

INSTRUKCJA OBSŁUGI



# Oscyloskop analogowy

## Nr produktu 122421



## Oscyloskop analogowy

### Instrukcja obsługi

Niniejsza instrukcja obsługi stanowi część produktu. Zawiera ona ważne informacje w zakresie oddania do eksploatacji oraz obsługi produktu. Należy dołączyć ją do produktu podczas przekazywania go stronie trzeciej. Zachowaj instrukcję do przyszłego użytku! Spis treści z odpowiadającymi numerami stron znajduje się w indeksie na stronie 27.

### Wstęp

Szanowni klienci

Nabywając produkt firmy Voltcraft® dokonaliście Państwo doskonałego wyboru, za który chcemy wam podziękować.

Voltcraft® - terenowe pomiary, ładowanie oraz technologie sieciowe – ta nazwa oznacza produkty wysokiej jakości o doskonałym działaniu, stworzone przez ekspertów zaangażowanych w ciągłe innowacje.

Od ambitnych hobbistów – entuzjastów elektroniki – po użytkowników profesjonalnych, produkty firmy Voltcraft® oferują optymalne rozwiązanie nawet w przypadku najbardziej wymagających zadań. Ich niezwykłą zaletą jest oferowana dopracowana technologia oraz niezawodna jakość produktów Voltcraft® przy niespotykanym stosunku jakości do kosztów. W ten sposób pragniemy nawiązać długotrwałą i owocną współpracę z naszymi klientami.

Życzymy Państwu wielkiej satysfakcji z korzystania z nowego produktu Voltcraft®!

**Wszystkie nazwy firm i produktów stanowią znaki towarowe ich odpowiednich właścicieli.**

**Wszystkie prawa zastrzeżone.**

### 1. Przeznaczenie do użycia

Ten oscyloskop to urządzenie typu przenośnego, dwukanałowego o szerokości pasma prądu stałego do 30MHz, i maksymalnej czułości 1mV/DIV. Podstawa czasowa zapewnia maksymalny czas przesuwu 0.2uS/DIV. Prędkość przesuwu osiąga 100nS/DIV po 10krotnym powiększeniu. Oscyloskop używa 6 calowej prostokątnej tuby promienia katodowego z czerwoną siatką wewnętrzną. Jest to produkt wytrzymały, łatwy w obsłudze o doskonałej niezawodności eksploatacyjnej.

**Niniejszy produkt pozostaje zgodny z wymaganiami europejskimi i danego kraju w zakresie zgodności elektromagnetycznej (EMC). Zgodność CE została sprawdzona a odpowiednie oświadczenia i dokumenty pozostają w posiadaniu producenta.**

Nieupoważnione przeróbki i/lub modyfikacje urządzenia są zabronione ze względów bezpieczeństwa i zgodności CE. Jakikolwiek użycie inne od przedstawionego powyżej jest zabronione i może uszkodzić produkt oraz grozi zwarcie, pożarem, porażeniem prądem itp. Należy dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi i zachować ją do użycia w przyszłości.

### 2. Funkcje

1. Monitor CRT o dużej intensywności z wysokim napięciem przyspieszającym:

Monitor CRT jest monitorem o transmisji wielo wiązkowej o dużej intensywności z wysokim napięciem przyspieszającym: 2kV.

Wyświetla on czytelne ślady nawet przy dużych prędkościach przesuwu.

2. Duża szerokość pasma i czułość:

Oprócz szerokiego pasma, DC-30MHz (-3dB), przyrząd oferuje wysoką czułość 5mV/DIV

(1mV/DIV przy  $\times 5$  MAG). Częstotliwość 30MHz uzyskiwana jest dzięki ulepszonej synchronizacji wyzwalania.

### 3. Wyzwalanie naprzemiennie:

Nawet przy zaobserwowaniu dwóch różnych częstotliwości kształtu fali, każdy kształt fali można wyzwoić stabilnie.

### 4. Wyzwalanie synchronizacji TV:

Oscyloskop posiada przerywnik obwodu synchronizacji dla wyzwalania sygnałów TV-V i TV-H.

### 5. Wyjście CH1:

Sygnal z zacisku wyjściowego 50W dla CH1 znajdującego się na panelu tylnym może być zastosowany dla licznika częstotliwości lub innych przyrządów.

### 6. Wejście oś Z:

Zdolność do modulacji intensywności pozwala na dodanie znaczników czasu lub częstotliwości. Pusty ślad z sygnałem dodatnim, kompatybilne z TTL .

### 7. Praca X-Y:

Ustaw przełącznik na X-Y aby przyrząd pracował jako oscyloskop X-Y. CH1 może być zastosowany jako odkształcenie poziome (Oś - X ) natomiast CH2 zapewnia odkształcenie pionowe (Oś - Y ).

## 3. Zakres dostawy

- Oscyloskop
- Instrukcja obsługi

## Wyzwalanie

Źródło wyzwalania: CH1, CH2, LINE, EXT (CH1 i CH2 można wybrać tylko dla trybu DUAL lub trybu pionowego ADD). W trybie ALT przy wciśniętym przycisku TRIG. ALT, można zmienić wyzwalanie pomiędzy dwoma źródłami.

Sprzężenie : AC: 20Hz na pełną szerokość pasma.

Spadek: + / -.

Czułość: 20 Hz ~ 2 MHz : 0.5 DIV, TRIG-ALT: 2 DIV, EXT : 200mV.

2 ~ 30 MHz : 1.5 DIV, TRIG-ALT: 3 DIV, EXT : 800mV.

TV : impuls synchronizacji ponad 1 DIV (EXT: 1V).

Tryby wyzwalania: AUTO: przesuwają działają w trybie dowolnym przy braku zastosowania sygnału wejściowego wyzwalenia. (stosowane dla sygnałów powtarzalnych częstotliwości 25Hz lub więcej.).

NORM: Przy braku zastosowania sygnału wyzwalenia ślad pozostaje w stanie gotowości ale nie jest wyświetlany.

TV-V: Ustawienie używane przy zaobserwowaniu całości pionowego obrazu sygnału TV.

TV-H: Ustawienie używane przy zaobserwowaniu całości poziomego obrazu sygnału TV.

(zarówno TV-V jak i TV-H synchronizują się wyłącznie jeśli sygnał synchronizacji jest ujemny).

Sygnal wejściowy wyzwalania zewnętrznego

Impedancja wejścia: ok. 1 Mohm // około 25 pF.

Maks. napięcie wejściowe: 300 V (szczytowe DC+AC), AC: częstotliwość nie wyższa niż 1 kHz.

## Regulacje DC BAL

Balans ATT osi pionowej można z łatwością ustawić.

1. Ustaw wejściowe przełączniki sprzęgania CH1 i CH2 na GND i ustaw TRIG MODE na AUTO, następnie wypożyczonuj linie podstawową na środek.

2. Ustaw przełącznik VLOTS/DIV na 5mV-10mV i ustaw linię, aby się nie poruszała.

4. Funkcja przycisku TRIG ALT:

Przycisk TRIG ALT stosowany jest do wyboru naprzemiennego wyzwiania i wyświetlania wybranego śladu DUAL w trybie VERT (pokrętko sterujące tryby CH1, CH2, DUAL i ADD). W trybie naprzemiennego wyzwiania (przy wybraniu pracy podwójnego śladu), źródło wyzwiania zmienia się przy każdym przesuwie pomiędzy CH1 i CH2. Jest to wygodne dla sprawdzania amplitud, kształtu fali lub pomiarów okresowych kształtu fali a nawet pozwala na równoczesną obserwację dwóch kształtów fali które nie są powiązane z częstotliwością lub okresem. Jednakże ustawienie to nie nadaje się dla pomiarów porównawczych fazy i czasu. Dla takich pomiarów oba ślady muszą być wyzwolone przez ten sam sygnał synchronizacji.

Po przyciśnięciu obu przycisków CHOP i TRIG ALT podczas pracy w trybie śladu podwójnego, synchronizacja ekranu nie jest możliwa ponieważ zostanie wyzwolony sygnał przerywający. Wybierz sam tryb ALT lub wybierz CH1 lub CH2 jako źródło wyzwiania.

## Sterowanie TIME/DIV

Ustaw przełącznik TIME/DIV na wyświetlanie żądanej liczby cykli kształtu fali. Jeśli wyświetla się zbyt duża liczba cykli z dobrą rozdzielczością ustaw zwiększenie prędkości przesuwu. Jeśli wyświetlona jest tylko linia, postaraj się zmniejszyć prędkość przesuwu. Jeśli prędkość przesuwu jest większa niż zaobserwowany kształt fali, wyświetlona będzie tylko jej część, która może wyglądać jak prosta linia dla fali kwadratowej lub kształtu fali impulsowej.

## Powiększenie odchylenia

Jeśli określona część wyświetlonego kształtu fali musi być rozszerzona w czasie, można zastosować większą prędkość przesuwu. Jednakże, jeśli żądana porcja oddzielona jest od punktu początkowego przesuwu może wyjść poza ekran monitora CRT. W takim przypadku przyciśnij przycisk  $\times 10MAG$  aby 10 krotnie powiększyć wyświetlany kształt fali od prawej do lewej po środku ekranu. Czas przesuwu przy działaniu powiększenia jest następujący:

(wartość wskazana przełącznikiem TIME/DIV)  $\times 1/10$

Zatem niepowiększona maksymalna prędkość przesuwu (1nSec/DIV) może być zwiększona przy powiększeniu w sposób następujący:

$1 \mu\text{Sec}/\text{DIV} \times 1/10 = 100\text{nSec}/\text{DIV}$

## Wyzwalanie

Prawidłowe wyzwianie ma kluczowe znaczenie dla wydajnej eksploatacji sprzętu. Użytkownik musi zapoznać się dokładnie z funkcjami i procedurami wyzwiania:

1. Funkcje przełącznika MODE:

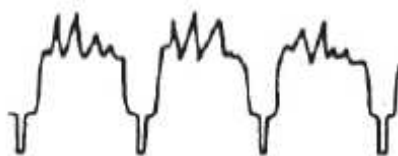
**AUTO** – Wybierz automatyczną pracę przesuwu ustawiając przyrząd w tryb AUTO; generator przesuwu swobodnie będzie generował przesuw bez sygnału wyzwiania. Jednakże, automatycznie przełączy się on na wyzwianie pracy przesuwu jeśli obecny jest dopuszczalny sygnał źródła wyzwiania. Tryb AUTO przydaje się do obserwacji kształtu fali przy pierwszym ustawieniu przyrządu ponieważ oferuje funkcję przesuwu dla obserwacji fali do momentu prawidłowego ustawienia innego trybu. Po rozpoczęciu ustawiania trybu sterowania, praca przyrządu często powraca do trybu wyzwolenia NORM, ponieważ jest on bardziej czuły. Automatyczny przesuw musi być zastosowany dla pomiarów prądu stałego i sygnałów o niskiej amplitudzie, aby nie dopuścić do wyzwolenia przesuwu.

**NORM** – Tryb NORM zapewnia pracę przy normalnym wyzwoleniu przesuwu. Przesuw nie zadziała aż do momentu gdy sygnał wybranego źródła wyzwolenia przekroczy poziom progowy ustawiony pokrętkiem sterowania TRIG LEVEL. Wyzwolenie generuje jeden przesuw, który stanie się nieaktywny przy wystąpieniu innego wyzwolenia. W trybie NORM nie będzie żadnego śladu chyba,

że obecny jest odpowiedni sygnał wyzwalania. W trybie ALT pracy ze śladem podwójnym przy wybranym przesuwie NORM nie będzie żadnego śladu, chyba że oba sygnały CH1 i CH2 są odpowiednie dla wyzwalania.

**TV-V** – Ustaw przełącznik MODE na tryb TV-V wybierz pionowe impulsy synchronizacji dla wyzwalania przesuwu aby wyświetlić pełne kształty fali wideo. Czas przesuwu 2 ms/div jest odpowiedni dla wyświetlania pół wideo a czas 5 ms/div dla pełnych ram (dwa zachodzące pola) wideo.

**TV-H** - Ustaw przełącznik MODE na tryb TV-H wybierz poziome impulsy synchronizacji dla wyzwalania przesuwu aby wyświetlić pełne kształty fali wideo. Czas przesuwu około 10 us/div jest odpowiedni dla wyświetlania linii wideo. Wyświetl dokładną liczbę kształtów fali ustawiając pokrętkę sterowania SWP VAR. Oscyloskop synchronizuje tylko z biegunowością (-), czyli przy ujemnych impulsach synchronizacji i dodatnim wideo jak pokazano na ilustracji.



## 8. Działanie

### Działanie podstawowe – praca na jednym kanale

Przed podłączeniem przewodu zasilania prądu zmiennego do wyjścia sieci prądu zmiennego, upewnij się, że przełącznik wejściowy napięcia sieci prądu zmiennego na panelu tylnym przyrządu jest prawidłowo ustawiony zgodnie z napięciem sieciowym prądu zmiennego. Po sprawdzeniu ustawienia napięcia ustaw przełączniki oraz elementy sterowania przyrządu jak pokazano poniżej.

| Pozycja      | Numer       | Ustawienie                                 |
|--------------|-------------|--|
| POWER        | (6)         | Pozycja rozłączenia(OFF)                   |
| INTEN        | (2)         | Pozycja środkowa                           |
| FOCUS        | (3)         | Pozycja środkowa                           |
| VERT MODE    | (14)        | CH1  |
| ALT/CHOP     | (12)        | Zwolniony (ALT)                            |
| CH 2 INV     | (16)        | Zwolniony                                  |
| POSITION     | (11) / (19) | Pozycja środkowa                           |
| VOLTS/DIV    | (7) / (22)  | 0.5V/DIV                                   |
| VARIABLE     | (9) / (21)  | CAL (pozycja zgodna ze wskazówkami zegara) |
| AC-GND-DC    | (10) / (18) | GND  |
| SOURCE       | (23)        | CH1  |
| SPADEK       | (26)        | +  |
| TRIG. ALT    | (27)        | Zwolniony                                  |
| TRIGGER MODE | (25)        | AUTO                                       |
| TIME/DIV     | (29)        | 0.5mSec/DIV                                |
| SWP.VER      | (30)        | Pozycja CAL                                |
| POSITION     | (32)        | Pozycja środkowa                           |
| x10 MAG      | (31)        | Zwolniony                                  |

Po ustawieniu przełączników oraz elementów sterowania jak powyżej, podłącz przewód zasilania do wyjścia sieciowego prądu zmiennego a następnie postępuj zgodnie z poniższą procedurą:

1. Przyciśnij przycisk POWER i upewnij się, czy zaświeciła się dioda zasilania. W ciągu ok. 20 sekund na ekranie CRT pojawi się ślad. Jeśli w ciągu 60 sekund nie wyświetli się żaden ślad ponownie sprawdź ustawienia przełączników oraz elementów sterowania.
2. Wyreguluj ślad na oraz obraz odpowiednią jasność pokrętkami INTEN i FOCUS.
3. Wyosiuj ślad względem poziomej linii środkowej siatki za pomocą pokrętki sterującego CH1 POSITION i pokrętki TRACE ROTATION (regulowane śrubokrętem).

4. Podłącz sondę do zacisku CH1 Zacisk wejściowy i podłącz sygnał 2Vp-p CALIBRATOR do końcówki sondy.
5. Ustaw przełącznik AC-GND-DC na AC, na ekranie monitora CRT wyświetli się kształt fali.
6. Wyreguluj pokrętkę sterowania FOCUS tak, aby widok obrazu był ostry.
7. Wyświetl wyraźnie kształt fali sygnału ustawiając przełącznik VOLTS/DIV i TIME/DIV na odpowiednią pozycję.
8. Ustaw pokrętkę sterowania POSITION i POSITION na odpowiednią pozycję aby wyosiować kształt fali względem siatki, tak aby wygodnie można było dokonać odczytu napięcia (Vp-p) i okresu(T).

#### SPADEK (26)

Przycisk wyzwalania spadku

“+” : Wyzwalanie następuje kiedy sygnał wyzwalania przekroczy poziom wyzwalania trendem dodatnim.

“-” : Wyzwalanie następuje kiedy sygnał wyzwalania przekroczy poziom wyzwalania trendem ujemnym.

#### POZIOM (28)

Wyświetl zsynchronizowany stacjonarny kształt fali i ustaw punkt początkowy dla kształtu fali.

W stronę “+” : poziom wyzwalania przesuwa się ku górze na wyświetlonym kształcie fali.

W stronę “-” : poziom wyzwalania przesuwa się ku dołowi na wyświetlonym kształcie fali.

#### TRYB WYZWALANIA (25)

Wybór trybu wyzwolenia.

AUTO: jeśli nie zastosowano żadnego sygnału wyzwolenia lub częstotliwość sygnału wyzwolenia jest mniejsza niż 25Hz przesuw będzie w trybie pracy dowolnej.

NORM: jeśli nie zastosowano żadnego sygnału wyzwolenia i przesuw jest w statusie stand-by, nie pojawi się żaden ślad.

TV-V: stosowany dla obserwowania całego pionowego obrazu sygnału telewizyjnego.

TV-H: stosowany dla obserwowania całego poziomego obrazu sygnału telewizyjnego.

(zarówno TV-V jak i TV-H synchronizują się tylko przy ujemnym sygnale synchronizacji).

#### Podstawa czasowa:

##### TIME/DIV (29)

Zapewnia czas przesuwu w zakresie od 0.2 us/div do 0.5 s/div z całkowitą liczbą 20 kroków.

X-Y – użyj przyrządu jako oscyloskopu X-Y ustawiając na pozycję X-Y.

#### SWP.VAR (30)

Przesuw TIME/DIV można ciągle zmieniać jeśli wał nie znajduje się w pozycji CAL. Obróć pokrętkę sterowania na pozycję CAL - czas przesuwu jest skalibrowany na aktualną wartość TIME/DIV.

Obroć pokrętkę sterującą w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara do spodu aby opóźnić przesuw o 2,5 raza lub więcej.

#### POSITION (32)

Ustaw ślad lub punkt w pozycji poziomej.

#### ×10 MAG (31)

Powiększ 10 krotnie przyciskając przycisk.

#### Panel przedni

##### Monitor CRT:

##### POWER (6)

Główny wyłącznik sieciowy przyrządu. Włącz przycisk aby zaświeciła się dioda LED (5).

INTEN (2)

Steruje jasnością punktu lub śladu.

FOCUS (3)

Ustawia ostrość śladu.

TRACE ROTATION (4)

Pół stały potencjometr dla wyosiowania śladu poziomego równolegle względem linii siatki.

FILTER (33)

Filtr służy do ułatwiania podglądu kształtu fali.

### **Oś pionowa:**

CH1 (X) wejście (8)

Pionowy zacisk wejściowy CH1 to Oś - X w pracy X-Y.

CH 2 (Y) wejście (20)

Pionowy zacisk wejściowy CH2 to Oś - Y w pracy X-Y.

AC-GND-DC (10) & (18)

Wybierz tryb podłączenia pomiędzy sygnałem wejścia i wzmacniacza pionowego.

AC : sprzężenie prądu zmiennego

GND : wejście wzmacniacza pionowego jest uziemione a zaciski wejściowe są odłączone

DC : sprzężenie prądu stałego

VOLTS/DIV (7) & (22)

Wybierz czułość osi pionowej w zakresie 5mV/DIV - 5V/DIV z 10 zakresami.

VARIABLE (9) & (21)

Dokładna regulacja czułości ze współczynnikiem  $\geq 1/2.5$  wskazanej wartości. Czułość jest kalibrowana na określoną wartość w pozycji CAL. Jeśli pokrętko jest wyciągnięte (status x5 MAG), zwiększy ono czułość wzmacniacza pięciokrotnie.

CH1 & CH2 DC BAL (13) & (17)

Pokrętki służą do regulacji balansu atenuatora. Szczegóły patrz regulacja balansu DC BAL.

POSITION (11) & (19)

Element sterowania pozycji pionowej śladu lub punktu.

### **Intensywność monitora CRT**

Aby nie dopuścić do trwałego uszkodzenia fosforu monitora CRT nie dopuszczaj do zbyt dużej jasności śladu na monitorze CRT ani do niepotrzebnie długiego czasu podświetlania punktowego.

### **Wytrzymałość napięciowa zacisków wejściowych**

Napięcia wytrzymałościowe zacisków wejściowych przyrządu i sondy przedstawiono poniżej. Nie stosuj napięć wyższych niż podane w specyfikacji. Przy ustawionym przełączniku sondy na 1: 1, maksymalny efektywny odczyt wynosi 40Vp-p (14Vrms przy fali sinusoidalnej). Przy ustawionym

przełączniku sondy na 10: 1, maksymalny efektywny odczyt wynosi 400Vp-p (140Vrms przy fali sinusoidalnej).

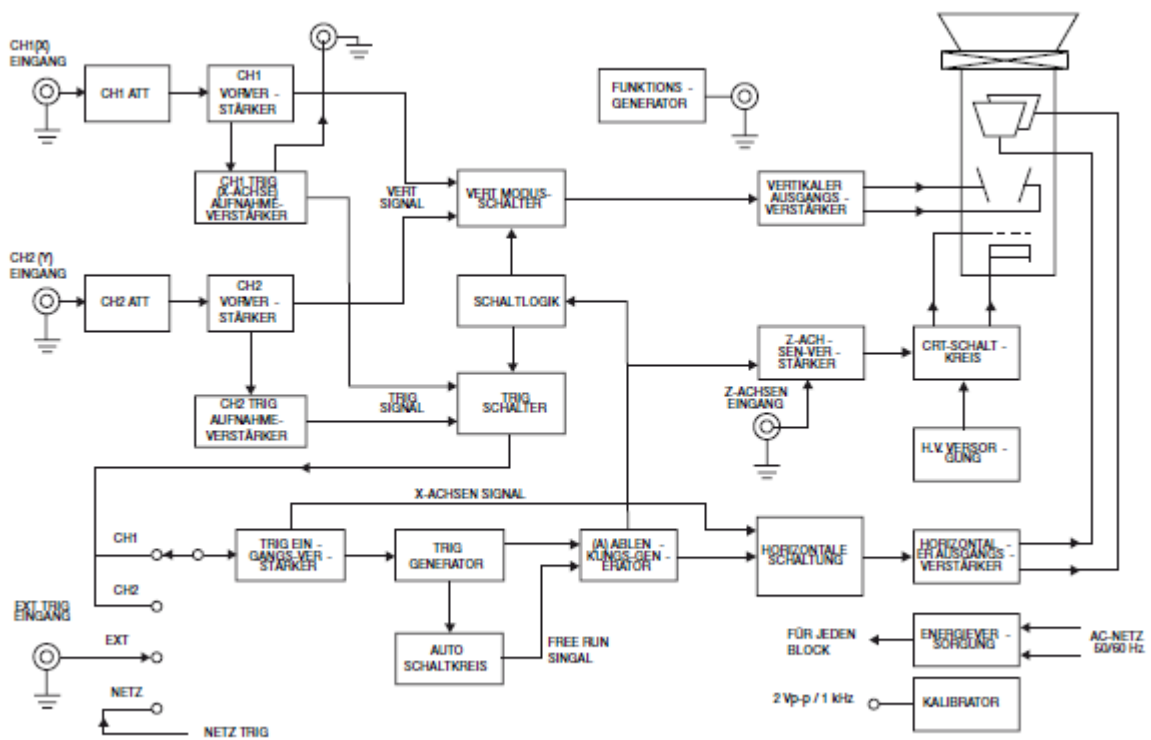
| <b>Zacisk wejściowy</b> | <b>maksymalne napięcie wejściowe</b> |
|-------------------------|--------------------------------------|
| CH1, CH2,               | wejścia 300V szczyt                  |
| Wejście wyzwolenia zew. | wejście 300V szczyt                  |
| Sonda                   | wejście 600V szczyt                  |
| OŚ Z                    | wejście 30V szczyt                   |

**Aby uniknąć uszkodzeń nie stosuj wejścia przekraczającego maksymalne napięcie wejściowe. Ponadto wejście nie powinno mieć częstotliwości mniejszej niż 1 kHz.**

Stosując napięcie prądu zmiennego nałożone na napięcie prądu stałego maksymalna wartość szczytowa napięć wejściowych z CH1 i CH2 nie może przekraczać  $\pm 300V$ . zatem, jeśli napięcia prądu zmiennego mają średnią wartość 0V, to maksymalna wartość szczyt – szczyt wynosi 600 Vp-p.



## 10. Schemat blokowy



## 12. Dane techniczne

### Ogólne

Źródło zasilania: 115 V/AC lub 230 V/AC  $\pm$  15% do wyboru, 50 /60 Hz.  
Zużycie mocy: około 40 VA, 35 W (maks.).  
Otoczenie pracy: użycie wewnątrz budynków, wysokość n.p.m. do 2000 m  
Maksymalny zakres roboczy : 0° do 40°C  
Wilgotność względna: 85% RH (maks.) nie kondensująca  
Temperatura i wilgotność składowania: -10° do 70°C, 70% RH (maks.).  
Wymiary: (W x H x D): 310 × 150 × 455mm.  
Ciężar: około 8 kg

### Oś pionowa

Czułość: 5 mV ~ 5 V/DIV, 10 kroków w sekwencji 1-2-5  
Dokładność czułości:  $\leq$  3% (  $\times$  5 MAG :  $\leq$  5%).  
Czułość pionowa Vernier'a: do 1/2.5 lub mniej wartości wskazanej na panelu  
Częstotliwość szerokość pasma: DC ~ 30 MHz (  $\times$  5 MAG: DC ~7 MHz).  
Sprężenie AC: niski limit częstotliwości 10 Hz.  
Czas wznoszenia: około 11.6 nS ( $\times$ 5 MAG: około 50 nS).  
Impedancja wejściowa: około 1 Mohm // około 25 pF.  
Charakterystyka fali kwadratowej: przestrzelenie:  $\leq$  5% ( przy zakresie 10 mV/DIV).  
Pozostałe dystorsje i zakresy 5% dodane do powyższej wartości.  
Przesunięcie bilansu DC: regulowane z panelu.  
Liniiowość:  $< \pm 0.1$  DIV zmiany amplitudy przy kształcie fali 2 DIV na środku siatki przesuniętym pionowo.  
Tryby pionowe: CH1 : CH1 kanał pojedynczy  
CH2 : CH2 kanał pojedynczy  
DUAL: wyświetlane są CH1 i CH2. ALT lub CHOP do wyboru przy dowolnej częstotliwości przesuwu.  
ADD: CH1 + CH2 dodawanie algebraiczne  
Częstotliwość powtarzania przerywania: około 250 kHz  
Sprężenie wejściowe: AC, GND, DC.  
Maksymalne napięcie wejściowe: 300Vszczyt (AC: częstotliwość 1kHz lub mniej).  
Ustaw przełącznik sondy na 1: 1, maksymalny skuteczny odczyt wynosi 40Vpp (14Vrms przy fali sinusoidalnej),  
Ustaw przełącznik sondy na 10: 1, maksymalny skuteczny odczyt wynosi 400Vpp (140Vrms przy fali sinusoidy).

### Oś pozioma

Czas przesuwu: 0.2  $\mu$ Sek ~ 0.5 Sek/DIV, 20 karków w sekwencji 1-2-5.  
Dokładność czasu przesuwu:  $\pm$  3%.  
Sterowanie czasem przesuwu Vernier'a:  $\leq$  1/2.5 wartości wskazanej na panelu  
Powiększenie przesuwu: 10- krotna  
 $\times$ 10 MAG dokładność czasu przesuwu:  $\pm$ 5% (20 ns ~ 50 ns są nieskalibrowane).  
Liniiowość:  $\pm$ 3%,  $\times$ 10 MAG:  $\pm$ 5% (20 ns i 50 ns są nieskalibrowane).  
Przesunięcie pozycji spowodowane  $\times$ 10MAG: w 2 div. dla środka ekranu monitora CRT.

### Tryb X-Y

Czułość: taka sama jak dla osi pionowej  
(Oś - X : sygnał wejściowy CH1; Oś - Y :sygnał wejściowy CH2.)  
Szerokość pasma częstotliwości: DC do co najmniej 500 kHz.  
Różnica fazy X-Y:  $\leq$  30 przy DC ~50kHz.

### Oś Z

Czułość: 5 V<sub>p-p</sub> (sygnał z trendem dodatnim zmniejsza intensywność).  
Szerokość pasma częstotliwości: DC ~ 2 MHz.  
Rezystancja wejścia: około 47 kΩ.  
Maksymalne napięcie wejściowe: 30V (DC+AC szczyt, AC częstotliwość ≤ 1 kHz).  
Kształt fali: fala kwadratowa z trendem dodatnim  
Częstotliwość: około 1 kHz.

### **Kalibracja**

Cykl roboczy w zakresie 48:52.

### **Napięcie**

Napięcie wyjściowe: 2 V<sub>p-p</sub> ± 2%.  
Impedancja wyjściowa: około 1 kΩ.

### **Monitor CRT**

Typ prostokątny 6 calowy, siatka wewnętrzna, fosfor P 31.  
Napięcie przyspieszające około 2 kV.  
Efektywny rozmiar ekranu: 8 x 10 DIV (1 DIV = 10mm)  
Siatka : wewnętrzna  
Obrót śladów: zapewniony  
Tryb wspólny współczynnik odrzucenia: 50:1 lub lepiej przy fali sinusoidalnej 50 kHz. (przy równym ustawieniu czułości dla CH1 i CH2).  
Izolacja pomiędzy kanałami:  
(w zakresie 5mV/DIV)  
>1000:1 przy 50 kHz.  
>30:1 przy 30 MHz  
Wyjście sygnału CH1: co najmniej 20 mV/DIV do zacisku 50 Ω,  
Szerokość pasma wynosi 50 Hz do co najmniej 5 MHz.  
CH2 INV BAL. Zrównoważona zmienność punktu: ≤ 1 DIV (odniesienie dla siatki środkowej).

<http://www.conrad.pl>