

UNI-T®

UT2000/3000

NÁVOD K POUŽITÍ

Obsah

Název	Strana
Bezpečnostní instrukce	3
Kapitola 1: Uživatelská příručka	7
Definice tlačítek v tomto manuálu	9
Základní kontrola	9
Kontrola funkčnosti	10
Nastavování sondy osciloskopu	11
Kompenzace sondy	11
Zobrazení průběhu signálu	12
Funkce Autoset	12
Seznámení s vertikálním systémem	12
Seznámení s horizontálním systémem	13
Seznámení se spouštěcím systémem	14
Kapitola 2: Nastavení přístroje	16
Nastavení vertikálního systému	16
1. Nastavení vstupní vazby kanálu	17
2. Nastavení šířky pásma kanálu	18
3. Nastavení dělicího poměru sondy	19

4. Nastavení vertikální systému VOLTS/DIV	19
5. Nastavení inverzní křivky	20
I. Matematické operace	20
Analýza FFT spektra	21
Výběr FFT okna	22
II. Odkazující vlnové křivky	23
Nastavení horizontálního systému	24
Horizontální potenciometr	24
Definice ikon	25
Okno rozšíření	25
X-Y mód	26
Nastavení spouštěcího systému	26
Ovládání spouštění	27
Spouštění hranou	28
Pulsní spouštění	29
Video spouštění	30
Alternativní spouštění	31
Nastavení vazby spouštění	32

Nastavení přidržovacího času	32
Provoz	33
Definice	33
Nastavení systému vzorkování	35
Nastavení zobrazovacího systému	36
Klíčové body	37
Uložení a vyzvedávání	37
Vnitřní paměť	38
Nastavení alternativních funkcí	39
Důležité body	41
Příklady použití	41
Automatické měření parametrů napětí	42
Automatické měření parametrů času	43
Menu měření	43
Kurzor měření	46
Spouštěcí tlačítko	46
RUN/STOP	47
Automatické nastavení	47

Kapitola 3: Praktické příklady	48
Scénáře 1-7	48
Definice systémové nápovědy	55
Kapitola 4: Řešení problémů	55
Kapitola 5: Přílohy	56
Příloha A: Technické indikátory	56
Příloha B: Příslušenství pro osciloskopy	63
Příloha C: Návod k údržbě	63
Kontakty	63

Bezpečnostní instrukce

Tento měřicí přístroj splňuje všechny normy IEC61010: stupeň znečištění 2, kategorie ochrany proti přepětí (CAT I 1000V, CAT II 600V) a má dvojitá izolace.

CAT I: Signálová úroveň, speciální zařízení nebo části zařízení, telekomunikační, elektronické, atd., s menším přechodným přepětím než CAT II

CAT II: Místní úroveň, přístroj, přenosné zařízení atd., s menším přechodným přepětím než CAT III

Abyste se vyhnuli zranění osob a poškození tohoto produktu nebo jakékoli jiné připojené jednotky, najděte si chvíli a přečtěte si následující bezpečnostní opatření. Aby se zabránilo potenciálnímu nebezpečí, použijte prosím tento produkt přísně v souladu s pokyny použití a bezpečnostními pravidly.

- **Přečtěte si důkladně tento manuál, zabráníte tak případnému úrazu elektrickým proudem nebo poškození přístroje.**
- **Přístroj používejte podle tohoto návodu a dodržujte všechny bezpečnostní instrukce. Veškeré opravy musí provádět pouze kvalifikovaný odborník.**
- **Používejte správný napájecí kabel. Napájecí kabel musí být určen pro tento produkt a musí odpovídat normám dané země.**
- **Povrch přístroje udržujte čistý a suchý.**
- **Zajistěte dobrou ventilaci přístroje.**
- **Používejte správnou síťovou zástrčku. Neodpojujte napájecí kabel, pokud je do síťového obvodu zapojena sonda, nebo měřicí kabel.**
- **Ujistěte se, že je přístroj správně uzemněn předtím, než začnete připojovat vstupní a výstupní vodiče. Uzemnění přístroje je provedeno pomocí uzemňovacího vodiče v síťovém kabelu. Uzemňovací vodič musí být připojen k zemi, jinak může dojít k úrazu elektrickým proudem.**
- **Správně zapojte sondu osciloskopu. Uzemňovací vodič sondy má stejné napětí jako země. Nepřipojujte uzemňovací vodič k vyššímu napětí.**
- **Přístroj nezapínejte, pokud na něm není kryt.**
- **Dávejte pozor na obvody pod napětím. V obvodech elektrické sítě se nedotýkejte adaptérů ani komponent.**
- **Používejte vhodné pojistky. Typ vhodné pojistky je uveden na přístroji.**
- **Nezapínejte přístroj, pokud je na něm závada. Nechejte přístroj zkontrolovat kvalifikovaným odborníkem.**
- **Nezapínejte přístroj ve vlhkém prostředí. Nezapínejte přístroj v prostředí se zvýšenou hořlavostí.**

- Sledujte všechny popisky a hodnoty vstupních zdířek. Kontrolujte všechny hodnoty a popisky na nálepkách přístroje. Přečtěte si podrobné informace o těchto hodnotách v manuálu předtím, než přístroj zapojíte. Zabráníte tak případnému požáru nebo jiné škodě, způsobené elektrickým proudem.

Bezpečnostní zprávy a symboly

VAROVÁNÍ: Označuje podmínky nebo stavy, které mohou vést k vážnému poškození zdraví.

UPOZORNĚNÍ: Označuje podmínky nebo stavy, kdy může dojít k poškození přístroje, nebo některé jeho části.

Nápisy na produktu

Na přístroji se mohou objevit tyto nápisy:






„DANGER“: znamená bezprostřední potenciální nebezpečí

„WARNING“: znamená potenciální nebezpečí

„CAUTION“: znamená potenciální poškození přístroje, nebo některé jeho části

Symboly na produktu

Na přístroji se mohou objevit tyto symboly:

	Vysoké napětí.
	Upozornění! Přečtěte si manuál.
	Ochrana uzemňovacího terminálu.
	Uzemnění šasi.
	Uzemnění zdířky pro měření.

UT2000/3000: NÁVOD K POUŽITÍ

Osciloskopy série UT2000/3000

Toto je uživatelská příručka pro 28 modelů osciloskopů UT2000 a UT3000:

Model	Šířka pásma	Vzorkovací kmitočet	Displej
UT2025B	25MHz	250MS/s	Mono
UT2042B	40MHz	500MS/s	Mono
UT2062B	60MHz	500MS/s	Mono
UT2082B	80MHz	500MS/s	Mono
UT2102B	100MHz	500MS/s	Mono
UT2152B	150MHz	500MS/s	Mono
UT2202B	200MHz	500MS/s	Mono
UT3025B	25MHz	250MS/s	Mono
UT3042B	40MHz	500MS/s	Mono
UT3062B	60MHz	500MS/s	Mono
UT3082B	80MHz	500MS/s	Mono
UT3102B	100MHz	500MS/s	Mono
UT3152B	150MHz	500MS/s	Mono
UT3202B	200MHz	500MS/s	Mono

UT2025C	25MHz	250MS/s	Barevný
UT2042C	40MHz	500MS/s	Barevný
UT2062C	60MHz	500MS/s	Barevný
UT2082C	80MHz	500MS/s	Barevný
UT2102C	100MHz	500MS/s	Barevný
UT2152C	150MHz	500MS/s	Barevný
UT2202C	200MHz	500MS/s	Barevný
UT3025C	25MHz	250MS/s	Barevný
UT3042C	40MHz	500MS/s	Barevný
UT3062C	60MHz	500MS/s	Barevný
UT3082C	80MHz	500MS/s	Barevný
UT3102C	100MHz	500MS/s	Barevný
UT3152C	150MHz	500MS/s	Barevný
UT3202C	200MHz	500MS/s	Barevný

Osciloskopy **UT2000/3000** mají na předním panelu ovládání všech funkcí. Rozsah kanálů a pozice tlačítek jsou optimálně nastaveny pro přímé použití. Pro rychlejší nastavení jednoduchého měření stiskněte tlačítko **AUTO**. Novější přístroje mají také více propracované časové průběhy a rozsahy stupnic.

Série **UT2000/3000** zajišťuje vysoký výkon a rychlejší měření. Vzorkovací rychlost je 500MS/s a ekvivalentní 25GS/s. Osciloskop může zobrazit signály velmi rychle. Spouštění a analytické vlastnosti umožňují zachytit a analyzovat průběhy. LCD displej a matematické funkce umožňují uživateli sledovat a analyzovat problémy signálu v krátké době.

V následujícím seznamu naleznete vlastnosti přístrojů Série **UT2000/3000**:

- Dva analogové kanály
HD barevný/mono LCD displej s rozlišením 320 x 240
- Podpora plug-and-play USB paměťového zařízení a schopnost komunikovat s počítačem přes USB
- Automatické časové průběhy a konfigurace stavu, uložení časových průběhů, nastavení a bitová mapa časových průběhů
- Funkce rozšíření okna pro analyzování detailů časových průběhů
- Automatické měření 19 parametrů časových průběhů
- Automatický kurzor stopy při měření
- Záznam průběhu a funkce přehrávání
- Vestavěný FFT
- Matematické funkce časových průběhů (včetně add, subtract, multiply a divide)
- Hrany, video, pulzní šířka a alternativní spouštěcí funkce
- Vícejazyčné menu
Nápověda také v čínštině a angličtině

Příslušenství osciloskopu

Série digitálních osciloskopů **UT2000/3000** je řadou malých a kompaktních osciloskopů s jednoduchým a pohodlným ovládáním na předním panelu přístroje.

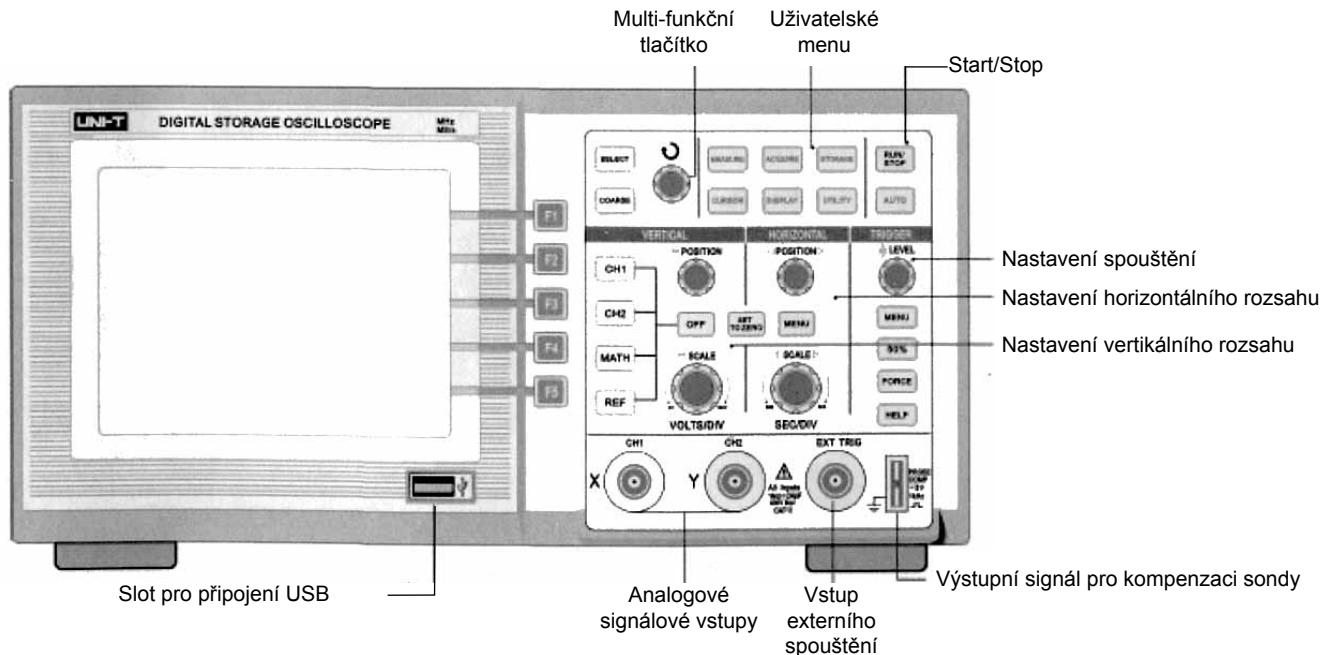
- Sondy 2x 1.5m, 1:1 a 1:10
- Napájecí zdroj
- Návod k použití
- Záruční list

Kapitola 1 Uživatelská příručka

Při prvním použití přístroje se důkladně seznámte s předním panelem a s tlačítky, které obsahuje. Jejich funkce popisuje tato kapitola.

Funkce tlačítek na předním panelu jsou podobné jako na jiných osciloskopech. Řada pěti tlačítek vpravo na displeji panelu jsou tlačítka pro ovládání menu (označené jako F1 až F5 shora dolů). Pomocí těchto tlačítek můžete nastavit různé volby pro aktuální menu. Ostatní tlačítka jsou tlačítka funkcí. Pomocí nich můžete vstoupit do menu různých funkcí, nebo potvrdit změnu funkce.

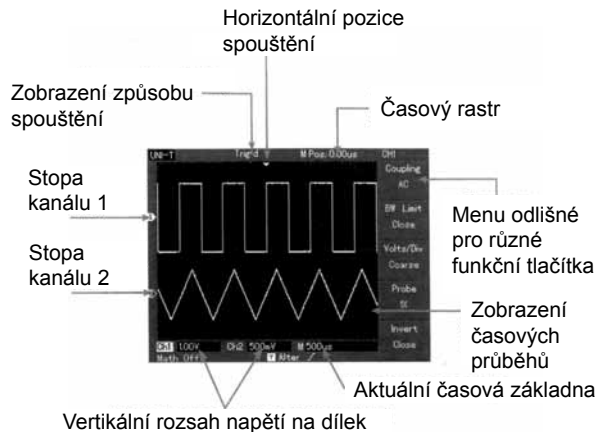
Popis předního panelu



Definice tlačítek v tomto manuálu

Označení tlačítka, které je umístěno na předním panelu přístroje, označujeme v tomto manuálu v závorkách, například [ROZSAH], znamená tlačítko na předním panelu, které má nápis ROZSAH.

Popis a funkce displeje osciloskopu



Základní kontrola

Kontrolu osciloskopu provádějte v těchto krocích:

1. Zajistěte, aby se přístroj nepoškodil při dopravě

Jestliže je poškozen kartónový obal, nebo plastická pěna, zkontrolujte funkčnost přístroje.

2. Zkontrolujte příslušenství

Seznam příslušenství pro osciloskop UT2000/3000 je uveden v sekci Příslušenství pro sérii osciloskopů UT2000/3000. Zkontrolujte, jestli žádná část, uvedená v tomto seznamu, v balení nechybí. Jestliže nějaká část chybí, nebo je poškozená, kontaktujte dodavatele.

3. Důkladně zkontrolujte celý přístroj

Jestliže je kryt přístroje poškozený, přístroj nefunguje normálně, nebo přístroj neprojde testem, kontaktujte Vašeho dodavatele. Jestliže se přístroj poškodí během převozu, uchovejte jej v původním obalu a informujte o této události dodavatele.

Kontrola funkčnosti

Provedte kontrolu funkčnosti podle následujících kroků:

1. Zapněte přístroj

Napájecí napětí je 100-240V AC, 45-440Hz. Po připojení do sítě nechejte přístroj, ať provede samokalibraci, optimalizují se tak signály osciloskopu pro správné měření. Stiskněte tlačítko [FUNCTION] a poté stiskněte [F1] pro aktivaci kalibrace. Stiskněte tlačítko [F1] na další straně k zobrazení továrního nastavení. Až ukončíte toto nastavení, stiskněte tlačítko [CH1] a vstupte do CH1 menu.

⚠ VAROVÁNÍ

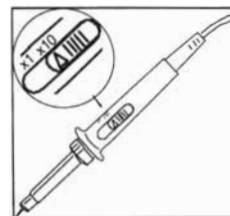
Ujistěte se, že je osciloskop správně uzemněn.



2. Příslušenství

Série osciloskopů UT2000/3000 má duální vstupní kanály a jeden externí spouštěcí vstupní kanál. Signály zpřístupníte v následujících krocích:

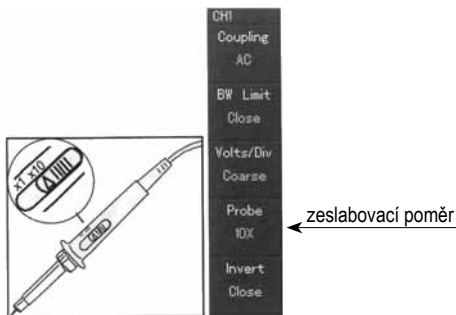
1. Připojte sondu do vstupu CH1 a nastavte zeslabení pomocí přepínače na sondě na 10x.
2. Nastavte faktor zeslabení sondy osciloskopu. Tento faktor se mění několikanásobně ve vertikálním rozsahu, aby zajistil správné zobrazení amplitudy měřeného signálu. Nastavte faktor zeslabení sondy následovně: Stiskněte [F4] pro zobrazení 10x v menu.



Nastavování sondy osciloskopu

1. Připojte špičku sondy a uzemňovací svorku do odpovídajících zdířek pro kompenzaci signálu sondy. Stiskněte tlačítko [AUTO]. Zobrazí se obdélníkový signál o amplitudě 3V špička-špička a kmitočtu 1kHz na několik sekund. Pro více detailů se podívejte na obrázek.

Tyto kroky opakujte i pro kontrolu kanálu CH2. Stiskněte funkční tlačítko [OFF] pro deaktivaci kanálu CH1, poté stiskněte tlačítko [CH2] pro aktivaci kanálu CH2. Opakujte kroky 2 a 3.



Kompenzace sondy

Při prvním připojení sondy do jakéhokoliv vstupního kanálu proveďte toto nastavení. Jestliže přeskočíte krok kompenzace sondy, může to mít za následek nepřesné měření. Kompenzaci sondy nastavte následovně:

1. V menu sondy nastavte faktor zeslabení na 10x. Nastavte přepínač sondy na 10x a připojte sondu do kanálu CH1. Jestliže používáte sondu s háčkem na konci, zajistěte, aby bylo připojení provedeno správně. Připojte špičku sondy do výstupního konektoru kompenzačního signálu, poté připojte uzemňovací svorku k zemnímu vedení sondy. Aktivujte kanál CH1 a stiskněte [AUTO].

2. Sledujte tvar obdélníkového signálu.

Signál pro kompenzaci sondy

vysoká kompenzace	správná kompenzace	nízká kompenzace

- Jestliže se na displeji zobrazí signál ve tvaru nízké kompenzace nebo vysoké kompenzace, nastavte proměnný kondenzátor na sondě pomocí šroubováku s nekovovou rukojetí. Správné nastavení poznáte podle tvaru signálu správná kompenzace.

⚠ VAROVÁNÍ

Abyste zabránili úrazu elektrickým proudem při měření vysokého napětí v sondě, zajistěte, aby mělo vedení sondy dobrou izolaci. Nedotýkejte se kovových částí sondy při připojování do zdroje vysokého napětí.

Zobrazení průběhu signálu, funkce Autoseť

Osciloskopy UT2000/3000 mají vestavěnou funkci Autoseť. Osciloskop může automaticky nastavit vertikální výchylku, skenovat časový základ a spustit mód založený na vstupním signálu. Takto dosáhne správného zobrazení měřeného signálu. Funkce Autoseť může být aktivována, pouze když kmitočet měřeného signálu je vyšší než 50Hz a střída je vyšší než 1%.

Používání funkce Autoseť

- Připojte měřený signál do vstupního kanálu.
- Stiskněte tlačítko [AUTO]. Osciloskop automaticky nastaví vertikální výchylku, naskenuje časový základ a zapne příslušný mód. Jestliže vyžadujete měření s většími detaily, můžete provést nastavení manuálně. Manuální nastavení provádějte až poté, když funkce Autoseť nastaví optimální zobrazení měřeného signálu.

Seznámení s vertikálním systémem

K tomuto systému slouží řada tlačítek umístěných vertikálně pod sebou. Jsou zobrazeny na následujícím obrázku.



- Pro posun signálu ve vertikálním směru slouží potenciometr POSITION. Znak indukující GND signálu se bude přemísťovat nahoru a dolů spolu se signálem.

Tipy pro měření

Jestliže je vstup kanálu přepnut na DC, můžete měřit DC% signálu nastavováním rozdílu mezi zobrazeným průběhem a GND signálu. V případě AC kanálu bude DC% uvnitř signálu filtrováno. V tomto módu můžete zobrazit DC% signálu s vysokou citlivostí.

Tlačítko RETURN TO ZERO slouží pro resetování vertikální pozice dvou analogových kanálů.

Toto tlačítko resetuje vertikální posun, horizontální posun a nastavuje je na nulovou pozici (středový bod).

- Změňte vertikální nastavení a zkontrolujte změny v informacích. Provedené změny na vertikálním rozsahu můžete rozpoznat podle zobrazeného sloupce ve spodním rohu okna vlnové křivky. Pro změnu vertikálního rozsahu VOLT/DIV otočte vertikálním potenciometrem. Rozsah aktuálního sloupce se změní. Stiskněte [CH1], [CH2], [MATH], nebo [REFERENCE] a zobrazí se odpovídající menu, značení, vlnová křivka a rozsah stavu informací. K deaktivaci vybraného kanálu stiskněte tlačítko [OFF].

Seznámení s horizontálním systémem

V horizontální ovládací zóně naleznete jedno tlačítko a dva potenciometry.



- Pro změnu nastavení horizontální časové základny a kontrolu všech změn v informacích použijte horizontální potenciometr. Pomocí tohoto potenciometru nastavte rozsah SEC/DIV časové základny. Změny se projeví i v aktuálním sloupci. Rozsah horizontální skenovací rychlosti je 5ns~50s, v krocích 1-2-5.
- Pro nastavení horizontální pozice okna vlnové křivky použijte horizontální potenciometr. Tento potenciometr nastavuje spuštění posunu signálu. Když používáte tuto funkci pro spuštění posunu a otočíte horizontálním potenciometrem, uvidíte, že se vlnová křivka mění.

- Pro zobrazení ZOOM menu stiskněte tlačítko [MENU]. V tomto menu stiskněte [F3] pro aktivaci rozšíření okna. Poté stiskněte [F1] k ukončení rozšíření okna a navrácení na hlavního časovou základnu. V tomto menu můžete také nastavit funkci HOLDOFF.

POZNÁMKA: Rozsah časové základny horizontálního skenování se může lišit podle druhu osciloskopu.

Tlačítko pro resetování spouštěcího bodu se posune na nulovou horizontální pozici.

Toto tlačítko může rychle vrátit pozici na **RETURN TO ZERO** a resetovat spouštěcí bod do středu vertikálního systému. Můžete také pomocí horizontálního potenciometru nastavit horizontální pozici signálu v okně vlnové křivky.

Definice

Spouštěcí bod znamená aktuální spouštěcí bod relativní vůči středovému bodu na přístroji. Otáčením horizontálního potenciometru můžete přemísťovat spouštěcí bod horizontálně.

HOLDOFF znamená reaktivaci časového intervalu ve spouštěcím okruhu. Pro nastavení HOLDOFF času otáčejte multi-funkčním potenciometrem.

Seznámení se spouštěcím systémem

Jak je vidět na následujícím obrázku, v ovládací zóně je jeden potenciometr a tři tlačítka. Nastavení spouštěcího systému je popsáno v následujících krocích.



- Pro nastavení spouštěcí úrovně slouží potenciometr ve spouštěcím systému. Na displeji je zobrazena aktuální úroveň spouštěcího systému. Znak se bude otáčecím potenciometru posunovat po obrazovce nahoru a dolů.

Tlačítko pro vynulování aktuální úrovně spouštění.

Pro rychlé vynulování úrovně spouštění stiskněte 50% (základní bod vertikálního kanálu). Při nastavení nulové úrovně spouštění dosáhnete nejvyšší citlivosti. Pro vynulování můžete také hladinu nastavit pomocí potenciometru na nulu.

2. Otevřete TRIGGER MENU (viz. obrázek), zde můžete provádět změny nastavení; stisknutím:
 - F1 vyberete EDGE TRIGGER.
 - F2 vyberete TRIGGER SOURCE → CH1.
 - F3 vyberete EDGE TYPE jako RISING.
 - F4 vyberete TRIGGER MODE jako AUTO.
 - F5 vyberete TRIGGER COUPLING jako DC.



3. Stiskněte 50% a nastavte úroveň spouštění do středu vertikální amplitudy signálu spouštění.
4. Stiskněte COMPULSORY a vytvořte nezbytný spouštěcí signál, který se obvykle používá u běžných a jednoduchých spouštěcích režimů.

Seznamte se s běžnými operacemi vertikálních ovládacích prvků, horizontálních ovládacích prvků i spouštěcího systému UT 2000/3000. Po přečtení celého manuálu byste měli být schopni obsluhovat a měnit nastavení v ovládacím systému osciloskopu. Pokud Vám ovládání stále není jasné, čtěte od kapitoly 1.

V této kapitole se dozvíte následující:

- Nastavení vertikálního systému (CH1, CH2, MATH, REFERENCE, OFF, VERTICAL POSITION, VERTICAL SCALING)
- Nastavení horizontálního systému (MENU, HORIZONTAL POSITION, HORIZONTAL SCALING)
- Nastavení spouštěcího systému (TRIGGER LEVEL, MENU, 50%, COMPULSORY)
- Nastavení vzorkovacích metod (DISPLAY)
- Uložení a návrat do nadmenu (SAVE)
- Nastavení pomocného systému (nápovědy) (FUNCTION)
- Automatické měření (MEASURE)
- Kurzorové měření (CURSOR)
- Použití vykonávacích kláves (AUTO, START/STOP)

Kapitola 2 Nastavení přístroje

Doporučujeme přečíst pečlivě tuto kapitolu, abyste porozuměli funkcím, umožněným v různých měřeních a celkové obsluze systému osciloskopu série UT2000/3000.

Nastavení vertikálního systému

Kanály CH1, CH2 a nastavení

Každý kanál má své vlastní vertikální menu. Můžete měnit nastavení zvlášť pro každou položku v menu každého kanálu. Pro zobrazení operačního menu kanálu CH1 (respektive CH2) stiskněte tlačítko CH1 (respektive CH2). Vysvětlivky jsou v tabulce:

Vysvětlivky k menu kanálu

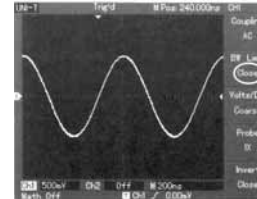
Funkční menu	Nastavení	Vysvětlivky
Vstupní vazba	AC	Propustí DC signály.
	DC	Odstraní DC z AC signálu.
	GND	Odpojí vstupní signál.
Limit šířky pásma	On	Omezí šířku pásma na 20MHz pro snížení šumu signálu na displeji.
	Off	Plná šířka pásma.
VOLTS/DIV	Coarse tune	Hrubé nastavení v krocích 1-2-5 pro nastavení vertikálního systému.
	Fine tune	Jemné nastavení vertikálního systému.
Sonda	1x 10x	Nastavuje hodnotu zeslabovacího faktoru sondy. Jsou čtyři možnosti: 1x, 10x, 100x, 1000x.
Invertování	On	Funkce tvaru inverzní křivky zapnuta.
	Off	Normální zobrazení křivky.

1. Nastavení vstupní vazby kanálu

Zde uvádíme příklad aplikace signálu v kanálu 1. Naměřený signál je sinusoida, která obsahuje superponovaný signál DC.

Stiskněte F1, vyberete tím AC. Nyní je nastavena vazba AC. DC signál bude odstraněn. Zobrazená křivka bude vypadat následovně:

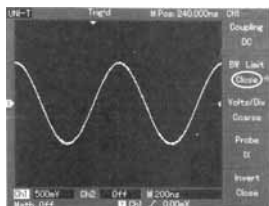
DC složka signálu je odstraněna



Nastavení AC vstupní vazby

Stiskněte F1, vyberete tím DC. Obě veličiny AC i DC jsou přivedeny do vstupního kanálu. Zobrazená křivka bude vypadat následovně:

AC i DC složka je zobrazena na displeji osciloskopu



Nastavení DC vstupní vazby

Stiskněte F1, vyberete GND. Obě veličiny AC i DC budou v signálu odstraněny. Zobrazená křivka bude vypadat následovně:

POZNÁMKA: I když v tomto režimu nebude křivka zobrazena, signál zůstává stále připojen ke vstupu kanálu.

AC i DC složka signálu je odstraněna



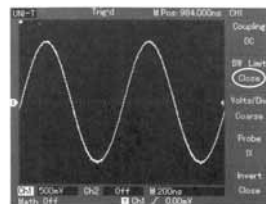
Vypnutí vstupní vazby

2. Nastavení šířky pásma kanálu

Zde uvádíme příklad aplikace signálu do kanálu 1. Naměřený signál je pulsní signál, který obsahuje vysokofrekvenční oscilace.

Stiskněte [CH1], zapnete kanál 1. Potom stiskněte [F2] k vypnutí omezení šířky pásma. Nyní je nastavena plná šířka pásma. Naměřený signál může nyní procházet, i když obsahuje vysokofrekvenční hodnoty. Zobrazená křivka bude vypadat následovně:

Křivka průběhu s vypnutým omezením šířky pásma

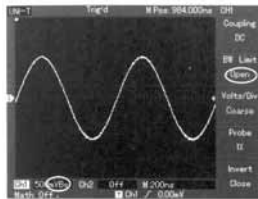


Omezení šířky pásma vypnuto

Stiskněte F2, zapnete tak omezení šířky pásma. Všechny naměřené vysokofrekvenční veličiny vyšší než 20MHz budou v signálu omezeny. Zobrazená křivka bude vypadat následovně:

UT2000/3000: NÁVOD K POUŽITÍ

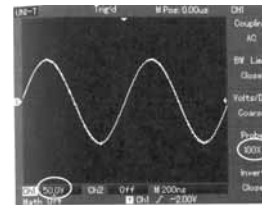
Křivka průběhu se zapnutým omezením šířky pásma



Omezení šířky pásma zapnuto na 20MHz

Ikona omezení šířky pásma

Nastavení zeslabovacího poměru sondy



Dělicí poměr sondy

Vertikální rozsah kanálu

3. Nastavení dělicího poměru sondy

K nastavení činitele útlumu je nezbytné nastavit činitel útlumu v operačním menu kanálu. Například, když je činitel útlumu 10:1, nastavte činitel útlumu v menu na 10x. Stejný princip použijte i na ostatní veličiny. Jinak měření nebude správné.

Následující obrázek ukazuje nastavení zobrazení vertikálního rozsahu, když je činitel útlumu 10:1.

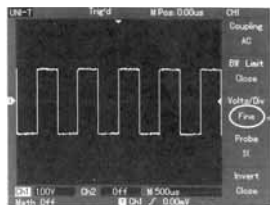
4. Nastavení vertikálního systému VOLTS/DIV

VOLTS/DIV rozsah vertikálního vychylovacího činitele můžete nastavit buď v režimu hrubého nastavení (coarse tune), nebo v režimu jemného nastavení (fine tune).

V režimu hrubého nastavení je rozsah VOLTS/DIV 2mV/div~5V/div. Přepínání je v krocích 1-2-5.

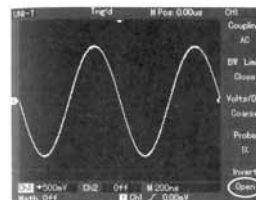
V režimu jemného nastavení můžete změnit vychylovací činitel jemněji.

Hrubé a jemné nastavení zeslabovacího faktoru sondy



Jemné nastavení

Inverzní nastavení vertikálního kanálu (invertovaný)

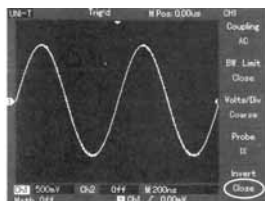


Invertovaný průběh

5. Nastavení inverzní křivky

Inverzní křivka: zobrazený signál je převrácený o 180° vzhledem k základní rovině. První obrázek ukazuje základní křivku a druhý obrázek křivku inverzní.

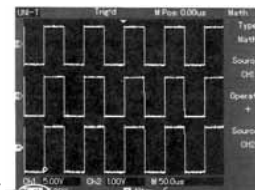
Inverzní nastavení vertikálního kanálu (neinvertovaný)



Neinvertovaný průběh

I. Matematické operace

Matematické funkce jsou značeny znaky +, -, x, ÷ a FFT. Menu je následující:



Matematický rozsah

Poznámky pro matematické menu

Funkční menu	Nastavení	Poznámka pro vysvětlení
Typ	Matematika	Provedení funkcí +, -, x, ÷
Zdroj signálu 1	CH1	Nastavte zdroj signálu 1 jako průběh CH1
	CH2	Nastavte zdroj signálu 1 jako průběh CH2
Operátor	+ - x ÷	Zdroj signálu 1 + Zdroj signálu 2
		Zdroj signálu 1 – Zdroj signálu 2
		Zdroj signálu 1 * Zdroj signálu 2
		Zdroj signálu 1 / Zdroj signálu 2
		Zdroj signálu 2
Zdroj signálu 2	CH1	Nastavte zdroj signálu 2 jako průběh CH1
	CH2	Nastavte zdroj signálu 2 jako průběh CH2

Analýza FFT spektra

Pomocí FFT (Fast Fourier Transform) algoritmu můžete konvertovat signály časové domény (YT) do frekvenční domény. Pomocí FFT můžete pozorovat následující typy signálů:

- Měření složení harmonických vln a zkeslení systému
- Demonstrace šumu charakteristického pro DC zdroje
- Analýza oscilace

Poznámky pro FFT menu

Funkční menu	Nastavení	Poznámka pro vysvětlení
Typ	FFT	Provedení funkcí FFT algoritmů
Zdroj signálu	CH1	Nastavte CH1 jako matematickou vlnovou křivku
	CH2	Nastavte CH2 jako matematickou vlnovou křivku
Okno	Hanning	Nastavte funkci Hanning okna
	Hamming	Nastavte funkci Hamming okna
	Blackman	Nastavte funkci Blackman okna
	Obdélník	Nastavte funkci obdélník okna

Řízení FFT funkcí

Signály s DC složkou nebo DC ofsetem mohou způsobovat chyby, nebo ofsetu FFT průběhu. Pro omezení DC složky vyberte AC vazbu. Pro zredukování náhodných šumů a frekvenčního aliasingu vyplývajícího z opakovaných, nebo jednoduchých pulsních událostí, nastavte mód osciloskopu na průměrnou akustiku.

Výběr FFT okna

Za předpokladu, že se YT vlnová křivka konstantně opakuje, bude osciloskop provádět FFT konverzi zaznamenávaného času omezené délky. Jestliže je cyklus celé číslo, bude mít YT průběh stejnou amplitudu na začátku i na konci. Neobjeví se zde žádné přerušení průběhu. Pokud není cyklus YT celé číslo, budou se objevovat různé amplitudy na začátku a na konci. Může to mít za následek krátkodobé přerušení vysokých frekvencí v připojovacím bodě. Ve frekvenční doméně se tento jev nazývá zeslabení. Abyste zabránili tomuto zeslabení, rozmnožte originální průběh pomocí funkce jednoho okna, nastavíte tak hodnotu na 0 pro počáteční bod. Aplikace funkčního okna je zobrazena v následující tabulce:

FFT okno	Vlastnost	Nejvhodnější položka pro měření
Obdélník	Nejlepší rozlišení frekvence. Nejhorší rozlišení amplitudy. Podobné jako status bez přidání okna.	Dočasný nebo rychlý puls. Úroveň signálu je obecně stejná před i po. Stejně sinusové vlny velmi podobných frekvencí. Objevuje se široce odstupňovaný šum s pomalým pohybem vlnového spektra.
Hanning	Rozlišení frekvence je lepší, než okno obdélníku, ale rozlišení amplitudy je horší.	Sinus, cyklické a úzce-skupinové náhodné šumy.
Hamming	Rozlišení frekvence je značně lepší než Hanning okna.	Dočasný nebo rychlý puls. Úroveň signálu se různí před a po.
Blackman	Nejlepší rozlišení amplitudy a nejslabší rozlišení frekvence.	Hlavně pro jednoduché frekvenční signály k vyhledávání vysoko-řádových harmonických průběhů.

Definice

FFT rozlišení znamená kvocient vzorkování a matematických bodů. Pokud je hodnota matematického bodu fixní, měla by být vzorkovací rychlost tak nízká, jak je to možné vzhledem k FFT rozlišení.

Nyquistova frekvence: Pro obnovení originální vlnové křivky. Pro vlnové křivky s maximální frekvencí f by měla být použita vzorkovací rychlost nejméně $2f$. Toto je známo jako Nyquistovo kritérium stability, kde f je Nyquistova frekvence a $2f$ je Nyquistova vzorkovací rychlost.

II. Odkazující vlnové křivky

Zobrazení uložených odkazujících vlnových křivek může být zapnuto nebo vypnuto v menu [REFERENCE]. Vlnové křivky se ukládají v nestabilní paměti osciloskopu a jsou identifikovány následujícími názvy: RefA, RefB. Pro zobrazení, nebo skrytí odkazujících vlnových křivek opakujte tyto kroky:

1. Stiskněte tlačítko [REFERENCE] na předním panelu.
2. Stiskněte RefA. Vyberte zdroj signálu a poté vyberte pozici zdroje signálu pomocí otáčení multifunkčního potenciometru v horní části předního panelu. Můžete vybrat hodnotu od 1 do 10. Po výběru čísla pro ukládání vlnové křivky, např. 1, stiskněte tlačítko recall pro zobrazení vlnové křivky, která je uložena v této pozici.

Jestliže je vlnová křivka uložena na disku U, vložte disk U a stiskněte [F2]. Jsou zde dvě volby: DSO/USB. Pro zobrazení uložené vlnové křivky vyberte USB. Křivka se zobrazí na obrazovce. K návratu do předchozího menu stiskněte tlačítko [F5] CANCEL.

3. Stiskněte RefB. Vyberte druhý zdroj signálu pro matematickou funkci stejně jako v bodu 2.
V aktuální aplikaci můžete porovnat aktuální vlnovou křivku s odkazující vlnovou křivkou pro analýzu. Pro zobrazení menu vlnové křivky stiskněte tlačítko [REF]. Nastavení je následující:

Funkční menu	Nastavení	Poznámky pro vysvětlení
Výběr zdroje signálu	1 - 10	1 - 10 jsou pozice desíti skupin vlnových křivek
Disk	DSO	Vyberte interní pozici pro uložení.
	USB	Vyberte externí pozici pro uložení (Disk U musí být vložen)
Uzavření	--	Ukončí vyvolanou vlnovou křivku
Recall	--	Vyvolá vybranou vlnovou křivku
Ukončení	--	Navrácení do předchozího menu.

Pro uložení na interní pozici vyberte čísla 1 - 10. V případě ukládání na externí paměť vložte disk U a stiskněte [F2] pro výběr USB disku. Pro uložení vlnové křivky vyberte [SAVE] menu.

Nastavení horizontálního systému

Horizontální potenciometr

Horizontální potenciometr můžete použít pro změnu horizontální časové základny a pro spuštění horizontální pozice paměti. Vertikální středový bod nad horizontální orientací obrazovky je bod času vlnové křivky. Změnou horizontálního rastru můžete vlnovou křivku snížit nebo zvýšit v závislosti k relativnímu bodu ve středu obrazovky. Když změníte horizontální pozici, pozice odpovídající vlnové křivce se rovněž změní.

Horizontální pozice: Nastavte horizontální pozici kanálu vlnových křivek (včetně matematických). Rozlišení tohoto ovládacího tlačítka se změní s časovou základnou.

Horizontální rozsah: Nastavte hlavní časovou základnu, např.: sec/div. Jestliže je rozšíření časové základny zapnuté, můžete pomocí horizontálního potenciometru změnit prodlevu snímání časové základny a změnit šířku okna.

Menu horizontálního potenciometru: Zobrazení horizontálního menu viz tabulka níže.

Funkční menu	Nastavení	Poznámky pro vysvětlení
Hlavní časová základna	--	1. Povolení hlavní časové základny 2. Pokud je povoleno rozšíření okna, stiskněte hlavní časovou základnu pro deaktivaci okna rozšíření
--		
Rozšíření okna	--	Povolena časová základna
--		
Přidržení		Nastavte čas přidržení

Horizontální ovládání



Definice ikon

- ① reprezentuje pozici paměti aktuální vlnové křivky.
- ② reprezentuje pozici paměti spouštěcího bodu.
- ③ reprezentuje pozici spouštěcího bodu v aktuálním okně vlnové křivky.
- ④ horizontální časová základna (hlavní časová základna), např.: sec/div.
- ⑤ horizontální vzdálenost mezi spouštěcí pozicí a středovým bodem okna.

Definice

Y-T mód: V tomto módu určuje osa Y napětí a osa T čas.

X-Y mód: V tomto módu určuje osa X napětí CH1 a osa Y napětí CH2.

Mód pomalého skenování: Pokud je horizontální časová základna nastavena na 50ms/div nebo pomaleji, bude přístroj v módu pomalého vzorkování. Pokud zpozorujete nízkou frekvenci signálů v módu pomalého skenování, doporučujeme nastavit vazbu vstupního kanálu na DC.

Sec/Div: Horizontální stupnice (časová základna). Pokud je vzorkování vlnové křivky zastaveno (po stisknutí tlačítka [RUN/STOP]), řízení časové základny může rozšířit, nebo stlačit vlnovou křivku.

Okno rozšíření

Rozšíření okna můžete použít pro zvětšení, nebo zmenšení pásma vlnové křivky. Můžete tak kontrolovat detaily obrázku. Nastavení rozšíření okna musí být pomalejší, než nastavení hlavní časové základny.

Displej s rozšířeným oknem

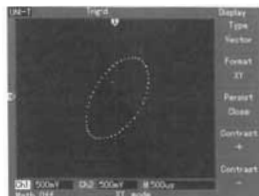


V módu rozšíření časové základny je displej rozdělen na dvě části. Horní část zobrazuje originální vlnovou křivku. Tuto oblast můžete přemísťovat doprava nebo doleva pomocí otáčení horizontálním potenciometrem (POSITION). Můžete ji také zvýšit, nebo snížit pomocí otáčení horizontálním potenciometrem (SCALE).

Ve spodní části je horizontálně rozšířená vlnová křivka vybrané oblasti originální vlnové křivky. Rozlišení rozšířeného časového pásma je vzhledem k hlavní časové základně vyšší. Vlnová křivka je zobrazená v celé spodní části a koresponduje s vybranou oblastí ve vrchní části. Otáčením horizontálního potenciometru (SCALE) můžete zvýšit rozšířenou časovou základnu. Snížíte tak velikost vybrané oblasti.

X-Y mód

Tento mód je dostupný pouze pro CH1 a CH2. Po výběru módu X-Y bude horizontální osa zobrazovat napětí CH1, zatímco vertikální osa bude zobrazovat napětí CH2.



Displej v módu X-Y

UPOZORNĚNÍ: V normálním X-Y módu může osciloskop používat pro získání vlnové křivky náhodnou vzorkovací rychlost. Nastavte vzorkovací rychlost a vertikální rozsah kanálu v módu X-Y na jinou hodnotu, než 100MS/s. Obecně bude nižší vzorkovací rychlost podávat obraz v lepší kvalitě.

Následující funkce nemají v módu X-Y žádný efekt:

- Mód automatického měření
- Mód měření kurzorem
- Odkazující nebo matematická vlnová křivka
- Typ vektorového zobrazení
- Horizontální poziční potenciometr
- Kontrola spouštění

Nastavení spouštěcího systému

Spouštění rozhoduje, zda osciloskop nasbíral data a zobrazí vlnovou křivku. Pokud je spouštění správně nastaveno, bude nestabilní zobrazení konvertováno na vlnové křivky. Při sbírání dat nejprve osciloskop posbírá dostatečné množství dat pro vykreslení vlnové křivky na levé straně spouštěcího bodu. Během čekání na spouštěcí podmínku bude osciloskop stále shromažďovat data. Až bude detekováno spuštění, bude osciloskop nepřetržitě shromažďovat dostatečující data k vykreslení vlnové křivky na pravé straně spouštěcího bodu. Oblast spouštění určuje nastavení spouštěcí úrovně, tlačítko [MENU] pro menu spouštění, [50%] pro nastavení spouštěcí úrovně na vertikálním středovém bodu signálu a spouštěcí tlačítko [COMPULSORY].

Spouštěcí úroveň: Spouštěcí úroveň nastavuje napětí signálu s ohledem na spouštěcí bod.

[50%]: Nastavuje spouštěcí úroveň na vertikální středový bod amplitudy spouštěcího signálu.

[COMPULSORY]: Pro vytváření povinného spouštěcího signálu. Používá se hlavně v módu spouštění a v „normálním“ a „jednoduchém“ módu.

[MENU]: Tlačítko pro menu nastavení spouštění.

Ovládání spouštění

Spouštěcí módy: hrana, puls, video a alternativní.

Spouštění hranou: Pokud hrana spouštěcího signálu dosáhne dané úrovně, nastane spuštění.

Pulsní spouštění: Pokud šířka pulsu spouštěcího signálu dosáhne přednastavené podmínky spuštění, nastane spuštění.

Video spouštění: Převádí pole nebo řádek do standardních video signálů.

Alternativní spouštění: Vhodná pro spouštění signálů bez frekvenční koherence.

Dále jsou poznámky pro různá spouštěcí menu.

Spouštění hranou

Spouštění hranou znamená spouštění na hraně signálu. Pokud vyberete „edge trigger“, bude osciloskop spouštět na vzestupných nebo sestupných hranách vstupního signálu.

Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Typ	Hrana	
Výběr zdroje signálu	CH1	Nastavuje kanál CH1 jako zdroj spouštěcího signálu
	CH2	Nastavuje kanál CH2 jako zdroj spouštěcího signálu
	EXT	Nastavuje externí vstup jako zdroj spouštěcího signálu
	EXT/5	Nastavuje externí vstup zeslabený 5x jako zdroj spouštěcího signálu
	Mřížka	Nastavuje spouštění podle mřížky
	Alternativně	Nastavuje spouštění alternativně ze vstupů CH1 a CH2
Sklon	Stoupající	Nastavuje vzestupnou hranu jako zdroj spouštěcího signálu
	Klesající	Nastavuje sestupnou hranu jako zdroj spouštěcího signálu
Spouštěcí mód	Auto	Nastavuje vzorkování signálu i když není detekována spouštěcí podmínka
	Normal	Nastavuje vzorkování signálu jen když je detekována spouštěcí podmínka
	Single	Nastavuje vzorkování signálu jen na jednu spouštěcí podmínku
Spouštěcí vazba	DC	Spouštění s AC i DC signály
	AC	Ze spouštění je vyfiltrována DC složka
	VF potlačení	Ze spouštění jsou vyfiltrovány kmitočty vyšší než 80kHz
	NF potlačení	Ze spouštění jsou vyfiltrovány kmitočty nižší než 80kHz

Pulsní spouštění

Pulsní spouštění znamená spouštění časové základny šířkou pulsu. Takto lze dosáhnout mimořádného nastavení podmínek šířky pulsu.

Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Typ	Puls	
Spouštěcí zdroj	CH1	Nastavuje kanál CH1 jako zdroj spouštěcího signálu
	CH2	Nastavuje kanál CH2 jako zdroj spouštěcího signálu
	EXT	Nastavuje externí vstup jako zdroj spouštěcího signálu
	EXT/5	Nastavuje externí vstup zeslabený 5x jako zdroj spouštěcího signálu
	Mřížka	Nastavuje spouštění podle mřížky
	Alternativně	Nastavuje spouštění alternativně ze vstupů CH1 a CH2
Podmínky šířky pulsu	Delší	Spouštění je aktivní, když je impuls delší než přednastavená hodnota
	Kratší	Spouštění je aktivní, když je impuls kratší než přednastavená hodnota
	Stejný	Spouštění je aktivní, když je impuls dlouhý jako přednastavená hodnota
	--	Nastavení šířky pulsu 20ns až 10s otáčením potenciometru na předním panelu
Polarita spouštění	Kladný puls	Nastavuje kladný impuls jako spouštěcí signál
	Záporný puls	Nastavuje záporný impuls jako spouštěcí signál
Spouštěcí mód	Auto	Nastavuje vzorkování signálu i když není detekována spouštěcí podmínka
	Normal	Nastavuje vzorkování signálu jen když je detekována spouštěcí podmínka
	Single	Nastavuje vzorkování signálu jen na jednu spouštěcí podmínku
	--	Nastavení šířky pulsu 20nS až 10s otáčením potenciometru na předním panelu

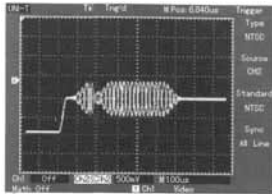
Video spouštění

Přepíná spouštění pomocí video signálu se standardy NTSC nebo PAL. Přednastavena je DC vazba.

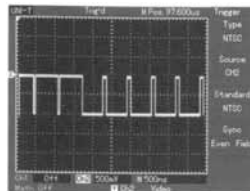
Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Typ	Hrana	
Spouštěcí zdroj	CH1	Nastavuje kanál CH1 jako zdroj spouštěcího signálu
	CH2	Nastavuje kanál CH2 jako zdroj spouštěcího signálu
	EXT	Nastavuje externí vstup jako zdroj spouštěcího signálu
	EXT/5	Nastavuje externí vstup zeslabený 5x jako zdroj spouštěcího signálu
	Mřížka	Nastavuje spouštění podle mřížky
	Alternativně	Nastavuje spouštění alternativně ze vstupů CH1 a CH2
Standard	PAL	Je vhodný pro signály s nízkou úrovní černé
	NTSC	Je vhodný pro signály s vysokou úrovní černé
Synchronizace	Všechny řádky	Nastavuje synchronizaci na řádkování TV
	Vybraný řádek	Nastavuje synchronizaci na řádek vybraný potenciometrem na předním panelu
	Liché řádky	Nastavuje synchronizaci na liché řádky
	Sudé řádky	Nastavuje synchronizaci na sudé řádky

UT2000/3000: NÁVOD K POUŽITÍ

Pokud je zvolen formát video PAL a mód řádek, bude signál na obrazovce vypadat jako na obrázku:

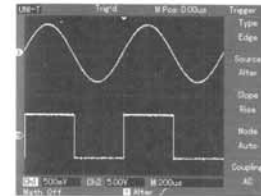


Pokud bude mód FIELD, bude signál na obrazovce vypadat jako na obrázku:



Alternativní spouštění

Pokud vyberete alternativní spouštění, bude spouštěcí signál prezentován ve dvou vertikálních kanálech. Tento spouštěcí mód je vhodný pro pozorování dvou signálů nesouvisejících signálových frekvencí. Obrázek níže ukazuje vlnovou křivku alternativního spouštění. Spouštěcí menu jsou uvedena v seznamu v tabulce.



Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Typ	Hrana	Nastavuje mód spouštění hranou
Spouštěcí zdroj	Alternativní	Nastavuje kanály CH1 a CH2 jako alternativní spouštění
Náklon	Vzestupný	Nastavuje spouštění na vzestupnou hranu
Spouštěcí mód	Auto	Zapíná automatický mód spouštění
Vazba spouštění	AC	Nastavuje vazbu spouštění na AC

Nastavení vazby spouštění

Vstup do menu pro nastavení módu vazby spouštění pro stabilní synchronizaci.

Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Typ	Hrana	
Spouštěcí zdroj	Alternativní	Nastavuje kanály CH1 a CH2 jako alternativní spouštění
Náklon	Vzestupný	Nastavuje spouštění na vzestupnou hranu
Spouštěcí mód	Auto	Zapíná automatický mód spouštění
Spouštěcí vazba	DC	Spouštění s AC i DC signály
	AC	Ze spouštění je vyfiltrována DC složka
	VF potlačení	Ze spouštění jsou vyfiltrovány vysoké kmitočty
	NF potlačení	Ze spouštění jsou vyfiltrovány nízké kmitočty

Nastavení přidržovacího času

Přidržovací čas můžete nastavit pro pozorování komplikovaných vlnových křivek (např.: lidský puls). Přidržovací čas znamená čas čekání na spouštění, aby mohlo být zobrazování opět připraveno k použití. Během tohoto času nebude zobrazování křivky spouštěno, dokud neuběhne celý přidržovací čas. Například, jestliže chcete spustit jednu skupinu pulsní série na prvním pulsním úderu, nastavte přidržovací čas na šířku pulsního řetězce. Menu přidržovacího času je uvedeno v tabulce:

Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Hlavní časová základna	-----	1. Povoluje hlavní časovou základnu 2. Při povoleném rozšířeném oknu stisk hlavní časové základny vypíná rozšířené okno
Rozšíření okna	-----	Povoluje rozšířenou časovou základnu
Přidržení		Nastavuje dobu přidržení

2. Spouštěcí mód: Určuje akce osciloskopu při deaktivovaném spouštění. Osciloskop nabízí 3 spouštěcí módy: automatický, normální a jednoduchý.

- **Automatické spouštění:** Systém bude vzorkovat data vlnové křivky, pokud zde nebude žádný vstup signálového spouštění. Skenovací základna je zobrazena na displeji. Pokud je generován spouštěcí signál, přístroj automaticky přepne na spouštěcí skenování pro synchronizaci signálu.

Poznámka: Pokud je časová základna skenované vlnové křivky nastavena na 50ms/div, nebo pomaleji, Auto mód umožní deaktivovat spouštěcí signál.

- **Normální spouštění:** V tomto módu bude osciloskop vzorkovat vlnové křivky pouze za spouštěcích podmínek. Systém ukončí sběr dat a počká, až zde nebude žádný spouštěcí signál. Pokud bude generován spouštěcí signál, objeví se spouštěcí skenování.
- **Jednoduché spouštění:** V tomto módu pouze stisknete jedenkrát tlačítko [RUN] a osciloskop bude čekat na spouštění. Jestliže osciloskop detekuje jedno spouštění, začne vzorkovat a zobrazí získanou vlnovou křivku. Potom se zastaví.

3. Spouštěcí vazba: Spouštěcí vazba určuje, jaký signál bude přenášen do spouštěcího obvodu. Módy vazeb jsou DC, AC, potlačení nízkých kmitočtů a potlačení vysokých kmitočtů.

- **DC:** Umožní průchod stejnosměrné složce signálu.
- **AC:** Zachytí DC složku signálu a zeslabí signály pod 10Hz.
- **Potlačení nízkých kmitočtů:** Odstraní DC složku a zeslabí nízké kmitočty pod 80kHz.
- **Potlačení vysokých kmitočtů:** Zeslabí vysoké kmitočty nad 80kHz.

4. Před-spouštění/Zpožděné spouštění: data jsou vzorkována před/po spouštění.

Spouštěcí pozice je typicky nastavena na horizontální střed obrazovky. V tomto případě můžete zobrazit pět sekcí informací z před-spouštění a zpožděného spouštění. Pro nastavení horizontálního posunu vlnové křivky použijte horizontální poziční potenciometr. Uvidíte více před-spouštěcích informací. Sledováním před-spouštěcích dat můžete vidět vlnovou křivku ještě před tím, než se objeví spouštěcí signál. Například, můžete detekovat závadu, která se objeví při startu obvodu. Pozorování a analýza spouštěcích dat Vám může pomoci identifikovat příčinu závady.

Nastavení systému vzorkování

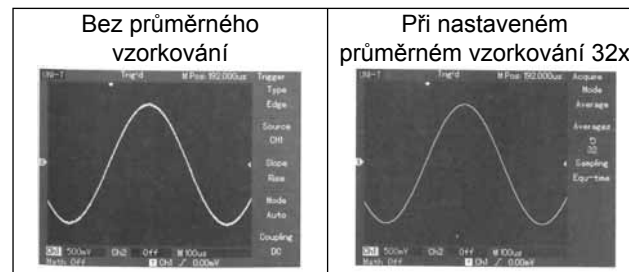
Tlačítko [ACQUIRE] je funkční tlačítko pro systém vzorkování.



Stiskněte tlačítko [ACQUIRE] pro vstup do menu vzorkování. Lze nastavit následující vzorkovací módy:

Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Mód sběru dat	Vzorkování špiček, detekování průměru	Otáčejte na obvyklý vzorkovací mód. Otáčejte na mód detekování špiček. Nastavení průměrné hodnoty vzorkování a zobrazení průměrné hodnoty času.
Průměrná hodnota času	2 - 256	Nastavení průměrné hodnoty času v násobcích 2, (2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256) Pro změnu hodnoty použijte multifunkční ovládací potenciometr.
Vzorkovací mód	Ekvivalent reálného času	Nastavuje vzorkování v reálném čase. Nastavte ekvivalent vzorkování časové základny v rozsahu 5ns~100ns/dílek.

Změnou nastavení můžete pozorovat následující změny v zobrazení vlnové křivky. Jestliže signál obsahuje šum, pokud není vybráno průměrné vzorkování a pokud je vybráno 32-násobné průměrné vzorkování, uvidíte následující zobrazení vlnové křivky:



Poznámka:

1. Pro pozorování jednoduchých signálů použijte **vzorkování v reálném čase**.
2. Pro pozorování vysoko-frekvenčních cyklických signálů použijte **ekvivalentní vzorkování**.
3. Pro snížení náhodného šumu zobrazovaného signálu vyberte **průměrné vzorkování** a **zvyšte průměr čísla násobných časů, například z 2 na 256**.

Definice

Vzorkování v reálném čase: V tomto módu bude systém shromažďovat data, aby zaplnil paměť. Maximální vzorkovací rychlost je 500MS/s. Při nastavení na 50ns, nebo rychleji, bude osciloskop automaticky provádět interpolaci. Například, vložení vzorkovacího bodu mezi ostatní body vzorkování.

Ekvivalentní vzorkování: Je opakovaný vzorkovací mód, který umožňuje detailní pozorování opakovaného cyklického signálu. V ekvivalentním vzorkovacím módu je horizontální rozlišení o 40ps vyšší, než v módu reálného času, například 25GS/s ekvivalentně.

Vzorkovací mód: Osciloskop obnovuje vlnovou křivku pomocí vzorkovacích signálů v pravidelných intervalech.

Mód detekování vrcholu: V tomto módu identifikuje osciloskop maximální a minimální hodnoty vstupních signálů na každém vzorkovacím intervalu a používá tyto hodnoty pro zobrazení vlnové křivky. Osciloskop může sbírat a zobrazovat úzké pulsy, které by jinak byly vynechány ve vzorkovacím módu. Šum se Vám v tomto módu může zdát více znatelný.

Průměrný mód: Osciloskop získá několik vlnových křivek a z průměrné hodnoty zobrazí konečnou vlnovou křivku. Tento mód můžete používat pro snížení náhodného šumu.

Nastavení zobrazovacího systému

Tlačítko [DISPLAY] je funkční tlačítko pro nastavení zobrazovacího systému.

Funkční tlačítka pro zobrazovací systém



Stiskněte tlačítko [DISPLAY] pro vstup do menu displeje.

Lze nastavit následující zobrazovací módy:

Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Typ displeje	Vektor	Vzorkovací body jsou spojovány přímkou.
	Body	Jsou zobrazeny přímo vzorkovací body.
Formát	YT	Operační mód osciloskopu.
	XY	X-Y je mód displeje, kde CH1 je vstup X a CH2 je vstup Y.
Doba zobrazení	Vypnuto	Průběh na obrazovce je obnovován vysokou rychlostí.
	Nekonečný	Originální průběh zůstává zobrazen na displeji. Nová zobrazená data budou přidávána dokud tato funkce není zakázána.
Kontrast	+, -	Nastavuje kontrast displeje.

Klíčové body

Typ zobrazení: Vektorové zobrazení vyplní mezery mezi sousedními vzorkovacími body. Tečky zobrazují pouze vzorkovací body.

Obnovovací rychlost: Obnovovací rychlost udává počet, kolikrát digitální uložení osciloskopu obnoví zobrazení vlnové křivky za sekundu. Obnovovací rychlost ovlivňuje schopnost pozorovat pohyby signálu.

Uložení a vyzvedávání

Tlačítko [SAVE] v kontrolní zóně slouží pro ukládání.

Funkční tlačítka pro vzorkovací systém (ukládání)



Stiskněte tlačítko [SAVE] pro aktivaci menu nastavení. Toto menu umožňuje ukládat, nebo vyzvedávat vlnové křivky a nastavit uložené dokumenty v interní paměti a v USB paměti, a ukládat a aktivovat dokumenty vlnových křivek a nastavovat dokumenty v USB zařízení.

Vnitřní paměť

1. Pro vstup do menu typu stiskněte tlačítko [SAVE]. Zde máte na výběr ze tří typů: vlnová křivka, nastavení a pozice. Vyberte WAVEFORM pro vstup do ukládacího menu pro vlnové křivky.

Menu uložení průběhu:

Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Typ	Průběh	Volba uložení průběhu a obnovení
Zdroj signálu	CH1	Vybírá průběh z kanálu CH1
	CH2	Vybírá průběh z kanálu CH2
Pozice uložení	1 ~ 10	Nastavuje a vybírá pozici uložení průběhu do vnitřní paměti. Nastavuje se otáčením multifunkčního potenciometru.
Uložení	--	Uloží průběh do paměti
Disk	DSO	Vybírá interní paměť osciloskopu
	USB	Vybírá externí USB disk
Hloubka	Normální	Ukládá 250 bodů
	Dlouhá	Ukládá 2500 bodů

2. Pro vstup do menu ukládání nastavení vyberte SETUP
Menu nastavení ukládání:

Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Nastavení		Vybírá menu na předním panelu
Nastavení (pozice ukládání)	1 ~ 10	Může být uloženo maximálně 10 nastavení. Nastavuje se otáčením multifunkčního potenciometru.
Uložení		Uloží nastavení
Obnovení		Obnoví nastavení
--		

3. Pro vstup do menu ukládání pozice vyberte POSITION
Menu pozice ukládání:

Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Pozice		Vybírá menu pozice
--		
Uloží pozici	1 ~ 10	Může být uloženo maximálně 10 dat pozic. Nastavuje se otáčením multifunkčního potenciometru.
Obnovení		Uloží grafická data
--		

Nastavení alternativních funkcí

Tlačítko [UTILITY] je funkční tlačítko pro nastavení alternativních funkcí.

Funkční tlačítka pro vzorkovací systém



Stiskněte tlačítko [UTILITY] pro vstup do menu alternativních funkcí.

Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Auto kalibrace	Spuštění	Spouští auto kalibraci
	Zastavení	Zastavuje auto kalibraci
--		
Záznam průběhu	Viz. tabulka Menu záznamu průběhu	Nastavení pro záznam průběhu
Jazyk	Jednoduchá / tradiční Čínština, Angličtina	Nastavení jazyka Menu
--		
Tovární nastavení		Nastavení továrního nastavení
--		
Schéma	Schéma 1	Nastavuje barevný displej
	Schéma 2	
	Schéma 3	Nastavuje monochromatický displej
	Schéma 4	
--		

Menu záznamu průběhu

Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Záznam	CH1	Vybírá pro záznam kanál CH1.
	CH2	Vybírá pro záznam kanál CH2.
Zrušení		Ukončuje aktuální menu záznamu a vrací se na předchozí menu.
STOP F3		Zastavení záznamu
PLAY F4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Přehrávání záznamu. 2. Po stisku tohoto tlačítka je přehráván záznam a číslo záznamu je zobrazeno v pravém rohu displeje. Otáčením multifunkčního potenciometru můžete manipulovat s vybraným záznamem a opakovaně jej přehrávat. 3. Po stisku tlačítka STOP F3 opětovně spouští záznam. 4. Může být zaznamenáno maximálně 1000 obrazovek.
REC F5	--	Pro záznam stiskněte toto tlačítko. Číslo záznamu je zobrazeno v tlačítku.

Důležité body

Automatická kalibrace: Naměřené chyby způsobené změnami prostředí můžete opravovat pomocí funkce Automatické kalibrace. Tento proces můžete spustit, kdykoliv je to nutné. Aby byla kalibrace přesnější, zapněte osciloskop a nechte ho 20 minut zahřát. Poté stiskněte tlačítko [FUNCTION] a následujte pokyny na obrazovce.

Výběr jazyka: Osciloskopy série UT2000/3000 umožňují provoz v mnoha jazycích. Pro výběr zobrazovaného jazyka stiskněte tlačítko [FUNCTION] a vyberte požadovaný jazyk.

Automatické měření: Tlačítko [UTILITY] je funkční tlačítko pro automatické měření. Pro seznámení s tímto tlačítkem si přečtěte následující instrukce.

Funkční tlačítka pro vzorkovací systém (automatické měření)



Příklady použití

Menu měření osciloskopu je schopno měřit 20 parametrů vlnových křivek.

Stiskněte tlačítko [MEASURE] pro vstup do zobrazení menu měření parametrů, které má 5 zón pro simultánní zobrazení naměřených hodnot. Těmto zónám odpovídají po řadě tlačítka [F1 - F5]. Při výběru typu měření v jakékoliv zóně stiskněte odpovídající funkční tlačítko pro vstup do menu voleb.

Menu voleb pro měření umožňuje vybrat napětí nebo čas. Pro vstup na měření času, nebo napětí, stiskněte tlačítko [F1 - F5] a poté se vraťte do menu zobrazování měření. Můžete také stisknout tlačítko [F5] a vybrat [ALL PARAMETERS]. Zobrazí se všechny měřené parametry napětí i času. Pro výběr kanálu stiskněte [F2] (měření může být prováděno pouze když je kanál dostupný). Jestliže nechcete měnit aktuální typ měření, stiskněte [F1] pro návrat do menu zobrazení parametrů měření.

Příklad 1: Zobrazení naměřené hodnoty rozkmitu CH2 v zóně [F1]. Vykonejte tyto kroky:

1. Pro vstup do menu voleb typu měření stiskněte [F1].
2. Pro výběr kanálu 2 (CH2) stiskněte [F2].
3. Pro výběr napětí stiskněte [F3].
4. Stiskněte tlačítko [F5] (1/4 příští stránky) a uvidíte hodnotu rozkmitu na pozici [F3].

5. Pro výběr hodnoty rozkmitu stiskněte [F3] a přístroj se poté automaticky navrátí do menu zobrazení měření parametrů.

Na první straně menu měření je hodnota rozkmitu zobrazena v zóně [F1].

Příklad 2: Nastavte zpožděné měření. Funkci zpožděného měření můžete používat k měření časového intervalu mezi vzestupnou hranou dvou signálů. Například časový interval mezi vzestupnou hranou prvního cyklu určitého signálu a vzestupnou hranou prvního cyklu jiného signálu. Měřte následovně:

1. V menu měření vyberte zobrazení zóny pro hodnoty zpožděného měření.
2. Pro vstup do menu zpoždění stiskněte [F2].
3. Vyberte odkazující signálový zdroj: CH1, a poté vyberte zdroj zpožděného signálu: CH2.
4. Stiskněte [F5] pro potvrzení. Zpožděné měření je nyní zobrazeno ve vybrané zóně.

Automatické měření parametrů napětí

Série osciloskopů UT2000/3000 umožňuje automaticky měřit následující parametry napětí: hodnotu rozkmitu, maximální hodnotu, minimální hodnotu, průměrnou hodnotu, střední kvadratickou hodnotu, vrcholovou hodnotu a základní hodnotu.

Definice těchto parametrů jsou následující:

- **Hodnota rozkmitu (V_{pp}):** Hodnota napětí z nejvyššího bodu po nejnižší bod vlnové křivky.
- **Maximální hodnota (V_{max}):** Hodnota napětí z nejvyššího bodu k uzemnění (GND) vlnové křivky.
- **Minimální hodnota (V_{min}):** Hodnota napětí z nejnižšího bodu k uzemnění (GND) vlnové křivky.
- **Hodnota amplitudy (V_{amp}):** Hodnota napětí z horní do spodní části vlnové křivky.
- **Vrcholová hodnota (V_{top}):** Hodnota napětí z vrcholové úrovně k uzemnění (GND) vlnové křivky.
- **Základní hodnota (V_{base}):** Hodnota napětí z úrovně základny k uzemnění (GND) vlnové křivky.
- **Přesah:** Poměr hodnot rozdílu mezi maximální hodnotou a horní hodnotou vlnové křivky pro hodnotu amplitudy.
- **Předkmit:** Poměr hodnot rozdílu mezi minimální hodnotou a základní hodnotou vlnové křivky pro hodnotu amplitudy.
- **Průměrná hodnota:** Průměrná amplituda signálů v jednom cyklu.
- **Střední kvadratická hodnota (V_{rms}):** Efektivní hodnota.
- **Energie generovaná konverzí AC signálu během jednoho cyklu s ohledem na DC složku, které produkuje ekvivalentní energii, například střední kvadratická hodnota.**

Automatické měření parametrů času

Série osciloskopů UT2000/3000 umožňuje automaticky měřit frekvence signálů, cyklů, náběhu, doběhu, šířky kladného pulsu, šířky záporného pulsu, zpoždění 1→2 (stoupající okraj), zpoždění 1→2 (klesající okraj), pozitivní poměr výkonu, negativní poměr výkonu.

Definice těchto parametrů jsou následující:

- Náběh: Čas, který je potřebný, aby vlnová křivka vzrostla z 10% na 90%.
- Doběh: Čas, který je potřebný, aby vlnová křivka klesla z 90% na 10%.
- Kladný puls (+ šířka): Šířka pulsu pozitivního pulsu na 50% amplitudě.
- Záporný puls (- šířka): Šířka pulsu negativního pulsu na 50% amplitudě.
- Zpoždění 1→2 (Vzestupná hrana): Zpožděný čas vzeštné hrany CH1, CH2.
- Zpoždění 1→2 (Sestupná hrana): Zpožděný čas sestupné hrany CH1, CH2.
- Pozitivní poměr výkonu (+ výkon): Poměr šířky pozitivního pulsu na cyklu.
- Negativní poměr výkonu (- výkon): Poměr šířky negativního pulsu na cyklu.

Menu měření

Stiskněte [MEASURE] pro zobrazení zón pěti měřených hodnot. Pro vstup do menu voleb měření stiskněte F1 - F5, jako je zobrazeno v tabulce.

Menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Návrat		Vrací měřený parametr menu displeje
Zdroj signálu	CH1	Vybírá kanál pro měřený parametr
	CH2	Vybírá kanál pro měřený parametr
Typ napětí		Vstup menu typu parametru napětí
Typ času		Vstup menu typu parametru času
Všechny parametry		Zobrazí/uzavře všechny měřené parametry

Menu typu napětí je zobrazeno v následujících tabulkách

Funkční menu	Vysvětlující poznámky
Návrat	Vrací menu na zobrazení předchozí tabulky
Předkmit	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici
Amplituda	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici
Překmit	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici

Funkční menu	Vysvětlující poznámky
Průměrná hodnota	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici
Hodnota špička-špička	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici
Hodnota čtverce	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici

Funkční menu	Vysvětlující poznámky
Vrcholová hodnota	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici
Základní hodnota	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici
Střední hodnota	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici

Funkční menu	Vysvětlující poznámky
Maximální hodnota	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici
Minimální hodnota	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici

UT2000/3000: NÁVOD K POUŽITÍ

Menu typu času je zobrazeno v následujících tabulkách

Funkční menu	Vysvětlující poznámky
Návrat	Vrací menu na zobrazení 1. tabulky menu měření
Kmitočet	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici
Amplituda	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici
Náběh	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici

Funkční menu	Vysvětlující poznámky
Doba poklesu	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici
Šířka kladného pulsu	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici
Šířka záporného pulsu	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici

Funkční menu	Vysvětlující poznámky
Zpoždění	Vybírá menu zpoždění viz tab.2-31a
Kladná střída	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici
Záporná střída	Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici

Funkční menu	Nastavení	Vysvětlující poznámky
Kanál	CH1/CH2/MATH	Vybírá měřicí kanál
Kanál	CH1/CH2/MATH	Vybírá referenční kanál
Potvrzení		Vybírá parametr měření a nahrazuje originální parametr v pozici

Kurzorové měření

Pro zobrazení ukazatele měření a menu ukazatele stiskněte [CURSOR], nastavte pozici ukazatele otáčením multifunkčního potenciometru. Jak je ukázáno na obrázku dole, [CURSOR] v ovládací zóně je ovládacím prostředkem pro ukazatel měření.

Ovládací prostředí pro vzorkovací systém (ukazatel)



V režimu [CURSOR] můžete posunutím ukazatele také provádět měření. Můžete si vybrat ze tří režimů: napětí, čas a stopování. Při měření napětí stiskněte [SELECT] a [COARSE TUNE] na předním panelu. Pozice dvou ukazatelů můžete nastavit multifunkčním potenciometrem na měření napětí ΔV . Podobně můžete měřit čas nastavením potenciometru ΔT . Když je přístroj v režimu stopování a na displeji je zobrazena křivka, můžete vidět stopu ukazatele jak mění signál automaticky (nebo při automatické změně signálu).

1. Měření napětí/času: Ukazatel 1 nebo ukazatel 2 se zobrazí současně. Nastavte jejich pozici na displeji multifunkčním potenciometrem a pomocí tlačítka [SELECT] vyberte, který z ukazatelů chcete nastavit. Zobrazené měření je napětí nebo čas mezi dvěma ukazateli.
2. Režim stopování: Horizontální a vertikální ukazatelé se kříží aby vytvořili ukazatel ve tvaru kříže. Ten se sám automaticky umístí na křivku. Horizontální pozici ukazatele křivky můžete nastavit pomocí multifunkčního potenciometru. Osciloskop rovněž zobrazí souřadnicí bodu ukazatele.
3. Pokud funkce ukazatele není aktivována, naměřená hodnota je automaticky zobrazena v pravém horním rohu displeje.

Spouštěcí tlačítko

V pravém horním rohu předního panelu je tlačítko [RUN/STOP], které slouží k zapínání a vypínání přístroje. Když toto tlačítko stisknete, rozsvítí se zelená dioda a osciloskop se zapne. Při následujícím stisknutí tohoto tlačítka se rozsvítí červená dioda a přístroj se vypne.

Tlačítko [RUN/STOP]



RUN/STOP

Zobrazení spojitě křivky nebo zastavení tohoto zobrazení. Pokud chcete, aby osciloskop zobrazoval křivku spojitě, stiskněte tlačítko [RUN/STOP] znovu. Po opětovném stisknutí se zobrazení křivky zastaví. Tlačítko slouží k přepínání mezi zobrazováním a zastavováním průběhu křivky. V režimu Run se rozsvítí zelená dioda a na displeji se zobrazí nápis AUTO. V režimu Stop se rozsvítí červená dioda a na displeji se zobrazí nápis STOP.

Automatické nastavení

Jak je ukázáno nahoře, automatické nastavení může zjednodušit obsluhu přístroje. Stiskněte tlačítko [AUTO] a osciloskop automaticky nastaví vertikální faktor vertikální odchylky a horizontální rozsah času vzhledem k amplitudě a frekvenci křivky a zajistí, aby bylo zobrazení křivky stabilní. Když je přístroj v režimu automatického nastavení, nastavení systému je následující:

Funkční menu	Nastavení
Měřicí mód	Nastavení na „Vzorkování“ nebo „Měření špiček“
Kurzor	Zakázán
Formát displeje	Nastaven na YT
Typ displeje	Vektorový
Horizontální pozice	Nastavitelná
SEC/DIV	Nastavitelný shodně s kmitočtem signálu
Vazba spouštění	AC
Přidržení spouštění	Minimální hodnota
Spouštěcí úroveň	Nastavena na 50%
Spouštěcí mód	Auto
Spouštěcí zdroj	Nastaven na CH1, ale pokud v kanálu CH1 není signál a v kanálu CH2 je signál, bude nastaven kanál CH2
Sklon spouštění	Vzestupná hrana
Typ spouštění	Hrana
Šířka vertikálního pásma	Plná
VOLT/DIV	Nastavitelný shodně s amplitudou signálu
Vertikální vazba	DC

Kapitola 3 Praktické příklady

Scénář 1: Měření jednoduchých signálů

Slouží k pozorování a měření neznámého signálu a rychlému zobrazení křivky a naměřené hodnoty na displeji.

1. K rychlému zobrazení signálu proved'te následující kroky

- V PROBE menu nastavte faktor zeslabení na 10x a přepněte na PROBE 10x.
- Připojte sondu kanálu 1 k obvodu.
- Stiskněte [AUTO]. Osciloskop automaticky nastaví a přizpůsobí zobrazení křivky na displeji. V tomto režimu můžete také přizpůsobovat vertikální nebo horizontální rozsah křivky.

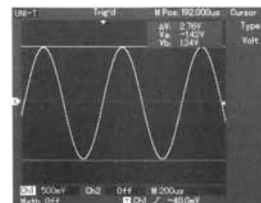
2. Automatické měření napětí signálu a parametrů času

Osciloskop může automaticky měřit nejvyšší zobrazené hodnoty. Pro měření frekvence signálu a rozkmitu proveďte následující kroky:

- Stiskněte [MEASURE], zobrazí se menu automatického měření.
- Stiskněte [F1], vstoupíte do menu volby možnosti měření.

- Stiskněte [F3], vyberete napětí.
- Stiskněte [F5], přejdete na str. 2/4, potom stiskněte [F3], tím vyberete typ měření: rozkmit.
- Stiskněte [F2], vstoupíte do menu volby možnosti měření, potom stiskněte [F4], tím vyberete čas.
- Stiskněte [F2], tím vyberete typ měření: frekvence. Měření hodnoty špička-špička a měření kmitočtu je zobrazeno v pozici (F1) a (F2).

Automatické měření



Scénář 2: Pozorování zpoždění sinusoidy procházející přes obvod

Jako v předchozím scénáři, nastavte PROBE faktor zeslabení kanálu osciloskopu na 10x. Připojte kanál 1 ke vstupu měřeného obvodu a kanál 2 zapojte na výstup měřeného obvodu.

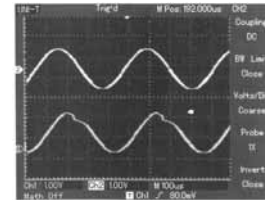
1. Zobrazení signálů kanálů 1 a 2.

- Stiskněte [AUTO].
- Nastavte požadovaný horizontální a vertikální rozsah zobrazení.
- Stiskněte [CH1], tím vyberete kanál 1. Nastavte vertikální pozici křivky kanálu 1 pomocí příslušného knoflíku.
- Stiskněte [CH2], tím vyberete kanál 2. Stejně jako v prvním kroku nastavte vertikální pozici křivky kanálu 2 tak, aby se křivky kanálů 1 a 2 nepřekrývaly. Uspadní Vám to pozorování.

2. Měření zpoždění sinusoidy procházející přes obvod

- Když se měřený kanál zpožďuje automaticky: Stiskněte [MEASURE], zobrazí se menu automatického zobrazování. Stiskněte [F1], vstoupíte do menu volby možností měření. Stiskněte [F4], vstoupíte do tabulky měření parametrů času. Stiskněte [F5] dvakrát, vstoupíte na stranu 3/3. Stiskněte [F2], vyberete zpožděné měření. Stiskněte [F1], vyberte kanál 1 a stiskněte [F2] k vybrání kanálu 2. Potom stiskněte [F5] pro potvrzení. Můžete vidět hodnoty zpoždění kanálů 1 a 2 v zóně [F1].

- Křivka je zobrazena na displeji (viz. následující obrázek).



Scénář 3: Získání jednoduchého signálu

Výhodou osciloskopu je možnost zobrazování necyklických signálů, jako puls, nebo krátkodobé změny v signálu. K získání jednoduchého signálu musíte mít transcendentní znalosti signálu k nastavení spouštěcí úrovně a spouštěcí hrany. Např., pokud je pulsní logický signál úrovně TTL, úroveň spouštění by měla být natavena okolo 2V a spouštěcí hrana na vzestupnou. Pokud si nejste jistí, můžete signál získat z automatického nebo normálního spouštění pro určení spouštěcí úrovně a spouštěcí hrany.

- Stejně jako v předcházejícím scénáři nastavte **PROBE** faktor zeslabení kanálu 1

2. Získáte nastavení spouštění

- Stiskněte [MENU] v ovládací zóně spouštění, zobrazí se nastavovací menu spouštění.
- V tomto menu nastavte typ spouštění na EDGE (hrana) pomocí tlačítek [F1-F5], nastavte zdroj spouštění jako CH1, trend nastavte na RISING (vzestupná), režim spouštění na SINGLE (jednoduchý) a vazba spouštění na AC.
- Nastavte horizontální časovou základnu a vertikální rozsah na požadované hodnoty.
- Otočte [TRIGGER LEVEL] potenciometr na požadovanou úroveň.
- Stiskněte [RUN/STOP], signál bude zobrazován podle nastavených podmínek spouštění. Pokud nějaký signál dosahuje nastavené úrovně spouštění, systém ukáže jeden vzorek a zobrazí jej na displeji. Použitím této funkce můžete snadno získat ojedinělou událost (krátkodobou změnu signálu). Např. pokud získáte náhlý výkyv relativně velké amplitudy: nastavte úroveň spouštění vyšší než normální úroveň signálu. Stiskněte [RUN/STOP] a čekejte. Pokud nastane změna v signálu, přístroj se automaticky spustí a zobrazí křivku okamžitě před a po spouštění. Otáčením potenciometru pro horizontální pozici na předním panelu můžete nastavit spouštěcí pozici horizontálně, abyste dosáhli negativního zpoždění spouštění různých délek pro snadné pozorování křivky před změnou.

Jednoduchý signál



Scénář 4: Redukce náhodného šumu signálu

Pokud se v měřeném signálu objeví náhodný šum (rušení), můžete nastavit osciloskop, aby tento šum redukoval a tím snížil rušení křivky signálu během měření (křivka je zobrazena níže).

Redukce náhodného šumu signálu



1. Stejně jako v předchozím scénáři nastavte PROBE faktor zeslabení kanálu 1

2. Zapojte signál, abyste získali stabilní zobrazení křivky

Zopakujte instrukce k obsluze stejně jako v předchozím scénáři. V předchozí kapitole najdete přehled nastavení horizontální časové základny a vertikálního rozsahu.

3. Zlepšování spouštění nastavením vazby spouštění

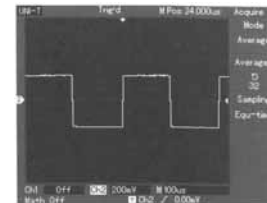
- Stiskněte [MENU] ve spouštěcí zóně, zobrazí se menu nastavení spouštění.
- Nastavte TRIGGER COUPLING (vazba spouštění) na LOW FREQUENCY SUPPRESSION (potlačení nízkých kmitočtů). Zvolením Low frequency suppression se potlačí kmitočty nižší než 80 kHz. Nastavením LOW FREQUENCY SUPPRESSION nebo HIGH FREQUENCY SUPPRESSION, můžete potlačit nízké nebo vysoké kmitočty a dosáhnout tak stabilního spouštění.

4. Redukce zobrazení šumu nastavením vzorkovacího režimu

- Pokud naměřený signál obsahuje rušení a křivka je příliš hrubá, použijte průměrný vzorkovací režim k eliminaci náhodného rušení a snížení velikosti

křivky pro snadné pozorování. Po dosažení průměru se rušení zredukuje a detaily signálu budou jasnější. Proveďte následující kroky:

Stiskněte [ACQUIRE] v zóně menu na předním panelu, zobrazí se vzorkovací nastavovací menu. Stiskněte [F1] pro nastavení získávání režimu na MEAN, potom stiskněte [F2] k nastavení průměrné hodnoty časů v násobcích 2, např. z 2 na 256, dokud nedosáhnete požadovaného zobrazení křivky (viz. obrázek).



- Můžete také snížit jas vlnové křivky. Snížíte tak šum.

Upozornění: V módu průměrného vzorkování se sníží rychlost zobrazení vlnové křivky. Je to normální jev.

Scénář 5: Použití kurzorů pro měření

Osciloskop může měřit 20 parametrů vlnových křivek. Všechny tyto parametry mohou být měřeny s kurzory. Pomocí kurzorů můžete rychle změřit čas a napětí.

Měření frekvence SINC prvního vrcholu

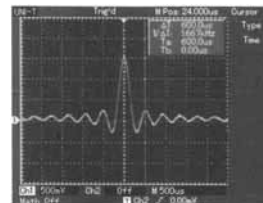
K měření SINC frekvence hrany stoupajícího signálu vykonajte tyto kroky:

- Stiskněte tlačítko [CURSOR] pro zobrazení menu měření kurzoru.
- Stiskněte tlačítko [F1] pro nastavení typu kurzoru pro čas.
- Otočte multi-funkčním potenciometrem a nastavte kurzor 1 na SINC první vrchol.
- Stiskněte tlačítko [SELECT] pro výběr kurzoru. Poté otočte multi-funkčním potenciometrem znovu a nastavte kurzor 2 na SINC první vrchol. Menu kurzoru automaticky zobrazí hodnotu $1/\Delta T$. Například frekvenci tohoto bodu.

Poznámka:

Pokud používáte kurzor při měření napětí provedte pouze krok 2 a nastavte typ kurzoru na napětí.

Měření za pomoci kurzoru



Scénář 6: Použití X-Y funkce

Pro kontrolu rozdílu fází mezi dvěma kanály.

Příklad: K měření kolísání fáze při průchodu signálu obvodem připojte osciloskop k obvodu a sledujte vstupní a výstupní signály.

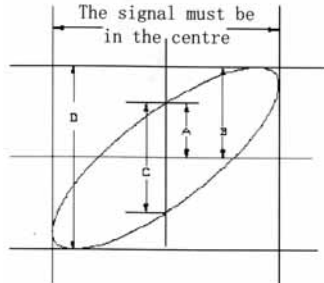
Pro kontrolu vstupů a výstupů obvodů v grafu X-Y vykonajte tyto kroky:

- Nastavte zeslabovací faktor sondy na 10x. Nastavte přepínač sondy na 10x.
- Připojte CH1 sondu do vstupního obvodu. Připojte CH2 sondu do výstupního obvodu.
- Jestliže se kanál nezobrazí, stiskněte tlačítko [CH1] a [CH2] pro aktivaci obou kanálů.
- Stiskněte tlačítko [AUTO].

UT2000/3000: NÁVOD K POUŽITÍ

- Otočte vertikálním stupnicovým potenciometrem tak, aby amplituda obou kanálů byla přibližně stejná.
- Stiskněte tlačítko [DISPLAY] v horizontální zóně pro vyvolání horizontálního menu.
- Stiskněte tlačítko [F2] pro výběr X-Y. Osciloskop bude zobrazovat vstup a výstup obvodů.
- Pro nejlepší zobrazení vlnové křivky ještě nastavte vertikální stupnicový a vertikální poziční knoflík.
- Pomocí zobrazení eliptického grafu můžete měřit a počítat rozdíl fází (viz. obrázek níže).

Signál musí být ve středu



Jestliže je $\sin\theta = \frac{A}{B}$ nebo $\frac{C}{D}$,

θ bude úhel rozdílu mezi dvěma kanály. Definice A, B, C, D je uvedena v obrázku nahoře. Úhel rozdílu je

$$\theta = \pm \arcsin\left(\frac{A}{B}\right) \text{ nebo } \theta = \pm \arcsin\left(\frac{C}{D}\right).$$

Jestliže je hlavní osa elipsy v kvadrantu I a III, úhel rozdílu bude:

$$\left(\frac{0 \sim \pi}{2}\right) \text{ nebo } \left(\frac{3\pi \sim 2\pi}{2}\right).$$

Jestliže je hlavní osa v kvadrantech II a IV, měl by úhel rozdílu být v kvadrantech II a III, například uvnitř

$$\left(\frac{\pi \sim \pi}{2}\right) \text{ nebo } \left(\frac{\pi \sim 3}{2}\right).$$

Navíc, pokud jsou měřené rozdíly frekvencí a fází dvou signálů složené (četné), můžete počítat souvztažnost frekvence a fáze mezi dvěma signály.

Tabulka rozdílu X a Y fáze

Koeficient frekvence signálu	Fázový rozdíl					
	0°	45°	90°	180°	270°	360°
1:1	/	o	○	/	o	○

Scénář 7: Spouštění video signálu

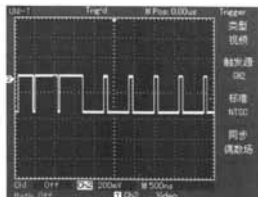
Pro pozorování video signálu použijte funkci video spouštění, dosáhnete tak stabilního zobrazení video signálu.

Spouštění video polem

Pro spouštění video polem vykonajte tyto kroky:

- Pro zobrazení spouštěcího menu stiskněte tlačítko [MENU].
- Pro výběr typu videa stiskněte tlačítko [F1].
- Pro nastavení zdroje spouštění na CH1 stiskněte tlačítko [F2].
- Pro výběr video standardu PAL stiskněte tlačítko [F3].
- Pro výběr synchronizace ODD FIELD nebo EVEN FIELD stiskněte tlačítko [F4].
- Nastavte horizontální časovou základnu pomocí horizontálního potenciometru tak, aby zobrazení vlnové křivky bylo čisté.

Spouštění video polem

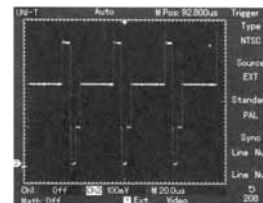


Spouštění video řádky

Pro spouštění video řádkování provedte následující kroky:

- Stiskněte tlačítko (TRIGGER) (MENU) v ovládací zóně nastavování spouštění.
- Stiskněte tlačítko (F1) pro výběr VIDEO.
- Stiskněte tlačítko (F2) pro nastavení spouštěcího zdroje na CH1.
- Stiskněte tlačítko F3 pro volbu systému PAL.
- Stiskněte tlačítko (F4) pro výběr řádkové synchronizace.
- Použijte multifunkční ovládací potenciometr pro výběr řádky.
- Otáčením potenciometru změny měřítka v ovládací horizontální zóně nastavte časovou základnu tak, aby byl zobrazen čistý průběh.

Spouštění video řádky



Definice systémové nápovědy

Nastavení mezí (Adjustment at Ultimate Limit): Podává informace, jestli otáčecí knoflík je otočen na maximum, to znamená, na svou mezní hranici, na které se zastaví a nelze provádět intenzivnější nastavení. Jestliže dosáhne konečného limitu faktor vertikální výchylky, časové základny, X posunu, vertikálního posunu a úrovně spouštění, objeví se na displeji tato výzva.

USB jednotka připojena (USB Drive Connected): Poté, co připojíte USB zařízení do osciloskopu, zobrazí se tato výzva.

USB jednotka odpojena (USB Drive disconnected): Poté, co odpojíte USB zařízení z osciloskopu, zobrazí se tato výzva.

Ukládání (Saving): Když osciloskop ukládá vlnovou křivku, zobrazí se tato výzva. Ukazatel průběhu ukládání se zobrazí v dolní části.

Načítání (Loading): Při načítání vlnové křivky se zobrazí tato výzva. Ukazatel průběhu načítání se zobrazí v dolní části.

Kapitola 4 Řešení problémů

1. Jestliže obrazovka osciloskopu zůstává černá i po jeho zapnutí, vykonajte následující kroky:

- Zkontrolujte připojení k napájení a napájení.
- Zkontrolujte, jestli je zástrčka dobře zasunuta do zásuvky.
- Restartujte přístroj.
- Jestliže přístroj opět nereaguje, kontaktujte servisního technika.

2. Jestliže se nezobrazuje vlnová křivka, vykonajte následující kroky:

- Zkontrolujte, zda je sonda správně připojena k signálu.
- Zkontrolujte, zda je měřicí kabel správně připojen.
- Zkontrolujte, zda je sonda správně připojena k měřicímu obvodu.
- Zkontrolujte, zda měřený obvod generuje signál.
- Restartujte proces.

3. Hodnota amplitudy měřeného napětí je 10x vyšší nebo nižší, než aktuální hodnota:

- Zkontrolujte, jestli faktor kanálového zeslabení odpovídá zeslabení sondy, kterou jste vybrali.

4. Zobrazení vlnové křivky není stabilní:

- Zkontrolujte nastavení TRIGGER SOURCE v menu spouštění. Zdroj musí být stejný, jako aktuální signál vstupního kanálu.
- Zkontrolujte typ spouštění: Pro obvyčejné signály použijte EDGE TRIGGER a pro video signály použijte VIDEO TRIGGER. Stabilního zobrazení vlnové křivky dosáhnete, pokud vyberete správný spouštěcí mód.
- Zkuste změnit zobrazení COUPLING na HIGH FREQUENCY SUPPRESSION nebo LOW FREQUENCY SUPPRESSION, bude se tak filtrovat šum vysokých nebo nízkých frekvencí, který se objevuje při spouštění.

5. Po stisknutí [RUN/STOP] se na displeji nic neobjeví:

- Zkontrolujte, jestli je TRIGGER MODE nastaven na NORMAL nebo SINGLE a jestli úroveň nepřekročila rozsah vlnové křivky. Jestliže ano, přemístěte úroveň do středu, nebo nastavte TRIGGER MODE na AUTO.
- Stiskněte [AUTO] pro dokončení nastavení.

6. Po té, co byl aktivován čas průměrného vzorkování, je zobrazovaná rychlost pomalejší:

- Jestliže se průměrné vzorkování uskutečňuje více než 32krát, zobrazovaná rychlost poklesne. Je to normální jev.
- Můžete snížit intervaly průměrného vzorkování.

7. Vlnová křivka má tvar žebříku:

- To je normální jev. Možnou příčinou je příliš nízký rozsah horizontální časové základny. Zvýšením horizontální časové základny můžete spravit horizontální rozlišení a zlepšit kvalitu zobrazení.
- Jestliže je zobrazení typu VECTOR, může připojení mezi vzorkovacími body způsobit žebříkovitý tvar vlnové křivky. Tento problém vyřešíte nastavením typu zobrazení na DOT.

Kapitola 5 Přílohy

Příloha A: Technické indikátory

I když je uvedeno jinak, veškerá technická specifikace je aplikována na sondy s nastavením zeslabení na 10x a série digitálních osciloskopů UT2000/3000. Pro ověření, že osciloskop vyhovuje dané specifikaci, proveďte následující test za těchto podmínek:

- Osciloskop musí vydržet nepřetržité měření o délce 30 minut, aniž by přesáhl teplotu, uvedenou v manuálu.
- Jestliže se provozní teplota osciloskopu změní o více než 5°C, musíte provést kalibrační proceduru dostupnou přes menu systémových funkcí. Veškerou specifikaci zaručujeme, pokud u ní není uvedeno „typická“.

UT2000/3000: NÁVOD K POUŽITÍ

Technické indikátory

Vzorkování		
Vzorkovací módy	Reálný čas	Ekvivalent
Vzorkovací rychlost	500MS/s	25GS/s
Průměrná hodnota	Jestliže všechny kanály vzorkují současně, N je volitelné mezi 2, 4, 8, 16, 128, 256	

Vstup	
Vstupní vazba	DC, AC, GND
Vstupní impedance	1MΩ ±2%, 24pF ±3pF
Zeslabení sondy	1x, 10x, (100x, 1000x)
Max. vstupní napětí	400V (DC + AC špičky, 1MΩ vstupní impedance)
Časové zpoždění mezi kanály	150ps (typicky)

Horizontál		
Interpolace průběhu	Sin (x) / x	
Délka záznamu	2.5k / kanál, 2x 512k vzorkovacích bodů	
Skenovací rozsah (s/dílek)	2nS/dílek až 50s/dílek (150 a 200MHz)	5nS/dílek až 50s/dílek (100, 80 a 60MHz)
	10nS/dílek až 50s/dílek (150 a 40MHz)	20nS/dílek až 50s/dílek (150 a 25MHz)
	v násobcích 1-2-5	
Přesnost vzorkování a zpoždění	±100ppm (všechny intervaly > 1ms)	
Časový interval (Δ T), přesnost měření (plná šířka pásma)	Jednoduchý: ±(1 vzorkovací interval +100ppm X + 0.6nS) > 16 průměrných hodnot: ±(1 vzorkovací interval +100ppm X + 0.4nS)	

Vertikál	
A/D převodník	rozlišení 8 bitů, dva kanály
Vychylovací faktor V/dílek rozsahu	2mV/dílek až 5V/dílek vstup BNC
Funkční rozsah	> ±10 dílků
Analogová šířka pásma	200MHz, 150MHz, 100MHz, 60MHz, 40MHz, 25MHz
Jednoduchá šířka pásma	80MHz, 60MHz, 40MHz, 25MHz
Volitelné omezení šířky pásma	20MHz
Dolní kmitočtový rozsah (AC vazba, -3dB)	> 10Hz na BNC
Náběh	>1.8nS, >2.3nS, >3.5nS, >5.8nS, >8.7nS, >14nS při 200MHz, 150MHz, 100MHz, 60MHz, 40MHz, 25MHz
Přesnost DC zesílení	Při vertikální citlivosti 2mV/dílek nebo 5mV/dílek ±4% Při vertikální citlivosti 10mV/dílek až 5V/dílek ±3%
Přesnost DC měření	Při vertikální pozici 0 a N>16: ±(4%+0.1 dílku +1mV) a 2mV/dílek nebo 5mV/dílek ±(3%+0.1 dílku +1mV) a 10mV/dílek až 5V/dílek Když vertikální pozice není 0 a N>16: ±(3%+1% vertikální posun + 0.2 dílku. Nastavení od 2mV/dílek do 200mV/dílek + 2mV. Nastavená hodnota >200mV/dílek až 5V/dílek + 50mV
Napěťová diference	Při správném nastavení a vhodném prostředí je napěťová diference mezi dvěma body ±(3%+0.05 dílku)

UT2000/3000: NÁVOD K POUŽITÍ

Spouštění		
Citlivost spouštění	±1 dílek	
Rozsah spouštění	Interní	± 5 dílků od středu displeje
	EXT	± 1.6V
	EXT/5	± 8V
Přesnost spouštění	Interní	± (0.3 dílku x V/dílek)
	EXT	± (6% hodnoty + 40mV)
	EXT/5	± (6% hodnoty + 200mV)
Možnosti spouštění	Normální mód/skenovací mód, předběh/zpoždění	
Rozsah přidržení	100nS až 1.5s	
Nastavení úrovně na 50%	Kmitočet vstupního signálu >50Hz	
Spouštění hranou		
Typ hrany	Vzestupná, sestupná	
Pulsní spouštění		
Spouštěcí mód	(Větší než, menší než, stejný) kladný puls	
	(Větší než, menší než, stejný) záporný puls	
Šířka pulsu	20ns až 10ns	

Video spouštění			
Citlivost spouštění	Interní	2 dílky špička-špička	
	EXT	400mV	
	EXT/5	2V	
Podporované systémy	NTSC a PAL		
	Rozsah řádků NTSC 1-525, PAL 1-625		
Alternativní spouštění			
Spouštění CH1	Hrana, puls, video		
Spouštění CH2	Hrana, puls, video		
Měření			
Kurzor	Manuální mód	Napětíová diference (ΔV) mezi kurzory. Časová diference (ΔT) mezi kurzory. ΔT odečítání (Hz) ($1/\Delta T$).	
	Stopovací mód	Napětí nebo čas bodu průběhu	
	Auto měřicí mód	Všechny kurzory během auto módu	
		Měření	
Auto měření	Měření špička-špička, amplituda, maximum, minimum, vrchol, základ, průměr, čtverec, překmit, předkmit, kmitočet, cykl, náběh, doběh, kladný puls, záporný puls, kladná střída, záporná střída, zpoždění 1->2, zpoždění 2->1		
Matematické funkce	+, -, x, ÷ a inverze		
Ukládání	10 skupin a 10 nastavení		

UT2000/3000: NÁVOD K POUŽITÍ

FFT	Okno	Hannig, Hamming, Blackman, obdélník
	Vzorkovací bod	1024 bodů
Lissajousovy obrazce	Fázový rozdíl	± 3 stupně

Displej	
Typ displeje	úhlopříčka 145 mm
Rozlišení displeje	320 x 240 bodů RGB
Displej	Barevný UT2##2C, UT3##2C
	Monochromatický UT2##2B, UT3##2B
Kontrast	Nastavitelný
Podsvětlení	300nit
Jazyk displeje	Jednoduchá čínština, tradiční čínština, angličtina

Interface	
Standardní	1x USB(D), 1x USB(H), 1x RS232C
Volitelné	série UT 2000 LAN, série UT3000 GPIB a LAN

Napájení	
Napájecí napětí	100 až 240V AC RMS, 45 až 440Hz, CATII
Příkon	Méně než 50W
Jištění	pojistka T2A 250V

Prostředí	
Teplota	Pracovní 0°C až +40°C
	Skladovací -20°C až +60°C
Chlazení	Nucené chlazení ventilátorem
Vlhkost	+10 až +30°C (<95% ±5% RH)
	+30 až +40°C (<75% ±5% RH)
Nadmořská výška	Pracovní méně než 3000 m
	Skladovací méně než 15000 m

Mechanická specifikace		UT2000	UT3000
Rozměry	šířka	320 mm	320 mm
	výška	150 mm	150 mm
	hloubka	130 mm	292 mm
Váha	Jen přístroj	2.6 kg	4.5 kg
	Včetně příslušenství	4.1 kg	6.0 kg
Ochrana IP	IP 2x		
Kalibrace	Doporučený kalibrační interval 1rok		

Příloha B: Příslušenství pro osciloskopy série UT2000/3000

Standardní příslušenství

- 2x 1.5m, 1:1 (10:1) pasivní napěťové sondy. Napětí je 150V CAT II, pokud je přepínač v pozici 1x. nebo 300V CAT II, pokud je přepínač v pozici 10x.
- 1x napájecí kabel
- 1x uživatelský manuál
- 1x záruční list

Volitelné příslušenství

- Komunikační software UT2000/3000 (USB/RS-232C). Rozšiřující modul LAN UT2000/3000. Rozšiřující modul LAN/GPIB UT2000/3000
- Veškeré příslušenství (standardní i volitelné) je dostupné přes dodavatele UNI-T

Příloha C: Návod k údržbě

Nevystavujte LCD displej přímému slunečnímu záření.

Upozornění: Abyste zabránili poškození, nepoužívejte v blízkosti přístroje spreje a rozpouštědla. Osciloskop i sondy kontrolujte tak často, jak to vyžadují skladovací podmínky.

Při čištění povrchu přístroje se držte následujících rad:

1. Jemným hadříkem odstraňte prach z osciloskopu i sond. Při čištění LCD displeje dávejte pozor, abyste jej nepoškrábali.

2. Pro čištění osciloskopu použijte vlhký hadřík, nikdy ne mokrý. Nezapomeňte předtím odpojit přístroj ze sítě. Používejte vodu, nebo jemné čisticí prostředky. K čištění nepoužívejte brusné chemické látky.

Varování: Před tím, než po čištění opět zapojíte přístroj do sítě, bezpečně se ujistěte, že je po celém povrchu suchý.

Kontakty

Pokud máte s přístrojem nějaké problémy, kontaktujte prodejce.

Výhradní zastoupení pro Českou republiku a Slovenskou republiku:



TIP A, spol. s r.o.
Sadová 2749/42, 746 01 Opava
Česká republika

tel.: 800 100 433
+420 553 624 404
fax: +420 553 625 288
e-mail: info@tipa.eu
http: www.tipa.eu