \text{ dz} \times 2 \text{ ms/dz} = 20 \text{ ms}$$

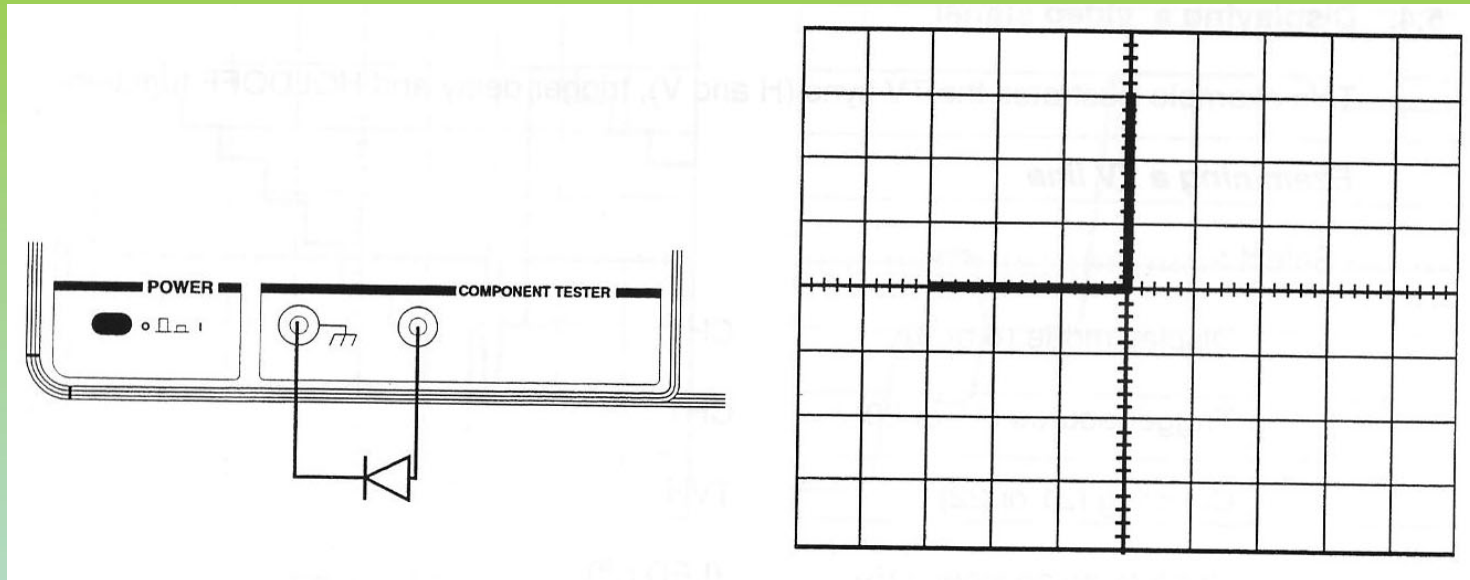
$$F (\text{częstotliwość}) = 1/T = 50 \text{ Hz}$$

Zastosowanie testera elementów elektronicznych

Pomiar charakterystyki diody

Wybierz rodzaj pracy (6 lub 8) TEST

Podłącz diodę do zacisków testera:



Wewnętrzny generator podaje napięcie wyjściowe 12 V (wartość skuteczna) o częstotliwości 50Hz i maksymalnym prądzie 15mA). Na rysunku przedstawiona jest otrzymana charakterystyka diody $I = f(U)$.

Na lewej od osi środkowej części wykresu:

- charakterystyka w kierunku zaporowym: $R_d = \infty$, $I_R = 0$

Na prawej części ekranu:

- charakterystyka w kierunku przewodzenia: $R_d = 0$, niesk , $U_F = 0,7V$

3. Pomiary przesunięcia fazowego

Tryb pracy dwukanałowej

Wybierać następujące ustawienia:

Tryb wyświetlania (6 lub 8) CHOP

Tryb synchronizacji AUTO

Ustawić stabilność obrazu pokrętkiem LEVEL)

Ustawić:

czułość odchyłania pionowego 5 V/dz

ustaw podstawę czasu 2 ms/dz

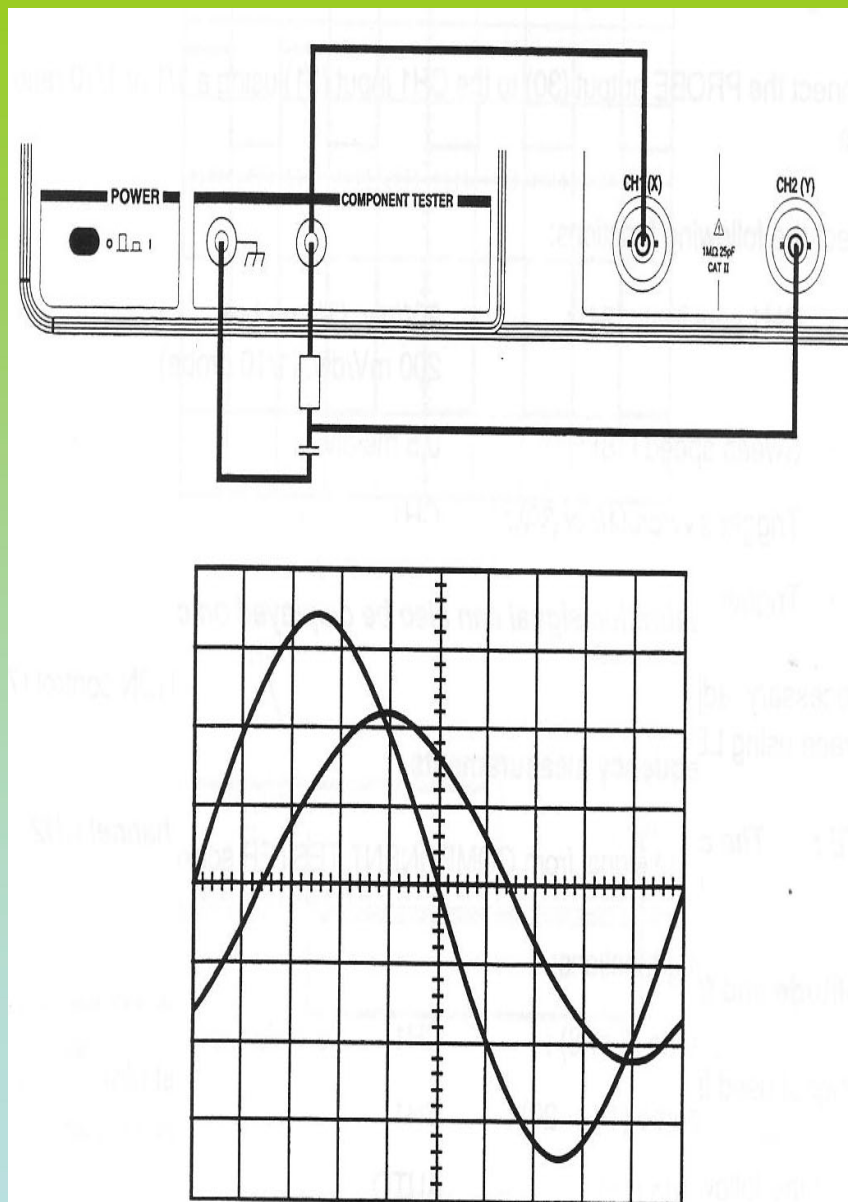
UWAGA: jeżeli używana jest sonda o tłumieniu 1/10, ustawić czułość odchyłania pionowego na pozycji 0,5 V/dz.

Podłączyć do testera układów przesuwnik fazowy RC ($R = 14,7 \text{ k}\Omega$ i $C = 0,22 \text{ }\mu\text{F}$) w sposób pokazany na rys.

Obliczenia przesunięcia fazowego (φ):

Z obrazu widocznego na ekranie odczytać okres przebiegu - w naszym przypadku jest to 10 działek - oraz przesunięcie przebiegów względem siebie, to jest 1,25 działki, a następnie obliczyć :

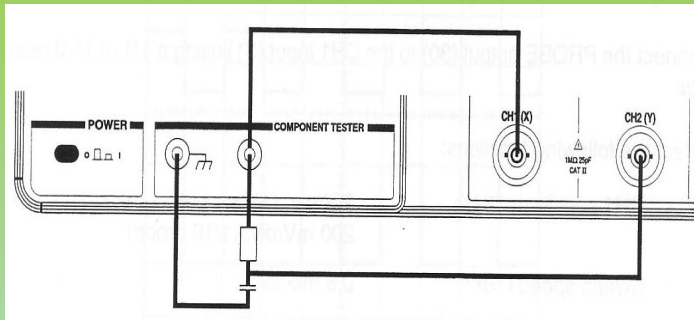
- $\varphi = (1,25/10) \times 360^\circ = 45^\circ$



Tryb xy – metoda elipsy

Wybrać rodzaj pracy XY

Dołączyć układ RC jak na rysunku

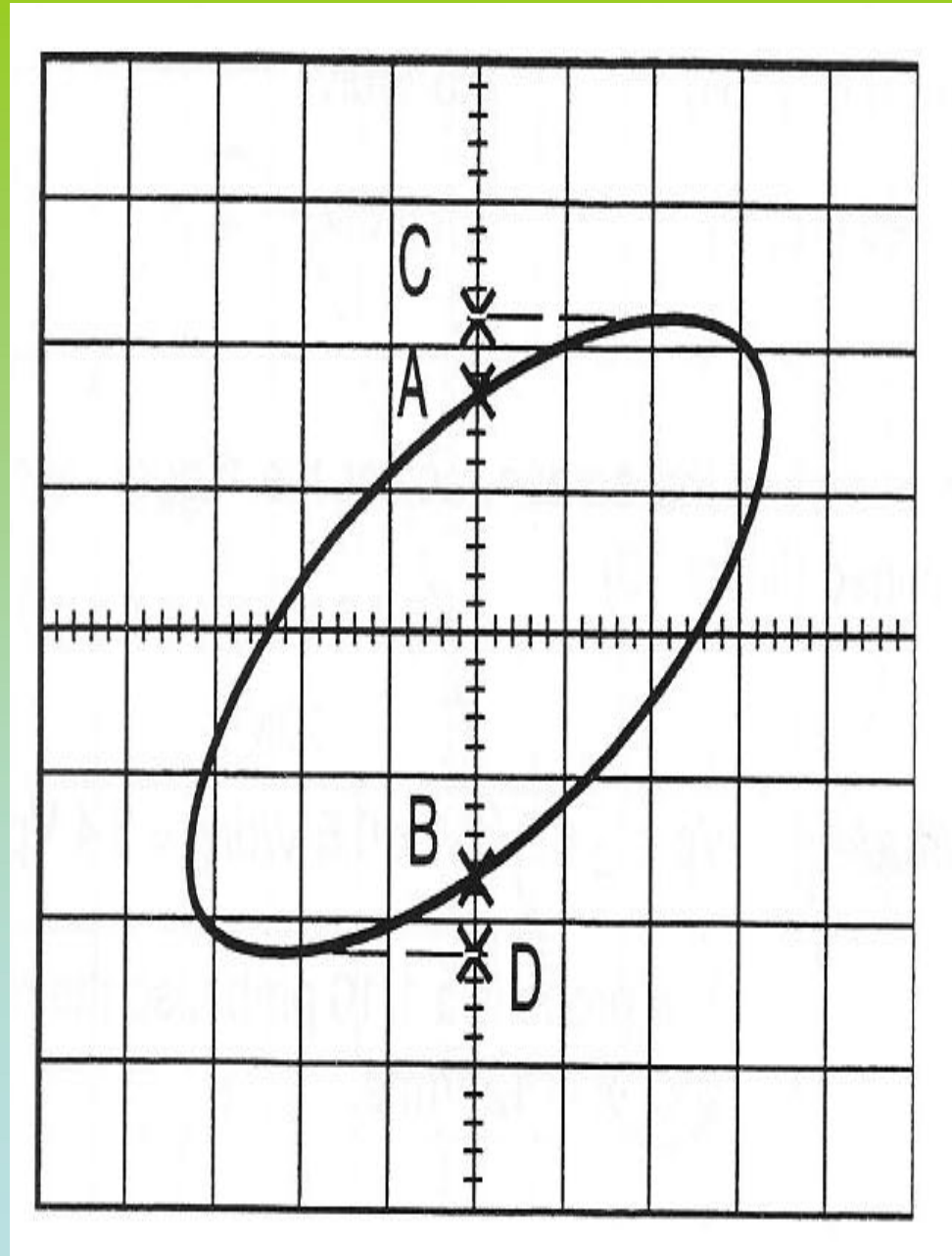


Ustawić czułość
przełącznikami 29 i 34
tak, aby uzyskać obraz
jak na rysunku obok

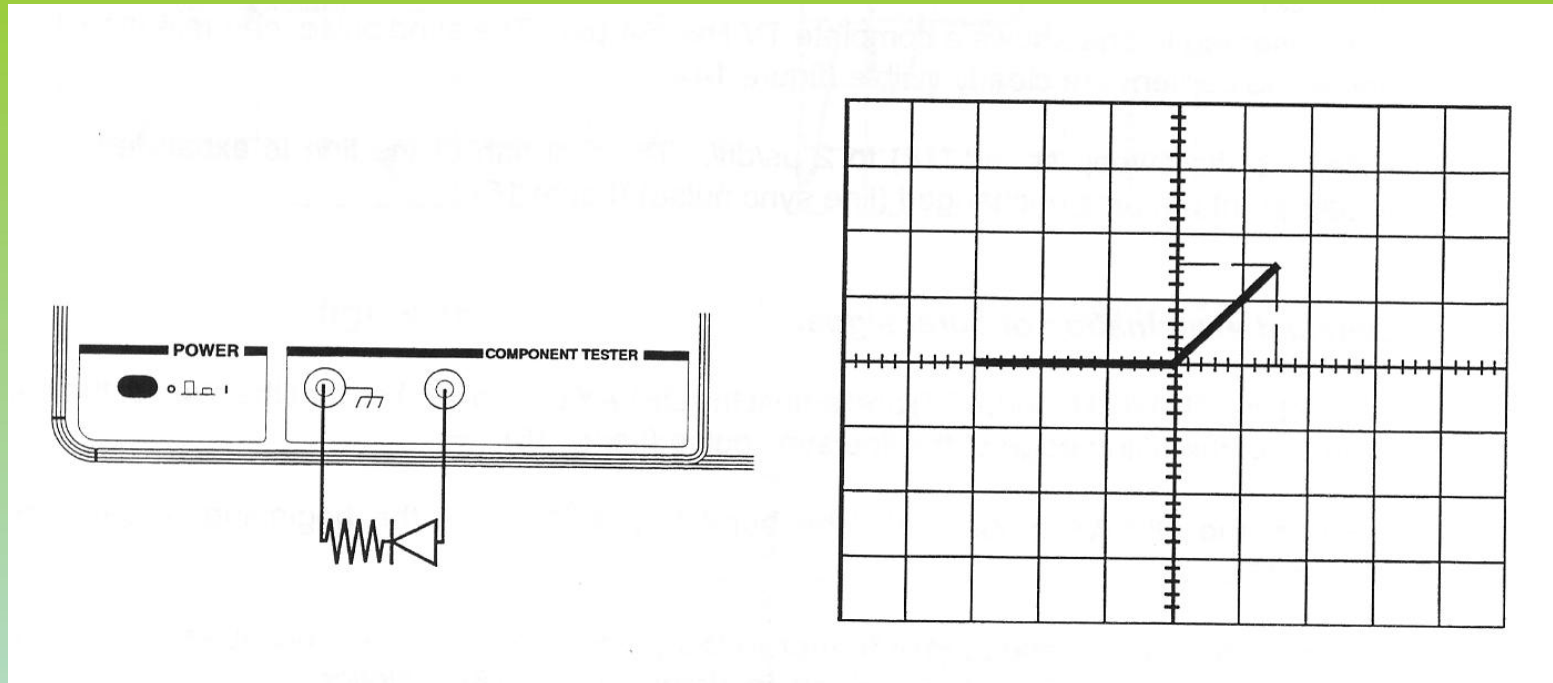
**Obliczanie przesunięcia
fazowego:**

$$\sin \varphi = AB/CD =$$
$$3,5dz / 5dz = 0,7$$

stąd $\varphi = 45^\circ$



Pomiar charakterystyki diody z rezystancją szeregową



Włączyć diodę połączoną szeregowo z opornikiem 1,2 k Ω pomiędzy zaciski testera

Na ekranie pojawi się charakterystyka w kierunku przewodzenia $U/I=R$

- **Obserwacja sygnału video**

Ten pomiar jest przykładem użycia funkcji HOLDOFF do badania przebiegów synchronizacji pionowej i poziomej w sygnale telewizyjnym.

Pomiar sygnału linii TV

Wybierz:

Tryb wyświetlania (6 lub 8) CH1

Źródło sygnału stabilizującego CH1

Rodzaj synchronizacji (21 lub 22) TVH

Zbocze narastające (15)(LED off)

Podstawa czasu (18) 10 $\mu\text{s}/\text{dz}$

Do wejścia kanału pierwszego CH1 doprowadź sygnał TV – video (compo- site) o następujących parametrach:

modulacja dodatnia

odcienie szarości zawarte w amplitudzie sygnału

Ustaw parametry obrazu dostosowując je do wielkości doprowadzonego sygnału tak, aby obraz zajmował 80% powierzchni ekranu.

Na ekranie widać kompletny sygnał jednej linii obrazu TV (64 μs).

Jak widać na rysunku możemy w sygnale wyróżnić impulsy synchronizacji, sygnał chrominancji (burst) oraz zawartość sygnału video.

Dokładne badanie sygnału chrominancji (burst)

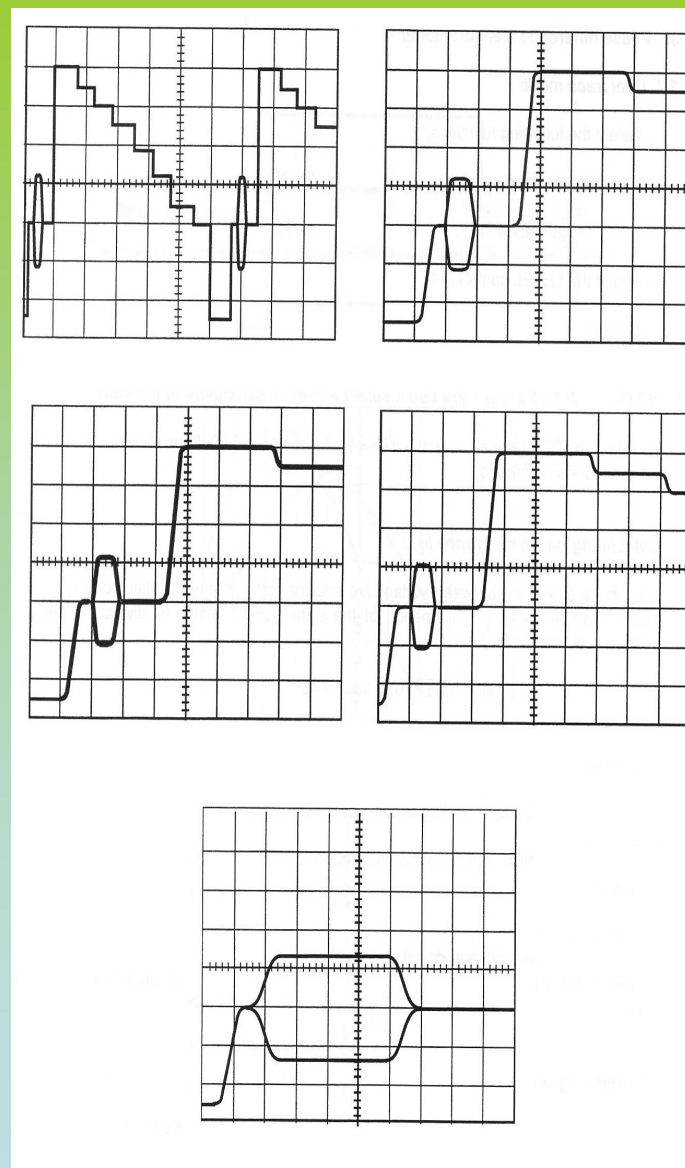
Ustawić rodzaj pracy na pozycję SEARCH (24), a pokrętką DELAY (25) wyszukać odpowiedni obszar na linii synchronizacji sygnału badanego

Wybrać tryb DELAY (24). Obraz sygnału burst powinien znaleźć się na początku przebiegu rysowanego na ekranie oscyloskopu.

Zmienić podstawę czasu na 0,5 $\mu\text{s}/\text{dz}$.

Sygnał zajmuje większy obszar ekranu co pozwala na pomiar jego szczegółów.

Precyzyjniej możemy obserwować przebieg regulując pokrętką DELAY (25).



CH1 – CH2	WARTOŚĆ	KOMENTARZ
Pasma (-3dB)	>20MHz	Na wszystkich zakresach
Czas narastania	<17,5 ns	
Czułość odchyłania pionowego	Zakresy: 1mV/działkę do 20V/działkę; $\pm 3\%$	14 pozycji w sekwencji 1 - 2 - 5
Płynna regulacja odchyłania pionowego	Mnożnik dla każdego zakresu zmieniany płynnie od 1 do 2,5	Kalibracja w pozycji CCW: LED wyłączona Brak kalibracji: LED włączona
Maksymalne napięcie wejściowe	Trwale: $\pm 400V$ (DC + AC dla 1 kHz)	
Szerokość przebiegu po zogniskowaniu	< 2 mm	
Napięcia wejściowe	DC: 0 do 20 MHz AC: 10 Hz do 20 MHz GND: 0V referencyjnie	
Impedancja wejściowa	$1M\Omega \pm 1\%$ // 25pF	
Odpowiedź skokowa	Przerzut : <3% Zniekształcenia przy 10mV/działkę -na grzbiecie < 1mm -na zboczu < 2mm	1 kHz do 1 MHz 1 MHz ($T_m < 100ps$)
Przesłuch	1 mV/działkę do 5 mV/działkę typowo 30 dB 10 mV/działkę do 5 V/działkę typowo 40 dB 10 V/działkę do 20 V/działkę typowo 30 dB	Przy 20 MHz Ta sama czułość dla CH1 i CH2 Amplituda sygnału 6 działek

Wyświetlanie	CH1: Tylko kanał 1 ALT: Naprzemiennie oba kanały CHOP: Praca siekana w obu kanałach ADD: Suma albo różnica obu kanałów CH2: Tylko kanał 2 XY: X = CH1; Y = CH2 TEST: $I = f(V)$	Napięcie na osi X Prąd na osi Y
--------------	---	------------------------------------

Odchyłanie poziome – podstawa czasu

CH1 – CH2	WARTOŚĆ	KOMENTARZ
Prędkość przesuwu	Zakresy od 0,5μs/działkę do 200ms/działkę; ±3 %	18 pozycji sekwencja : 1 – 2 – 5
Płynna regulacja podstawy czasu	Dzielnik dla każdego zakresu zmieniany płynnie od 1 do 2,5	Kalibracja w pozycji CCW: LED wyłączona Brak kalibracji: LED włączona
Mnożnik *10	Dokładność: ± 5%	Może być wykorzystany do uzyskania 20ns/działkę na zakresie 0,5μs/działkę
HOLDOFF	1 do 10, zmienna	
Tryb XY	Pasma: Kanał CH1 dla osi X: DC: 0 Hz do 2 MHz AC: 10 Hz do 2 MHz Kanał CH2 dla osi Y: DC: 0 Hz do 2 MHz AC: 10 Hz do 2 MHz Przesunięcie fazowe ,3° dla 120kHz	