

Série XDS2000

Dvojkanaľové digitální osciloskopy

Uživatelský manuál

1. Všeobecné Bezpečnostní Požadavky

- **Přístroj splňuje elektromagnetickou kompatibilitu podle směrnice 2004/108/EC.**
- **Aby se zabránilo zranění osob nebo poškození tohoto výrobku nebo dalších připojených přístrojů, věnujte prosím čas přečtení následujících bezpečnostních opatření. Abyste odvrátili potenciální nebezpečí, používejte tento výrobek přesně podle návodu a bezpečnostních pravidel.**
- **Zkontrolujte nastavení AC vstupu podle standardů ve vaší zemi.**
- **Údržba by měla být prováděna vždy jen kvalifikovanou osobou.**
- **Zabraňte požáru a zranění osob.**
- **Používejte odpovídající napájecí kabel.** Používejte vždy jen napájecí kabel navržený pro tento přístroj a certifikovaný pro zemi kde je přístroj používán.
- **Uzemnění Přístroje:** Tento přístroj je zemněn přes zemnicí vodič síťového napájení. Aby nedošlo k elektrickému rázu, musí být tento ochranný vodič vždy zapojen na zemnicí potenciál. Takto musí být přístroj uzemněn přesto, že je již uzemněn přes vstupní nebo výstupní terminály. Pokud je přístroj napájen pomocí střídavého napájení, není možné měřit střídavý zdroj přímo, protože jsou dohromady spojeny testovací uzemnění a uzemňovací vodič, což způsobí zkrat. V případě napájení baterií musíte přístroj uzemnit. Abyste zabránili elektrickému šoku, musí být uzemňovací vodič mezi uzemněním a uzemňovacím portem na zadním panelu přístroje.
- Aby nedošlo k požáru nebo elektrickému rázu, vždy **dbejte na vyšší nominálních hodnot**, jež jsou vyznačeny na přístroji. Před provedením jakéhokoli připojení k přístroji se vždy předem obeznamte s uživatelským návodem a ujistěte se, že rozumíte uvedeným informacím a udávaným rozsahům.
- **Nikdy nepoužívejte přístroj bez ochranného krytu.** Pokud není namístěn vnější kryt nebo čelní panel, nikdy přístroj nepoužívejte.
- **Používejte správnou pojistku.** Dávejte pozor na určené specifikace.
- **Dávejte pozor na nechráněné přívody.** Po zapnutí přístroje k napájení se nedotýkejte žádných obnažených přírodních vodičů nebo komponentů.
- **Nepoužívejte přístroj, pokud máte podezření, že přístroj je poškozený.** Pokud máte podezření, že přístroj je poškozený, nechte přístroj prohlédnout kvalifikovanou osobou. Kontaktujte prodejce.
- **Zajistěte dostatečné větrání.** Seznamte se s podrobnostmi týkající se umístění přístroje, jak je vysvětleno v tomto uživatelském návodu. Vždy zajistěte dostatečnou ventilaci v prostředí kde je přístroj používán.
- Nedovolte, aby se do přístroje dostala jakákoliv tekutina, byl vystaven mechanickým šokům, povětrnostním vlivům, přímému slunečnímu světlu, zdrojům tepla, vlhku, korozivním látkám a dalším faktorům, které by jej mohly poškodit. Výrobek nerozebírejte, nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
- **Nepoužívejte přístroj ve vznětlivém nebo výbušném prostředí.**
- **Udržujte povrch přístroje suchý a čistý.**
- Zajistěte, aby si s přístrojem nehrály děti. Udržujte jej z dosahu domácích zvířat. Riziko úrazu.
- Nepoužívejte přístroj v kondenzující atmosféře. Nepoužívejte přístroj v podmínkách s okolní teplotou a vlhkostí, která může způsobit kondenzaci vody uvnitř přístroje.
- Nepokoušejte se přístroj používat ihned poté, co jste ho přinesli z chladného prostředí do teplého prostředí. Kondenzace vody uvnitř i vně teploměru může způsobit nebezpečí. Nechte přístroj nejprve dosáhnout pokojové teploty.
- Nemodifikujte přístroj. Změna v konstrukci může vést k nebezpečí, poškození a zranění.
- Nepoužívejte přístroj, pokud byl dlouho dobu uskladněn za nepříznivých podmínek.
- Používejte přístroj jen za určených pracovních podmínek.

2. Bezpečnostní termíny a symboly

Bezpečnostní termíny

V tomto manuálu se mohou vyskytnout následující termíny:



Varování: varování značí stavy a postupy, které mohou vést ke zranění nebo smrti.



Upozornění: upozornění značí podmínky a stavy, které mohou vést k poškození tohoto výrobku nebo jiného majetku.

Na výrobku se mohou vyskytnout následující termíny:

Danger (nebezpečí): značí okamžitou možnost zranění nebo jiného rizika.

Warning (varování): značí potenciální možnost zranění nebo jiného rizika.

Caution (upozornění): značí potenciální možnost poškození přístroje nebo jiného majetku.

Bezpečnostní symboly

Na výrobku se mohou objevit následující symboly:



Nebezpečné napětí



Nahlédněte do manuálu



Ochranný uzemňovací terminál



Uzemnění šasi

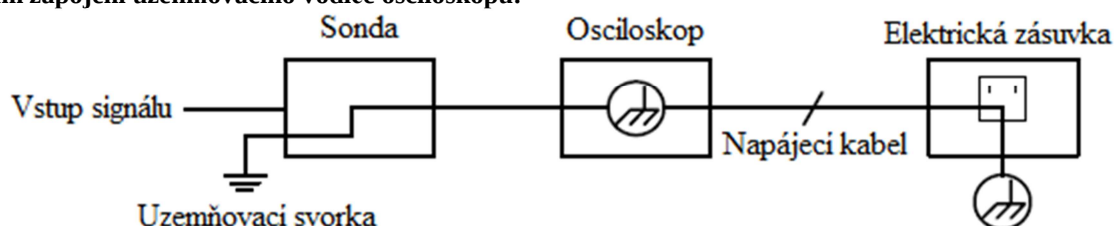


Testovací uzemnění

Abyste zabránili poškození těla přístroje a zabránili poškození ať již přístroje nebo připojeného zařízení, přečtěte si pečlivě následující bezpečnostní informace, než budete testovat. Tento výrobek lze použít jen podle specifikací.

Varování:
Dva kanály tohoto osciloskopu jsou elektricky neizolované. Kanály by měly během měření společné uzemnění. Abyste zabránili zkrátům, uzemnění dvou sond připojeno k dvěma rozdílným neizolovaným DC úrovním.

Diagram zapojení uzemňovacího vodiče osciloskopu:



Není dovoleno měřit AC napájení, když je osciloskop napájen pomocí AC, nebo když je baterií napájený osciloskop připojený přes porty k PC napájenému pomocí AC.

Varování:
Abyste zabránili požáru nebo elektrickému šoku, když je připojený vstupní signál osciloskopu vyšší než 42V peak (30Vrms) nebo na obvodech s více než 4800VA, pamatujte na následující:

- Používejte jako příslušenství pouze izolované napěťové sondy a testovací vodiče.
- Zkontrolujte před použitím nebo výměnou příslušenství jako jsou sondy, abyste zjistili, zda nejsou poškozené.
- Odpojte sondy, testovací vodiče a další příslušenství ihned po použití.
- Odpojte USB kabel, který propojuje osciloskop a počítač.
- Nezavádějte vstupní napětí nad hodnotou přístroje, protože napětí hrotu sondy bude okamžitě přeneseno do osciloskopu. Zvláště si dávejte pozor, když je sonda nastavena na 1:1.
- Nepoužívejte BNC konektory nebo banánky s odkrytou kovovou částí.
- Nevkládejte kovové předměty do konektorů.

3. Uživatelská příručka pro začátečníky

Tato část se zabývá předně těmito tématy:

- Úvod do struktury osciloskopu
- Úvod do uživatelského rozhraní
- Jak provést základní prohlídku
- Jak provést prohlídku funkcí
- Jak nastavit kompenzaci sondy
- Jak nastavit útlumový koeficient sondy
- Jak používat bezpečně sondu
- Jak provést autokalibraci
- Úvod do vertikálního systému
- Úvod do horizontálního systému
- Úvod do systému spouštění

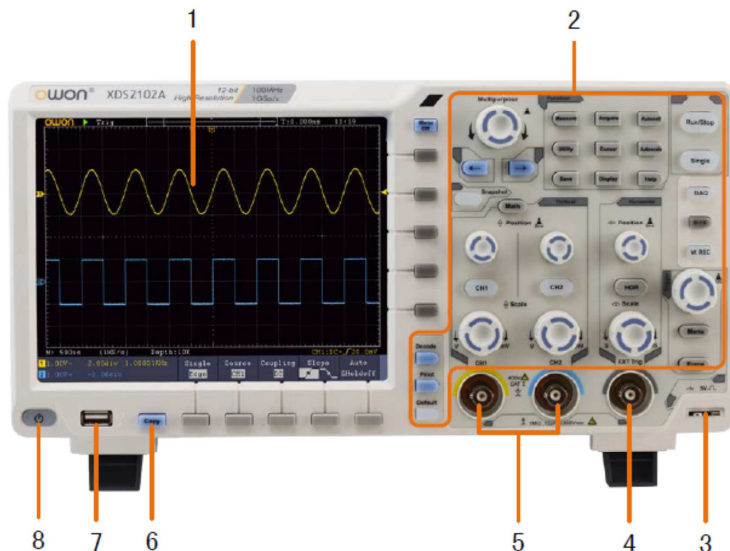
Rychlý úvod

Úvod do struktury osciloskopu

Tato kapitola poskytne jednoduchý popis operací a funkcí předního panelu tohoto osciloskopu a umožní vám seznámit se co nejrychleji s jeho použitím.

Přední panel

Přední panel má na sobě otočné knoflíky a tlačítka funkcí. Pět tlačítek nad sebou napravo vedle obrazovky nebo vedle sebe pod obrazovkou jsou tlačítka pro volby menu, pomocí nichž můžete nastavit různé volby v aktuálním menu. Ostatní tlačítka jsou tlačítka funkcí, pomocí nichž můžete vstupovat do různých menu funkcí nebo přímo spustit specifickou funkci.



Obrázek 3-1 Přední panel

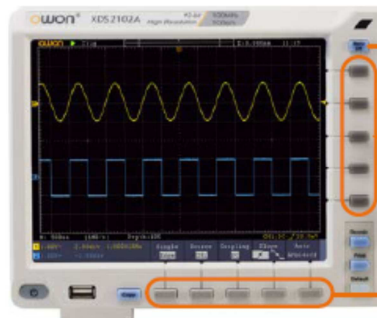
1. Displej
2. Ovládací oblast (tlačítka a kotouč)
3. Kompenzace sondy: výstup měřicího signálu (5V/1kHz).
4. Vstup externího spuštění (EXT Trigger)
5. Kanál vstupního signálu.
6. Tlačítko Copy: pomocí tohoto tlačítka můžete v jakémkoliv uživatelském rozhraní uložit tvar vlny.
7. **USB Host port:** Pokud se používá pro přenos dat, když je externí USB vybavení připojeno k osciloskopu jako "host device". Například: ukládání tvaru vlny na USB flash disk vyžaduje použití tohoto portu.
8. Vypínač

Podsvícení tohoto tlačítka:

Červené: Osciloskop je vypnutý (připojeno k AC napájení)

Zelené: Osciloskop je zapnutý (napájen pomocí AC napájení)

Tlačítka menu předního panelu



Zrušení levého a pravého menu

Výběr položek v pravém menu

Výběr položky ve spodním menu

Obrázek 3-2 Tlačítka menu

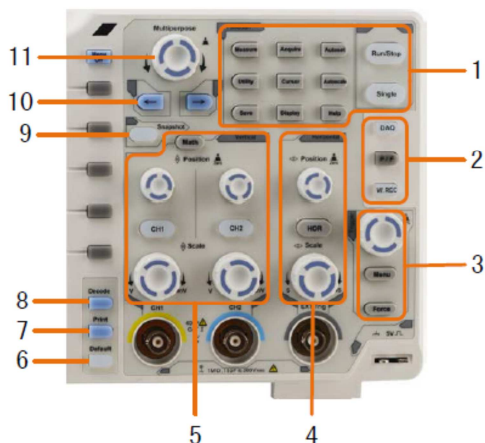
Zadní panel



Obrázek 3-3 Zadní panel

1. Držadlo
2. Větrací otvory
3. Vstup AC napájení
4. Pojistka
5. Nožka: pro nastavení úhlu podepření osciloskopu.
6. VGA port: pro připojení osciloskopu k monitoru nebo projektoru jako VGA výstupu (volitelné).
7. LAN port: síťový port, který lze použít pro připojení k PC.
8. USB device port: pro přenos dat, když externí USB vybavení připojené k osciloskopu je zařízení "slave". Například: použití tohoto portu, když připojujete PC k osciloskopu pomocí USB.
9. Upevňovací otvor: můžete osciloskop připevnit napevno na dané místo za pomoci bezpečnostního zámku (v balení neobsažen).
10. AV Port: port výstupu AV signálu (volitelný).
11. Port Trig Out (P/F): výstup spouštěcího signálu a výstup Pass/Fail.

Ovládací část

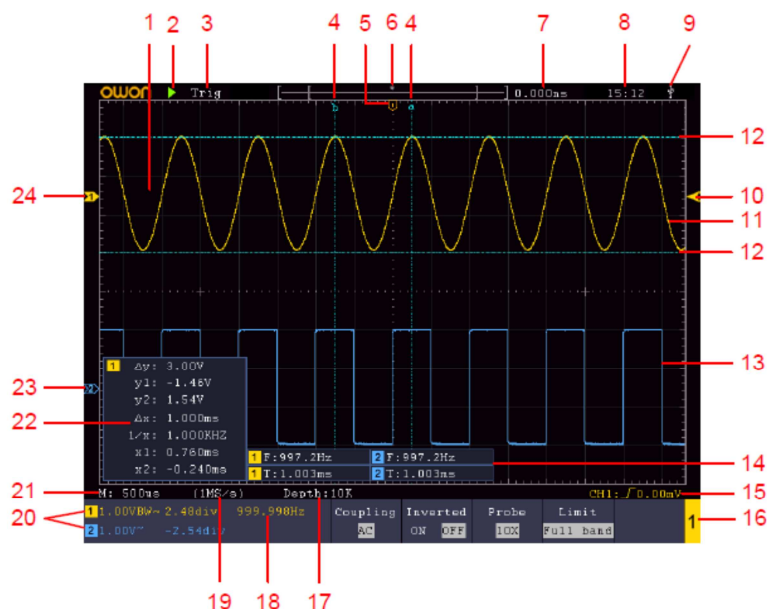


Obrázek 3-4 Přehled ovládací části

1. Tlačítka funkcí: celkem 11 funkcí
2. DAQ: Rekordér multimetru (Tato funkce není u série XDS2000 k dispozici.)
P/F: Pass/Fail
W.REC: Waveform Record (záznam tvaru vlny)
3. Ovládání spuštění s dvěma tlačítky a jedním otočným ovladačem. Otočný ovladač slouží k nastavení napětí spuštění. Dvě tlačítka slouží k nastavení systému spuštění.
4. Ovládání horizontálního systému s jedním tlačítkem a dvěma otočnými ovladači. Tlačítko "HOR" odkazuje na menu nastavení horizontálního systému. Ovladač "Horizontal Position" ovládá umístění spuštění. "Horizontal Scale" ovládá časovou základnu.
5. Ovládání vertikálního systému s třemi tlačítky a čtyřmi otočnými ovladači. "CH1" a "CH2" odpovídají menu nastavení v CH1 a CH2. Tlačítko "Math" odkazuje na matematické menu, které obsahuje šest operací včetně CH1-CH2, CH2-CH1, CH1+CH2, CH1*CH2, CH1/CH2 a FFT. Dva ovladače "Vertical Position" ovládají vertikální umístění CH1/CH2 a dva ovladače "Scale" ovládají měřítko napětí CH1 a CH2.

6. Default: obnoví tovární nastavení.
7. Print
8. Zapíná/vypíná funkci Decode.
9. Snapshot (snímek obrazovky).
10. Směrová tlačítka: pohybují kurzorem pro výběr parametru.
11. Víceúčelový M (multipurpose) ovladač: Když se objeví v menu symbol M, značí to, že můžete otočit M ovladačem pro výběr menu nebo nastavení hodnoty. Můžete jej stisknout pro uzavření menu vlevo a vpravo.

Představení uživatelského rozhraní



Obrázek 3-5 Nákres rozhraní na displeji

1. Oblast zobrazení tvaru vlny.
2. Run/stop (spustit/zastavit)
3. Stav spuštění, obsahuje:
Auto: automatický mód a získání tvaru vlny bez spuštění.
Trig: spouštěč zachycen a tvar vlny získán bez spuštění.
Ready: zachycena data před spuštěním a připraven na spuštění.
Scan: nepřetržitě zachycení a zobrazení tvaru vlny.
Stop: zastaveno zachycování dat.
4. Dvě modré tečkované linky indikují vertikální umístění kurzorového měření.
5. T ukazatel indikující horizontální umístění spuštění.
6. Ukazatel značící umístění spuštění v délce záznamu.
7. Zobrazuje aktuální hodnotu spuštění a zobrazí místo aktuálního okna v interní paměti.
8. Zobrazuje čas nastavení.
9. Indikace, že je k osciloskopu připojen USB disk.
10. Ukazatel zobrazující umístění úrovně spuštění.
11. Tvar vlny CH1.
12. Dvě modře tečkované linky indikují horizontální umístění kurzorového měření.
13. Tvar vlny CH2.
14. Indikuje typ měření a hodnotu odpovídajícího kanálu. "T" znamená periodu, "F" znamená frekvenci, "V" znamená průměrnou hodnotu, "Vp" hodnotu peak-peak, "Vr" hodnotu root-mean-square, "Ma" maximální hodnotu amplitudy, "Mi" minimální hodnotu amplitudy, "Vt" hodnotu napětí plochého vrcholku tvaru vlny, "Vb" hodnotu napětí ploché základny tvaru vlny, "Va" hodnotu amplitudy, "Os" hodnotu overshoot, "Ps" hodnotu preshoot, "RT" hodnotu doby náběhu, "FT" hodnotu poklesu, "PW" hodnotu +width, "NW" hodnotu -width, "+D" hodnotu +duty, "-D" hodnotu -Duty, "PD" hodnotu Delay A->B, "ND" hodnotu Delay A->B, "TR" Cycle RMS, "CR" Cursor RMS, "WP" Screen Duty, "RP" Phase, "+PC" hodnotu +Pulse, "-PC" hodnotu -Pulse, "+E" hodnotu Rise edge, "-E" hodnotu Fall edge, "AR" Area, "CA" Cycle area.
15. Ikona zobrazující vybraný typ spouštění. Např.  značí spouštění na vzestupné hraně spouštění Edge. Hodnota ukazuje hodnotu úrovně spuštění odpovídajícího kanálu.
16. Identifikátor kanálu aktuálního spodního menu.
17. Hodnota ukazuje délku záznamu.
18. Frekvence spouštěcího signálu.

19. Hodnota ukazuje aktuální vzorkování.
20. Hodnota indikuje odpovídající dělení napětí a umístění nulového bodu kanálů. "BW" značí limit frekvenčního rozsahu.
- Ikony ukazují mód propojení kanálu.
- " - " značí propojení DC
- " ~ " značí propojení AC
- " $\perp$ " značí propojení GND.
21. Hodnota ukazuje nastavení hlavní časové základny.
22. Okno kurzorových měření, ukazuje absolutní hodnoty a hodnoty kurzorů.
23. Modrý ukazatel ukazuje bod uzemnění (umístění nulového bodu) tvaru vlny kanálu CH2. Pokud není ukazatel zobrazen, znamená to, že kanál není otevřený.
24. Žlutý ukazatel ukazuje bod uzemnění (umístění nulového bodu) tvaru vlny kanálu CH1. Pokud není ukazatel zobrazen, znamená to, že kanál není otevřený.

Jak provést základní prohlídku

Poté, co zakoupíte nový osciloskop, doporučuje se provést kontrolu podle následujícího postupu:

1. Zkontrolujte, zda nedošlo k poškození při transportu.

Pokud zjistíte, že krabice nebo pěnová výstelka byla během převozu silně poškozena, nevyhazujte je ihned, dokud kompletně mechanicky a elektricky neotestujete přístroj a jeho příslušenství.

2. Zkontrolujte příslušenství.

Příložená příslušenství jsou popsána v tomto návodu v Dodatku A. Můžete podle seznamu zkontrolovat, zda nedošlo ke ztrátě některých částí. Pokud jakékoliv příslušenství chybí nebo je poškozené, kontaktujte distributora.

3. Zkontrolujte přístroj.

Pokud zjistíte, že je přístroj jakkoliv poškozen, nemůže pracovat normálně nebo selže při testu funkce, kontaktujte distributora. Pokud bylo poškození přístroje způsobeno transportem od dodavatele, uchovejte obalové materiály a kontaktujte distributora.

Jak provést prohlídku funkcí

Proveďte rychlou kontrolu funkcí, abyste potvrdili normální fungování přístroje, pomocí následujícího postupu:

1. Připojte napájecí kabel ke zdroji napájení. Dlouze stiskněte tlačítko vlevo dole na přístroji.

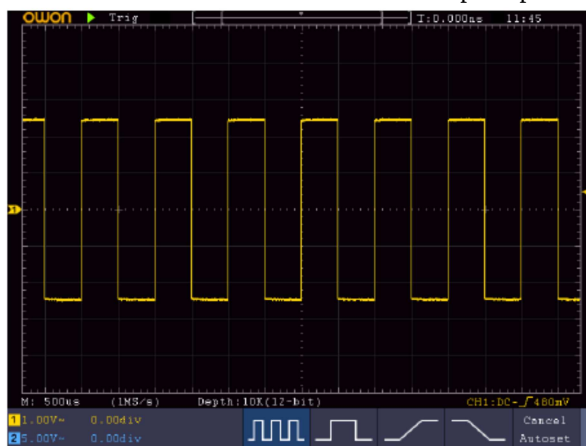
Přístroj provede automatickou kontrolu všech položek a zobrazí bootovací logo. Stiskněte tlačítko **Utility**, vyberte na spodním menu **Function**. Vyberte v levém menu **Adjust**, ve spodním menu vyberte **Default**. Základní hodnota koeficientu útlumu sondy v menu je 10X.

2. Nastavte přepínač na sondě osciloskopu na 10X a připojte osciloskop ke kanálu CH1.

Zarovnejte zářez na sondě se zástrčkou v BNC konektoru CH1 a poté utáhněte sondu pootočením doprava. Připojte špičku sondy a uzemňovací svorku ke konektoru kompenzátoru sondy.

3. Stiskněte tlačítko Autoset na předním panelu.

Po několik sekund bude zobrazena čtvercová vlna o frekvenci 1 kHz a 5 V peak-peak hodnota (viz obrázek 3-6).



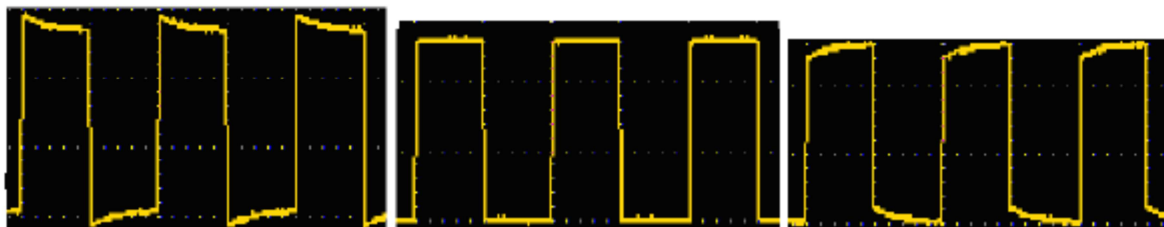
Obrázek 3-6 Auto set

Proveďte kontrolu kanálu CH2 opakováním kroků 2 a 3.

Jak provést kompenzaci sondy

Když spojíte poprvé sondu s jakýmkoliv vstupním kanálem, proveďte toto nastavení, aby sonda odpovídala vstupnímu kanálu. Sonda, která není kompenzovaná nebo má v kompenzaci odchylku způsobí odchylku měření nebo chybu. Pro kompenzaci sondy proveďte následující postup:

1. Nastavte útlumový koeficient na sondě v menu na 10X a na sondě také 10X (více informací v části o nastavení útlumového koeficientu níže) a připojte sondu ke kanálu CH1. Pokud použijete hrot sondy s háčkem, ujistěte se, že se blízce dotýká sondy. Připojte hrot sondy ke konektoru signálu kompenzátoru sondy a připojte referenční drátovou svorku ke konektoru uzemňovacího vodiče na konektoru sondy. Poté stiskněte na předním panelu tlačítko **Autoset**.
2. Zkontrolujte zobrazené tvary vln a regulujte nastavení sondy, dokud nedosáhnete správné kompenzace (obrázky 3-7 a 3-8).



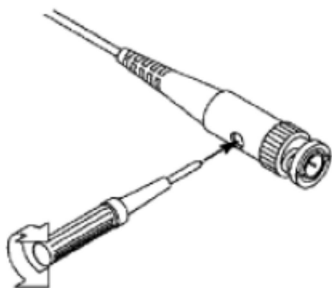
Přílišná kompenzace

Správná kompenzace

Nedostatečná kompenzace

Obrázek 3-7 Zobrazené tvary vln kompenzace sondy

3. Pokud je to potřeba, opakujte kroky výše.



Obrázek 3-8 Nastavení sondy

Jak nastavit útlumový koeficient sondy

Sonda má několika útlumových koeficientů, které ovlivní faktor vertikálního měřítka osciloskopu.

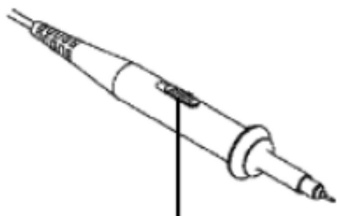
Změnu nebo kontrolu útlumového koeficientu sondy provedete v menu osciloskopu následovně:

- 1) Stiskněte tlačítko funkce menu použitých kanálů (**tlačítka CH1 až CH2**).
- 2) Vyberte ve spodním menu **Probe**; vyberte v pravém menu **Attenu**, otočte **M** ovladačem pro výběr správné hodnoty odpovídající sondě.

Toto nastavení bude platné do doby, než bude opět změněno.

Upozornění:
Základní koeficient útlumu sondy je nastaven na 10X.
Ujistěte se, že nastavená hodnota na přepínači útlumu na sondě je stejná jako ta nastavená v menu ve volbě koeficientu útlumu sondy v osciloskopu.

Hodnoty nastavení na přepínači na sondě jsou 1X a 10X (viz obrázek 3-9).



Obrázek 3-9 Přepínač útlumu

Upozornění:
Když je přepínač útlumu nastaven na 1X, sonda omezí frekvenční rozsah osciloskopu na 5MHz. Abyste mohli použít plný frekvenční rozsah osciloskopu, musíte přepnout přepínač na 10X.

Automatická identifikace koeficientu útlumu sondy

Osciloskop může identifikovat koeficient útlumu sondy 100:1 (útlum $5K \pm 20\%$) nebo 10:1 (útlum $10K \pm 20\%$) pomocí identifikačního pinu. Když připojíte sondu, osciloskop automaticky nastaví útlum ve vertikálním menu, aby odpovídal sondě.

Například, pokud připojíte sondu 10:1 s identifikačním pinem, na obrazovce se objeví „The probe attenuation factor is X10“ a automaticky se nastaví ve vertikálním menu osciloskopu útlum 10X.

Jak používat sondu bezpečně

Ochranný kroužek kolem těla sondy chrání vaše prsty před elektrickým šokem, jak vidíte na obrázku 3-10.



Obrázek 3-10 Ochranný kroužek



Varování:

Abyste zabránili elektrickému šoku, vždy udržujte během práce prsty za ochranným kroužkem.

Abyste se chránili před elektrickým šokem, nesahejte na žádné kovové části hrotu sondy, když je připojena k napájení.

Před měřením připojte sondu k přístroji a zapojte uzemňovací terminál k uzemnění.

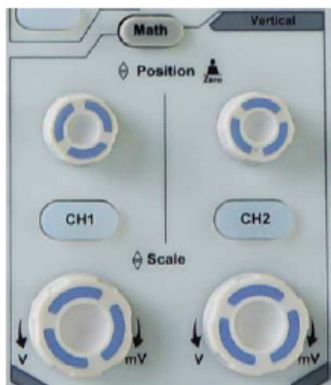
Jak provést autokalibraci

Použitím autokalibrace můžete s osciloskopem dosáhnout optimálních podmínek, abyste získali nejpřesnější hodnoty měření. Tento aplikační program můžete provést kdykoliv. Tento program musí být proveden, kdykoliv dojde ke změně okolní teploty o 5°C nebo více.

Před provedením autokalibrace odpojte všechny sondy nebo vodiče od vstupního konektoru. Stiskněte tlačítko **Utility**, vyberte ve spodním menu **Function**, vyberte v levém menu **Adjust**, vyberte **Self Cal** ve spodním menu. Když je vše připraveno, spusťte program.

Úvod do vertikálního systému

Jak vidíte na obrázku 3-11, na části s vertikálním ovládáním je několik tlačítek a otočných ovladačů. Následující postupy vás seznámí s použitím vertikálního nastavení.



Obrázek 3-11 Zóna vertikálního ovládání

1. Použijte ovladač **Vertical Position** pro zobrazení signálu ve středu okna tvaru vlny. Ovladač **Vertical Position** slouží k regulaci umístění vertikálního umístění signálu. Proto, když otočíte ovladačem **Vertical Position**, ukazatel zemnicího bodu je posunut nahoru nebo dolů po tvaru vlny a podle toho se změní i zpráva o umístění na centru obrazovky.

Měření

Pokud má kanál mód propojení DC, můžete rychle měřit DC část signálu pomocí pozorování rozdílu mezi tvarem vlny a uzemněním signálu.

Pokud má kanál mód propojení AC, bude DC část vyfiltrována. Tento mód pomáhá zobrazit AC část signálu s vyšší citlivostí.

Vertikální offset pomocí zkratky návratu k 0

Otočte ovladačem **Vertical Position** pro změnu vertikálního umístění kanálu a stiskněte ovladač umístění pro rychlé nastavení umístění vertikálního zobrazení zpět na 0. To se zvláště hodí, když umístění je mimo obrazovku a chcete jej

dostat ihned zpět do středu obrazovky.

2. Změna vertikálního nastavení a sledování nastalého stavu změny údajů.

Z informací zobrazenou ve stavové liště na spodku okna tvaru vlny můžete rozhodnout o jakýchkoliv změnách ve faktoru vertikálního měřítka kanálu.

- Otočte ovladačem **Vertical Scale** a změňte "Vertical Scale Factor (Voltage Division)". Je možné zjistit, že faktor měřítka kanálu se změnil podle stavové lišty.
- Tlačítka CH1, CH2 a Math, operační menu, symboly, tvary vln a informace o stavu měřítka odpovídajícího kanálu se zobrazí na obrazovce.

Úvod do horizontálního systému

Jak vidíte na obrázku 3-12, v zóně horizontálního ovládání je tlačítko a dva otočné ovladače. Následující postupy vás seznámí s nastaveními horizontální časové základny.



Obrázek 3-12 Zóna horizontálního ovládání

1. Otočte ovladačem **Horizontal Scale** pro změnu nastavení horizontální časové základny a sledujte nastalou změnu informace o stavu. Otočte ovladačem **Horizontal Scale** pro změnu horizontální časové základny. Uvidíte, že se zobrazení horizontální časové základny mění podle stavové lišty.

2. Použijte ovladač **Horizontal Position** pro nastavení horizontálního umístění signálu v okně tvaru vlny. Ovladač **Horizontal Position** se používá pro ovládání spuštění odchylky signálu nebo pro jiné speciální aplikace. Pokud je použit pro spuštění odchylky, můžete pozorovat, že se tvar vlny pohybuje horizontálně spolu s ovladačem **Horizontal Position**, když jím otáčíte.

Spuštění odchylky pomocí zkratky návratu k 0

Otočte ovladačem **Horizontal Position** pro změnu horizontálního umístění kanálu a stiskněte ovladač **Horizontal Position** pro rychlé nastavení spuštění odchylky zpět na 0.

3. Stiskněte tlačítko **Horizontal HOR** pro přepnutí mezi normálním módem a módem zvětšení tvaru vlny.

Úvod do systému spuštění

Jak vidíte na obrázku 3-13, v zóně nastavení systému spuštění je jeden otočný ovladač a tři tlačítka. Následující postup vás seznámí s nastavením systému spuštění.



Obrázek 3-13 Zóna ovládání spuštění

1. Stiskněte tlačítko **Trigger Menu** a vyvolejte menu spuštění. Pomocí tlačítek voleb menu můžete změnit nastavení spuštění.
2. Použijte ovladač **Trigger Level** pro změnu nastavení úrovně spuštění.
Otočením ovladače **Trigger Level** budete pohybovat indikátorem spuštění nahoru a dolů. S pohybem indikátoru spuštění můžete pozorovat, že se zobrazená hodnota úrovně spuštění na obrazovce mění.
Poznámka: otočením ovladače Trigger Level můžete měnit hodnotu úrovně spuštění a jedná se také o rychlé tlačítko pro nastavení úrovně spuštění na hodnoty vertikálního středového bodu amplitudy signálu spuštění.
3. Stiskněte tlačítko **Force** pro vynucení spouštěcího signálu, který je hlavně použit pro módy spuštění "Normal" a "Single".

4. Uživatelská příručka pro pokročilé uživatele

Do této chvíle jste se seznamovali se základními operacemi a zónami funkcí, tlačítky a otočnými ovladači na předním panelu osciloskopu. Pokud se uživatel seznámil s předchozí kapitolou, měl by vědět, jak se mění nastavení osciloskopu přes stavovou lištu. Pokud jste se ještě neseznámili s výše zmíněnými operacemi a metodami, doporučujeme, abyste si přečetli předchozí části manuálu.

Tato kapitola se bude zabývat hlavně následujícími tématy:

- Jak nastavit vertikální systém
- Jak nastavit horizontální systém
- Jak nastavit systém spuštění/dekódování
- Jak provést nastavení vzorkování
- Jak nastavit systém zobrazení
- Jak ukládat a přehrávat tvary vln
- Jak zaznamenávat/přehrávat tvary vln
- Jak kopírovat a vyvolávat tvary vln
- Jak provést nastavení funkcí pomocného systému
- Jak aktualizovat firmware
- Jak provést automatická měření
- Jak provést kurzorová měření
- Jak použít funkci automatického měřítka
- Jak použít zabudovanou pomoc
- Jak použít tlačítka funkcí
- Jak tisknout obraz z obrazovky

Doporučuje se tuto kapitolu si přečíst velmi pečlivě, abyste se seznámili s různými funkcemi měření a dalšími operačními metodami tohoto osciloskopu.

Jak nastavit vertikální systém

Zóna vertikálního ovládání obsahuje tři tlačítka menu jako **CH1**, **CH2** a **Math** a čtyři otočné ovladače jako **Vertical Position**, **Vertical Scale** pro každý kanál.

Nastavení CH1 a CH2

Každý kanál má nezávislé vertikální menu a každá položka je nastavena podle kanálu.

Zapínání a vypínání tvarů vln (channel, math)

Stisknutí tlačítek CH1, CH2 nebo Math má následující účinky:

- Pokud je tvar vlny vypnutý, tvar vlny se zapne a zobrazí se jeho menu.
- Pokud je tvar vlny zapnutý a jeho menu není zobrazeno, zobrazí se jeho menu.
- Pokud je tvar vlny zapnutý a jeho menu je zobrazeno, tvar vlny se vypne a jeho menu zmizí.

Menu Channel má následující položky:

Funkce menu	Nastavení		Popis
Coupling	DC AC GROUND		Propustí jak AC, tak DC část vstupního signálu. Nepropustí DC část vstupního signálu. Odpojí vstupní signál
Inverted	ON OFF		Zobrazí obrácený tvar vlny. Zobrazí původní tvar vlny.
Probe	Attenu	0,001X	Kroky po 1 - 2 - 5. Nastavte stejné jako útlumový faktor sondy pro přesná

		až 1000X	měření vertikálního měřítka.
	MeasCurr	YES NO	Pokud měříte proud pomocí měření poklesu napětí přes rezistor, zvolte YES.
	A/V (mA/V) V/A (mV/A)		Otočte M ovladač pro nastavení poměru Ampéry/Volty. Rozsah je 100 mA/V - 1 KA/V. Poměr Ampéry/Volty = 1/hodnota rezistoru Poměr ampérů/voltů je spočítán automaticky.
Limit	Plný rozsah 20M		Pro plný frekvenční rozsah. Omezí frekvenční rozsah kanálu na 20MHz pro omezení zobrazení šumu.

1. Nastavení propojení (coupling) kanálu

Jako příklad je uveden kanál 1. Měřený signál je čtvercová vlna obsahující DC náklon. Postup je následující:

- 1) Stiskněte tlačítko **CH1** pro zobrazení menu CH1 SETUP.
- 2) Vyberte ve spodním menu **Coupling**.
- 3) Vyberte v pravém menu **DC**. Projdou jak DC, tak AC části signálu.
- 4) Vyberte v pravém menu **AC**. DC část signálu bude zablokována.

2. Nastavení útlumu sondy

Pro správná měření by mělo nastavení koeficientu útlumu v operačním menu kanálu vždy odpovídat tomu na sondě (více informací v části o nastavení koeficientu útlumu na sondě). Pokud je koeficient útlumu na sondě 1:1, nastavení menu vstupního kanálu by mělo být nastaveno na X1.

Jako příklad je uveden kanál 1. Koeficient útlumu sondy je 10:1, postup je následující:

- 1) Stiskněte tlačítko **CH1** pro zobrazení menu CH1 SETUP.
- 2) Vyberte ve spodním menu **Probe**. Vyberte v pravém menu **Attenu**. Otočte ovladačem **M** pro nastavení na **10×**.

3. Měření proudu zjištěním poklesu napětí přes rezistor

Jako příklad je uveden kanál 1. Když měříte proud zjištěním poklesu napětí přes 1Ω rezistor, postup je následující:

- 1) Stiskněte tlačítko **CH1** pro zobrazení menu CH1 SETUP.
- 2) Vyberte ve spodním menu **Probe**. V pravém menu nastavte **MeasCurr** na **YES**, níže se objeví menu poměru A/V. Vyberte jej, otočte ovladačem M pro nastavení poměru Ampérů/Voltů. poměr Ampérů/Voltů = 1/hodnota rezistoru. Zde by měl být poměr A/V nastaven na 1.

4. Obrácení tvaru vlny

Obrácený tvar vlny: zobrazený signál je otočen o 180 stupňů oproti fázi potenciálu uzemnění.

Jako příklad je uveden kanál 1. Postup je následující:

- 1) Stiskněte tlačítko CH1 pro zobrazení menu CH1 SETUP.
- 2) Vyberte ve spodním menu **Inverted**, přepněte na **ON**. Tvar vlny je otočen. Stiskněte znovu pro přepnutí na **OFF**, tvar vlny se vrátí do původní podoby.

5. Nastavení limitu frekvenčního rozsahu

Když pro analýzu nejsou důležité vysokofrekvenční části tvaru vlny, ovládání limitu frekvenčního rozsahu lze použít pro odfiltrování frekvencí nad 20 MHz.

Jako příklad je uveden kanál 1. Postup je následující:

- 1) Stiskněte tlačítko **CH1** pro zobrazení menu CH1 SETUP.
- 2) Vyberte ve spodním menu **Limit**.
- 3) Vyberte v pravém menu **Full band**. Vysoká frekvence signálu může poté projít.
- 4) Vyberte v pravém menu **20M**. Frekvenční rozsah je omezen na 20 MHz. Frekvence nad 20 MHz budou odfiltrovány.

Použití funkce matematické manipulace

Tato funkce se používá pro zobrazení výsledků sčítání, násobení, dělení a odčítání mezi dvěma kanály nebo FFT operaci pro kanál. Pokročilé funkce jsou například Intg, Diff, Sqrt a uživatelem definované funkce. Stiskněte tlačítko **Math** pro zobrazení spodního menu.

Menu výpočtu tvaru vlny:

Menu funkce		Nastavení	Popis
Dual Wfm Math	Factor1	CH1 CH2	Vybere zdroj signálu pro factor 1
	Sign	+ - * /	Vybere znaménko matematického výpočtu
	Factor2	CH1	Vybere zdroj signálu pro factor 2

		CH2	
	Vertical (div)		Pro výběr vertikálního umístění tvaru vlny Math. Pro nastavení otočte ovladačem M .
	Vertical (V/div)		Pro výběr dělení napětí tvaru vlny Math. Pro nastavení otočte ovladačem M .
FFT	Source	CH1 CH2	Vybere zdroj FFT.
	Window	Hamming Rectangle Blackman Hanning Kaiser Bartlett	Vybere okno pro FFT.
	Format	V RMS Decibels Radian Degrees	Výběr formátu.
	Hori (Hz)	Position value/Time base value	Přepne pro výběr horizontálního umístění nebo časové základny FFT tvaru vlny. Nastavte otočením ovladače M .
	Vertical	Position value/ Division value	Přepne výběr vertikálního umístění nebo dělení napětí FFT tvaru vlny. Nastavte otočením ovladače M .
User Function	Intg, Diff, Sqrt a uživatelem definované.		

DIR	channel	CH1 CH2	Výběr kanálu.
	type	low-pass	Pouze signály s frekvencemi nižšími, než aktuální přerušovací frekvence prostoupí filtrem.
		high-pass	Pouze signály s frekvencemi vyššími, než aktuální přerušovací frekvence prostoupí filtrem.
		band-pass	Filtrem projdou pouze signály, jejichž frekvence jsou vyšší, než aktuální horní přerušovací frekvence nebo nižší, než aktuální horní přerušovací frekvence.
		band-reject	Filtrem projdou pouze signály, jejichž frekvence jsou nižší, než aktuální horní přerušovací frekvence nebo vyšší, než aktuální horní přerušovací frekvence.
	window	Rectangular Tapered Triangular Hanning Hamming Blackman	Vybere okno pro digitální filtr.
	cut-off frequency or upper down		Otočte kotoučem M pro nastavení přerušovací frekvence.
	Vertical (div)		Otočte kotoučem M pro nastavení vertikálního umístění tvaru vlny Math.
FFT Peak	ON OFF		Umožňuje nebo znemožňuje hledání FFT peak. Dynamický marker $\vee$ označuje FFT peaky.

Tvar vlny math

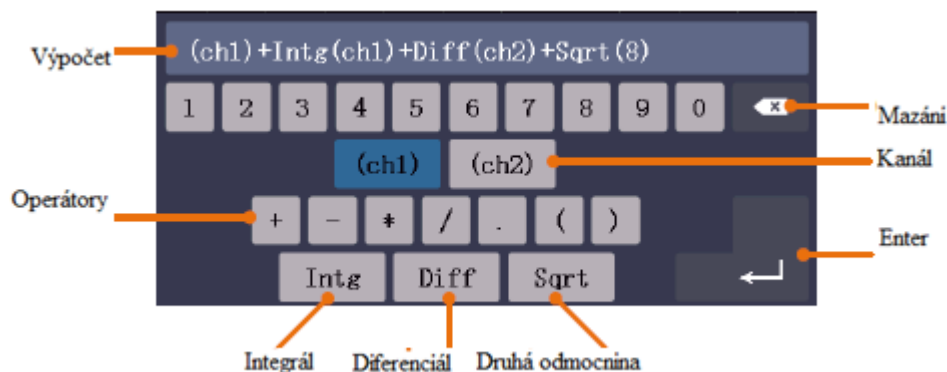
Jako příklad je uvedena operace sčítání kanálů 1 a 2. Postup je následující:

- 1) Stiskněte tlačítko **Math** pro zobrazení menu Math na spodní straně. Na obrazovce se objeví růžový tvar vlny M.
- 2) Vyberte ve spodním menu **Dual Wfm Math**.
- 3) V pravém menu vyberte **CH1** jako **Factor 1**.

- 4) V pravém menu vyberte + jako **Sign**.
- 5) V pravém menu vyberte **CH2** jako **Factor2**.
- 6) Vyberte v pravém menu **Vertical (div)**, otočte ovladačem M pro nastavení vertikálního umístění tvaru vlny Math.
- 7) Vyberte v pravém menu **Vertical (V/div)**, otočte ovladačem M pro nastavení vertikálního umístění tvaru vlny Math.

Použití uživatelem definované funkce

1. Stiskněte tlačítko Math pro zobrazení menu math na spodní straně.
2. Vyberte ve spodním menu User Function. Objeví se klávesnice.



3. Vytvořte výpočet. Když máte hotovo, stiskněte enter pro potvrzení. Dělení tvaru vlny se zobrazí na obrazovce vlevo dole.



Digitální filtr

Digitální filtr poskytuje 4 typy filtrů (low pass, high pass, band pass a band reject). Specifikované frekvence lze filtrovat nastavením průřezovací frekvence.

1. Stiskněte tlačítko Math pro zobrazení math menu dole.
2. Ve spodním menu vyberte DIR.
3. V pravém menu vyberte channel jako CH1 nebo CH2.
4. V pravém menu vyberte ve volbě type požadovaný typ filtru.
5. V pravém menu vyberte jako window požadované okno.
6. Když vyberete low-pass nebo high-pass, vyberte v pravém menu cut-off fre. Když vyberete band-pass nebo band-reject, vyberte v pravém menu upper nebo down. Otočte kotoučem M pro nastavení frekvence.
7. V pravém menu vyberte Vertical (div), otočte kotoučem M pro nastavení vertikálního umístění tvaru vlny Math. Dělení napětí tvaru vlny Math je stejné jako na vybraném kanálu.

Poznámka: ve formátu Scan nelze digitální filtr použít.

Použití funkce FFT

Matematická funkce FFT (fast Fourier transform - rychlá Fourierova transformace) matematicky mění časovou doménu tvaru vlny na její frekvenční části. Je velmi užitečná pro analýzu vstupního signálu na osciloskopu. Můžete porovnat tyto frekvence s frekvencemi známého systému, jako jsou systémové hodiny, oscilátory nebo napájecí zdroje.

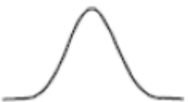
FFT funkce v tomto osciloskopu mění 8192 data bodů signálu časové domény na frekvenční části matematicky a poslední frekvence obsahuje 4096 bodů v rozsahu od 0Hz do frekvence Nyquist.

Příklad FFT operace. Postup je následující:

- 1) Stiskněte tlačítko **Math** pro zobrazení matematického menu. Na obrazovce se objeví modrý tvar vlny M.
- 2) Ve spodním menu vyberte **FFT**.
- 3) V pravém menu vyberte **CH1** jako **Source**.
- 4) Vyberte v pravém menu **Window**. V levém menu vyberte správný typ okna.
- 5) V pravém menu jako **Format** vyberte Vrms nebo dB.
- 6) Vyberte v pravém menu **Hori**. Vyberte opakovaně pro zobrazení symbolu M před **Hz**. Otočte ovladačem **M** pro nastavení vertikální pozice tvaru vlny FFT. Poté vyberte, aby se před **Hz/div** níže objevil symbol M. Otočte ovladačem M pro nastavení časové základny tvaru vlny FFT.
- 7) Vyberte v pravém menu **Vertical**. Proveďte stejnou operaci jako výše pro nastavení vertikálního umístění a dělení napětí.

Výběr FFT okna

K dispozici je šest FFT oken. Každé má rozdílnou kvalitu přesnosti rozlišení frekvence a magnitudy. To, co chcete měřit a charakteristiky zdroje signálu vám pomohou rozhodnout, které okno použít. Všechna okna jsou v následující tabulce.

Typ	Charakteristika	Okno
Hamming	Lepší pro magnitudu než Rectangle a také dobré pro frekvenci. Má trochu lepší rozlišení frekvence než Hanning. Doporučené použití pro: - Sinus, periodické a úzké náhodné šumy. - Přechodné a krátkodobé signály, u nichž se znatelně liší úrovně signálů před a po události.	
Rectangle	Nejlepší řešení pro frekvenci, nejhorší pro magnitudu. Nejlepší typ pro měření spektra frekvence nerepetitivních signálů a měření částí frekvence blízko DC. Doporučené použití pro: - Přechodné a krátkodobé signály, úrovně signálu před a po události jsou téměř stejné. - Stejná amplituda sinusové vlny s frekvencemi, které jsou velmi blízko. - Frekvenční rozsah náhodných šumů s relativně pomalu se měnícím spektrem.	
Blackman	Nejlepší řešení pro magnitudu, nejhorší pro frekvenci. Doporučené použití pro: - Tvary vln o jednotlivé frekvenci, k nalezení harmonie vyššího řádu.	
Hanning	Dobré pro magnitudu, ale slabší rozlišení frekvence než Hamming. Doporučené použití pro: - Sinusové, periodické a úzké náhodné šumy. - Přechodné nebo krátkodobé signály, kde úroveň před a po události se podstatně liší.	
Kaiser	Rozlišení frekvence je slušné, spektrální únik a přesnost amplitudy jsou oboje dobré. Okno Kaiser se nejlépe používá s frekvencemi, které jsou velmi blízko stejné hodnotě, ale mají velmi rozdílné amplitudy (úroveň strany a tvar jsou nejbližší tradiční Gaussian RBW). Toto okno je také dobré pro náhodné signály.	
Bartlett	Okno Bartlett je užší variantou trojúhelníkového okna s nulou na obou koncích.	

Poznámky pro použití FFT

- Použijte základní **dB** měřítko pro detaily o více frekvencích, i když mají rozdílné amplitudy. Použijte **Vrms** měřítko pro porovnání frekvencí.
- DC část nebo offset mohou způsobit nesprávné hodnoty magnitudy tvaru vlny FFT. Abyste minimalizovali DC část, vyberte propojení (Coupling) AC na zdrojovém signálu.
- Abyste zredukovali náhodné šumy a rozptřené části v repetitivních nebo jednorázových událostech, nastavte na osciloskopu mód záznamu na průměrný.

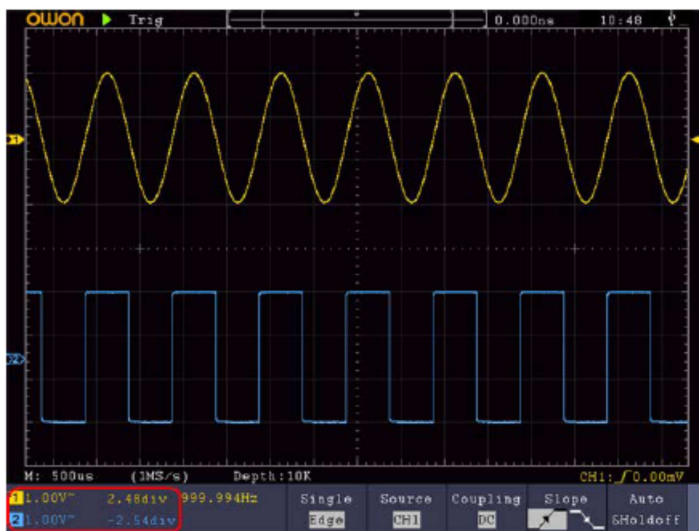
Co je to frekvence Nyquist?

Frekvence Nyquist je nejvyšší frekvence, kterou může osciloskop zaznamenávající v reálném čase zaznamenat bez rozptření. Tato frekvence je polovinou vzorkování. Frekvence nad frekvencí Nyquist budou rozptřené. Proto dávejte více pozor na vztah mezi frekvencí vzorkovanou a měřenou.

Použití vertikálního umístění a ovladačů měřítka

1. Ovladač **Vertical Position** se používá pro nastavení vertikálního umístění tvaru vlny. Analytické rozlišení tohoto ovladače se mění s vertikálním dělením. Když otočíte ovladačem, ukazatel nulového bodu se pohybuje nahoru a dolů po tvaru vlny a zpráva o umístění středu obrazovky se mění podle toho.
2. Ovladač **Vertical Scale** se používá pro regulaci vertikálního rozlišení tvarů vln. Citlivost vertikálního dělení je po krocích 1-2-5.

Vertikální umístění a vertikální rozlišení jsou zobrazeny v levém spodním rohu obrazovky (viz obrázek 4-1).



Obrázek 4-1 Informace o vertikálním umístění

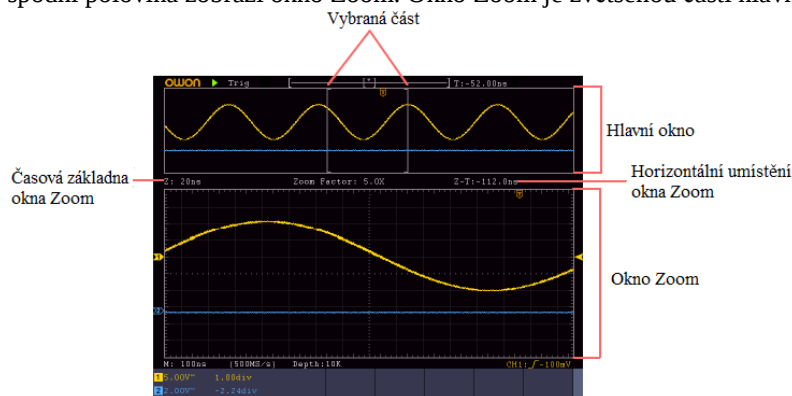
Jak nastavit horizontální systém

Horizontální ovládání obsahuje tlačítko **Horizontal HOR** a takové ovladače jako **Horizontal Position** a **Horizontal Scale**.

1. Ovladač **Horizontal Position**: tento ovladač se používá pro nastavení horizontálního umístění všech kanálů (včetně těch získaných pomocí matematické manipulace), analytické rozlišení, které se mění s časovou základnou.
2. Ovladač **Horizontal Scale**: používá se pro nastavení faktoru horizontálního měřítka pro nastavení hlavní časové základny nebo okna.
3. Tlačítko **Horizontal HOR**: stisknete jej pro přepnutí mezi normálním módem a módem zoomu tvaru vlny. Detailnější popis operací je níže.

Zoom tvaru vlny

Stisknete tlačítko **Horizontal HOR** pro spuštění módu zoomu tvaru vlny. Horní polovina displeje zobrazí hlavní okno a spodní polovina zobrazí okno Zoom. Okno Zoom je zvětšenou částí hlavního okna.



V normálním módu se používají ovladače **Horizontal Position** a **Horizontal Scale** pro nastavení horizontálního umístění a časové základny hlavního okna.

V módu zoomu tvaru vlny se používají ovladače **Horizontal Position** a **Horizontal Scale** pro nastavení horizontálního umístění a časové základny okna Zoom.

Jak nastavit systém spouštění/dekódování

Spuštění rozhoduje, kdy začne osciloskop zaznamenávat data a zobrazí tvar vlny. Jakmile je spuštění správně nastaveno, může měnit nestabilní zobrazení na srozumitelný tvar vlny.

Když začne osciloskop zaznamenávat data, získá dostatek dat pro vykreslení tvaru vlny vlevo od bodu spuštění. Osciloskop pokračuje v záznamu dat, zatímco čeká, až dojde k podmínce spuštění. Jakmile detekuje spuštění, získá dostatek dat pro vykreslení tvaru vlny napravo od bodu spuštění.

Zóna ovládání spuštění se skládá z 1 ovladače a 2 tlačítek menu.

Trigger Level: Tento ovladač nastavuje úroveň spuštění. Stisknete jej a úroveň bude nastavena jako vertikální středový bod amplitudy spouštěcího signálu.

Force: Vynuceně vytvoří signál spuštění. Tato funkce se hlavně využívá v módech "Normal" a "Single".

Trigger Menu: Tlačítko, které aktivuje menu ovládání spuštění.

Ovládání spuštění

Osciloskop poskytuje tři typy spuštění: single trigger, logic trigger a bus trigger. Každý typ spuštění má jiné podmenu. Stiskněte na panelu spuštění tlačítko **Menu**, potom na spodním menu vyberte jako Trigger type volbu Single, Logic nebo Bus Trigger z vyskakovacích menu vpravo. Otočte M ovladačem pro výběr různých typů spuštění.

Single trigger: Použijte úroveň spuštění pro zachycení stabilních tvarů vln současně ve dvou kanálech.

Logic trigger: Spustí signál podle stavu logického vztahu.

Bus trigger: Nastaví časové spuštění sběrnice.

Menu **Single Trigger**, **Logic Trigger** a **Bus Trigger** vypadají následovně:

Single trigger

Single trigger má osm typů: edge trigger, video trigger, slope trigger, pulse trigger, runt trigger, window trigger, timeout trigger a Nth edge trigger.

Edge Trigger: Nastane, když spuštění projde specifickou úrovní napětí na specifikovaném náklonu.

Video Trigger: Spuštění na snímku nebo řádku pro standardní video signál.

Slope Trigger: Osciloskop provede spuštění podle rychlosti vzestupu nebo poklesu signálu.

Pulse Trigger: Hledá pulzy o určité šířce.

Runt Trigger: Spouští pulzy, které projdou jednou úrovní spuštění, ale nemohou projít jinou úrovní spuštění.

Windows Trigger: Poskytne vysokou úroveň spuštění a nízkou úroveň spuštění, osciloskop spustí, když vstupní signál projde vysokou nebo nízkou úrovní spuštění.

Timeout Trigger: Osciloskop spustí, když časový interval od vzestupné hrany (nebo sestupné hrany) k sousedící sestupné hraně (nebo vzestupné hraně) je vyšší než nastavený čas.

Nth Edge Trigger: Osciloskop spustí na Nté hraně, která se objeví během specifikované doby.

Osm módu edge trigger v Single Trigger vypadá následovně:

1. Edge Trigger

Edge trigger nastane na hodnotě úrovně spuštění specifikované hrany vstupního signálu. Vyberte mód Edge trigger pro spuštění na vzestupné hraně nebo sestupné hraně.

V módu Edge Trigger se zobrazí informace o nastavení spuštění vpravo dole na obrazovce, například značí, že typ spuštění je edge, zdroj spuštění je CH1, propojení je DC a úroveň spuštění je 0.00mV.

CH1:DC- 0.00mV

Přehled Edge menu:

Menu	Nastavení	Popis
Single Mode	Edge	Nastaví vertikální typ spuštění kanálu jako edge trigger.
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5 AC Line	Kanál 1 je spouštěcí signál. Kanál 2 je spouštěcí signál. Externí spuštění je spouštěcí signál. 1/5 externího spuštění je spouštěcí signál. AC napájení je spouštěcí signál.
Coupling	AC DC HF LF	Zablokuje stejnosměrnou část. Povolí průchod všem částem. Blokují vysokofrekvenční signál a prochází pouze složka nízkých frekvencí Blokují nízkofrekvenční signál a prochází pouze složka vysokých frekvencí
Slope	 	Spuštění na vzestupné hraně. Spuštění na sestupné hraně.
Mode	Auto	Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění.
Holdoff	Normal	Záznam tvaru vlny, když nastane spuštění.
	Single	Když nastane spuštění, zaznamená jeden tvar vlny, poté se zastaví.
	Holdoff	100 ns - 10 s, otočte ovladačem M nebo klikněte na $\pm$ pro nastavení časového intervalu před dalším spuštěním. Stiskněte tlačítko ($\leftarrow$ $\rightarrow$) nebo klikněte na displeji na $\longleftrightarrow$ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit.
	Reset	Nastaví čas Holdoff na základní hodnotu (100 ns).

Trigger Level: úroveň spuštění indikuje vertikální umístění spuštění kanálu. Otočte ovladačem trig level nebo posuňte na dotykové obrazovce nahoru a dolů pro pohyb úrovně spuštění. Během nastavení se zobrazí oranžová tečkovaná čára, aby zobrazila umístění spuštění a hodnota úrovně spuštění se mění v pravém rohu. Po nastavení tečkovaná čára zmizí.

2. Video Trigger

Vyberte video trigger pro spuštění na snímku nebo řádku standardních video signálů NTSC, PAL nebo SECAM.

V módu Video Trigger jsou informace o nastavení spuštění zobrazeny vpravo dole na obrazovce, například

CH1:ALL

indikuje, že typ spuštění je Video, zdroj spuštění je CH1 a Sync type je Even.

Přehled Video Trigger menu:

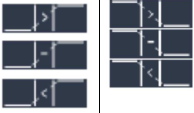
Menu	Nastavení	Popis
Single Mode	Video	Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako video trigger.
Source	CH1 CH2	Kanál 1 je spouštěcí signál. Kanál 2 je spouštěcí signál.
Modu	NTSC PAL SECAM	Výběr video modulace
Sync	Line Field Odd Even Line NO.	Spuštění synchronní s video řádkem. Spuštění synchronní s video snímkem. Spuštění synchronní s lichým video snímkem. Spuštění synchronní se sudým video snímkem. Spuštění synchronní s určeným video řádkem. Pro nastavení použijte M ovladač nebo klikněte na ±.
Mode Holdoff	Auto	Zaznamená tvar vlny, i když nedojde ke spuštění.

3. Slope Trigger

Slope trigger nastaví osciloskop na spuštění na pozitivní/negativní hraně ve specifikovaném čase.

V módu Slope Trigger je informace o nastavení spuštění zobrazena vpravo dole na obrazovce, například **CH1:  Δ 0.00mV** značí, že typ spuštění je slope, zdroj spuštění je CH1, slope je rising (vzestupná), 0.00 mV je rozdíl mezi hranami horní a dolní úrovně.

Přehled Slope trigger menu:

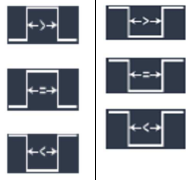
Menu	Nastavení	Popis
Single Mode	Slope	Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako slope trigger.
Source	CH1 CH2	Kanál 1 je spouštěcí signál. Kanál 2 je spouštěcí signál.
When	slope 	Výběr hrany.
		Nastaví stav hrany. Otočte ovladačem M nebo klikněte na ± pro nastavení času hrany. Stiskněte tlačítko (← →) nebo klikněte na displeji na ←→ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit.
Threshold & SlewRate	High level Low level Slew rate	Nastavte M ovladače horní limit High level. Nastavte M ovladače horní limit Low level. Slew rate = (High level - Low level) / nastavení
Mode Holdoff	Auto Normal Single Holdoff	Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění. Záznam tvaru vlny, když nastane spuštění. Když nastane spuštění. zaznamená jeden tvar vlny, poté se zastaví. 100 ns - 10 s, otočte ovladačem M nebo klikněte na ± pro nastavení časového intervalu před dalším spuštěním. Stiskněte tlačítko (← →) nebo klikněte na displeji na ←→ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit.
	Reset	Nastaví čas Holdoff na základní hodnotu (100 ns).

4. Pulse Width Trigger

Pulse trigger nastane podle šířky pulzu. Abnormální signály je možné detekovat pomocí nastavení podmínky šířky pulzu.

V módu Pulse Width Trigger je informace o nastavení spuštění zobrazena vpravo dole na obrazovce, například **CH1:DC- 0.00mV** indikuje, že typ spuštění je pulse width, zdroj spuštění je CH1, propojení je DC, polarita je pozitivní a úroveň spuštění je 0.00 mV.

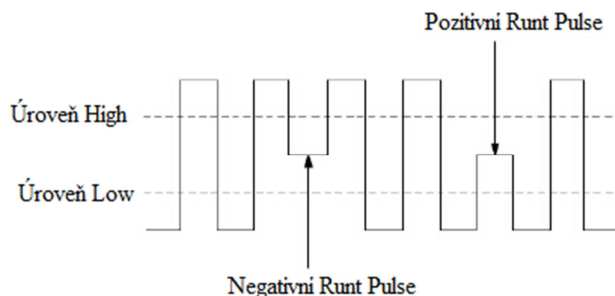
Přehled Pulse Width Trigger menu:

Menu	Nastavení	Popis
Single Mode	Pulse	Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako pulse trigger.
Source	CH1 CH2	Kanál 1 je spouštěcí signál. Kanál 2 je spouštěcí signál.
Coupling	AC DC	Zablokuje stejnosměrnou část. Povolí průchod všem částem.
When	Polarity 	Vybere polaritu.
		Nastaví podmínku šířky pulzu. Otočte ovladačem M nebo klikněte na $\pm$ pro nastavení času hrany. Stiskněte tlačítko ($\leftarrow$ $\rightarrow$) nebo klikněte na displeji na $\longleftrightarrow$ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit.
Mode Holdoff	Auto Normal Single Holdoff Reset	Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění. Záznam tvaru vlny, když nastane spuštění. Když nastane spuštění, zaznamená jeden tvar vlny, poté se zastaví. 100 ns - 10 s, otočte ovladačem M nebo klikněte na $\pm$ pro nastavení časového intervalu před dalším spuštěním. Stiskněte tlačítko ($\leftarrow$ $\rightarrow$) nebo klikněte na displeji na $\longleftrightarrow$ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit. Nastaví čas Holdoff na základní hodnotu (100 ns).

5. Runt Trigger

Spouštěcí pulzy, které projdou skrze jednu úroveň spouštění, ale neprojdou skrze další. Viz obrázek níže.

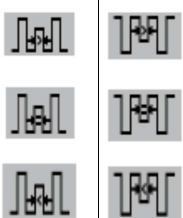
V módu Runt Trigger je informace o nastavení spuštění zobrazena vpravo dole na obrazovce, například **CH1:  0.00mV** indikuje, že typ spuštění je runt, zdroj spuštění CH1, polarita je pozitivní a rozdíl mezi hranicemi horní a dolní úrovně je 0.00 mV.



Runt Trigger

Přehled Runt Trigger menu:

Menu	Nastavení	Popis
Single Mode	Runt	Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako runt trigger.
Source	CH1 CH2	Kanál 1 je spouštěcí signál. Kanál 2 je spouštěcí signál.
Threshold	Up Level Low Level	Otočte ovladačem M nebo klikněte $\pm$ pro nastavení hranice horní úrovně. Otočte ovladačem M nebo klikněte $\pm$ pro nastavení hranice dolní úrovně.
Condition	Polarity 	Pozitivní polarita, osciloskop se spustí na pozitivním runt pulzu. Negativní polarita, osciloskop se spustí na negativním runt pulzu.

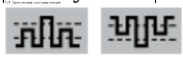
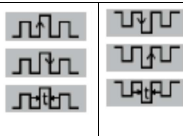
		Otočte ovladačem M nebo klikněte na $\pm$ pro nastavení času hrany. Stiskněte tlačítko ($\leftarrow$ $\rightarrow$) nebo klikněte na displeji na $\leftarrow \rightarrow$ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit. Spustí se, když je runt puls větší než nastavená šířka pulzu. Spustí se, když je runt puls stejný jako nastavená šířka pulzu. Spustí se, když je runt puls nižší než nastavená šířka pulzu.
Mode Holdoff	Auto Normal Single Holdoff Reset	Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění. Záznam tvaru vlny, když nastane spuštění. Když nastane spuštění. zaznamená jeden tvar vlny, poté se zastaví. 100 ns - 10 s, otočte ovladačem M nebo klikněte na $\pm$ pro nastavení časového intervalu před dalším spuštěním. Stiskněte tlačítko ($\leftarrow$ $\rightarrow$) nebo klikněte na displeji na $\leftarrow \rightarrow$ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit. Nastaví čas Holdoff na základní hodnotu (100 ns).

6. Windows Trigger

Poskytuje spuštění na vysoké úrovni a na nízké úrovni. Osciloskop spustí, když vstupní signál projde vysokou nebo nízkou úrovní spuštění.

V módu Windows Trigger je informace o nastavení spuštění zobrazena vpravo dole na obrazovce, například **CH1: Δ 0.00mV** indikuje, že typ spuštění je windows, zdroj spuštění je CH1, polarita je pozitivní a rozdíl mezi up úrovní a low úrovní je 0.00 mV.

Přehled **Windows Trigger** menu:

Menu	Nastavení	Popis
Single Mode	Windows	Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako windows trigger.
Source	CH1 CH2	Kanál 1 je spouštěcí signál. Kanál 2 je spouštěcí signál.
Threshold	Up Level Low Level	Otočte ovladačem M nebo klikněte $\pm$ pro nastavení hranice horní úrovně. Otočte ovladačem M nebo klikněte $\pm$ pro nastavení hranice dolní úrovně.
Condition	Polarity 	Pozitivní polarita, osciloskop se spustí na pozitivním windows pulzu. Negativní polarita, osciloskop se spustí na negativním windows pulzu.
		Enter: spustí, když spouštěcí signál vstoupí do specifikované úrovně spuštění. Exit: spustí, když spouštěcí signál vystoupí ze specifikované úrovně spuštění. Time: Specifikuje dobu hold vstupního signálu po vstupu do specifikované úrovně spuštění. Osciloskop spustí, když nasčítaný čas hold je větší než čas okna. Rozsah je 30 ns až 10 s, základní nastavení 100 ns.
Mode Holdoff	Auto Normal Single Holdoff Reset	Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění. Záznam tvaru vlny, když nastane spuštění. Když nastane spuštění. zaznamená jeden tvar vlny, poté se zastaví. 100 ns - 10 s, otočte ovladačem M nebo klikněte na $\pm$ pro nastavení časového intervalu před dalším spuštěním. Stiskněte tlačítko ($\leftarrow$ $\rightarrow$) nebo klikněte na displeji na $\leftarrow \rightarrow$ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit. Nastaví čas Holdoff na základní hodnotu (100 ns).

7. Timeout Trigger

Osciloskop spustí, když je časový interval od chvíle, kdy vzestupná hrana (nebo sestupná hrana) prochází úrovní spuštění k sousedící sestupné hraně (nebo vzestupné hraně) je větší než nastavený čas timeout.

V módu Timeout Trigger jsou informace o nastavení spuštění zobrazeny vpravo dole na obrazovce, například **CH1: Δ -150V** indikuje, že typ spuštění je Timeout, zdroj spuštění je CH1, polarita je pozitivní a hranice up úrovně nebo low úrovně je 0.00 mV.

Přehled **Timeout Trigger** menu:

Menu	Nastavení	Popis
Single Mode	Timeout	Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako timeout trigger.

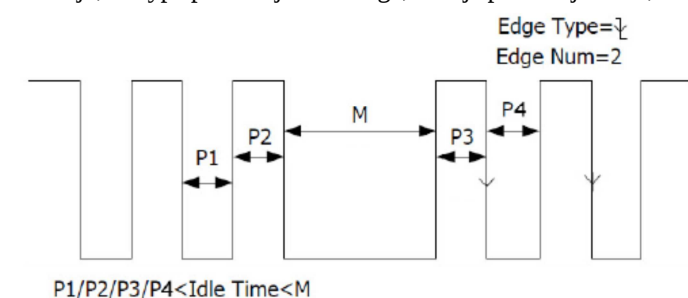
Source	CH1 CH2	Kanál 1 je spouštěcí signál. Kanál 2 je spouštěcí signál.
Polarity	Polarity 	Spustí odpočet, když vzestupná hrana vstupního signálu projde úrovní spuštění. Spustí odpočet, když sestupná hrana vstupního signálu projde úrovní spuštění.
Configure	Idle Time	Nastaví čas nečinnosti. To znamená minimální dobu nečinnosti, než začne hledání dat, která mohou splnit podmínky spuštění. Rozsah je 30 ns až 10 s, základní nastavení je 100 ns.
Mode Holdoff	Auto Normal Single Holdoff Reset	Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění. Záznam tvaru vlny, když nastane spuštění. Když nastane spuštění, zaznamená jeden tvar vlny, poté se zastaví. 100 ns - 10 s, otočte ovladačem M nebo klikněte na $\pm$ pro nastavení časového intervalu před dalším spuštěním. Stiskněte tlačítko ($\leftarrow$ $\rightarrow$) nebo klikněte na displeji na $\longleftrightarrow$ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit. Nastaví čas Holdoff na základní hodnotu (100 ns).

8. Nth Edge trigger

Osciloskop spustí na Nté hraně, která se objeví ve specifikovaném čase nečinnosti. Jak vidíte na obrázku níže, osciloskop by měl spustit na druhé sestupné hraně po specifikovaném čase nečinnosti a čas nečinnosti by měl být nastaven na $P1/P2/P3/P4 < \text{čas nečinnosti} < M$. zatímco, M, P1, P2, P3 a P4 jsou pozitivní nebo negativní šířky pulzů, které jsou součástí počítání.

V módu Nth Edge Trigger jsou informace o nastavení spuštění zobrazeny vpravo dole na obrazovce, například

CH1: Nth0.00mV



Přehled Nth Edge Trigger:

Menu	Nastavení	Popis
Single Mode	Nth Edge	Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako Nth Edge trigger.
Source	CH1 CH2	Kanál 1 je spouštěcí signál. Kanál 2 je spouštěcí signál.
Edge	Edge 	Spustí na vzestupné hraně vstupního signálu, když úroveň napětí dosáhne specifikované úrovně spuštění. Spustí na sestupné hraně vstupního signálu, když úroveň napětí dosáhne specifikované úrovně spuštění.
Configure	Idle Time	Nastaví čas nečinnosti před počítáním hrany v Nth Edge Trigger. Otočte ovladačem M nebo klikněte na $\pm$ pro nastavení časového intervalu před dalším spuštěním. Stiskněte tlačítko ($\leftarrow$ $\rightarrow$) nebo klikněte na displeji na $\longleftrightarrow$ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit. To znamená minimální dobu nečinnosti, než začne hledání dat, která mohou splnit podmínky spuštění. Rozsah je 30 ns až 10 s, základní nastavení je 100 ns.
	Edge Num	Nastavte hodnotu edge number "N" v Nth Edge trigger.
Mode Holdoff	Auto Normal Single Holdoff Reset	Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění. Záznam tvaru vlny, když nastane spuštění. Když nastane spuštění, zaznamená jeden tvar vlny, poté se zastaví. 100 ns - 10 s, otočte ovladačem M nebo klikněte na $\pm$ pro nastavení časového intervalu před dalším spuštěním. Stiskněte tlačítko ($\leftarrow$ $\rightarrow$) nebo klikněte na displeji na $\longleftrightarrow$ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit. Nastaví čas Holdoff na základní hodnotu (100 ns).

Alternate Trigger (Trigger mode: Edge)

Když je spuštěn alternate trigger, spouštěcí signál vychází ze dvou vertikálních kanálů. Tento mód se používá pro sledování dvou nesouvisejících signálů. Mód spuštění je edge trigger.

Přehled Alternate Trigger (Trigger mode: Edge) menu:

Menu	Nastavení	Popis
Alternate Mode	Edge	Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako edge trigger.
Source	CH1 CH2	Kanál 1 je spouštěcí signál. Kanál 2 je spouštěcí signál.
Coupling	AC DC	Blokuje DC část. Všechny části prochází.
Slope	 ☐  ☐	Spustí odpočet, když vzestupná hrana vstupního signálu projde úrovní spuštění. Spustí odpočet, když sestupná hrana vstupního signálu projde úrovní spuštění.
Mode Holdoff	Auto Holdoff Reset	Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění. 100 ns - 10 s, otočte ovladačem M nebo klikněte na $\pm$ pro nastavení časového intervalu před dalším spuštěním. Stiskněte tlačítko ($\leftarrow$ $\rightarrow$) nebo klikněte na displeji na $\longleftrightarrow$ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit. Nastaví čas Holdoff na základní hodnotu (100 ns).

Logic Trigger

Spuštění na základě logického vztahu.

V módu Logic Trigger jsou informace o nastavení zobrazeny vpravo dole, například  indikuje, že typ spuštění je Logic, logický mód je AND, CH1 high úroveň a úroveň spuštění je 0.00 mV, CH2 high úroveň a úroveň spuštění je 0.00 mV.

Přehled Logic Trigger menu:

Menu	Nastavení	Popis
Single Mode	Logic	Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako Logic trigger.
Logic Mode	AND OR XNOR XOR	Nastaví logický mód jako AND. Nastaví logický mód jako OR. Nastaví logický mód jako XNOR. Nastaví logický mód jako XOR.
Input Mode	CH1 CH2	Nastaví CH1 jako High Level, Low level, high nebo low level, Rise a Fall. Nastaví CH2 jako High Level, Low level, high nebo low level, Rise a Fall. Poznámka: Když mód vstupu jednoho kanálu je nastaven jako Rise nebo Fall, další kanál by neměl být nastaven také jako Rise nebo Fall.
Out Mod	Goes True	Spustí, když se podmínka změní z False na True.
	Goes False	Spustí, když se podmínka změní z True na False.
	Is True >	Spustí, když čas podmínky true je delší než nastavený čas.
	Is True <	Spustí, když čas podmínky true je kratší než nastavený čas.
	Is True =	Spustí, když čas podmínky true je stejný jako nastavený čas.
Mode Holdoff	Auto Normal Single Holdoff Reset	Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění. Záznam tvaru vlny, když nastane spuštění. Když nastane spuštění, zaznamená jeden tvar vlny, poté se zastaví. 100 ns - 10 s, otočte ovladačem M nebo klikněte na $\pm$ pro nastavení časového intervalu před dalším spuštěním. Stiskněte tlačítko ($\leftarrow$ $\rightarrow$) nebo klikněte na displeji na $\longleftrightarrow$ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit. Nastaví čas Holdoff na základní hodnotu (100 ns).

Bus Trigger

1. RS232 Trigger

RS232 je sériový komunikační mód používaný k přenosu dat mezi počítači nebo mezi počítačem a terminálem. Znak je přenesen jako snímek dat, který sestává z 1 start bitu, 5 až 8 data bitů, 1 check bitu a 1-2 stop bitů.

V módu RS232 bus trigger jsou informace o nastavení spuštění zobrazeny vpravo dole na obrazovce, například **RS232 CH1:0.00mV** indikuje, že typ spuštění je RS232, úroveň spuštění CH1 je 0.00 mV.

Formát je zobrazen jako na obrázku níže.



Přehled RS232 Trigger menu:

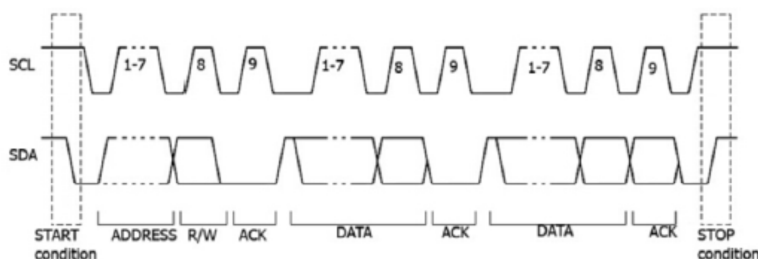
Menu	Nastavení		Popis
Bus Type	RS232		Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako RS232 trigger.
Input	Source	CH1 CH2	Kanál 1 je spouštěcí signál. Kanál 2 je spouštěcí signál.
	Polarity	Normal	Vybere polaritu datového přenosu jako Normal.
		Inverted	Vybere polaritu datového přenosu jako Inverted.
When	Start		Spustí na umístění snímku start. Po výběru této podmínky stiskněte Configure pro detailnější nastavení.
	Error		Spustí, když je nalezen snímek error. Po výběru této podmínky stiskněte Configure pro detailnější nastavení.
	Chk Error		Spustí, když je nalezen Chk Error. Po výběru této podmínky stiskněte Configure pro detailnější nastavení.
	Data		Spustí na posledním bitu přednastavených dat. Po výběru této podmínky stiskněte Configure pro detailnější nastavení.
Configure	Start		Common Baud: nastavte ovladač M pro výběr běžné rychlosti přenosu dat . Custom Baud: nastavte ovladač M pro výběr rychlosti přenosu dat od 0 do 10000000.
	Error		Stop Bit: vyberte "1" nebo "2". Parity: "NO", "EVEN", "ODD". Common Baud: nastavte ovladač M pro výběr běžné rychlosti přenosu dat . Custom Baud: nastavte ovladač M pro výběr rychlosti přenosu dat od 0 do 10000000.
	Chk Error		Even-Odd: vyberte Even (sudá) nebo Odd (lichá). Common Baud: nastavte ovladač M pro výběr běžné rychlosti přenosu dat . Custom Baud: nastavte ovladač M pro výběr rychlosti přenosu dat od 0 do 10000000.
	Data		Data Bits: nastavte jako 5, 6, 7, 8 bitů. Data: nastaví data podle data bitů, rozsahy adres jsou 0 až 31, 0 až 63, 0 až 127 nebo 0 až 255.
Mode Holdoff	Auto Normal Single		Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění. Záznam tvaru vlny, když nastane spuštění. Když nastane spuštění, zaznamená jeden tvar vlny, poté se zastaví.

2. I2C Trigger

Sériová sběrnice I2C sestává z SCL a SDA. Rychlost přenosu je rozhodnuta pomocí SCL a data přenosu jsou rozhodnuta pomocí SDA. Jak vidíte na obrázku níže, osciloskop může spustit na startu, restartu, stop, ack lost, specifické adrese zařízení nebo hodnotě dat. Také současně na specifické adrese zařízení a hodnotě dat

V módu I2C bus trigger jsou informace o nastavení spuštění zobrazeny vpravo dole na obrazovce, například

I2C CH1:0.00mV CH2:0.00mV indikuje, že typ spuštění je I2C, úroveň spuštění CH1 je 0.00V, úroveň spuštění CH2 je 0.00V.



Přehled I2C Trigger menu:

Selected I2C Trigger menu.

Menu	Nastavení		Popis
Bus Type	I2C		Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako I2C trigger.
Source	CH1 CH2		Nastaví CH1 jako SCL nebo SDA. Nastaví CH2 jako SCL nebo SDA.
When	Start		Spustí, když SDA přenos dat se změní z high na low, zatímco SCL je high.
	Restart		Když dojde k další podmínce pro start před podmínkou pro stop.
	Stop		Spustí, když SDA přenos dat se změní z low na high, zatímco SCL je high.
	Ack Lost		Spustí, když jsou SDA data high během jakéhokoliv potvrzení umístění SCL hodin.
	Address		Spustí na bitu read nebo write, když je nalezena nastavená adresa.
	Adr Format	Addr Bits	Nastaví Address Bits na "7", "8" nebo "10".
		Address	Nastaví adresu na přednastavené adresní bity, rozsahy adres jsou 0 až 127, 0 až 255 a 0 až 1023
		Direction	Nastaví Data Direction na Read nebo Write. Poznámka: toto nastavení není možné, kdy Address bits mají nastavení "8".
	Data		Hledá přednastavenou hodnotu dat na SDA a spustí na sestupné hraně SCL posledního bitu datové oblasti.
	Dat Format	Byte length	Nastaví délku bytu, rozsah 1 až 5 bytů. Nastavte pomocí ovladače M nebo klikněte pro nastavení na ±.
		CurrentBit	Vybere data bit, rozsah 0 až (byte length*8-1).
		Data	Nastaví data na H, L nebo X (H nebo L).
		All Bits	Nastaví všechny data bity na specifikovanou hodnotu v Data.
	Addr/Data		Spustí, když jsou splněny současně najednou podmínky Address a Data.
Mode Holdoff	Auto Normal Single	Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění. Záznam tvaru vlny, když nastane spuštění. Když nastane spuštění. zaznamená jeden tvar vlny, poté se zastaví.	

3. SPI Trigger

Spustí na specifikovaném datu, když je splněna podmínka timeout. Při použití SPI spuštění musíte specifikovat zdroje dat SCL a SDA.

V módu SPI bus jsou informace o nastavení spuštění zobrazeny vpravo dole na obrazovce, například **SPI CH1:0.00mV CH2:0.00mV**, indikuje, že typ spuštění je SPI, úroveň spuštění CH1 je 0.00 mV, úroveň spuštění CH2 je 0.00 mV.

Přehled SPI Trigger menu:

Menu	Nastavení	Popis
Bus Type	SPI	Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako SPI trigger.
Source	CH1 CH2	Nastaví CH1 jako SCL nebo SDA. Nastaví CH2 jako SCL nebo SDA.
Time Out	Time Out	Nastaví minimální čas, po který musí být SCL v nečinnosti, rozsah 100 ns až 10 S. Time out znamená SCL v nečinnosti po specifikovanou dobu, než osciloskop začne hledat data (SDA), na nichž má dojít ke spuštění. Otočte ovladačem M nebo klikněte na $\pm$ pro nastavení časového intervalu před dalším spuštěním. Stiskněte tlačítko ($\leftarrow$ $\rightarrow$) nebo klikněte na

		displeji na ←→ pro pohyb kurzoru na číslici, kterou chcete nastavit.
ClockEdge & Data	Clock Edge	Nastavte Edge Clock jako Rising edge nebo Falling edge. To značí vzorky SDA dat na vzestupné nebo sestupné hraně hodin.
	 	
	Data Bits	Nastaví počet bitů řady sériových dat. Lze nastavit jakkoli mezi 4 a 32. Nastavte M ovladačem nebo klikněte na ± pro nastavení Data Bits.
	Current Bit	Nastaví počet data bitů v rozsahu od 0 do 31. Nastavte M ovladačem nebo klikněte na ± pro nastavení Current Bits.
	Data	Nastaví hodnotu aktuálního data bitu jako H, L nebo X (H nebo L).
	All Bits	Nastaví všechny data bity na specifikovanou hodnotu v Data.
Mode Holdoff	Auto	Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění.
	Normal	Záznam tvaru vlny, když nastane spuštění.
	Single	Když nastane spuštění. zaznamená jeden tvar vlny, poté se zastaví.

4. CAN Trigger (volitelné)

CAN (Controller Area Network) je protokol sériové komunikace mezinárodní standardizace ISO.

Pomocí CAS bus spuštění můžete spustit na Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, ID & Data, End of Frame, Missing Ack nebo Bit Stuffing Error. Musíte specifikovat zdroj signálu, typ spouštěcího signálu, vzorkový bod a rychlosti přenosu signálu CAN.

V módu CAN bus spuštění je informace o nastavení spuštění zobrazena vpravo dole na obrazovce, například

CAN CH1: -126mV značí, že typ spuštění je CAN, úroveň spuštění CH1 je -126 mV.

Přehled menu CAN Trigger:

Menu	Nastavení	Popis	
Bus Type	CAN	Nastaví typ vertikálního spuštění kanálu jako CAN trigger.	
Input	Source	CH1 CH2	Kanál 1 je spouštěcí signál. Kanál 2 je spouštěcí signál.
	Type	CAN_H CAN_L TX RX	Skutečný CAN_H bus signál. Skutečný CAN_L bus signál. Přenosový signál na CAN signální lince. Přijatý signál na CAN signální lince.
	Sample Point	Otočte ovladačem M (nebo stiskněte na dotykové obrazovce ±) pro nastavení vzorkového bodu, jímž je bod v čase bitu. Osciloskop nyní bere vzorek úrovně bitu. Vzorkový bod je znázorněn procentem „času od začátku času bitu do času vzorkového bodu“ v „času bitu“. Rozsah je 5 až 95 %.	
	Common Baud	Otočte kotoučem M pro výběr ze seznamu Baud vlevo.	
	Custom Baud	Otočte ovladačem M (nebo stiskněte na dotykové obrazovce ±) pro nastavení Baud. Rozsah je 10 000 do 1 000 000. Tip: Můžete vybrat nejbližší hodnotu v Common Baud a v tomto menu ji pak upravit.	
Condition	Start	Spustí na počátečním snímku data snímku.	
	Type	Type (spodní menu)	Spustí na vybraném snímku.
		Remote	
		Error	
		Overload	
	ID	Configure (spodní menu)	Format Vyberte Standard nebo Extended.
		ID	Použijte kotouč M a směrové šipky pro nastavení
	Data	Configure (spodní menu)	Byte Length Nastavte počet bytů pomocí kotouče M. Rozsah je 1 až 8.
		Data	Nastavte data pomocí kotouče M a směrových šipek na předním panelu.
	ID&Data	Configure (spodní menu)	Format Vyberte Standard nebo Extended.
		ID	Použijte kotouč M a směrové šipky pro nastavení
		Byte Length	Nastavte počet bytů pomocí kotouče M. Rozsah je 1 až 8.
		Data	Nastavte data pomocí kotouče M a směrových šipek na předním panelu.
	End	Spuštění na konci snímku datového snímku.	
	Missing Ack	Spuštění na Missing Ack.	

	Bit Stuffing	Spuštění na Bit Stuffing Error.
Mode	Auto	Záznam tvaru vlny, i když nenastane spuštění.
	Normal	Záznam tvaru vlny, když nastane spuštění.
Holdoff	Single	Když nastane spuštění, zaznamená jeden tvar vlny, poté se zastaví.

Bus dekódování

1. RS232 dekódování

Pro dekódování signálu RS232:

- 1) Připojte RS232 signál k signálnímu vstupu kanálu na osciloskopu.
- 2) Nastavte správnou časovou základnu a dělení napětí.
- 3) V menu spuštění vyberte Bus trigger a vyberte bus typ jako RS232, nastavte parametry na základě charakteristik signálu, spusťte správně signál a získáte tak stabilní zobrazení. Více informací naleznete výše v části RS232 Trigger.
- 4) Stiskněte tlačítko Decode na předním panelu. Vyberte jako bus type položku RS232, nastavte parametry na základě charakteristik signálu. Když jsou parametry nastaveny správně, zobrazí se informace přenášená signálem.

Tip: Pokud jsou v menu spuštění a menu dekódování opakující se položky, můžete nastavit jakoukoliv z nich, ostatní se podle toho změní.

Poznámky:

- Použijte kotouč Trigger Level pro nastavení prahových hodnot bus spuštění a bus dekódování.
- Pokud je při dekódování „Parity“ nastaveno jako „None“ a je detekována chyba check bitu, objeví se dvě červené varovné značky na odpovídající pozici tvaru vlny.

Přehled menu RS232 dekódování:

Menu	Nastavení	Popis	
Bus Type	RS232	Nastaví typ bus na RS232	
Configure	Common Baud	Otočte kotoučem M pro výběr ze seznamu Baud vlevo.	
	Custom Baud	Otočte ovladačem M (nebo stiskněte na dotykové obrazovce ±) pro nastavení Baud. Rozsah je 50 do 1 000 000. Tip: Můžete vybrat nejbližší hodnotu v Common Baud a v tomto menu ji pak upravit.	
	Data Bits	Nastaví datovou šířku každého snímku, aby odpovídala signálu. Nastavit lze 5, 6, 7 nebo 8.	
	Parity	Nastavení kontrolního módu lichá-sudá, aby odpovídala polarita použitá signálem.	
Display	Format	Binary Decimal Hex ASCII	Nastaví formát zobrazení bus.
	EventTable	ON OFF	Vyberte „ON“ pro zobrazení tabulky události.
	Save EventTable	Pokud je právě připojeno k přístroji USB úložné zařízení, uloží se tabulka uloží ve formátu .csv na toto úložiště.	

2. I2C dekódování

Pro dekódování signálu I2C:

- 1) Připojte clock linku (SCLK) a data linku (SDA) signálu I2C k signálnímu vstupu kanálu na osciloskopu.
- 2) Nastavte správnou časovou základnu a dělení napětí.
- 3) V menu spuštění vyberte Bus trigger a vyberte bus typ jako I2C, nastavte parametry na základě charakteristik signálu, spusťte správně signál a získáte tak stabilní zobrazení. Více informací naleznete výše v části I2C Trigger.
- 4) Stiskněte tlačítko Decode na předním panelu. Vyberte jako bus type položku I2C, nastavte parametry na základě charakteristik signálu. Když jsou parametry nastaveny správně, zobrazí se informace přenášená signálem.

Tip: Pokud jsou v menu spuštění a menu dekódování opakující se položky, můžete nastavit jakoukoliv z nich, ostatní se podle toho změní.

Interpretace informací z dekódování:

Informace	Zkratka	Pozadí
Čtecí adresa	R. Read nebo se nezobrazí	Zelené
Psací adresa	E. Write nebo se nezobrazí	Zelené
Data	D. Data nebo se nezobrazí	Černé

Poznámky:

- Použijte kotouč Trigger Level pro nastavení prahových hodnot bus spuštění a bus dekodování.
- Když není splněno ACK (ACKnowledge Character), objeví se dvě červené varovné značky na odpovídající pozici tvaru vlny.

Přehled menu I2C dekodování:

Menu	Nastavení	Popis	
Bus Type	I2C	Nastaví typ bus na I2C	
Display	Format	Binary Decimal Hex ASCII	Nastaví formátu zobrazení bus.
	EventTable	ON OFF	Vyberte „ON“ pro zobrazení tabulky události.
	Save EventTable	Pokud je právě připojeno k přístroji USB úložné zařízení, uloží se tabulka uloží ve formátu .csv na toto úložiště.	

3. SPI dekodování

Pro dekodování signálu I2C:

- 1) Připojte clock linku (SCLK) a data linku (SDA) signálu SPI k signálnímu vstupu kanálu na osciloskopu.
- 2) Nastavte správnou časovou základnu a dělení napětí.
- 3) V menu spuštění vyberte Bus trigger a vyberte bus typ jako SPI, nastavte parametry na základě charakteristik signálu, spusťte správně signál a získáte tak stabilní zobrazení. Více informací naleznete výše v části SPI Trigger.
- 4) Stiskněte tlačítko Decode na předním panelu. Vyberte jako bus type položku SPI, nastavte parametry na základě charakteristik signálu. Když jsou parametry nastaveny správně, zobrazí se informace přenášená signálem.

Tip: Pokud jsou v menu spuštění a menu dekodování opakující se položky, můžete nastavit jakoukoliv z nich, ostatní se podle toho změní.

Poznámky:

- Použijte kotouč Trigger Level pro nastavení prahových hodnot bus spuštění a bus dekodování.
- Položka LS First v menu Bit Order (Least Significant Bit First) znamená, že nejméně výrazný bit dorazí jako první, takže hexadecimální číslo 0x12 dorazí jako sekvence 01001000 v binárním vyjádření. To bude dekodováno jako obrácená sekvence 00010010.

Přehled menu SPI dekodování:

Menu	Nastavení	Popis	
Bus Type	SPI	Nastaví typ bus na SPI	
Configure	SCLK	Vyberte hranu clock, aby odpovídala signálu, vzorek SDA dat bude odebrán na vzestupné nebo sestupné hraně clock.	
	Time Out	Nastavte minimální čas, po který musí být clock signál (SCL) nečinný, než začne osciloskop hledat data (SDA), na nichž má provést spuštění. Rozsah je 30 ns až 10 s.	
	Data Bits	Nastaví datovou šířku každého snímku, aby odpovídala signálu. Nastavit lze mezi 4 a 32.	
	Bit Order	Vyberte LS nebo MS First, aby odpovídalo signálu.	
Display	Format	Binary Decimal Hex ASCII	Nastaví formátu zobrazení bus.
	EventTable	ON OFF	Vyberte „ON“ pro zobrazení tabulky události.
	Save EventTable	Pokud je právě připojeno k přístroji USB úložné zařízení, uloží se tabulka uloží ve formátu .csv na toto úložiště.	

4. CAN dekodování

Pro dekodování signálu CAN:

- 1) Připojte CAN signál k signálnímu vstupu kanálu na osciloskopu.
- 2) Nastavte správnou časovou základnu a dělení napětí.
- 3) V menu spuštění vyberte Bus trigger a vyberte bus typ jako CAN, nastavte parametry na základě charakteristik signálu, spusťte správně signál a získáte tak stabilní zobrazení. Více informací naleznete výše v části CAN Trigger.
- 4) Stiskněte tlačítko Decode na předním panelu. Vyberte jako bus type položku CAN, nastavte parametry na základě charakteristik signálu. Když jsou parametry nastaveny správně, zobrazí se informace přenášená signálem.

Tip: Pokud jsou v menu spuštění a menu dekodování opakující se položky, můžete nastavit jakoukoliv z nich, ostatní se

podle toho změni.

Interpretace informací z dekodování

Informace	Zkratka	Pozadí
Identifikátor	I, ID nebo se nezobrazí	Zelené
Snímek Overload	OF	Zelené
Snímek Error	EF	Zelené
Kód délky dat	L, DLC nebo se nezobrazí	Modré
Data	D, Data nebo se nezobrazí	Černé
Kontrola cyklické redundance	C, CRC nebo se nezobrazí	Funkční: fialové Error: červené

Poznámky:

- Použijte kotouč Trigger Level pro nastavení prahových hodnot bus spuštění a bus dekodování.
- Když není splněno ACK (ACKnowledge Character), objeví se dvě červené varovné značky na odpovídající pozici tvaru vlny.
- Error Frame, Remote Frame a Overload Frame budou identifikovány ve sloupci „Data“ v tabulce událostí. Data Frame nebude identifikován.

Přehled menu CAN dekodování:

Menu	Nastavení	Popis	
Bus Type	CAN	Nastaví typ bus na CAN	
Display	Format	Binary Decimal Hex ASCII	Nastaví formátu zobrazení bus.
	EventTable	ON OFF	Vyberte „ON“ pro zobrazení tabulky událostí.
	Save EventTable	Pokud je právě připojeno k přístroji USB úložné zařízení, uloží se tabulka uloží ve formátu .csv na toto úložiště.	

Jak pracovat s menu funkcí

Menu funkcí v ovládací zóně obsahuje osm tlačítek funkcí menu: **Measure, Acquire, Utility, Cursor, Autoscale, Save, Display, Help** a tři tlačítka okamžitých akcí: **Autoset, Run/Stop, Single**.

Jak použít nastavení vzorkování

Stiskněte tlačítko **Acquire**. Ve spodním menu se zobrazí **Acqu Mode, Length, PERF Mode a Intrpl..**

Popis **Acqu Mode** menu je následující:

Menu funkce		Nastavení	Popis
Acqu Mode	Sample		Mód normálního vzorkování.
	Peak Detect		Používá se pro zachycení maximálních a minimálních vzorků. Hledá nejvyšší a nejnižší body v sousedících intervalech. Používá se pro detekci poruch a redukci matoucích údajů.
	Average	4, 16, 64, 128	Používá se pro redukci náhodných a nedůležitých šumů s volitelným množstvím průměrů.

Popis **Record Length** menu je následující:

Menu funkce	Nastavení	Popis
Length	1000	Vybere délku záznamu.
	10K	
	100K	
	1M	
	10M	
	20M (jeden kanál)	

Popis **PERF Mode** menu je následující:

Menu funkce	Nastavení	Popis
PERF Mode	8-bit	Nastaví vertikální rozlišení (A/D).
	12-bit	

Když je vzorkování $\leq 250\text{MS/s}$, ADC rozlišení je nastaveno základně na 12-bit;

Když je vzorkování $> 250\text{MS/s}$, a oba kanály jsou zapnuté, ADC rozlišení je nastaveno základně na 8-bit;

Když je vzorkování $< 250\text{MS/s}$, a oba kanály jsou zapnuté, ADC rozlišení lze v tomto menu nastavit na 8-bit nebo 12-bit.

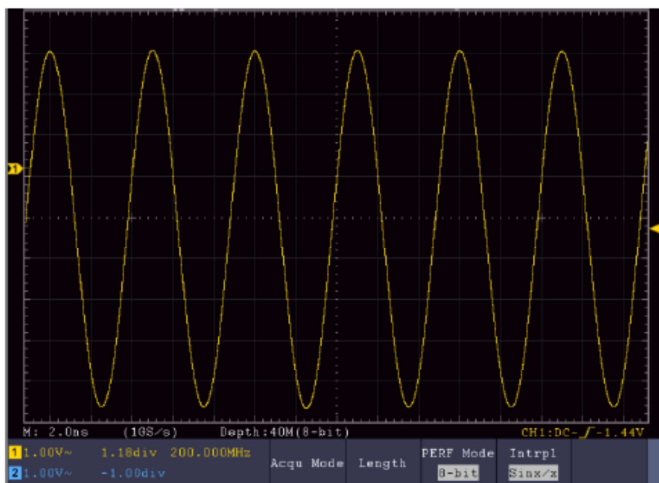
Popis menu **Intrpl** je následující:

Menu funkce	Nastavení	Popis
Intrpl	Sinx/x	Použije interpolaci $\sin(x)/x$.
	x	Použije lineární interpolaci.

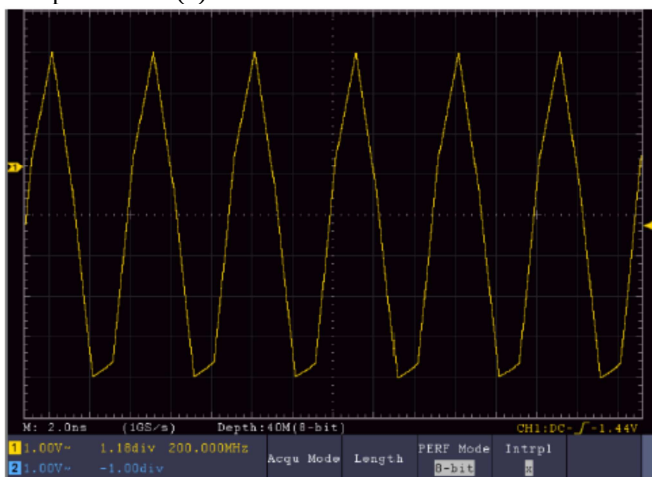
Metoda interpolace je proces propojení vzorkových bodů a použití některých bodů pro výpočet vzhledu celého tvaru vlny. Vyberte vhodnou metodu interpolace podle daného signálu.

Interpolace Sine(x)/x: Propojí vzorkové body zahnutými linkami.

Lineární interpolace: Propojí vzorkové body rovnými linkami. Tato metoda je vhodná pro rekonstrukci signálů s rovnými hranami, jako jsou vlny square nebo pulse.



Interpolace Sine(x)/x



Lineární interpolace

Jak nastavit systém zobrazení

Stiskněte tlačítko **Display** a zobrazí se následující Display menu:

Menu funkce	Nastavení		Popis
Type	Dots		Zobrazeny pouze vzorkovací body.
	Vect		Prostor mezi sousedícími body je vyplněn ve vektorové formě.
Persist	OFF		Nastavení času dosvitu
	1 second		
	2 seconds		
	5 seconds		
	Infinity		
XY Mode	Enable	ON OFF	Zapne/vypne funkci zobrazení XY.
	Full Screen	ON OFF	Zapne/vypne pohled celé obrazovky v módu XY.
Counter	ON OFF		Zapne/vypne počítadlo.
Clear			Vymaže výsledky předchozího záznamu z displeje. Osciloskop opět začne se záznamem.

Dosvit (Persist)

Když používáte funkci **Persist**, je možné vytvořit zobrazení, v němž stará data budou na obrazovce ve vybledlé barvě a nová v jasné.

- 1) Stiskněte tlačítko **Display**.
- 2) Vyberte ve spodním menu **Persist**.
- 3) V menu Time vyberte dobu dosvitu. Volby jsou **OFF**, **1second**, **2second**, **5second** a **Infinity**. Když vyberete **Infinity**, měřicí body budou ukládány neustále, dokud nebude změněna ovládací hodnota. Výběrem **OFF** setrvání vypnete a vymažete displej.
- 4) Vyberte ve spodním menu **Clear** pro vymazání výsledků předchozího záznamu z displeje. Osciloskop poté začne opět zaznamenávat data.

Formát XY

Tento formát je použitelný pouze pro Kanál 1 a Kanál 2. Poté, co vyberete formát zobrazení XY, kanál 1 je zobrazen jako horizontální osa a kanál 2 jako vertikální osa. Osciloskop je nastaven v nespuštěném vzorkovacím módu. Data jsou zobrazena jako jasné body.

Operace všech ovladačů jsou následující:

- Ovladače **Vertical Scale** a **Vertical Position** kanálu 1 se používají pro nastavení horizontálního měřítka a umístění.
- Ovladače **Vertical Scale** a **Vertical Position** kanálu 2 se používají pro nastavení vertikálního měřítka a umístění.

Ve formátu XY nebudou fungovat následující funkce:

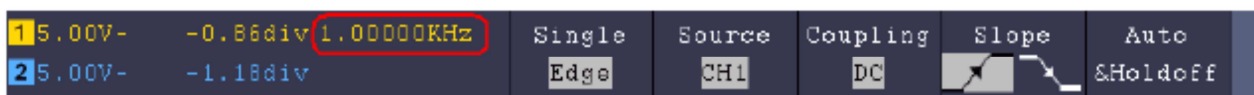
- Referenční nebo digitální forma vlny
- Kurzor
- Ovládání spuštění
- FFT

Postup:

1. Stiskněte tlačítko **Display**.
2. Vyberte ve spodním menu **XY Mode**. Nastavte v pravém menu **Enable** jako **ON**.
3. Abyste XY zobrazili na celou obrazovku, vyberte v pravém menu **Full Screen** jako **ON**.

Počítadlo

Jedná se o šestičíselné počítadlo pro jednotlivý kanál. Počítadlo může měřit pouze frekvenci spouštěcího kanálu. Frekvenční rozsah je od 2 Hz do plného rozsahu. Počítadlo lze aktivovat u měřeného kanálu pouze v módu **Edge** při typu spuštění **Single**. Počítadlo je zobrazeno na spodní straně obrazovky.



Postup:

1. Stiskněte tlačítko **Trigger Menu**, nastavte typ spuštění na **Single**, nastavte mód spuštění na **Edge**, vyberte zdroj signálu.
2. Stiskněte tlačítko **Display**.
3. Ve spodním menu vyberte **Counter** jako **ON** nebo **OFF**.

Jak uložit a vyvolat tvar vlny

Stiskněte tlačítko **Save**. Můžete uložit tvary vln, konfigurovat, vytvářet snímky obrazovky nebo nahrávat tvar vlny.

Popis **Save Function Menu** je následující:

Menu funkce		Nastavení	Popis
Typ		Wave Configure Image Record Clone	Vyberte typ uložení. O typech Record a Clone se dočtete dále v návodu.
Když je zvolen typ Wave , je menu následující:			
Type Wave		Format (pravé menu)	Pro interní úložiště lze vybrat pouze soubor BIN. Pro externí úložiště jsou možné formáty BIN, TXT nebo CSV.
Source		CH1 CH2 Math All	Vyberte tvar vlny pro uložení. (Pokud je některý kanál vypnutý, odpovídající položka menu nefunguje.) (Výběrem All uložíte všechny tvary vln, které jsou zapnuté. Můžete také ukládat do aktuální vnitřní objektové adresy nebo na USB úložiště jako jednotlivý objekt.)
Object & Show	Object	0 – 49	Vyberte adresu, jejíž tvar vlny je ukládán nebo ze které má být vyvolán.
	Show	ON OFF	Vyvolejte nebo zavřete tvar vlny uložený v aktuální adrese objektu. Když je zobrazení ON, pokud je daná adresa objektu využívána, budou uloženy tvar vlny, číslo adresy a relevantní informace zobrazeny na obrazovce vlevo nahoře. Pokud je adresa prázdná, zobrazí se zpráva "None is saved".
	Close All		Zavře všechny tvary vln uložené v objektové adrese.
Save			Uloží tvar vlny ze zdroje na vybranou adresu. Jakýkoliv Type menu uložení je nastavený, můžete uložit tvar vlny jen stiskem tlačítka Copy v jakémkoliv uživatelském rozhraní. Ve spodním menu vyberte Type a v pravém menu Format . Vyberte formát pro uložení.
Storage		Internal External	Ukládá do interního úložiště nebo USB úložiště. Když je vybráno External, uloží tvar vlny podle aktuální délky záznamu (viz "menu délky záznamu"). Název souboru se dá editovat. Soubor tvaru vlny můžete otevřít v softwaru OWON pro analýzu tvaru vlny (na přiloženém CD).
Když je zvolen typ Configure , je menu následující:			
Configure		Setting0 Setting19	Nastavení adresy.
Save			Uložení aktuální konfigurace osciloskopu do interního úložiště.
Load			Vyvolání konfigurace z vybrané adresy.
Když je zvolen typ Image , je menu následující:			
Save			Uloží jako obrázek aktuální obsah obrazovky. Soubor lze uložit jen na USB úložiště, takže je třeba nejprve připojit USB úložiště. Název souboru je editovatelný. Soubor je uložen ve formátu BMP.

Uložení a vyvolání tvaru vlny

Osciloskop může uložit 50 tvarů vln, které lze zobrazit současně s aktuálním tvarem vlny. Vyvolaný tvar vlny nelze upravovat.

Abyste uložili tvar vlny z CH1, CH2 a Math do adresy 1, postup je následující:

1. Zapněte kanály CH1, CH2 a Math.
2. Stiskněte tlačítko **Save**.
3. **Ukládání:** ve spodním menu vyberte **Type**, v levém menu vyberte **Wave**.
4. Vyberte ve spodním menu **Storage**, v pravém menu vyberte **Internal**.
5. Ve spodním menu vyberte **Source**, v pravém menu vyberte jako zdroje **CH1, CH2, Math**.
6. Vyberte ve spodním menu **Object & Show**, v levém menu vyberte jako adresu objektu **1**.
7. Ve spodním menu vyberte **Save** pro uložení tvaru vlny.
8. **Vyvolání:** vyberte ve spodní menu **Object & Show**, v levém menu vyberte **1**. V pravém menu vyberte jako **Show** volbu **ON**, tvar vlny uložený v adrese bude zobrazen. Číslo adresy a relevantní informace se zobrazí vlevo nahoře na obrazovce.

Abyste uložili tvar vlny CH1 a CH2 na USB úložiště jako BIN soubor, proveďte následující:

1. Zapněte kanály CH1 a CH2, vypněte kanál Math.
2. Stiskněte tlačítko **Save**.
3. **Ukládání:** ve spodním menu vyberte **Type**, v levém menu vyberte **Wave**.
4. Vyberte ve spodním menu **Storage**, v pravém menu vyberte **External**.
5. Vyberte ve spodním menu **Type**. V pravém menu vyberte jako formát pro uložení **BIN**.
6. Ve spodním menu vyberte **Source**, v pravém menu vyberte jako zdroje **CH1, CH2**.
7. Ve spodním menu vyberte **Save** pro uložení tvaru vlny. Objeví se klávesnice pro zadání názvu souboru. Základním jménem je aktuální systémové datum a čas. Pro potvrzení stiskněte enter.
8. **Vyvolání:** soubor s tvarem vlny BIN lze otevřít v softwaru OWON na přiloženém CD.

Tip:

Jakýkoliv **Type** v ukládacím menu vyberete, můžete uložit tvar vlny jen stiskem tlačítka **Copy** v jakémkoliv uživatelském rozhraní. Pokud je **Storage** v ukládacím menu nastaveno na "**External**", měli byste nainstalovat USB disk. Pro instalaci USB disku a pojmenování ukládaného souboru se podívejte na příslušné části dále v návodu.

Uložení aktuálního obsahu obrazovky jako obrázku:

Obrázek lze uložit jedině na USB disk, takže byste jej měli připojit k osciloskopu.

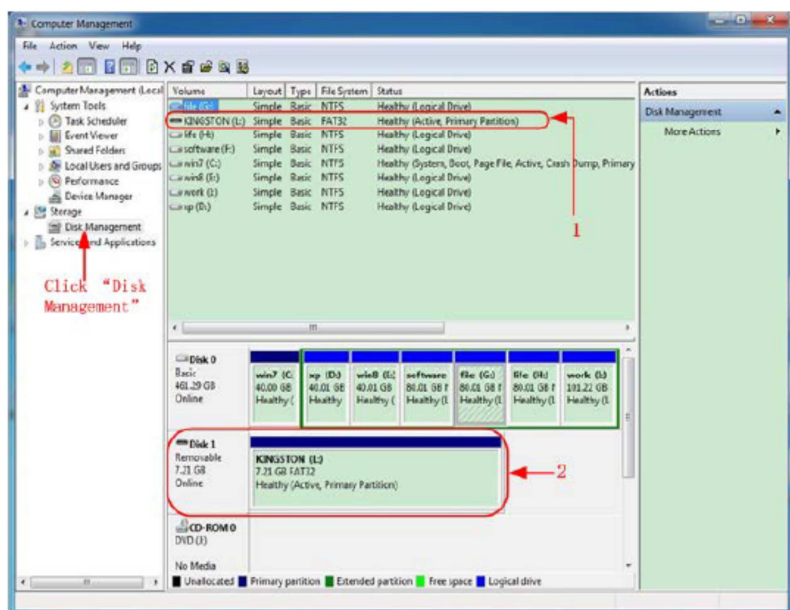
1. **Instalace USB disku:** Zapojte USB disk do "7. USB Host port" podle obrázku 3-1 Přední panel. Když se vpravo nahoře na obrazovce objeví ikona , USB disk byl úspěšně nainstalován. Pokud nelze USB disk rozpoznat, naformátujte USB disk podle postupu v části Požadavky USB disku.
2. Po úspěšné instalaci USB disku stiskněte tlačítko **Save**. Na spodní straně obrazovky se objeví ukládací menu.
3. Ve spodním menu vyberte **Type**, v levém menu otočte ovladačem **M** pro výběr **Image**.
4. Vyberte ve spodním menu **Save**. Objeví se klávesnice pro pojmenování souboru. Základním názvem je aktuální systémové datum. Délka názvu souboru je maximálně 16 znaků. Pro potvrzení stiskněte na klávesnici enter.

Požadavky na USB disk

Podporovaný formát je následující: USB 2.0 nebo novější, souborový systém FAT32, alokační velikost jednotky nepřesahuje 4k, mass storage USB disk je také podporován. Pokud USB disk nepracuje správně, naformátujte jej a zkuste znovu. Jsou dvě metody formátování USB disku, první pomocí počítačového systému, druhý pomocí formátovacího softwaru. (Disky o velikosti 8G a větší vyžadují druhou metodu.)

Použití systémem poskytnuté funkce pro formátování USB disku

1. Připojte USB disk k počítači.
2. Klikněte pravým tlačítkem myši na Počítač a dejte Spravovat pro vstup do rozhraní správy počítače.
3. Klikněte na Správu disků. Zobrazí se informace o USB disku, jak vidíte na obrázku u míst označených 1 a 2.



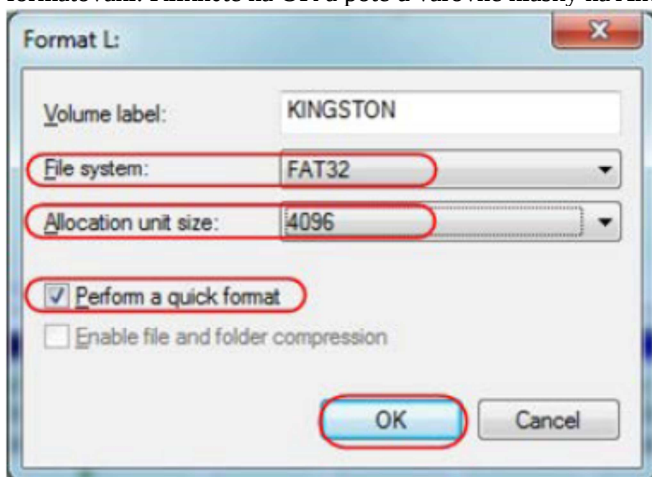
Správa disků na počítači.

4. Klikněte na oblast 1 nebo 2 a vyberte formátování. Systém zobrazí varovnou hlášku, u které kliknete na Ano.



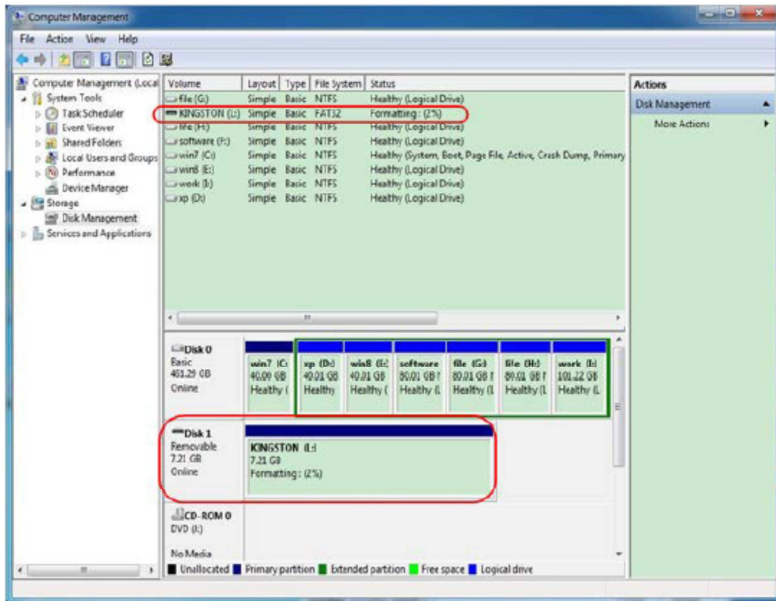
Upozornění na formátování USB disku

5. Nastavte systém souborů na Fat32. Velikost alokační jednotky na 4096. Označte, že chcete provést rychlé formátování. Klikněte na OK a poté u varovné hlášky na Ano.



Nastavení formátování USB disku

6. Probíhá formátování.



Formátování USB disku

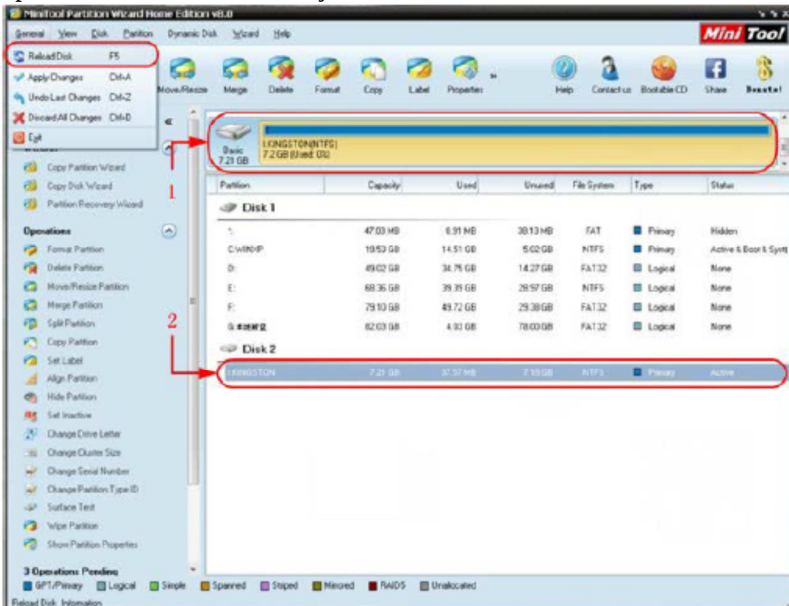
7. Zkontrolujte, zda je po formátování na USB disku FAT32 s alokační velikostí jednotky 4096.

Formátování pomocí programu Minitool Partition Wizard

Program stáhněte zde: <http://www.partitionwizard.com/free-partition-manager.html>

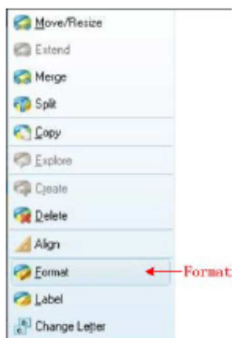
Tip: K formátování se dá použít mnoho různých programů, tento je uveden pouze jako příklad.

1. Připojte USB disk k počítači.
2. Spustěte Minitool Partition Wizard.
3. Klikněte na Reload Disk v rolovacím menu vlevo nahoře nebo stiskněte tlačítko F5. Informace o disku se objeví vpravo, na obrázku označené jako 1 a 2.

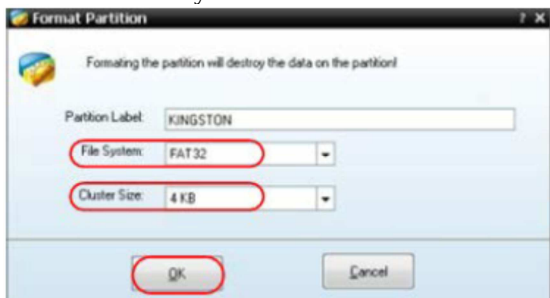


Reload Disk

4. Klikněte pravým tlačítkem myši na oblast označenou 1 nebo 2, vyberte Format.

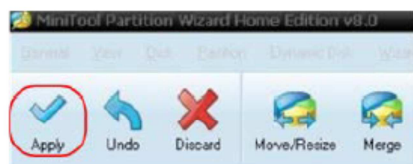


5. Nastavte File Systém FAT32 a Cluster size 4096. Klikněte na OK.



Nastavení formátu

6. Klikněte vlevo nahoře v menu na Apply. Poté klikněte na Yes ve varování, které se poté objeví. Pak začne formátování.



Potvrzení nastavení

7. Probíhá formátování.



Proces formátování

8. Úspěšné formátování USB disku



Úspěšné formátování

Jak nahrávat/přehrávat tvary vln

Funkce nahrávání tvaru vlny může nahrát aktuální vstupní vlnu. Můžete nastavit interval mezi zaznamenanými snímky 10 ms až 100 s. Maximální počet snímků je 1000 a můžete získat lepší analýzu a funkcí přehrání a ukládání. Ukládací médium je dvojí: interní a externí.

Když je úložné médium interní, záznam vlny má čtyři módy: **OFF**, **Record**, **Playback** a **Storage**.

Když je úložné médium externí, záznam vlny má dva módy: **OFF** a **Record**.

Record: Pro záznam vlny podle intervalu, dokud není dosaženo nastaveného posledního snímku. Record menu (interní úložiště) vypadá následovně:

Menu	Nastavení	Popis
Mode	OFF Record Playback Storage	Zavře funkci nahrávání vlny. Nastaví menu nahrávání. Nastaví menu přehrání. Nastaví menu úložiště.
Record mode FrameSet	End Frame	Otočte ovladačem M pro výběr počtu zaznamenaných snímků (1 - 1000).
	Interval	Otočte ovladačem M pro výběr intervalu mezi zaznamenanými snímky (10 ms - 10 s).
Refresh	ON OFF	Obnoví během nahrávání vlnu. Konec obnovování.
Operate	Play Stop	Začne nahrávání. Skončí nahrávání.

Poznámka:

Budou zaznamenány tvary vln kanál 1 a kanál 2. Pokud je během nahrávání kanál vypnut, tvar vlny kanálu je v módu playback nefunkční.

Playback: Přehraje nahraný nebo uložený tvar vlny.

Menu playback vypadá následovně:

Menu	Nastavení	Popis
Playback Mode FrameSet	Start frame	Otočte ovladačem M pro výběr čísla startovního snímku pro přehrání (1 - 1000).
	End frame	Otočte ovladačem M pro výběr čísla posledního snímku pro přehrání (1 - 1000).
	Cur frame	Otočte ovladačem M pro výběr čísla aktuálního snímku pro přehrání (1 - 1000).
	Interval	Otočte ovladačem M pro výběr intervalu mezi přehrávanými snímky (10 ms - 10 s).
Play mode	Loop	Přehrává tvar vlny nepřetržitě.
	Once	Přehraje tvar vlny jen jednou.
Operate	Play Stop	Začátek nahrávání. Konec nahrávání.

Storage: Uloží aktuální tvar vlny podle nastavení startovního a konečného snímku.

Menu Storage vypadá následovně:

Menu	Nastavení	Popis
Storage Mode Frame Set	Start frame	Otočte ovladačem M pro výběr uložení startovního snímku (1 - 1000).
	End frame	Otočte ovladačem M pro výběr uložení koncového snímku (1 - 1000).
Save		Uloží nahraný soubor s tvarem vlny do interní paměti.
Load		Načte nahraný soubor s tvarem vlny z paměti.

Postup použití funkce nahrání vlny je následující:

1) Stiskněte tlačítko **Save**.

- 2) Vyberte ve spodním menu **Type**, v levém menu otočte ovladačem **M** pro výběr **Record**.
- 3) Ve spodním menu vyberte **Mode**, vyberte v pravém menu **OFF**.
- 4) Ve spodním menu vyberte **Storage** jako **Internal**.
- 5) Vyberte ve spodním menu **Mode**, v pravém menu vyberte **Record**.
- 6) Vyberte ve spodním menu **FrameSet**, v pravém menu nastavte **End frame** a **Interval**.
- 7) Ve spodním menu nastavte **Refresh**.
- 8) Ve spodním menu vyberte **Operate** jako **Play**.
- 9) Ve spodním menu vyberte **Mode**, v pravém menu vyberte **Playback**. Nastavte **FrameSet** a **Playmode**, vyberte **Operate** jako **Play**.
- 10) Pro uložení nahraného tvaru vlny vyberte ve spodním menu **Mode**, v pravém menu vyberte **Storage**. Vyberte ve spodním menu **FrameSet** pro nastavení rozsahu snímků k uložení. Ve spodním menu vyberte **Save**.
- 11) Pro načtení tvaru vlny z interní paměti vyberte ve spodním menu **Load**, poté jako **Mode** vyberte **Playback** pro analýzu vlny.

Poznámka: Když přehráváte tvar vlny, funkce vzorkování, spuštění nebo zobrazení nejsou k dispozici.

Když je ukládací médium externí, nahrávání vlny má dva módy: OFF a Record.

Record menu (externí úložiště) vypadá následovně:

Menu	Nastavení	Popis
Mode	OFF Record	Zavře funkci nahrávání vlny. Nastaví record menu.
Record mode FrameSet	End frame	Otočte ovladačem M pro výběr počtu snímků k nahrání (1 - 900000).
	Interval	Otočte ovladačem M pro výběr intervalu mezi nahranými snímky (1 - 1000).
	Infinity	Nahrává nepřetržitě, dokud není úložné médium plné.
Refresh	ON OFF	Obnovuje během nahrávání vlnu. Přestane obnovovat.
Operate	Play Stop	Začátek nahrávání. Konec nahrávání.

Poznámka:

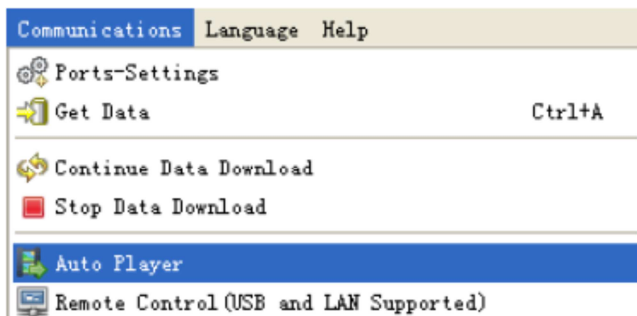
Budou nahrávány tvary vln z kanálu 1 i kanálu 2. Pokud během nahrávání kanál vypnete, tvar vlny bude v módu přehrávání nefunkční.

Postup nahrávání tvaru vlny na externí úložiště je následující:

1. Stiskněte tlačítko **Save**.
2. Ve spodním menu vyberte **Type**, v levém menu otočte ovladačem **M** pro výběr **Record**.
3. Ve spodním menu vyberte **Mode**, v pravém menu vyberte **OFF**.
4. Ve spodním menu vyberte jako **Storage** volbu **External**.
5. Ve spodním menu vyberte **Mode**, v pravém menu vyberte **Record**.
6. Ve spodním menu vyberte **FrameSet**, v pravém menu nastavte **End frame** a **Interval**. Pokud chcete nahrávat vlnu na externí úložiště nepřetržitě, vyberte v pravém menu **Infinity**. Jako End frame se zobrazí "-".
7. Ve spodním menu nastavte **Refresh**.
8. Ve spodním menu nastavte jako **Operate** volbu **Play**.

Připojte externí zařízení k počítači. Nahraný soubor se jmenuje *wave_record_0.bin*. Otevřete software a proveďte následující pro přehrávání tvaru vlny.

1. Vyberte Communications → Auto Player.
2. Převeďte zaznamenaný tvar vlny ze stroje.
3. Přidejte správně převedené soubory.
4. Nastavte přehrávací mód a zpoždění.
5. Klikněte na zelené tlačítko v levém rohu pro spuštění přehrávání tvaru vlny.



Klonování tvaru vlny

Stiskněte tlačítko Save. Ve spodním menu vyberte Type. V levém menu otočte kotoučem M pro výběr Clone.

Můžete klonovat tvary vln jednoho nebo dvou kanálů mezi dvěma kurzory a uložit je jako naklonovaný tvar vlny do interní paměti nebo na paměťové USB zařízení. Můžete uložit čtyři klonované tvary vln do vnitřní paměti přístroje. Soubory s klonovanými tvary vln uložené na paměťové USB zařízení jsou uloženy s koncovkou „.ota“.

Pokud je součástí vašeho přístroje generátor funkcí, můžete udělat výstup uloženého tvaru vlny ze souboru ve vnitřní paměti nebo na paměťovém USB zařízení. U tvar vlny mezi dvěma kurzory toto lze udělat přímo bez ukládání.

Také můžete použít generátory signálu OWON AG1022F nebo AG2052F pro čtení souborů *.ota a vyvolávání klonovaných tvarů vln.

Menu **Clone Wave** vypadá následovně:

Menu	Nastavení	Popis
Source	CH1 CH2 CH1&CH2	Klonuje tvar vlny CH1 Klonuje tvar vlny CH2 Klonuje tvary vln CH1 a CH2
Line	a b ab x	Otočte kotoučem M pro posun linie a. Otočte kotoučem M pro posun linie b. Dva kurzory jsou propojené. Otočte kotoučem M pro pohyb obou kurzorů. Nastaví kurzory, aby automaticky vybraly celou obrazovku.
Save	Save	Uloží tvar vlny mezi dvěma kurzory.
	Memory	Internal USB Vyberte umístění paměti.

Klonování tvaru vlny a uložení do vnitřní/USB paměti:

- 1) Stiskněte tlačítko Save.
- 2) Ve spodním menu vyberte Type, v levém menu otočte kotoučem M pro výběr Clone.
- 3) Ve spodním menu vyberte Source, vyberte jeden kanál (CH1/CH2) nebo dva kanály (CH1&CH2) v pravém menu jako Source.
- 4) Ve spodním menu vyberte Line. Pokud vyberete a nebo b, otočte kotoučem M pro pohyb kurzoru. Pokud vyberete ab, otočte kotoučem M pro pohyb dvou kurzorů. Pokud vyberete x, je automaticky vybrána celá obrazovka. Informace o tvaru vlny jsou zobrazeny na obrazovce vlevo dole.



Poznámka: Pokud se v informacích objeví „Out Of Limits“ nebo na obrazovce „Waveform points beyond the limit“, znamená to, že délka klonovaného tvaru vlny přesahuje limit. Když je zdrojem CH1 nebo CH2, maximální délka je 2M.

Když je zdrojem CH1&CH2, maximální délka je 1M. Stiskněte tlačítko Acquire, ve spodním menu vyberte Length a nastavte délku záznamu na menší hodnotu.

5) Ve spodním menu vyberte Save.

- Pro uložení tvaru vlny do vnitřní paměti vyberte v pravém menu Storage jako Internal. Otočte kotoučem M pro výběr objektu v levém menu, v pravém menu vyberte Save.

- Pro uložení tvaru vlny do USB paměťového zařízení: Zapojte USB zařízení do portu na předním panelu. Pokud se objeví vpravo nahoře ikona , bylo zařízení úspěšně nainstalováno. Pokud nelze zařízení rozpoznat, naformátujte jej podle postupu výše v tomto návodu. V pravém menu menu vyberte jako Storage položku External. V pravém menu vyberte Save. Objeví se klávesnice pro zadání názvu. Název je základní – aktuální systémové datum a čas. Otočte kotouč M pro výběr tlačítek a tiskněte pro jejich zadání. Klonovaný tvar vlny bude uložen na paměťové USB zařízení jako OTA soubor.

Popis formátu dat OTA

Pokud je jako zdroj nastaveno CH1 nebo CH2, OTA soubor se skládá ze dvou částí: headeru souboru a dat kanálu. Pokud je zdrojem CH1&CH2, OTA soubor se skládá ze tří částí: headeru souboru, dat prvního kanálu a dat druhého kanálu. Header obsahuje parametry dat souboru, které jsou vyjádřené jako „Název parametru + hodnota“. Název každého parametru je řetězec 4 bytů. Hodnota parametru je alespoň 4 byty.

1. Popis formátu úvodu:

1) HEAD

Název parametru	Význam	Hodnota
HEAD	Velikosti headeru	4 byty int

2) TYPE

Název parametru	Význam	Hodnota
TYPE	Model	12 byty char

3) BYTE

Název parametru	Význam	Hodnota
BYTE	Délka dat v bitech	4 byty int

4) SIZE

Název parametru	Význam	Hodnota
SIZE	Velikost souboru	4 byty int

Používá se pro kontrolu integrity souboru.

5) VOLT

Název parametru	Význam	Hodnota
VOLT	Dělení napětí, rozdělené po 400 v rozlišení ADC. (Když je zdroj CH1&CH2, jedná se o rozdělení napětí prvního kanálu.)	4 byty float

Tato hodnota indikuje napětí (jednotkou je mV), jako 200 mV.

6) SAMP

Název parametru	Význam	Hodnota
SAMP	Vzorkování	4 byty float

Jednotkou je Sa/s.

7) BYTE

Název parametru	Význam	Hodnota
ADCB	ADC bit, ADC rozlišení	4 byty int

8-bit nebo 12-bit.

8) CHAN

Název parametru	Význam	Hodnota
CHAN	Počet kanálů	4 byty int

1 nebo 2

9) VOL2

Název parametru	Význam	Hodnota
VOL2	Dělení napětí, rozdělené po 400 v rozlišení ADC. (Když je zdroj CH1&CH2, jedná se o rozdělení napětí druhého kanálu.)	4 byty float

Tato hodnota indikuje napětí (jednotkou je mV), jako 200 mV.

2. Data

Typ dat (char, short int nebo int) poznáte podle parametru BYTE. Platný rozsah je rozhodnut pomocí parametru ADCB, například platný rozsah pro 8-bit ADC je -127 až +127.

Jak použít nastavení pomocného systému

- Konfigurace

Stiskněte tlačítko **Utility**, ve spodním menu vyberte **Function**, v levém menu vyberte **Configure**.

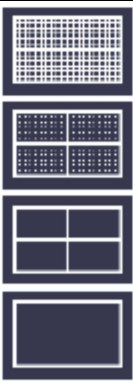
Popis **Configure Menu** je následující:

Menu funkce	Nastavení	Popis
Language		Vyberte jazyk pro operační systém.
Set Time	Display ON OFF	Zapnutí/vypnutí zobrazení data.
	Hour Min	Nastavení hodiny/minuty.
	Day Month	Nastavení dne/měsíce.
	Year	Nastavení roku.
KeyLock		Uzamkne všechna tlačítka. Způsob odemknutí: stiskněte tlačítko Trigger Menu v zóně ovládání spuštění, poté stiskněte tlačítko Force , opakujte třikrát.
About		Zobrazí se číslo verze a sériové číslo.

- Displej

Stiskněte tlačítko **Utility**, ve spodním menu vyberte **Function**, v levém menu vyberte **Display**.

Popis **Display Menu** je následující:

Menu funkce	Nastavení	Popis
BackLight	0% - 100%	Otočte ovladačem M pro nastavení podsvícení.
Graticule		Vyberte typ mřížky.
Menu Time	OFF, 5s - 30s	Nastavení času zmizení menu.

- Nastavení

Stiskněte tlačítko **Utility**, ve spodním menu vyberte **Function**, v levém menu vyberte **Adjust**.

Popis **Adjust Menu** je následující:

Menu funkce	Popis
Self Cal	Provede autokalibraci.
Default	Nastaví tovární nastavení.
ProbeCh.	Prověří, zda je dobrý útlum sondy.

Self Cal (autokalibrace)

Autokalibrace může zlepšit přesnost osciloskopu vzhledem k okolní teplotě. Pokud dojde ke změně teploty o 5°C nebo více, měla by být provedena autokalibrace pro zajištění co největší přesnosti měření.

Před provedením autokalibrace odpojte všechny sondy nebo vodiče od vstupního konektoru. Stiskněte tlačítko **Utility**, ve spodním menu vyberte **Function**. menu funkce se objeví vlevo. Vyberte **Adjust**. Když je vše připraveno, vyberte ve spodním menu **Self Cal** pro spuštění autokalibrační procedury přístroje.

Kontrola sondy

Pro kontrolu, zda má sonda dobrý útlum. Výsledky mohou být tři: přílišná kompenzace, dobrá kompenzace a nedostatečná kompenzace. Podle výsledku může uživatel nastavit co nejlepší útlum sondy. Postup je následující:

1. Připojte sondu k CH1, nastavte útlum sondy na maximum.
2. Stiskněte tlačítko **Utility**, ve spodním menu vyberte **Function**, v levém menu vyberte **Adjust**.
3. Vyberte ve spodním menu **ProbeCh.**, na obrazovce se objeví tipy pro kontrolu sondy.
4. Vyberte znovu **ProbeCh.** pro začátek kontroly sondy. Výsledky se objeví po třech sekundách. Pro ukončení stiskněte jakékoliv tlačítko.

- Pass/Fail

Funkce **Pass/Fail** monitoruje změny signálů a vytváří výstup signálů pass nebo fail porovnáním vstupního signálu, který je v předdefinované masce.

Stiskněte tlačítko **Utility**, ve spodním menu vyberte **Function**, v levém menu vyberte **Pass/fail**.

Popis **Pass/fail menu** je následující:

Menu funkce	Nastavení	Popis
operate	Enable Operate	Zapnutí ovládacího spínače. Ovládání spínače.
Output	Pass Fail Beep Stop Info	Testovaný signál odpovídá tomuto pravidlu. Testovaný signál neodpovídá tomuto pravidlu. Pípne, když je splněno pravidlo. Zastaví se, když je splněno pravidlo. Kontrola stavu displeje info snímku.
Rule	Source Horizontal Vertical Create	Vybere zdroj CH1, CH2 nebo Math. Změní horizontální toleranci hodnoty otočením M ovladače. Změní vertikální toleranci hodnoty otočením M ovladače. Nastavení pravidla, které bude testovacím pravidlem.
SaveRule	Number Save Load	Vyberte jedno z pravidel Rule1 až Rule8 jako název pravidla. Vyberte Save pro uložení pravidla. Načte pravidlo jako testovací pravidlo.

Pass/Fail test:

Detekuje, zda je vstupní signál v limitech pravidla. Pokud limity přesahuje, je to "Fail", jinak se jedná o "Pass". Také může vyslat signál fail nebo pass pomocí zabudovaného konfigurovatelného portu. Postup spuštění testu je následující:

1. Stiskněte tlačítko **Utility**, ve spodním menu vyberte **Function**, v levém menu vyberte **Pass/fail**.
2. **Aktivace spínače:** ve spodním menu vyberte **Operate**, v pravém menu dejte **Enable** jako **ON**.
3. **Vytvoření pravidla:** ve spodním menu vyberte **Rule**. V pravém menu vyberte **Source** a v levém menu vyberte zdroj. Nastavte toleranci **Horizontal** a **Vertical** v pravém menu. V pravém menu vyberte **Create** pro vytvoření pravidla.
4. **Nastavení typu výstupu:** ve spodním menu vyberte **Output** pro vstup do nastavení voleb výstupu. Vyberte si jednu až dvě možnosti z "Pass", "Fail" nebo "Beep". "Pass" a "Fail" nelze vybrat současně. "Stop" znamená zastavení, jakmile podmínky odpovídají vašim nastavením.
5. **Spuštění testu:** vyberte ve spodním menu **Operate**. V pravém menu vyberte jako **Operate** volbu **Start**. Začne test.
6. **Uložení pravidla:** Ve spodním menu vyberte **SaveRule**. Vyberte místo pro uložení v levém menu a poté v pravém menu vyberte **Save** pro uložení pravidel, která budou v případě potřeby moci být vyvolána. Pro načtení vybraného pravidla vyberte **Load**.

Poznámky:

1. Když je Pass/Fail ON, tak pokud jsou připraveny ke spuštění XY nebo FFT, pak bude Pass/Fail zavřeno. V módech XY a FFT nelze Pass/Fail použít.
2. V módu Factory, Auto Scale a Auto Set bude Pass/Fail zavřeno.
3. Když nejsou uložena žádná nastavená pravidla, objeví se hláška "NO RULE SAVED".
4. Při stavu stop se zastaví porovnání dat, a když to pokračuje, počet Pass/Fail se navýší z předchozího čísla, ne z nuly.
5. Když je zapnutý mód přehrávání tvaru vlny, Pass/Fail se používá pro testování přehrávání tvaru vlny.

- Výstup

Stiskněte tlačítko **Utility**, ve spodním menu vyberte **Function**, v levém menu vyberte **Output**.

Položka menu **Output** ve spodním menu nastavuje typ výstupu portu Trig Out (P/F) ze zadního panelu. Ve spodním menu vyberte **Output**. Popis **Output menu** je následující:

Menu funkce	Nastavení	Popis
Type	Trig level	Synchronní výstup spouštěcího signálu.
	Pass/fail	Výstup High Level, když je Pass a Low Level, když je Fail.

Položka Video ve spodním menu nastavuje výstupní port jako video. Ve spodním menu vyberte Video. Popis menu Video je následující:

Menu funkce	Nastavení	Popis
Video	OFF	Vypne video výstup
	VGA	Připojí VGA nebo AV port k externímu monitoru nebo projektoru. V tomto menu
	AV	vyberte port, displej osciloskopu lze zobrazit na externím monitoru nebo projektoru.

Položky menu **Device** a **Print Setup** nastaví výstup tisku. Více informací v části o tisku obrázku s obsahem obrazovky.

- Nastavení LAN

Pomocí LAN portu můžete osciloskop připojit k počítači. Více informací a postupy jsou v části Komunikace s PC.

- Aktualizace

Použijte USB port na předním panelu pro aktualizaci firmwaru v přístroji pomocí paměťového USB zařízení. Podrobnosti naleznete níže.

Jak aktualizovat firmware přístroje

Použijte USB port na předním panelu pro aktualizaci firmwaru v přístroji pomocí paměťového USB zařízení.

Požadavky na USB paměťové zařízení: Zapojte paměťové USB zařízení do USB portu na předním panelu. Pokud se objeví vpravo nahoře ikona , bylo zařízení úspěšně nainstalováno. Pokud nelze zařízení rozpoznat, naformátujte jej podle postupu výše v tomto návodu.

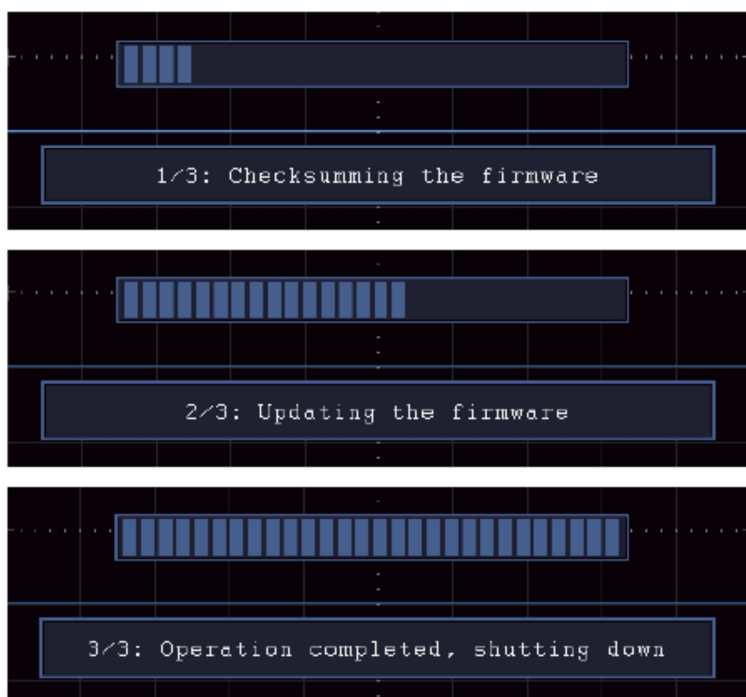
Upozornění: Aktualizace firmwaru je citlivou operací. Abyste zabránili poškození přístroje, tak jej během aktualizace nevypínejte, ani od něj neodpojujte paměťové USB zařízení.

Pro aktualizaci firmwaru proveďte následující:

1. Stiskněte tlačítko Utility, v pravém menu vyberte Function, v levém vyberte Configure, v pravém About. Zobrazte si údaje o modelu a aktuálně nainstalované verzi firmwaru.
2. Na svém počítači navštivte stránky www.owon.com.cn a zkontrolujte nabídku nejnovější verze firmwaru. Stáhněte si soubor s firmwarem. Jeho název by měl být Scope.update. Zkopírujte tento soubor do kmenové složky vašeho paměťového USB zařízení.
3. Zapojte USB zařízení do USB portu na předním panelu na vašem přístroji.
4. Stiskněte tlačítko Utility, v pravém menu vyberte Function, v levém vyberte Update.
5. Ve spodním menu vyberte Open, objeví se seznam složek na USB zařízení. Otáčejte kotoučem M pro volbu složky, pro její otevření ve spodním menu zvolte Open. Najděte složku, ve které se nachází soubor s firmwarem a vyberte soubor s koncovkou .update.
6. Ve spodním menu vyberte Open. Objeví se následující zpráva.

```
Do not power off the instrument.
The internal data will be cleared.
Press <start> to execute.
Press any key to quit.
```

7. V pravém menu vyberte znovu Start, zobrazí se rozhraní, které vidíte níže. Proces aktualizace zabere zhruba tři minuty. Po dokončení se přístroj automaticky vypne.



8. Dlouze stiskněte vypínač pro opětovné zapnutí přístroje.

Jak provádět automatická měření

Stiskněte tlačítko Measure pro zobrazení menu nastavení automatických měření. Vlevo dole na obrazovce lze zobrazit až osm typů měření.

Osciloskop poskytuje 30 parametrů pro automatická měření, včetně Period, Frequency, Mean, PK-PK, RMS, Max, Min, Top, Base, Amplitude, Overshoot, Preshoot, Rise Time, Fall Time, +PulseWidth, -PulseWidth, +Duty Cycle, -Duty Cycle, Delay A→B $\overleftrightarrow{\text{P}}$, Delay A→B $\overleftrightarrow{\text{N}}$, Cycle RMS, Cursor RMS, Screen Duty, Phase, +PulseCount, -PulseCount, RiseEdgeCnt, FallEdgeCnt, Area, a Cycle Area.

Menu **Automatic Measurements** vypadá následovně:

Menu funkce		Popis
Add	Meas Type (levé menu)	Vyberte typy měření.
	Source CH1 CH2	Vyberte zdroj.
	Add	Přidá vybrané typy měření (zobrazeny vlevo dole, můžete přidat maximálně osm typů).
Remove	Meas Type (levé menu)	Vyberte typy, které je třeba odstranit. Vybrané typy a zdroj jsou zobrazeny vpravo v menu Remove.
	Remove	Odstraní vybrané typy měření.
	Remove All	Odstraní všechna měření.
Show CH1	ON	Zobrazí všechna měření z CH1.
	OFF	Skryje okno měření CH1.
Show CH2	ON	Zobrazí všechna měření z CH2.
	OFF	Skryje okno měření CH2.

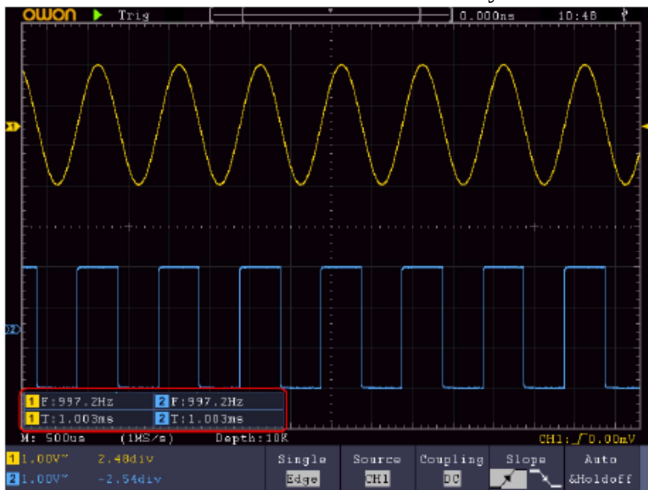
Měření

Měření lze provést, jen pokud je kanál tvaru vlny ve stavu ON. Automatické měření nelze provést v následujících situacích: 1) Na uloženém tvaru vlny. 2) Na tvaru vlny Dual Wfm Math. 3) V módu Video trigger.

Ve formátu Scan nelze měřit periodu a frekvenci.

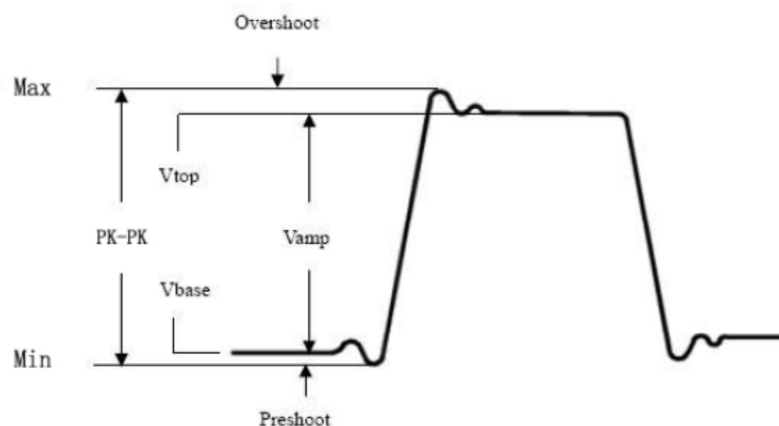
Například pro měření periody, frekvence CH1 proveďte následující postup:

1. Stiskněte tlačítko Measure pro zobrazení menu funkce automatického měření.
 2. Ve spodním menu vyberte Add.
 3. V pravém menu vyberte jako Source položku CH1.
 4. V levém menu Type otočte kotoučem M pro výběr periody.
 5. V pravém menu vyberte Add. Typ periody je nyní přidán.
 6. V levém menu Type otočte kotoučem F pro výběr frekvence.
 7. V pravém menu vyberte Add. Typ frekvence je nyní přidán.
- Změřená hodnota bude zobrazena automaticky na obrazovce vlevo dole.



Automatické měření parametrů napětí

Osciloskop poskytuje automatická měření napětí včetně Mean, PK-PK, RMS, Max, Min, Vtop, Vbase, Vamp, OverShoot, PreShoot, Cycle RMS a Cursor RMS. Na obrázku níže vidíte pulz s několika měřicími napěťovými body.



Mean: aritmetický průměr přes celý tvar vlny.

PK-PK: Peak-to-Peak napětí.

RMS: true Root Mean Square napětí přes celý tvar vlny.

Max: maximální amplituda. Nejpozitivnější vrcholové napětí změřené přes celý tvar vlny.

Min: maximální amplituda. Nejnegativnější vrcholové napětí změřené přes celý tvar vlny.

Vtop: napětí plochého vrcholku tvaru vlny, užitečné pro tvary vln square/pulse.

Vbase: napětí ploché základny tvaru vlny, užitečné pro tvary vln square/pulse.

Vamp: napětí mezi Vtop a Vbase tvaru vlny.

OverShoot: definován jako $(V_{max} - V_{top}) / V_{amp}$, užitečný pro tvary vln square a pulse.

PreShoot: definován jako $(V_{min} - V_{base}) / V_{amp}$, užitečný pro tvary vln square a pulse.

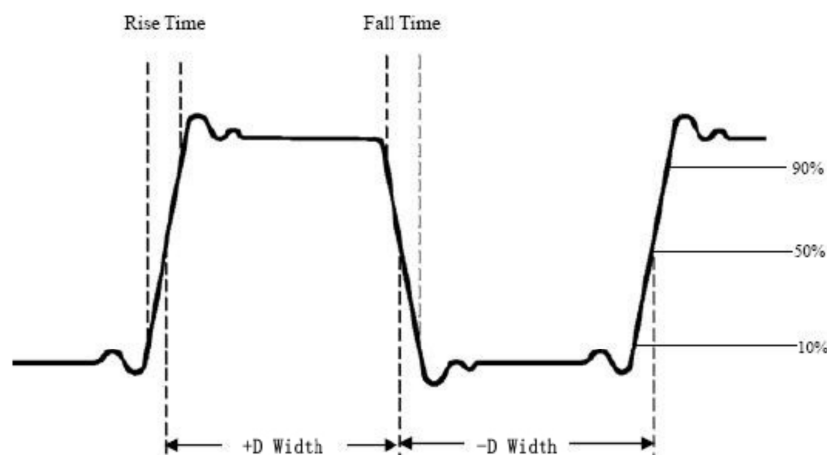
Cycle RMS: true Root Mean Square napětí přes celou první periodu tvaru vlny.

Cursor RMS: true Root Mean Square napětí přes rozsah dvou kurzorů.

Automatické měření časových parametrů

Osciloskop poskytuje automatická měření časových parametrů včetně Period, Frequency, Rise Time, Fall Time, +D width, -D width, +Duty, -Duty, Delay A→B, Delay A→B₁ a Duty cycle

Na obrázku vidíte pulz s některými body časových měření.



Rise Time: Čas, který trvá stoupající hraně prvního pulzu tvaru vlny vystoupit z 10 % na 90 % amplitudy.

Fall Time: Čas, který trvá klesající hraně prvního pulzu tvaru vlny klesnout z 90 % na 10 % amplitudy.

+D width: Šířka prvního pozitivního pulzu v 50 % amplitudových bodů.

-D width: Šířka prvního negativního pulzu v 50 % amplitudových bodů.

+Duty: +Duty Cycle, definováno jako +Width/Period.

-Duty: -Duty Cycle, definováno jako -Width/Period.

Delay A→B[↑]: Zpoždění mezi dvěma kanály na vzestupné hraně.

Delay A→B[↓]: Zpoždění mezi dvěma kanály na sestupné hraně.

Screen Duty: Definováno jako (šířka pozitivního pulzu)/(celá perioda)

Phase: Porovnání náběhové hrany CH1 a CH2, vypočítaný rozdíl fáze (phase difference) mezi dvěma kanály

Phase difference = (zpoždění mezi kanály na náběhové hraně / perioda) × 360°

Další měření

+PulseCount : Počet pozitivních pulzů, které vystoupí nad středové křížení tvaru vlny.

-PulseCount : Počet negativních pulzů, které klesnou pod středové křížení tvaru vlny.

RiseEdgeCnt : Počet pozitivních přechodů od nízké referenční hodnoty na vysokou referenční hodnotu tvaru vlny.

FallEdgeCnt : Počet negativních přechodů od vysoké referenční hodnoty na nízkou referenční hodnotu tvaru vlny.

Area : Oblast celého tvaru vlny na obrazovce a jednotka je napětí-sekunda. Oblast změřená nad nulovou referencí. Oblast změřená nad nulovou referencí (jmenovitě vertikální offset) je pozitivní. Oblast změřená pod nulovou referencí je negativní. Oblast je měřena algebraickým součtem celého tvaru vlny na obrazovce.

Cycle Area : Oblast první periody tvaru vlny na obrazovce a jednotka je napětí-sekunda. Oblast nad nulovou referencí (jmenovitě vertikální offset) je pozitivní a oblast pod nulovou referencí je negativní. Oblast je měřena algebraickým součtem oblasti celé periody tvaru vlny.

Poznámka: Když je tvar vlny na obrazovce menší než celá perioda, oblast měřené periody je 0.

Jak provádět měření s kurzory

Stiskněte tlačítko Cursor pro zapnutí kurzorů a zobrazení menu kurzorů. Stiskněte jej znovu pro vypnutí kurzorů.

Kurzorová měření pro normální mód:

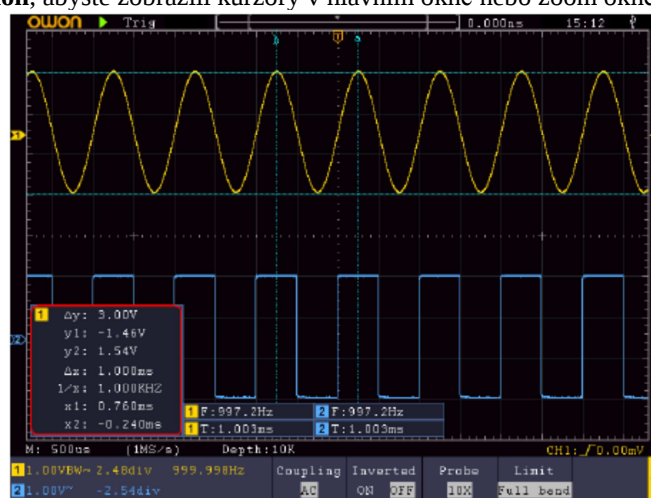
Popis cursor menu je následující:

Menu funkce	Nastavení	Popis
Type	Voltage Time Time&Voltage AutoCursr	Zobrazí kurzor pro měření napětí a menu. Zobrazí kurzor pro měření času a menu. Zobrazí kurzory pro měření napětí a času a menu. Horizontální kurzory jsou nastaveny na průniky vertikálních kurzorů a tvaru vlny.
Line Type (Time&Voltage type)	Time Voltage	Aktivuje vertikální kurzory. Aktivuje horizontální kurzory.
Window (Wave zoom mode)	Main Extension	Měření v hlavním okně. Měření v zvětšeném okně.
Line	a b	Otočte ovladačem M pro pohyb linie a. Otočte ovladačem M pro pohyb linie b.

	ab	Kurzory jsou propojené. Otočte ovladačem M pro pohyb obou kurzorů.
Source	CH1 CH2	Zobrazí kanál, na který bude kurzor použit.

Pro kurzorová měření času a napětí kanálu CH1 proveďte následující postup:

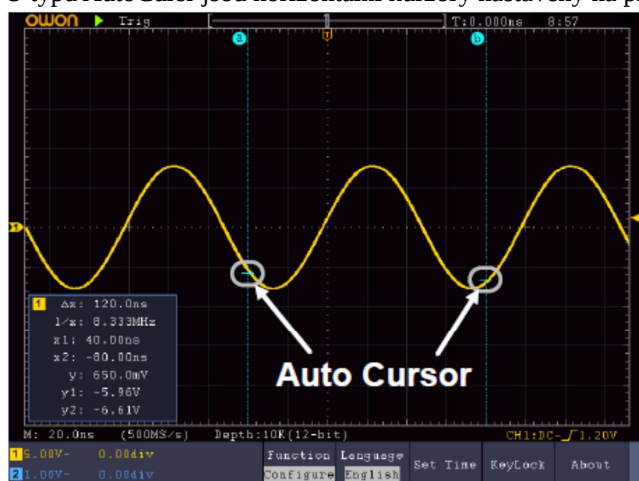
1. Stiskněte **Cursor** pro zobrazení cursor menu.
2. Ve spodním menu vyberte jako **Source** položku **CH1**.
3. Vyberte první položku ve spodním menu, na pravé straně obrazovky se zobrazí menu **Type**. V pravém menu vyberte jako **Type** položku **Time&Voltage**. V horizontálním směru se na obrazovce objeví dvě modré tečkované linky a ve vertikálním směru dvě žluté tečkované linky. Okno kurzorových měření vlevo dole na obrazovce zobrazí hodnotu kurzoru.
4. Ve spodním menu vyberte jako **Line Type** položku **Time**, abyste aktivovali vertikální kurzory. Pokud ve spodním menu jako **Line** vyberete položku **a**, otočte ovladačem **M** pro pohyb linky a doprava nebo doleva. Pokud vyberete **b**, otáčejte ovladačem **M** pro pohyb linky b.
5. Ve spodním menu vyberte jako **Line Type** položku **Voltage**, abyste aktivovali horizontální kurzory. Vyberte ve spodním menu **Line** jako **a** nebo **b** a pohybujte jimi pomocí ovladače **M**.
6. Stiskněte tlačítko **Horizontal HOR** pro spuštění zoom módu. Ve spodním kurzorovém menu vyberte jako **Window** položku **Main** nebo **Extension**, abyste zobrazili kurzory v hlavním okně nebo zoom okně.



Kurzorová měření času a napětí

Auto Cursor

U typu AutoCursor jsou horizontální kurzory nastaveny na průsečících vertikálních kurzorů tvaru vlny.



Kurzorová měření pro FFT mód:

V FFT módu stiskněte tlačítko **Cursor** pro zapnutí kurzorů a zobrazení cursor menu.

Popis **cursor menu** v FFT módu je následující:

Menu funkce	Nastavení	Popis
Type	Vamp (nebo Phase) Freq	Zobrazí kurzor pro měření Vamp a menu. Zobrazí kurzor pro měření frekvence a menu.

	Freq&Voltage (nebo Freq&Phase) AutoCursr	Zobrazí kurzory pro měření frekvence a Vamp a menu. Horizontální kurzory jsou nastaveny na průniky vertikálních kurzorů a tvaru vlny.
Line Type (Freq& Vamp nebo Freq& Phase type)	Freq Vamp (nebo Phase)	Aktivuje vertikální kurzory. Aktivuje horizontální kurzory.
Window (Wave zoom mode)	Main Extension	Měření v hlavním okně. Měření v FFT zvětšeném okně.
Line	a b ab	Otočte ovladačem M pro pohyb linie a. Otočte ovladačem M pro pohyb linie b. Kurzory jsou propojené. Otočte ovladačem M pro pohyb obou kurzorů.
Source	Math FFT	Zobrazí kanál, na který bude kurzor použit.

Pro kurzorová měření amplitudy a frekvence math FFT proveďte následující postup:

1. Stiskněte **Math** pro zobrazení math menu na spodní části obrazovky. Vyberte **FFT**. V pravém menu vyberte Format. V levém menu otočte kotoučem M pro výběr jednotky amplitudy (V RMS nebo Decibely)
2. Stiskněte **Cursor** pro zobrazení cursor menu.
3. Ve spodním menu vyberte jako **Window** položku **Extension**.
4. Vyberte první položku ve spodním menu, na pravé straně obrazovky se zobrazí menu **Type**. V pravém menu vyberte jako Type položku **Freq&Vamp**. V horizontálním směru se na obrazovce objeví dvě modré tečkované linky a ve vertikálním dvě žluté tečkované linky. Okno kurzorových měření vlevo dole na obrazovce zobrazí hodnotu kurzoru.
5. Ve spodním menu vyberte jako **Line Type** položku **Freq**, abyste aktivovali vertikální kurzory. Pokud ve spodním menu jako **Line** vyberete položku **a**, otočte ovladačem **M** pro pohyb linky a doprava nebo doleva. Pokud vyberete **b**, otáčejte ovladačem **M** pro pohyb linky b.
6. Ve spodním menu vyberte jako **Line Type** položku **Vamp**, abyste aktivovali horizontální kurzory. Vyberte ve spodním menu **Line** jako **a** nebo **b** a pohybujte jimi pomocí ovladače **M**.
7. Ve spodním kurzorovém menu vyberte jako **Window** položku **Main**, abyste zobrazili kurzory v hlavním okně.

Jak použít automatické měřítko

Jedná se o velmi užitečnou funkci pro uživatele, kteří se s přístrojem učí pracovat, když chtějí provést jednoduchý a rychlý test vstupního signálu. Funkce je automaticky použita na následující signál, i když se signály změní. Automatické měřítko umožňuje přístroji nastavit mód spuštění, dělení napětí a časovou základnu automaticky podle typu, amplitudy a frekvence signálů.

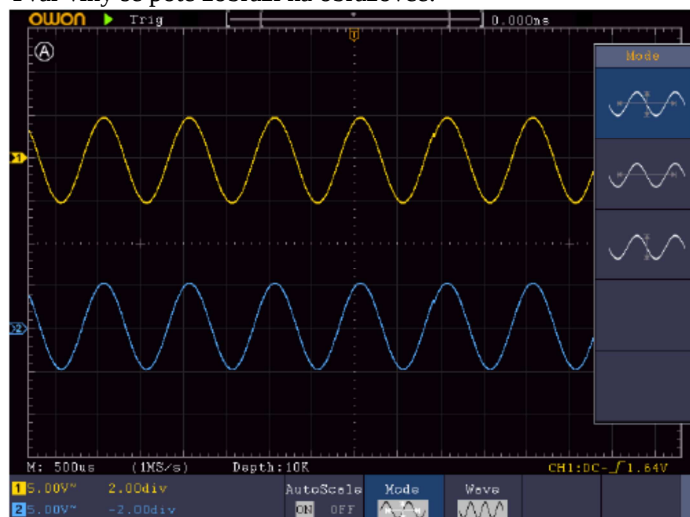
Menu vypadá následovně:

Menu funkce	Nastavení	Popis
Autoscale	ON OFF	Zapne Autoscale. Vypne Autoscale.
Mode	  	Následuje a nastaví jak vertikální, tak horizontální nastavení. Následuje a nastaví pouze horizontální nastavení. Následuje a nastaví pouze vertikální nastavení.
Wave	 	Zobrazí tvary vln s více periodami. Zobrazí pouze jednu nebo dvě periody.

Například pokud chcete měřit signál, proveďte následující:

1. Stiskněte tlačítko Autoscale, objeví se menu funkce.
2. Ve spodním menu vyberte položku ON v položce menu Autoscale.
3. Ve spodním menu vyberte Mode. V pravém menu vyberte 
4. Ve spodním menu vyberte Wave. V pravém menu vyberte 

Tvar vlny se poté zobrazí na obrazovce:



Poznámky:

1. Při spuštění funkce Autoscale začne vlevo nahoře na obrazovce blikat symbol (A).
2. V módu Autoscale může osciloskop sám rozhodnout o módu spuštění (Edge, Video). V této chvíli není menu spuštění k dispozici.
3. V módu XY a stavu STOP, když vstupujete do automatického měřítka, osciloskop se přepne do módu YT a spuštění AUTO.
4. V módu Autoscale je osciloskop vždy nastaven na DC propojení a AUTO spuštění.
5. V módu Autoscale, když nastavíte vertikální umístění, dělení napětí, úroveň spuštění nebo časové měřítko CH1 nebo CH2, osciloskop vypne funkci Autoscale. Pro návrat k funkci stiskněte **Autoset**.
6. Vypněte v menu autoscale pod-menu. Automatické měřítko je vypnuté a zapnutím pod-menu spustíte tuto funkci.
7. Při video spuštění je horizontální časové měřítko 50 us. Pokud jeden kanál ukazuje signál edge, druhý kanál ukazuje video signál, časové měřítko odkazuje na 50 us, protože video signál je standard.
8. Když pracuje Autoscale, nastavení níže budou provedena nuceně:
Osciloskop se přepne ze zoom módu do normálního módu.

Jak použít vestavěný systém pomoci

1. Stiskněte tlačítko **Help**. Na obrazovce se objeví nabídka.
2. Ve spodním menu stiskněte **Prev Page** nebo **Next Page** pro výběr téma. Také můžete pro výběr otočit ovladačem **M**.
3. Stiskněte **OK** pro zobrazení detailů o tématu. Také můžete stisknout ovladač **M**.
4. Pro ukončení pomoci stiskněte tlačítko **Quit** nebo proveďte jakoukoliv jinou operaci.

Jak používat tlačítka rychlých nastavení

Mezi tato tlačítka patří: **Autoset**, **Run/Stop**, **Single**, **Copy**.

Autoset

Jedná se o velmi užitečný a rychlý způsob, jak aplikovat přednastavené funkce na příchozí signál a zobrazit nejlepší možné zobrazení tvaru vlny signálu a také provést nějaká nastavení pro uživatele.

Detaily funkcí použitých na signál při použití **Autoset** jsou následující:

Položky funkce	Nastavení
Vertical Coupling	Aktuální
Channel Coupling	Aktuální
Vertical Scale	Nastavte na správné dělení
Bandwidth	Plná
Horizontal Level	Střední nebo ± 2 díly
Horizontal Scale	Nastavení na správné dělení
Trigger Type	Slope nebo Video

Trigger Source	CH1 nebo CH2
Trigger Coupling	DC
Trigger Slope	Aktuální
Trigger Level	3/5 tvaru vlny
Trigger Mode	Auto
Formát zobrazení	YT
Force	Stop
Help	Exit
Pass/Fail	Off
Inverted	Off
Zoom Mode	Exit

Posouzení tvaru vlny funkcí Autoset

Pět typů: Sine, Square, video signál, DC úroveň, neznámý signál.

Menu vypadá následovně:

Sine: (více period, jednotlivá perioda, FFT, ukončení Autoset)



Square: (více period, jednotlivá perioda, vzestupná hrana, sestupná hrana, ukončení Autoset)



Video signál:



DC úroveň, neznámý signál:



Popis některých ikon:

Multi-period: pro zobrazení více period

Single-period: pro zobrazení jedné periody

FFT: přepnutí na FFT mód

Rising Edge: zobrazí vzestupnou hranu tvaru vlny square

Falling Edge: zobrazí sestupnou hranu tvaru vlny square

Cancel Autoset: vrátí se k zobrazení horního menu a informací o tvaru vlny

Poznámka: Funkce autoset vyžaduje, aby byla frekvence signálu ne nižší než 20 Hz a amplituda by neměla být nižší než 5 mV. Jinak funkce Autoset nebude fungovat.

Run/Stop: Umožní nebo znemožní vstupní signály.

Poznámka: když ve stavu STOP není žádné vzorkování, vertikální dělení a horizontální časová základna tvaru vlny stále lze nastavit v určitém rozsahu. Jinými slovy lze signál roztáhnout ve vertikálním i horizontálním směru.

Když je horizontální časová základna ≤ 50 ms, horizontální časovou základnu lze rozšířit směrem dolů o čtyři díly.

Single: Stiskněte toto tlačítko pro přímé nastavení módu spuštění jako single. Když nastane spuštění, dojde k záznamu jednoho tvaru vlny a poté zastavení.

Copy: Můžete uložit tvar vlny pouhým stiskem tlačítka **Copy** v jakémkoliv uživatelském rozhraní. Zdrojový tvar vlny a umístění uložení jsou podle nastavení menu funkce **Save**, když je Type zvolen jako **Wave**. Pro více informací se podívejte na část o menu funkce Save.

Jak vytisknout obsah obrazovky

Abyste vytiskli obsah obrazovky, proveďte následující:

1) Připojte tiskárnu k **USB Device port** na zadní straně osciloskopu. Poznámka: USB Device port podporuje tiskárny kompatibilní s PictBridge.

2) Stiskněte tlačítko **Utility**, vyberte ve spodním menu **Function**, v levém menu vyberte **Output**.

- 3) Ve spodním menu vyberte jako **Device** položku **PICT**. (Když je vybrán PC, můžete získat obraz pomocí softwaru osciloskopu.)
- 4) Ve spodním menu vyberte **Print Setup**. V pravém menu nastavte parametry tisku. Výběrem **On** na volbě **Ink Saver** vytisknete zobrazení s bílým pozadím.
- 5) Jakmile k osciloskopu připojíte tiskárnu a nastavíte parametry tisku, můžete tisknout aktuální obsah obrazovky jediným stiskem tlačítka **Print** na předním panelu.

5. Komunikace s PC

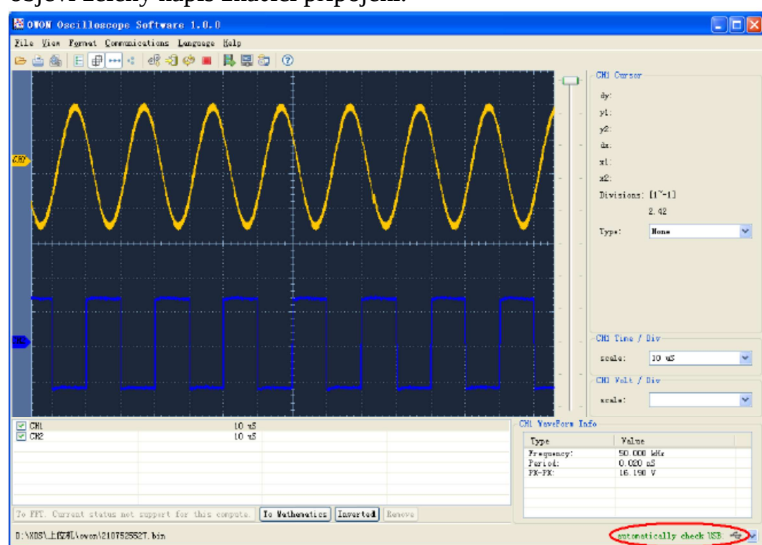
Osciloskop podporuje komunikaci s PC přes porty USB nebo LAN. Můžete použít komunikační software osciloskopu pro ukládání, analýzu, zobrazení dat a dálkové ovládání.

Abyste se naučili, jak se softwarem pracovat, stiskněte v softwaru tlačítko F1 pro otevření dokumentu s pomocí.

Zde se dozvíte, jak připojit osciloskop k PC. Nejprve nainstalujte komunikační software osciloskopu z přiloženého CD. Existuje několik možných způsobů připojení.

Pomocí USB portu

- 1) **Spojení:** Použijte USB datový kabel pro připojení USB Device port na pravém panelu osciloskopu k USB portu na PC.
- 2) **Instalace softwaru:** Spusťte na PC komunikační software osciloskopu. Stiskněte F1 pro otevření dokumentu pomocí. Následujte postup "**I. Device connection**" v tomto dokumentu pro instalaci ovladače.
- 3) **Nastavení portu softwaru:** Spusťte software osciloskopu. Klikněte v liště menu na "Communications" a vyberte "Ports-Settings". V nastavovacím dialogu vyberte "Connect using" jako "USB". Po úspěšném připojení se vpravo dole objeví zelený nápis značící připojení.

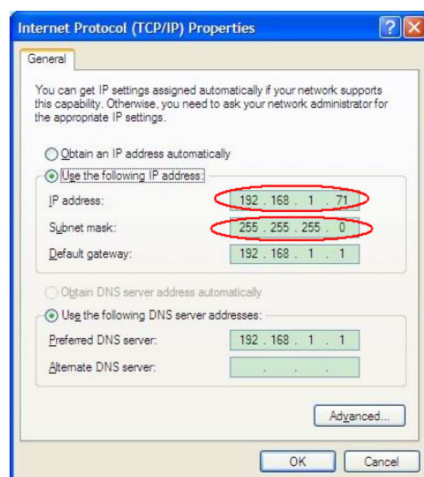


Připojení k PC přes USB port

Pomocí LAN portu

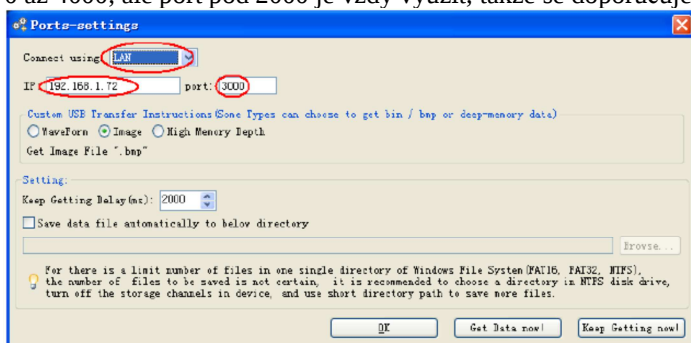
Přímé propojení

- 1) **Spojení:** Zapojte LAN kabel do LAN portu na zadní straně osciloskopu. Druhý konec zapojte do LAN rozhraní na počítači.
- 2) **Nastavení parametrů sítě na počítači.** Protože osciloskop nemůže získat IP adresu automaticky, měli byste mu přiřadit statickou adresu. Zde nastavíme IP adresu na 192.168.1.71.



Nastavení parametrů sítě na počítači

3) **Nastavení parametrů sítě softwaru osciloskopu OWON.** Spustíte na počítači software a v menu "Communications" vyberte volbu "Ports-settings". Nastavte "Connect using" jako LAN. Co se IP týká, první tři byty jsou stejné jako IP v kroku 2 a poslední byt by měl být rozdílný. Zde nastavíme 192.168.1.72. Rozsah hodnoty portu je 0 až 4000, ale port pod 2000 je vždy využit, takže se doporučuje nastavit hodnotu nad 2000. Zde ji nastavíme na 3000.



Nastavení parametrů sítě v softwaru osciloskopu OWON

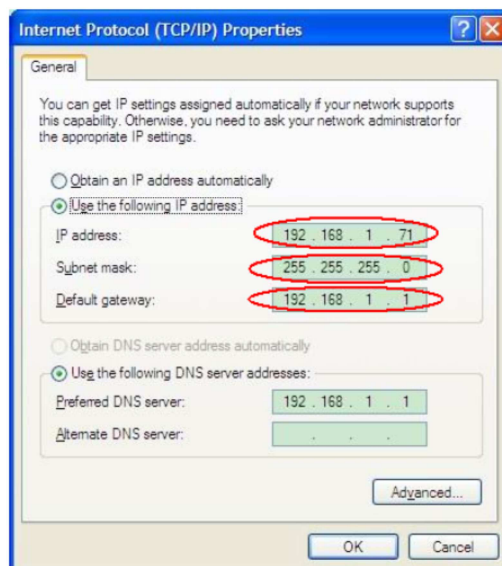
4) **Nastavte parametry sítě osciloskopu.** Na osciloskopu stiskněte tlačítko Utility. Ve spodním menu vyberte **Function**. V levém menu vyberte **LAN Set**. Ve spodním menu nastavte jako **Type** volbu **LAN** a vyberte **Set**. V pravém menu nastavte **IP** a **Port** na stejnou hodnotu jako "Ports-settings" v softwaru v kroku 3. Ve spodním menu vyberte **Save set**. Budete vyzváni k resetu (Reset to update the config). Pokud po resetu osciloskopu můžete normálně získávat data v softwaru osciloskopu, je spojení úspěšné.

Set	
IP	
M	192 168
	1 72
Port	
	3000
Gateway	
	192 168
	1 1
Phy addr	
B7	F1
F4	58
5F	00
Subnet mask	
	255 255
	255 0

Nastavení parametrů sítě osciloskopu

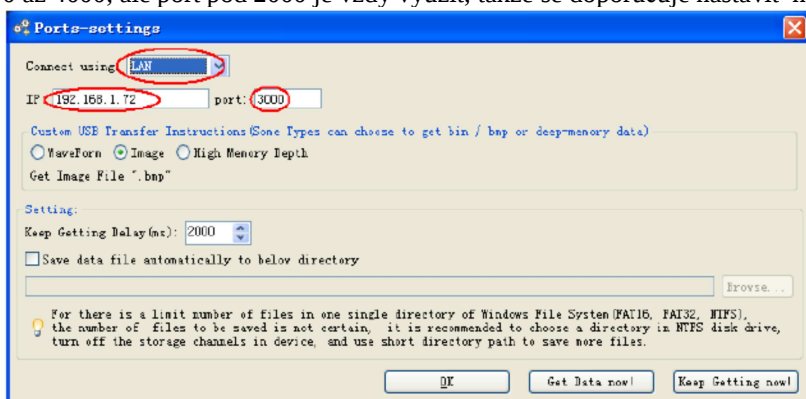
Připojení přes router

- 1) **Spojení.** Použijte LAN kabel pro propojení osciloskopu s routerem. LAN port je na osciloskopu na pravé straně panelu. Počítač by měl být také připojen k osciloskopu.
- 2) **Nastavte parametry sítě na počítači.** Protože osciloskop nemůže automaticky získat IP adresu, měli byste mu přidělit statickou IP adresu. Základní brána a subnet maska by měly být nastaveny podle routeru. zde nastavíme IP adresu na 192.168.1.71, subnet maska je 255.255.255.0, základní brána je 192.168.1.1.



Nastavení parametrů sítě na počítači

3) **Nastavení parametrů sítě v softwaru osciloskopu OWON.** Spusťte na počítači software. V menu "Communications" vyberte položku "Ports-settings". Nastavte "Connect using" jako LAN. Co se IP týká, první tři byty jsou stejné jako IP v kroku 2 a poslední byt by měl být rozdílný. Zde nastavíme 192.168.1.72. Rozsah hodnoty portu je 0 až 4000, ale port pod 2000 je vždy využit, takže se doporučuje nastavit hodnotu nad 2000. Zde ji nastavíme na 3000.



Nastavení parametrů sítě v softwaru osciloskopu OWON

4) **Nastavte parametry sítě osciloskopu.** Na osciloskopu stiskněte tlačítko Utility. Ve spodním menu vyberte **Function**. V levém menu vyberte **LAN Set**. Ve spodním menu nastavte jako **Type** volbu **LAN** a vyberte **Set**. V pravém menu nastavte **IP** a **Port** na stejnou hodnotu jako "Ports-settings" v softwaru v kroku 3. Netgate a Net mask by měly být nastaveny podle routeru. Ve spodním menu vyberte **Save set**. Budete vyzváni k resetu (Reset to update the config). Pokud po resetu osciloskopu můžete normálně získávat data v softwaru osciloskopu, je spojení úspěšné.

Set	
IP	
192	168
1	72
Port	
3000	
Gateway	
192	168
1	1
Phy addr	
B7	F1
F4	B8
5E	D0
Subnet mask	
255	255
255	0

Nastavení parametrů sítě osciloskopu

6. Ukázky

Příklad 1: Měření jednoduchého signálu

V této ukázce uvidíte, jak zobrazit neznámý signál v obvodu a změřit jeho frekvenci a peak-to-peak napětí.

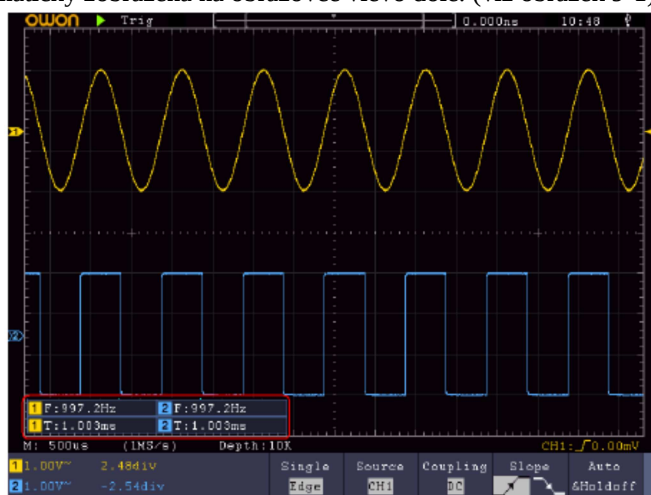
1. Proved'te následující kroky pro rychlé zobrazení signálu:

- 1) Nastavte v menu sondy útlumový koeficient na **10X** a přepínač na sondě také na **10X** (podrobnosti v části o nastavení útlumového koeficientu sondy).
- 2) Připojte sondu **Channel 1** k bodu obvodu, který chcete měřit.
- 3) Stiskněte tlačítko **Autoset**.
Osciloskop provede **Autoset** pro optimalizaci tvaru vlny, na základě kterého můžete dále regulovat vertikální a horizontální dělení, dokud tvar vlny nesplňuje vaše požadavky.

2. Proved'te automatické měření

Osciloskop může měřit většinu zobrazených signálů automaticky. Pro měření periody a frekvence CH1 proved'te následující:

- 1) Stiskněte tlačítko **Measure** pro zobrazení menu Measure.
 - 2) Ve spodním menu vyberte **Add**.
 - 3) V pravém menu vyberte jako **Source** položku **CH1**.
 - 4) V levém menu Type otočte ovladačem **M** pro výběr **Period**.
 - 5) V pravém menu vyberte **Add**. Je přidán typ periody.
 - 6) V levém menu Type otočte ovladačem **M** pro výběr **Frequency**.
 - 7) V pravém menu vyberte **Add**. Je přidán typ frekvence.
- Změřená hodnota bude automaticky zobrazena na obrazovce vlevo dole. (viz obrázek 9-1).



Obrázek 6-1 Měření hodnoty periody a frekvence pro daný signál

Příklad 2: Zesílení zesilovače v měřicím obvodu

V tomto příkladu uvidíte zesílení zesilovače v měřicím obvodu. Nejprve použijte osciloskop pro změření amplitudy vstupního signálu a výstupního signálu z obvodu. Poté zjistíte zesílení pomocí daných rovnic.

Nastavte v menu sondy útlumový koeficient na **10X** a přepínač na sondě také na **10X** (podrobnosti v části o nastavení útlumového koeficientu sondy).

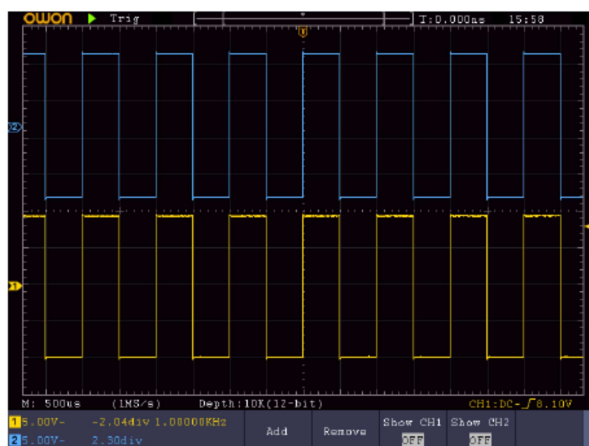
Připojte kanál osciloskopu CH1 ke vstupu signálu obvodu a CH2 k výstupu.

Postup:

- 1) Stiskněte tlačítko **Autoset** a osciloskop automaticky nastaví tvary vln dvou kanálů do správného nastavení zobrazení.
- 2) Stiskněte tlačítko **Measure** pro zobrazení menu Measure.
- 3) Ve spodním menu vyberte **Add**.
- 4) V pravém menu vyberte jako **Source** položku **CH1**.
- 5) V levém menu Type otočte ovladačem **M** pro výběr **PK-PK**.
- 6) V pravém menu vyberte **Add**. Je přidán typ peak-to-peak k CH1.
- 7) V pravém menu vyberte jako **Source** položku **CH2**.
- 8) V levém menu Type otočte ovladačem **M** pro výběr **PK-PK**.
- 9) V pravém menu vyberte **Add**. Je přidán typ peak-to-peak k CH2.
- 10) Přečtěte si peak-to-peak napětí kanálů 1 a 2 vlevo dole na obrazovce (obrázek 9-2).
- 11) Vypočítejte zesílení zesilovače pomocí následujících rovnic.

Zesílení = výstupní signál/vstupní signál

Zesílení (dB) = 20 x log (zesílení)



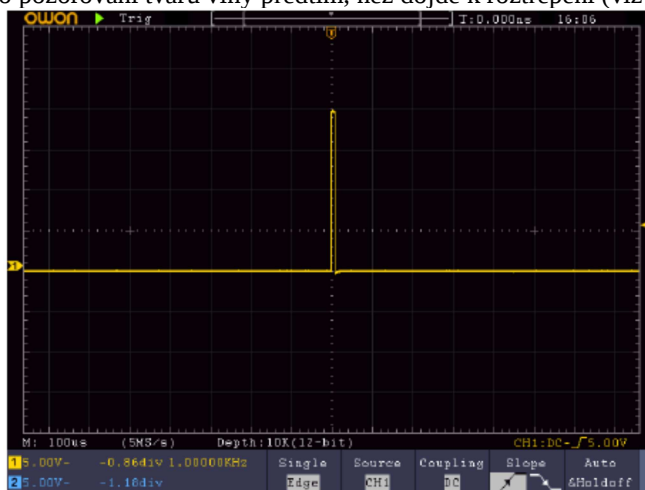
Obrázek 6-2 Tvar vlny měření zesílení

Příklad 3: Zachycení jednotlivého signálu

Pomocí digitálního osciloskopu je vcelku snadné zachytit neperiodické signály jako pulzy, roztřepení a další. Obvykle je problémem nastavení spuštění, když o signálu nic nevíte. Například, když pulz je logickým signálem TTL úrovně, úroveň spuštění by měla být nastavena na 2 volty a hrana spuštění na spuštění na vzestupné hraně. Pomocí různých funkcí poskytovaných osciloskopem můžete vyřešit tento problém velmi jednoduše. Nejprve proveďte test pomocí auto spuštění, abyste našli nejbližší úroveň spuštění a typ spuštění. To vám pomůže provést drobná nastavení, abyste dosáhli správné úrovně a módu spuštění. Toho dosáhnete následovně.

Postup:

- 1) Nastavte v menu sondy útlumový koeficient na **10X** a přepínač na sondě také na **10X** (podrobnosti v části o nastavení útlumového koeficientu sondy).
- 2) Nastavte ovladače **Vertical Scale** a **Horizontal Scale** na správné rozsahy pro signály, které chcete sledovat.
- 3) Stiskněte tlačítko **Acquire** pro zobrazení menu Acquire.
- 4) Ve spodním menu vyberte **Acqu Mode**. V pravém menu vyberte **Peak Detect**.
- 5) Stiskněte tlačítko **Trigger Menu** pro zobrazení menu Trigger.
- 6) Vyberte první položku ve spodním menu. V pravém menu vyberte **Single**.
- 7) V levém menu vyberte jako mód položku **Edge**.
- 8) Ve spodním menu vyberte **Source**. V pravém menu vyberte **CH1**.
- 9) Ve spodním menu **Coupling**. V pravém menu vyberte **DC**.
- 10) Ve spodním menu vyberte jako Slope volbu  (vzestupná).
- 11) Otočte ovladačem **Trigger Level** a nastavte úroveň spuštění na zhruba 50 % signálu, který chcete měřit.
- 12) Označte indikátor Trigger State na vrchu obrazovky. Pokud není Ready, stiskněte tlačítko **Run/Stop** a začněte zaznamenávat. Počkejte si, kdy dojde ke spuštění. Pokud signál dosáhne nastavené úrovně spuštění, bude provedeno jedno vzorkování a poté zobrazeno na obrazovce. Pomocí tohoto postupu lze snadno zachytit náhodný pulz. Například pokud chcete najít krátkodobé roztřepení vysoké amplitudy, nastavte úroveň spuštění na lehce vyšší úroveň než je průměrná úroveň signálu, stiskněte tlačítko **Run/Stop** a čekejte na spuštění. Jakmile dojde k roztřepení, přístroj provede automatické spuštění a zaznamená tvar vlny během periody kolem času spuštění. Otočením ovladače **Horizontal Position** v oblasti horizontálního ovládání můžete změnit umístění horizontálního spuštění pro získání negativního zpoždění, provedení snadného pozorování tvaru vlny předtím, než dojde k roztřepení (viz obrázek 9-3).



Obrázek 6-3 Zachycení jednotlivého signálu

Příklad 4: Analýza detailů signálu

V elektronických signálech jsou velmi běžné šумы. Abyste zjistili, co se nachází v šumu a snížili jeho úroveň, osciloskop nabízí velmi užitečnou funkci analýzy šumu.

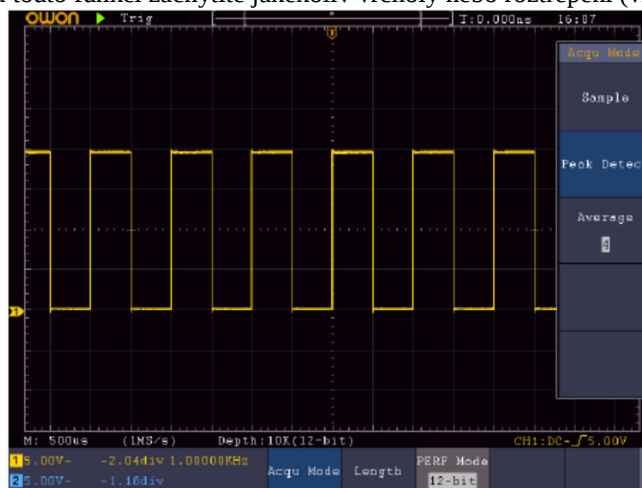
Úroveň šumu někdy indikuje poruchu elektronického obvodu. Funkce Peak Detect hraje důležitou roli v tom vám pomoci zjistit detaily těchto šumů. Postup je následující:

1) Stiskněte tlačítko **Acquire** pro zobrazení menu Acquire.

2) Ve spodním menu vyberte **Acqu Mode**.

3) V pravém menu vyberte **Peak Detect**.

Signál zobrazený na obrazovce obsahuje nějaký šum. Zapnutím funkce Peak Detect a změnou časové základny pro zpomalení příchozího signálu touto funkcí zachytíte jakékoliv vrcholy nebo roztřepení (viz obrázek 9-4).



Obrázek 6-4 Signál s šumy

Oddělení šumů od signálu

Když se zaměříte na samotný signál, je důležité omezit úroveň šumu na co nejnižší. To vám umožní získat více detailů o signálu. Funkce Average poskytovaná tímto osciloskopem vám pomůže s dosažením tohoto cíle.

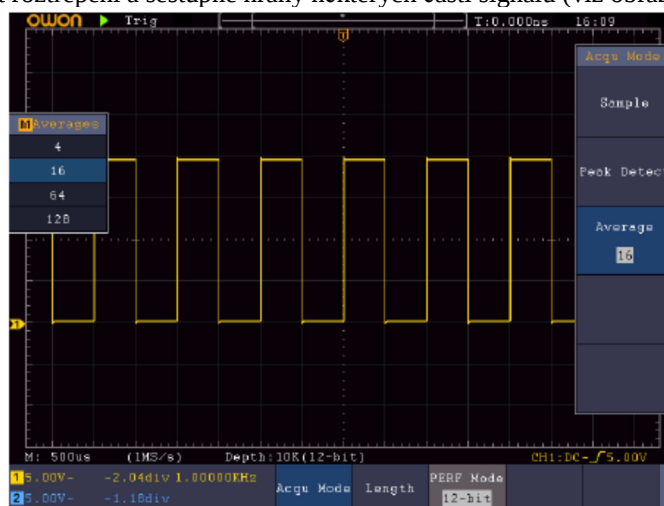
Postup pro umožnění funkce Average je následující:

1) Stiskněte tlačítko **Acquire** pro zobrazení menu Acquire.

2) Ve spodním menu vyberte **Acqu mode**.

3) Vyberte v pravém menu **Average**, otočte ovladačem **M** a sledujte tvar vlny získaný zprůměrováním tvarů vln o rozdílných počtech průměrů.

Uvidíte velmi zredukovanou úroveň náhodných šumů, takže samotný signál bude detailnější. Po použití Average můžete snadno identifikovat roztřepení a sestupné hrany některých částí signálu (viz obrázek 9-5).



Obrázek 6-5 Redukce úrovně šumu použitím funkce Average

Příklad 5: Použití funkce X-Y

Proveďte fázový rozdíl mezi signály dvou kanálů.

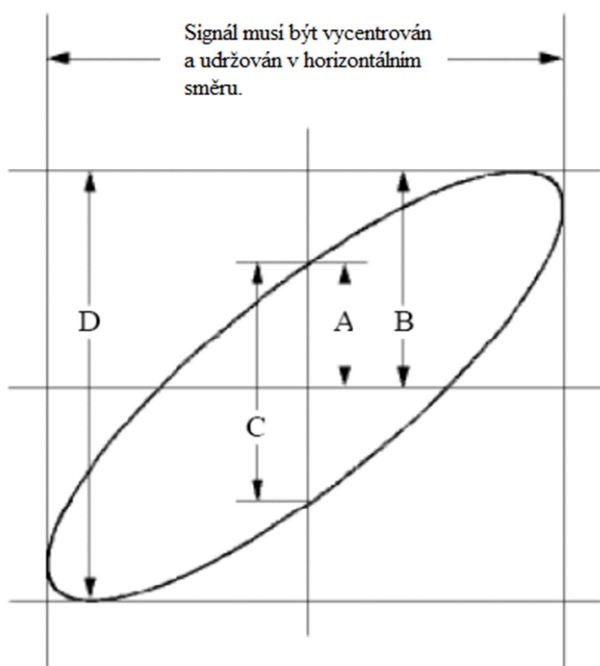
Příklad: Test změny fáze signálu po projití skrz síť obvodu.

Mód X-Y je velmi užitečný při prověřování posunu fáze dvou příbuzných signálů. Tento příklad vás provede krok po kroku prověřením změny fáze signálu poté, co projde určitým obvodem. Vstupní signál obvodu a výstupní signál

obvodu jsou použity jako zdrojové signály.

Pro prověření vstupu a výstupu obvodu ve formě grafu koordinát X-Y proveďte následující postup:

- 1) Nastavte v menu sondy útlumový koeficient na **10X** a přepínač na sondě také na **10X** (podrobnosti v části o nastavení útlumového koeficientu sondy).
 - 2) Připojte sondu kanálu 1 ke vstupu sítě a kanálu 2 k výstupu sítě.
 - 3) Stiskněte tlačítko **Autoset**, osciloskop spustí signály dvou kanálů a zobrazí je na obrazovce.
 - 4) Otočte ovladačem **Vertical Scale**, čímž zhruba srovnáte amplitudy dvou signálů.
 - 5) Stiskněte tlačítko **Display** a vyvolejte menu Display.
 - 6) Ve spodním menu vyberte **XY Mode** jako **ON**.
- Osciloskop zobrazí vstup a charakteristiky terminálu ve formě grafu Lissajous.
- 7) Otočte ovladači **Vertical Scale** a **Vertical Position** pro optimalizaci tvaru vlny.
 - 8) Při použití metody eliptického oscilogramu sledujte a vypočítejte rozdíl fáze (viz obrázek 9-6).



Obrázek 6-6 Graf Lissajous

Na základě výrazu $\sin(q) = A/B$ nebo C/D je q úhel rozdílu fáze a definice A, B, A a D jsou zobrazeny v grafu výše. Jako výsledek je možné získat úhel rozdílu fáze, jmenovitě $q = \pm \arcsin(A/B)$ nebo $\pm \arcsin(C/D)$. Pokud je hlavní osa elipsy v kvadrantech I a III, zjištěný úhel rozdílu fáze by měl být v kvadrantech I a IV, to jest rozsah $(0 - \pi/2)$ nebo $(3\pi/2 - 2\pi)$. Pokud je hlavní osa elipsy v kvadrantech II a IV, zjištěný úhel rozdílu fáze by měl být v kvadrantech II a III, to jest rozsah $(\pi/2 - \pi)$ nebo $(\pi - 3\pi/2)$.

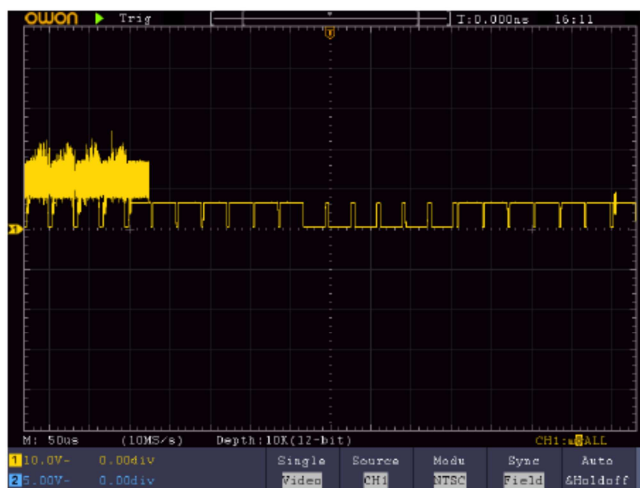
Příklad 6: Spuštění video signálem

Prozkoumejte video obvod televizoru, použijte video spuštění a získejte stabilní zobrazení signálu video výstupu.

Spuštění video snímkem

Spuštění na video snímku proveďte podle následujícího postupu:

- 1) Stiskněte tlačítko **Trigger Menu** pro zobrazení menu spuštění.
- 2) Vyberte ve spodním menu první položku. V pravém menu vyberte **Single**.
- 3) V levém menu vyberte mód **Video**.
- 4) Ve spodním menu vyberte **Source**. V pravém menu vyberte **CH1**.
- 5) Ve spodním menu vyberte **Modu**. V pravém menu vyberte **NTSC**.
- 6) Ve spodním menu vyberte **Sync**. V pravém menu vyberte **Field**.
- 7) Otáčejte ovladači **Vertical Scale**, **Vertical Position** a **Horizontal Scale** pro získání správného zobrazení tvaru vlny (viz obrázek 6-7).



Obrázek 6-7 Tvar vlny zachycený pomocí spuštění video snímek

10. Řešení problémů

1. Osciloskop je napájený, ale není nic zobrazeno.

- Zkontrolujte, zda je napájení pevně připojeno.
- Zkontrolujte, zda nevyhořela pojistka umístěná vedle přípojky AC napájení (kryt lze otevřít pomocí plochého šroubováku).
- Po kontrolách výše restartujte přístroj.
- Pokud problém přetrvává, kontaktujte distributora.

2. Po zachycení signálu není na obrazovce zobrazen tvar vlny signálu.

- Zkontrolujte, zda je sonda správně připojena k vodiči připojovacímu signál.
- Zkontrolujte, zda je vodič připojovací signál správně připojen k BNC (jmenovitě konektor kanálu).
- Zkontrolujte, zda je sonda správně připojena k měřenému objektu.
- Zkontrolujte, zda je objektem generován jakýkoliv signál.
- Opět proveďte operaci záznamu dat.

3. Změřená hodnota amplitudy napětí je desetinásobek nebo jedna desetina skutečné hodnoty.

Podívejte se na útlumový koeficient vstupního kanálu a útlum sondy, zda jsou stejné. Více informací v části o nastavení koeficientu útlumu sondy.

4. Tvar vlny je zobrazený, ale není stabilní.

- Zkontrolujte, zda položka **Source** v menu **TRIG MODE** odpovídá kanálu signálu v praktickém použití.
- Zkontrolujte položku **Type**. Běžné signály vybírají mód spuštění **Edge** jako Type a video signály **Video**. Pokud je vybráno spuštění **Alternate**, měla by být nastavena spuštění kanálů 1 i 2 na správná umístění. Tvar vlny je možné zobrazit stabilně jen pokud je použitý správný mód spuštění.
- Zkuste změnit propojení spuštění na potlačení vysokých a nízkých frekvencí pro vyhlazení vysoko a nízko frekvenčních šumů spuštěných interferencemi.

5. Žádná odezva displeje na stisky tlačítek nebo Run/Stop.

Zkontrolujte, zda jako Polarity v TRIG MODE menu jsou vybrány Normal nebo Signal a úroveň spuštění přesahuje rozsah tvaru vlny.

Pokud ano, dejte úroveň spuštění na střed obrazovky nebo nastavte mód spuštění jako Auto. Navíc se stisknutým tlačítkem **Autoset** je možné provést nastavení výše automaticky.

6. Zobrazování tvaru vlny se zpomaluje po navýšení hodnoty AVERAGE v Acqu Mode (více v části o použití nastavení vzorkování) nebo je nastaveno delší trvání Persist na displeji.

Jedná se o normální jev, protože osciloskop je při vykreslování více datových bodů více zatěžován.

8. Technické specifikace

Pokud není specifikováno jinak, technické specifikace platí pouze pro sérii XDS3000 a při útlumu sondy nastavenému na 10X. Pouze pokud osciloskop nejprve splňuje následující dvě podmínky, je možné dosáhnout standardních specifikací.

- Tento přístroj by měl být nepřetržitě spuštěný po alespoň 30 minut za specifikované pracovní teploty.
- Pokud se teplota okolí změní jakýmkoliv směrem o více než 5°C, proveďte autokalibraci. Více informací v příslušné části návodu.

Všechny specifikované standardy lze splnit, vyjma těch označených jako "typické".

Charakteristiky		Popis		
Šířka frekvenčního pásma		100 MHz		
Vertikální rozlišení (A/D)		12 bitů		
Kanály		2 + 1 (externí)		
Zachycení tvaru vlny		55 000 krát za sekundu		
Záznam	Mód	Normal, Peak detect, Averaging		
		Dual CH	500 MS/s	
	Vzorkování (reálný čas)	Single CH	Mód 8 bitů	1 GS/s
			Mód 12 bitů	500 MS/s
Vstup	Propojení vstupu	DC, AC, Ground		
	Vstupní odpor	1MΩ±2%, paralelně s 15 pF±5 pF		
	Vstupní propojení	0,001X - 1000X, kroky po 1 - 2 - 5		
	Max. vstupní napětí	1MΩ: ≤300 Vrms		
	Limit frekvenčního rozsahu	20 MHz, plný rozsah		
	Kanál-kanál izolace	50 Hz: 100:1 10 MHz: 40:1		
	Zpoždění mezi kanály (typické)	150 ps		
Horizontální systém	Rozsah vzorkování	Dual CH	0,05 S/s až 500 MS/s	
		Single CH	Mód 8 bitů	0,05 S/s až 1 GS/s
			Mód 12 bitů	0,05 S/s až 500 MS/s
	Interpolace	(Sinx) /x, x		
	Délka záznamu	2 kanály ON: max. 10 M; 1 kanál ON: max. 10 M.		
	Rychlost skenování (S/div)	2 ns/div - 1000 s/div, kroky po 1-2-5		
	Přesnost vzorkování / času relé	±1 ppm (typicky, Ta = +25°C)		
	Přesnost intervalu (ΔT) (DC - 100MHz)	Single: ±(1 interval+ppm x hodnota+0,6 ns); Average >16: ±(1 interval+ppm x hodnota+0,4 ns)		
Vertikální systém	Citlivost	1 mV/dílek~10 V/dílek		
	Odchylka	±2 V (1 mV/div – 50 mV/div); ±20 V (100 mV/div – 1 V/div); ±200 V (2 V/div – 10 V/div)		
	Analogová šířka pásma	100 MHz		
	Jednotlivá šířka pásma	Plný rozsah		

	Nízká frekvence		≥10 Hz (na vstupu, AC propojení, -3 dB)		
	Čas náběhu (na vstupu, typický)		≤ 3,5 ns		
	DC přesnost zesílení		1 mV	3%	
			2 mV	2%	
			≥ 5 mV	1,5%	
	DC přesnost (průměr)		Delta voltů mezi dvěma průměry ≥16: získanými se stejným nastavením osciloskopu a podmínek prostředí ± (3 % hodnoty + 0,05 dílku)		
Obrácený tvar vlny ON/OFF					
Měření	Kurzor		ΔV, ΔT, ΔV&ΔT mezi kurzory, auto kurzor		
	Automatické		Period, Frequency, Mean, PK-PK, RMS, Max, Min, Top, Base, Amplitude, Overshoot, Preshoot, Rise Time, Fall Time, +PulseWidth, -PulseWidth, +Duty Cycle, -Duty Cycle, Delay A→B , Delay A→B , Cycle MS, Cursor FMS, Screen Duty, Phase A→B , Phase A→B , +PulseCount, -PulseCount, RiseEdgeCount, FallEdgeCount, Area, a Cycle Area		
	Tvar vlny math		+, -, *, /, FFT, FFTrms, Intg, Diff, Sqrt, uživatelem definované funkce, digitální filtr (low pass, high pass, band pass, band reject)		
	Úložiště tvarů vln		50 tvarů vln		
	Zobrazení Lissajous	Frekvenční rozsah	Plný rozsah		
		Rozdíl fáze	±3 stupně		
Komunikační port	Standard	USB Device, USB Host (USB úložiště); Trig Out (Pass/Fail) LAN port			
	Volitelné	VGA a AV port (volitelný)			
Počítadlo	Podporováno				

Spuštění:

Charakteristiky		Popis
Rozsah úrovně spuštění	Internal	± 5 dílků od středu obrazovky
	EXT	± 2 V
	EXT/5	± 10 V
Přesnost úrovně spuštění (typická)	Internal	$\pm 0,3$ dílku
	EXT	$\pm (10 \text{ nM} + 6\% \text{ nastavené hodnoty})$
	EXT/5	$\pm (50 \text{ nM} + 6\% \text{ nastavené hodnoty})$
Odchylka spuštění	Podle délky záznamu a časové základny	
Rozsah zpoždění spuštění	100 ns - 10 s	
Nastavení 50 % úrovně (typické)	Frekvence vstupního signálu ≥ 50 Hz	
Spuštění Edge	Hrana	Vzestupná, sestupná
Spuštění Video	Modulace	Podporuje standardy NTSC, PAL a SECAM
	Rozsah čísla řádku	1-525 (NTSC) a 1-625 (PAL/SECAM)
Spuštění Pulse	Podmínka spuštění	Pozitivní pulz: >, <, = Negativní pulz: >, <, =
	Rozsah šířky pulzu	30 ns až 10 s
Spuštění Slope	Podmínka spuštění	Pozitivní pulz: >, <, = Negativní pulz: >, <, =
	Nastavení času	30 ns až 10 s
Spuštění Runt	Polarita	Pozitivní, negativní

	Podmínka šířky pulzu	>, =, <
	Rozsah šířky pulzu	30 ns až 10 s
Spuštění Windows	Polarita	Pozitivní, negativní
	Umístění spuštění	Enter, Exit, Time
	Doba okna	30 ns až 10 s
Spuštění Timeout	Polarita	Vzestupná, sestupná
	Čas nečinnosti	30 ns až 10 s
Spuštění Nth Edge	Polarita	Vzestupná, sestupná
	Čas nečinnosti	30 ns až 10 s
	Číslo hrany	1 až 128
Spuštění Logic	Mód Logic	AND, OR, XNOR, XOR
	Mód Input	H, L, X, vzestupná, sestupná
	Mód Output	Goes True, Goes False, Is True >, Is True <, Is True =
Spuštění SPI	Podmínka spuštění	Timeout
	Hodnota timeout	30 ns až 10 s
	Data bity	4 bity až 32 bitů
	Nastavení data řádku	H, L, X
Spuštění I2C	Podmínka spuštění	Start, Restart, Stop, ACK Lost, Address, Data, Addr/Data
	Adresní bity	7 bit, 8 bit, 10 bit
	Adresní rozsah	0 až 127, 0 až 255, 0 až 1023
	Délka bytů	1 až 5
Spuštění RS232	Polarita	Normální, invertovaná
	Podmínka spuštění	Start. Error, Check Error, Data
	Rychlost přenosu	Common, Custom
	Data bity	5 bit, 6 bit, 7 bit, 8 bit
Spuštění CAN	Typ signálu	CAN_H, CAN_L, TX, RX
	Podmínka spuštění	Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, ID & Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuffing Error
	Rychlost přenosu	Common, Custom
	Bod vzorku	5% až 95 %
	Typ snímku	Data, Remote, Error, Overload

Základní technické specifikace

Displej

Typ displeje	8" barevný LCD
Rozlišení displeje	800 (horizontálně) x 600 (vertikálně) pixelů
Barvy displeje	65536 barev, TFT obrazovka

Výstup kompenzátoru sondy

Výstupní napětí (typické)	Zhruba 5 V s Peak-to-Peak napětím $\geq 1 \text{ M}\Omega$.
Frekvence (typická)	Vlna Square o 1 KHz

Napájení

Napájecí napětí	100 V - 240 V AC RMS, 50/60 Hz, <15W, CAT II
Spotřeba	< 15 W
Pojistka	2 A, třída T, 250 V

Prostředí

Teplota	Pracovní teplota: 0°C až 40°C Skladovací teplota: -20°C až 60°C
Vzdušná vlhkost	≤ 90 %
Nadmořská výška	Pracovní: 3000 m Nepracovní: 15000 m
Metoda chlazení	Ventilátor

Mechanické specifikace

Rozměry	340 mm x 177 mm x 90 mm (délka * výška * šířka)
Hmotnost	Zhruba 2,6 kg

Časová perioda pro nastavení:

Doporučuje se kalibrace jednou ročně.

9. Dodatky

Dodatek A: Obsah balení

Standardní příslušenství:



Napájecí kabel



CD Rom



Manuál



USB kabel



Sonda



Ladič sondy

Volitelné příslušenství:



Q9



Taška

Dodatek B: Obecná péče a údržba

Obecná péče

Neskladujte ani nenechávejte přístroj na místech, kde by byl displej vystaven delší dobu slunečnímu světlu.

Upozornění: Abyste zabránili jakémukoliv poškození přístroje nebo sondy, nevystavujte je aerosolům, kapalinám nebo rozpouštědlům.

Čištění

Co nejčastěji přístroj a sondy kontrolujte, zda splňují podmínky práce.

Pro čištění vnějšku přístroje postupujte následovně:

1. Vyčistěte povrch přístroje a sondy pomocí měkkého hadříku. Neodřete při čištění průhlednou ochranu LCD.
2. Před čištěním osciloskop odpojte od napájení. Čistěte přístroj lehce navlhčeným, nikoliv mokrým hadříkem. Doporučujeme použít čistou vodu nebo slabý čisticí prostředek. Abyste zabránili poškození přístroje nebo sondy, nepoužívejte korozivní chemická čistidla.

 **Varování:** Před dalším zapnutím a prací se vyžaduje, aby přístroj zcela vyschl. Zabráníte tak elektrickému šoku nebo zranění kvůli vlhkosti.



Likvidace starého elektrického a elektronického zařízení

Uvedený symbol na výrobku, jeho příslušenství, obalu nebo na průvodních dokumentech označuje, že s výrobkem nesmí být nakládáno jako s běžným komunálním odpadem. Prosím odevzdejte tento výrobek na příslušné sběrné místo, kde bude provedena odborná recyklace tohoto elektronického zařízení. V Evropské unii a v ostatních evropských zemích jsou zřízena sběrná místa pro použité elektrické a elektronické zařízení. Tím, že zajistíte správnou likvidaci výrobku, předcházíte možným negativním dopadům na životní prostředí a lidské zdraví, což by mohly být důsledky nesprávné manipulace s tímto výrobkem. Recyklace všech těchto materiálů přispívá také k ochraně přírodních zdrojů. Z tohoto důvodu prosím nevyhazujte staré elektrické a elektronické zařízení současně s domovním odpadem. Pro podrobnější informace o recyklaci výrobku se obraťte na místní úřad, službu zajišťující likvidaci domácího odpadu nebo obchod, kde jste výrobek zakoupili. Podrobnosti také naleznete v Zákonu o odpadech příslušné země, v ČR č. 185/2001 Sb. v platném znění. Dále na internetových stránkách www.elektrowin.cz, www.remasystem.cz a www.asekol.cz (likvidace elektroodpadu). Při nesprávné likvidaci tohoto druhu odpadu mohou být v souladu s platnými předpisy a zákony uděleny pokuty.

Záruka

Na tento výrobek platí záruka po dobu 24 měsíců ode dne zakoupení. Tato záruka se vztahuje na závady způsobené vadným materiálem nebo chybou při výrobě. Neplatí, pokud k závadě došlo kvůli mechanickému poškození, živelné pohromě či jiné neodvratné události, připojení k nesprávnému síťovému napětí, úpravami nebo opravami provedenými nekvalifikovanými a neoprávněnými osobami, nesprávnému použití nebo použití jiným způsobem, než je uvedeno v návodu.

Všechny doklady o koupi a o případných servisních opravách výrobku uschovejte po dobu min. 3 let pro zajištění kvalitního záručního a pozáručního servisu.

Zjištění, že vám tento výrobek nevyhovuje, není důvodem k reklamaci.

Pokud chcete výrobek reklamovat, předložte spolu s ním doklad o koupi.

Pokud dojde k poruše vašeho přístroje, kontaktujte prodejce, u něhož jste jej zakoupili.

Dovozce: GM electronic, spol. s r. o. | Křižíkova 147/77 | 186 00 Praha 8