

Uživatel'ská příručka

RIGOL

DS1000E, DS1000D

Digitálne osciloskopy

DS1102E, DS1052E, DS1102D, DS1052D

- © 2008 RIGOL Technologies, Inc. všetky práva vyhradené
- RIGOL produkty sú chránené patentovým právom
- Informácie v tejto publikácii nahrádzajú všetky skôr uverejnené relevantné informácie.
- RIGOL Technologies, Inc. si vyhradzuje právo zmeniť časť alebo časti tejto publikácie.

Poznámka: RIGOL je registrovaná ochranná známka firmy RIGOL Technologies, Inc.

Bezpečnostné upozornenia

Pred prvým použitím prístroja si pozorne prečítajte nasledujúce bezpečnostné opatrenia, aby sa zabránilo zraneniam osôb alebo aby nevznikli škody na samotnom zariadení ako aj na všetkých zariadeniach k nemu pripojených. Ak chcete predísť možným rizikám používajte prístroj len tak ako je uvedené v tejto užívateľskej príručke.

Tento prístroj by mal byť obsluhovaný len kvalifikovaným personálom aby nedošlo k požiaru alebo zraneniu.

Používajte len správny (schválený vo vašej krajine) napájací kábel určený pre takéto prístroje.

Nepokúšajte sa pripojiť alebo odpojiť príslušenstvo ako sondu, rozširujúce moduly,... pokiaľ je prístroj pripojený na zdroj elektrického napätia.

Aby sa zabránilo nebezpečenstvu požiaru alebo úrazu elektrickým prúdom, dodržiavajte všetky stupne ochrany. Postupujte podľa užívateľskej príručky.

Nepoužívajte prístroj s odstráneným krytom.

V prípade výmeny poistky použite presne poistku podľa špecifikácie uvedenej na prístroji.

Nepoužívajte ďalej prístroj, pokiaľ máte podozrenie, že je poškodený alebo nepracuje správne, odovzdajte prístroj do servisu.

Meracia kategória

Digitálne Osciloskopy série DS1000E, DS1000D sú určené pre meranie v meracej kategórii I.

Definícia meracej kategórii

Meranie v kategórii I. je určená pre meranie, ktoré nie je priamo spojené so sieťou.

Zariadenie spĺňa všetky podmienky A v štandarde EN 61326: 1997+A1+A2+A3.

UPOZORNENIE

Vstupné svorky môže byť pripojený do obvodu kategória IEC I. kategória zariadení pre napätie až do 300 VAC. Aby sa predišlo nebezpečenstvu úrazu elektrickým prúdom, nepripájajte vstupy do obvodu s napätím nad 300 VAC.

Digitálne osciloskopy série DS1000E, DS1000D sú navrhnuté tak, aby bezpečne odolávali príležitostnému prepätiu až 1000Vpk. Nepoužívajte toto zariadenie na meranie, kde prepätie by mohlo prekročiť túto úroveň.

Bezpečnostné podmienky a symboly

Zaistite dostatočné vetranie prístroja a umožnite dostatočnú cirkuláciu vzduchu okolo prístroja.

Nepoužívajte vo vlhkom prostredí.

Nepoužívajte vo výbušnom prostredí.

Udržujte povrch zariadenia čistý a suchý.

Tieto symboly a podmienky sa môžu objaviť v tejto príručke:

Vysoké
Napätie



odkaz
na návod



ochranné
uzemnenie



meracie
uzemnenie



uzemnenie
krytu



Všeobecné informácie

Táto dokumentácia je určená pre tieto modely osciloskopov:

DS1102E, DS1052E,
DS1102D, DS1052D (s logickým analyzátorom)

Základne vlastnosti DS1000E, DS1000D

- Dvoj kanálový osciloskop, šírka pásma 100MHz (DS1102E, DS1102D) 50MHz pri (DS1052E, DS1052D)
- Voliteľný 16 kanálový logický analyzátor (DS1000D), každý kanál možno zapnúť alebo vypnúť nezávisle, alebo v skupine 8 bitov
- Farebný TFT LCD Displej 320×234
- USB rozhranie umožňuje ukladanie nameraných údajov, podpora tlačenia , upgrade softveru cez USB
- Nastaviteľná intenzita priebehov, efektívnejšie zobrazovanie priebehov.
- Jednodotkové automatické nastavenie (AUTO)
- Uloží 10 priebehov, 10 nastavení (setups), podporuje CSV a bitmap formát .
- Novo navrhnutá oneskorená Scan funkcia umožní lepšie zobrazenie detailov .
- 20 automatických meraní
- Automatický kurzor pre monitorovanie merania
- Ukladanie priebehov, uloženie a prehravanie dynamických priebehov
- Rýchla užívateľský voliteľná offset kalibrácia
- Zabudovaná FFT funkcia a čítač frekvencie
- Digitálne filtre, vrátane LPF, HPF, BPF, BRF
- Pass/Fail funkcia, opticky izolovaný Pass/Fail výstup
- Matematické funkcie sčítanie, odčítanie a násobenie
- Synchronizácia , spúšťanie behu časovej základne – Advanced trigger typy : Edge, Video, Pulse width, Slope, Alternative, Masky a trvanie (DS1000D)
- Nastaviteľná citlivosť trigger
- Viacjazyčné užívateľské menu
- Pop-up menu umožňuje jednoduchšie ovládanie
- Zabudovaný pomocník "help system" v angličtine
- Podpora "Easy-to-use file system supports" v angličtine

Začíname

Táto kapitola sa vzťahuje na nasledovné témy:

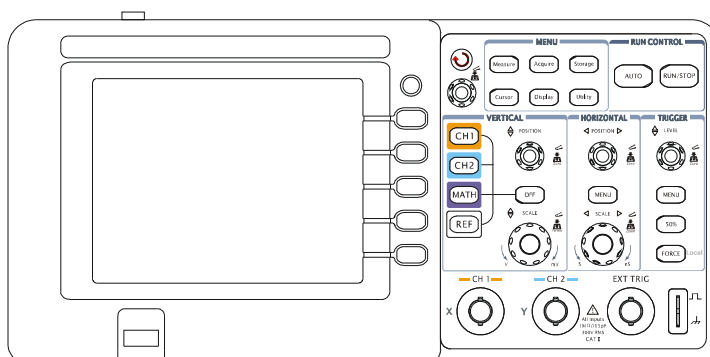
- Predný panel a užívateľské rozhranie
- Príhľad nástrojov
- Kontrola funkcií
- Kompenzácia sondy
- Použitie digitálnych vstupov
- Automacické zobrazenie signálu
- Popis vertikálnych systémov
- Popis horizontálnych systémov
- Triggerovacie funkcie osciloskopu

Predný panel a užívateľské rozhranie

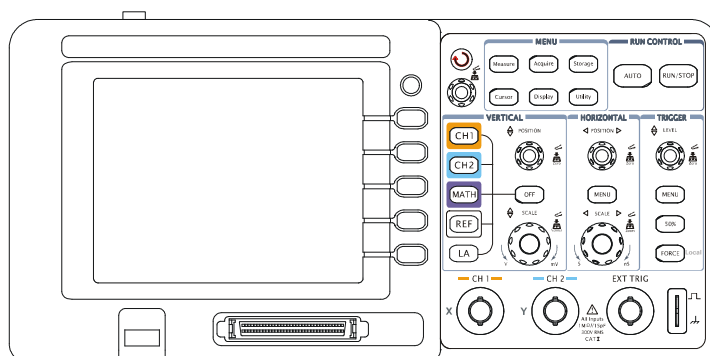
Táto kapitola slúži k oboznámeniu s rozložením gombíkov a tlačidiel a naučí nás ako ich používať. Prečítajte si túto kapitolu starostlivo pred ďalším použitím.

Obrázok 1 - 1, Predný panel, gombíky sa používajú najčastejšie a sú podobné aj na ostatných osciloskopoch. Tlačidlá umožňujú použiť niektoré funkcie priamo, alebo aj vybrať z menu na obrazovke, ktoré umožňujú prístup k mnohým meraniam a nastaveniam vlastností spojených s rozšírenými funkciami ako matematika a ďalšie funkcie.

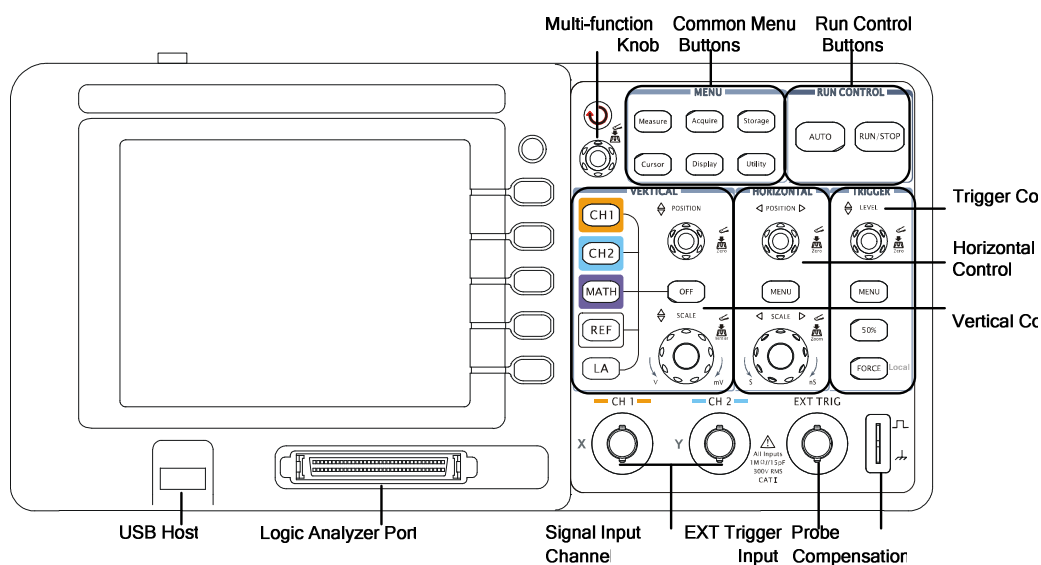
- Predný panel DS1000E:



- Predný panel DS1000D:



Obrázok 1- 1

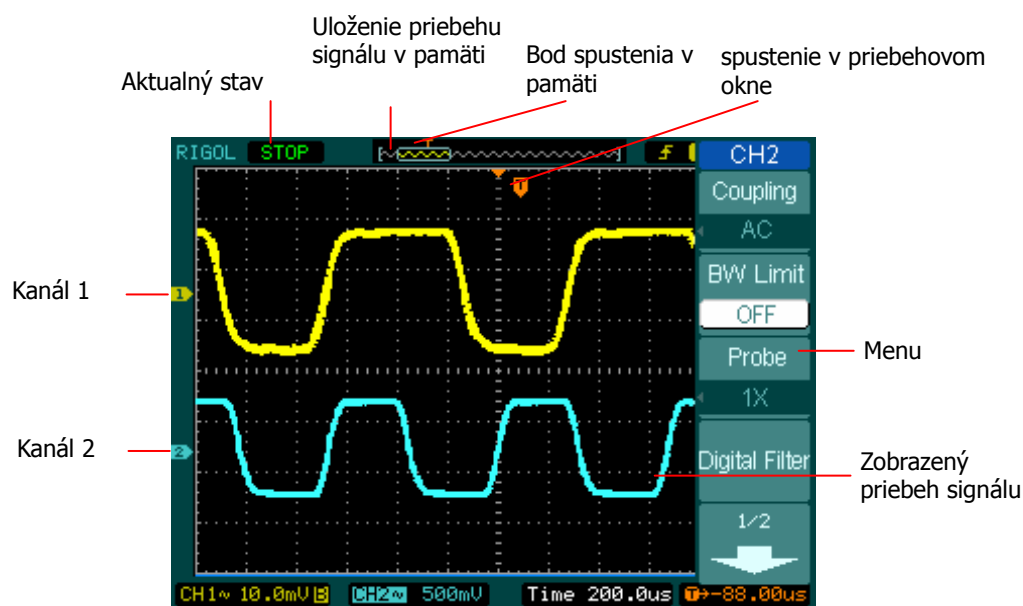


Obrázok 1- 2
Predný panel

Definície uvedené v tejto užívateľskej príručke:

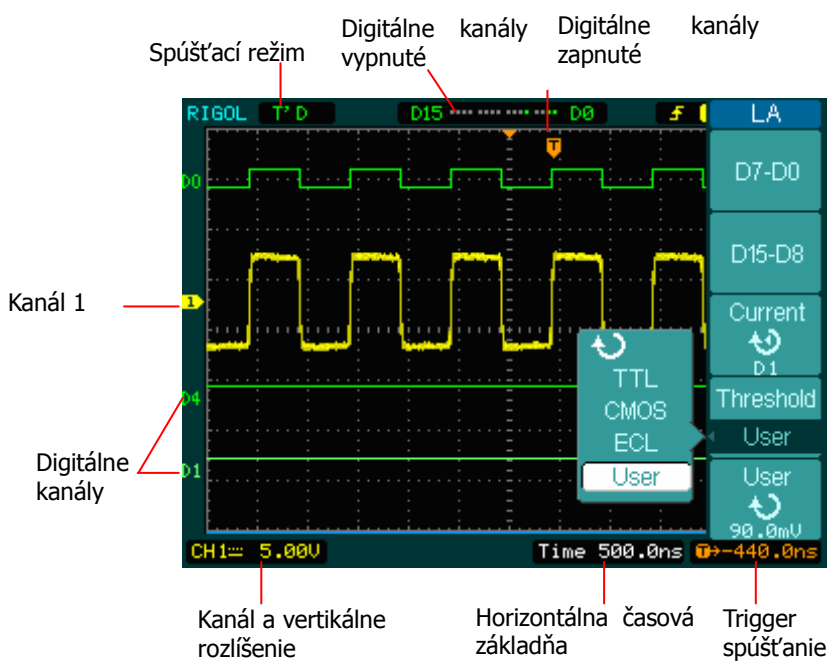
Popis symbolov tlačidiel a gombíky sú rovnaké ako na prednom panel.

- (↻) označuje multi-funkčný gombík (☺).
- (⊗) POSITION označuje dva gombíky pre pozíciu.
- (⊗) SCALE označuje dva gombíky pre mierku.
- (⊗) LEVEL označuje gombík pre úroveň.
- bodka označuje menu prevádzkových kľúčov, ako sú:
WAVEFORM (tvar priebehu), soft kľúč v záznamovom menu.



Obrázok 1- 3

Zobrazovacia jednotka (len analógové kanály)



Obrázok 1- 4

Užívateľské rozhranie (analógové aj digitálne kanály)

Kontrola prístroja

Keď dostanete nový osciloskop série DS1000E, DS1000D, prosím skontrolujte prístroj podľa nasledujúcich krokov:

1. Skontrolujte vonkajší obal prístroja.

Preverte či je obal prístroja nepoškodený a presveďte sa či samotný prístroj nemá známky mechanického poškodenia .

2. Skontrolujte príslušenstvo .

Príslušenstvo dodávané s osciloskopom je uvedené v dodatku A: "Príslušenstvo" v tejto príručke.

Ak je obsah neúplný alebo poškodený, prosím, upozornite svojho obchodného zástupcu RIGOL .

3. Kontrola osciloskopu.

V prípade, že ste zistili mechanické poškodenie alebo iné nedostatky, prípadne prístroj nefunguje správne prosím informujte obchodného zástupcu RIGOL.

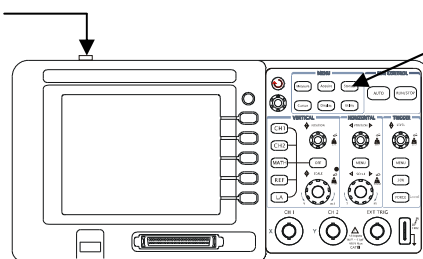
Ak je poškodený prepravný obal, alebo ochranný materiál vykazuje známky poškodenia, prosím informovať dopravcu ako aj predajnú kanceláriu RIGOL. Starostlivo si odložte prepravné doklady ako aj dokumentáciu o poškodení.

Kontrola funkčnosti prístroja

1. Zapnite prístroj.

- Použite len sieťový kábel určený k tomuto osciloskopu.
- Pripájajte prístroj len do siete v rozsahu 100 do 240 VAC_{RMS}, 45Hz to 440Hz.
- Zapnite prístroj a počkajte, až sa na displeji zobrazí priebeh signálu.
- Stlačte **Storage** gombík, vyberte **Storage** z menu a stlačte gombík **Factory**.

Zapínanie / Vypínanie



Obrázok 1- 5

Zapnutie a skontrolujte prístroj



UPOZORNENIE:

Aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom, uistite sa, že je osciloskop riadne uzemnený.

2. Vstupy osciloskopu

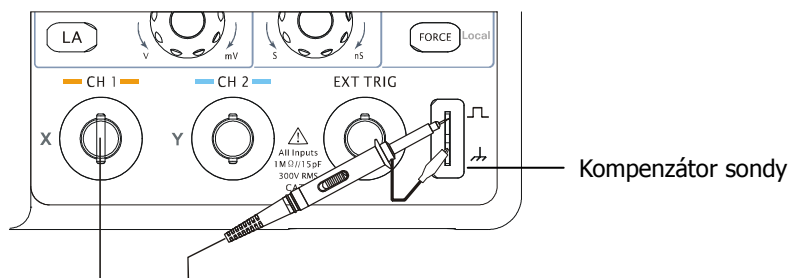
DS1000E séria: 2 kanálový vstup + 1 externý trigger (spúšťanie) vstup

DS1000D séria: 2 kanálový vstup + 1 externý trigger (spúšťanie) vstup +16 digitálnych vstupov(kanálov) pre logický analyzátor

Vykonajte nasledujúce kroky :

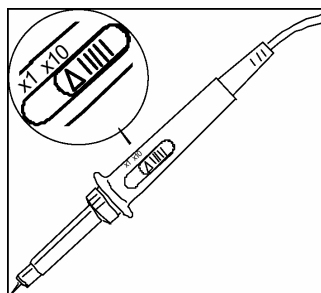
- ① Nastavte prepínač na sonde na 10X a pripojte sondu na kanál 1 osciloskopu:

- Otočte BNC konektor pre dokonalé spojenie.
- Priložte hrot sondy a zemniaci kontakt na kompenzačný konektor vid.obrázok.

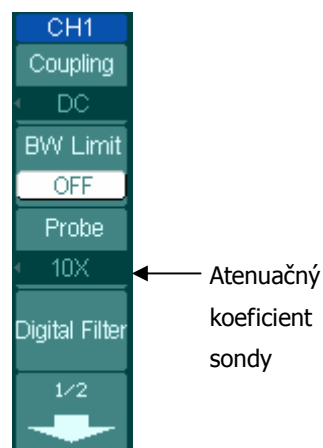


Obrázok 1- 6
Pripojenie sondy

- ② Nastavte prepínač na sonde na 10X, Stlačte **CH1** → **Probe** → **10X**.



Obrázok 1- 7
nastavte atenuačný koeficient sondy



Obrázok 1- 8
nastavte koeficient v menu

- ③ Stlačte gombík **AUTO** . V priebehu niekoľkých sekúnd sa zobrazí obdĺžnikový priebeh.
- ④ Stlačte gombík **OFF** alebo stlačte gombík **CH1** opakovane pre vypnutie kanálu 1. Stlačte gombík **CH2** pre zapnutie kanálu 2, opakujte kroky 2 a 3.

POZNÁMKA: Signál z výstupu kompenzátor by mal byť používaný len pre kompenzáciu sondy, nie pre kalibráciu.

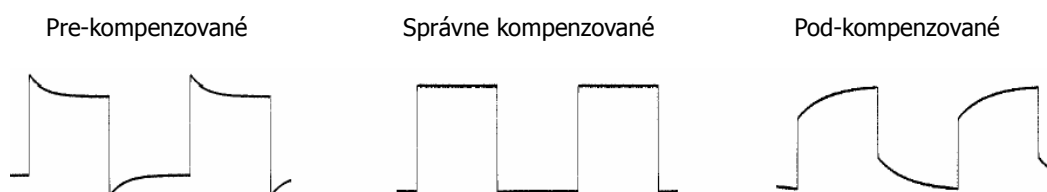
Kompenzácia sondy

Pri prvom pripojení sondy do ľubovlného kanálu, prevedťte toto prispôsobenie pre zhodu sondy s kanálovým vstupom.

1. Z CH1 menu, nastavte atenuačný koeficient sondy na 10X (stačte **CH1** → **Probe** → **10X**). Nastavte prepínač na sonde na 10X a pripojte do kanálu 1 (CH1) osciloskopu. Pri použití sondy dbajte na to aby sa zabezpečilo pevné a správne pripojenie.

Pripojte hrot sondy ako aj zemiaci kontakt na kompenzačný konektor vid.obrázok 1-6, Nastavte CH1, a stlačte **AUTO**.

2. Skontrolujte tvar zobrazeného priebehu.



Obrázok 1- 9
Kompenzácia sondy

3. Ak je potrebné, použite nekovový skrutkovač pre nastavenie kapacitného trimra na sonde pre vyrovnanie zobrazovaného priebehu na osciloskope.
4. Ak je potrebné kroky opakujte.

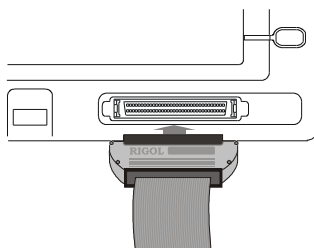


UPOZORNENIE: Aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom pri použití sondy, uistite sa, že káble sú dokonale izolované a nedotýkajte sa kovových častí sondy keď je pripojený prístroj na zdroj napätia .

Digitálne vstupy (DS1000D séria)

Digitálne vstupy sú len na osciloskopoch DS1000D série, ktoré majú logický analyzátor .

1. Vypnite prístroj pokiaľ pri testovaní pride ku skratu .
2. Pripojte jeden koniec plochého kábla FC1868 k vstupom logického analyzátoru a druhý koniec pripojte ku LH1116. Identifikátor je umiestnený na každom konci plochého kábla, ktorý môže byť pripojený len jedným spôsobom. Nie je potrebné vypnutie napájania vášho osciloskopu pri pripájaní kábla.

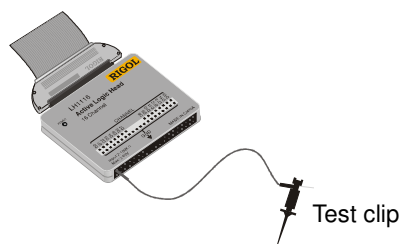


Obrázok 1- 10
Pripojenie digitálnych vstupov



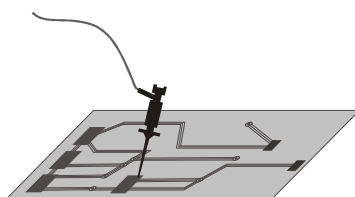
UPOZORNENIE: Používajte len originálne káble FC1868, LH1116, TC1100, LC1150 od spoločnosti **RIGOL** určené pre DS1000D sériu.

3. Zapojte skúšobné klipy a uistite sa, že je dobré spojenie.



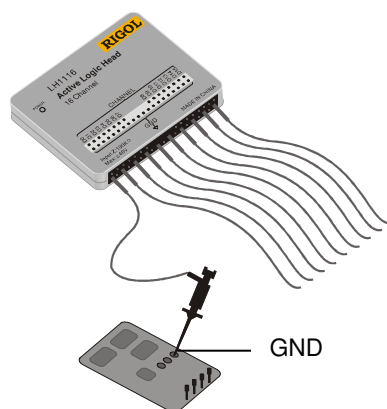
Obrázok 1- 11

4. Testovanie Vašeho zariadenia.



Obrázok 1- 12

5. Nezabudnite pripojiť zemiaci kontakt k testovanému zariadeniu.



Obrázok 1- 13

Zobrazenie signálu automaticky

Osciloskop má automatickú funkciu na zobrazenie vstupných signálov najlepšie. Vstupný signál by mal byť 50Hz alebo vyšší a pracovný cyklus väčší ako 1%.

Stlačte gombík **AUTO**. Osciloskop sa automaticky nastaví vertikálne, horizontálne a TRIGGER pre zobrazenie vstupného signálu. Upravte ručne, aby ste získali čo najlepšie výsledky v prípade potreby.

Pripojte signál na kanál 1 (CH1).

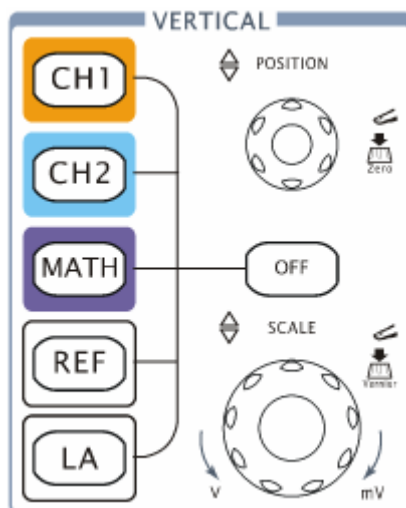
1. Pripojte signál k osciloskopu ako bolo popísané vyššie.

2. Stlač **AUTO**.

Osciloskop môže zmeniť súčasné nastavenie zobrazenia signálu ako vertikálne a horizontálne škálovanie, trigger, typ, umiestnenie, sklon, úroveň a mód.

Vertikálny systém

Obrázok 1- 14 zobrazuje VERTIKÁLNE ovládanie, **CH1**, **CH2**, **MATH**, **REF**, a **OFF** tlačidlá a vertikálne **POSITION**, **SCALE** gombíky. Pomocou týchto tlačidiel a gombíkov sa nastavujú vertikálne parametre.



Obrázok 1- 14
VERTIKÁLNE ovládanie

1. Vycentrovanie signálu (pribehu) na displeji pomocou otočného gombíku **POSITION**.

Gombík **POSITION** posúva signal vertikálne. Otáčanie gombíka **POSITION** a hodnota napätia je zobrazená na krátky čas v strede obrazovky. Taktiež si všimnite symbol "ground / zem" na ľavej strane displeja, ktorý sa pohybuje v závislosti na nastavení gombíku **POSITION**.

Vertikálne vyrovnanie späť na 0 – jedným stlačením

Otáčaním gombíku  **POSITION** meníme vertikálnu zobrazovanú úroveň kanálu a stlačením gombíku  **POSITION** nastavíme vertikálnu pozíciu späť na nulu – jedným stlačením, toto je mimoriadne prospešné pokiaľ je pozícia mimo obrazovky a potrebujeme ju ihneď dostať späť do stredu obrazovky.

3. Zmena vertikálneho nastavenia a ich rôzne vplyvy na stavový riadok

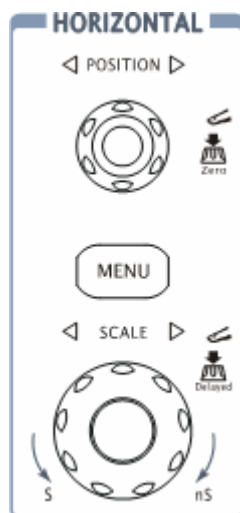
- Pozrite si stavový riadok, ktorý je v spodnej časti obrazovky pre lepšie pochopenie vertikálnej mierky.
- Zmeňte vertikálnu mierku otáčaním gombíka  **SCALE** a pozorujte zmeny v stavovom riadku.
- Stlačte gombík  **OFF** pre vypnutie kanálu.

Hrubé/Jemné –jedným stlačením

Hrubé / Jemné vertikálne nastavenie môžeme urobiť pomocou jednoduchého stlačenia vertikálneho gombíka  **SCALE** .

Horizontálny systém

Obrázok 1- 15 vidíme HORIZONTÁLNE ovládanie : tlačidlo **MENU** , **POSITION** a **SCALE** gombík horizontálneho systému.



Obrázok 1- 15
Horizontálny systém

1. Otočte gombíkom **SCALE** a sledujte zmeny v stavovom riadku.

Horizontálny gombík **SCALE** mení hodnotu časovej základne v sekvenciách 1-2-5, a v stavovom riadku sa zobrazí hodnota. Rozsah časovej základne osciloskopu je od 2ns/div* do 50s/div.

* **Poznámka:** časová základňa je odlišná pri roznych molevoch.

Delayed Scan Shortcut key

Stlačením gombíka **SCALE** v horizontálnej ovládacej časti na prednom paneli je jedna s možností ako zapnúť alebo vypnúť oneskorený skenovací mód "Delayed Scan mode" je to zhodne ako keby sme postupovali cez menu operations, **MENU** → **Delayed** → **ON**.

2. Horizontálny gombík  POSITION posúva priebeh zobrazovaného sigálu horizontálne.

Horizontálne vyrovnanie späť na 0 – jedným stlačením

Stlačením bombíku  POSITION dosiahneme horizontálne vyrovnanie späť na 0 "shortcut key", toto je užitočné hlavne keď sa nám dostane priebeh mimo rozsahu a potrebujeme ho dostať ihneď späť do stredu obrazovky.

3. Stlačením tlačítka **MENU** sa nám zobrazí časové MENU.

Na aktivovanie alebo deaktivovanie oneskoreného skenovacieho modu , nastavte displej Y-T, X-Y alebo ROLL mode, a otočte horizontálny gombík  POSITION pre nastavenie spúšťacieho offsetu.

Ovládanie horizontálnej pozície

Trig-Offset: v tomto nastavení sa spúšťacia pozícia zmení horizontálne keď otočíte gombíkom  POSITION .

Spúšťací system "Trigger"

Na Obrázok 1- 16 ovládanie spúšťania: MENU, 50%, FORCE a  LEVEL gombík (úroveň nastavenia spúšťania).



Obrázok 1- 16
Ovládanie spúšťania

1. Otočte gombíkom "Trigger Level" (úroveň nastavenia spúšťania) a sledujte zmenu na zobrazovacej jednotke.

Pokiaľ otočíte gombíkom  LEVEL alebo stlačíte tlačidlo **50%** uvidíte zmenu na displeji , ktorá sa zobrazí na kratky čas.

- 1) hodnota úrovne spúšťania sa zobrazí v ľavom dolnom rohu obrazovky. Pokiaľ je spúšťanie naviazané na DC, je zobrazovaná úroveň hodnoty napätia {V} . Pokiaľ je spúšťanie naviazané na AC alebo LF reject je zobrazená percentuálna trigrovacia hodnota .
- 2) čiary zobrazujúce umiestnenie spúšťacej úrovne (tak dlho ako väzba AC alebo odmietnutá nízka frekvencia nie je zvolená).

Nastavenie úrovne spúšťania späť na 0

Otočte gombík  LEVEL pre zmenu trigrovacej úrovne a stlačte tlačidlo  LEVEL pre nastavenie úrovne späť na 0.

2. Zmena trigrovacieho nastavenia a následné sledovanie zmeny v stavovom riadku .

Stlačte tlačidlo **MENU** v časti "Trigger control".

Tlačidlá menu sa objavia na displeji ako vidieť nižšie na obrázku 1-17 .

Obrázok 1- 17



- Stlačením tlačidla **Mode** a potom volba **Edge**.
- Stlačením tlačidla **Source** a potom volba **CH1**.
- Stlačením tlačidla **Slope** a potom .
- Stlačením tlačidla **Sweep** a potom volba **Auto**.
- Stlačením tlačidla **Set Up** pre vstup do sekundárneho menu.

3. Tlačidlo **50%**

Stlačením tlačidla **50%** nastavíte trigrovacu úroveň do stredu priebehu signálu.

4. Tlačidlo **FORCE**

Holdoff

Holdoff: Časový interval pred tým ako osciloskop reaguje na ďalší trigger signál. Počas tejto "Holdoff" (doba pridržania) periódy trigrovací systém ignoruje trigrovacie signály. Táto funkcia pomáha zobrazit' súhrn signálov ako napr. AM priebehy. Stlačením **Holdoff** aktivujeme (↺) gombík a otáčaním nastavíme Holdoff čas .

Chapter 1 : Obsluha osciloskopu

Užívateľ by mal ovládať predovšetkým funkcie VERTIKÁLNEHO, HORIZONTÁLNEHO a TRIGEROVACIEHO systému osciloskopu a nastavenia zobrazované v stavovom riadku digitálnych osciloskopov série DS1000E, DS1000D.

Táto kapitola nás prevedie všetkými ovládacími prvkami a menu na prednom paneli digitálneho osciloskopu .

Táto kapitola sa vzťahuje na tieto témy :

- Nastavenie vertikálneho systému (**CH1**, **CH2**, **MATH**, **REF**, **LA**, **OFF**,
Vertical **POSITION**, Vertical **SCALE**)
- Nastavenie horizontálneho systému (**MENU**, Horizontal **POSITION**,
Horizontal **SCALE**)
- Nastavenie trigrovacieho systém (**LEVEL**, **MENU**, **50%**, **FORCE**)
- Nastavenie vzorkovacieho systému (**Acquire**)
- Nastavenie displeja (**Display**)
- Uloženie a vyvolanie priebehu signálu, CSV / bmp formát
(**Storage**)
- Užitočné funkcie / utility (**Utility**)
- Automatické meranie (**Measure**)
- Meranie s kurzorom (**Cursor**)
- Používanie tlačidla RUN (**AUTO**, **RUN/STOP**)

Nastavenie vertikálneho systému

Nastavenie kanálov

Každý kanál má svoje obslužné menu, ktoré sa zobrazí po stlačení tlačidla **CH1** alebo **CH2**. Nastavenia všetkých položiek v menu sú zobrazené v nasledovnej tabuľke.

Obrázok 2- 1 Tabuľka 2- 1 Nastavenie kanálov (strana 1/2)



Menu	Settings	Popis
Coupling	AC	Blokuje DC zložku vstupného signálu
	DC	Odblokovanie AC a DC zložky vstupného signálu
	GND	Odpojí vstupný signál
BW Limit	ON	Limituje šírku pásma do 20MHz pre zníženie zobrazovaného šumu.
	OFF	Plná šírka pásma.
Probe	1X 5X 10X 50X 100X 500X 1000X	Nastavenie parametru podľa použitej sondy (atenuačného faktoru sondy) pre správne vertikálne rozlíšenie
Digital filter		Nastavenie digitálneho filtra (pozri tabuľku 2-4)
	1/2	Prechod na ďalšiu stranu menu

Obrázok 2- 2 Tabuľka 2- 2 Nastavenie kanálov (strana 2/2)



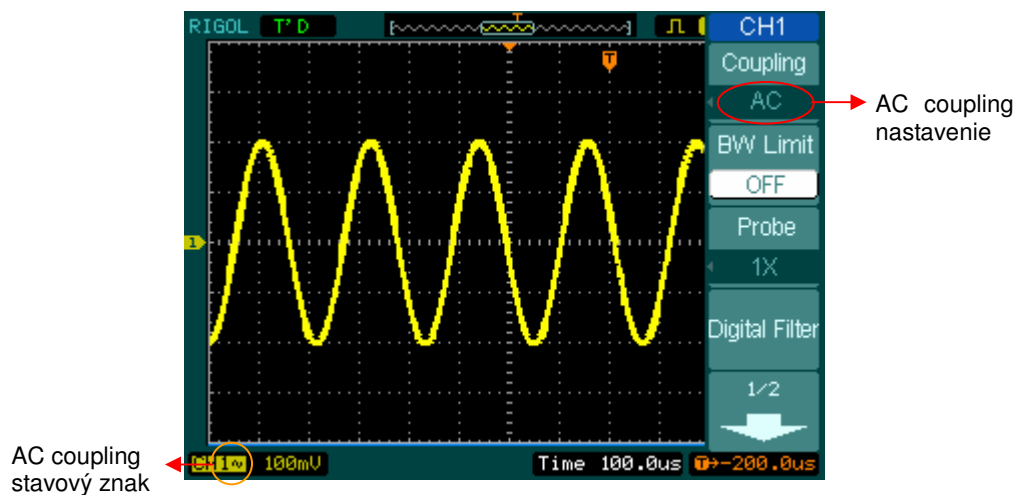
Menu	Settings	Popis
	2/2	Naspäť na predošlu stránku menu
Volts/Div	Coarse Fine	Nastavenie rozlíšenia gombíka SCALE Definovanie sekvencií 1-2-5 . Ak chcete zmeniť rozlíšenie na malé kroky .
Invert	ON OFF	Zapnutie inverzného zobrazenia priebehu. Návrat k pôvodnému zobrazeniu priebehu .

1. Nastavenie kanálového vstupu

Ako príklad na vstupe CH1 je privedený sínusový priebeh s DC skreslením .

Stlač **CH1** → **Coupling** → **AC** aktivujete "AC coupling". Bude prepúšťať AC zložku a blokovať DC zložku vstupného signálu .

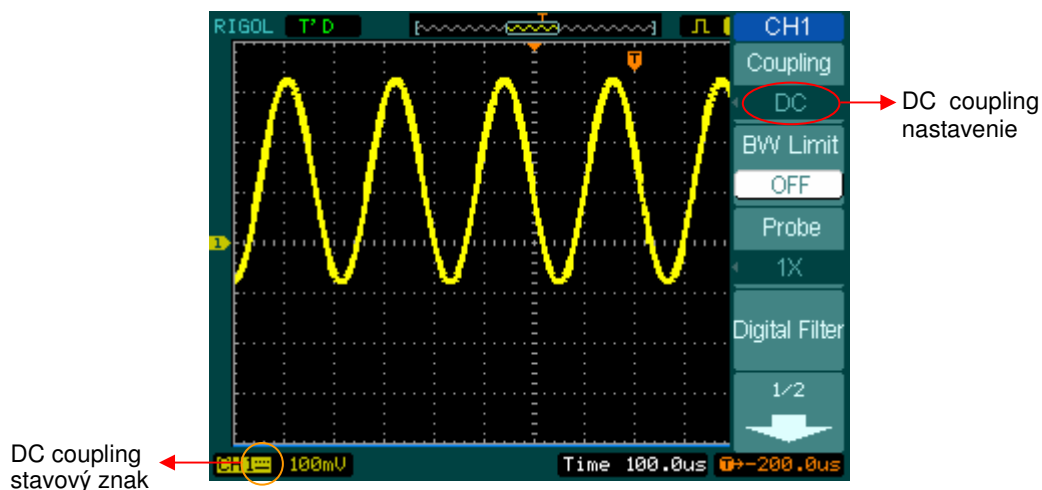
Priebeh signálu:



Obrázok 2- 3
"AC coupling" nastavenie

Stlač **CH1** → **Coupling** → **DC**, aktivuj "DC coupling". Odblokuje AC a DC zložky vstupného signálu.

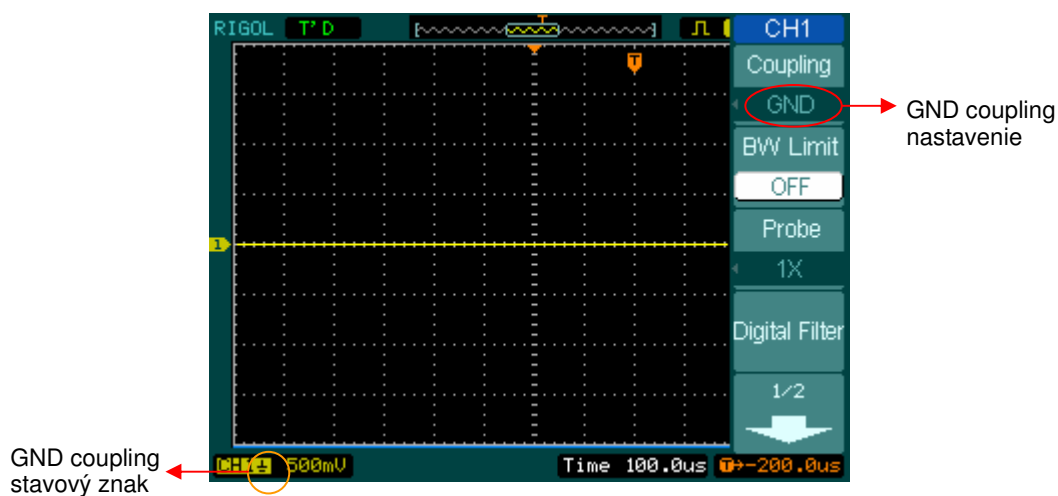
Priebeh je zobrazený na Obrázok 2- 4:



Obrázok 2- 4
DC coupling nastavenie

Stlač **CH1** → **Coupling** → **GND**, aktivuj "GND coupling" odpojí vstupný signál.

Obrázok 2-5:

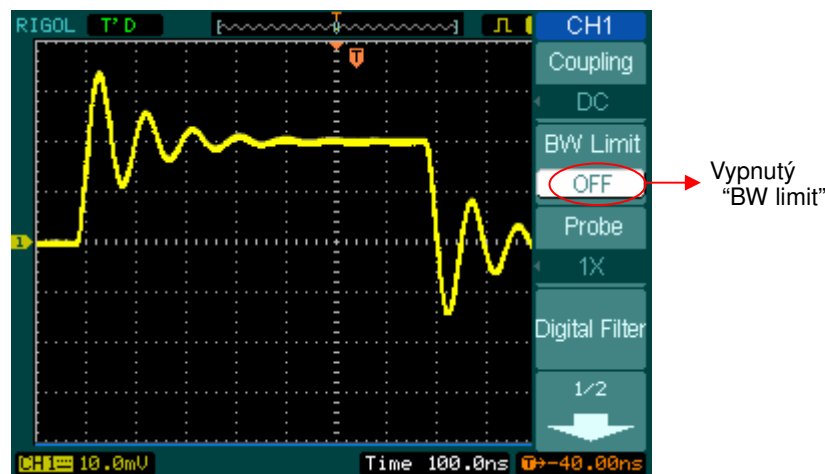


Obrázok 2- 5
GND coupling nastavenie

2. Nastavenie limitu šírky pásma

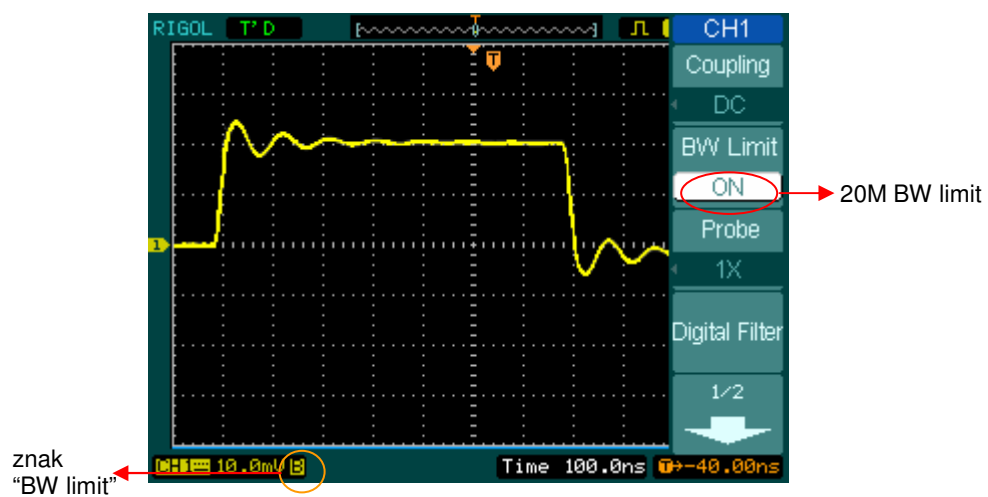
Ako príklad na vstupe CH1 je privedený signál obsahujúci vysokofrekvenčné zložky.

Stlač **[CH1]** → **BW Limit** → **OFF**, plná šírka pásma režim "OFF". Osciloskop sa nastaví na plnú šírku pásma a zobrazí vysokofrekvenčné zložky v signále.



Obrázok 2- 6

Stlač **[CH1]** → **BW Limit** → **ON**, Limituje šírku pásma do 20MHz. Nebudú zobrazené frekvenčné zložky vyššie ako 20MHz. Pribeh na obrázku 2-7



Obrázok 2- 7
Aktivovaný "BW limit"

3. Nastavenie atenuačného faktoru sondy

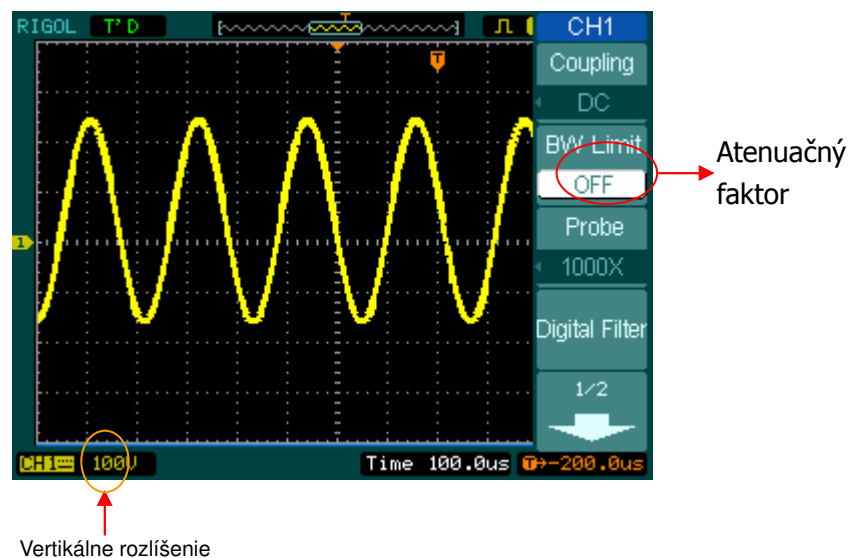
Osciloskop umožňuje výber nastavenia atenuačného faktoru sondy. Atenuačný faktor mení vertikálne škálovania osciloskopu tak, aby výsledky meraní odrážali skutočné napätie na úrovni hrote sondy.

Ak chcete zmeniť (alebo skontrolovať) nastavenie sondy stlačte **CH1** alebo **CH2**.

Nastavte v menu rovnaký atenuačný factor ako je na sonde.

Toto nastavenie ostáva uložené až do nasledujúcej zmeny.

Obrázok 2-8 ukazuje príklad použitia sondy 1000:1 a nastavenie v menu.



Obrázok 2- 8

Tabuľka 2- 3 Nastavenie sondy

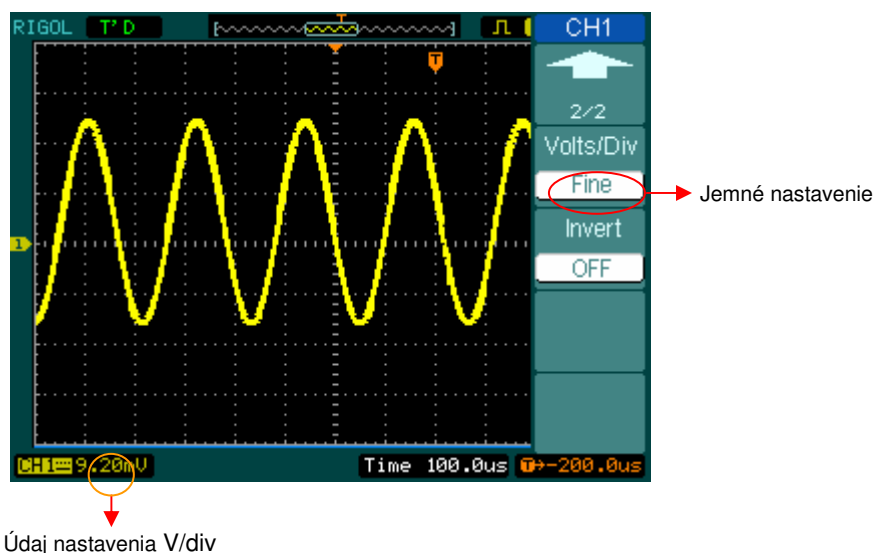
Atenuačný factor sondy	Prislúchajúce nastavenie
1:1	1X
5:1	5X
10:1	10X
50:1	50X
100:1	100X
500:1	500X
1000:1	1000X

4. Volts/Div nastavenia

Volts/Div ovládanie ma hrubé alebo jemné nastavenie . Vertikálna citlivosť je 2mV/div - 10V/div.

Hrubé: Je to prednastavené nastavenie Volts/Div v 1-2-5 sekvenciách od 2mV/div, 5mV/div, 10mV/div, 20mV/div.....10V/div.

Jemné: Toto nastavenie mení vertikálnu škálu na malé kroky. Je to užitočné pri nastavení jemným krokom.



Obrázok 2- 9

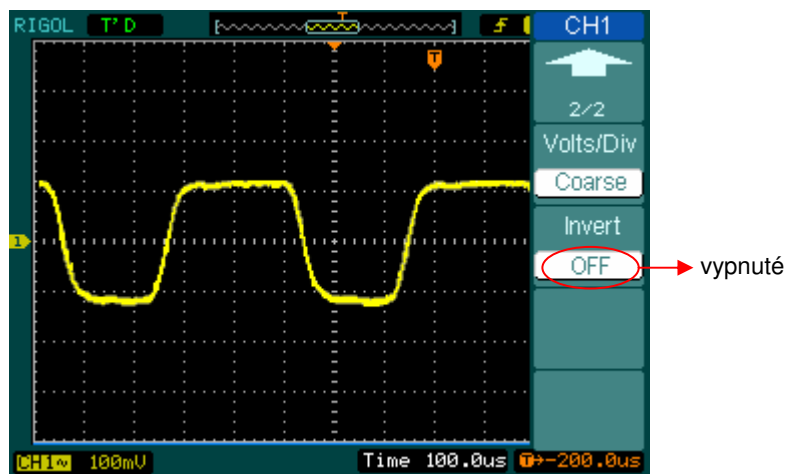
Hrubé/Jemné nastavenie - jedným stlačením

Zmena Hrubé/Jemné nastavenie je možné aktivovať aj stlačením vertikálneho gombíka  SCALE

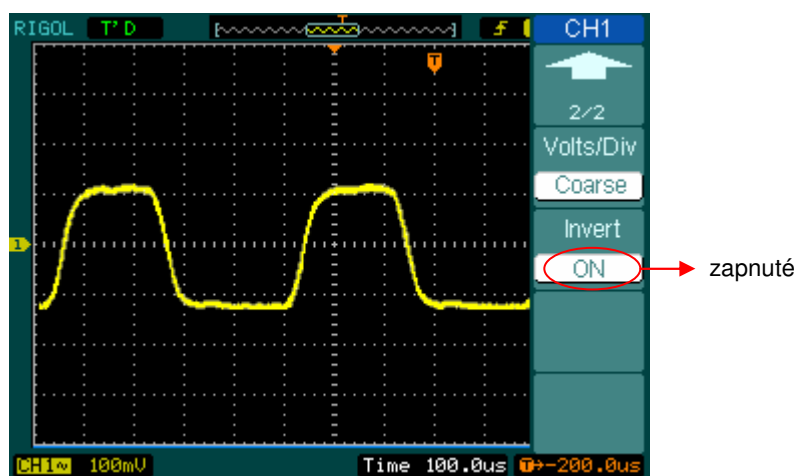
5. Invertovanie zobrazeného priebehu

Invertovaním sa otočí zobrazený priebeh o 180 stupňov vo vzťahu k nulovej osi.

Obrázok 2- 10 a Obrázok 2- 11 ukazuje priebeh po invertovaní.



Obrázok 2- 10
Priebeh pred invertovaním



Obrázok 2- 11
Priebeh po invertovaní

Digitálny filter:

Stlač **CH1** → Digital filter, zobrazí sa menu digitálneho filtra. Otočením gombíka (↻) nastavíme vysoký alebo nízky frekvenčný limit .



Obrázok 2- 12

Priebeh pri vypnutom digitálnom filtre

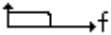
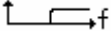
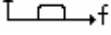
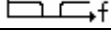


Obrázok 2- 13

Priebeh pri zapnutom digitálnom filtre

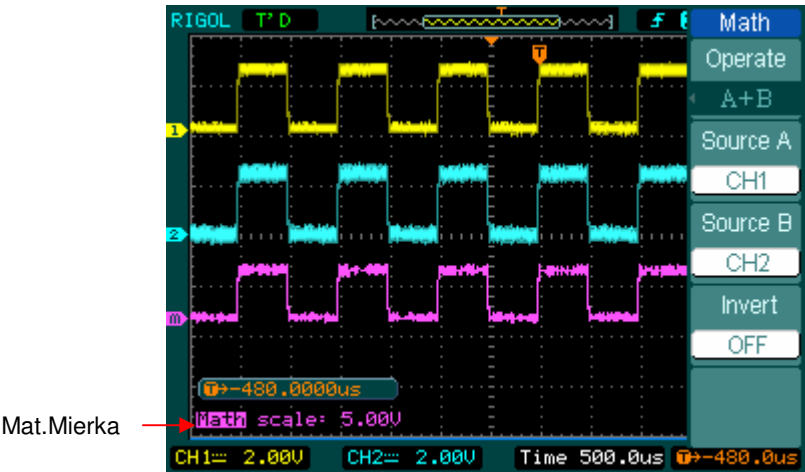
Obrázok 2- 14 Tabuľka 2- 4 Menu filtra



Menu	Settings	Popis
Digital Filter	ON OFF	Zapnutý digitálny filter Vypnutý digitálny filter
Filter Type	   	LPF (Low Pass Filter) HPF (High Pass Filter) BPF (Band Pass Filter) BRF (Band Reject Filter)
Upper limit	 <frequency>	Otoč gombík () nastavenie horného limitu
Lower limit	 <frequency>	Otoč gombík () nastavenie dolného limitu
		Návrat do predošlého menu

Matematické funkcie

Matematické funkcie sú používané k zobrazeniu výsledkov vrátane “add”, “subtract”, “multiply” a “FFT” medzi kanálom 1 a kanálom 2. Matematický výsledok možno merať mriežkou alebo kurzorom.



Obrázok 2- 15
Matematické funkcie

Obrázok 2- 16 Tabuľka 2- 5

Math	Menu	Settings	Popis
Operate	Operation	A+B	Súčet zdroja A a B
A+B		A-B	Rozdiel medzi zdrojom A a B
Source A		A×B	Súčin medzi zdrojom A a B
CH1		FFT	Rýchla Fourierova transformácia
Source B	Source A	CH1	Definuje CH1 alebo CH2 ako zdroj A
CH2		CH2	
Invert	Source B	CH1	Definuje CH1 alebo CH2 ako zdroj B
OFF		CH2	
	Invert	ON	Invertuje MATH priebeh signálu.
		OFF	Návrat k pôvodnému zobrazeniu.

Používanie FFT

FFT (Rýchla Fourierova transformácia) proces matematickej konverzie časovej oblasti signálu do frekvenčných zložiek. FFT je predovšetkým používaná pri aplikáciách :

- Meranie harmonických zložiek a skreslení v systéme
- Charakterizácia šumov DC zdrojoch
- Analýza vibrácií

Obrázok 2- 17 Tabuľka 2- 6 FFT menu



Menu	Settings	Popis
Operate	A+B A-B A x B FFT	Súčet zdroja A a B Rozdiel medzi zdrojom A a B Súčin medzi zdrojom A a B Rýchla Fourierova transformácia
Source	CH1 CH2	Definuje CH1 / CH2 ako zdroj FFT
Window	Rectangle Hanning Hamming Blackman	Výber okna pre FFT
Display	Split Full screen	Zobraz FFT priebeh na 1/2 obrazovky Zobraz FFT na celej obrazovke
Scale	Vrms dBVrms	nastav "Vrms " ako vert.jednotku nastav "dBVrms " ako vert.jednotku

1. Signály, ktoré majú DC zložku alebo kompenzovanie môže spôsobiť nesprávny rozsah hodnôt FFT zložky priebehu. Pre minimalizáciu DC zložiek zvolte "AC Couplig" zdrojového signálu.
2. Ak chcete zobraziť FFT priebeh s veľkým dynamickým rozsahom použite dBVrms stupnice. V dBVrms meradle zobrazuje zložky magnitúdy pomocou log stupnice.

Vol'ba FFT okna

Osciloskop poskytuje štyri FFT okná. Každé z okien je trade-off medzi frekvenčným rozlíšením a amplitúdovou presnosťou. Podľa toho čo chcete merať a aké má váš zdroj signálu vlastnosti určíte, ktoré okno používať. Pomocou týchto pokynov vyberte najlepšie okno.

Tabuľka 2- 7 FFT okná

Okno Window	vlastnosti	najlepšie na meranie
Rectangle	Najlepšie frekvenčné rozlíšenie a najhoršia magnitúda. To je v podstate ako žiadne okno.	Prechodný alebo porušený, úroveň signálu je pred a po takmer rovnaká. Rovnaká amplitúda sínusového priebehu s fixnou frekvenciou. Širokopásmový šum s relatívne polamým premenlivým spektrom.
Hanning Hamming	Lepšie frekvenčné rozlíšenie, slabšia magnitúda ako obdĺžnikový priebeh. Hamming má mierne lepšie frekvenčné rozlíšenie ako Hanning.	Sínusový, periodický a širokopásmový šum. Prechodných alebo roztrieštený, kde je úroveň signálu pred a po výrazne odlišná.
Blackman	Najlepšia magnitúda, najhoršie frekvenčné rozlíšenie.	Jednofrekvenčné priebehy, pre najdenie vyšších harmonických.

FFT rozlíšenie: kvocient medzi vzorkovacou frekvenciou a počtom bodov FFT. S fixovaním FFT bodov, nižšia vzorkovacia frekvencia vedie k lepšiemu rozlíšeniu.

Najvyššiu frekvenciu pri akejkoľvek real-time digitalizácii osciloskop môže získať bez "aliasing"-skreslenia. Je to spravidla polovica vzorkovej rýchlosti. Táto frekvencia sa nazýva "Nyquist" frekvencia. Frekvencia nad Nyquist frekvenciou bude vo vzorke, čo by viedlo k situácii známej ako aliasing.

Použitie REF

Referenčné priebehy sú uložené priebehy vybrané pre zobrazenie. Referenčná funkcia bude dostupná po uložení vybraného priebehu do stálej (non-volatile) pamäti.

Stlač tlačidlo **REF** pre zobrazenie referenčného priebežového menu.

Obrázok 2- 18 Tabuľka 2- 8 REF menu keď používame vnútornú pamäť

	Menu	Settings	Popis
	Source	CH1	Nastav kanál 1 ako REF kanál
		CH2	Nastav kanál 2 ako REF kanál
		MATH/FFT	Vyber Math/FFT ako REF kanál
		LA	Vyber LA ako REF kanál (DS1000D)
	Location	Internal External	Nastav vnútornú pamäť osciloskopu Nastav vonkajšiu pamäť osciloskopu
	Save		Ulož REF priebeh
	Imp./Exp.		Chod' na import/export menu(vid.tab.2-10)
	Reset		Reset REF priebehu

Obrázok 2- 19 Tabuľka 2- 9 REF menu keď používame externú pamäť

	Menu	Settings	Popis
	Source	CH1	Nastav kanál 1 ako REF kanál
		CH2	Nastav kanál 2 ako REF kanál
		MATH/FFT	Vyber Math/FFT ako REF kanál
		LA	Vyber LA ako REF kanál (DS1000D)
	Location	Internal External	Nastav vnútornú pamäť osciloskopu Nastav vonkajšiu pamäť osciloskopu
	Save		Ulož REF priebeh do vonkajšej pamäti
	Import		Chod' na import menu(vid.tab. 2-14)
	Reset		Reset REF priebehu

Import a Export

Stač **REF** → **Imp./Exp.** a choď do nasledovného menu

Obrázok 2- 20 Tabuľka 2- 10 Import/Export menu

Menu	Settings	Popis
Explorer	Path Directory File	Nastav cestu, adresár alebo súbor
Export		Exportuje REF súbor z internej pamäte do exportnej pamäte (vid. Tabuľka 2-11)
Import		Importuje REF súbor do internej pamäte
Delete File		Vymaže súbor

Obrázok importu a exportu



Obrázok 2- 21

Export

Stlač **REF** → **Imp./Exp.** → **Export** a choď do nasledovného menu

Obrázok 2- 22 Tabuľka 2- 11 Export menu



Menu	Settings	Popis
↑		Kurzor hore
↓		Kurzor dole
×		Vymazanie vybraného súboru
Save		Vykonať operáciu / uložiť

Obrázok exportu.



Obrázok 2- 23

Ukladanie do externej pamäte

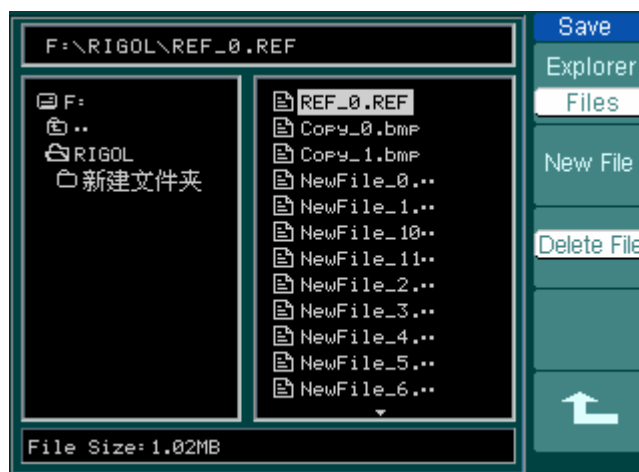
Stlač **REF** → **Save** a choď do nasledovného menu

Obrázok 2- 24 Tabuľka 2- 12 Menu ukladania "Save menu"



Menu	Settings	Popis
Explorer	Path Directory File	Nastav cestu, adresár alebo súbor
New File (Folder)		Vytvorenie nového súboru/ adresára
Delete File(Folder)		Vymazanie súboru/ adresára

Obrázok ukladania súborov



Obrázok 2- 25

Nový súbor (alebo nový adresár)

Stlač **REF** → **Save** → **New File** (alebo **New Folder**) a choď do nasledovného menu

Obrázok 2- 26 Tabuľka 2- 13 Súborové menu "File menu"



Menu	Settings	Popis
↑		Kurzor hore
↓		Kurzor dole
X		Vymazanie vybraného súboru
Save		Vykonať operáciu / uložiť

The Obrázok of key in as following



Obrázok 2- 27

Import

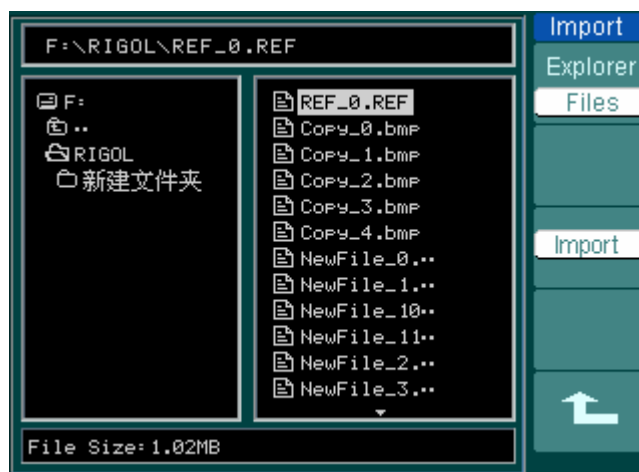
Stlač **REF** → **Import** a choď do nasledovného menu

Obrázok 2- 28 Tabuľka 2- 14 Importné menu



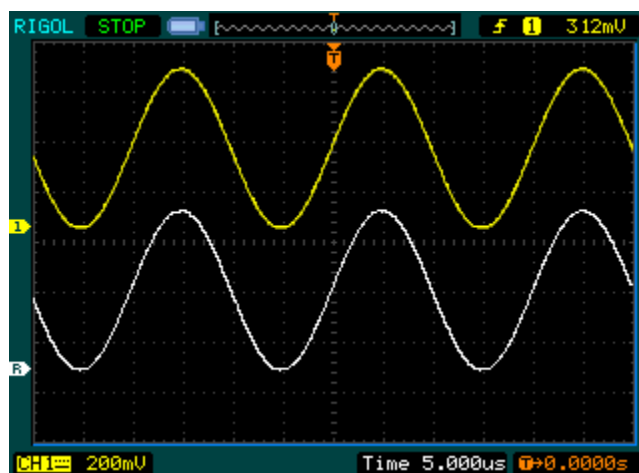
Menu	Settings	Popis
Explorer	Path Directory File	Nastav cestu, adresár alebo súbor
Import		Importuje REF súbor do internej pamäte

Obrázok importu



Obrázok 2- 29

Zobrazenie referenčného priebehu



Obrázok 2- 30

1. Stlač tlačidlo **REF** pre zobrazenie menu referenčného priebehu .
2. Zvoľ soft tlačidlo No.1 pre výber referenčného kanálu: **CH1**, **CH2**, **MATH**, **FFT** alebo **LA** (DS1000D).
3. Otoč vertikálny gombík **POSITION** a vertikálny gombík **SCALE** pre nastavenie REF priebehu do vyhovujúcej pozície.
4. Zvoľ soft tlačidlo No.2 pre výber miesta uloženia REF priebehu.
5. Zvoľ soft tlačidlo No.3 pre uloženie priebehu ako REF.

Poznámka: Referenčná funkcia nie je dostupná v režime XY.

Nastavenie kanálov logického analyzátora (DS1000D)

Jeden kanál alebo skupina kanálov môže byť zapnutá alebo vypnutá a tiež je možné nastaviť veľkosť zobrazovaných priebehov. Zmena zobrazenia umiestnenia digitálneho kanálu na obrazovke a voľba prahovej úrovne.

Stlač funkčné tlačidlo **LA** a choď do nasledovného menu

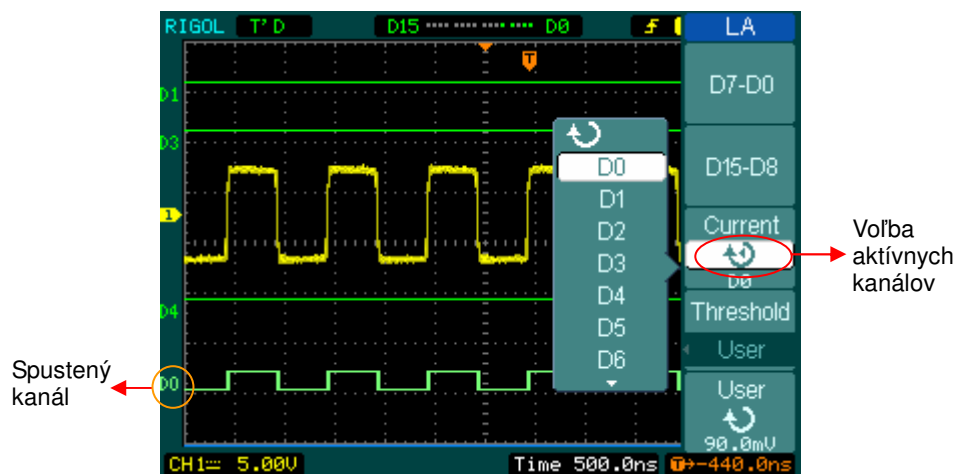
Obrázok 2- 31 Tabuľka 2- 15 menu logického analyzátora

	Menu	Settings	Popis
	D7-D0		Nastavenie skupiny kanálov D7-D0 (vid. Tabuľka2-16)
	D15-D8		Nastavenie skupiny kanálov D15-D8 (vid. 2-17)
	Current	↻ <D15-D0>	Nastavenie kanálu otočením gombíku (↻)
	Threshold	TTL CMOS ECL User	Zvoľte režim všetkých digitálnych kanálov. Prahové napätie je možné nastaviť užívateľom.
	User	↻ <Threshold Voltage>	Nastavte prahové napätie otáčaním gombíka (↻) .

1. Zobrazovanie digitálnych kanálov

- (1) Stlač **LA** → **D7-D0** alebo **D15-D8** a choď do menu nastavenia skupiny kanálov . Zapnite alebo vypnite zobrazovanie digitálnych kanálov.
- (2) Stlač **LA** → **current** a vyberte digitálny kanál otáčaním gombíka (↻) . Zvolený kanál bude zobrazovný červenou farbou.
- (3) Otáčaním vertikálneho gombíka **POSITION** znovu obnovíme pozíciu kanála na obrazovke.

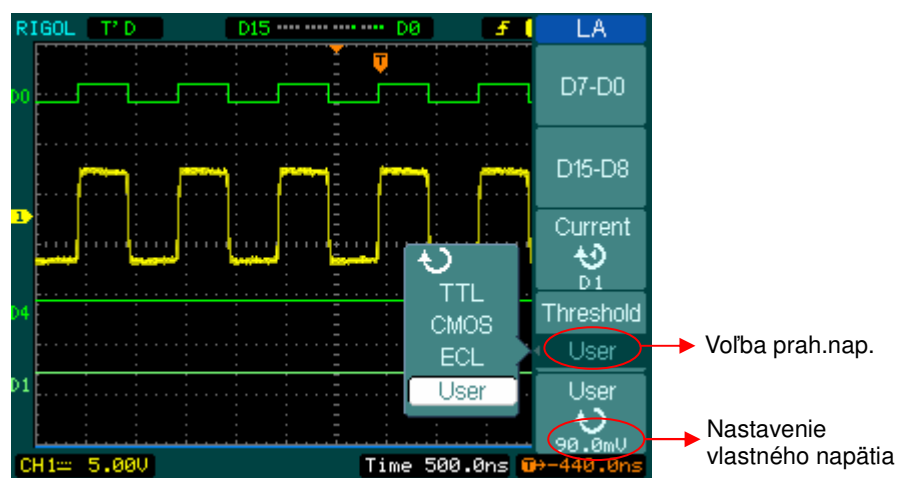
Obrázok menu digitálnych kanálov



Obrázok 2- 32
Zapínanie digitálnych kanálov

2. Nastavenie prahového módu digitálnych kanálov

Stlač **LA** → **Threshold**, zloďte štandardnú logiku alebo užívateľsky definované vlastné prahové napätia.



Obrázok 2- 33
Nastavenie prahového napätia

Prehľad prahových napätí

Štandardná logika hraničné napätia

TTL 1.4V

CMOS 2.5V

ECL -1.3V

User -8V do +8V (užívateľom definované)

Nastavenie skupiny kanálov

Stlač **LA** → **D7-D0** alebo **D15-D8**; nastav on/off jednotlivých kanálov alebo v skupine. Tiež môžete zmeniť veľkosť priebehov v 8-bitoch ako skupinu. vid. Tabuľka 2-16 a 2-17

Obrázok 2- 34 Tabuľka 2- 16 menu digitálnych kanálov (Strana 1)

	Menu	Settings	Popis
	channel	D7-D0	Zapnutie/vypnutie jednotlivých kanálov D7-D0
	D7-D0	Turn on Turn off	Zapnutie/vypnutie všetkých 8 kanálov dohromady
	Size	 	Zobrazenie 8 kanálov na obrazovke Zobrazenie 16 kanálov na obrazovke
	Reset		Reset priebehov na kanáloch D7-D0

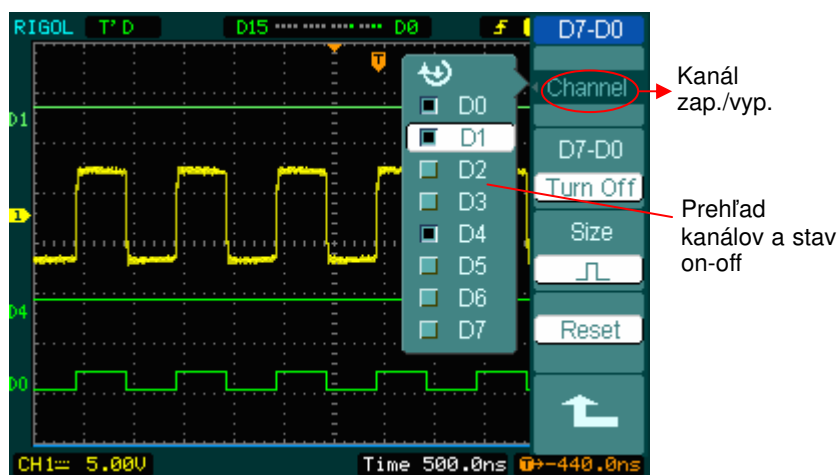
Obrázok 2- 35 Tabuľka 2- 17 menu digitálnych kanálov (Strana 2)

	Menu	Settings	Popis
	channel	D15-D8	Zapnutie/vypnutie jednotlivých kanálov D15-D8
	D15-D8	Turn on Turn off	Zapnutie/vypnutie všetkých 8 kanálov dohromady
	Size	 	Zobrazenie 8 kanálov na obrazovke Zobrazenie 16 kanálov na obrazovke
	Reset		Reset priebehov na kanáloch D15-D8

1. Zapnutie / vypnutie jednotlivých logických kanálov

Stlač **LA** → **D7-D0** → **Channel**, a zloďte si želaný kanál otáčaním gombíka (↻). Stlač soft tlačidlo No. 1 alebo zatlačte gombík (↻) pre zapnutie/vypnutie kanála. Pokiaľ je kanál zapnutý vidíme znak (■). Pokiaľ je kanál vypnutý zobrazí s znak (□).

Ako môžeme vidieť na obrázku 2-36



Obrázok 2- 36
zapnutie/vypnutie digitálneho kanála

2. Zapnutie/vypnutie všetkých kanálov

Stlač **LA** → **D7-D0** → **Turn On / Turn Off** (alebo **D15-D8** → **Turn On / Turn Off**) aktivuje zapnutie/vypnutie všetkých kanálov. Pokiaľ potrebujete zapnúť/vypnúť jednotlivé kanály, nastavte kanál otočením kombíka (↻), potom zvolte soft tlačidlo No. 1 alebo stlačte gombík (↻).

3. Nastavenie zobrazovanej veľkosti kanálov :

Stlač **LA** → **D7-D0** → **Size**, alebo **D15-D8** → **Size**, pre voľbu veľkosti zobrazovaného kanálu.

Voľba  zobrazí 8 kanálov na obrazovke ; Voľba  zobrazí 16 kanálov na obrazovke

4. Reset zobrazovaných kanálov:

Stlač **LA** → **D7-D0** → **Reset**, alebo **D15-D8** → **Reset** pre resetovanie zobrazovaných kanálov.

Zapnutie / vypnutie kanálov

Kanály CH1, CH2, Ext. Trigger a LA (DS1000D) sú vstupné kanály. Všetky použité funkcionality sú založené na prevádzke prístroja s kanálmi. Teda MATH a REF možno považovať za relatívne izolované kanály.

Pre zapnutie/vypnutie niektorý z kanálov stlačte zodpovedajúce tlačidlá na prednom paneli. Podsvietenie tlačidla signalizuje aktívny kanál. Opätovným stlačením tlačidla kanál vypneme. Alebo pokiaľ je kanál zapnutý stlačením **OFF** kanál vypneme a podsvietenie zhasne.

Tabuľka 2- 18 stavový indicator kanálov

Channel Mode	Settings	Stavový indicator
Channel 1 (CH1)	ON	CH1 (čierne písmo)
	Selected	CH1 (žlté písmo)
	OFF	Bez podsvietenia
Channel 2 (CH2)	ON	CH2 (čierne písmo)
	Selected	CH2 (modré písmo)
	OFF	Bez podsvietenia
MATH	ON	Math (čierne písmo)
	Selected	Math (purpurové písmo)
	OFF	Bez podsvietenia

Poznámka:

Stavový indicator kanálov je zobrazený v ľavej dolnej časti obrazovky . Stlačením **LA** sa všetky digitálne kanály zapnú/vypnú.

Nastavenie vertikálnej pozície (Vertical Position) a vertikálneho rozlíšenia (Scale – VOLTS/DIV)

Vertikálne ovládanie slúži na zobrazenie priebehu signálu pomocou nastavenia vertikálneho  SCALE,  POSITION a nastavenia vstupných parametrov.

Používanie gombíka  POSITION

Gombík  POSITION sa používa na nastavenie vertikálnej pozície priebehu signálu pre obidva kanály vrátane tých čo vzniknú po matematických operáciách MATH a REF. Rozlíšenie tohoto gombíka sa mení v závislosti na vertikálnom delítku. Stlačením tohoto gombíka dostaneme uroveň kanalu na nulu. (Táto funkcia je dostupná pri DS1000D sérii, ale nie pre digitálne kanály.)

1. Používanie gombíka SCALE

Pomocou gombíka  SCALE meníme nastavenie vertikálnej citlivosti /rozlíšenia priebehu signálu oboch kanálov (vrátane MATH a REF, ale nie Logického analyzátora). Pokiaľ Volts/Div je nastavený na hrubo "Coarse", stupnica priebehu je v 1-2-5 krokových sekvenciách od 2 mV do 5 V. Pokiaľ Volts/Div je nastavená na jemno "Fine", je stupnica v malých krokoch medzi hrubým nastavením.

2. Kanály môžeme nastaviť pomocou vertikálnych gombíkov  POSITION a  SCALE len pokiaľ sú kanály vybrané/označené.
3. Vertikálna pozícia je zobrazovaná v ľavej spodnej časti obrazovky v rovnakej farbe ako zodpovedajúci kanál. Zobrazová je V (Volt).

Nastavenie horizontálneho systému

Osciloskop zobrazuje čas na dielik aktuálne v rozsahu. Vzhľadom k tomu, že všetky aktívne priebehy používajú spoločnú časovú základňu, osciloskop zobrazuje iba jednu hodnotu pre všetky aktívne kanály, s výnimkou prípadov, kedy použitím Oneskorený Scan, alebo Trigger.

Horizontálne ovládanie mení horizontálne rozlíšenie a pozíciu priebehu.

Horizontálne gombíky

 **POSITION**: Gombík  **POSITION** nastavuje horizontálnu pozíciu oboch kanálov (vrátane matematických). Rozlíšenie tohoto ovládania sa mení podľa časovej základne. Stlačením tohoto gombíku vynulujeme časové vyváženie "trigger offset" a posunieme bod trigeru do horizontálnej roviny na obrazovke.

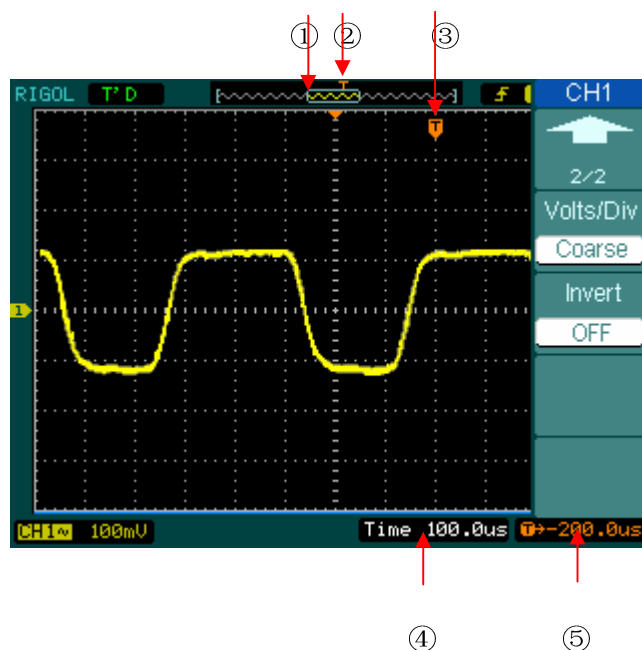
 **SCALE**: Použitím gombíka  **SCALE** nastavíte horizontálne rozlíšenie časovej základne time/div (scale factor) hlavné alebo "Delayed Scan". Pokiaľ je Delayed Scan povolený tak sa mení šírka okna zmenou časovej základne "Delayed Scan".

Horizontálne menu.

Stlačením tlačidla  sa nám zobrazí horizontálne menu. Nastavenia v tejto ponuke sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Obrázok 2- 37 Tabl'ka 2- 19 Horizontálne menu

Menu	Settings	Popis
Delayed	ON OFF	Zapnutý oneskorený Delayed Scan mode. Vypnutý Delayed Scan mode.
Time Base	Y-T X-Y Roll	Zobraz relatívny vzťah medzi vertikálnym napätím a horizontálnym časom. Zobrazí hodnotu kanálu 1 (CH1) na osi X a kanál (CH2) na osi Y. V mode "Roll" sa obnovuje zobrazovanie priebehu z prava do ľava.
Sa Rate		Zobraz systémovy vzorkovací kmitočet.
Trig-offset Reset		Vycentrovanie do stredu



Obrázok 2- 38

- ① Pozícia aktuálneho priebehu v pamäti.
- ② Trigrovacia pozícia v pamäti .
- ③ Trigrovacia pozícia v aktuálnom okne priebehu.
- ④ Horizontálna časová základňa (hlavná časová základňa).
- ⑤ Trigrovací horizontálny offset kompenzovaný do stredu okna.

Kľúčové body

Y-T: Bežný zobrazovací formát osciloskopu. Zobrazuje napätie (na vertikálnej osi) priebeh časových zmien (na horizontálnej osi).

X-Y: XY formát zobrazí kanál 1 na horizontálnej osi a kanál 2 na vertikálnej osi.

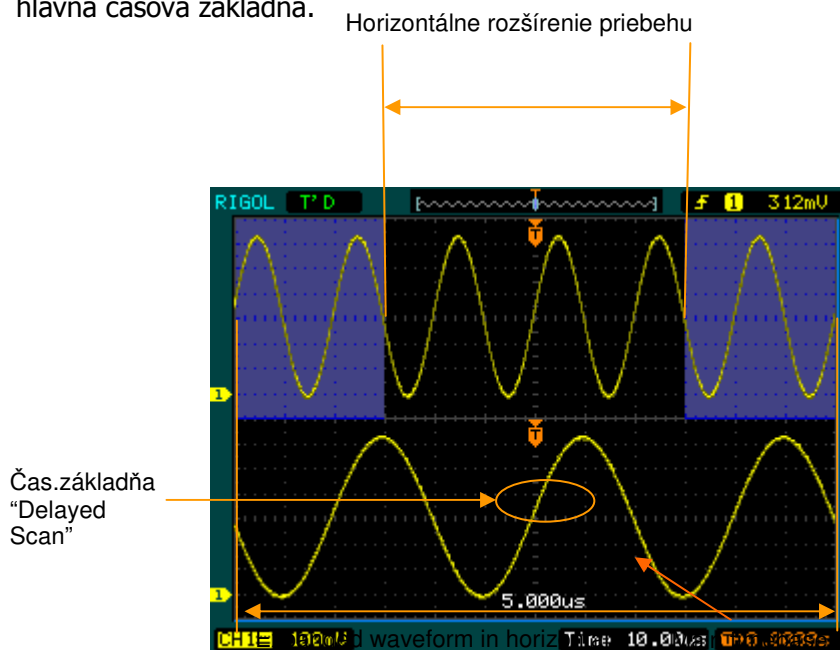
Roll Mode: V tomto mode sa priebeh zobrazuje (roluje) z prava do ľava. V tomto mode nie sú k dispozícii žiadne trigrovacie alebo horizontálne ofsetové ovládania a je možné len nastavenie 500 ms/div alebo pomalšie.

Slow Scan Mode: Tento režim je k dispozícii len pokiaľ je horizontálna časová základňa nastavená na 50ms/div alebo pomalšie. Pri výbere tohoto spôsobu zobrazenia pre nízkofrekvenčné signály, odporúča sa, aby sa väzba kanálov nastavila ako DC.

Time/Div: Horizontálna mierka. Pokiaľ je priebeh pozastavený (použitím tlačidla **RUN/STOP**), ovládanie Time/Div rozširuje alebo komprimuje priebeh.

Oneskorený "Delayed Scan"

Delayed Scan je zväčšené zobrazenie hlavného priebehového okna. "Delayed Scan" sa používa na lokalizovanie a horizontálne rozšírenie častí hlavného priebehového okna signálu, pre zobrazenie detailov (vyššie horizontálne rozlíšenie) a na analýzu signálu. Časovú základňu "Delayed Scan" nemôžeme nastaviť pomalšie ako je hlavná časová základňa.



Obrázok 2- 39

Nasledujúce kroky nám ukážu ako používať Delayed Scan.

1. Pripojte signál k osciloskopu a nastavte stabilné zobrazenie.
2. Stlač horizontálne **MENU** → **Delayed** → **ON** alebo stlačte horizontálny gombík **SCALE** pre vstup do Delayed Scan modu.

Obrazovka sa rozdelí na dve časti. V hornej polovici sa zobrazí hlavné okno s priebehom signálu a v dolnej polovici displeja uvidíme rozšírenú časť priebehu. Táto rozšírená časť hlavného okna sa nazýva Oneskorený Scan "Delayed Scan window". Dva bloky sú vyfarbené v hornej časti; nevyfarbená horná časť je zobrazená ako rozšírená v dolnej časti.

Horizontálny gombík  POSITION a  SCALE riadi veľkosť a polohu "Delayed Scan". Hodnota v dolnej časti obrazovky je hlavná časová základňa a hodnota v strede dolnej časti je čas "Delayed Scan".

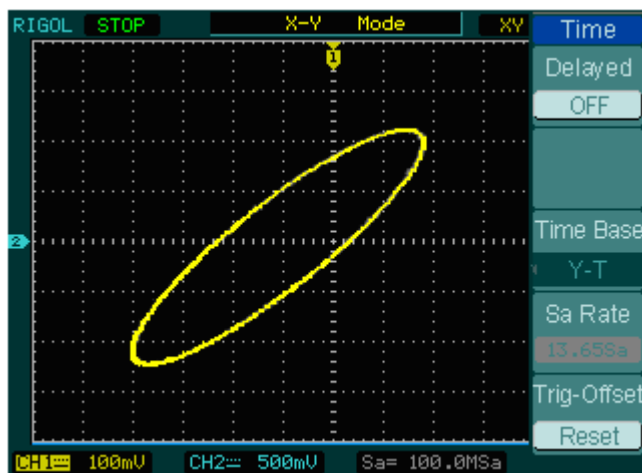
- Použitím horizontálneho gombíka  POSITION zmeníme pozíciu rozšírenej časti dolného zobrazeného priebehu.
- Použitím horizontálneho gombíka  SCALE nastavíme rozlíšenie "Delayed Scan"
- Zmenu hlavnej časovej základne dosiahneme keď vypneme mod "Delayed Scan".

Funkcia "Delayed Scan" môže byť aktivovaná nie len pomocou menu ale aj stlačením horizontálneho gombíka  SCALE .

X-Y Formát

Tento formát je vhodný pre štúdium fázy vzťahov medzi dvoma signálmi.

Kanál 1 na horizontálnej (X) a kanál 2 na vertikálnej osi (Y), osciloskop používa mod bez časovej základne "none-trigger" údaje sa zobrazujú ako body.



Obrázok 2- 40
Zobrazený X-Y formát

Poznámka: Pri Y-T zobrazovaní je k dispozícii celý rozsah vzorkovacích frekvencií ale pri zobrazovaní vo formáte X-Y nie je k dispozícii 100 MSa/s.

Nasledovné mody a funkcie nie sú podporované pri formáte X-Y .

- Funkcie logického analyzátoru (DS1000D séria)
- Automatické meranie
- Kurzorové meranie
- REF a MATH operácie
- Delayed Scan Mode
- Vector Display Mode
- Horizontálny gombík  POSITION
- Ovládanie časovej základne – spúšťania "Trigger Controls"

Nastavenie spúšťacieho systému

“Trigger System”

Spúšťanie určuje, kedy osciloskop začne získavať údaje a zobrazí priebeh signálu. Pokiaľ je nastavenie nekorektné nebudeme vidieť priebeh na obrazovke .

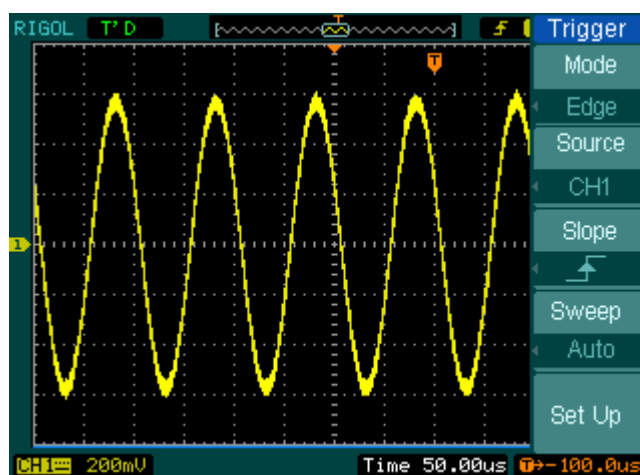
Ovládanie trigru je na prednom paneli (jeden gombík a tri tlačidlá):

LEVEL: Gombík mení úroveň nastavenia spúšťania. Stlačením gombíka resetujeme úroveň na nulu.

50%: nastavíme hodnotu spúšťania na vertikálnu stredovú hodnotu amplitudy spúšťacieho signálu.

FORCE: sa zosilní spúšťací signál, ktorý je väčšinou používaný v spúšťacích módoch “Normal” a “Single”.

MENU: aktivuje trigrovacie menu.



Obrázok 2- 41

Trigger Modes

Osciloskop poskytuje sedem spúšťacích modov: Edge, Pulse, Slope, Video, Alternative, Pattern (len DS1000D séria) a Duration trigger (len DS1000D séria)

Edge: (Spúšťanie Hrany) k spúšťaniu dojde keď vstup spúšťania prechádza cez danú úroveň spoločne s nastaveným smerom.

Pulse: Použite tento spúšťací mód na zachytenie pulzu s malou pulznou šírkou.

Video: Prevedie spustenia pola alebo video linky štandardného video signálu.

Slope: Osciloskop začne spúšťať podľa signálu stúpa alebo klesá rýchlosť.

Alternative: Spúšťanie na základe nesynchronizovaného signálu.

Pattern: Spúšťanie na základe detekcie určitého kódu.

Duration: Spúšťanie po určitej dobe podľa podmienok stanoveného kódu.

Nastavenie "Edge Trigger"

Osciloskop nájde spúšťací bod na stúpajúcej alebo klesajúcej hrane signálu.

Obrázok 2- 42 Tabuľka 2- 20 Edge Trigger menu



Menu	Settings	Popis
Source (Zdroj)	CH1 CH2 EXT AC Line D15-D0	Nastav kanál 1(CH1) ako spúšťací signál Nastav kanál 2(CH2) ako spúšťací signál Nastav EXT TRIG ako spúšťací signál Nastav power line ako spúšťací signál Nastav digitálny kanál D15-D0 ako spúšťací zdroj (len DS1000D séria)
Slope	Rising Falling Rising & Falling	Spúšťanie na rastúcu hranu Spúšťanie na klesajúcu hranu Spúšťanie na rastúcu a klesajúcu hranu
Sweep (mód)	Auto Normal Single	Sníma tvar priebehu aj pokiaľ nie sú detekované podmienky spúšťania. Sníma tvar priebehu len pokiaľ sú detekované podmienky spúšťania. Sníma tvar priebehu a pokiaľ detekuje spúšťanie zastaví vzorkovanie.
Set up		Prechod do Set Up menu, vid. Tabuľka 2-38

Nastavenie Pulse Trigger

Použite tento spúšťací mód na zachytenie pulzu s malou pulznou šírkou.

Pulzné spúšťanie nastáva v závislosti na šírke pulzu.

Obrázok 2- 43 Tabuľka 2- 21 (strana 1/2)



Menu	Settings	Popis
Source (zdroj)	CH1	Nastav kanál (CH1) ako spúšťací signál
	CH2	Nastav kanál (CH2) ako spúšťací signál
	EXT	Nastav EXT TRIG ako spúšťací signál
	D15-D0	Nastav digitálny kanál D15-D0 ako spúšťací zdroj (len DS1000D séria)
When (kedy)	(+Pulz so šírkou menšou ako) (+ Pulz so šírkou väčšou ako) (+ Pulz so šírkou rovnakou ako) (- Pulz so šírkou menšou ako) (- Pulz so šírkou väčšou ako) (-Pulz so šírkou rovnakou ako)	Nastavenie podmienok
Settings	 <Šírka>	Nastavenie požadovanej šírky impulzu

Obrázok 2- 44 Tabuľka 2- 22 (strana 2/2)



Menu	Settings	Popis
Sweep (mód)	Auto	Sníma tvar priebehu aj pokiaľ nie sú detekované podmienky spúšťania.
	Normal	Sníma tvar priebehu len pokiaľ sú detekované podmienky spúšťania.
	Single	Sníma tvar priebehu a pokiaľ detekuje spúšťanie zastaví vzorkovanie.
Set Up		Prechod do Set Up, vid. tabuľka 2-38

Poznámka: Pulz je v rozsahu 20ns ~ 10s.

Trigger	Menu	Settings	Popis
Mode	Source (Zdroj)	CH1	Nastav kanál (CH1) ako spúšťací signál
Video		CH2	Nastav kanál (CH2) ako spúšťací signál
Source		EXT	Nastav EXT TRIG ako spúšťací signál
CH1	Polarity (polarita)	 Normálna polarita	Spúšťanie na negatívny sync pulz
Polarity		 Invertovaná polar.	Spúšťanie na pozitívny sync pulz
	Synchronizácia	All Lines	Spúšťanie na všetky linky
Sync		Line Num	Spúšťanie na uvedené linky
All Lines		Odd field	Spúšťanie v nepárnom poli
1/2		Even field	Spúšťanie v párnom poli

Obrázok 2- 46 Tabuľka 2- 24 (Strana 2/2)

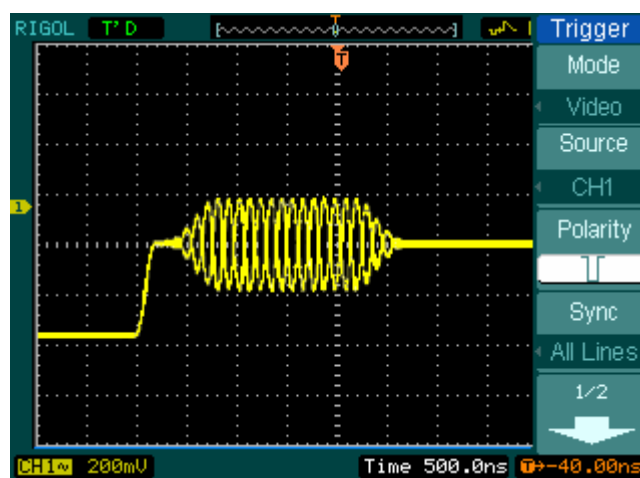


Menu	Settings	Popis
Line Num	 < Line sync >	Voľba uvedenej linky pre synchronizáciu
Standard	PAL/SECM NTSC	Nastavenie video štandardu
Sweep (mód)	Auto Normal Single	Sníma tvar priebehu aj pokiaľ nie sú detekované podmienky spúšťania. Sníma tvar priebehu len pokiaľ sú detekované podmienky spúšťania. Sníma tvar priebehu a pokiaľ detekuje spúšťanie zastaví vzorkovanie.
Set Up		Prechod do Set Up, vid. tabuľka 2-39

Obrázok 2- 47 Tabuľka 2- 25

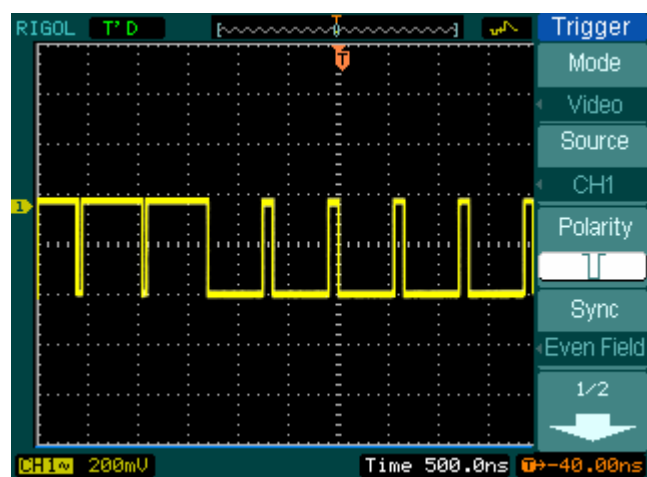
	Menu	Settings	Popis
	Standard	PAL/SECAM NTSC	Nastavenie video štandardu
	Sweep (mód)	Auto	Sníma tvar priebehu aj pokiaľ nie sú detekované podmienky spúšťania.
		Normal	Sníma tvar priebehu len pokiaľ sú detekované podmienky spúšťania.
		Single	Sníma tvar priebehu a pokiaľ detekuje spúšťanie zastaví vzorkovanie.
	Set Up		Prechod do Set Up, vid. tabuľka 2-39

Poznámka: Keď je nastavená normálna polarita, spúšťanie je vždy pri negatívnom synchronizačnom impulze. Ak má video signál pozitívny synchronizačný impulz, použite prevrátenu/ invertovanú polaritu.



Obrázok 2- 48

Video Trigger: synchronizácia linky



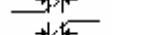
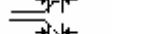
Obrázok 2- 49

Video Trigger: synchronizácia poľa

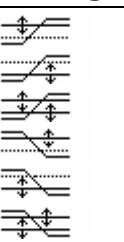
Nastavenie Slope Trigger

Osciloskop začne spúšťať podľa signálu, stúpa alebo klesá rýchlosť

Obrázok 2- 50 Tabl'ka 2- 26 (Strana 1/2)

Trigger	Menu	Settings	Popis
Mode			
Slope			
Source	Source (zdroj)	CH1	Nastav kanál (CH1) ako spúšťací signál
CH1		CH2	Nastav kanál (CH2) ako spúšťací signál
When		EXT	Nastav EXT TRIG ako spúšťací signál
When			
Time	When (ked')		Voľba podmienok impulzu
1.00us			
1/2	Time (čas)	 <Time Set >	Nastavenie času "slope"

Obrázok 2- 51 Tabuľka 2- 27 (Strana 2/2)

Trigger	Menu	Settings	Popis
2/2	Vertical		Nastavenie úrovne pomocou gombíka  LEVEL
Vertical			
	Sweep	Auto	Sníma tvar priebehu aj pokiaľ nie sú detekované podmienky spúšťania.
Sweep		Normal	Sníma tvar priebehu len pokiaľ sú detekované podmienky spúšťania.
Auto		Single	Sníma tvar priebehu a pokiaľ detekuje spúšťanie zastaví vzorkovanie.
Set Up	Set Up	Prechod do Set Up, vid. tabuľka 2-38	

Poznámka: Čas Slope môžeme nastaviť v rozmedzí od 20ns do 10s. Pokiaľ signál spĺňa spúšťacie podmienky osciloskop prevedie funkciu. Môžete nastaviť úroveň A alebo B (LEVEL A/ LEVEL B) alebo súčasne oba otočením gombíku  LEVEL .

Alternatívny "Alternative Trigger"

Pokiaľ je aktivovaný alternatívny trigger tak spúšťací zdroj je z dvoch vertikálnych kanálov. Tento režim môže byť použitý pre sledovanie dvoch nesúvisiacich signálov. Môžete si vybrať dva rôzne režimy spúšťania pre dva vertikálne kanály.

Možnosti sú nasledujúce: Edge, Pulse, Slope a video. Informácia o spúšťacej úrovni dvoch kanálov bude zobrazovaná v pravej hornej časti obrazovky.

Obrázok 2- 52 Tabuľka 2- 28 Alternative menu (Typ: Edge)

	Menu	Settings	Popis
	Select	CH1	Nastav kanál (CH1) ako spúšťací signál
		CH2	Nastav kanál (CH2) ako spúšťací signál
	Type	Edge	Nastavenie Edge Trigger ako spúšťací typ
	Slope	↗ (Rising)	Spúšťanie na rastúcu hranu
		↘ (Falling)	Spúšťanie na klesajúcu hranu
	Set Up		Prechod do Set Up, vid. tabuľka 2-38

Obrázok 2- 53 Tabuľka 2- 29 (Typ: Pulse, Strana 1/2)

Trigger	Menu	Settings	Popis
Mode	Select	CH1	Nastav kanál (CH1) ako spúšťací signál
Alternative		CH2	Nastav kanál (CH2) ako spúšťací signál
Select	Type	Pulse	Nastavenie Pulse Trigger ako spúšťací typ
CH1			
Type	When	 (+Pulz so šírkou menšou ako)	Nastavenie podmienok impulzu
Pulse		 (+ Pulz so šírkou väčšou ako)	
When		 (+ Pulz so šírkou rovnakou ako)	
		 (- Pulz so šírkou menšou ako)	
		 (- Pulz so šírkou väčšou ako)	
		 (-Pulz so šírkou rovnakou ako)	
			

Obrázok 2- 54 Tabuľka 2- 30 Alternative menu (Typ: Pulse, Strana 2/2)



Menu	Settings	Popis
Setting	↻ <pulse width>	Nastavenie šírky impulzu
Set Up		Prechod do Set Up, vid. tabuľka 2-38

Obrázok 2- 55 Tabuľka 2- 31 Alternative menu (Typ: Slope, Strana 1/2)

Trigger

Mode

Alternative

Select

CH1

Type

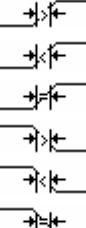
Slope

When



1/2



Menu	Settings	Popis
Select	CH1 CH2	Nastav kanál (CH1) ako spúšťací signál Nastav kanál (CH2) ako spúšťací signál
Type	Slope	Nastavenie Slope Trigger ako spúšťací typ
When		Nastavenie podmienok spúšťania

Obrázok 2- 56 Tabuľka 2- 32 Alternative menu (Typ: Slope Strana 2/2)

Trigger	Menu	Settings	Popis
	Time	 <Time Set >	Nastavenie času
2/2	Vertical		Nastavenie úrovne pomocou gombíka  <u>LEVEL</u>
Time			
			
1.00us			
Vertical			
			
			
Set Up			
			
			
	Set Up		Prechod do Set Up, vid. tabuľka 2-38

Obrázok 2- 57 Tabuľka 2- 33 Alternative menu (Typ: Video, Strana 1/2)

	Menu	Settings	Popis
	Select	CH1 CH2	Nastav kanál (CH1) ako spúšťací signál Nastav kanál (CH2) ako spúšťací signál
	Type	Video	Nastavenie Video Trigger ako spúšťací typ
	Polarity	 Normal polarity  Inverted polarity	Spúšťanie na negatívny sync pulz Spúšťanie na pozitívny sync pulz

Obrázok 2- 58 Tabuľka 2- 34 Alternative menu (Typ: Video, Strana 2/2)

	Menu	Settings	Popis
	Sync	ALL lines	Spúšťanie na všetky linky
		Line Num	Spúšťanie na uvedené linky
		Odd field Even field	Spúšťanie v nepárnom poli Spúšťanie v párnom poli
	Line Num	 <Lines Set >	Voľba uvedenej linky pre synchronizáciu
	Standard	PAL/SECM NTSC	Nastavenie video štandardu
	Set Up		Prechod do Set Up, vid. tabuľka 2-39

Pattern Trigger (DS1000D séria)

Pattern trigger označuje podmienky spúšťania kontrolou stanoveného kódu. Kód je logický vzťah všetkých kanálov s vysokou (H) , nízkou (L) a neznámou (X) úrovňou.

Obrázok 2- 59 Tabuľka 2- 35 Pattern Trigger menu

	Menu	Settings	Popis
	Select	D15-D0	Zvoľte digitálny kanál pre Pattern trigger
	Code	H L X  	vysoká Nízka nešpecifikovaná rastúca hrana klesajúca hrana
	Sweep	Auto Normal Single	Sníma tvar priebehu aj pokiaľ nie sú detekované podmienky spúšťania. Sníma tvar priebehu len pokiaľ sú detekované podmienky spúšťania. Sníma tvar priebehu a pokiaľ detekuje spúšťanie zastaví vzorkovanie.
	Set Up		Prechod do Set Up, vid. tabuľka 2-40

H (High): Logická úroveň vysoká - napätie je vyššie ako prahová úroveň nastavenia

L (Low): Logická úroveň nízka - napätie je nižšie ako prahová úroveň nastavenia

X (Ignore): Ak sú všetky kanály ignorované osciloskop nebude spúšťať.

Duration Trigger (DS1000D Séries)

Trigger v menovanom čase pokiaľ sú splnené podmienky kódu.

Obrázok 2- 60 Tabuľka 2- 36 Duration Trigger menu (Strana 1/2)

	Menu	Settings	Popis
Select	D15-D0	Nastavenie digitálneho kanálu pre Duration Trigger	
Code	H	High	
	L	Low	
	X	Ignore	
Qualifier	<	Nastavenie podmienok časového limitu	
	>		
	=		

Obrázok 2- 61 Tabuľka 2- 37 Duration Trigger menu (Strana 2/2)

	Menu	Settings	Popis
Time	↻	<Time Setting>	Nastavenie dĺžky a limitu času
Sweep	Auto	Sníma tvar priebehu aj pokiaľ nie sú detekované podmienky spúšťania. Sníma tvar priebehu len pokiaľ sú detekované podmienky spúšťania. Sníma tvar priebehu a pokiaľ detekuje spúšťanie zastaví vzorkovanie.	
	Normal		
	Single		
Set Up			Prechod do Set Up, vid. tabuľka 2-40

H (High): Logická úroveň vysoká - napätie je vyššie ako prahová úroveň nastavenia

L (Low): Logická úroveň nízka - napätie je nižšie ako prahová úroveň nastavenia

X (Ignore): Ak sú všetky kanály ignorované osciloskop nebude spúšťať.

Nastavenie spúšťania "Trigger Setup"

Nastavenie rôznych trigrovacích nastavení v závislosti na rôznych trigrovacích módoch. Pri výbere zdroja ako D15-D0 v režime Hrana/Edge a Pulz/Pulse (DS1000D) je možné nastaviť len dobu pridržania. Keď je zdroj z nedigitálneho kanálu pri "slope trigger" je možné nastaviť len trigrové prepojenia, citlivosť a dobu pridržania. Pri "video trigger" je možné nastaviť len citlivosť a dobu pridržania. Pri "pattern trigger" a "duration trigger" (DS1000D séria) je možné nastaviť len dobu pridržania.

Obrázok 2- 62 Tabuľka 2- 38 Trigger Set Up menu

Menu	Settings	Popis
Coupling	DC AC HF Reject LF Reject	Povoliť všetky signály Blokovať DC signály Odmietnuť vysokofrekvenčné signály Odmietnuť DC a nízko-frekvenčné signály
Sensitivity	 <Sensitivity Setting>	Citlivosť spúšťania
Holdoff	 <Holdoff Setting>	Nastavenie časovej štrbiny pred ďalším spustením
Holdoff Reset		Reset doby pridržania na 100ns

Obrázok 2- 63 Tabuľka 2- 39 Trigger Set Up menu

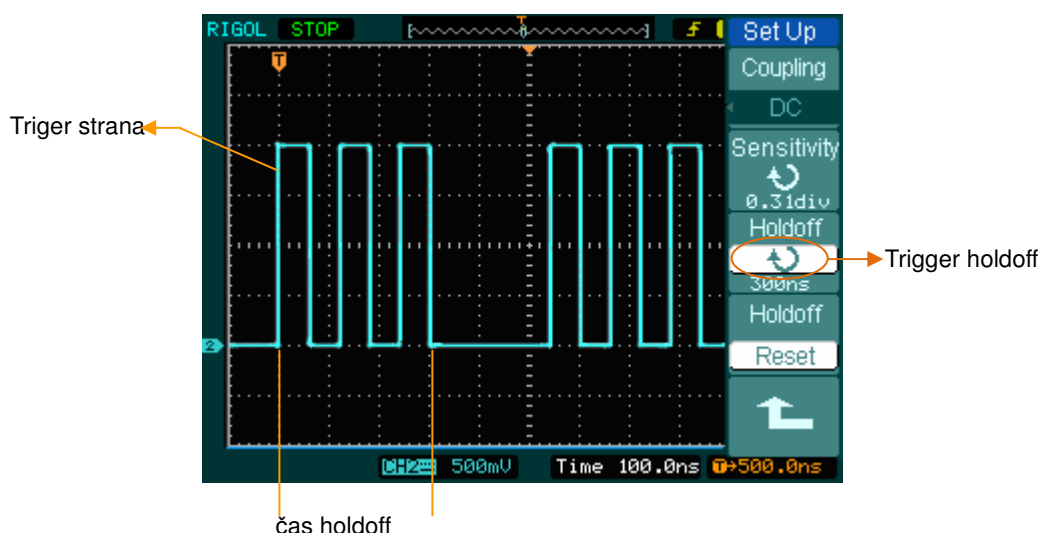
Menu	Settings	Popis
Sensitivity	 <Sensitivity Setting>	Citlivosť spúšťania
Holdoff	<Holdoff Setting>	Nastavenie časovej štrbiny pred ďalším spustením
Holdoff Reset		Reset doby pridržania na 100ns

Obrázok 2- 64 Tabuľka 2- 40 Trigger Set Up menu

Menu	Settings	Popis
Holdoff	 <Holdoff Setting>	Nastavenie časovej štrbiny pred ďalším spustením
Holdoff Reset		Reset doby pridrżania na 100ns

Doba pridržania spúšťanie "Trigger Holdoff"

Trigger Holdoff môže stabilizovať komplexný priebeh ako je pulzový rozsah. Čas pridržania "Holdoff time" je čakacia doba pred začatím nového spúšťania. Počas "Holdoff" osciloskop nebude spúšťať až pokiaľ "Holdoff" neskončí.



Obrázok 2- 65
Trigger Holdoff

Použitie spúšťania Holdoff:

1. Stlač tlačidlo trigger **MENU** pre zobrazenie Trigger Menu.
2. Stlač **Set Up** pre zobrazenie trigger set up menu.
3. Otoč multifunkčný gombík (↻) pre zmenu Holdoff
4. Pridržaním Trigger **Hold off reset** môžeme resetovať Holdoff čas na jeho prednastavenú hodnotu.

1. Zdroj spúšťania „Trigger Source“:

Spúšťanie možno nastaviť z viacerých zdrojov : vstupné kanály (CH1 a CH2), AC linka, Externý vstup

- **CH1 alebo CH2:**

Toto je najčastejšie používaný zdroj spúšťania.

- **Ext Trig:**

Osciloskop môže byť spúšťaný aj z externého zdroja , pokiaľ z kanálov CH1 a CH2 sú získavané údaje. Na príklad je možné spúšťanie z externých hodín alebo zo signálu z inej časti testovaného obvodu. Externý spúšťací zdroj využíva externý signál z "EXT TRIG" konektora. Spúšťacia úroveň je od -1.2V do +1.2V.

- **AC linka :**

AC napätie môže byť použité na zobrazenie signálu týkajúci sa frekvencie napájacích zdrojov ako osvetlenia alebo napájacie zdroje. Osciloskop dostane spúšťací signál cez AC napäťový vstup . Pokiaľ je AC linka nastavená ako spúšťací zdroj, osciloskop automaticky nastaví väzbu na DC, nastaví spúšťaciu úroveň "trigger level" na 0V.

2. Sweep Mode:

"sweep mode" určuje ako ako sa má osciloskop správať v neprítomnosti spúšťacích stavov. Osciloskop umožňuje tri spúšťacie režimy: Auto, Normal a Single.

- **Auto:**

Tento "sweep mode" umožňuje aby osciloskop získal/zobrazil priebeh aj keď nie je detekovaný spúšťací signál. Pokiaľ nenastane spúšťací stav kým osciloskop čaká na určitú periódu (stanovená nastavením časovej základne) bude vplývať na trigger.

Pokiaľ nastane neplatný spúšťací signál, osciloskop nebude môcť synchronizovať priebeh a priebeh bude zobrazený krížom cez obrazovku. Pokiaľ nastane platný spúšťací signál priebeh sa zobrazí na obrazovke.

Poznámka: Pokiaľ je horizontálne nastavenie pod 50 ms/div, Auto mode neumožní zachytiť spúšťací signál .

Normal:

Norálny móde umožňuje osciloskopu získať priebeh len keď je spúšťaný. Pokiaľ spúšťací signál nepríde tak osciloskop čaká a vidíme predchádzajúci priebeh ak vôbec zostane na obrazovke.

Single:

V "Single mode" po stlačení RUN/STOP osciloskop čaka na spúšťanie. Pokiaľ sa spúšťací signál objaví, osciloskop získa jeden priebeh a potom zastane.

3. Coupling:

Spúšťacie prepojenie určuje ktoré zložky signálu sa prenesú na spúšťací obvod. Typy spúšťacieho prepojenia vrátane AC, DC, zamietnutie nízko frekv.(LF Reject) a zamietnutie vysoko frekv. (HF Reject).

- **AC:** AC prepojenie blokuje DC zložky a zoslabuje signál pod 10Hz.
- **DC:** DC prepojenie prepúšťa obe zložky AC aj DC .
- **LF Reject:** zamietnutie nízko frekv. Blokuje DC zložky a zoslabuje všetky signály s frekvenciou nižšou ako 8 kHz.
- **HF Reject:** zamietnutie vysoko frekv. Zoslabuje všetky signály s frekvenciou vyššou ako 150 kHz

4. Pre-trigger/delayed trigger:

Predbežný / oneskorený spúšťáč. Zozbierané dáta pred a po spustení.

Spúšťacia pozícia je zvyčajne nastavená na horizontálnom strede obrazovky . Oneskorenie spúšťáča môžeme nastaviť pomocou horizontálneho gombíka  POSITION .

Táto funkcia je veľmi užitočná pre sledovanie priebehov, ktoré vedú až k hraničným bodom.

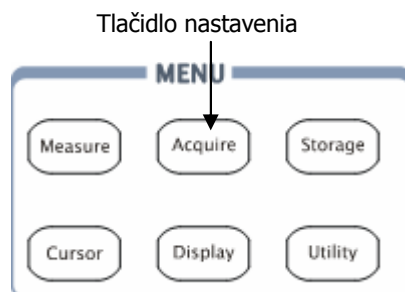
Všetko na pravej strane od spúšťacieho bodu sa nazýva post-trigger informácia. Oneskorený rozsah (pre-trigger a post-trigger) závisí na zvolenej "sweep" rýchlosti.

5. Nastavenie spúšťacej citlivosti

Aby sa zabránilo vplyvu šumu z externého okolia, je pri sérii DS1000E, a DS1000D súdržnosť od 0.1div-1.0div, čo znamená, keď sa nastaví na 1.0div, spúšťací obvod neovplyvní žiadny signál s vrchol-vrchol amplitúde menej ako 1.0div tak, aby nedochádzalo vplyvom šumu.

Nastavenie vzorkovacieho systému

Na obrázku 2-66 vidíme, tlačidlo **Acquire** v rámečku MENU na prednom paneli.



Obrázok 2- 66

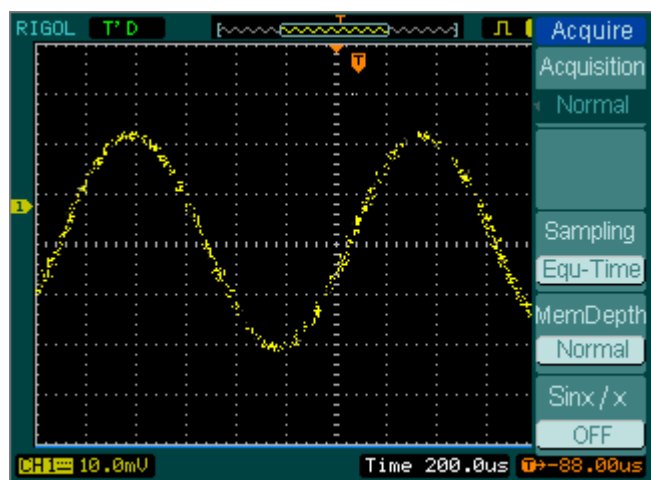
Stlač tlačidlo **Acquire** a zobraí sa nasledovné menu :

Obrázok 2- 67 Tabuľka 2- 41 Acquire menu



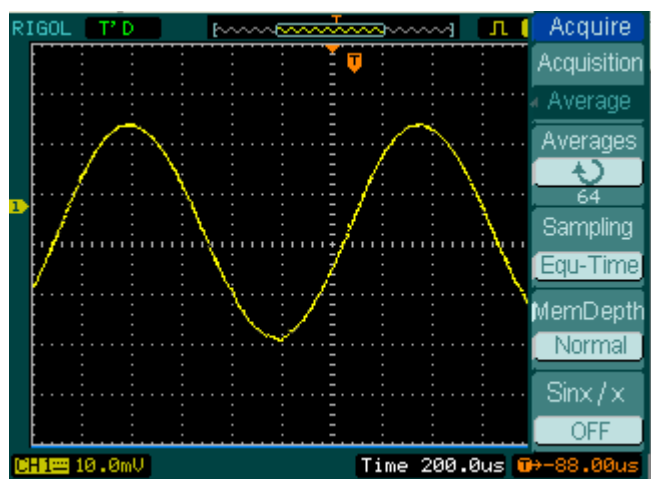
Menu	Settings	Popis
Acquisition	Normal Average Peak Detect	Normálny režim Priemerný režim Režim detekcie špičky
Averages	2 to 256	Krok v násobkoch 2. Nastavenie priemerného času od 2 do 256
Sampling	Real-Time Equ-Time	Vzorkovací mod v reálnom čase Vzorkovací mod v ekvivalentnom čase
Mem Depth	Long Mem Normal	Nastavenie pamäti 512k alebo 1M Nastavenie pamäti 8k alebo 16k
Sinx/x	ON OFF	Nastavenie vkladacieho modu sinx/x Nastavenie vkladacieho modu na linku

Zobrazený priebeh sa bude meniť v závislosti na nastavení "Acquire menu".



Obrázok 2- 68

Signál, ktorý obsahuje šum a bez priemerného vzorkovania.

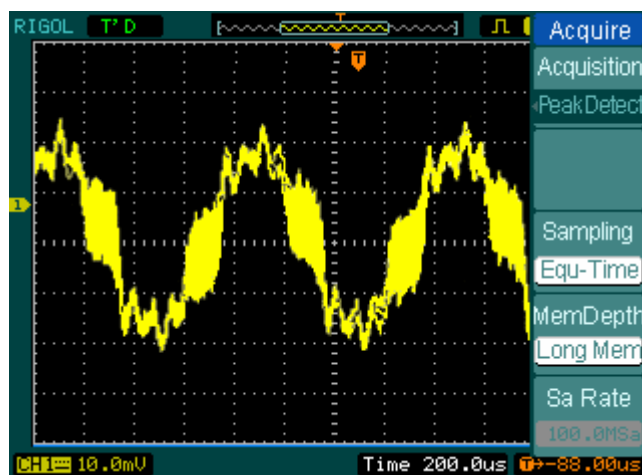


Obrázok 2- 69

Zobrazený signal po primernom vzorkovaní "average sampling"

Poznámka:

- Vol'bou **Real-time** režimu pozorujeme jednorázový alebo pulzný signál.
- Vol'bou **Equ-Time** pozorujeme vysokofrekvenčné opakujúce sa signály.
- Pre redukciu zobrazovaného náhodného šumu zloďte "Average" priemerné získavanie . A tento režim spôsobí pomalšie obnovovanie obrazovky.
- Aby sa zabránilo schodovitosti/rozstrapkania signálu zvol'te "Peak Detect ".



Obrázok 2- 70
Sigál s "Peak Detect"

Vzorkovacia frekvencia v reálnom čase "Real-time Sampling":

Osciloskop pracuje v reálnom čase so vzorkovacou frekvenciou do 1GSa/s. Pri nastavení časovej základne 50ns alebo rýchlejšie. Osciloskop používa sine(x)/x interpoláciu na rozšírenie horizontálnej časovej základne.

Ekvivalentná vzorkovacia frekvencia "Equivalent sampling":

Známe pod názvom repetičná vzorkovacia frekvencia dosiahne až 40ps horizontálneho rozlíšenia (ekvivalent 25Gsa/s). Tento režim je dobrý pre pozorovanie opakovaných priebehov a preto sa neodporúča pre jednorázove alebo pulzné signály.

Normal:

Osciloskop získava signál z rovnakého časového intervalu .

Priemerné získavanie "Average Acquisition" :

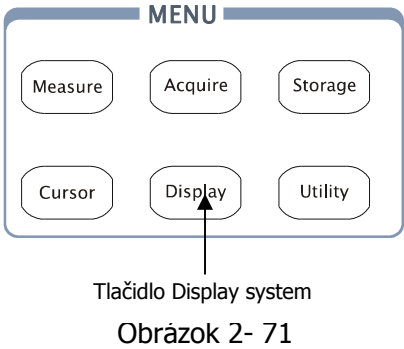
Tento režim sa používa na odstránenie šumu a zlepšenie presnosti merania. Redukuje náhodný alebo nekorelačný šum v zobrazovanom priebehu. Pracuje v rozsahu nastavenia od 2 do 256.

Detekcia špičky "Peak Detect":

Režim "detekcia špičky" zachytáva maximálne a minimálne hodnoty signálu. Najde najvyššie a najnižšie zaznamenané body v priebehu mnohých získavaní priebehov.

Nastavenie zobrazovania "Display System"

Obrázok 2- 71 zobrazuje tlačidlo "display system" na prednom panely .



Obrázok 2- 72 Tabuľka 2- 42 Display menu (Strana 1/2)



Menu	Setting	Popis
Type	Vectors Dots	Zobrazí priebeh ako ovektor Zobrazí priebeh ako bod
Clear		Vymaže všetky existujúce priebehy z obrazovky
persist	Infinite OFF	Bod zostane zobrazený až pokiaľ dosvit bude "OFF". Vypnutie tejto funkcie
Intensity	 <percentage >	Nastavenie intensity priebehu

Obrázok 2- 73 Tabuľka 2- 43 Display menu (Strana 2/2)



Menu	Settings	Popis
Grid	  	Zobrazenie mriežky a súradníc na obrazovke Vypnutie mriežky Vypnutie mriežky a súradníc
Brightness	 < percentage >	Nastavenie jasnosti mriežky
Menu Display	1s 2s 5s 10s 20s Infinite	Nastavenie času zobrazenia menu. Menu sa skryje po nastavenom čase od posledného stlačenia tlačidiel.

Display : Pri vektorovom zobrazovaní osciloskop spája body pomocou digitálnej interpolácie vrátane lineárnosti a $\sin(x)/x$. $\sin(x)/x$ interpolácia pri Real-time vzorkovaní bude efektívnejšia pri 50ns alebo rýchlejšej časovej základni.

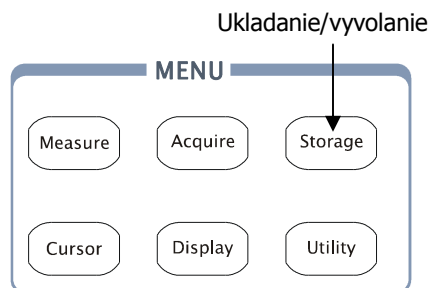
Obnovovacia frekvencia "Refresh rate": Je to dôležitý parameter digitálneho osciloskopu. To znamená, že počet zobrazení za sekundu bude mať vplyv na zobrazovanie priebehu.

Nastavenie intensity zobrazovania priebehu

Intenzitu nastavujeme pomocou multi-funkčného gombíka (↻) .

Uloženie a vyvolania priebehu z pamäte

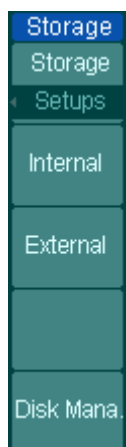
Obrázok 2- 74



Obrázok 2- 74

Stlačením tlačidla **Storage** sa zobrazí menu pre pamäťový systém (pre ukladanie a vyvolanie zaznamenaného priebehu). Priebehy a nastavenia (setups) môžu byť uložené a naväzne vyvolané do internej a do externej pamäte. Súbory s priebehom , súbory s nastavením , bitmap a CSV súbory môžeme vytvoriť aj vymazávať z externej pamäte. Systém podporuje znakovú sadu English/Chinese.

Obrázok 2- 75 Tabuľka 2- 44 Storage menu



Menu	Settings	Popis
Storage	Waveform Setups Bit map CSV Factory	Uloženie a vyvolania priebehu Uloženie a vyvolania nastavení Vytvorenie alebo vymaz. bitmap Vytvorenie alebo vymazanie CSV Továrenské nastavenie
Internal		Chod' do menu vnútornej pamäti (Tabuľka 2-48)
External		Chod' do menu externej pamäti (Tabuľka 2-49)
Disk Mana.		Chod' do menu správy disku (Tabuľka 2-50)

Továrenské prednastavenie je nasledovné :

Obrázok 2- 76 Tabuľka 2- 45 Storage menu



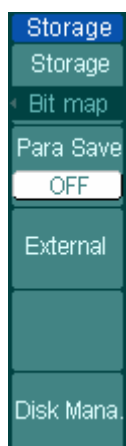
Menu	Settings	Popis
Storage	Waveform Setups Bit map CSV Factory	Uloženie a vyvolania priebehu Uloženie a vyvolania nastavení Vytvorenie alebo vymaz. bitmap Vytvorenie alebo vymazanie CSV Továrenské nastavenie
Load		Vyvolanie továrenského nastavenia
Disk Mana.		Chod' do menu správy disku (Tabuľka 2-50)

Obrázok 2- 77 Tabuľka 2- 46 Storage menu (CSV)



Menu	Settings	Popis
Storage	Waveform Setups Bitmap CSV Factory	Uloženie a vyvolania priebehu Uloženie a vyvolania nastavení Vytvorenie alebo vymaz. bitmap Vytvorenie alebo vymazanie CSV Továrenské nastavenie
Data Depth	Displayed Maximum	Ulož aktuálny zobrazený priebeh do CSV súboru Ulož celý priebeh do pamäti ako CVS súbor
Para Save	On Off	Ulož aktuálne nastavenie osciloskopu
External		Chod' do menu externej pamäti (Tabuľka 2-49)
Disk Mana.		Chod' do menu správy disku (Tabuľka 2-50)

Obrázok 2- 78 Tabuľka 2- 47 Storage menu (bitmap)



Menu	Settings	Popis
Storage	Waveform Setups Bitmap CSV Factory	Uloženie a vyvolania priebehu Uloženie a vyvolania nastavení Vytvorenie alebo vymaz. bitmap Vytvorenie alebo vymazanie CSV Továrenské nastavenie
Para Save	On Off	Ulož aktuálne nastavenie osciloskopu
External		Chod' do menu externej pamäti (Tabuľka 2-49)
Disk Mana.		Chod' do menu správy disku (Tabuľka 2-50)

Vnútorá pamäť "Internal Memory"

Po stlačení **Storage** → **Internal** sa dostaneme do nasledovného menu :

Obrázok 2- 79 Tabuľka 2- 48 Internal Memory menu



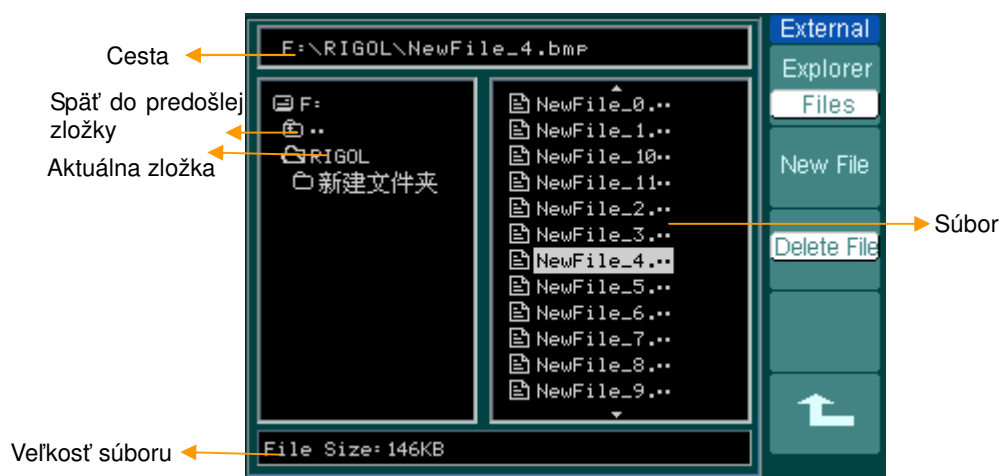
Menu	Settings	Popis
Internal	Int_00 (N) . . Int_09 (N)	Nastavenie umiestnenia súborov v internej pamäti
Load		Vyvolanie priebehových súborov a súborov nastavenia (setup files) z vnútornej pamäti
Save		Uloženie priebehových súborov a súborov nastavenia (setup files) do vnútornej pamäti
Delete File (Folder)		Vymazanie označeného súboru (alebo zložky)

Externá pamäť "External Memory"

Po stlačení **Storage** → **External** sa dostaneme do nasledovného menu :

Obrázok 2- 80 Tabuľka 2- 49 Memory menu

Menu	Settings	Popis
Explorer	Path Directory File	Prepínanie medzi cestou, adresárom a súborom
New File (Folder)		Vytvorenie nového súboru alebo adresáru.
Delete File (Folder)		Vymazanie označeného súboru (alebo zložky)
Load		Vyvolanie priebehových súborov a súborov nastavenia (setup files) z externej (USB kľúč) pamäti



Obrázok 2- 81 Práca so súborom

Správa Disku “Disk Manage”

Po stlačení **Storage** → **Disk Mana.** sa dostaneme do nasledovného menu :

Obrázok 2- 82 Tabuľka 2- 50 Disk Manage menu (Strana 1/2)



Menu	Settings	Popis
Explorer	Path Directory File	Prepínanie medzi cestou, adresárom a súborom
New folder		Vytvorenie novej zložky (ako v Tabuľke 2-13)
Delete File		Vymazanie súboru
Load		Vyvolanie priebehových súborov, súborov nastavenia (setup files) a súbor chybových hlásení.

Obrázok 2- 83 Tabuľka 2- 51 Disk Manage menu (Strana 2/2)



Menu	Settings	Popis
Rename		Premenovanie súboru (Tabuľka 2-52)
Disk info		Zobraz diskové informácie

Premenovanie "Rename"

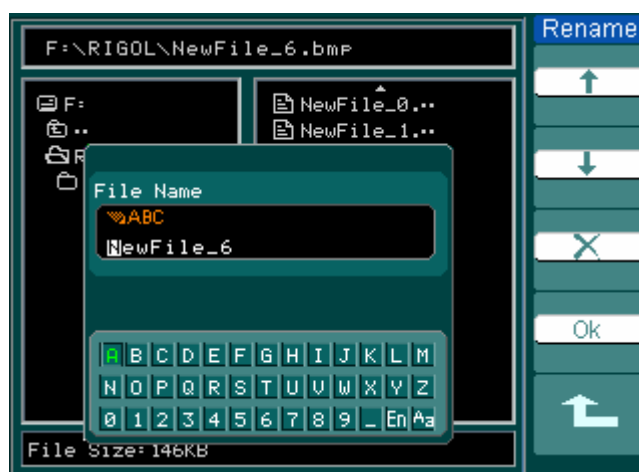
Po stlačení **Storage** → **Disk Mana.** → **Rename** sa dostaneme do nasledovného menu :

Obrázok 2- 84

Tabuľka 2- 52 Rename menu



Menu	Settings	Popis
↑		Posunie kurzor hore
↓		Posunie kurzor dole
X		Vymazanie vybraného písmena
OK		Premenovanie súboru



Obrázok 2- 85 Premenovanie súboru

Továrenské prednastavenie

Osciloskop má uložené továrenské prednastavenie a môže byť kedykoľvek vyvolané užívateľom.

Umiestnenie v pamäti "Memory location"

Vymedzenie miesta v pamäti pre uloženie/vyvolanie priebehu a nastavenia.

Vyvolanie z pamäti "Load"

Vyvolanie uloženého priebehu, nastavenia a predvoleného nastavenia.

Uloženie do pamäti "Save"

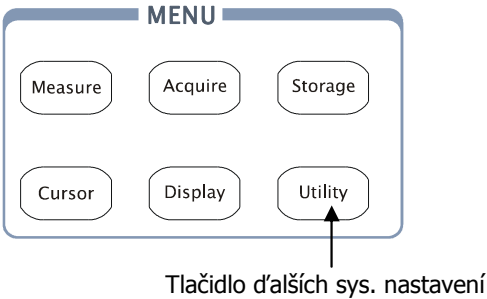
Uloženie priebehu a nastavenia.

Poznámka:

1. Aby sa zabezpečilo, že nastavenie sa uloží správne, vypnite prístroj najskôr o 5 sekúnd po uložení súboru. K osciloskopu je možné uložiť 10 nastavení a môžete ich kedykoľvek obnoviť.

Ďalšie systémové nastavenia "Utility"

Obrázok 2- 86



Obrázok 2- 86

Po stlačení **Utility** sa dostaneme do nasledovného menu :

Obrázok 2- 87 Tabuľka 2- 53 Utility menu (Strana 1/3)



Menu	Setting	Popis
I/O setting		Nastavenie vstupno/výstupnej (I/O) konfigurácie.
Sound	(ON) (OFF)	Zap./Vyp. akustickej signalizácie
Counter	OFF ON	Vypnutie frekvenčného čítača Zapnutie frekvenčného čítača
Language	简体中文 繁体中文 English 日本語 François ...	Nastavenie jazyka (Viac jazykov bude pridaných v novšej verzii firmwaru)

Obrázok 2- 88



Tabuľka 2- 54 Utility menu (Strana 2/3)

Menu	Settings	Popis
Pass/Fail		Nastavenie chybového hásenia
Record		Nastavenie uloženia priebehu
Print set		Nastavenia tlače

Obrázok 2- 89



Tabuľka 2- 55 Utility menu (Strana 3/3)

Menu	Settings	Popis
Preference		Prechod na "preference menu"
Self-Cal		Automatická kalibrácia
System Info		Systémové informácie

Poznámka:

elf-Cal: Osciloskop vykoná kalibráciu parametrov vertikálneho systému (CH1, CH2 a Ext), horizontálneho systému a trigrovacieho systému.

I/O nastavenie

Po stlačení **Utility** → **I/O setting** sa dostaneme do nasledovného menu :

Obrázok 2- 90 Tabuľka 2- 56 I/O Setup menu



Menu	Display	Popis
RS-232 Baud	300 . . 38400	Nastavenie RS-232, baudová rýchlosť 300, 2400, 4800, 9600, 19200 alebo 38400
GPIB#	0-30	Nastavenie adresy GPIB 0-30.

Preference

Po stlačení **Utility** → **Preference** sa dostaneme do nasledovného menu :

Obrázok 2- 91 Tabuľka 2- 57 Preference menu



Menu	Display	Popis
Screen saver	1 min . . 5 hour OFF	Nastavenie času zapnutia šetriča obrazovky
Expand Refer.	Ground Center	Nastavenie priebehových vertikálnych rozšírených referencií.
Sticky key		Nastavenie stavu prilnavosti kanálov CH1, CH2, Math, Ref, Trig Level a Trig Offset
Skin	Classical Modern Tradition Succinct	Nastavenie grafickej úpravy zobrazovania

Poznámka:

Screen saver: Táto funkcia predlžuje životnosť podsvietenia LCD.

Autokalibrácia "Self-Calibration"

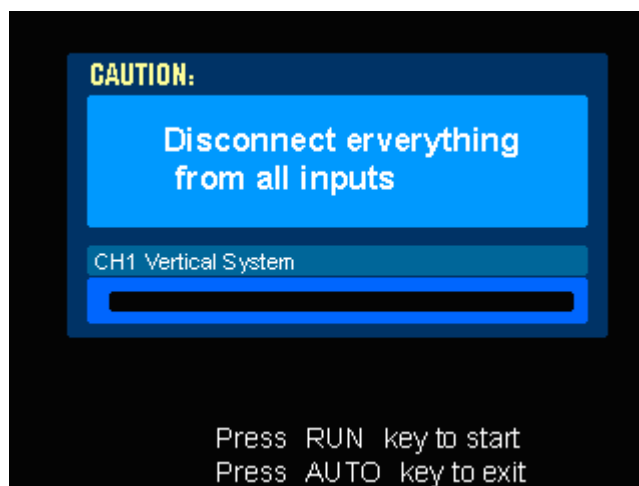
Autokalibrácia nastaví vnútorné obvody na najväčšiu presnosť. Túto funkciu používajte na kalibráciu vertikálneho a horizontálneho systému.

Maximálnu presnosť dosiahneme keď kalibráciu spustíme vždy pri zmene okolitej teploty 5°C alebo viac.

Pred spustením autokalibrácie dodržte nasledovné kroky:

1. Odpojte všetky sondy a káble z digitálnych vstupov inak môže nastať zlyhanie alebo poškodenie osciloskopu.
2. Stlačte tlačidlo **Utility** a vyberte **Self-Cal**.

Obrázok 2-92.



Obrázok 2- 92

Poznámka:

Autokalibráciu spúšťajte najskôr po 30 minútach od zapnutia osciloskopu.

Test Pass/Fail

Funkcia Pass/Fail monitoruje zmeny signálov a výstupných priechodov alebo porúch porovnaním vstupných signálov, tak že sú v rámci preddefinovanej masky.

Po stlačení **Utility** → **Pass/Fail** sa dostaneme do nasledovného menu :

Obrázok 2- 93 Tabuľka 2- 58 Pass/Fail menu (Strana 1/2)



Menu	Setting	Popis
Enable Test	ON OFF	Zapnutie Pass/Fail testu Vypnutie Pass/Fail testu
Source	CH1 CH2	Nastavte Pass/Fail test na kanál CH1 Nastavte Pass/Fail test na kanál CH2
Operate	▶ (RUN) ■ (STOP)	Spustenie testu Pass/Fail po zastavní Zastavenie testu Pass/Fail po spustení
Msg display	ON OFF	Zapnutie zobrazovania Pass/Fail informácií Vypnutie zobrazovania Pass/Fail informácií

Obrázok 2- 94 Tabuľka 2- 59 Pass/Fail menu (Strana 2/2)



Menu	Settings	Popis
Output	Fail Pass	Výstup pri detekovanej poruche Výstup pri detekovanom priechode
Stop on Output	ON OFF	Stop testu keď sa objaví výstup Pokračovanie testu keď sa objaví výstup
Mask Setting		Prechod na nastavenie masky

Nastavenie Masky "Mask Setting"

Po stlačení **Utility** → **Pass/Fail** → **Mask Setting** sa dostaneme do nasledovného menu :

Obrázok 2- 95 Tabuľka 2- 60 Mask setting menu (Strana 1/2)



Menu	Settings	Popis
X Mask	< x div>	Nastavenie horizontálneho vyčítania priebehu (0.04div-4.00div)
Y Mask	< y div>	Nastavenie vertikálneho vyčítania priebehu (0.04div-4.00div)
Create Mask		Vytvorte testovacej maska podľa vyššie uvedeného
Location	Internal External	Nastavenie miesta uloženia v pamäti súboru mask.

Obrázok 2- 96 Tabuľka 2- 61 Mask setting menu (Strana 2/2)



Pokiaľ je uložená v internej pamäti

Menu	Settings	Popis
Save		Uložiť vytvorenú testovaciu masku do internej pamäti
Load		Vyvolať vytvorenú testovaciu masku z internej pamäti
Imp./Exp.		Prechod na import/export menu (ako REF import/export menu. Tabuľka 2-10)

Pokiaľ je uložená v externej pamäti



Menu	Settings	Popis
Save		Prechod na save menu (ako REF save menu. Tabuľka 2-12)
Load		Prechod na load menu. Tabuľka 2-63
Import		Prechod na import menu. (ako REF import menu. Tabuľka 2-14)

Vyvolanie z pamäti "Load"

Po stlačení **Utility** → **Pass/Fail** → **Mask Setting** → **Load** sa dostaneme do nasledovného menu :

Obrázok 2- 98 Tabuľka 2- 63 Load menu

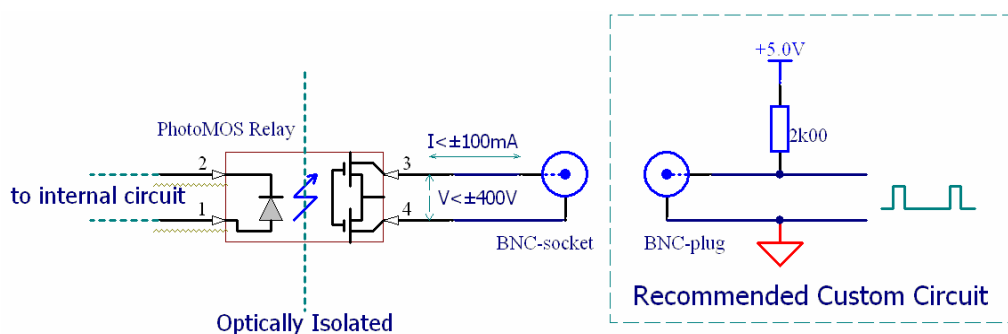


Menu	Settings	Popis
Explorer	Path Directory File	Prepínanie medzi cestou, adresárom a súborom.
Load		Vyvolanie zadaného súboru

Poznámka: Pass/Fail funkcia nie je dostupná v X-Y móde.

Pass/Fail pripojenie

Pri Pass/Fail testovacím výstupnom obvode sa osciloskop pripája prostredníctvom optickej izolácie. Je potrebné pripojiť k inému obvodu aby sa táto funkcia splnila. Pred pripojením na externý obvod sa uistite, že maximálne napätie nepresiahne 400V/100mA. Výstupné zariadenie nemá limitovanú polaritu a môže sa pripojiť ľubovoľne.



Obrázok 2- 99
Schéma Pass/Fail výstupu

Nastavenie tlače "Print Setting"

Osciloskop podporuje externú tlačiareň.

Po stlačení **Utility** → **Print set** sa dostaneme do nasledovného menu :

Obrázok 2- 100 Tabuľka 2- 64 Print Set menu



Menu	Settings	Popis
Print		Vykonať tlač
Inverted	ON OFF	Invertovanie farby pri tlači Tlač v originálnych farbách
Palette	Gray scale Color	Nastavenie farby tlače

Priebehový zaznamenávač "Waveform Recorder"

Priebeh možno zaznamenávať z kanálov CH1 a CH2 s maximálnou dĺžkou záznamu 1000 snímok. Táto funkcia je užitočná najmä na zachytenie signálov v dlhodobom časovom horizonte .

Po stlačení **Utility** → **Record** → **Mode** → **Record** sa dostaneme do nasledovného menu :

Obrázok 2- 101 Tabuľka 2- 65 Record menu (Strana 1/2)



Menu	Settings	Popis
Mode	Record	Nastavenie záznamového módu
	Play back	Nastavenie režimu prehliadania záznamu
	Storage OFF	Voľba spôsobu uloženia Vypnutie všetkých záznamových funkcií
Source	CH1 CH2 P/F-OUT	Nastavenie zdroju pre záznam
End Frame	 <1-1000>	Nastavenie počtu snímok záznamu
Operate	(Run) (Stop)	Spustenie záznamu Zastavenie záznamu

Obrázok 2- 102 Tabuľka 2- 66 Record menu (Strana 2/2)



Menu	Settings	Popis
Interval	 <1.00ms-1000s>	Nastavenie časového intervalu <1.00ms-1000s>

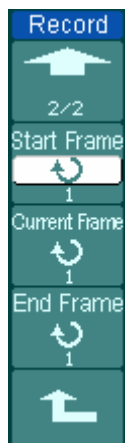
Play back: Prehrávanie zaznamenaného priebehu.

Obrázok 2- 103 Tabuľka 2- 67 Record menu (Strana 1/2)



Menu	Settings	Popis
Operate	▶ (Run) ■ (Stop)	Spustenie prehrávania Zastavenie prehrávania
Play mode	↺↻ ▶→■	Opakované prehrávanie Jednorázové prehrávanie
Interval	↺ <1.00ms-20s>	Nastavenie časového intervalu

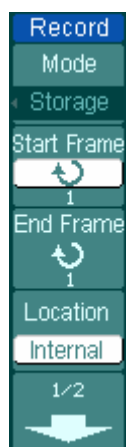
Obrázok 2- 104 Tabuľka 2- 68 Record menu (Strana 2/2)



Menu	Settings	Popis
Start Frame	↺ <1-1000>	Nastavenie štartovacieho snímku
Current Frame	↺ <1-1000>	Výber priebehu na prehrávanie
End Frame	↺ <1-1000>	Nastavenie koncového snímku

Storage/Ukladanie: Ukladanie zaznamenaného priebehu do non-volatile pamäti podľa nastavených snímok.

Obrázok 2- 105 Tabuľka 2- 69 Storage menu (Strana 1/2)



Menu	Settings	Popis
Start Frame	<1-1000>	Nastavenie prvého snímku pre uloženie
End Frame	<1-1000>	Nastavenie posledného snímku pre uloženie
Location	Internal external	Nastavenie pamäti

Obrázok 2- 106 Tabuľka 2- 70 Storage menu (Strana 1/2)
pokiaľ ukladáme do internej pamäti



Menu	Settings	Popis
Save		Ulož záznam do internej pamäti
Load		Načítaj záznam z internej pamäti
Imp./Exp.		Prechod do import/export menu (ako REF import/export menu. Tabuľka 2-10)

Obrázok 2- 107 Tabuľka 2- 71 The Storage menu

Pokiaľ ukladáme do externej pamäti

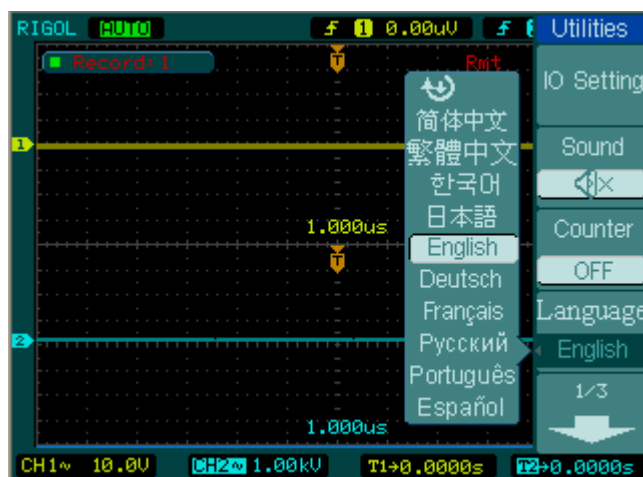


Menu	Settings	Popis
Save		Prechod na save menu (ako REF save menu. Tabuľka 2-12)
Load		Prechod na load menu. Tabuľka 2-63
Import		Prechod na import menu. (ako REF import menu. Tabuľka 2-14)

Nastavenie jazyka "Language"

Osciloskop poskytuje viacjazyčné užívateľské menu.

Po stlačení **Utility** → **Language** sa dostaneme do nasledovného menu :

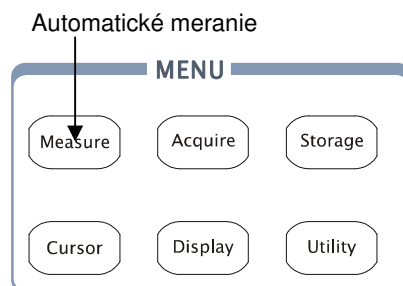


Obrázok 2- 108

Výber jazyka

Automatické meranie

Tlačidlom **Measure** aktivujeme funkciu automatického merania.



Obrázok 2- 109

Vysvetlenie Menu :

Po stlačení **Measure** sa dostaneme do menu automatického merania :

Osciloskop poskytuje 20 automatických meraní: Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, Delay1-2 $\uparrow$, Delay1-2 $\downarrow$, +Width, -Width, +Duty, -Duty (10 voltage a 10 timing measurements).

Obrázok 2- 110 Tabuľka 2- 72 Measure menu



Menu	Settings	Popis
Source	CH1 CH2	Voľba kanálu pre zdroj merania
Voltage		Volba pre meranie napätových parametrov
Time		Volba pre meranie časových parametrov
Clear		Výsledok merania na obrazovke
Display All	OFF ON	Vypnúť všetky výsledky merania Zapnúť všetky výsledky merania

1. Napät'ové meranie

Obrázok 2- 111 Tabuľka 2- 73 Voltage Measurements menu (Strana 1/3)



Menu	Settings	Popis
Vmax		Meranie maximálneho napätie priebehu
Vmin		Meranie minimálneho napätie priebehu
Vpp		Meranie napätia špička-špička
Vtop		Meranie napätia vrcholu obdĺžnikového priebehu

Obrázok 2- 112 Tabuľka 2- 74 Voltage Measurements menu (Strana 2/3)



Menu	Settings	Popis
Vbase		Meranie napätia spodku obdĺžnikového priebehu
Vamp		Meranie napätia medzi Vtop a Vbase
Vavg		Meranie priemerného napätia priebehu
Vrms		Meranie RMS napätia priebehu

Obrázok 2- 113 Tabuľka 2- 75 Voltage Measurements menu (Strana 3/3)



Menu	Settings	Popis
Overshoot		Meranie prekročenia v percentách od okraja
Preshoot		Meranie prekročenia na dol v percentách od okraja

2. Časové meranie

Obrázok 2- 114 Tabuľka 2- 76 Time Measurements menu (Strana 1/3)



Menu	Settings	Popis
Period		Meranie periódy priebehu
Freq		Meranie frekvencie priebehu
Rise time		Meranie času nabehu rastúcej hrany
Fall time		Meranie času dobehu klesajúcej hrany

Obrázok 2- 115 Tabuľka 2- 77 Time Measurements menu (Strana 2/3)



Menu	Settings	Popis
+Width		Meranie + šírky pulzu v priebehu
-Width		Meranie - šírky pulzu v priebehu
+Duty		Meranie + cyklu pulzu v priebehu
-Duty		Meranie - cyklu pulzu v priebehu

Obrázok 2- 116 Tabuľka 2- 78 Time Measurements menu (Strana 3/3)

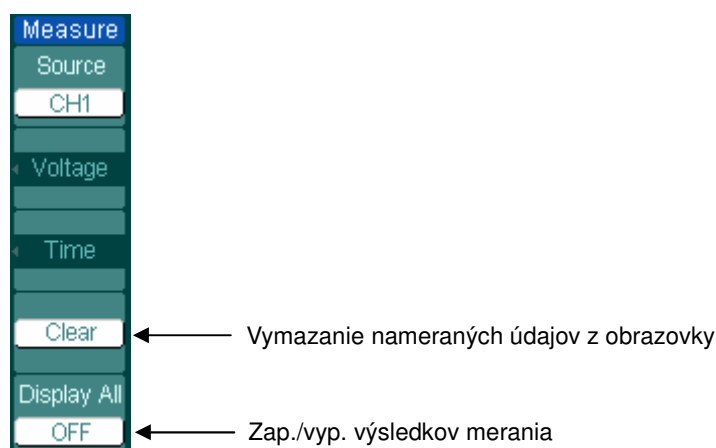


Menu	Settings	Popis
Delay1→2f		Meranie oneskorenie signálov medzi dvoma kanálmi na rastúce hranu
Delay1→2t		Meranie oneskorenie signálov medzi dvoma kanálmi na klesajúcu hranu

Poznámka: Výsledok automatického merania sa zobrazuje v spodnej časti obrazovky. Najviac tri výsledky môžu byť zobrazené súčasne.

Používanie automatického merania

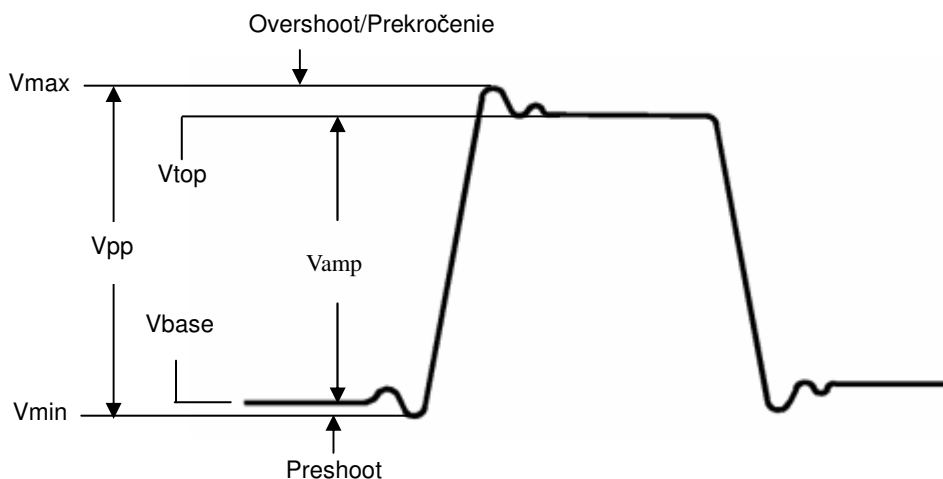
1. Nastavte kanál pre meranie CH1 alebo CH2.
Stlačte **Measure** → **Source** → **CH1** alebo **CH2**.
2. Pre zobrazenie všetkých meraní nastavte **Display All** na **ON**. 18 parametrov sa zobrazí na obrazovke.
3. Nastavte parameter merania; zvol' napätie alebo čas stlačením: **Measure** → **Voltage** alebo **time** → **Vmax**, **Vmin**.....
4. Pre zobrazenie nameraných hodnôt na displeji, vyberte parametre záujmu stlačením soft tlačidla na pravej strane ponuky a údaje sa zobrazia v spodnej časti obrazovky.
5. Stlačením **Clear** vymažeme namerané hodnoty .



Obrázok 2- 117

Automatické meranie napät'ových parametrov.

Osciloskop umožňuje automatické napät'ové merania vrátane V_{pp} , V_{max} , V_{min} , V_{avg} , V_{amp} , V_{rms} , V_{top} , V_{base} , Prekročenie a Preshoot. Obrázok 2- 118 nižšie ukazuje niektoré z týchto meraní.



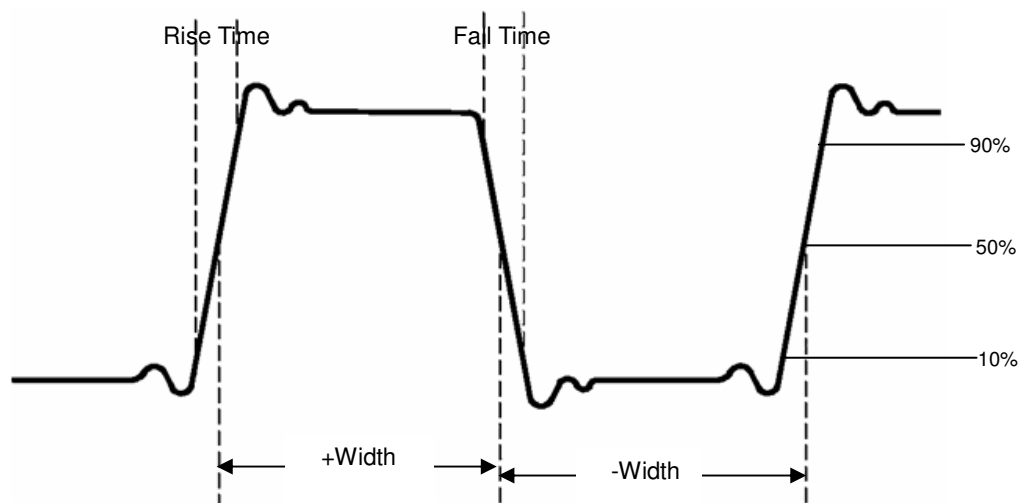
Obrázok 2- 118

- Vpp:** napätie špička-špička
- Vmax:** maximálna amplitúda
- Vmin:** minimálna amplitúda
- Vamp:** napätie medzi Vtop a Vbase
- Vtop:** napätia vrcholu obdĺžnikového priebehu
- Vbase:** napätia spodku obdĺžnikového priebehu
- Overshoot:** Definované ako $(V_{max} - V_{top}) / V_{amp}$
- Preshoot:** Definované ako $(V_{min} - V_{base}) / V_{amp}$
- Average:** Aritmetický priemer
- Vrms:** napätie true RMS

Automatického merania časových parametrov

Osciloskop umožňuje automatické meranie časových parametrov vrátane :
 Frekvencia, Perióda, čas nábehu , čas dobehu, +šírka impulzu, -šírka impulzu,
 oneskorenie 1→2 $\uparrow$, oneskorenie 1→2 $\downarrow$, +Duty a -Duty.

Obrázok 2- 119



Obrázok 2- 119

Time parameters

Rise Time: čas nábehu

Fall Time: čas dobehu

+Width: šírka prvého pozitívneho impulzu v 50% amplitúde

-Width: šírka prvého negatívneho impulzu v 50% amplitúde

Delay 1→2 $\uparrow$: oneskorenie signálov medzi dvoma kanálmi na rastúce hranu

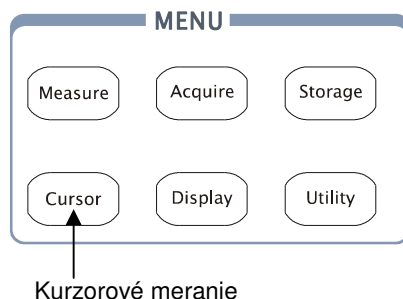
Delay 1→2 $\downarrow$: oneskorenie signálov medzi dvoma kanálmi na klesajúcu hranu

+Duty: cyklus definovaný ako : šírka pozitívneho impulzu/Perióda

-Duty: cyklus definovaný ako : šírka negatívneho impulzu/Perióda

Meranie s kurzorom

Obrázok 2- 120



Obrázok 2- 120

Kurzorové meranie ma tri režimy: Manual, Track a Auto meranie.

1. Manual:

V tomto režime sa na obrazovke zobrazujú dva paralelné kurzory. Presuňte kurzory pre vytvorenie vlastného merania napätia alebo času. Hodnoty sa zobrazujú v okne pod menu.

2. Track:

V tomto režime sa na obrazovke zobrazujú dva kurzory. Krížový kurzor určuje pozíciu priebehu automaticky. Nastavte kurzor na vodorovnej pozícii priebehu otáčaním multifunkčného gombíka (↻). Osciloskopu zobrazuje hodnoty súradníc v okne pod menu.

3. Auto meranie:

Tento režim bude mať vplyv na automatické meranie. Nástrojov zobrazí kurzory merania parametrov automaticky.

Manuálny Mód

Obrázok 2- 121 Tabuľka 2- 79 Manual Mode menu

Cursors	Menu	Settings	Popis
Mode	Mode	Manual	Manuálne nastavenie kurzoru na meranie X/Y parametrov
Manual			
Type	Type	X	Zobrazenie ako vertikálna línia pre meranie horizontálnych parametrov.
X		Y	Zobrazenie ako horizontálna línia pre meranie vertikálnych parametrov.
Source	Source	CH1	Nastavenie zdroja signálu (LA len pri DS1000D sérii)
CH1		CH2	
CurA		MATH/	
CurB		FFT	
		LA	

V tomto režime, osciloskop meria Y alebo X hodnoty kurzorov a prírastkoch medzi oboma kurzormi.

1. Zvoľte **Manual** mode pre kurzorové meranie stlačením :**Cursor**→**Mode**→**Manual**.
2. Zvoľte kanál **Source** pre meranie stlačením:
Cursor→**Source**→**CH1**, **CH2**, **MATH (FFT)** or **LA** (DS1000D séria)
3. Zvoľte typ kurzoru stlačením **Cursor**→**Type**→**X** alebo **Y**.
4. Posuňte kurzor pre nastavenie prírastku medzi kurzormi (Podrobnosti v nasledujúcej tabuľke)

Tabuľka 2- 80 Cursor menu

Cursor	Increment	Operation
Cursor A	X	Otočte multifunkčný gombík (↻) pre posunutie kurzoru A horizontálne.
	Y	Otočte multifunkčný gombík (↻) pre posunutie kurzoru A vertikálne.
Cursor B	X	Otočte multifunkčný gombík (↻) pre posunutie kurzoru B horizontálne.
	Y	Otočte multifunkčný gombík (↻) pre posunutie kurzoru B vertikálne.

5. Získavanie nameraných hodnôt:

Pozícia kurzoru 1 (časový kurzor vycentrovaný na stred obrazovky; napät'ový kurzor vycentrovaný na nulovú úroveň)

Pozícia kurzoru 2 (časový kurzor vycentrovaný na stred obrazovky; napät'ový kurzor vycentrovaný na nulovú úroveň)

Horizontálna medzera medzi kurzorom 1 a 2 ($\square X$): Čas medzi kurzorom ($1/\square X$) v Hz, kHz, MHz, GHz.

Vertikálna medzera medzi kurzorom 1 a 2 ($\square Y$): Napätie medzi kurzormi

Pokiaľ zvolíte zdroj signálu vstupy logického analyzátoru -LA (len DS1000D séria) namerané hodnoty budú nasledovne :

Pozícia kurzoru 1 (časový kurzor vycentrovaný na stred obrazovky)

Pozícia kurzoru 2 (časový kurzor vycentrovaný na stred obrazovky)

Hodnota kurzoru 1 : Hex

Hodnota kurzoru 1 : Binary

Hodnota kurzoru 2 : Hex

Hodnota kurzoru 2 : Binary

Poznámka: Hodnoty sa automaticky zobrazia v pravom hornom rohu obrazovky.

Kurzor Y:

kurzor Y sa zobrazí ako vodorovné čiary na displeji na meranie vertikálnych parametrov. Zvyčajne sa používa na meranie voltov.

Cursor X:

kurzor X sa zobrazí ako zvislé čiary na displeji pre meranie horizontálnych parametrov. Keď je zdroj nastavený ako FFT, X znamená frekvenciu.

Track Mode

Obrázok 2- 122 Tabuľka 2- 81 Track Mode menu



Menu	Settings	Popis
Mode	Track	Voľba Track režimu pre kurzorové meranie
Cursor A	CH1 CH2 None	Voľba kurzoru A v spojení s CH1, CH2 alebo vypnutie kurzoru A
Cursor B	CH1 CH2 None	Voľba kurzoru B v spojení s CH1, CH2 alebo vypnutie kurzoru A
CurA (Cursor A)		Otočte multifunkčný gombík () pre posunutie kurzoru A horizontálne
CurB (Cursor B)		Otočte multifunkčný gombík () pre posunutie kurzoru B horizontálne

V režime track mode sa kurzor pohybuje spolu so zvoleným priebehom.

1. Zvoľ **Track** mode pre kurzorové meranie voľbou: **Cursor** → **Mode** → **Track**.
2. Zvoľ kanál **Source** pre kurzor A a B voľbou : **Cursor** → **Cursor A** or **Cursor B** → **CH1**, **CH2** or **None**.
3. Posuňte kurzor pre nastavenie horizontálnej pozície (Podrobnosti v nasledujúcej tabuľke)

Tabuľka 2- 82

Cursor	Operation
Cursor A	Otočte multifunkčný gombík ()pre posunutie kurzoru A horizontálne
Cursor B	Otočte multifunkčný gombík ()pre posunutie kurzoru B horizontálne

4. Získanie nameraných hodnôt:

Pozícia kurzoru 1 (časový kurzor vycentrovaný na stred obrazovky; napät'ový kurzor vycentrovaný na nulovú úroveň)

Pozícia kurzoru 2 (časový kurzor vycentrovaný na stred obrazovky; napät'ový kurzor vycentrovaný na nulovú úroveň)

Odčítaj horizontálnu medzeru medzi kurzorom 1 a 2 (ΔX): Time/čas medzi kurzormi v sekundách. ($1/\Delta X$), v Hz, kHz, MHz, GHz.

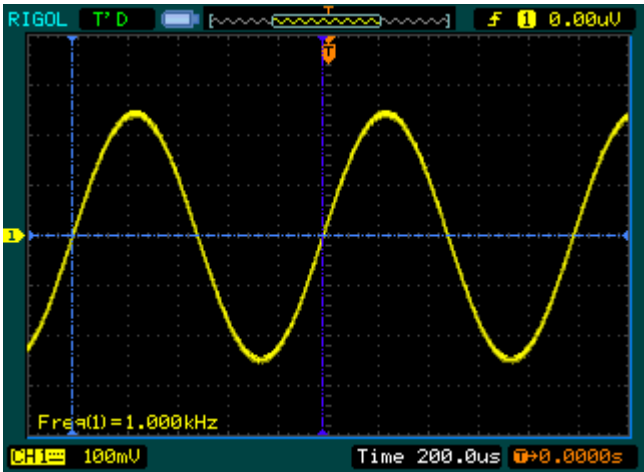
Vertikálny priestor medzi kurzorom 1 a 2 (ΔY): napätie medzi kurzormi (V).

Automatický mód

Obrázok 2- 123 Tabuľka 2- 83 Auto Mode menu



Menu	Settings	Popis
Mode	Auto	Zobrazenie kurzorov pre automatické meranie. (vid nasledovný obrázok)



Obrázok 2- 124

Použitie spúšťacieho ovládacieho tlačidla "Run"

Spúšťacie ovládacie tlačidlo vrátane **AUTO** (auto setting) a **RUN/STOP**.

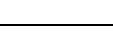
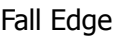
Auto:

AUTO funkcia automaticky nastaví a použiteľne zobrazí vstupný signal.

Stáčením tlačidla **AUTO** sa zobrazí nasledovné menu :

Obrázok 2- 125 Tabuľka 2- 84 Auto menu



Menu	Settings	Popis
 Multi-Cycle		Zvoľ pre zobrazenie viac cyklového "multi-cycle" priebehu
 Single Cycle		Zvoľ pre zobrazenie jedno cyklového "single-cycle" priebehu
 Rise Edge		Zvoľ pre zobrazenie priebehu - rastúca hrana a automatické meranie nábehu
 Fall Edge		Zvoľ pre zobrazenie priebehu - klesajúca hrana a automatické meranie dobehu
 (Cancel)		Zvoľ pre zrušenie

Funkcie Auto-set

Tabuľka 2- 85 prednastavené Auto menu

Menu	Nastavenia
Display format	Y-T
Acquire mode	Normal
Vertical coupling	AC alebo DC podľa signálu
Vertical "V/div"	Nastavený
Volts/Div	Hrubé
Bandwidth limit	Plný
Signal Invert	OFF
Horizontal position	Vycentrovaná
Horizontal "S/div"	Pravá pozícia
Trigger type	Hrana
Trigger source	Automaticky nájde kanál so vstupným signálom.
Trigger coupling	DC
Trigger voltage	Nastavenie na stredný bod
Trigger mode	Auto
 POSITION	Trigger offset

Príslušenstvo

Štandardné príslušenstvo DS1102E, DS1052E

- 2ks sondy pre osciloskop (10:1) pasívne, prepínateľný rozsah 1x, 10x
- Sieťový kábel (220V)
- USB kábel
- CD-ROM (obsahuje soft. pre PC, kompletný manual v angličtine)

Štandardné príslušenstvo DS1102D, DS1052D

- 2ks sondy pre osciloskop (10:1) pasívne, prepínateľný rozsah 1x, 10x
- Sieťový kábel (220V)
- USB kábel
- 20ks testovacie káble pre loický analyzátor (len DS1000D séria)
- CD-ROM (obsahuje soft. pre PC, kompletný manual v angličtine)

Záruka

Štandardná záruka na všetky produkty RIGOL je 2 roky a vzťahuje sa len na zariadenia zakúpené u autorizovaných predajcov.

RIGOL Technologies, Inc.

Tel: (86-10) 8070 6688

Fax: (86-10) 8070 5070

e-mail: service@rigol.com

156# CaiHe Village, ShaHe Town,
ChangPing District, 102206 Beijing,
China

Poznámky

Príloha A : Špecifikácia

Vzorkovací režim	Real-Time	Ekvivalent	
Vzorkovacia frekvencia	1GSa/s, 200MSa/s ^[1]	DS1102X	DS1052X
		25GSa/s	10GSa/s
Priemer	N násobok všetkých kanálov súčasne, N je 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 a 256.		

Vstupy	
Vstup prepojení	DC, AC, GND
Vstupná impedancia	1M Ω ±2%, paralelne 15pF±3pF
Atenuačný koeficient sondy	1X, 5X, 10X, 50X, 100X, 500X, 1000X
Maximálne vstupné napätie	400V (DC+AC špička, 1M Ω vstupná impedancia)
	40V (DC+AC špička) ^[1]
Časové oneskorenie medzi kanálmi	500ps

Horizontal				
Rozsah vzorkovania	Real-Time: 13.65Sa/s-1GSa/s			
	Ekvivalent: 13.65Sa/s-25GSa/s			
Interpolácia priebehu	Sin(x)/x			
Dĺžka záznamu	Režim kanálu	Vzorkovacia frekvencia	Dĺžka záznamu (normálne)	Dĺžka záznamu dlhý záznam
	Jeden kanál	1GSa/s	16Kpts	-----
	Jeden kanál	500MSa/s alebo nižšia	16 Kpts	1Mpts
	Dva kanály	500MSa/s alebo nižšia	8 Kpts	512Kpts
Rozsah rýchlosti skenovania (Sec/div)	2ns/div~50s/div, DS1102X 5ns/div~50s/div, DS1052X 1-2-5 Sekvencie			
Presnosť	±50ppm (pre časový interval väčší ako 1ms)			
Delta čas	jednorázový: ±(1 vzor.interv. + 50ppm × čítanie + 0.6 ns)			

Presnosť merania (Plná šírka pásma)	>16 priemer: $\pm(1\text{vzor.interval} + 50\text{ppm} \times \text{čítanie} + 0.4 \text{ ns})$
--	---

Vertical	
A/D prevodník	8-bitové rozlíšenie, každý kanál vzorkovaný súčasne ^[2]
Rozsah Volts/div	2mV/div~10V/div vsup BNC
Maximálne vstupné napätie	Maximálne vstupné napätie analógových kanálov CAT I 300Vrms, 1000Vpk; okamžité napätie 1000Vpk CAT II 100Vrms, 1000Vpk RP2200 10:1: CAT II 300Vrms RP3200 10:1: CAT II 300Vrms RP3300 10:1: CAT II 300Vrms
Ofsetový rozsah	$\pm 40\text{V}(200\text{mV}-10\text{V})$, $\pm 2\text{V}(2\text{mV}-100\text{mV})$
Analógová šírka pásma	100MHz (DS1102D, DS1102E) 50MHz (DS1052D, DS1052E)
Šírka pásma Single-shot	80MHz (DS1102D, DS1102E) 50MHz (DS1052D, DS1052E)
Voliteľná analógová šírka pásma	20MHz
Nízkofrekvenčný limit (AC -3dB)	$\leq 5\text{Hz}$ (pri vstupe BNC)
Čas nábehu pri BNC	<3.5ns, <7ns, (100M, 50M) jednotlivo
DC presnosť	2mV/div-5mV/div: $\pm 4\%$ 10mV/div-10V/div: $\pm 3\%$
DC Presnosť merania (Average Acquisition Mode)	Priemer ≥ 16 priebehov s vertikálnou pozíciou na 0: $\pm(\text{DC Gain Accuracy} \times \text{reading} + 0.1\text{div} + 1\text{mV})$ Priemer ≥ 16 priebehov s vertikálnou pozíciou nie na 0: $\pm[\text{DC Gain Accuracy} \times (\text{reading} + \text{vertical position}) + (1\% \text{ of vertical position}) + 0.2\text{div}]$ Add 2mV pre nastavenie od 2mV/div do 200 mV/div Add 50mV pre nastavenie od >200mV/div do 10V/div
Delta Volty	Delta Volty medzi ľubovoľnými dvoma primer. 16 priebehov

RIGOL

Presnosť merania (Average Acquisition Mode)	Získane v rámci rovnakeho nastavenia a za rovnakých podmienok podmienky: $\pm(\text{DC Gain Accuracy} \times \text{reading} + 0.05 \text{ div})$
--	---

Trigger/Spúšťanie		
Citlivosť spúšťania	0.1div~1.0div	
Rozsah úrovne spúšťania	Interná	±5 dielikov zo stredu obrazovky
	EXT	±1.2V
Presnosť úrovne spúšťania (typická) použiteľné pre signál s časom nábehu a dobehu ≥20ns	Interná	±(0.3div × V/div)(±4 dieliky zo stredu obrazovky)
	EXT	±(6% z nastavenej hodnoty + 200 mV)
Trigger Offset	Normal mode: pre-trigger (262144/ sampling rate), delayed trigger 1s	
	Slow Scan mode: pre-trigger 6div, delayed trigger 6div	
Trigger Holdoff range	100ns~1.5s	
Nastavenie úrovne na 50%	Frekvencia vstupného signálu ≥50Hz	
Edge Trigger		
Edge trigger slope	nábeh, dobeh, nábeh + dobeh	
Pulse Trigger		
Trigger condition	(>, $<$, =) Pozitívny impulz, (>, $<$, =) negatívny impulz	
Rozsah šírky impulzu	20ns ~10s	
Video Trigger		
Video štandard a počet riadkov	Podporované štandardy NTSC, PAL a SECAM . Počet riadov: 1~525 (NTSC) a 1~625 (PAL/SECAM)	
Slope Trigger		
Trigger condition	(>, $<$, =) Positive slope, (>, $<$, =) negative slope	
Time setting	20ns~10s	
Alternate Trigger		
Trigger on CH1	Edge, Pulse, Video, Slope	
Trigger on CH2	Edge, Pulse, Video, Slope	
Pattern Trigger ^[1]		
Trigger mode	D0~D15 select H, L, X, $\overline{F}$, $\overline{T}$	

Duration Trigger ^[1]	
Trigger Type	D0~D15 select H, L, X
Qualifier	>, <, =
Time setup	20ns~10s

Merania		
Cursor	Manual	Rozdiel napätia medzi kurzormi (ΔV) Rozdiel času medzi kurzormi (ΔT) Vzájomný vzťah ΔT v Hz ($1/\Delta T$)
	Track	Napät'ová hodnota priebehu pre os Y Časová hodnota priebehu pre os X
	Auto	Kurzor viditeľný pre automatické meranie
Auto Measure	Vpp, Vamp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Delay1→2 _f , Delay1→2 _t	

[1] pre sériu DS1000D

[2] Pokiaľ je vzorkovanie 1GSa/s môže byť použitý len jeden kanál

Všeobecná špecifikácia

Displej	
Typ displeja	5.7 in. (145 mm) TFT LCD (Liquid Crystal Display)
Rozlíšenie displeja	320 × 234
Farby	64K color
Kontrast displeja	150:1
Jas podsvietenia	300 nit

Výstup kompenzátoru sondy	
Výstupné napätie	Amplitude ~3Vp-p
Frekvencia	1kHz

Napájanie	
Napájacie napätie	100 ~ 240 VAC _{RMS} , 45~440Hz, CAT II
Spotreba	Menej ako 50W
Poistka	2A /T , 250 V

Prostredie	
Teplota okolia	pracovná 10°C~ 40°C
	skladovacia -20°C~ +60°C
Spôsob chladenia	ventilátor
Vlhkosť	+35°C alebo nižšia: ≤90% relatívna vlhkosť
	+35°C~ +40°C: ≤60% relatívna vlhkosť
nadmorská výška	Pracovná 3,000 m alebo nižšia
	skladovacia 15,000 m alebo nižšia

Rozmery a hmotnosť		
rozmer	šírka	303mm
	výška	154mm
	hĺbka	133 mm
hmotnosť	Bez balenia	2.4 kg
	S balením	3.8 kg

IP ochrana	
IP2X	

