

## Manual de utilizare OSCILOSCOP UNI-T din familia UTD2000/3000



### Introducere

Va multumim pentru achizitionarea acestui produs UNI-T.

Pentru o utilizare in siguranta, cititi acest manual cu atentie si respectati recomandarile de utilizare. Pastrati acest manual la indemana pentru consultari ulterioare.

### Precautii si masuri de siguranta

Acest instrument este produs in conformitate cu cerintele de siguranta privind aparatura de masura si standardul de siguranta IEC61010-1.

Directiva EN 61010-1 :2001 defineste categoriile de masuratori si cerintele aferente dupa cum urmeaza. Acest osciloscop se incadreaza in categoria II.

\*Categorica de masurare IV se refera la masuratorile efectuate la sursa instalatiilor de joasa tensiune.

\*Categorica de masurare III se refera la masuratorile efectuate la instalatiile din cladiri.

\*Categorica de masurare II se refera la masuratorile efectuate pe circuitele conectate direct la instalatia de joasa tensiune.

Intretinerea acestui aparat trebuie efectuata doar de catre personal autorizat. Este obligatorie utilizarea unei conexiuni la alimentare prevazuta cu pamantare de protectie.

Nu deschideti carcasa aparatului – nu este permisa utilizarea aparatului avand carcasa deschisa.

Înainte de punerea în funcțiune asigurați- vă că s- a instalat tipul corect de siguranță.

Pentru o protecție constantă împotriva incendiilor înlocuiți siguranța numai cu o siguranță de tipul și capacitatea specificate.

Deconectați cablul de alimentare înainte de a înlocui siguranța.

Înainte de a înlocui siguranța asigurați- vă că s- a remediat cauza din care s- a ars.

Utilizati aparatul in medii cu ventilatie corespunzatoare. Nu utilizati aparatul in medii umede, cu mult praf sau campuri magnetice puternice.

### Curățarea osciloscopului

- Deconectați cablul de alimentare înainte de curățare.

- Utilizați o cârpă moale înmuiată într- o soluție din detergent blând și apă. Nu pulverizați lichide în interiorul osciloscopului.
- Nu utilizați substanțe chimice sau soluții de curățare care conțin substanțe agresive ca de ex. benzen, toluen, xilen sau acetonă.

### **Simboluri de siguranță**

Aceste simboluri de siguranță pot să apară în manualul de utilizare sau pe osciloscop.



**Avertisment:** Indică anumite condiții sau practici care pot avea drept rezultat rănirea sau pierderea vieții.



**Atenție:** Indică anumite condiții sau practici care pot avea drept rezultat deteriorarea osciloscopului sau a altor bunuri.

### **Simboluri utilizate**



Tensiune inalta



Atentie! Consultati manualul



Pamantarea de protectie



Terminal de pamantare pentru carcasa aparatului



Terminal de pamantare pentru testare

Manualul acopera mai multe serii de osciloscoape digitale.

Seria de osciloscoape digitale UT2000/3000 ofera o utilizare simpla si intuitiva, cu functii pentru operatiile de baza. Utilizatorii pot de asemenea sa utilizeze tasta AUTO pentru o reglare rapida si o masurare facila. Oscilogramele semnalelor de intrare pot fi urmarite cu usurinta pe ecranul LCD, iar cateva din caracteristicile acestei familii de osciloscoape sunt prezentate mai jos:

- 2 canale de intrare analogice
- ecran LCD cu rezolutie de 320 x 240 (sau 800 x 480)
- suporta dispozitive de stocare USB plug & play pentru comunicarea cu calculatorul
- functii de analiza a semnalelor
- 28 tipuri de masuratori automate
- analiza FFT
- trigger (declansare): video, latimea impulsului, margine, intarziere
- meniu in mai multe limbi

Continut colet:

- osciloscop digital
- 2 sonde de masura cu lungime de 1.2 m, atenuare 1:1/1:10
- 1 cablu de alimentare
- 1 maual de utilizare
- cablu de conectare USB: UT-D06 sau UT-D05
- software de comunicatie cu calculatorul

## Cap.1 Notiuni elementare

In primul rand vom cunoaste panoul frontal al osciloscopelor din seria UTD2000/3000.

In partea dreapta a ecranului sunt localizate 5 butoane de comanda (numerotate de la F1 la F5, de sus in jos). Cu ajutorul acestora puteti seta diferite optiuni din meniul curent. Alte butoane sunt butoanele functionale, cu ajutorul carora puteti intra in diferite functii sau puteti accesa direct aplicatii.

In figura de mai jos (fig. 1-1) este prezentata configuratia panoului frontal a ecranului LCD de 5.7 inch.

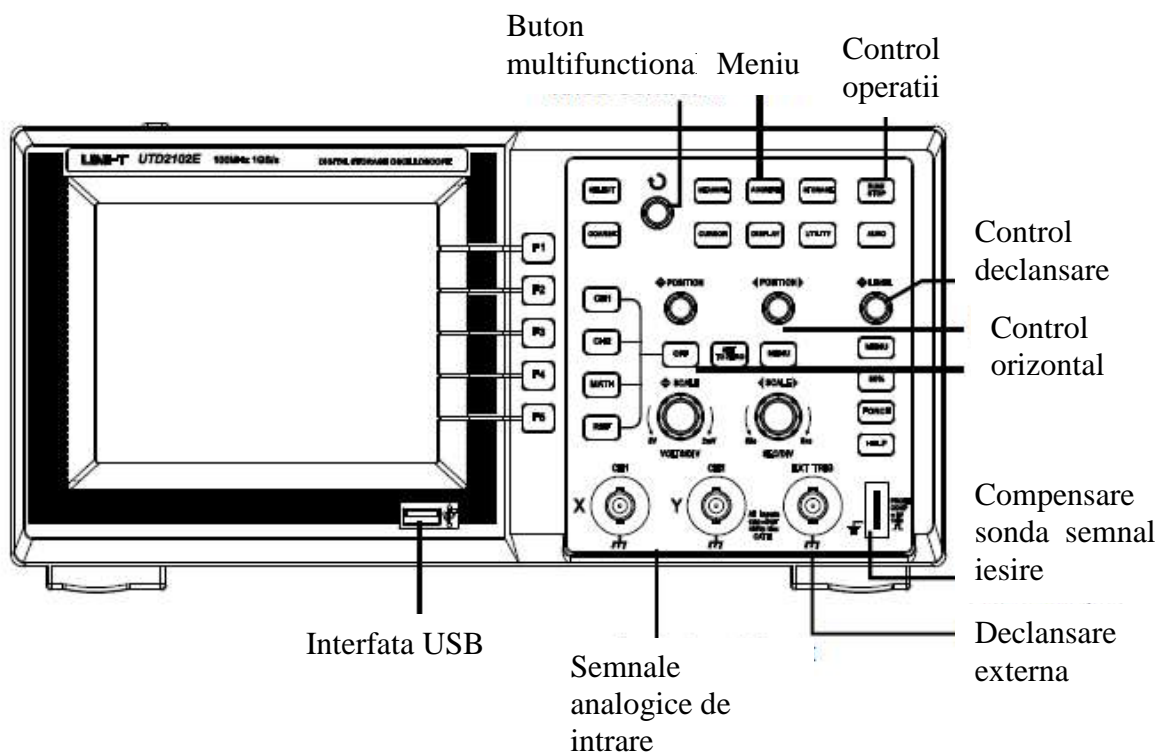


Fig. 1-1 Configuratia panoului frontal a ecranului LCD de 5.7 inch.

In figura de mai jos (fig. 1-2) este prezentata configuratia panoului frontal a ecranului LCD de 7 inch.

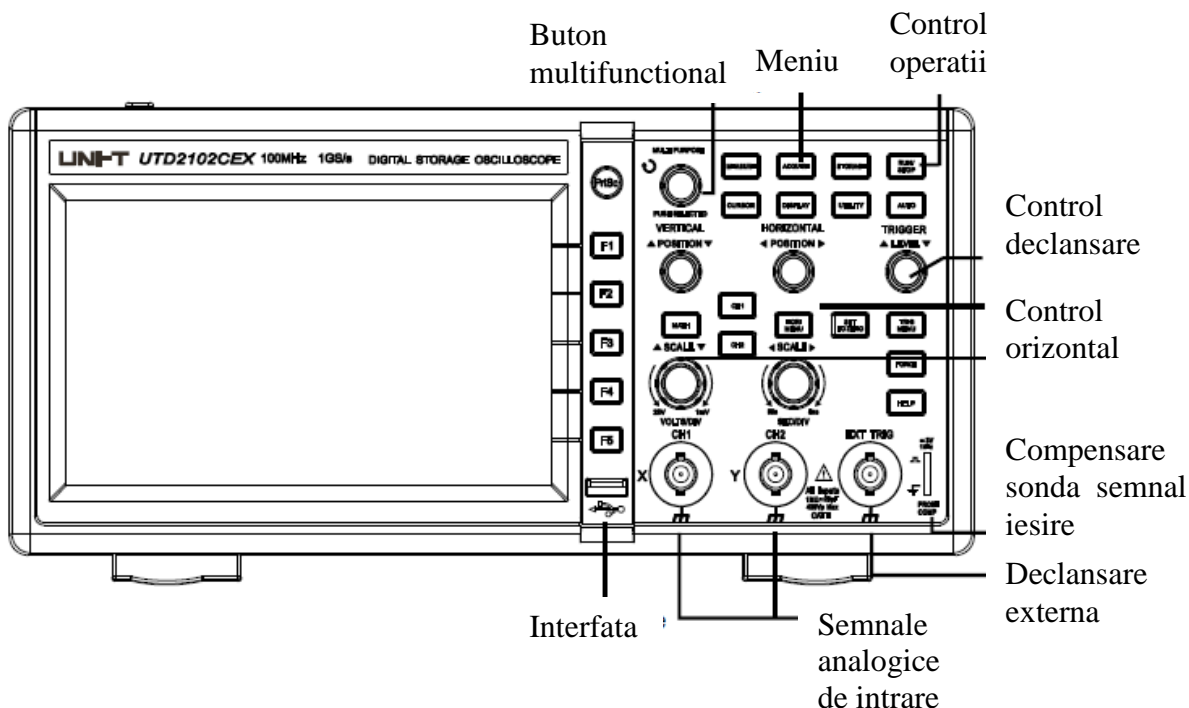


Fig. 1-2 Configuratia panoului frontal a ecranului LCD de 7 inch.

In figura de mai jos (fig. 1-3) este prezentata interfata afisaj (pentru osciloscopul din familia UTD2000L)

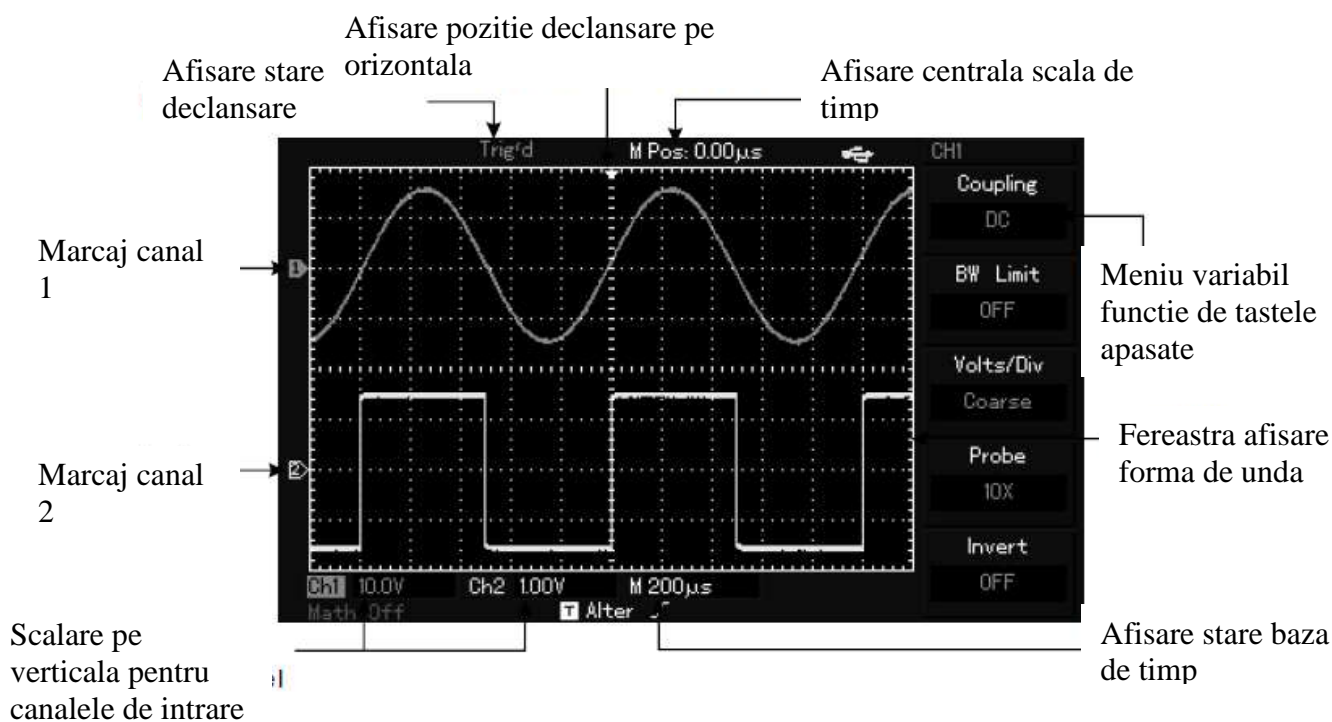


Fig. 1-3 Interfata afisaj (pentru osciloscopul din familia UTD2000L)

### Inspectia generala

La deschiderea cochetului, va rugam sa verificati sa nu existe urme de deteriorare datorita transportului. Verificati continutul cochetului sa fie complet. In caz de necorcondanta, contactati imediat vanzatorul.

### Funcții

Efectuati o verificare rapida a functiilor osciloscopului pentru a vedea daca functioneaza corespunzator sau nu.

#### 1. Conectati alimentarea

Conectati aparatul la rețeaua de alimentare 100 – 240 VAC. Apasati pe butonul F1 pentru efectuarea corectiilor automate dupa 30 minute de functionare. Dupa cum se arata in figura de mai jos (fig. 1-4), apasati F1 pentru a intra in pagina urmatoare a meniului.



Fig. 1-4

Atentie: Conectati la o priza cu pamantare pentru a evita riscul aparitiei unui soc electric.

2. Semnalele de intrare pot fi conectate la cele 2 intrari de semnal sau la intrarea externa de declansare EXT TRIG INPUT. Conectati semnalele urmarind pasii urmatoari:

① Dupa cum se arata in figura de mai jos (fig. 1-5), conectati sonda la canalul 1 si setati atenuarea sondei la 10 x

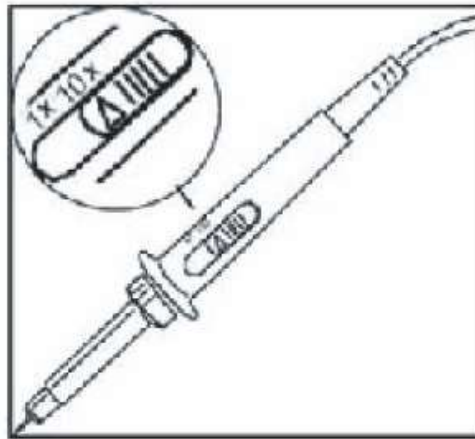


Fig. 1-5

② Apasati butonul F4 pentru a afisa pe ecranul osciloscopului atenuarea de 10 x (asa cum se arata mai jos, fig. 1-6))

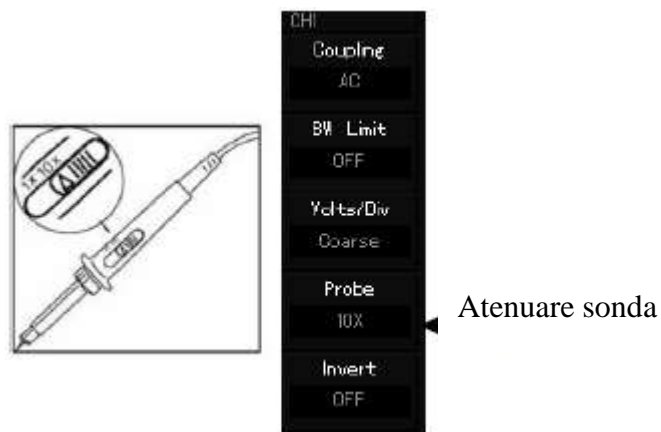


Fig. 1-6

③ Conectati celalalt capat al sondei de masurare (firul central si cel de masa) la semnalul de test si apasati butonul AUTO. Asa cum se arata in figura de mai jos (fig. 1-7), pe ecran va apare un semnal dreptunghiular cu frecventa de 1 kHz si amplitudinea de 3V varf-la-varf. Apasati butonul OFF pentru a deconecta semnalul de la canalul 1 si repetati procedura pentru a vizualiza semnalul de test la canalul 2, repetand pasii 2 si 3.

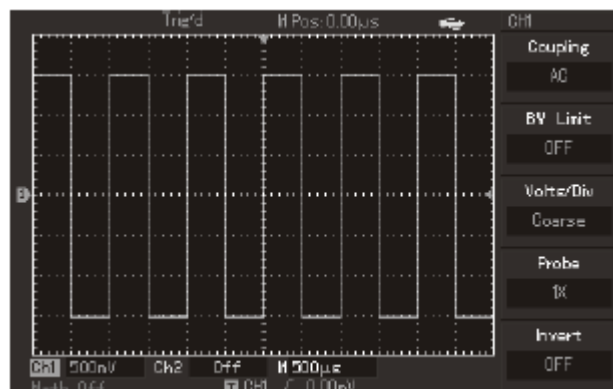


Fig. 1-7

### Compensarea sondei de masura

Compensarea sondei este necesara cand aceasta se conecteaza pentru prima data la osciloscop. Fara procesul de compensare a sondei, rezultatul masuratorii poate fi eronat. Pentru compensarea sondei, urmati pasii urmatiori:

- ① Fixati atenuarea sondei pe pozitia 10x si apoi conectati sonda la intrarea CH1. Verificati contactul sondei sa fie perfect si conectati la semnalul dreptunghiular de test (apasati AUTO).
- ② Prin rotirea condensatorului de compensare cu ajutorul unei surubelnite, observati forma de unda de pe ecranul osciloscopului si rotiti pana cand compensarea este cea corecta (vezi fig. 1-8).



### Setare automata afisare semnal

Osciloscopia din familia UTD2000/3000 au functii de setare automata. Pot sa-si regleze automat coeficientul de deflexie pe verticala, baza de timp si modul de declansare automat, in conformitate cu semnalul de intrare pentru a obtine cea mai buna afisare a semnalului. Frecventa semnalului de intrare trebuie sa fie > 50 Hz si factorul de umplere >1%.

#### Setarea automata

1. Conectati semnalul la intrarea osciloscopului
2. Apasati AUTO pentru ca osciloscopul sa-si regleze coeficientul de deflexie pe verticala, sa-si scaneze baza de timp si modul de declansare (trigger) automat.

Toti acesti parametri pot fi reglati manual ulterior pentru o mai buna observare a semnalului (sau detalii ale acestuia).

### Elemente de baza pentru intelegerea baleiajului vertical

Dupa cum se observa in figura de mai jos (fig. 1-9), exista o serie de butoane in zona de control vertical. Familiarizati-va treptat cu functiile acestora.



a.  
b.  
Fig. 1-9 Control vertical osciloscop:  
a. ecran de 5.7 inch  
b. ecran de 7 inch

1. Rotiti de butonul de pozitie verticala pentru a deplasa semnalul in sus sau jos pe ecran. Se observa in pozitia semnalului studiat o diferenta cand se utilizeaza modul de cuplare AC sau DC: pe modul AC



1. Rotiti de butonul trigger pentru a modifica nivelul de declansare – veti putea observa pe ecran nivelul de declansare cum se modifica.



2. Dupa cum se observa in fig. 1-12, se poate utiliza meniul TRIGGER MENU pentru a modifica setarile de declansare.

Fig. 1-12 Meniul declansare

Apasati [F1] pentru a selecta modul “edge” (prag), apoi apasati [F2] pentru a selecta sursa CH1, apasati [F3] pentru a selecta tipul frontului pentru declansare (in figura este selecta crescator), apoi apasati [F4] pentru a selecta modul de declansare pe aotomat.

Prin apasarea pe [F5] puteti selecta modul “trigger coupling” pe AC.

3. Apasati pe butonul [50%] la osciloscopiale cu ecran de 5.7 inch sau pe butonul SET TO ZERO pentru osciloscopiale cu ecran de 7 inch. Se poate seta modul de declansare pe verticala la jumatatea nivelului din amplitudinea semnalului.

4. Prin apasarea pe butonul FORCE se va produce o declansare fortata.

## Cap. 2 Setari

### **Setarea pe verticala**

Fiecare canal are propriul sau meniu pentru setari pe verticala, prin apasarea pe CH1 sau CH2 se afiseaza meniul fiecarui canal. Fiecare parametru poate fi reglat individual, corespunzator fiecarui canal. In tabelul de mai jos se explica anumiti parametri specifici setarilor pe verticala.

Funcție din meniu	Setare	Descriere
Cuplare	AC	Nu lasa componenta continua din semnalul de intrare
	DC	Lasa semnalul de intrare cu componenta continua
	Grounding	Nu sunt lasate sa treaca nici componenta AC, nici DC
Limitare banda trecere	ON	Limiteaza banda la 20 MHz pentru reducerea zgomotului
	OFF	Banda de trecere completa
Volt/div	Reglaj brut	Pentru modificarea coeficientului V/div prin sistemul 1-2-5 (brut).
	Reglaj fin	Reglaj fin pentru cresterea rezolutiei
Atenuare sonda	1x 10x 100x 1000x	Selectarea atenuarii corespunzatoare cu atenuarea sondei: 1x, 10x, 100x, 1000x
Inversare faza	ON	Inversarea fazei semnalului de intrare
	OFF	Semnalul de intrare este afisat normal

### Cuplare

Ca exemplu este luat un semnal sinusoidal cu componenta continua. Prin apasarea pe [F1] se alege modalitatea de cuplare AC sau DC. Pe modul AC, componenta continua este obstructionata iar semnalul va fi centrat pe zero, asa cum se arata in fig. 2-1



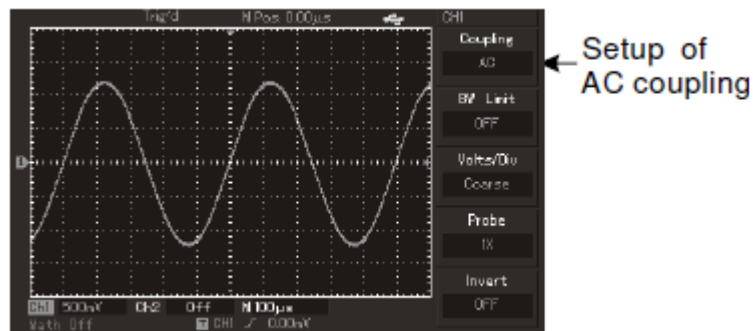


Fig. 2-1 Cuplare DC

Daca se apasa din nou pe tasta [F1], se va trece pe modul DC, in care este lasata si componenta continua, iar semnalul va fi centrat la valoarea componentei continue (fig. 2-2)

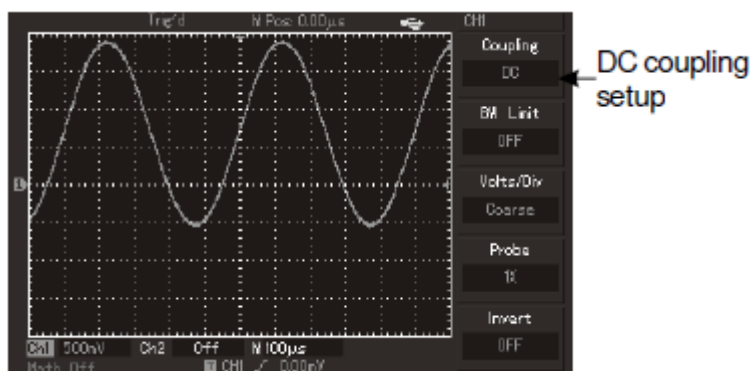


Fig. 2-2 Cuplare DC

Prin apasarea inca o data a tastei [F1], se trece pe modul de cuplare grounding, in care nu sunt lasate sa treaca nici componenta continua, nici componenta alternativa, iar intrarea arata ca si cum ar fi conectata la masa (vezi fig. 2-3)

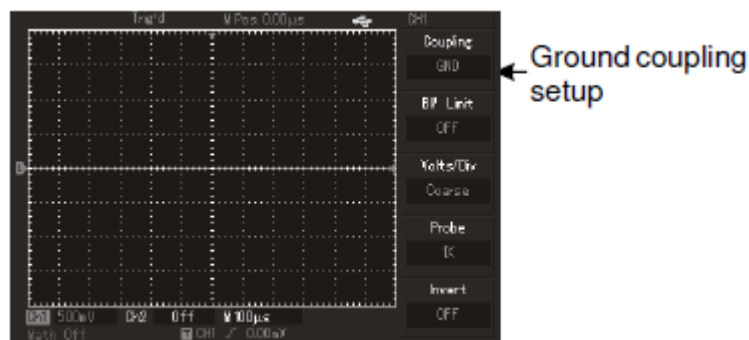


Fig. 2-3 Cuplare "grounding"

### Limitare banda de trecere

In acest exemplu este considerat ca semnal de intrare un semnal sinusoidal cu frecventa de 40 MHz. Alegeti canalul de intrare CH1, iar prin apasarea pe tasta [F2] alegeti modul ON (adica limitarea benzii semnalului de intrare la 20 MHz). Pe ecran va apare imaginea din fig. 2-4

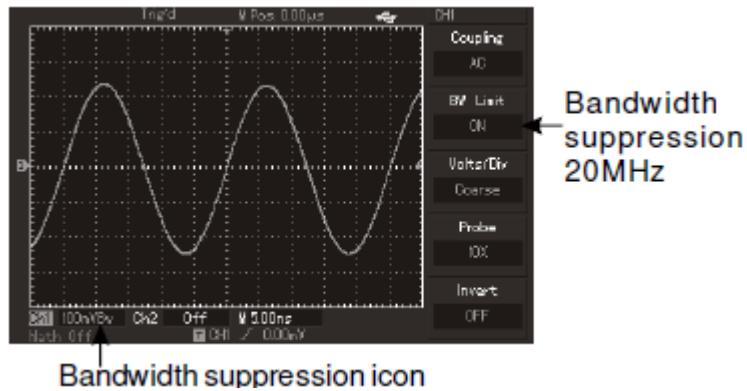


Fig. 2-4 Limitarea benzii de frecventa a semnalului de intrare

Apasati din nou pe tasta [F2] pentru a anula limitarea benzii de frecventa, iar pe ecran va apare semnalul din fig. 2-5.

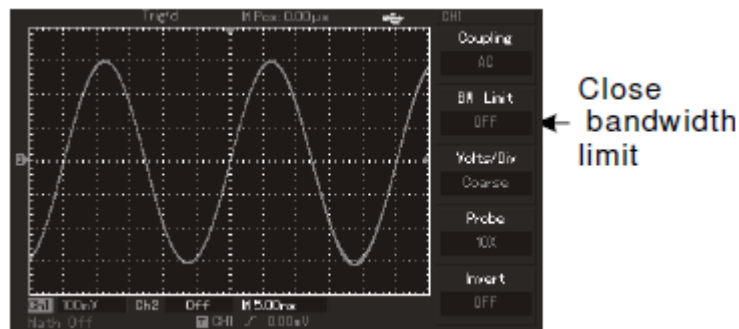


Fig. 2-5 Fara limitarea benzii semnalului de intrare

### Atenuare sonda

Prin aceasta procedura se compenseaza atenuarea sondei: daca atenuarea sondei este de 10:1, coeficientul de compensare va fi 10x, pentru a asigura o citire corecta a valorilor semnalului de intrare. Numarul volt/diviziune poate fi ajustat brut sau fin – a se vedea fig. 2-6

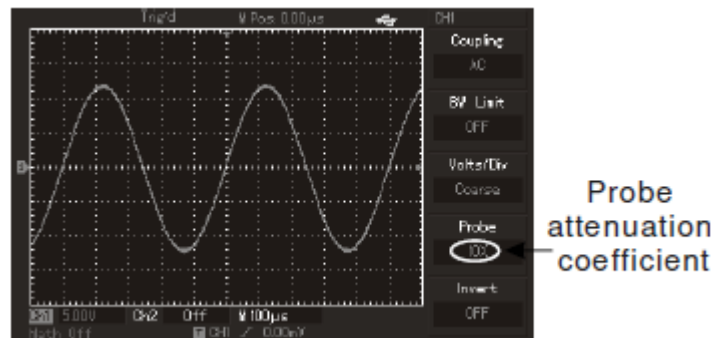


Fig. 2-6 Coeficientul de atenuare sonda

### Volt/diviziune

Limita de reglaj pentru numarul de volt/div este cuprins intre 2mV/div – 5V/div, cu un pas care respecta regula 1-2-5 (reglaj brut). Prin reglajul fin este posibil sa alegem o valoare mai mica a pasilor intre 2 trepte (vezi fig. 2-7)

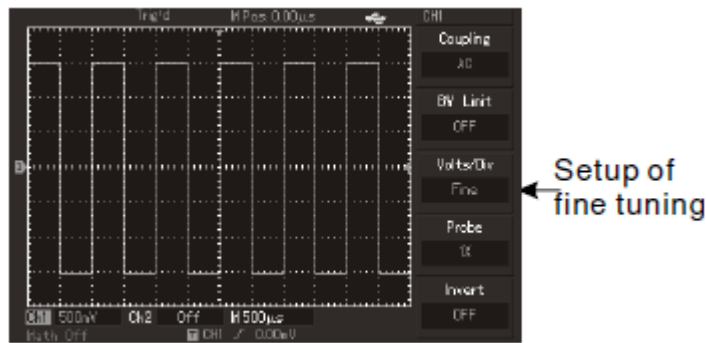


Fig. 2-7 Reglaj brut si reglaj fin

### Inversare faza semnal intrare

Prin inversarea fazei semnalului de intrare, acesta este defazat cu 180 grade. Diferenta intre cele oscilोगrame este aratata in fig. 2-8 (fara inversare faza) si fig. 2-9 (cu inversare faza)

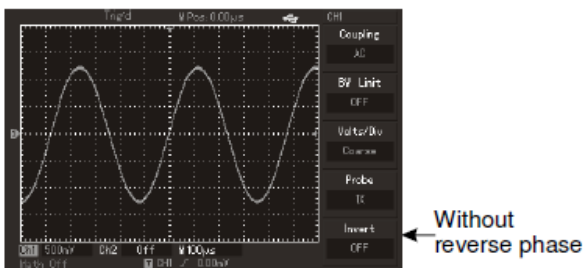


Fig. 2-8 Fara inversare faza

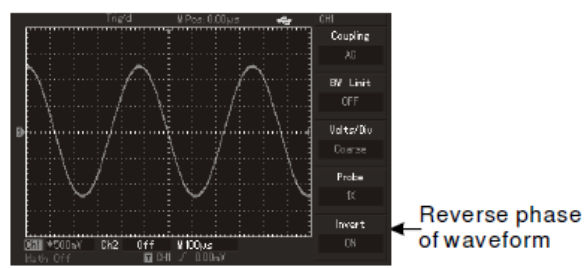


Fig. 2-9 Cu inversare faza

### Realizarea de functii matematice

Funcțiile matematice care pot fi realizate între semnalele de pe canalele de intrare CH1 și CH2 sunt: +, -, x, / și calculul FFT (Transformarea Fourier Rapida, TFR = Fast Fourier Transform, FFT). Meniul este prezentat în fig. 2-10.

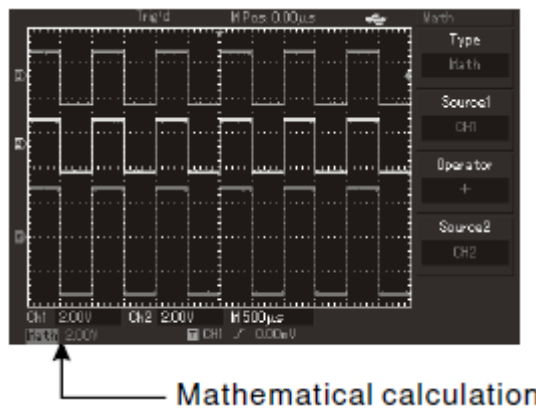


Fig. 2-10 Calcul matematic

În tabelul de mai jos sunt descrise funcțiile matematice care pot fi realizate.

Funcția din meniu	Setare	Descriere
Tip	Math	+, -, x, /
Sursa de informație	CH1 CH2	Se setează ca semnal 1 semnalul de pe canalul CH1 Se setează ca semnal 2 semnalul de pe canalul CH2
Operator	+	Semnal 1 + semnal 2

	-	Semnal 1 semnal 2
	X	Semnal 1 x semnal 2
	/	Semnal 1 / semnal 2
Sursa de informatie	CH1	Se seteaza ca semnal 2 semnalul de pe canalul CH1
	CH2	Se seteaza ca semnal 1 semnalul de pe canalul CH2

### Analiza spectrului FFT

Domeniul timp al semnalului poate fi convertit in domeniul frecventa prin intermediul transformarii FFT. Prin intermediul FFT urmatoarele semnale pot fi analizate mai bine:

- masurarea continutului de armonici si al distorsiunilor
- evidentierea zgomotului in surse de alimentare DC
- analiza vibratiilor

In tabelul de mai jos sunt descrise cateva caracteristici ale transformarii FFT.

Funcție	Setare	Descriere
Tip	FFT	Calcul matematic FFT
Sursa de informatie	CH1 CH2	Se seteaza CH1 si CH2 ca si semnale de calculat
Fereastra	Hanning Hamming Blackman Dreptunghiulara	Se seteaza ca fereastra de calcul fereastra Hanning Se seteaza ca fereastra de calcul fereastra Hamming Se seteaza ca fereastra de calcul fereastra Blackman Se seteaza ca fereastra de calcul fereastra dreptunghiulara
Unitatea de masura pe verticala	Vrms dBVrm	Se seteaza unitatea de masura pe verticala la Vrms sau dBVrm

Atentie: Semnalele care au componenta continua introduc erori in calculul FFT. Din acest motiv, se va selecta cuplarea AC pentru eliminarea componentei continue.

### Selectarea ferestrei FFT

In tabelul de mai jos sunt prezentate caracteristicile ferestrelor utilizate pentru analiza semnalelor functie de tipul semnalului.

Fereastra FFT	Caracteristici	Semnale la care se poate utiliza
Dreptunghiulara	Cea mai buna rezolutie in frecventa si cea mai slaba in amplitudine	Semnale tranzitorii sau impulsuri scurte, fara mai diferente de amplitudine, semnale sinusoidale cu aceeasi amplitudine si frecvente apropiate
Hanning	Excelenta rezolutie in frecventa si rezolutie in amplitudine slaba in comparatie cu fereastra dreptunghiulara	Semnale sinusoidale, semnale periodice si zgomot de banda ingusta
Hamming	Rezolutie in frecventa mai buna ca si fereastra Hanning	Semnale tranzitorii sau impulsuri scurte, cu diferente mari de amplitudine
Blackman	Cea mai buna rezolutie in amplitudine si cea mai slaba in frecventa	Cel mai adesea utilizata pentru semnale cu o singura frecventa

### Forme de unda de referinta

Un semnal digital poate fi inregistrat in memoria osciloscopului sau pe un memory stick (U disk) si va fi accesat sub numele RefA sau RefB, dupa cum urmeaza.

1. Apasati pe butonul REF la osciloscopul cu ecran de 5.7 inch (sau pe butonul [STORAGE] la osciloscopul cu ecran de 7 inch) .
2. Selectati optiunea RefA si alegeti sursa prin rotirea butonului multifunctional de pe panoul frontal. Pot fi selectate forme de unda intre 1-10 (sau 1-20). Apasati apoi "call-out" pentru a genera la iesire semnalul plasat in pozitia aleasa. Daca semnalul dorit se afla pe stick-ul de memorie inserati stick-ul in osciloscop. Exista 2 optiuni pentru un dispozitiv de stocare: DSO/USB. Apasati [F2] pentru a alege USB (meniul nu este activat pana cand stick-ul de memorie este introdus in portul USB).

Forma de unda aleasa va fi redada pe ecranul osciloscopului. Revenirea la meniul anterior se face prin apasarea tastei F5.

3. Selectati optiunea RefB pentru a alege un semnal de referinta respectand aceiasi pasi ca si la punctul 2.

Funcție	Setare	Descriere
Pozitie memorata	1 - 20	1 – 20 se refera la una din cele 20 forme de unda Sunt in total 200 semnale pentru memorat pe dispozitiv USB (cantitatea difera functie de modelul de osciloscop)
Disc magnetic	DSO USB	Pentru a selecta memoria interna Pentru a selecta un dispozitiv USB
Close		Pentru a inchide forma de unda aleasa
Callout		Selectare forma de unda aleasa
Cancel		Revenire la meniul anterior

### Setarea pe orizontala

Butonul pentru control pe orizontala

Acest buton poate fi utilizat pentru reglarea scalei pe orizontala (baza de timp) sau pentru reglarea pozitiei pe orizontala a formei de unda. Functiile acestui buton sunt prezentate in tabelul de mai jos.

Funcție	Setare	Descriere
Baza de timp	--	1. Deschidere baza de timp 2. Inchidere fereastra extinsa (zoom)
Fereastra extinsa (zoom)	--	Deschidere baza de timp extinsa
Inchidere	--	Reglarea duratei pentru inchidere



Fig. 2-11 Interfata pentru setare pe orizontala la osciloscopul cu ecran de:

5.7 inch (a) sau 7 inch (b)

Mod Y-T: Axa Y se refera la tensiune iar axa X se refera la timp

Mod X-Y: Axa X se refera la tensiunea de pe canalul CH1 si axa Y se refera la tensiunea de pe CH2

Mod de scanare lent: Instrumentul intra in acest mod daca baza de timp va fi setata la o valoare  $\leq 100$  ms/div si este recomandat in acest caz sa utilizati modul DC.

s/div: baza de timp poate extinde sau comprima semnalul prin scalarea pe orizontala (prin utilizarea tastei RUN/STOP pentru parea esantionarii).

### Extinderea ferestrei

Aceasta este de fapt o functie de marire pentru a putea observa anumite detalii ale semnalului, asa cum se observa un fig. 2-12.

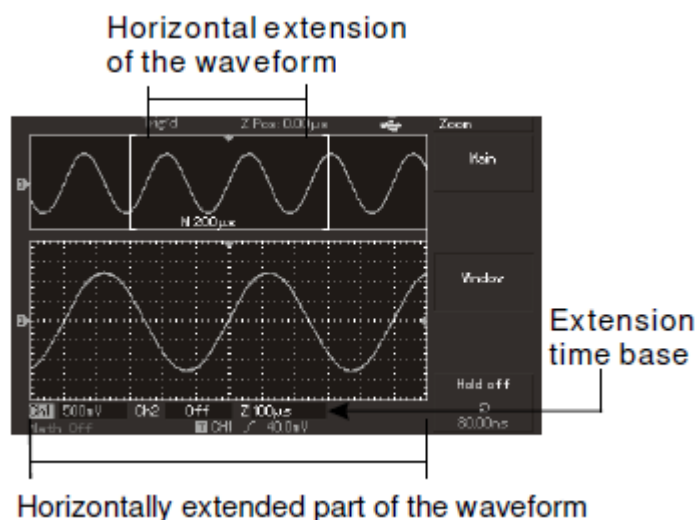


Fig. 2-12

Dupa cum se observa in figura, in modul extins, ecranul poate fi impartit in 2 zone: in partea de sus semnalul este afisat asa cum este in realitate iar in partea de jos este afisat extins. Zona selectata din semnal poate fi extinsa sau restransa prin actionarea asupra butonului SCALE si zona selectata poate fi mutata pe orizontala prin rotirea butonului POSITION.

Acest mod de lucru poate fi utilizat pentru ambele canale CH1 si CH2 in acelasi timp.

La selectarea modului X-Y, pe axa X va fi afisata tensiunea semnalului de pe canalul CH1 iar pe axa Y va fi afisata tensiunea semnalului de pe canalul CH2.

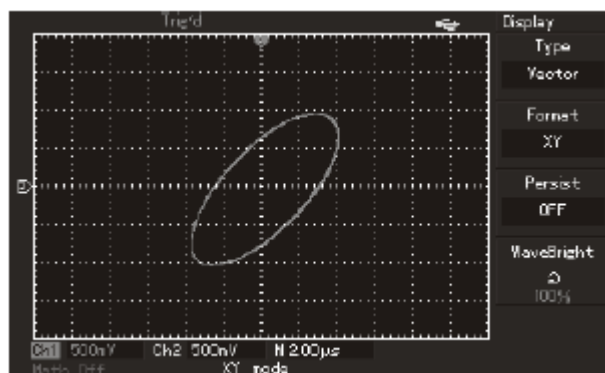


Fig. 2-13 Afisarea semnalului in modul de lucru X-Y (figuri Lissajou)

Nota: Pe modul X-Y, osciloscopul digital poate retine semnalul prin esantionarea cu o frecventa de 100 MS/s (implicit). In acets mod de lucru poate fi modificata frecventa de esantionare, scala pe verticala si baza de timp.

Urmatoarele functii nu au efect pe durata utilizarii modului X-Y:

- testarea automata
- masurarea cu ajutorul cursorului
- calcule matematice
- extensia ferestrei
- control declansare (trigger)

### **Setarea declansarii**

Modul de setare al declansarii determina timpul de achizitie al semnalului precum si modul de afisare al acestuia. Printr-o setare corecta un semnal instabil poate fi vizualizat in mod corect pe ecranul osciloscopului. Pentru reglarea declansarii, la osciloscopia cu ecran de 5.7 inch exista un buton SET TO ZERO (familia UTD2000L/2000EX) care fixeaza nivelul de declansare la 50%, la mijloc pe verticala ecranului. In momentul in care nivelul semnalului de intrare ajunge la nivelul setat de declansare, pe ecranul osciloscopul va fi afisat semnalul.

Exista un buton FORCE pentru declansarea fortata a achizitiei semnalului, indiferent de setarile declansarii.

#### Moduri de setare a declansarii

Exista urmatoarele moduri de declansare care pot fi utilizate:

- EDGE (prag): declansare la atingerea de catre semnalul de intrare a unui anumit nivel
- PULSE WIDTH (latime impuls): declansare la atingerea unei anumite latimi a impulsului semnalului de intrare
- VIDEO (semnal video): Declanșarea la un anumit număr de linii. Declanșarea pornește pe frontul semnalului de sincronizare a liniei. (625 linii pentru sistemul SECAM sau 525 linii PAL) – osciloscopia din familia UTD2025CL/2000EX nu au aceasta setare
- ALT TRIG: acest mod are mai multe moduri prezentate mai jos
  - *edge trigger*: declansarea la atingerea de catre semnalul de intrare a unui anumit nivel, cu urmatoarele optiuni prezentate in tabelul de mai jos

<b>Funcție</b>	<b>Setare</b>	<b>Descriere</b>
Selectare sursa semnal	CH1 CH2 EXT EXT/5 Alt	Selectare semnal declansare de pe CH1 Selectare semnal declansare de pe CH2 Selectare semnal declansare extern Selectare semnal declansare extern atenuat de 5 ori Selectare alternativa semnale CH1 si CH2
Front semnal	Crescator Descrescator Crescator/ descrescator	Declansare pe front crescator Declansare pe front descrescator Declansare pe front crescator/descrescator
Mod declansare	Automatic  Normal Single	Declansare automata fara a tine cont de setarile de declansare Declansare dupa indeplinirea conditiilor setate Declansare singulara
Mod cuplare	AC DC High-frecuency inhibition Low-frecuency inhibition	Inlaturare componenta continua din semnalul de intrare Permite trecerea componentelor AC si DC Indeprtarea frecventelor mai mari de 80 kHz din semnalul de intrare Indeprtarea frecventelor mai mici de 80 kHz din semnalul de intrare

- *pulse width trigger*: declansare la atingerea unei anumite latimi a impulsului semnalului de intrare, cu urmatoarele optiuni prezentate in tabelul de mai jos

<b>Funcție</b>	<b>Setare</b>	<b>Descriere</b>
Selectare sursa semnal	CH1 CH2 EXT EXT/5 Alt	Selectare semnal declansare de pe CH1 Selectare semnal declansare de pe CH2 Selectare semnal declansare extern Selectare semnal declansare extern atenuat de 5 ori Selectare alternativa semnale CH1 si CH2
Conditii latime impuls	More than  Less than  Equal to	Declansare cand latimea impulsului de intrare depaseste valoarea setata Declansare cand latimea impulsului de intrare depaseste valoarea setata Declansare cand latimea impulsului de intrare este egala cu valoarea setata
Setare latime impuls		Permite setarea latimii impulsului intre 20 ns – 10 s
Next page 1/2	--	Intrare pe pagina urmatoare

Pagina 2 din meniu

<b>Funcție</b>	<b>Setare</b>	<b>Descriere</b>
Polaritate	Positive pulse width Negative pulse width	Declansare la polaritate pozitiva Declansare la polaritate negativa
Mod declansare	Automatic Normal Single	Declansare automata fara a tine cont de setarile de declansare Declansare dupa indeplinirea conditiilor setate Declansare singulara
Mod cuplare	AC DC High-frequency inhibition	Inlaturare componenta continua din semnalul de intrare Permite trecerea componentelor AC si DC Indepartarea frecventelor mari din semnalul de intrare
Previous page 2/2	--	Returnare la pagina anterioara

- **video trigger**: declanșarea la un anumit număr de linii si pornește pe frontul semnalului de sincronizare a liniei. (625 linii pentru sistemul SECAM sau 525 linii PAL) – osciloscopul din familia UTD2025CL/2000EX nu au aceasta setare

Exista urmatoarele optiuni prezentate in tabelul de mai jos:

<b>Funcție</b>	<b>Setare</b>	<b>Descriere</b>
Selectare sursa semnal	CH1 CH2 EXT EXT/5 Alt	Selectare semnal declansare de pe CH1 Selectare semnal declansare de pe CH2 Selectare semnal declansare extern Selectare semnal declansare extern atenuat de 5 ori Selectare alternativa semnale CH1 si CH2
Standard	PAL NTSC	Declansare cand semnalul video respecta standardul PAL Declansare cand semnalul video respecta standardul NTSC
Sincronizare	Toate liniile O anumita linie  Campuri pare Campuri impare	Declansare la aparitia unei linii Declansare la aparitia unei linii selectate din butonul multifunctional Declansare la aparitia campurilor pare Declansare la aparitia campurilor impare
Next page 1/2	--	Intrare pe pagina urmatoare



In fig. 2-14 se arata oscilograma unui semnal cu declansare video trigger, declansare pe linie, sistem PAL.

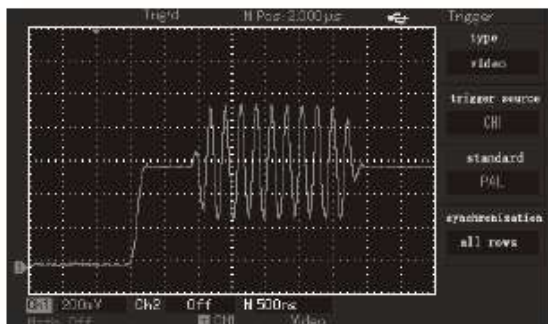


Fig. 2-14 Video trigger: sincronizare pe linie

In fig. 2-15 se arata oscilograma unui semnal cu declansare video trigger, declansare pe campuri.

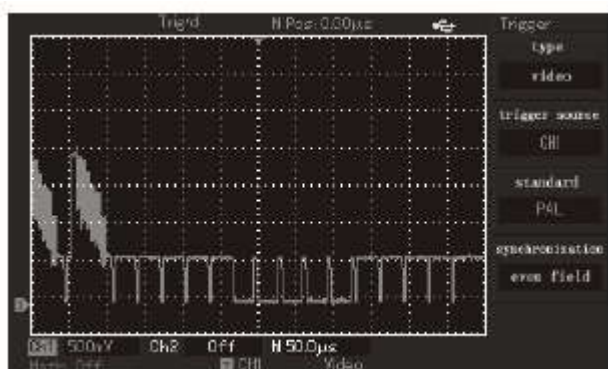


Fig. 2-15 Video trigger: sincronizare pe camp

- **ALT TRIG**: semnalul de sincronizare vine de la unul din cele 2 canale de intrare. Acest mod de observare se practica atunci cand se doreste observarea sincrona a 2 semnale, asa cum se arata in fig. 2-16

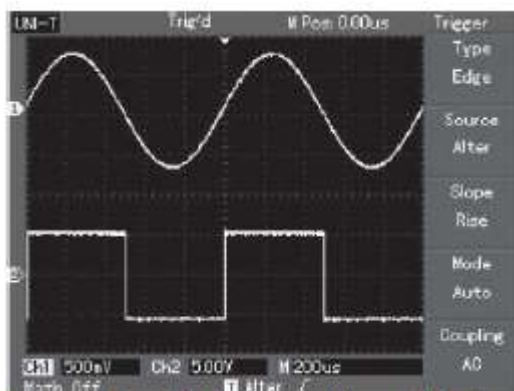


Fig. 2-16 Observarea simultana a 2 semnale diferite

Pentru modul ALT TRIG exista urmatoarele optiuni prezentate in tabelul de mai jos:

Funcție	Setare	Descriere
Tip	Edge (prag)	Setati modul de declansare pe modul “edge”
Front	Crescator	Declansare pe front crescator
Mod declansare	Automatic	Declansare automata fara a tine cont de setarile de declansare
Mod cuplare	AC	Setare pe mod Ac (inlaturare componenta continua)

### Setarea modului de cuplare

Intrati in meniul trigger setup pentru a seta modul de cuplare. In tabelul de mai jos sunt prezentate principalele optiuni.

Funcție	Setare	Descriere
Tip	---	
Sursa trigger	---	
Polaritate	---	
Mod declansare	---	
Mod cuplare	AC DC High-frequency inhibition Low-frequency inhibition	Inlaturare componenta continua din semnalul de intrare Permite trecerea componentelor AC si DC Indepartarea frecventelor mari din semnalul de intrare  Indepartarea frecventelor mici din semnalul de intrare

### Modificarea timpului de retinere (hold off)

Modificarea timpului de retinere se practica atunci cand observam forme de unda complexe cum ar fi o serie de impulsuri. Timpul de retinere se refera la timpul de asteptare al osciloscopului pentru a declansa o noua achizitie a semnalului. Osciloscopul nu va porni achizitia semnalului pana cand timpul de retinere nu a expirat. Dupa cum se observa in fig. 2-17 primul impuls dintr-un grup de impulsuri poate fi utilizat pentru setarea timpului de retinere la "lungimea" seriei de impulsuri.

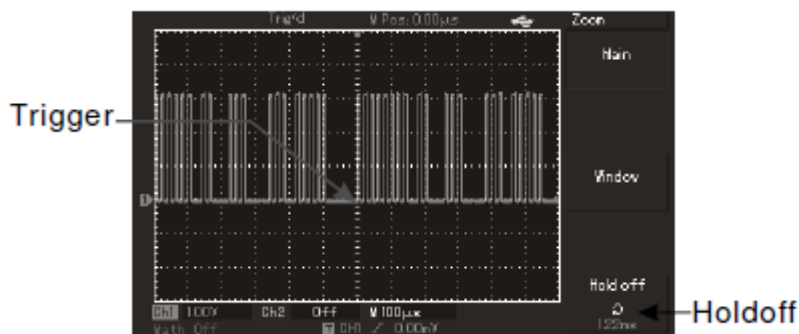


Fig. 2-17 Utilizarea timpului de retinere

In tabelul de mai jos sunt prezentate principalele optiuni.

Funcție din meniu	Setare	Descriere
Baza de timp principala	---	1. Deschidere baza de timp principala 2. Inchidere fereastra extinsa
---		
Fereastra extinsa	---	Deschidere fereastra extinsa pentru a observa anumite detalii din semnal
---		
Hold off		Pentru reglare timp retinere

**Setarea sistemului de esantionare**

Dupa cum se observa in fig. 2-18, butonul ACQUIRE se va utiliza pentru esantionarea semnalului de intrare.



Fig. 2-18

Apasati butonul ACQUIRE pentru a intra in meniul de setare a carui scurta descriere este aratat in tabelul de mai jos.

Funcție din meniu	Setare	Descriere
Mod operare	Esantionare Detectare valoare de varf Mediere	Activeaza modul de esantionare uzual Se activeaza modul de detectare a valorii de varf Setare esantionare mediata si afisare numar mediere
Numar mediere	2 - 256	Setare numar de mediere ca puteri ale lui 2: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 si 256. Dupa cum se observa in fig. 2-19 si 2-20, medierea a 32 de esantioane din semnal poate duce la "curatarea" semnalului afectat de zgomot
Mod esantionare	In timp real Echivalent	Setare mod esantionare in timp real Setare mod de esantionare echivalent
Achizitie rapida	ON	Achizitie semnal la o frecventa mai mare pentru o reprezentare dinamica mai buna a semnalului

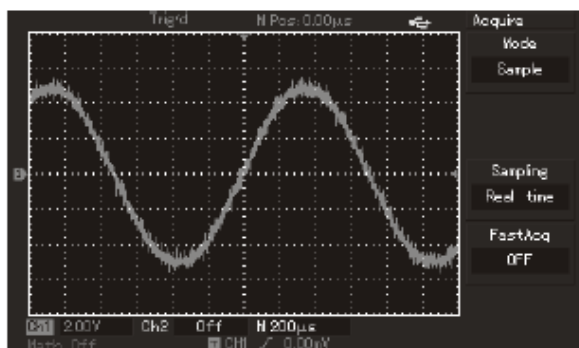


Fig. 2-19 Semnal fara mediere

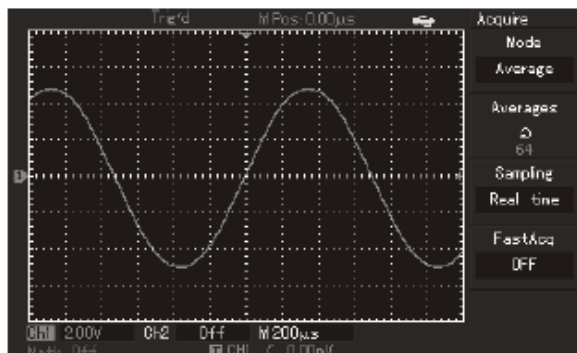


Fig. 2-20 Semnal cu mediere 32 (32 esantioane mediate)

NOTA:

1. Modul **real-time sampling** se utilizeaza pentru observarea unui semnal singular
2. Modul **equivalent sampling** se utilizeaza pentru observarea semnalelor periodice de inalta frecventa

3. Modul **peak-value detection** se utilizeaza pentru evitarea amestecarii anvelopelor semnalelor.
4. Modul **average sampling** se utilizeaza pentru a reduce zgomotul aleator din semnal. Pentru acest lucru trebuie ales numarul de esantioane ale semnalului care vor fi mediate – numarul de esantioane va fi ca si putere a lui 2 (cuprins intre 2 si 256).

### **Setarea afisajului**

Dupa cum se observa in fig. 2-21, butonul DISPLAY se va utiliza pentru esantionarea semnalului de intrare.



Fig. 2-21

Apasati butonul DISPLAY pentru a intra in meniul de setare a carui scurta descriere este aratat in tabelul de mai jos.

<b>Funcție din meniu</b>	<b>Setare</b>	<b>Descriere</b>
Tip afisare	vector	Vor fi afisate doar esantioanele semnalului pentru afisarea semnalului
Format	YT XY	Mod de operare normal pentru osciloscopul digital Mod de operare X-Y
Continuu	Oprit 1s 2s 5s Infinit	Actualizare in timp real a formei de unda a semnalului Actualizare dupa retinerea pe ecran a semnalului timp de 1s Actualizare dupa retinerea pe ecran a semnalului timp de 2s Actualizare dupa retinerea pe ecran a semnalului timp de 5s Retinerea semnalului pe ecran fara actualizare pe o durata nedeterminata, pana cand aceasta functie este dezactivata
Stralucire	1% - 100%	Setarea stralucirii semnalului afisat (fara aceasta functie la familia UTD2000C/3000C)

### **Inregistrare**

Dupa cum se observa in fig. 2-22, butonul STORAGE se va utiliza pentru setari inregistrare.



Fig. 2-22

Aceasta functie permite salvarea oscilogramii semnalului de intrare in memoria interna a osciloscopului sau pe o unitate de memorie flash (U-disk).

Pentru a memora oscilograma procedati in felul urmatoar:

1. Apasati STORAGE in meniu
2. Observati figura 2-16 pentru a selecta calea pentru salvare
3. Dupa salvare, apasati call out pentru a verifica inregistrarea.

Funcție	Setare	Descriere
Tip	Forma de unda	Selectare forma de unda si meniu callout
Sursa de informatie	CH1 CH2	Sursa de semnal este luata de pe CH1 Sursa de semnal este luata de pe CH2
Pozitie memorata	1 - 20	1 – 20 se refera la una din cele 20 forme de unda Sunt in total 200 semnale pentru memorat pe dispozitiv USB (cantitatea difera functie de modelul de osciloscop)
Salvare	---	Salvare forma de unda
Next page 1/2	---	Salt la pagina urmatoare

#### Pagina 2 din meniu

Funcție	Setare	Descriere
Disc magnetic	DSO USB	Pentru a selecta memoria interna Pentru a selecta un dispozitiv USB
Lungime inregistrare	Normala Extinsa	Setare inregistrare normala (Funcția Callout este disponibila in zona Ref cand se salveaza datele pe U disk) Setare lungime inregistrare extinsa (aceasta functie nu este disponibila decat dupa introducerea U disk in slotul USB)
Pagina anterioara 2/2	----	Revenire la pagina anterioara

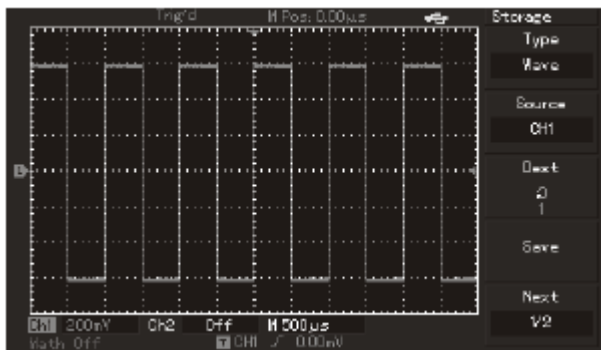


Fig. 2-23 Inregistrare forma de unda

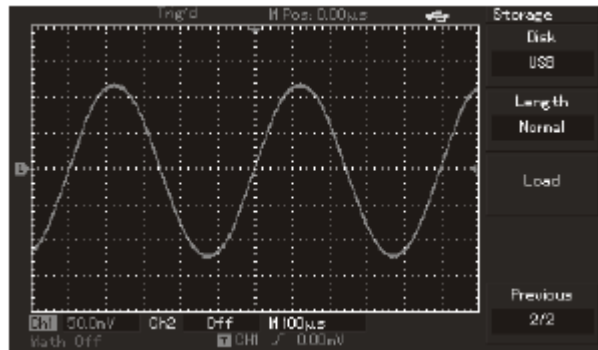


Fig. 2-24 Inregistrare forma de unda prin U disk

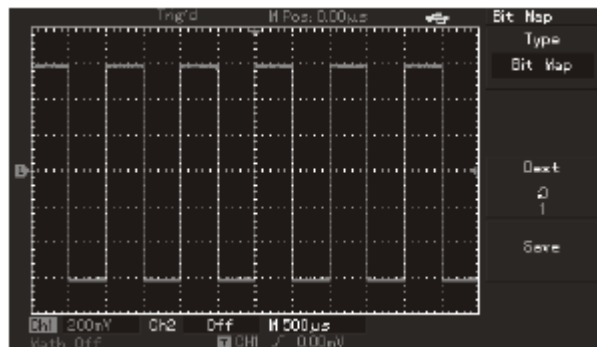


Fig. 2-25 Meniu inregistrare

In tabelul de mai jos se prezinta meniul de setare inregistrare

Funcție	Setare	Descriere
Setare		Meniul setarii
Setare pozitie	1 - 20	Setare pentru inregistrarea a 20 grupuri de semnal (setarea se face prin butonul multifunctional iar numarul de pozitii depinde de tipul de osciloscop)
Salvare		Setari salvare
Recall		Setare callout

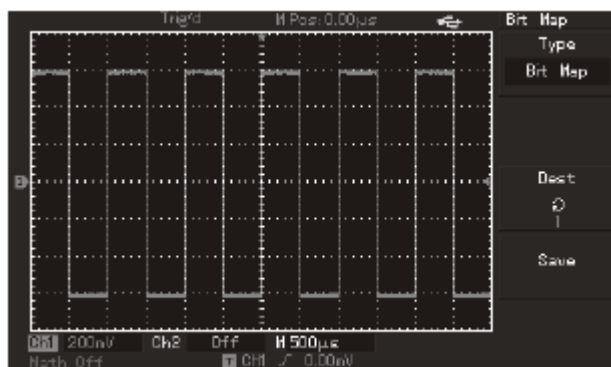


Fig. 2-26 Inregistrare in format bitmap

In tabelul de mai jos se prezinta meniul pentru inregistrarea in format bitmap a semnalului

Funcție	Setare	Descriere
Bitmap		Selectare meniu bitmap
Pozitie inregistrare	1 - 200	Pot fi memorate 200 imagini bitmap prin actionarea

		butonului multifunctional (doar 10 imagini pentru modelul din seria UTD2000)
Salvare		Salvare imagine in format bitmap

**Setare functii auxiliare**

Dupa cum se observa in fig. 2-27, butonul UTILITY se va utiliza pentru setarea functiilor auxiliare.



Fig. 2-27

In tabelul de mai jos este prezentat maniul setarii functiilor auxiliare

Funcție	Setare	Descriere
Autocorectie	Executare Cancel	Executare autocorectie Renuntare la autocorectie si revenire la pagina anterioara
Detectare		Setare forma de unda Pass/Fail (functie disponibile doar la oscilosoapele UTD2000E/3000E, UTD2025C/3025C si UTD2025CL)
Inregistrare forma de unda		Setare inregistrare forma de unda (vezi tabelul cu setarile)
Limba	Multilingual	Selectare limba






Pagina 2 din meniu

Funcție	Setare	Descriere
Corectie rapida	ON/OFF	Activare/dezactivare functie de corectie rapida de la 2mV/div la 10 mV/div (functie disponibila doar la UTD2025C/3025C)
Stil interfata	Stil1-4	Alegere una din cele 4 interfete dispinibile
Stralucire grid	1%-100%	Reglare stralucire grid (prin butonul multifunctional – functie nedisponibila la UTD2000C/3000C)
Pagina urmatoare 2/3		Salt la pagina urmatoare

Pagina 3 din meniu

Funcție	Setare	Descriere
Informatii sistem	---	Afisare informatii despre sistem
Frecventmetru	---	Activare/dezactivare functie frecventmetru
Prima pagina 3/3		

In tabelul de mai jos se prezinta meniul de setare inregistrare

Funcție	Setare	Descriere
Sursa de informatie	CH1 CH2 CH1+CH2	Se inregistreaza semnalul de pe CH1 Se inregistreaza semnalul de pe CH2 Se inregistreaza semnalul de pe CH1+CH2
Operatie		La apasarea butonului, incepe inregistrarea semnalului
		1. Tasta redare 2. Apasati butonul pentru redare. Redarea poate fi intrerupta prin rotirea butonului multifunctional. Forma de unda pentru redare poate fi aleasa prin continuarea rotirii butonului. 3. Apasati  pentru oprire si apasati  pentru redare
		Oprire inregistrare
Salvare	1-200	Salvare inregistrare forma de unde pe U disk. Pozitia de salvare poate fi selectata prin butonul multifunctional.
Recall	1-200	Redarea unei inregistrari de pe U disk rpin selectarea pozitiei prin rotirea butonului multifunctional
Return	---	Revenire la nivelul anterior din meniu

#### Meniul detectare

Funcție	Setare	Descriere
Stare detectie	Pornit Oprit	Informatie pornit/oprit despre starea semnalului pass/fail
Sursa de informatie	Ch1 CH2 MATH RefA RefB	Selectare CH1 ca si semnal de detectie Selectare CH2 ca si semnal de detectie Selectare MATH ca si semnal de detectie Selectare RefA ca si semnal de detectie Selectare RefB ca si semnal de detectie
Conditii de iesire	Pass Pass/Halt Fail/Halt Fail	Mesaj la iesire la indeplinirea conditiei de catre semnal Semnal la iesire/pauza la indeplinirea conditiei de catre semnal Semnal la iesire/pauza la neindeplinirea conditiei de catre semnal Mesaj la iesire la neindeplinirea conditiei de catre semnal
Setare sablon	Vezi tabelul urmator	Intrare in meniul setarii sablon
Return	---	Revenire la nivelul anterior din meniu

#### Meniul setare sablon

Funcție	Setare	Descriere
Sablon iesire	/	Setare conditii pe orizontala/verticala
Orizontala	1-200 pixeli	Setare conditii orizontala osciloscop
Verticala	1-100 pixeli	Setare conditii orizontala osciloscop
Return	/	Revenire la meniul detectare

Nota: procedura de autocorectie se aplica pentru corectarea erorilor de masurare datorate variatiilor conditiilor de mediu. Dupa pornirea osciloscopului este recomandat sa asteptati 30 minute pentru o calibrare corecta.



## Măsurare automată

Dupa cum se observa in fig. 2-28, butonul MEASURE se va utiliza pentru activarea functiilor de masurare automata.



Fig. 2-28

Cu aceasta functie de masurare automata pot fi masurati 28 parametri ai formelor de unda. Maniul include 5 seturi de masuratori care corespund tastelor F1 – F5.

De exemplu pentru masurarea valorii de varf ale amplitudinii unui semnal de pe canalul de intrare CH2, in setul F1 de masuratori se procedeaza in felul urmatoar:

1. Apasati F1 pentru a selecta categoria
2. Apasati F2 pentru a selecta CH2
3. Apasati F3 pentru a selecta tensiunea
4. Apasati F5 (pe pagina 2 din 4) pentru a verifica pozitia F3 sa fie pe valoarea de varf
5. Apasati F3 pentru a selecta valoarea de varf

Valoarea de varf masurata va fi afisata in setul F1

Parametrii **de tensiune** care pot fi masurati de osciloscoapele din familia UTD2000/3000 sunt:

- valoarea varf-la varf: diferenta dintre cea mai mare si cea mai mica amplitudine a semnalului
- valoarea maxima: diferenta dintre valoarea cea mai mare a semnalului si masa (GND)
- valoarea minima: diferenta dintre valoarea cea mai mica a semnalului si masa (GND)
- valoarea mijlocie: semisuma dintre valoarea superioara si inferioara
- amplitudinea: diferenta de tensiune dintre valoarea superioara si inferioara a formei de unda
- valoarea medie: semisuma dintre valoarea superioara si inferioara a semnalului
- valoarea superioara: diferenta dintre valoarea maxima aplatizata a semnalului si masa (GND)
- valoarea inferioara: diferenta dintre valoarea minima aplatizata a semnalului si masa (GND)
- overshoot: diferenta dintre valoarea maxima si valoarea superioara
- preshoot: diferenta dintre valoarea minima si valoarea inferioara
- valoarea medie: amplitudinea medie semnalului pe durata unei perioade
- valoarea medie patratica: este valoarea efectiva. Valoarea efectivă a unei tensiuni alternative este egală cu valoarea unei tensiuni continue care dezvoltă aceeași putere ca tensiunea alternativă respectivă printr-o rezistență dată

Parametrii de timp care pot fi masurati de osciloscoapele din familia UTD2000/3000 sunt:

- timp de crestere
- timp de cadere
- latime pozitiva impuls
- latime negativa impuls
- intarziere (prag crescator)

- factor de umplere pozitiv
- factor de umplere negativ

### **Masurarea cu ajutorul cursorului**

Dupa cum se observa in fig. 2-29, butonul CURSOR se va utiliza pentru activarea functiilor de masurare cu ajutorul cursorului.



Fig. 2-29

In acest mod de lucru sunt 3 moduri disponibile: tensiune, timp si urmarire (tracing). Pe modul tensiune,  $\Delta V$ , se intra prin apasarea pe butoanele SELECT si COARSE si butonul multifunctional pentru reglarea pozitiilor celor 2 cursoare.

In mod similar se procedeaza si pentru masurarea pe modul timp.

Pentru modul urmarire, procedati in felul urmatoar:

- pentru osciloscopia cu ecran de 5.7 inch:

1. prin apasarea pe butonul SELECT se selecteaza cursorul
2. prin apasarea pe butonul COARSE se regleaza viteza de miscare a cursorului

- pentru osciloscopia cu ecran de 7 inch:

- prin apasarea pe butonul multifunctional selectati cursorul. Tot din acest buton reglati viteza de miscare a cursorului

1. pentru masurare tensiune/timp: pe ecran vor apare ambele cursoare. Mutarea acestora se va face tot prin actionarea butonului multifunctional.

2. Pentru masurarea pe modul urmarire: cursoarele pe verticala si pe orizontala se pot suprapune formand o cruce la intersectia acestora. Acest punct de intersectie poate fi positionat pe semnal cu ajutorul butonului multifunctional. Pe ecranul osciloscopului vor fi afisate "coordonatele" acestui punct.

### **Operarea cu ajutorul butoanelor**

Butoanele RUN/STOP este situat in partea dreapta a panoului frontal. La apasarea pe acest buton se va aprinde culoarea verde pentru a arata functionarea aparatului. Daca apasati din nou pe acest buton, lumina rosie se va aprinde (STOP).



Fig. 2-30

### Setare automata

Acest buton este utilizat pentru simplificarea operatiilor. Osciloscopul isi poate ajusta automat baza de timp si scala pe verticala prin apasarea butonului AUTO.

Funcție	Setare
Mod de obtinere	Esantionare
Format afisare	Setat pe modul Y-T
Pozitia pe orizontala	Reglare automata
Secunde/diviziune (baza de timp)	Reglat in functie de frecventa semnalului
Cuplare	AC
Hold off	Valoarea minima
Nivel declansare (trigger)	Setat la 50%
Mod declansare	Automat
Sursa declansare	Setat la CH1 (setat la CH2 daca nu exista semnal pe CH1)
Tip declansare	Crescator
Tip declansare	Prag (depasirea unui anumit nivel)
Volt/diviziune	Reglat in functie de amplitudinea semnalului

## Cap. 3 Exemple aplicatii

### Exemplul1: Masurarea semnalelor simple

In exemplul urmatoar se oscilografiază un semnal simplu si se masoara frecventa si valoarea de varf a amplitudinii semnalului.

Pentru vizualizarea semnalului pe osciloscop, reglati atenuarea coeficientului de atenuare la 10x si setati atenuarea sondei pe 10. Conectati sonda la CH1 si conectati semnalul de vizualizat si apoi apasati pe butonul AUTO.

Pentru masurarea frecventei si a valorii de varf a amplitudinii semnalului procedati dupa cum urmeaza:

- apasati butonul MEASURE pentru afisarea meniului de masura automat
- apasati F1 pentru a selecta categoria de masurare
- apasati F3 pentru a alege categoria de tensiune
- apasati F5 si ajungeti la pagina 2 din 4 a meniului pentru a alege prin apasarea pe F3 valoarea de varf a amplitudinii

- apasati F2 pentru a alege categoria de masurare si apasati F4 pentru a alege domeniul timp
- apasati F2 pentru a selecta masurarea frecventei

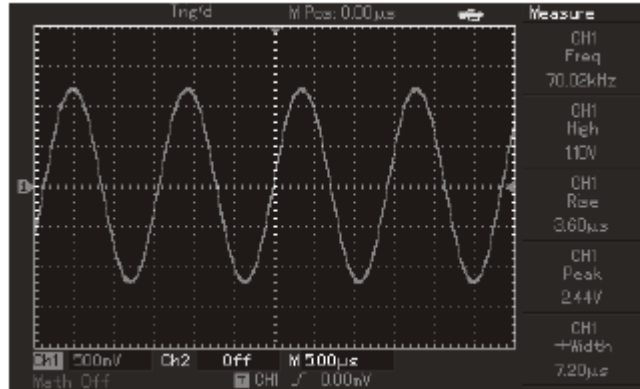


Fig. 3-1 Masurare automata a unui semnal simplu

### Exemplul 2: Observarea intarzierii semnalelor sinusoidale intr-un circuit

La fel ca si in exemplul de mai sus, setati coeficientul de atenuare la 10x si atenuarea sondei pe 10x. Conectati la CH1 semnalul de la intrarea un circuit iar pe CH2 semnalul de la iesirea circuitului.

1. Apasati pe butonul AUTO
2. Reglati scala pe verticala si baza de timp pana cand vizualizati corect semnalele de pe cele 2 canale.
3. Pentru a vizualiza intarzierea introdusa de circuit, suprapuneti semnalele de pe CH1 si CH2 prin selectarea individuala CH1 respectiv CH2 si centrarea acestora pe mijloc, apoi vizualizati simultan ambele semnale.

Pentru a masura intarzierea dintre cele 2 semnale, procedati in felul urmatoar:

- apasati F1 pentru a selecta categoria de masurare
- apasati F4 pentru a intra in modul de masurare timp
- apasati F5 de 2 ori consecutiv pentru a intra in pagina 3 din 3 a meniului de setare
- apasati F2 pentru a selecta masurarea intarzierii
- Apasati F1 pentru a selecta CH1 si apasati F2 pentru a selecta CH2 si apasati F5 pentru confirmare
- veti vedea afisat rezultatul masurarii in setul F1.

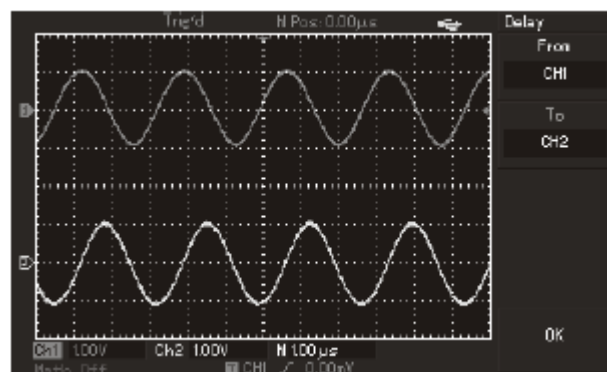


Fig. 3-2 Intarzierea intre 2 semnale

### Exemplul 3: Capturarea unui semnal simplu

Unul din avantajele osciloscoapelor digitale este faptul ca putem vizualiza semnale singulare, aperiodice, impulsuri, etc. Pentru aceasta trebuie sa cunoastem tipul semnalului pentru a putea seta caracteristica de declansare. De exemplu, pentru a vizualiza un impuls de nivel TTL, setam declansarea pe modul prag, 2V, front crescator. Cu timpul utilizatorul va putea seta tipul de declansare pentru semnale necunoscute.

Operatiile pentru setarea declansarii:

1. Setati coeficientul de atenuare al sondei si al canalului CH1 ca si in exemplul anterior.
2. Setarea declansarii:
  - ① Apasati butonul MENU in zona trigger control pentru a intra in meniul setarii
  - ② Setati declansare la nivel (edge), sursa de declansare pe canalul CH1, front crescator, mod declansare single si cuplare AC, cu ajutorul tastelor F1 – F5.
  - ③ Reglati scala pe verticala si baza de timp pe orizontala la un nivel corespunzator.
  - ④ Rotiti butonul TRIGGER LEVEL pentru a seta un nivel corespunzator pentru declansare
  - ⑤ Apasati RUN/STOP pentru a astepta declansarea achizitiei semnalului. Odata declansata achizitia, semnalul poate fi vizualizat pe ecran (vezi fig. 3-3)

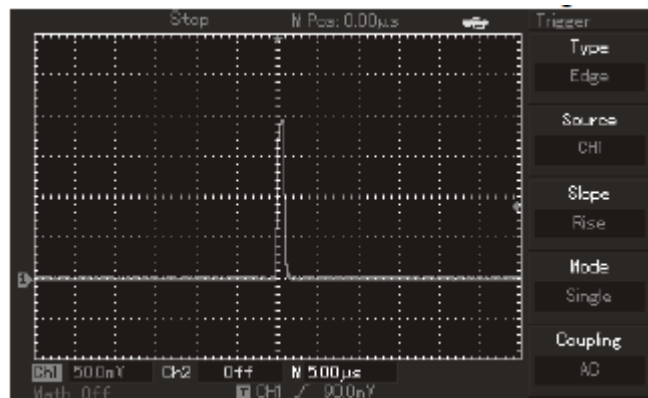


Fig. 3-3 Capturarea unui semnal simplu

#### Exemplul 4: Reducerea zgomotului aleator pentru semnale

Osciloscopul se poate seta intr-un mod in care poate “curata” de zgomot semnalul periodic de intrare – facem referire la un semnal prezentat in fig. 3-4

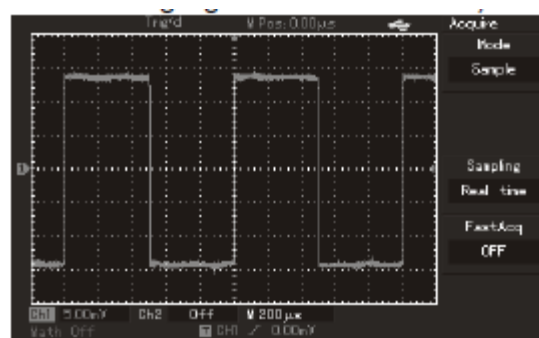


Fig. 3-4 Semnal de intrare “zgomotos”

Setarea presupune parcurgerea pasilor urmatoari:

1. Setati coeficientul de atenuare al sondei si al canalului CH1 ca si in exemplul anterior.
2. Efectuati reglajele corespunzatoare pentru afisarea pe ecran a unei imagini stabile
3. Setati modul de cuplare pentru imbunatatirea declansarii.
  - ① Apasati butonul MENU in zona trigger control pentru a intra in meniul setarii
  - ② Setati modul de cuplare pe low-frequency sau high-frequency, dupa cum este cazul (depinde de semnalul de intrare)
4. Reduceti zgomotul din semnalul de intrare prin setarea modului de esantionare.

① Setati modul de esantionare pentru a elimina zgomotul din semnalul de intrare in felul urmator: Apasati butonul ACQUIRE din meniu pentru a intra in meniul de esantionare. Apasati F1 pentru a seta o esantionare medie – apasati F2 pentru a alege numarul de esantioane pe care se va face medierea ( numar de esantioane ca puteri ale lui 2, intre 2 si 256 esantioane).

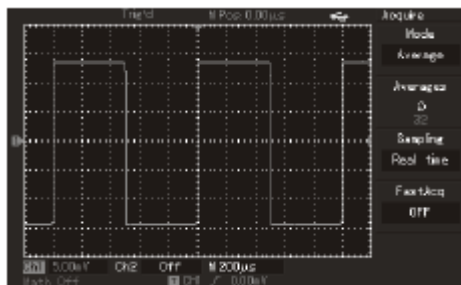


Fig. 3-5 Semnalul de intrare “curatat” de zgomot

### Exemplul 5: Masurarea cu ajutorul cursorului

Osciloscopul poate masura automat 28 de parametri ai semnalului. Toate aceste masuratori pot fi efectuate si cu ajutorul cursorului – timpul si valoarea tensiunii.

Pentru masurarea treptei de tensiune a unui semnal treapta:

1. Apasati butonul CURSOR pentru a afisa modul de masurare cu ajutorul cursorului
2. Apasati F1 pentru a selecta modul de masurare tensiune
3. Rotiti butonul multifunctional pentru a ppozitiona cursorul pe o treapta a semnalului de intrare
4. Apasati SELECT sau PUSHSELECT pentru a selecta cursorul apoi rotiti butonul multifunctional pentru a plasa al doilea cursor pe o alta treapta a semnalului de intrare.

Variatia  $\Delta V$  va fi afisata automat in modul cursor

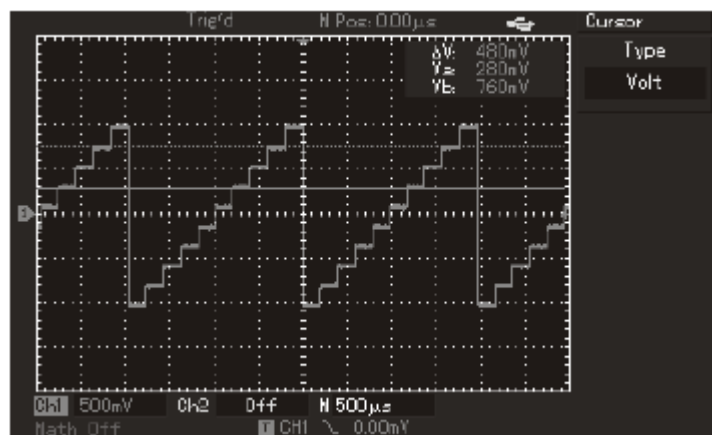


Fig. 3-6 Masurarea treptei de tensiune cu ajutorul cursorului

### Exemplul 6: Functia X-Y

Acest mod de masurare este folosit pentru a masura diferenta de faza intre 2 semnale. Exemplu: masurarea defazajului introdus de catre un circuit.

Setari:

1. Selectati coeficientul de atenuare si comutatorul pe sonda de masura pe 10 x.
2. Conectati la CH1 semnalul de la intrarea circuitului iar la CH2 semnalul de la iesirea circuitului.
3. Apasati butoanele CH1 si CH2 si deschideti 2 canale daca acestea nu au fost inca afisate pe ecran
4. Apasati butonul AUTO.
5. Ajustati scala pe verticala pentru afisarea a 2 bucle ale semnalului
6. Apasati butonul DISPLAY pentru a intra in meniul de afisare

7. Apasati F2 pentru a selecta X-Y. Pe ecran va apare caracteristica circuitului sub forma figurii Lissajous.
8. Reglati scara pe verticala pentru obtinerea unei figuri optime.
9. Asa cum se observa din figura de mai jos, defazajul poate fi observat si calculat pe baza oscilogramei.

Figura trebuie centrata pe orizontala

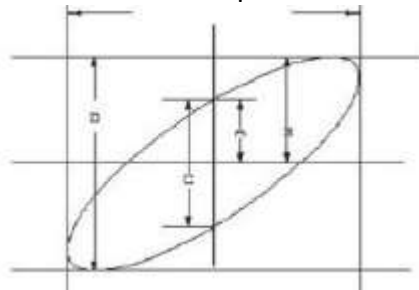


Fig. 3-7

$\sin\theta = A/B$  sau  $C/D$ , in care  $\theta$  reprezinta defazajul introdus de circuit. Urmariti figura de mai sus pentru a observa marimile A, B, C sau D.

Tot din formula de mai sus rezulta defazajul ca fiind  $\pm\arcsin(A/B)$  sau  $\pm\arcsin(C/D)$ .

10. Diferenta de faza (defazajul) este exprimata si in tabelul de mai jos impreuna cu formele de unda corespunzatoare (figuri Lissajous)

Frequency ratio of signal	Phase location difference					
	0°	45°	90°	180°	270°	360°
1:1	/	o	o	\	o	/

### Exemplul 7: Trigger semnale video

Aceasta functie poate fi utilizata la toate modelele de osciloscop cu exceptia seriei UTD2000L/2000EX ( din aceasta familie doar UTD2025CL are aceasta functie).

#### Vizualizarea semnalelor video pe campuri

1. Apasati MENU pentru afisarea modului de declansare (trigger menu)
2. Apasati F1 pentru selectarea modului video
3. Apasati F2 pentru a selecta sursa de semnal de pe canalul CH1.
4. Apasati F3 pentru a selecta tipul PAL al standardului TV
5. Apasati F4 pentru a selecta sincronizarea pe campuri pare sau impare
6. Reglati baza de timp pentru a obtine o imagine clara pe ecranul osciloscopului

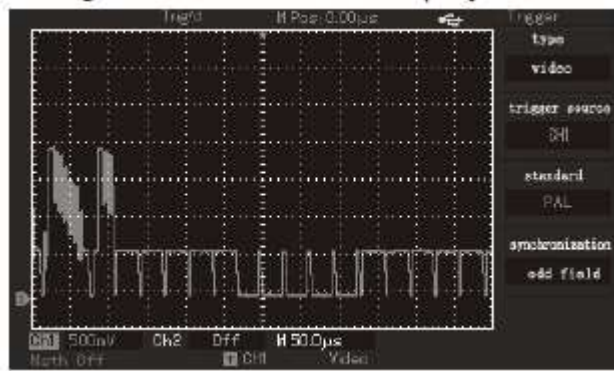


Fig. 3-8 Semnal video campuri

#### Vizualizarea semnalelor video pe cadre

1. Apasati MENU pentru afisarea modului de declansare (trigger menu)
2. Apasati F1 pentru selectarea modului video
3. Apasati F2 pentru a selecta sursa de semnal de pe canalul CH1.
4. Apasati F3 pentru a selecta tipul PAL al standardului TV
5. Apasati F4 pentru a selecta sincronizarea pe un anumit cadru
6. Rotiti butonul multifunctional pentru declansarea pe orice cadru
7. Reglati baza de timp pentru a obtine o imagine clara

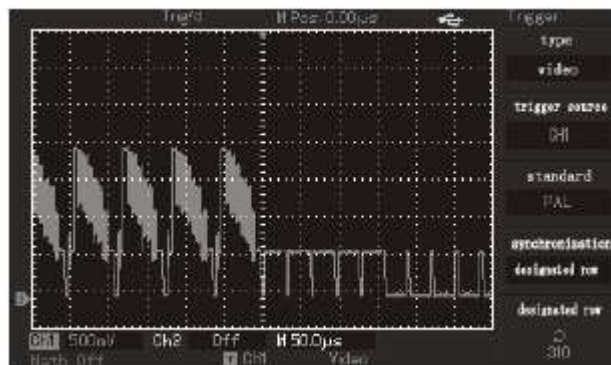


Fig. 3-9 Semnal video cadre

#### Exemplul 8: Detectare Pass -Fail

In acest mod se verifica daca semnalul de intrare corespunde anumitor cerinte si in functie de respectarea acestora, este disponibil sau nu la iesirea osciloscopului.

#### Pass/Fail Interface Schematic



Rear panel of Pass / Fail output

1. Apasati butonul UTILITY si apoi apasati F2 pentru a intra in meniul Pass/Fail
2. Alegerea sursei de informatie: intrati in meniul Pass/Fail si apasati F2 pentru a selecta sursa de informatie.



3. Setare sabloane: apasati F4 pentru a intra in meniul setarii sabloanelor. Apasati F2 sau F3 din acest meniu pentru a seta tolerantele pe orizontala si pe verticala (setarea valorilor se face prin rotirea butonului multifunctional) : 1-200 pixeli pe orizontala si 1 – 100 pe verticala. Apasati apoi F4 pentru confirmare
4. Setare conditii iesire semnal: apasati F3 pentru a selecta conditiile de iesire.
5. Start evaluare semnal: apasati F1 pentru a incepe procesul de detectie.

### **Exemplul 9: Procedura upgrade flash disk**

Prin aceasta procedura se face upgrade la software-ul osciloscopului prin intermediul unui stick de memorie USB.

1. Descarcati actualizarile programului de pe internet si salvati-le pe stick-ul de memorie.
2. Opriti osciloscopul si introduceti stick-ul in slotul USB al osciloscopului si apoi porniti osciloscopul.
3. Selectati din intefata care apare pe ecran daca doriti sau nu sa actualizati programul (daca pe stick exista doar 1 fisier) sau selectati cu ajutorul tastei F5 fisierul pe care doriti sa-l instalati (daca exista mai multe fisiere pe stick). Daca nu doriti sa instalati programul, apasati F1. Pentru instalare apasati F5.
4. Asteptati pana cand se termina procedura de instalare. Dupa instalarea programului, opriti osciloscopul pentru a completa procedura de actualizare.

Nota:

1. Procedura de actualizare poate dura cateva minute, asteptati pana cand procesul este complet.
2. Nu opriti alimentarea osciloscopului si nu scoateti stick-ul USB din osciloscop pe durata instalarii.
3. Opriti si apoi reporniti osciloscopul dupa efectuarea cu succes a operatiunii de actualizare.

### **Exemplul 10: Utilizarea functiei de stocare**

Functia de stocare include setarea memorarii, inregistrare forma de unda, inregistrare in format bitmap si inregistrare ecrane, functie specifica seriei de osciloscops UTD2000L/2000EX.

#### **1. Setarea functiei de memorare**

In acest submeniu se seteaza canalul de memorat, declansarea si setarile (scarile) pe orizontala si verticala.

Apasati STORAGE pentru selectarea meniului de setari. Dupa cum se observa din fig. de mai jos, se va selecta pozitia si apoi apasati pe F3 pentru salvare.

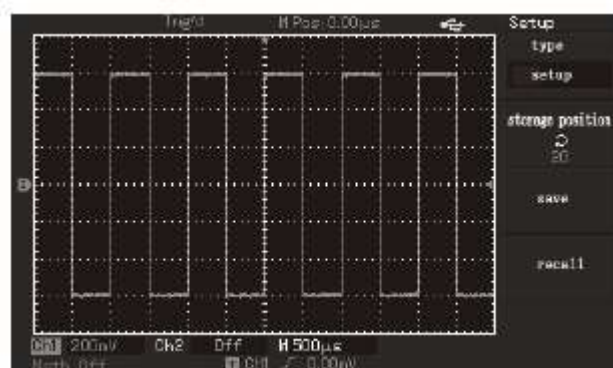


Fig. 3-10 Interfata pentru salvare

Osciloscopsurile din familia UTD2000C pot salva 10 tipuri de setari in timp ce osciloscopsurile din familia UTD2000E si UTD2000L/2000EX pot salva 20 de tipuri de setari.

#### **2. Functia de inregistrare forma de unda**

Apasati butonul STORAGE si F1 pentru a selecta inregistrarea formei de unda. Apasati F2 pentru a alege canalul de intrare si apoi apasati F5 pentru a trece la pagina urmatoare. Datele vor fi memorate pe suportul magnetic extern (USB) sau (implicit) in memoria interna a osciloscopului (DSO). Prin memorarea datelor, puteti analiza fiecare punct al formei de unda memorate. Poate fi selectata lungimea extinsa pentru memorare pe suport USB in format “.data” a semnalului pentru prelucrari ulterioare. Apasati F5 pentru a reveni la pagina anterioara in maniu sau apasati F3 pentru salvare.

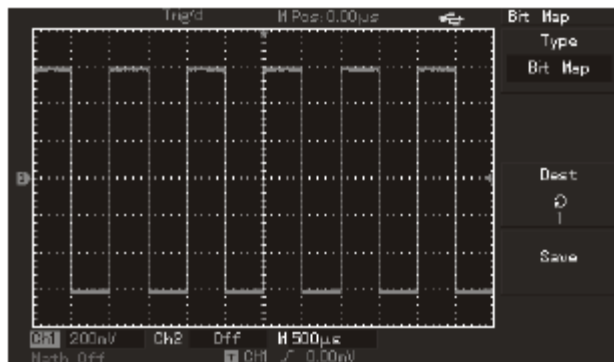


Fig. 3-11 Inregistrare forma de unda

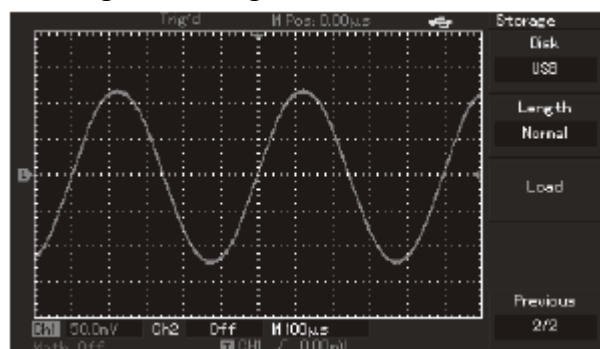


Fig. 3-12 Inregistrare forma de unda pe stick USB

Asa cum se observa din figura de mai jos, forma de unda poate fi reapelata prin tasta REF de pe panoul frontal pentru deria de osciloscopae UTD2000C si UTD2000E, iar pentru seriile UTD2000L/2000EX se va apasa tasta F3 din pagina 2 a meniului STORAGE.

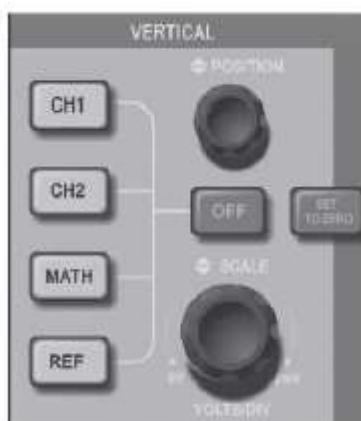


Fig. 3-13 Panoul de control vertical pentru osciloscopaele cu ecran de 5.7 inch

### 3. Inregistrare in format bitmap

Apasati butonul F1 in meniul STORAGE pentru selectarea functiei de inregistrare in format bitmap dupa introducerea stick-ului USB in osciloscop. Prin rotirea butonului multifunctional puteti selecta numarul imaginii bitmap (imaginea poate fi citita direct pe calculator).

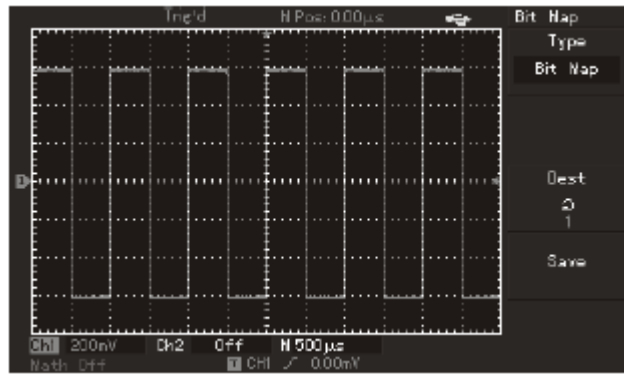


Fig. 3-14 Inregistrare in format bitmap

#### 4. Copiere ecran si inregistrare (prtsc)

Exista la seria de osciloscop UTD2000L/2000EX un buton PrtSc in coltul din stanga sus. Apasati acest buton dupa introducerea stick-ului USB in osciloscop, iar imaginea de pe ecranul osciloscopului va fi inregistrata pe stick in format “.bmp”

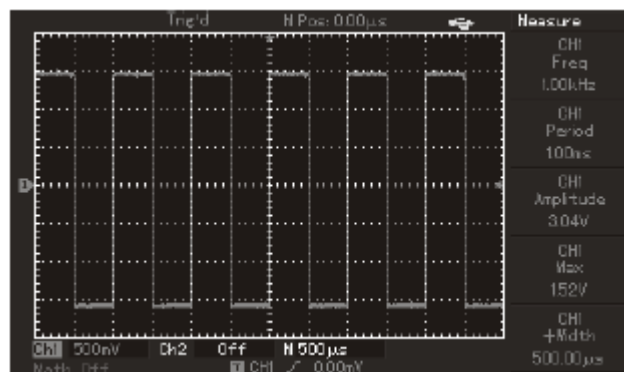


Fig. 3-15 Copiere ecran

## Cap. 4 Afisare erori si depanare

### Informatii afisate

Pe ecranul osciloscopului vor fi afisate informatiile importante: scala pe verticala, baza de timp, declansarea, introducerea si scoaterea stick-ului USB in/din osciloscop, salvarea datelor, etc.

### Depanare

1. Daca osciloscopul nu porneste:
  - Verificati starea cablului de alimentare si daca este conectat la retea de alimentare.
  - Verificati daca butonul de pornire este apasat
  - Incercati sa reporniti din nou osciloscopul
  - Daca nu ati reusit cu nici una din metodele de mai sus, contactati un service autorizat
2. Daca nu apare nici o imagine a semnalului pe ecran:
  - Verificati daca sonda de semnal este conectata corect
  - Verificati daca exista semnal la intrarea sondei
  - Incercati sa achizitionati din nou un semnal
  - Daca nu ati reusit cu nici una din metodele de mai sus, contactati un service autorizat

3. Dacă valoarea măsurată a semnalului de intrare este de 10 ori mai mare sau mai mică decât valoarea semnalului, verificați coeficientul de atenuare să fie în concordanță cu atenuarea sondei de măsurare.
4. Dacă imaginea pe ecran este instabilă:  
 Verificați nivelul de declansare: semnalele uzuale se vor declansa prin nivel de prag iar semnalele video prin video trigger  
 Semnalele nu vor fi afișate corect dacă nu este setată corect nivelul de declansare (trigger)
5. Dacă prin apăsarea butonului RUN/STOP nu se întâmplă nimic, verificați dacă declansarea este pusă pe continuu sau pe impuls singular (single). Reglați nivelul de declansare cam pe la jumătatea domeniului sau îl setați pe AUTO.
6. Dacă viteza de afișare pe ecran se reduce în modul de mediere esantionare, încercați să reduceți numărul de esantioane mediate – viteza se va reduce vizibil dacă numărul de esantioane este mai mare de 32.
7. Dacă forma de undă afișată pentru semnalul de intrare este de forma treaptă, marți baza de timp sau setați modul de afișare pe “set to point”.

## Cap.5 Caracteristici tehnice

### Caracteristici tehnice

Pentru o funcționare corectă, osciloscopia din familia UTD2000/3000 trebuie să îndeplinească 2 condiții:

Osciloscopul trebuie să stea la o temperatură constantă cel puțin 30 minute continuu, înainte de utilizare

Se va executa un test de “self-correction” (autocorectie) dacă diferența de temperatură depășește 5 °C.

### Esantionare

Sampling			
	Sampling mode	Real-time	Equivalent
Sampling rate	UTD2000C/3000C	500MS/s	25GS/s
	UTD2000E/3000E	1GS/s	50GS/s
	UTD2052CL	500MS/s	25GS/s
	UTD2052CEX/UTD2102CEX	1GS/s	50GS/s
Average value	N can be selected from 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 and 256 after sampling all channels for N times at the same time.		

### Intrare

<b>Input</b>	
Input coupling	DC, AC, GND
Input impedance	UTD2000C/3000C: $1 \pm 2\% M \Omega$ for parallel connection to $24 \pm 3pF$ ; UTD2000E/3000E: $1 \pm 2\% M \Omega$ for parallel connection to $24 \pm 3pF$ (for machine model of at most 100MHz); $1 \pm 2\% M \Omega$ for parallel connection to $21 \pm 3pF$ (for machine model of 150MHz to 200MHz); UTD2000L/2000EX: $1 \pm 2\% M \Omega$ for parallel connection to $24 \pm 3pF$ ;
Probe attenuation coefficient	$1 \times$ , $10 \times$ , $100 \times$ and $1000 \times$
The maximum input voltage	400V (DC + AC peak value and input impedance of $1M \Omega$ )
(Typical) delay between channels	150ps

### Orizontal

<b>Horizontal</b>	
Waveform interpolation	Sin(x)/x
Record length	Sampling point of 2×512k
Storage depth	25k(UTD2000C/3000C:2.5k for UTD2025C/3025C:4k)
Scanning scope	UTD2000C/3000C 2ns/div-50s/div (200MHz, 150MHz) UTD2000E/3000E 5ns/div-50s/div (100MHz, 80MHz, 60MHz and 40MHz); 20ns/div-50/div (25MHz)
	UTD2000EX 2ns/div-50s/div (UTD2052CEX, UTD2102CEX)
	UTD2000L 5ns/div-50s/div (UTD2052CL) 10ns/div-50s/div (UTD2025CL)
Precision of sampling rate and delay time	±50ppm (for any interval of at least 1ms)
Measurement precision (full band width) for interval ( $\Delta T$ )	Single mode: $\pm(1 \text{ sampling interval} + 50\text{ppm} \times \text{reading} + 0.6\text{ns})$ >16 average values: $\pm(1 \text{ sampling interval} + 50\text{ppm} \times \text{reading} + 0.4\text{ns})$

**Vertical**

<b>Vertical</b>	
Analog digital converter (A/D)	8-bit resolution with synchronous sampling for 2 channels
Scope of deflection coefficient (V/div)	UTD2000C/3000C/UTD2000E/3000E: 2mV/div~5V/div (in input BNC); UTD2000L/2000EX: 1 mV/div~20V/div (in input BNC)
Displacement scope	±10div (Of which: ±5div for UTD2202E/3202E)
(Typical) optional band width limitation	20MHz
Low-frequency response (AC coupling, -3dB)	≤10Hz (in BNC)
DC gain precision (by adopting sampling or sampling mode of average value)	<b>UTD2000C/UTD3000C, UTD2000E/UTD3000E:</b> ±4% if vertical sensitivity is 2mV/div or 5mV/div; ±3% if vertical sensitivity is 10mV/div to 5V/div; <b>UTD2000L/2000EX:</b> ±5% if vertical sensitivity is 1mV/div or 2mV/div; ±4% if vertical sensitivity is 5mV/div; ±3% if vertical sensitivity is 10mV/div to 20V/div;
DC measurement precision (by adopting average sampling mode)	<b>UTD2000C/UTD3000C, UTD2000E/UTD2000E:</b> If vertical displacement is 0 and $N \geq 16$ : ±(4%×reading+0.1 grid+1mV) by selecting 2mV/div or 5mV/div; ±(3%×reading+0.1 grid+1mV) by selecting 10mV/div to 5V/div; If vertical displacement is not 0 and $N \geq 16$ :
DC measurement precision (by adopting average sampling mode)	±【(3%×(reading+vertical displacement reading)+(1%×vertical displacement reading)】; To add 2mV when setting from 2mV/div to 200mV/div: To add set value by 50mV when setting from 200mV/div to 5V/div; <b>UTD2000L/2000EX:</b> If vertical displacement is 0 and $N \geq 16$ : ±(5%×reading+0.1 grid+1mV) by selecting 1mV/div or 2mV/div; ±(4%×reading+0.1 grid+1mV) by selecting 5mV/div; ±(3%×reading+0.1 grid+1mV) by selecting 10mV/div to 20V/div; If vertical displacement is not 0 and $N \geq 16$ : ±【(3%×(reading+vertical displacement reading)+(1%×vertical displacement reading)】+0.2div; To add 2mV when setting from 5mV/div to 200mV/div: To add set value by 50mV when setting from 200mV/div to 20V/div;
Measurement precision of voltage difference ( $\Delta V$ ) (by adopting sampling mode of average value)	Voltage difference between any 2 points on the waveform after calculating average value for at least 16 captured waveform under the same setup and environment conditions: $\pm(3\% \times \text{reading} + 0.05\text{div})$

Note: Deflection coefficient scope of UTD2025C/3025C is 2mV/div ~ 10V/div (in input BNC).

**Latime de banda**

band width				
series	model	analog band width	single band width	RiseTime
UTD2000C/3000C	UTD2025C、UTD3025C	25MHz	25MHz	14ns
	UTD2042C、UTD3042C	40MHz	40MHz	8.7ns
	UTD2062C、UTD3062C	60MHz	60MHz	5.8ns
	UTD2082C、UTD3082C	80MHz	80MHz	4.3ns
	UTD2102C、UTD3102C	100MHz	100MHz	3.5ns
	UTD2152C、UTD3152C	150MHz	100MHz	2.3ns
	UTD2202C、UTD3202C	200MHz	100MHz	1.8ns
UTD2000E/3000E	UTD2042CE、UTD3042CE	40MHz	40MHz	8.7ns
	UTD2062CE、UTD3062CE	60MHz	60MHz	5.8ns
	UTD2082CE、UTD3082CE	80MHz	80MHz	4.3ns
	UTD2102CE、UTD3102CE	100MHz	100MHz	3.5ns
	UTD2152CE、UTD3152CE	150MHz	100MHz	2.3ns
	UTD2202CE、UTD3202CE	200MHz	100MHz	1.8ns
UTD2000L	UTD2025CL	25MHz	25MHz	14ns
	UTD2052CL	50MHz	50MHz	7ns
UTD2000EX	UTD2052CEX	50MHz	50MHz	7ns
	UTD2102CEX	100MHz	100MHz	3.5ns

#### Declansare

<b>Trigger</b>		
Trigger sensitivity	≤1div	
Trigger level scope	Internal	±5div away from screen center
	EXT	±3V
	EXT/5*	±15V
(Typical) precision of trigger level for signal of which RiseTime or DescendTime is not less than 20ns	Internal	±(0.3div×V/div) (within scope of ±4div from screen center)
	EXT	±(6% of set value+40mV)
	EXT/5*	±(6% of set value+200mV)
Pre-trigger ability	Normal mode/scanning mode, pre-trigger/delay trigger with adjustable pre-trigger depth	
Inhibition scope	UTD2000C/3000C/UTD2000E/3000E: 100ns-1.5s UTD2000L/2000EX: 80ns-1.5s	
(Typical) level set to 50%	Operation if frequency of input signal is not less than 50Hz	
<b>Edge trigger</b>		
Edge type	Ascend, descend, ascend & descend (while UTD2000C has no "ascend & descen" function);	
<b>Pulse width trigger</b>		
Trigger mode	To be more than, less than or equivalent to positive/negative pulse width;	
Pulse width scope	20ns-10s (UTD2025/3025:40ns-25s)	

#### Declansare video

<b>Video trigger*</b>		
Trigger sensitivity (typical video trigger)	Internal	Peak value of 2div
	EXT	400mV
	EXT/5*	2V
Signal system and row/field frequency (video trigger type)	To support standard NTSC and PAL; Scope of row quantity is 1-525 (NTSC) and 1-625 (PAL)	
ALT TRIG		
CH1 trigger	Edge, pulse width and video	
CH2 trigger	Edge, pulse width and video	

Note\*: UTD2052CL and UTD2052CEX/2102CEX has no EXT/5 function and video trigger function.

#### Masurare

Measurement		
Cursor	Manual mode	Voltage difference ( $\Delta V$ ) between cursors; Time difference ( $\Delta T$ ) between cursors; Reciprocal of $\Delta T$ ( $1/\Delta T$ )
	Tracing mode	Voltage and time of waveform point
		It is allowed to display cursor during automatic measurement.
Automatic measurement	Peak value, amplitude, the maximum value, the minimum value, top value, bottom value, middle value, average value, root-mean-square, overshoot, preshoot, frequency, cycle, RiseTime, DescendTime, positive pulse width, negative pulse width, positive duty cycle, negative duty cycle and delay	
Mathematical operation	+, -, ×, ÷	
Stored waveform	UTD2000C/3000C: 10 groups of waveform and 10 kinds of setup UTD2000E/3000E/UTD2000L/2000EX: 20 groups of waveform and 20 kinds of setup	
FFT	Window	Hanning, Hamming, Blackman, Rectangle
	Sampling point	1024 points
Lissajous's figure	Phase location difference	±3 degrees

Trigger frequency meter*	
Reading resolution	6-bit
Trigger sensitivity	≤30Vrms
(Typical) precision	±51ppm (+1 word)

Display		
	UTD2000C/3000C/UTD2000E/3000E	UTD2000L/2000EX
Display type	Diagonal with diagonal of 145mm (5.7 inches)	Diagonal with diagonal of 178mm (7 inches)
Display resolution	320 (horizontal) × RGB × 240 (vertical pixels)	UTD2000EX 800(horizontal) × RGB × 480(vertical pixels) UTD2000L 400(horizontal) × RGB × 240(vertical pixels)
Display color	Colorful	
Waveform brightness*	Adjustable (color)	
(Typical) backlight strength	300nit	
Category of display language	Multilingual selection	

Note\*: UTD2000C/3000C series have no function of trigger frequency meter (except UTD2025C/3025C).  
Waveform brightness can not be adjusted.

Probe compensator output	
(Typical) output voltage	About 3V if peak value is not less than 1M $\Omega$
(Typical) frequency	1kHz

Interface function	
Standard configuration	UTD2000C/3000C/UTD2000E/3000E: 1 USB (D); 1 USB (H); UTD2000L/2000EX: 1 USB OTG
Optional fittings	UTD2000C series, UTD2000E/3000E series: LAN; UTD3000C series: GPIB and LAN (Only LAN can be selected for UTD3025C)

Power	
Power voltage	100-240VACRMS, 45-440Hz, CAT II
Power consumption	To be less than 30VA
Fuse	F1.6AL 250V; Fuses of UTD2000/UTD2000E series are on power board in the machine; Fuses of UTD3000/UTD3000E series are in power socket; Fuses of UTD2000L/2000EX series are on power board in the machine.

Environment	
Temperature scope	Operation: 0°C~+40°C
	Non-operation: -20°C~+60°C
Cooling method	Forced cooling by fan
Humidity scope	<35°C: ≤90%RH , +35°C~+40°C: ≤60%RH
Altitude	Operation elevation of less than 3,000m
	Non-operation elevation of less than 15,000m

Machine dimension		UTD2000C UTD2000E	UTD3000C UTD3000E	UTD2000L UTD2000X
Dimension	Width	320mm	320mm	306mm
	Height	150mm	150mm	147mm
	Depth	130mm	292mm	122mm
Weight	Not containing package	2.5kg	4.9kg	2.2kg
	Containing package	4.0kg	6.8kg	3.3kg

<b>IP protection</b>
IP2 X

<b>Adjustment interval</b>
Suggested calibration period is 1 year.

### **Intretinere si curatare**

Nu expuneti osciloscopul in bataia directa a razelor de soare.

Curatare:

Verificati periodic starea aparatului.

Inainte de curatare, opriti alimentarea si scoateti din priza cordonul de alimentare.

Indepartati praful cu ajutorul unui material textil moale. Nu zgariati ecranul aparatului pe durata curatarii acestuia. Pentru curatare utilizati un material moale, umezit in apa cu detergent usor. Nu utilizati substante corozive pentru a impiedica deteriorarea aparatului.

Dupa curatare, verificati ca aparatul sa sa fie bine uscat pentru a evita riscul aparitiei electrocutarii.

Producatorul poate aduce modificari aparatului fara o instiintare prealabila.

Producator: UNI-TREND TECHNOLOGY(DONG GUAN)LIMITED

Adresa: Dong Fang Da Dao, Bei Shan Dong Fang Industrial  
Development District, Hu Men Town, Dong Guan City,  
Guang Dong Province, China

Sediu: Uni-Trend International Limited

Adresa: Rm901, 9/F, Nanyang Plaza 57 Hung To Road  
Kwun Tong Kowloon, Hong Kong

Tel: (852) 2950 9168, Fax: (852) 2950 9303

Email: [info@uni-trend.com](mailto:info@uni-trend.com), <http://www.uni-trend.com>



#### **RECICLAREA CORECTĂ A ACESTUI PRODUS**

Simbolul alăturat indică faptul că deșeurile de echipamente electrice și electronice nu se reciclează împreună cu deșeurile menajere. Pentru a preveni un posibil pericol față de mediul inconjurător sau față de sănătatea dumneavoastră din cauza reciclării necontrolate a deșeurilor, vă rugăm să separați acest produs de alte tipuri de deșeuri și să-l reciclați în mod responsabil. Reciclarea controlată a aparatelor de uz casnic joacă un rol vital în refolosirea, recuperarea și reciclarea echipamentelor electrice și electronice.

