



SDS Série

Smart Digitální Osciloskop S Možností Ukládání Dat

Provozní Manuál

- **SDS6062**
- **SDS7102**
- **SDS8202**
- **SDS9302**

WWW.OWON.COM.CN

Vydání Květen 2011

Copy-Right (vlastnická práva) na tento uživatelský návod vlastní © Lilliput Company. Všechna práva vyhrazena.

Autorská práva na tento uživatelský návod jsou vyhrazena společnosti Lilliput Company.

Výrobky společnosti Lilliput jsou chráněny patentovými právy ve Spojených Státech a v dalších zemích, včetně těch, kde právě probíhají patentová řízení. Informace v tomto uživatelském návodu musí odpovídat originální předloze.

V čase tisku tohoto uživatelského návodu byly všechny informace správné a ověřené. Avšak společnost OWON neustále své výrobky vylepšuje a vyhrazuje si právo na změnu kdykoliv pozměnit specifikace bez předchozího upozornění.

OWON je registrovanou značkou Lilliput Company.

Xiamen Lilliput Technology Co.,Ltd.: the 5th floor, B Area, Chuangxin Mansion, Software, Park,ZhenZhuWan, Huandao RD, Xiamen,Fujian,China

Tel:+86-592-2575666

Fax:+86-592-2575669

Web: www.owon.com.cn

Mail: sales@owon.com.cn

Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co.,Ltd.:The mansion of optoelectronics hengsan road, Lantian industrial zone ,Zhangzhou,Fujian,China

Tel:+86-596-2130430

Fax:+86-596-2109272

Web: www.owonchina.com

Mail: service@owonchina.com

Všeobecná Záruční Ustanovení

Lilliput zaručuje, že výrobek bude bez vady materiálu a zpracování po dobu dvou let od data zakoupení výrobku dodavatelem od společnosti Lilliput. Záruční doba příslušenství, jako jsou sonda, baterie, adaptér je jeden rok. Tato záruka se vztahuje pouze na původního kupce a je nepřenosná pro třetí strany. Pokud je výrobek prokazatelně vadný po dobu záruky, Lilliput buď opraví vadný výrobek bez poplatku za náhradní díly a práci, nebo bude poskytnut výrobek náhradní výměnou za vadný výrobek. Části, moduly a náhradní výrobky používané Lilliputem při záručních opravách mohou být nové nebo renovované. Všechny náhradní díly, moduly a produkty jsou ve vlastnictví Lilliputu.

Za účelem získání služby na základě této záruky, musí zákazník oznámit Lilliputu vady před uplynutím záruční doby. Zákazník je odpovědný za balení a lodní dopravu vadného výrobku do servisního střediska určeného Lilliputem, stejně jako kopii dokladu o zakoupení.

Tato záruka se nevztahuje na vady, poruchy nebo poškození způsobené nesprávným použitím nebo nesprávnou či nedostatečnou údržbou a péčí o výrobek. Lilliput nebude povinen poskytnout služby na základě této záruky:

- a) na opravu škod způsobených zásahem neoprávněného personálu při pokusu o opravu nebo údržbu výrobku
- b) na nápravu škody vyplývající z nesprávného použití nebo připojení k nekompatibilnímu zařízení
- c) na nápravu poškození nebo selhání způsobené dodávkou od neautorizovaného distributora
- d) pokud byl uveden do provozu produkt, který byl upraven nebo integrován s jinými produkty, pokud se v důsledku těchto modifikací nebo integrace zvyšuje čas nebo obtížnost servisu výrobku.

Obraťte se prosím na nejbližší prodejní a servisní kancelář Lilliputu pro služby nebo úplnou kopii prohlášení o záruce.

Kromě záručních servisních oprav, které jsou poskytovány v souladu s výše uvedenými podmínkami, neposkytuje společnost Lilliput žádné další záruky nebo prodejní výhody. Lilliput rovněž nenese žádnou odpovědnost za jakákoliv následná poškození z důvodu používání dále popisovaného výrobku.

Obsah

1. Všeobecné Bezpečnostní Požadavky.....	1
2. Bezpečnostní Termíny a Symboly.....	2
3. Všeobecná Charakteristika.....	3
4. Junior Uživatelský Průvodce.....	5
Úvod do Struktury Osciloskopu.....	8
Čelní Panel	8
Levý Boční Panel	9
Pravý Boční Panel.....	9
Zadní Panel	10
Oblast Ovládání (klávesy a tlačítka).....	11
Úvod do Uživatelského Rozhraní.....	12
Jak Provést Všeobecnou Prohlídku	14
Jak Provést Prohlídku Funkcí	14
Jak Provést Nastavení Kompenzace Sondy	15
Jak Nastavit Útlumový Koeficient Sondy	16
Jak Používat Sondu Bezpečně.....	17
Jak Provést Auto - Kalibraci.....	17
Úvod do Vertikálního Systému.....	18
Úvod do Horizontálního Systému	19
Úvod do Systému Spouštění	20
5. Pokročilý Uživatelský Průvodce.....	21
Jak Nastavit Vertikální Systém.....	22
Implementace Matematických Výpočetních Funkcí	26
Použití FFT Funkce	27
Použití Otočných Ovladačů VERTICAL POSITION a VOLTS/DIV.....	31
Jak Nastavit Horizontální Systém	32
Jak Nastavit Systém Spouštění.....	35
Jednoduché Spouštění	35
Alternativní Spouštění.....	39
Jak Ovládat Menu Funkcí	42
Jak Přizpůsobit Nastavení Vzorkování.....	43
Jak Nastavit Systém Zobrazení	44
Jak uložit a Načíst tvar vlny.....	49
Jak Zaznamenat a Přehrát tvar vlny	51
Jak Použít a Nastavit Systém dodatkových Funkcí.....	54
Jak Provádět Automatická Měření.....	58

Jak Provádět Kursorová Měření.....	62
Jak použít Funkci Autoscale.....	67
Jak použít Spouštěcí Tlačítko.....	69
6. Ukázky	71
Příklad 1: Měření Jednoduchého Signálu	68
Příklad 2: Míra Zesílení Měřeného Obvodu	69
Příklad 3: Zachycení Osamocených Signálů	70
Příklad 4: Analýza Detailů Signálu	72
Příklad 5: Aplikace Funkce X-Y	74
Příklad 6: Spouštění Video Signálu	75
7. Časté Otázky	77
8. Technická Specifikace	78
Všeobecná Technická Specifikace	81
9. Dodatek	82
Dodatek A: Shrnutí	84
Dodatek B: Údržba, Čištění a Opravy.....	86
Dodatek C: Průvodce Použitím Baterie	88

1. Všeobecné Bezpečnostní Požadavky

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.

Údržba by měla být prováděna vždy jen kvalifikovanou osobou.

Zbraňte 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.

Dbejte zásad připojování a odpojování sond k měřenému obvodu. Nikdy nevytahujte přívodní kabel ze zásuvky, pokud jsou sondy nebo testovací kabely připojeny k napájecímu napětí.

Uzemnění Přístroje: Tento přístroj je uzemněn 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 AC kabelu, nikdy nemějte přímo napájecí AC napětí. Protože v tomto případě je měřená zem a napájecí zem propojena a mohlo by snadno dojít ke zkratu.

Při napájení z baterie musí být přístroj uzemněn. Aby se zabránilo elektrickému rázu, musí být zapojen zemní vodič do svorky na zadní straně přístroje.

Aby nedošlo k požáru nebo elektrickému rázu, vždy **dbejte na výši nominálních hodnot**, jež jsou vyznačeny na přístroji. Před provedením jakéhokoliv 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 jen schválené typy pojistek. Používejte jen pojistky, jejichž rozsah odpovídá použití pro tento přístroj.

Dávejte pozor na nechráněné přívody. Po zapnutí přístroje k napájení se nedotýkejte žádných obnažených přívodních vodičů nebo komponentů

Nepoužívejte přístroj, pokud máte podezření, že přístroj je poškozený. Pokud máte podezření, že přístroj je poškozený, nechte přístroj prohlédnout kvalifikovanou osobou.

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.

Nepoužívejte přístroj ve vlhku.

Nepoužívejte přístroj ve vznětlivém nebo výbušném prostředí.

Udržujte povrch přístroje suchý a čistý.

2. Bezpečnostní Označení a Symboly

Výrazy v tomto uživatelském návodu. V tomto uživatelském návodu se mohou objevit následující výrazy:



Warning: Varování na podmínky nebo akce, které by mohly vést ke zranění nebo ohrožení života.



Caution: Upozornění na podmínky nebo akce, které by mohly vést k poškození přístroje nebo ostatního měřicího příslušenství.

Označení na výrobku: Na výrobku se mohou vyskytovat následující označení:

„**Danger**“: znamená, že je nebezpečí náhlého zranění pro osoby, které přehlídí toto upozornění.

„**Warning**“: znamená, že ještě nemusí dojít k nevyhnutelnému zranění toho, kdo nedbá tohoto upozornění.

„**Note**“: znamená, že by mohlo dojít k poškození přístroje nebo měřicího příslušenství.

Symboly na výrobku: Na výrobku se mohou vyskytovat následující Symboly:

Bezpečnostní Symboly

Na výrobku se mohou vyskytnout následující bezpečnostní symboly:



Vysoké Napětí



Nahlédněte do Návodu



Ochranné zemění



Zemění a Stínění



Zemění pro Měření

2. Bezpečnostní Termíny a Symboly

Pro prevenci zranění nebo poškození produktu lze tento přístroj použít pouze ve specifických aplikacích. Před použitím měřicího přístroje si pozorně přečtěte následující bezpečnostní pokyny.

Upozornění:

Abyste zabránili požáru nebo elektrickému rázu, věnujte pozornost následujícím bodům, pokud je vstup přístroje připojen na napětí vyšší než 42V peak (30Vrms) nebo na obvod s energií vyšší než 4800VA:

- **Používejte pouze příslušenství - izolované napět'ové sondy a měřicí sondy**
- **Před použitím zkontrolujte sondy osciloskopu a příslušenství zda nejsou mechanicky poškozeny a pokud ano, nahrad'te je za nové, nepoškozené.**
- **Odpojte všechny sondy a měřicí šňůry, které momentálně nepoužíváte.**
- **Odpojte všechny vodiče připojené na vstup USB nebo datový kabel připojený k PC.**
- **Nepřipojujte vstupní napětí vyšší než povolené a buď'te opatrní při použití sondy 1:1, protože napětí na sondě bude přímo připojeno k osciloskopu.**
- **Nepoužívejte neizolované kovové BNC konektory nebo banánky.**
- **Nevkládejte do konektorů kovové předměty**

3. Všeobecné Charakteristiky

- Šířka pásma: 60MHz — 300 MHz;
- Rozsah Vzorkování (real time): 500MS/s — 3.2GS/s;
- Dva Kanály, Délka Záznamu 10M bodů pro každý kanál;
- Autoscale funkce;
- 7cm smart design obal;
- 8 palců TFT displej s vysokým rozlišením (800 x 600 pixelů);
- Zabudovaná FFT funkce;
- Pass/Fail Funkce, opticky izolovaný Pass/Fail výstup;
- Záznam a Přehrávání tvaru vlny;
- VGA výstup;
- Rozličné možnosti spouštění;
- USB komunikační porty;
- Lithiová baterie o vysoké kapacitě (Volitelné);
- Zabudovaný systém nápovědy v Čínštině a Angličtině;
- Uživatelské rozhraní ve volitelných jazycích.

4. Junior Uživatelský Průvodce

Tato kapitola pojednává zvláště o těchto námětech:

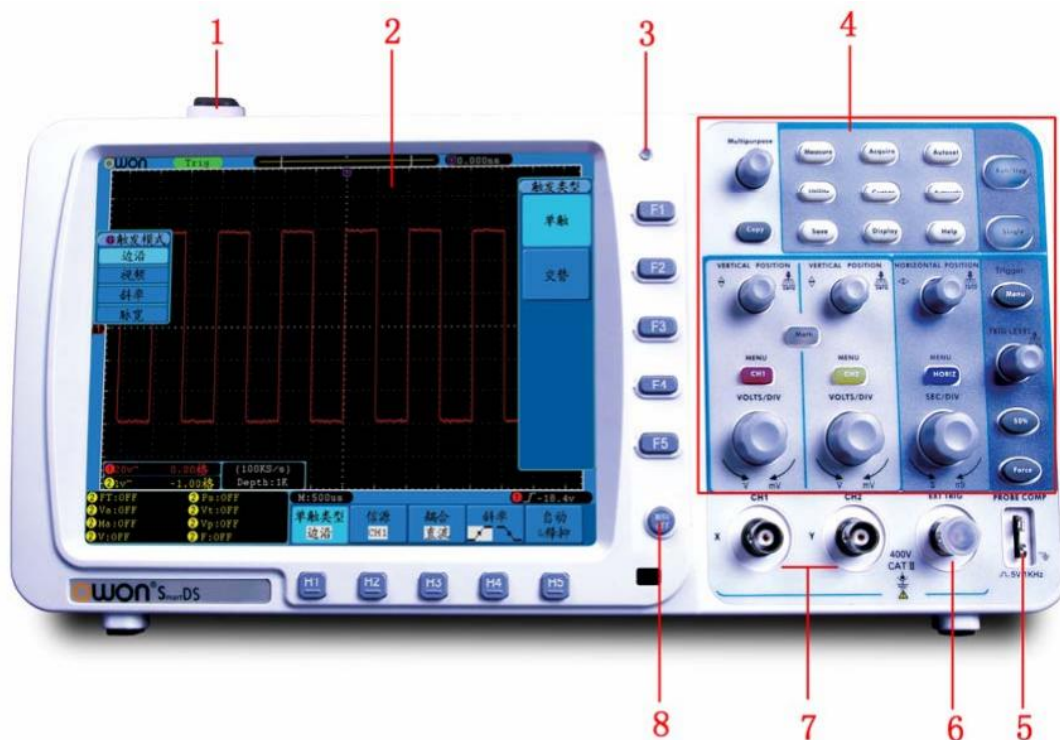
- Úvod a Popis struktury osciloskopu
- Úvod do uživatelského rozhraní
- Průvodce všeobecnou prohlídkou.
- Průvodce a seznámení se s uživatelskými funkcemi.
- Jak nastavit kompenzaci sondy
- Nastavení útlumového koeficientu sondy
- Bezpečné používání sondy
- Nastavení a provedení autokalibrace
- Úvod do Vertikálního systému
- Úvod do Horizontálního systému
- Úvod do Systému spouštění

Úvod do Struktury a Popis Osciloskopu

Pokud jste si koupili nový typ osciloskopu je zapotřebí se nejdříve a bez výjimek seznámit s rozvržením čelního panelu série SDS digitálních osciloskopů. Tato kapitola poskytuje jednoduchý popis ovládání a funkcí na čelním panelu série osciloskopů SDS. Toto vám umožní seznámit se s ovládáním série SDS osciloskopů v co nejkratším čase.

Čelní Panel

SDS série osciloskopů nabízí srozumitelně rozvržený přední panel s funkcemi, jež se snadno ovládají, protože jsou sloučeny do logických celků pro jednotlivé otočné ovladače a funkční tlačítka. Otočné ovladače mají stejné významy jako na jiných osciloskopech. 5 tlačítek v řadě na pravé straně předního panelu jsou tlačítka volby menu jednotlivých funkcí (jsou definována jako F1 až F5 od shora dolů) nebo tlačítka H1 až H5 v řadě pod displejem. Pomocí těchto tlačítek můžete vstoupit do jednotlivých menu a provést jednotlivá nastavení. Ostatní tlačítka jsou tlačítka Funkcí. Pomocí těchto tlačítek můžete vyvolat menu nastavení funkcí nebo začít přímo používat zvolenou funkci.



Obrázek. 4-1 Čelní Panel

1. Napájení on/off
2. Oblast Zobrazení
3. Světelná Indikace Napájení
Zelené Světlo: Indikuje, že DSO je připojen na síťové napájení a baterie je nabitá (pokud je baterie vložena v osciloskopu DSO).
Žluté Světlo: Indikuje, že DSO je připojen na síťové napájení a napájecí baterie se nabíjí (pokud je vložena v osciloskopu DSO)
Nesvíčí: Pouze napájení z baterie bez připojení na AC zdroj napájení.
4. Oblast Ovládání (klávesy a otočné ovladače)

5. Kompenzace Sondy: Měřicí signál (5V/1KHz) výstup
6. EXT Vstup Spouštění
7. Vstup Kanálu pro měřený signál
8. Menu off

Levý boční panel



Obrázek 4-2 Levý boční panel

1. Spínač Napájení: “—” představuje stav ON; “o” představuje stav OFF.
2. AC vstup napájení

Pravý boční panel



Obrázek 4-3 Pravý boční panel

1. **USB Host port:** Využívá se pro přenos dat, pokud je k osciloskopu připojeno externí USB zařízení označené jako “Host equipment”. Například pro upgrade software pomocí USB flash disku je nutno využít tento port
2. **USB Device port:** Využívá je pro přenos dat, pokud je připojeno externí USB zařízení k osciloskopu a má označení “Device equipment”. Například pro připojení osciloskopu k USB portu počítače.

4. Junior Provozní Průvodce

3. **COM port:** Slouží k propojení osciloskopu a ostatních zařízení pomocí sériového portu.

4. **LAN** (tato funkce je zatím rezervovaná)

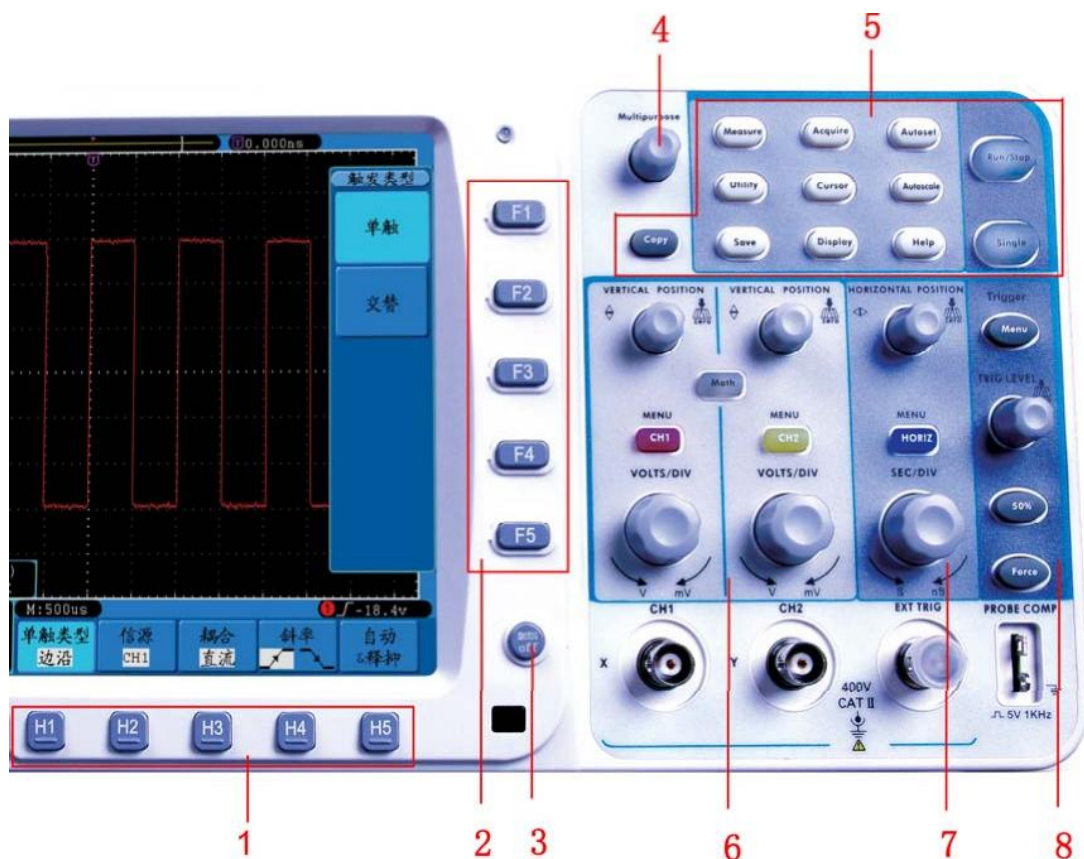
Zadní Panel



Obrázek 4-4 Zadní Panel

1. Pass/Fail výstupní port: Pass/Fail naměřené hodnoty mohou být dostupné na tomto portu.
2. Držák
3. Větrací Otvory
4. Stabilizační Podložky
5. Zemní Svorka

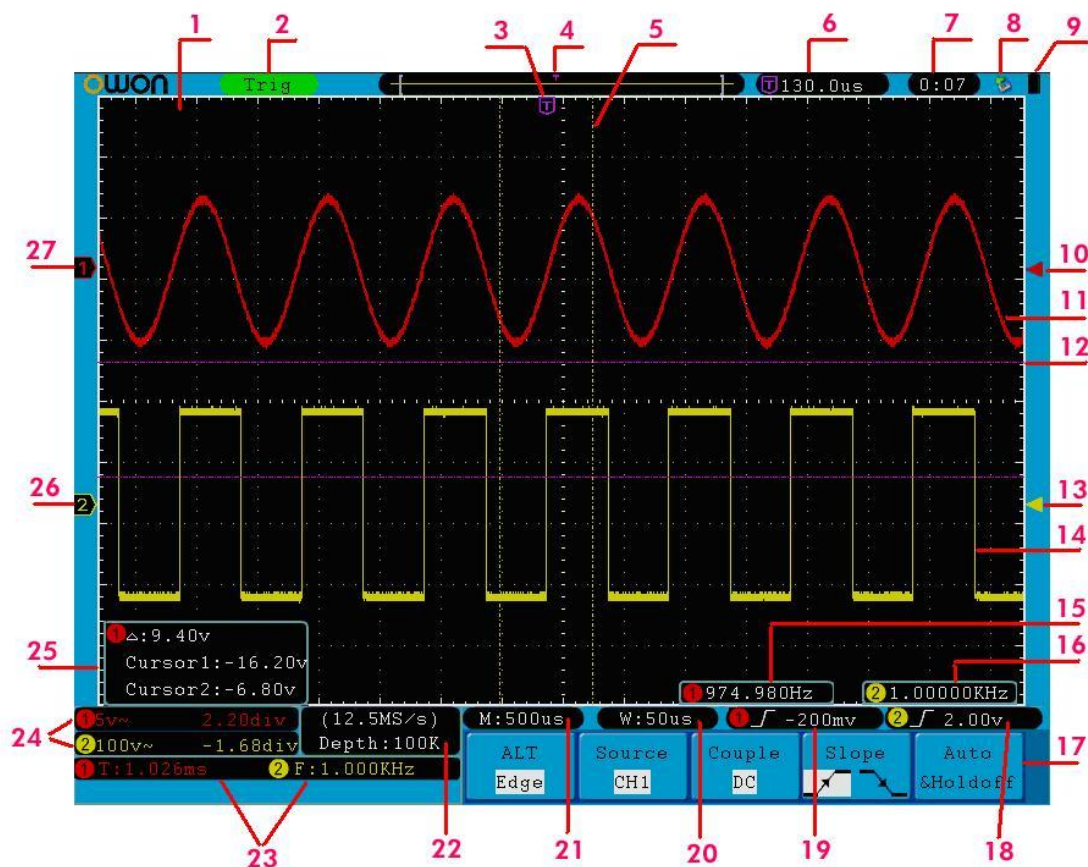
Oblast Ovládání (klávesy a otočné ovladače)



Obrázek. 4-5 Klávesy Přehled

1. Volby nastavení Menu: H1~H5
2. Volby nastavení Menu: F1~F5
3. Menu off
4. "M" otočný ovladač (Více účelový ovladač)
5. Oblast Kláves Funkcí: Celkově 12 kláves
6. **Oblast pro vertikální ovládání**
Obsahuje 3 tlačítka a 4 knoflíky.
"CH1 menu" a "CH2 menu" jsou pro nastavení menu v CH1 a CH2,
"Wave Math" tlačítko je určeno pro menu matematických operací.
Menu matematických operací se skládá ze šesti druhů operací - CH1-CH2, CH2-CH1, CH1 + CH2, CH1 * CH2, CH1/CH2 a FFT. Dva knoflíky "Vertical position" slouží k ovládání vertikální pozice CH1, CH2, a dva "V / Div" slouží k ovládání napětíového rozsahu CH1, CH2.
7. **Oblast pro horizontální ovládání**
Obsahuje 2 knoflíky a 1 tlačítko.
Otočný ovladač "Horizontal position" ovládá pozici spouštění, "volts / Div" je pro nastavení časové základny, tlačítko "Horizontal menu" slouží pro nastavení menu horizontálního systému
8. **Oblast pro ovládání spouštění**
Obsahuje 4 tlačítka a 1 knoflík.
Otočný ovladač "Trig adjust" slouží pro nastavení spouště napětí. Ostatní čtyři tlačítka odkazují na nastavení trigger menu.

Úvod do Uživatelského Rozhraní



Obrázek 4-6 Ilustrační obrázek Uživatelského Rozhraní

1. Oblast Zobrazování Tvaru Vlny.

2. Status spouštění zobrazuje následující informace:

Auto: Osciloskop je nastaven do módu auto a shromažďuje data pro zobrazení tvaru vlny bez nutnosti nastavení spouštění.

Trig: Osciloskop již detekoval signál spouštění a shromažďuje data podle nastavených podmínek spouštění.

Ready: Všechna data před signálem spuštění jsou již uložena a osciloskop je připraven přijmout a reagovat na signál spouštění.





Scan: Osciloskop zachycuje data a zobrazuje tvar vlny nepřetržitě v tkzv. Scan módu.

Stop: Osciloskop ukončil sběr dat pro zobrazení tvaru vlny.



3. Pointer fialové barvy ukazuje nastavenou pozici horizontálního spouštění. Tato pozice může být upravována pomocí otočného ovladače horizontální pozice.

4. Tento pointer ukazuje polohu pozice spouštění v interní paměti.

5. Dvě žlutě tečkované linky vymezují oblast viditelného expandovaného okna.

6. Zobrazuje aktuální hodnotu spouštění a zobrazuje pozici načtené stránky v interní paměti.
7. Zobrazuje nastavený čas.
8. Indikuje, pokud je k osciloskopu připojen U disk.
9. Indikuje stav napájecí baterie.
10. Červený pointer zobrazuje pozici spouštění pro kanál CH1.
11. Tvar vlny kanálu CH1.
12. Pozice dvou fialových tečkovaných linek pro cursorová měření.
13. Žlutý pointer zobrazuje pozici spouštění pro kanál CH2.
14. Tvar vlny kanálu CH2.
15. Frekvence signálu spouštění pro kanál CH1.
16. Frekvence signálu spouštění pro kanál CH2.
17. Zobrazuje aktuální funkční menu.
- 18/19. Zobrazuje zvolený typ spouštění:
 -  Spouštění na vzestupné hraně
 -  Spouštění na sestupné hraně
 -  Spouštění se synchronizací video řádkem
 -  Spouštění se synchronizací video snímkem

Výsledek zobrazuje hodnotu úrovně spouštění odpovídajícího kanálu.

20. Výsledek zobrazuje hodnotu nastavené časové základny.
21. Výsledek zobrazuje hodnotu hlavní časové základny.
22. Výsledek zobrazuje aktuální hodnotu vzorkování a délku záznamu.
23. Indikuje typ měření a hodnotu měření odpovídajícího kanálu. “F” znamená frekvence, “T” znamená cyklus, “V” znamená průměrná hodnota, “Vp” peak-peak hodnota, “Vk” hodnota promodulování, “Ma” maximální hodnota amplitudy, “Mi” minimální hodnota amplitudy, “Vt” hodnota napětí horní plochy tvaru vlny, “Vb” hodnota napětí podle základny tvaru vlny, “Va” hodnota amplitudy, “Os” hodnota překmitu, “Ps” hodnota zákmitu, “RT” hodnota času náběhu, “FT” hodnota času sestupné hrany, “PW” hodnota +šířky, “NW” hodnota -šířky, “+D” hodnota Duty cyklu, “-D” hodnota Duty cyklu, “PD” hodnota zpoždění A->B  a “ND” hodnota zpoždění A->B .
24. Hodnota zobrazuje aktuální poměr Volt/dílek a Nulovou pozici kanálů
Ikona zobrazuje mód propojení kanálu.
“—” indikuje stejnosměrné DC propojení

4. Junior Provozní Průvodce

“ \sim ” indikuje AC propojení

“ \perp ” indikuje GND propojení

25. Okno kursorových měření, ukazuje absolutní hodnoty a výsledky mezi dvěma kursory.
26. Žlutý pointer ukazuje zemní časový bod (nulová pozice bodu) tvaru vlny kanálu CH2. Pokud není pointer zobrazen, znamená to, že kanál není otevřen.
27. Červený pointer ukazuje zemní časový bod (nulová pozice bodu) tvaru vlny kanálu CH1. Pokud není pointer zobrazen, znamená to, že kanál není otevřen.

Poznámka:

Pokud se na obrazovce objeví symbol **M**, znamená to, že otáčením otočného ovladače **M** můžete upravit aktuální menu.

Jak postupovat při všeobecné prohlídce

Poté co jste obdrželi nový osciloskop řady PDS, je doporučeno provést kontrolu přístroje podle následujícího postupu:

1. Kontrola zdali nedošlo k nějakým poškozením vlivem transportu přístroje.

Pokud jste zjistili, že balení přístroje je nějakým způsobem poškozeno, doporučujeme toto balení nevyhazovat, dokud se nepřesvědčíte, že přístroj a jeho příslušenství je v pořádku jak po mechanické tak elektrické stránce.

2. Kontrola Příslušenství



Dodávané příslušenství bude dále popsáno v Dodatku B „Příslušenství“ tohoto uživatelského návodu. Měli byste překontrolovat, jestli nějaká část příslušenství nechybí nebo není poškozena. Pokud jste zjistili, že podle seznamu některá část příslušenství chybí nebo je dokonce poškozena, ihned kontaktujte vašeho nejbližšího prodejce odpovědného za prodej výrobků společnosti Lilliput nebo přímo místní zastoupení společnosti Lilliput.

3. Zkontrolujte neporušenost přístroje

Pokud na přístroji objevíte nějaké viditelné poškození nebo se jeví, že přístroj normálně nefunguje nebo selhává ve výkonostních testech, spojte se s místním prodejcem a distributorem značky LILLIPUT. Pokud bylo poškození způsobeno z důvodu přepravy, nevyhazujte původní přepravní balení. Ve spolupráci s oddělením distribuce společnosti LILLIPUT vám bude zajištěna výměna nebo oprava vašeho měřicího přístroje.

Jak uskutečnit prohlídku Funkcí

Abyste mohli rychle překontrolovat normální funkčnost přístroje, postupujte podle následujících kroků:

1. Připojte síťový kabel ke zdroji napájení. Zapněte napájení spínačem napájení. Na levé straně obrazovky se zobrazí symbol  (ujistěte se, že označení “—” se vymazalo). Následně stiskněte tlačítko na horní straně přístroje “”.

Přístroj provede vnitřním testem všechny dostupné položky a zobrazí Boot Logo. Stiskněte tlačítko “UTILITY” pro přístup do menu „FUNCTION”, stiskněte tlačítko H1 a otočným ovladačem “M” zvolte **Adjust** menu a stiskněte tlačítko F3 pro načtení nastavení “Default”. Základní útlumový koeficient sondy je nastaven na hodnotu 10X,

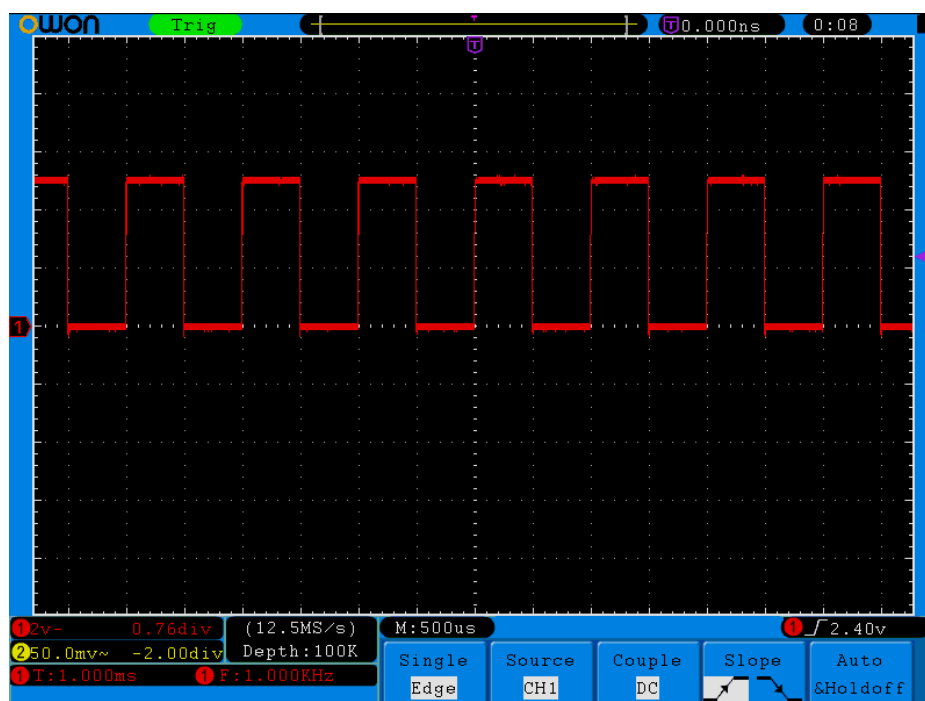
2. Nastavte přepínač na sondě osciloskopu na hodnotu 10X a připojte sondu k osciloskopu a kanálu CH1.

Zasuňte koncovku přívodu sondy do vstupního konektoru BNC kanálu CH1 a upevněte koncovku sondy otáčením doprava.

Připojte hrot sondy a zemní svorku sondy ke kompenzátoru sondy

3. Stiskněte tlačítko “AUTO SET”.

Na obrazovce bude znázorněn tvar vlny obdélníkového průběhu, frekvence 1KHz a vrcholové hodnoty 5V po dobu několika sekund (viz Obrázek 4-7).



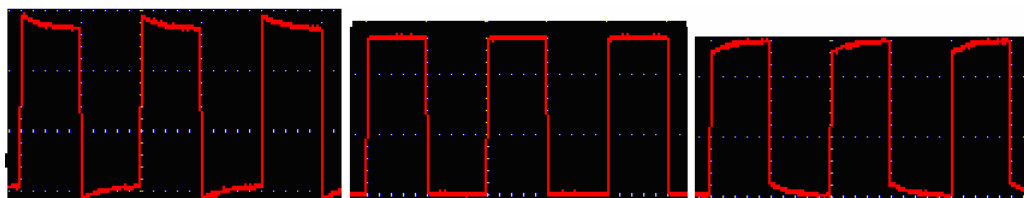
Obrázek 4-7 Auto set

Zkontrolujte kanál CH2 opakováním kroku 2 a Kroku 3.

Jak Nastavit Kompenzaci Sondy

Poté co připojíte poprvé sondu ke kterémukoliv kanálu osciloskopu je potřeba provést nastavení vstupu kanálu, aby se shodoval s nastavením sondy. Sonda, která není správně kompenzována nebo není nastaveno přizpůsobení daného vstupního kanálu, bude dávat chybné výsledky měření. Pro správné nastavení sondy pokračujte podle následujícího postupu:

1. Nastavte útlumový koeficient sondy v menu osciloskopu na hodnotu 10X a současně nastavte přepínač na sondě na hodnotu 10X. Propojte sondu s kanálem CH1. Pokud používáte závěsný háček hrotu, ujistěte se, že má dobrý kontakt s hrotem sondy. Propojte hrot sondy se signálovým kompenzátorem sondy a propojte současně zem sondy se zemí konektoru kompenzátoru. Následně stiskněte tlačítko AUTOSET
2. Pozorujte zobrazovaný tvar vlny a nastavte kompenzaci tak aby zobrazený tvar vlny odpovídal prostřednímu obrázku. (viz Obrázek 4-8 a Obrázek 4-9).



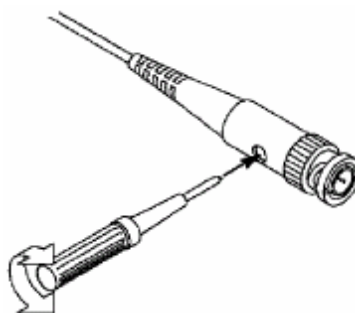
překompenzace

správná kompenzace

pod kompenzace

Obrázek 4-8 Zobrazený tvar vlny kompenzované sondy

3. Opakujte výše uvedené krok, pokud je to potřeba.



Obrázek 4-9 Nastavení Sondy

Jak nastavit Útlumový Koeficient Sondy

Sonda disponuje několika útlumovými koeficienty, jejichž nastavení následně ovlivňuje vertikální měřítko osciloskopu.

Postup kontroly nebo nastavení koeficientu útlumu v menu osciloskopu:

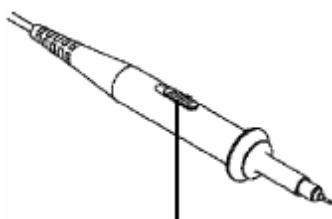
- (1) Stiskněte tlačítko funkcí zvoleného kanálu (**CH1 MENU** nebo **CH2 MENU**).
- (2) Stiskněte tlačítko **H3** pro zobrazení menu sondy; zvolte odpovídající hodnotu, která souhlasí s nastavením na sondě.

Tato nastavení zůstanou v platnosti, dokud nebudou změněna.



Poznámka: Útlumový koeficient sondy je v menu nastaven na hodnotu 10X již při nastavení osciloskopu ve výrobě. Ujistěte se, že nastavení útlumového faktoru jsou shodná jak na sondě, tak v menu osciloskopu.

Nastavení přepínače útlumu na sondě má hodnoty 1X a 10X (viz Obrázek 4-10).



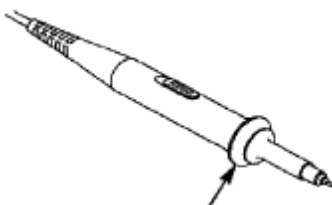
Obrázek 4-10 Přepínač Útlumu



Poznámka: Pokud je útlumový faktor sondy nastaven na hodnotu 1X, pak sonda bude omezovat šířku pásma osciloskopu na 5MHz. Pokud potřebujete využít celou šířku pásma osciloskopu, je nutno nastavit hodnotu útlumového faktoru sondy na 10X

Zásady bezpečného používání sondy

Ochranný bezpečnostní kroužek na tělese sondy chrání vaše prsty před dotykem elektrického obvodu a následným elektrickým rázem. Viz Obrázek 4-11.



Obrázek 4-11 Ochranný Kroužek



Varování: Abyste zabránili případnému elektrickému rázu, držte vždy během měření sondu až za ochranným kroužkem.

Abyste zabránili elektrickému rázu během používání sondy, nikdy se nedotýkejte kovových částí sondy, pokud je sonda připojena k napájecímu napětí.

Před provedením jakéhokoliv měření, připojte sondu ke vstupní svorce přístroje a propojte zemní svorku s uzemněním.

Jak Provést Auto Kalibraci

Provedení auto kalibrace umožňuje osciloskopu dosáhnout rychle optimálních podmínek pro přesné měření hodnot. Tento auto kalibrační program můžete spustit kdykoliv v průběhu použití osciloskopu. Pokud okolní teplota kolísá o více než 5C měli byste tento program vždy spustit.

Před provedením autokalibrace musíte nejdříve odpojit od vstupů všechny přívody. Následně stiskněte tlačítko „UTILITY”. Stiskněte tlačítko **H1** pro vyvolání menu **FUNCTION**; otáčejte otočným ovladačem **M** a zvolte **Adjust**. Stiskněte tlačítko **H2** menu pro zvolení volby „Do Self Cal”; pokud je vše v pořádku, spusťte program autokalibrace.

Seznámení s Vertikálním Systémem

Úvod do Vertikálního Systému

Jak je znázorněno na Obrázku 4-12. Oblast „**VERTICAL CONTROLS**“ (Vertikální Ovládání) zahrnuje několik tlačítek. Několik následujících příkladů vás postupně přímo obeznámí s použitím a nastavením vertikálního systému.



Obrázek 4-12 Zóna Vertikálního Ovládání

1. Použitím otočného ovladače „**VERTIKAL POSITION**“ (Vertikální pozice) můžete vystředit zobrazený tvar vlny do středu zobrazovacího okna. Ovladač „**VERTIKAL POSITION**“ funguje jako nastavení vertikální pozice zobrazovaného signálu.

Pokud otáčíte ovladačem „**VERTIKAL POSITION**“ posouvá se současně osa znázorňující zemní potenciál signálu. A to podle toho jestli zobrazovaným signálem posouváte nahoru nebo dolů

Měření

Pokud zvolíte DC propojení kanálu, můžete velmi rychle měřit DC komponentu signálu pozorováním rozdílu mezi tvarem vlny a zemním potenciálem.

Pokud je kanál v propojení AC, DC komponenta je potlačena filtrací. Tento mód vám umožňuje zobrazit AC komponentu s větší citlivostí a rozlišením.

Rychlá klávesa pro návrat vertikálního offsetu na nulu

Otáčejte otočným ovladačem pro změnu vertikální pozice a stiskněte toto ovládání pro návrat zpět do nulové pozice. Toto tlačítko je velmi výhodné zvláště v případech, kdy je již signál značně mimo osu a je potřeba se rychle vrátit do základního nastavení.

2. Změňte nastavení otočného ovladače a pozorujte následné změny hodnot ve stavovém řádku.

Pomocí informací ve stavovém řádku se můžete rychle orientovat v nastavení vertikálního měřítka vertikálního systému.

- Otáčejte vertikálním ovladačem „**VOLTS/DIV**“ a změňte „**VERTICAL SCALE FACTOR**“ (vertikální rozlišení, Volty /Dílek). Všimnete si, že měřítko rozlišení daného kanálu se mění odpovídajícím způsobem.
- Tiskněte tlačítka „**CH1 MENU**“, „**CH2 MENU**“, „**MATH MENU**“, pracovní menu, symboly, tvary vln, měřítko rozlišení, všechny tyto informace se budou zobrazovat ve stavovém informačním řádku na spodní hraně displeje.

Úvod Do Horizontálního Systému

Jak je znázorněno na **Obrázku 4-13**. V oblasti „**HORIZONTAL CONTROL**“ (horizontální ovládání) se nachází dva otočné ovladače a jedno tlačítko. Následující příklady vás seznámí s nastavení horizontální časové základny.

4. Junior Provozní Průvodce



Obrázek 4-13 Zóna Horizontálního Ovládání

1. Použijte ovladač „**SEC/DIV**“ pro změnu hodnoty horizontální časové základny a pozorujte změny ve stavovém řádku. Otáčením ovladačem „**SEC/DIV**“ se mění nastavení horizontální časové základny a můžete pozorovat, že informace o stavu „horizontální časové základny“ se mění odpovídajícím způsobem. Rychlost horizontálního skenování se mění po krocích:
5 ns až do 100s v krocích 1-2-5 -----SDS6062
2 ns až do 100s v krocích 1-2-5 (SDS7102, SDS8202, SDS9302).
2. Použijte ovladač „**HORIZONTAL POSITION**“ k nastavení horizontální pozice zobrazeného tvaru vlny. Ovladač „**HORIZONTAL POSITION**“ se používá rovněž pro změnu nastavení pozice spouštění a další speciální aplikace. Pokud je použit pro posun pozice spouštění, je možno pozorovat posun tvaru vlny v horizontálním směru podle toho, kterým směrem ovladačem otáčíte.
3. Po stisknutí tlačítka „**HORIZONTAL MENU**“ můžete nastavit Okno Zobrazení a také aktivovat „Expanzi“ Okna.

Úvod Do Systému Spouštění

Jak je znázorněno na Obrázku 4-14. V oblasti „**TRIGGER CONTROLS**“ (oblast spouštění) se nachází otočný ovladač a tři tlačítka. Následující příklady vás postupně seznámí s nastavením systému spouštění.



Obrázek 4-14 Zóna Ovládání Spouštění

1. Stiskněte tlačítko „**TRIG MENU**“ pro vyvolání menu spouštění. Pomocí tlačítek voleb menu můžete měnit a nastavit podmínky spouštění.
2. Použitím otočného ovladače „**LEVEL**“ můžete měnit a nastavit úroveň spouštění. Při otáčení ovladačem „**LEVEL**“ můžete pozorovat, že pointer ukazatele úrovně spouštění se odpovídajícím způsobem pohybuje nahoru nebo dolů podle směru otáčení ovladačem „**LEVEL**“. Současně s pohybem indikátoru úrovně spouštění se mění zobrazovaná hodnota na zobrazovacím displeji.

Poznámka: Otáčením otočného ovladače se mění pozice spouště a stisknutím tohoto ovladače se můžete rychle vrátit do pozice nula.

3. Stiskněte tlačítko „**SET TO 50%**“ pro nastavení úrovně spouštění do středového vertikálního bodu amplitudy signálu spouštění.
4. Stiskněte tlačítko „**FORCE TRIG**“ pro zesílení signálu spouštění. Tato funkce se nejvíce využívá v módu spouštění „Normal“ a „Single“.

5. Pokročilá Uživatelská Příručka

Doposud jsme se seznámili s úvodními postupy základního ovládání. Současně s odpovídajícími funkcemi v zónách jednotlivých funkcí, tlačítek a otočných ovladačů, které jsou umístěny na čelním panelu série SDS osciloskopu. Vzhledem k tomu, že jste se již obeznámili s předešlou kapitolou, získali jste podrobnější informace jak se orientovat v informacích, které jsou zobrazeny ve stavovém řádku. Pokud jste se ještě neseznámili s předešlou kapitolou „Základního uživatelského návodu“ doporučujeme vám si tuto kapitolu řádně prostudovat. Následující kapitola bude převážně pojednávat o následujících námětech:

- **Jak nastavit Vertikální Systém**
- **Jak nastavit Horizontální Systém**
- **Jak nastavit Systém Spouštění**
- **Jak pracovat s Nastavením Vzorkování**
- **Jak nastavit Systém Zobrazovací Jednotky**
- **Jak využívat při měření možnosti ukládání a čtení uložených dat.**
- **Jak nastavit dodatkové Funkce**
- **Jak provádět Automatická Měření**
- **Jak Provádět Kursorová Měření**
- **Jak používat Funkci Autoscale**
- **Jak používat tlačítko Spouštění**

Doporučujeme přečíst si tuto kapitolu opravdu pozorně, abyste se velmi dobře obeznámili s rozličnými měřícími postupy série SDS osciloskopu.

Nastavení Vertikálního Systému

Vertikální Ovládání obsahuje tři menu tlačítka popsána jako **CH1 MENU**, **CH2 MENU** a **MATH MENU**. Dále čtyři otočné ovladače pro (Vertikální Pozici) **VERTICAL POSITION** a **VOLTS/DIV** (jedna skupina pro každý ze dvou kanálů).

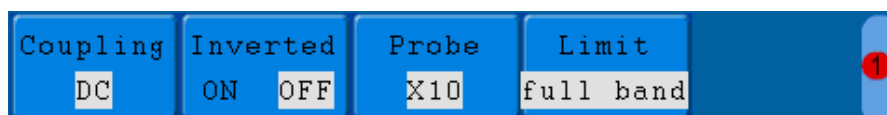
Nastavení kanálu CH1 a CH2

Každý kanál má své nezávislé vertikální menu a každá položka může být přiřazena odpovídajícímu kanálu.

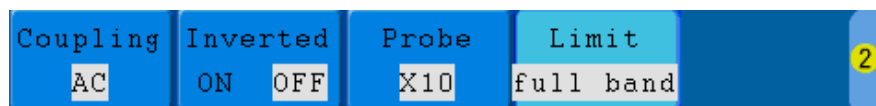
Aktivace nebo ukončení zobrazení tvaru vlny (on, off) (channel, math)

Stisknutí tlačítka **CH1 MENU**, **CH2 MENU** a **Math** má následující účinek:

- Pokud není tvar vlny zobrazen, zobrazení se aktivuje a zobrazí se příslušné menu.
- Pokud je zobrazení aktivní a menu není zobrazeno, stisknutím tlačítka se menu zobrazí.
- Pokud je zobrazení aktivní a menu je zobrazeno, pak stisknutím tlačítka se zobrazení tvaru vlny deaktivuje a menu se nezobrazí.



CH1 menu



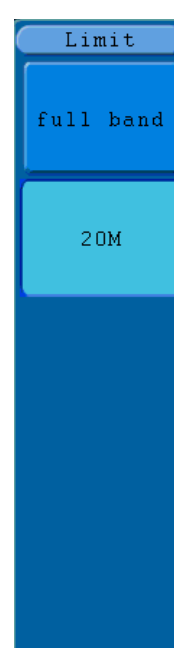
CH2 menu



Nastavení Propojení



Nastavení Sondy



Nastavení Limitu

Obrázek 5-1 Menu Kanálových Nastavení

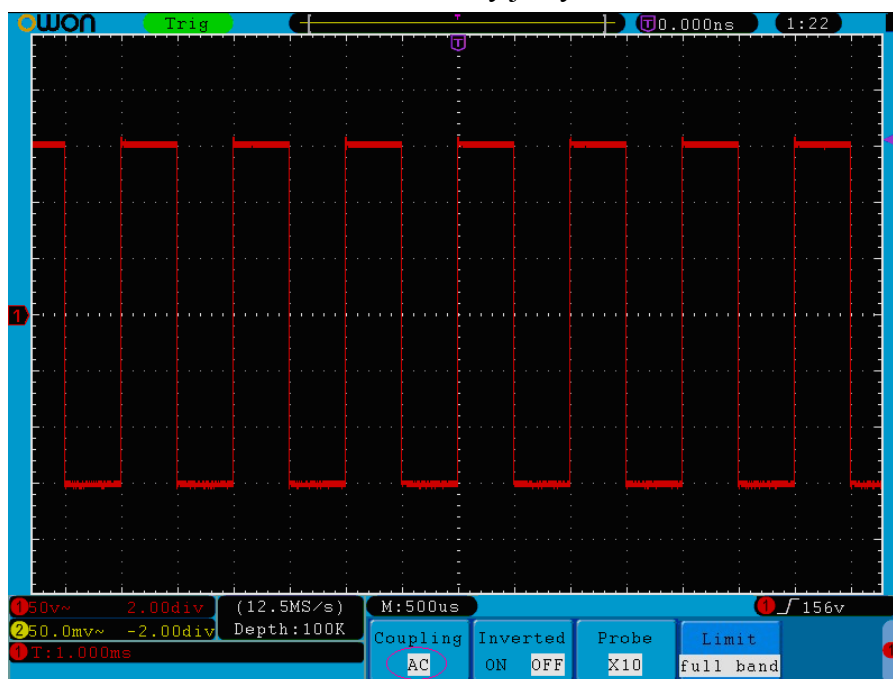
Popis kanálového menu je vypsán v následující tabulce:

Funkční Menu	Nastavení	Popis
Propojení	AC DC GROUND	Blokuje DC komponentu vstupního signálu Neblokuje ani AC ani DC komponentu vstupního signálu Vstupní signál j odpojen
Inverted	OFF ON	Tvar vlny je zobrazován Normálně Tvar vlny je zobrazován Inverzně
Sonda	1X 10X 100X 1000X	Zvolte odpovídající útlumový faktor sondy pro pohodlný odečet vertikálního měřítka zobrazení
Limit	full band 20M	Nastaví plnou šířku pásma. Omezí šířku pásma do 20MHz pro redukci zobrazení šumu.

1. Nastavení Propojení Kanálu

Jako příklad zvolíme Kanál 1, měřeným signálem je var vlny obdélníkového průběhu obsahující složku stejnosměrného proudu. Níže je popsán pracovní postup:

1. Stiskněte tlačítko **CH1 MENU** a zvolte **CH1 SETUP** menu.
2. Stiskněte tlačítko **H1** menu voleb, na obrazovce se zobrazí menu propojení.
3. Stiskněte opět tlačítko **F1** menu voleb a zvolte propojení “DC”, při tomto nastavení bude kanálem procházet jak složka AC, tak složka DC.
4. Stiskněte tlačítko Menu voleb **F2** a zvolte jako položku propojení “AC”. Tímto nastavíte propojení kanálu do AC módu. Při tomto nastavení bude složka DC při průchodu kanálem blokována. Tvar vlny je vyobrazen na Obrázku 5-2.



Obrázek 5-2 AC Propojení Oscilogram

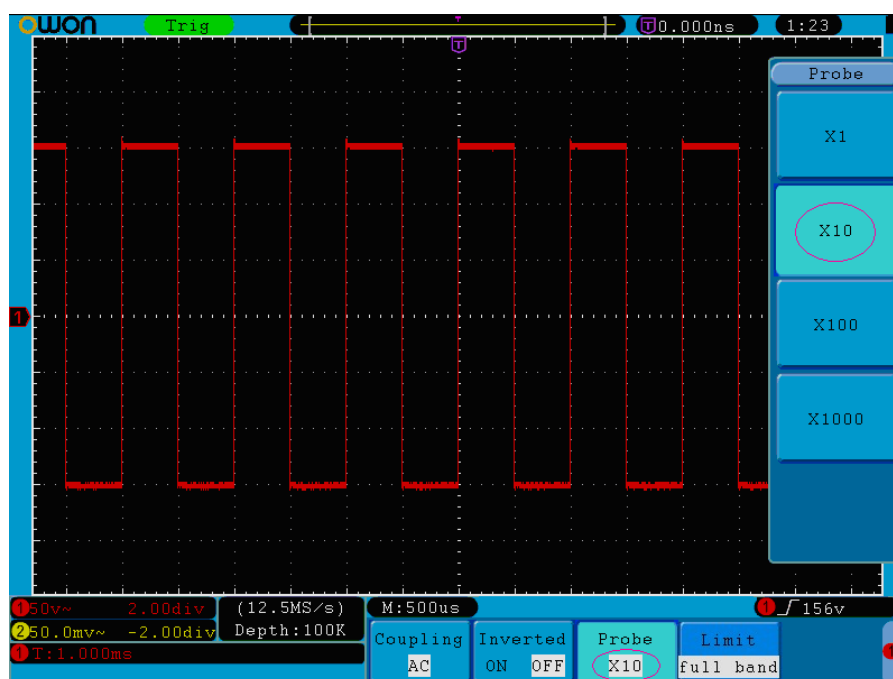
2. Nastavení útlumového měřítka sondy

Aby bylo dosaženo shody mezi nastaveným útlumovým měřítkem sondy a vstupu osciloskopu, je zapotřebí nastavit útlumové měřítko v menu vstupního kanálu. Pokud je nastaven útlumový faktor sondy na 1:1, je nutné nastavit stejný faktor pro vstup kanálu na 1X. Tímto nedochází ke zkreslení nebo chybám výsledků měření.

Jako příklad uvedeme postup pro Kanál 1, postup jednotlivých kroků je uveden níže:

- (1). Stiskněte tlačítko **CH1 MENU** pro vyvolání **CH1 SETUP** menu.
- (2). Stiskněte tlačítko voleb **H3**, na pravé straně obrazovky se zobrazí menu Sonda. Následně stiskněte **F2** pro nastavení sondy na **10X**.

Na Obrázku 5-3 je ilustrováno nastavení faktoru vertikálního měřítka při nastavení útlumového faktoru sondy na 10:1.



Obrázek 5-3 Nastavení Útlumového faktoru Sondy

Tabulka odpovídající útlumových faktorů sondy a odpovídající nastavení v menu Osciloskopu.

Útlumový koeficient sondy	Korespondující menu nastavení
1:1	X1
10:1	X10
100:1	X100
1000:1	X1000

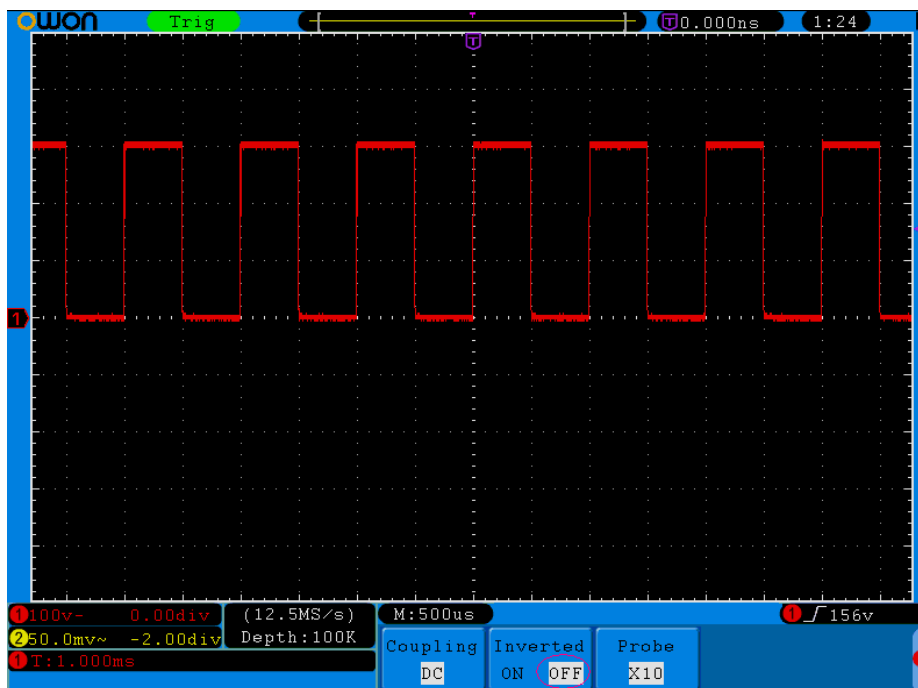
3. Nastavení Inverzního tvaru vlny

Inverzní tvar vlny: Zobrazovaný signál je posunut o 180 stupňů proti fázi zemního potenciálu.

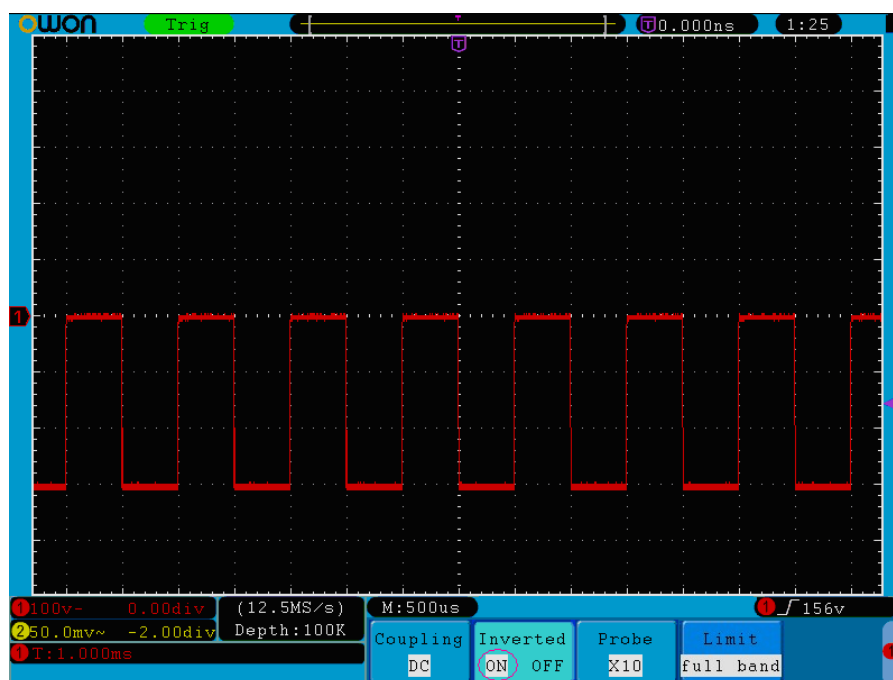
Jako příklad uvedeme postup pro **Kanál 1**, postup jednotlivých kroků je uveden níže:

1. Stiskněte tlačítko **CH1 MENU** pro vyvolání **CH1 SETUP** menu.
2. Stiskněte tlačítko voleb **H2** a zvolte v políčku **INVERTED** volbu **ON**. Nyní je aktivována inverzní funkce.
3. Stiskněte tlačítko voleb **H2** opět a v položce **INVERTED** zvolte **OFF**. Nyní není aktivována inverzní funkce.

Ukázky zobrazení jsou na Obrázcích 5-4 a 5-5



Obrázek 5-4 Tvar vlny není invertován



Obrázek. 5-5 Invertovaný Tvar Vlny

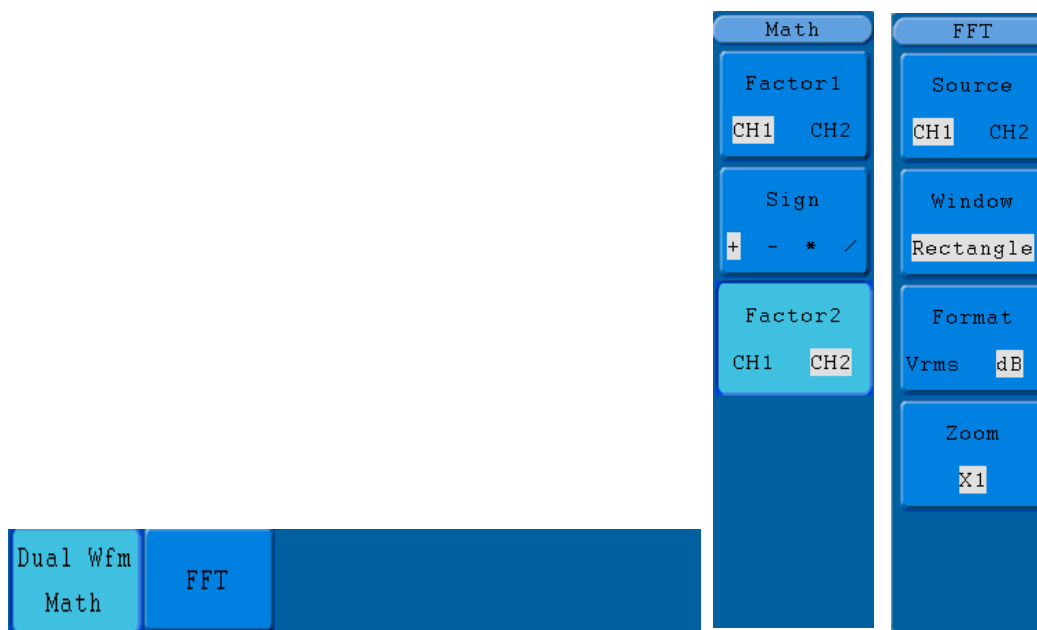
4. Nastavení Limitu Šířky Pásma

Pokud nejsou pro analýzu signálu důležité vyšší frekvenční komponenty, je možno využít nastavení limitu šířky pásma a odříznout frekvence nad 20 MHz. Jako příklad si uvedeme nastavení Kanálu 1, potřebné kroky jsou popsány níže:

- (1) Stiskněte tlačítko **CH1 MENU** pro vyvolání **CH1 SETUP** menu.
- (2) Stiskněte tlačítko **H4** a zobrazí se **Limit** menu.
- (3) Stiskněte tlačítko **F1** pro nastavení limitu šířky pásma na **full band**.
Všechny frekvence signálu budou propuštěny k analýze.
- (4) Stiskněte tlačítko **F2** a zvolíte nastavení šířky pásma Limit **20M**. Šířka pásma je omezena na 20MHz. Frekvence nad 20 MHz budou oříznuty.

Použití Matematických Výpočetních Funkcí

Matematické Výpočetní Funkce mohou zobrazit výsledek jako součet, násobení, dělení nebo odečítání mezi měřeními na kanálech CH1 a CH2. Mezi Matematické Výpočetní Funkce patří také funkce FFT (Rychlá Fourierova Transformace).



Obrázek 5-6 Wave math menu

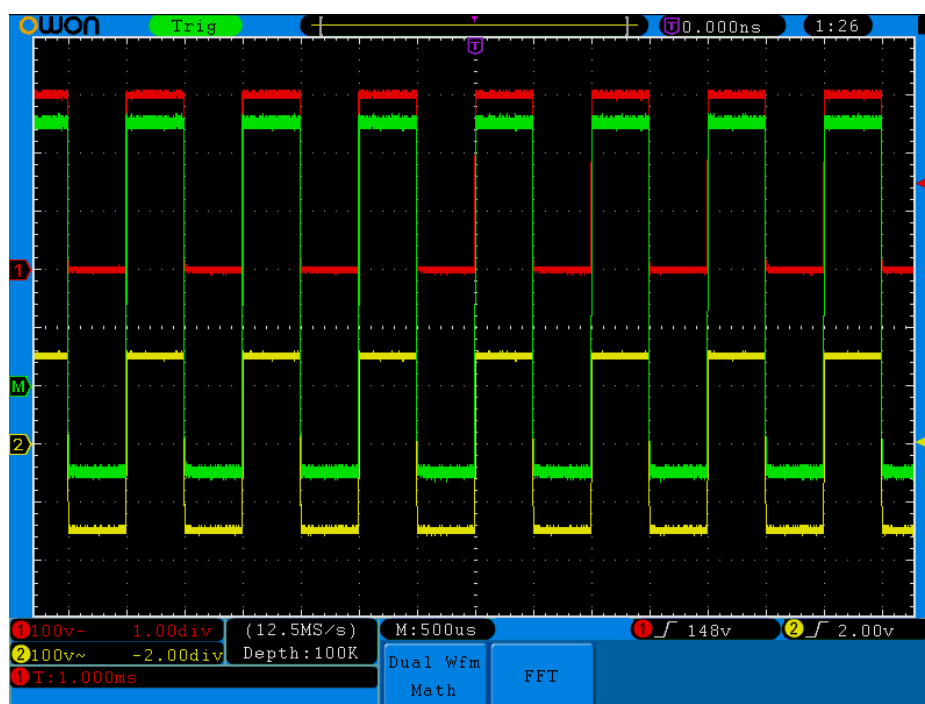
Níže je uvedena tabulky dostupných matematických operací:

Funkce Menu	Nastavení	Popis
Dual Wfm Math	Factor1	CH1 CH2 Zvolí zdroj signálu pro činitel 1
	Sign	+ - * / Zvolí znaménko matematické operace
	Factor 2	CH1 CH2 Zvolí zdroj signálu pro činitel 2
FFT	Source	CH1 Zvolí CH1 jako FFT zdroj.

	CH2	Zvolí CH2 jako FFT zdroj.
Window (okno)	Rectangle Blackman Hanning Hamming	Volba okna zobrazení pro FFT.
Format	dB Vrms	Zvolí formát dB. Zvolí formát Vrms.
Zoom	×1 ×2 ×5 ×10	Nastaví Násobitel ×1. Nastaví Násobitel ×2. Nastaví Násobitel ×5. Nastaví Násobitel ×10.

Jako příklad uvedeme součet kanálů CH1 a CH2, postup jednotlivých kroků je popsán níže:

1. Stiskněte tlačítko **MATH MENU** pro vyvolání menu **Dual Wfm Math**.
2. Stiskněte tlačítko **H1** pro aktivaci menu **Dual Wfm Math**. Menu se zobrazí na levé straně obrazovky.
3. Stiskněte tlačítko **F1** menu a zvolte **CH1** jako Činitel 1.
4. Stiskněte tlačítko **F2** menu a zvolte znaménko +.
5. Stiskněte tlačítko **F3** menu a zvolte **CH2** jako Činitel 2. Vypočítaný tvar vlny **M** je vyobrazen zeleně.



Obrázek 5-7 Výsledný tvar vlny po matematické operaci CH1 +CH2

Použití Funkce FFT

Funkce FFT přepočítá vstupní signály do komponentních frekvencí, které osciloskop používá k vykreslení hlavní frekvence signálu, tedy jinak než klasické zobrazení průběhu tvaru signálu v čase. Můžete tyto frekvence sjednotit se systémovými frekvencemi, jako jsou například systémové hodiny, oscilátory nebo napájecí zdroje.



FFT v tomto osciloskopu dokáže převést 2048 bodů signálu hlavní časové domény do jejich frekvenčních komponent a výsledná frekvence obsahuje 1024 bodů v rozsahu 0Hz až do Nyquistovy frekvence.



Jako ukázkou použití funkce FFT postupujte podle následujících kroků:

1. Stiskněte tlačítko **MATH** a vyvolejte **MATH menu**.
2. Stiskněte tlačítko **H2** pro vyvolání menu **FFT**.
3. Stiskněte tlačítko **F1 pro volbu CH1 jako zdroj signálu**
4. Stiskněte tlačítko **F2**, položky oken zobrazení budou na levé straně obrazovky, otáčením otočného ovladače "M" zvolte **WINDOW**, jež zahrnují **Rectangle**, **Hamming**, **Hanning** a **Blackman**.
5. Stiskněte **F3** pro volbu **Format**, můžete navolit **dB**, **Vrms**.
6. Stiskněte tlačítko **F4**, v levé straně obrazovky se objeví položky „zoom“. Otáčením otočného ovladače "M" můžete nastavit činitel násobení na *1, *2, *5, *10.

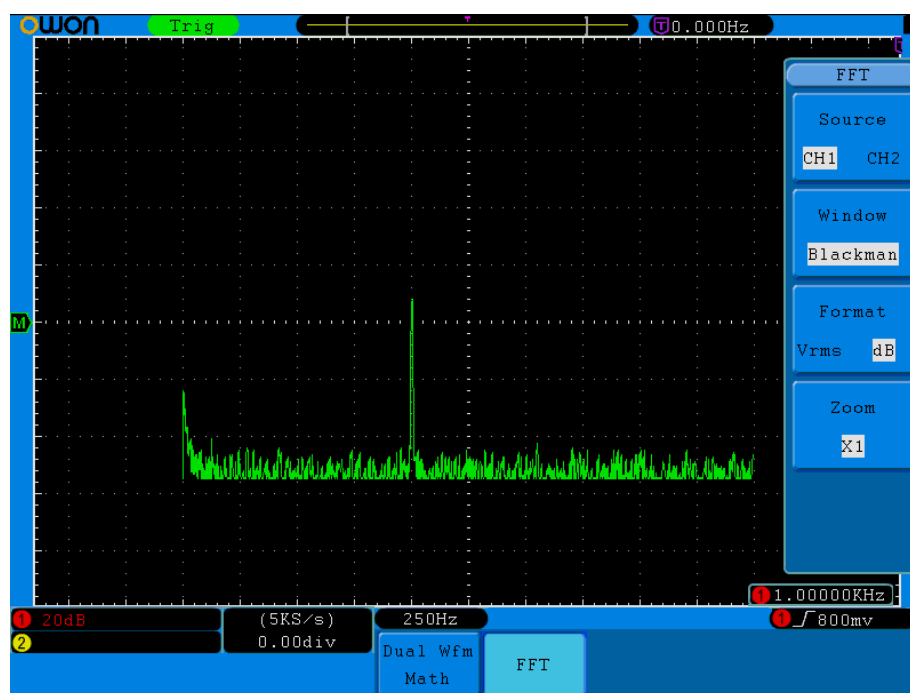
Volba FFT Zobrazení

■ S Funkcí **FFT** jsou možná čtyři Zobrazení. Každé z nich je kompromisem mezi frekvenčním rozlišením konečnou přesností. Zobrazení volíte tedy podle toho co je prioritou při měření a jaká charakteristika je upřednostňována. Pro nejlepší volbu použijte následujícího průvodce.

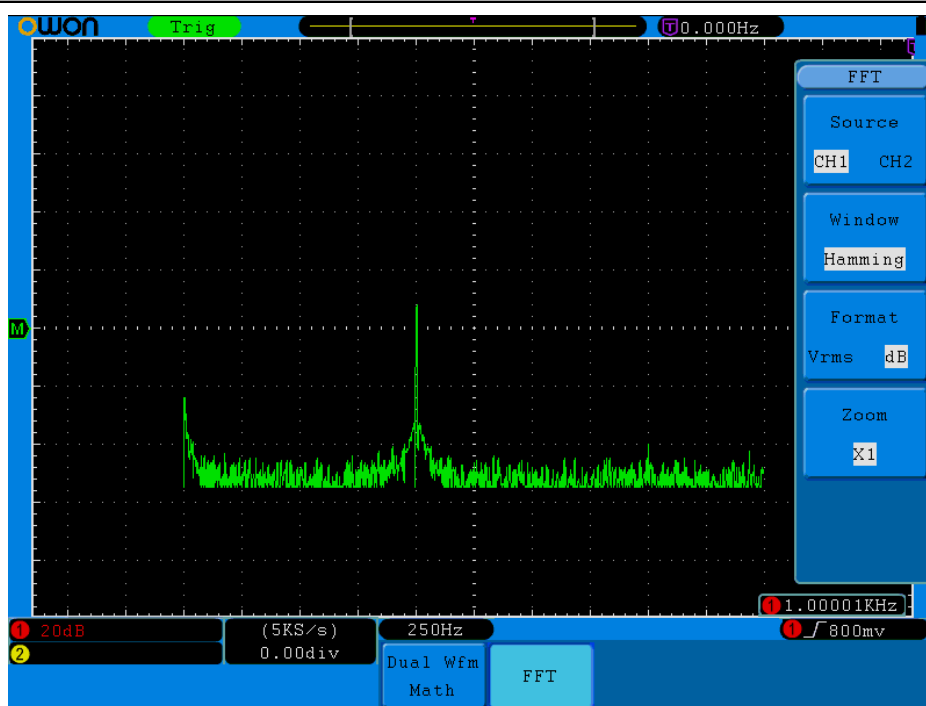
Typ	Popis	Okno
Rectangle	Toto je nejvýhodnější zobrazení pro výsledné frekvence, které jsou kmitočtem blízko sebe, avšak je obtížné měřit jejich individuální amplitudy. Také je toto zobrazení výhodné pro spektrum frekvencí, které se pravidelně neopakují, a komponenta měřené frekvence je blízko DC. Využijte zobrazení "Rectangle" pro měření přechodových šumů a ruchů kde je úroveň před a po vzniklé události přibližně stejná. Také, využijte toto okno pro tvary vln přibližně shodné amplitudy sinusového průběhu, jejichž frekvence jsou si blízké a pro široko pásmový náhodný šum s relativně pomalou změnou průběhu spektra.	
Hamming	Toto je velmi dobré zobrazení pro výsledné frekvence, jejichž kmitočty jsou si blízké také úrovní, avšak toto zobrazení dává lepší přesnost měření amplitudy než zobrazení „rectangle“. Nabízí také poněkud lepší frekvenční rozlišení než zobrazení „Hanning“.	

	Použijte „Hamming“ pro zobrazení sinusových, periodických pásmových náhodných šumů. Toto zobrazení dává výsledky při měření přechodových nebo impulsních rušení, kde signálová úroveň před a po události je značně rozdílná.	
Hanning	Toto je výhodné zobrazení pro měření přesné amplitudy a s horším rozlišením měřených frekvencí. Použijte Hanning pro měření sinusových, periodických a přirozených pásmových náhodných šumů. Toto zobrazení dává výsledky při měření přechodových nebo impulsních rušení, kde signálová úroveň před a po události je značně rozdílná.	
Blackman	Toto zobrazení je nejlepší pro měření amplitudy frekvencí a však nejhorší pro měření přesných frekvencí. Použijte zobrazení „Blackman-Harris“ pro měření převážně jednoduchých frekvencí a pozorování jejich harmonických frekvencí.	

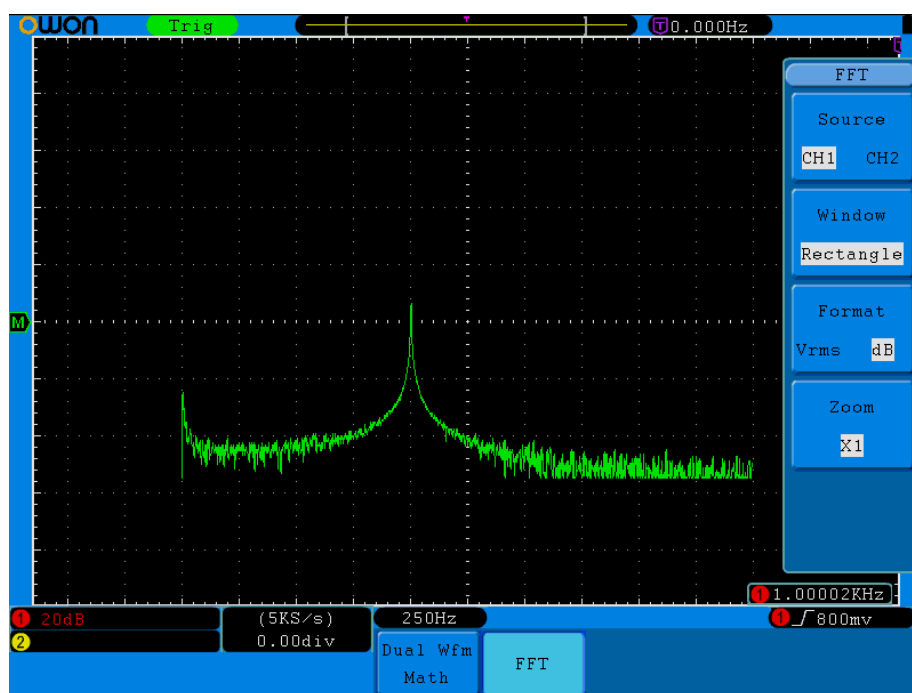
Obrázek 5-8, 5-9, 5-10, 5-11 vyobrazují čtyři možnosti zobrazení sinusovky o frekvenci 1KHz.



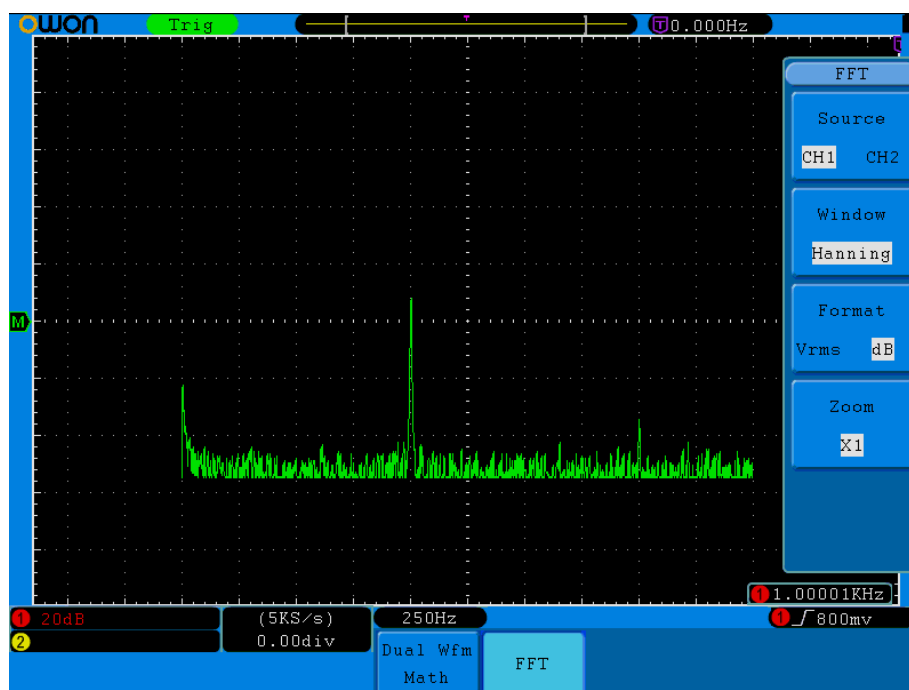
Obrázek 5-8. Blackman Zobrazení



Obrázek 5-9 Hamming Zobrazení



Obrázek 5-10. Rectangle Zobrazení



Obrázek 5-11 Hanning Zobrazení

Rychlé Tipy

- Pokud je potřeba, použijte funkci ZOOM pro přiblížení FFT tvaru vlny.
- Nastavte základní dBV RMS měřítko pro detailní pozorování vícenásobných frekvencí, Dokonce i když mají velmi rozdílné amplitudy. Nastavte lineární RMS měřítko pro celkové zobrazení a porovnání amplitud jednotlivých frekvencí mezi sebou.
- Signály, které obsahují DC komponentu nebo offset, mohou působit nesprávné zobrazení FFT tvaru vlny a její celkovou úroveň. Pro omezení vlivu DC komponenty použijte pro daný vstupní kanál a zdroj signálu propojení AC.
- Pro omezení náhodného šumu a roztřesení zobrazení při opakovaných nebo náhodných zákmitcích, nastavte na osciloskopu průměrované vzorkování načítání dat.

Vysvětlení Pojmů

Nyquist frekvence: Nejvyšší frekvence, kterou dokáže Digitální osciloskop měřit v reálném čase je přesně polovina vzorkovacího rozsahu pod podmínkou, že nedojde k chybnému zpracování, což je označováno jako Nyquist frekvence. Pokud nastane při vyšších frekvencích podvzorkování, kdy vzorkovaná frekvence je vyšší než Nyquist frekvence, nastane “False Wave” fenomén. Proto věnujte pozornost vztahu mezi frekvencí vzorkovací a frekvencí měřenou.

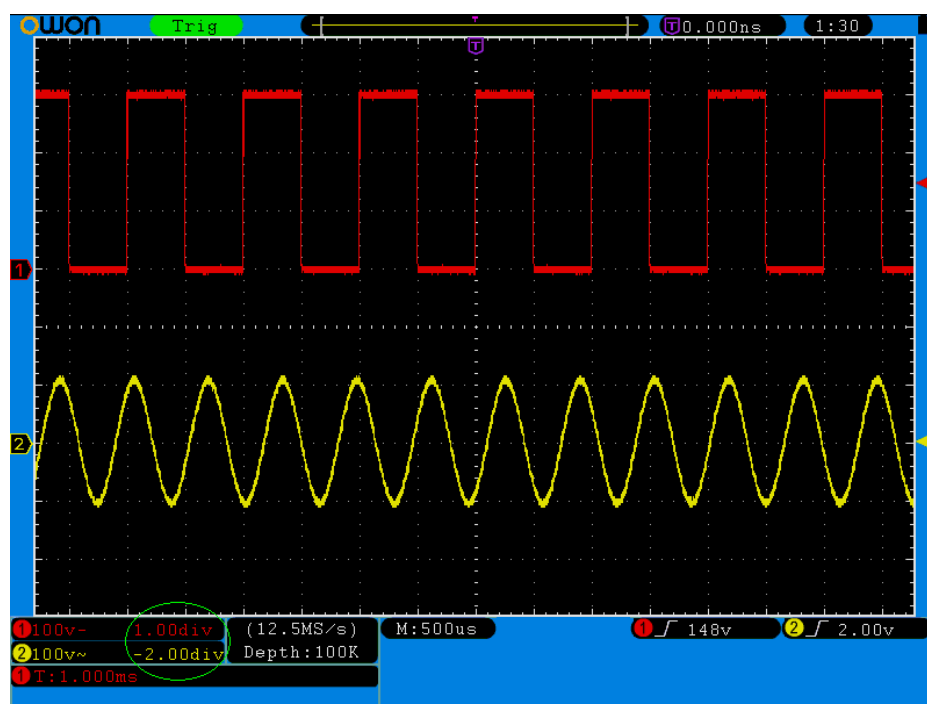
POZNÁMKA:

V módu FFT nejsou povolena následná nastavení:

- 1) Nastavení Zobrazení
- 2) XY Format v menu DISPLAY SET;
- 3) “SET 50%” (úroveň spouštění na vertikální přímce signálové amplitudy) v nastavení Spouštění
- 4) Měření.

Použití Otočných Ovladačů VERTICAL POSITION a VOLTS/DIV

1. Ovladač **VERTICAL POSITION** se používá k nastavení vertikální pozice zobrazovaného tvaru vlny všech kanálů (včetně tvaru vlny, který vznikne matematickou operací). Analytické rozlišení tohoto ovládání se mění se změnou vertikálního měřítka.
2. Otočný ovladač **VOLTS/DIV** se používá k nastavení vertikálního rozlišení zobrazovaného tvaru vlny pro všechny kanály (včetně tvaru vlny získané matematickou operací). Tímto ovladačem je možno určit citlivost vertikální rozlišení v krocích 1-2-5. Vertikální citlivost se zvyšuje otáčením ovladačem doprava, snižuje se otáčením ovladačem doleva.
3. Po nastavení vertikální pozice zobrazovaného tvaru vlny daného kanálu se informace o nastaveném rozlišení zobrazuje ve stavovém řádku v levém spodním rohu zobrazovače. (viz Obr. 5-12).



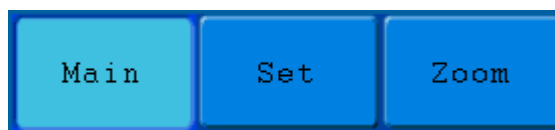
Obrázek 5-12 Informace týkající se Nastavení Vertikální Pozice

Jak Nastavit Horizontální System

Horizontální ovládání zahrnuje tlačítko **HORIZONTAL MENU** a dva otočné ovladače **HORIZONTAL POSITION** a **SEC/DIV**

1. Otočný ovladač **HORIZONTAL POSITION**: tento otočný ovladač se používá k nastavení horizontální pozice zobrazovaného tvaru vlny všech kanálů (včetně tvaru vlny, který vznikne matematickou operací), analytické rozlišení se odvíjí od nastavení časové základny.
2. Otočný ovladač **SEC/DIV**: tento otočný ovladač se používá k nastavení horizontálního měřítka hlavní časové základny nebo okna.

3. Tlačítko **HORIZONTAL MENU**: po stisku tohoto tlačítka se zobrazí pracovní menu horizontálního nastavení (viz Obrázek 5-13).



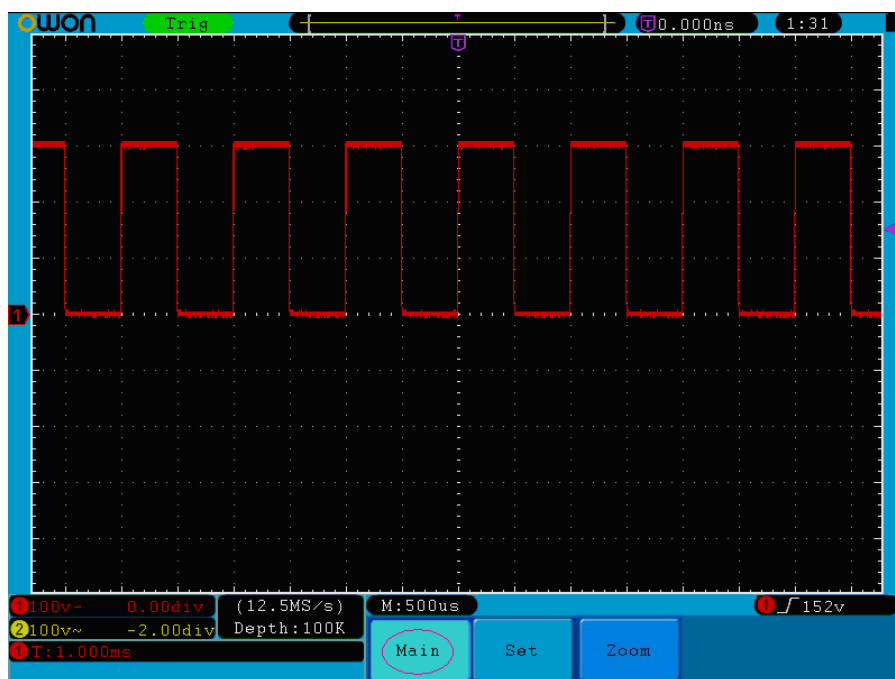
Obrázek 5-13 Menu Časové Základny

Popis Horizontálního menu je v následující tabulce:

Funkce Menu	Nastavení
Main (Hlavní Časová Základna)	Toto nastavení hlavní horizontální časové základny určuje základní zobrazení měřeného tvaru vlny
Set (Nastavení Okna)	Oblast okna je definována dvěma kurzory
Zoom (Zoom Okna)	Definovaná oblast okna je expandovaná na celou obrazovku

Hlavní Časová Základna

Stiskněte tlačítko menu voleb **H1** a zvolte „Main“ (Hlavní Časová Základna). Současně se aktivuje použití otočných ovladačů **HORIZONTAL POSITION** a **SEC/DIV** pro nastavení zobrazení hlavního okna. Informace na obrazovce jsou jako příklad znázorněny na Obrázku 5-14

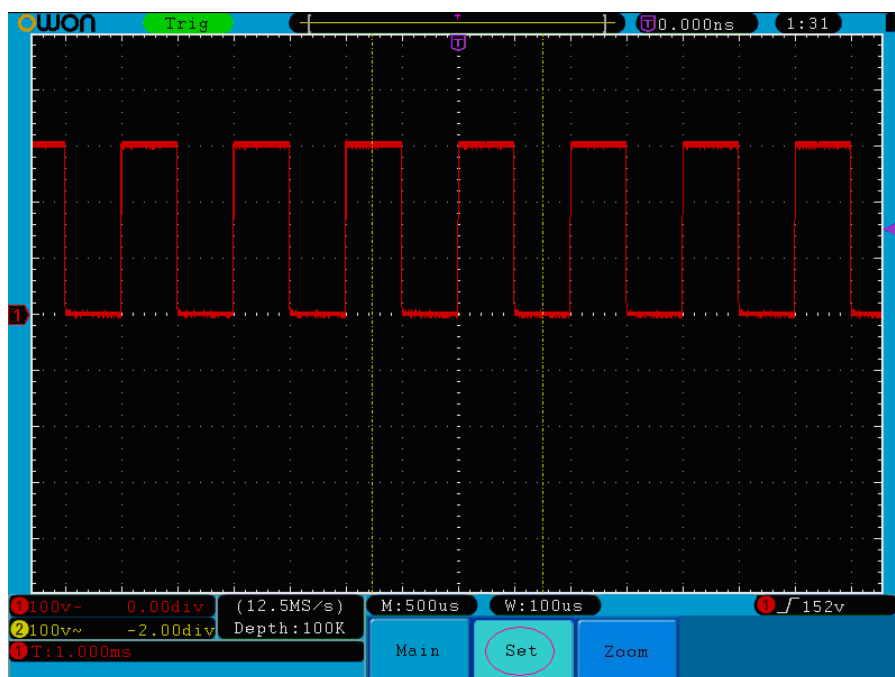


Obrázek 5-14 Hlavní časová základna

Nastavení Okna

Stiskněte tlačítko menu voleb **H2** a zvolte **Set** (Nastavení okna). V tomto případě se otočné ovladače **HORIZONTAL POZITION** a **SEC/DIV** mohou použít pro nastavení horizontální pozice a velikosti zobrazované oblasti. Viz Obrázek 5-15

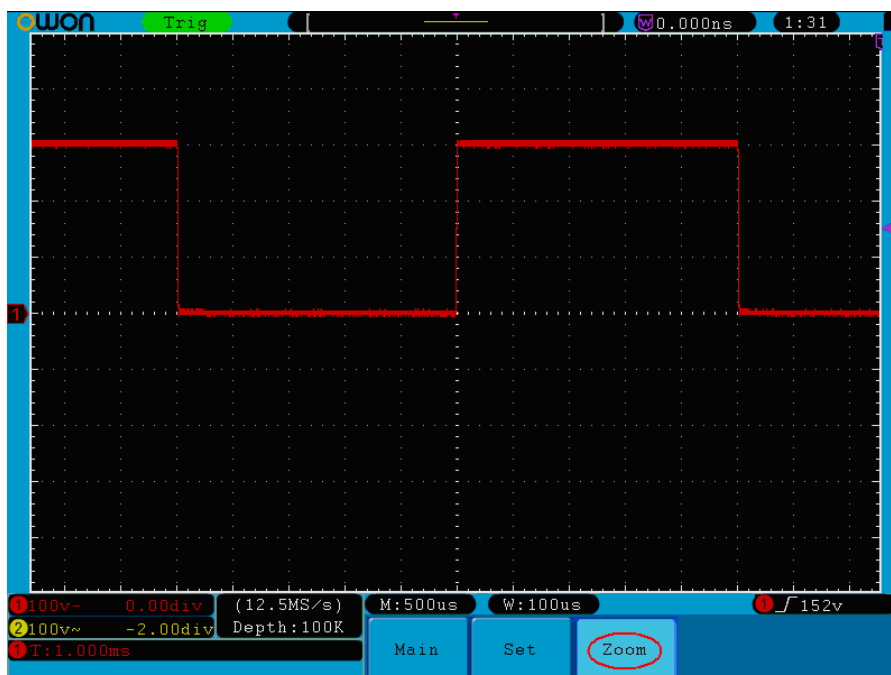
V ódu FFT není Set menu dostupné.



Obrázek 5-15 Nastavení Okna

Expanze Okna

Stiskněte tlačítko voleb **H3** a zvolte položku **Zoom**. Jako následující akce dojde k tomu, že oblast původně ohraničená dvěma kurzory se rozšíří na celé okno (viz Obrázek 5-16).



Obrázek 5-16 Zoom Okno

Jak Nastavit Systém Spouštění

Způsob jakým započne osciloskop shromažďovat data, záleží na tom, jak je nastaven systém spouštění. Pokud je systém spouštění správně nastaven, dokáže osciloskop původně nestabilní zobrazení převést do stabilního zobrazení výsledného tvaru vlny měřeného signálu.

Na počátku shromažďování dat, započne osciloskop nejdříve shromažďovat data od levé strany bodu spouštění. Následně data průběžně shromažďuje a vyčkává na další impuls spouštění pro počátek započetí sběru dat dalšího vzorku. Po detekci signálu spouštění se osciloskop snaží získat sběrem dat dostatek informací pro vykreslení tvaru vlny směrem vpravo od bodu spouštění.

V oblasti ovládání spouštění se nachází tři funkční tlačítka menu a jeden otočný ovladač.

- LEVEL:** Otočný ovladač úrovně spouštění a napětí signálu spouštění vzhledem k bodu spouštění.
- SET TO %50:** Nastaví úroveň spouštění na střední hodnotu amplitudy signálu spouštění.
- FORCE TRIG:** Tlačítko vynuceného spuštění, pro vygenerování signálu spouštění. Většinou se využívá v módech spouštění „NORMAL“ a „SINGLE“.
- MENU:** Tlačítko, které aktivuje ovládací menu spouštění.

Ovládání Spouštění

Osciloskop disponuje dvěma módy spouštění: Alternativní spouštění a jednoduché spouštění. Stiskněte tlačítko **F1** pro volbu.

Single trigger: Jednoduché spouštění: Využívá jedné úrovně spouštění pro zobrazení stabilního tvaru vlny pro oba kanály současně.

Alternate trigger: Alternativní spouštění: Spouští oba kanály asynchronně. Oba kanály jsou schopny shromažďovat zcela odlišná data a využívat rozdílné úrovně spouštění.

Single Trigger a **Alternate Trigger** menu jsou popsány v následujícím odstavci:

Single trigger (Jednoduché spouštění)

Jednoduché spouštění disponuje čtyřmi módy: spouštění na hraně, video spouštění, pulsní spouštění a spouštění na vzestupu nebo poklesu.

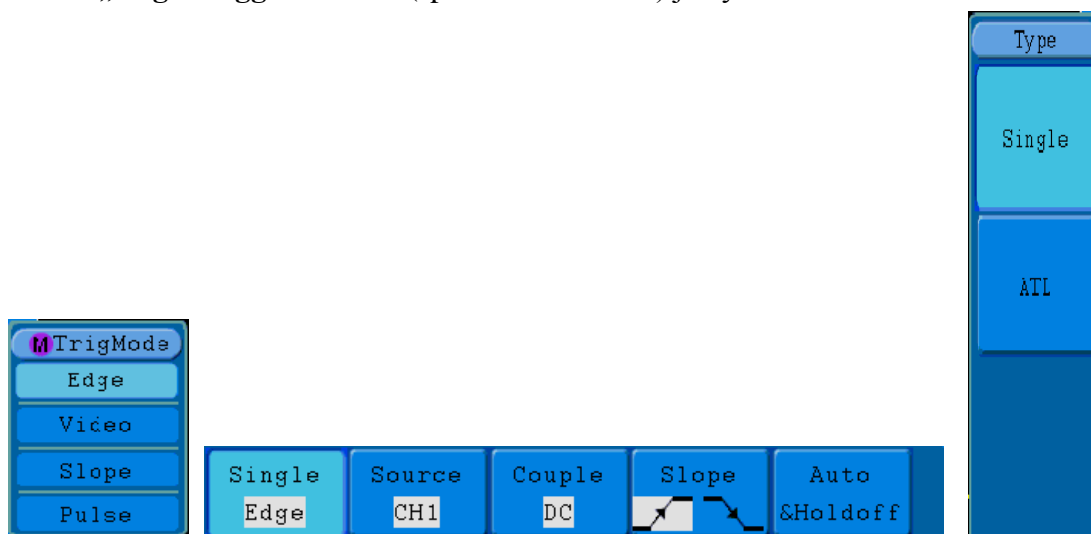
- Edge Trigger:** (Spouštění na Hraně Signálu): Spouštění nastává při průchodu nastavené úrovně signálu a to podle zvoleného směru buď při vzestupu, nebo poklesu.
- Video Trigger:** (Video spouštění): Spouštění je odvozeno od detekce video snímku nebo video řádku standartního video signálu.
- Pulse Trigger:** Využívá se k zachycení pulsů s definovanou šířkou pulsu.
- Slope Trigger:** Osciloskop započne spuštění po vyhodnocení stanovené rychlosti náběhu nebo poklesu signálu spouštění

Tyto čtyři módy jsou popsány v následujícím odstavci:

1. Edge Trigger (Spouštění na hraně spouštěcího signálu)

Po nastavení módu Edge Trigger (Spouštění na hraně spouštěcího signálu) spouštění nastává po dosažení nastavené prahové úrovně spouštěcího signálu. Po volbě typu hrany spouštění nastává spouštění na vzestupné nebo sestupné hraně vstupního signálu spouštění nebo na vzestupné & sestupné hraně.

Menu „Edge Trigger Menu“ (spouštění na hraně) je vyobrazeno na obrázku 5-17.



Obrázek 5-17 Edge trigger menu

Edge menu tabulka:

MENU	NASTAVENÍ	POPIS
Single Mode	Edge	Nastaví vertikální kanál na spouštění na Hraně
Zdroj	CH1	Nastaví CH1 jako zdroj signálu spouštění
	CH2	Nastaví CH2 jako zdroj signálu spouštění
	EXT	Nastaví externí vstup jako zdroj signálu spouštění
	EXT/5	Dělí úroveň signálu zdroje externího spouštění pro rozšíření rozsahu úrovně externího signálu spouštění
	AC LINE	AC Line (napájení) jako zdroj signálu spouštění
Propojení	DC	Blokuje komponentu stejnosměrného proudu
	AC	Neblokuje žádnou komponentu
	HF	Blokuje vysokofrekvenční signál a prochází pouze složka nízkých frekvencí
	LF	Blokuje nízkofrekvenční signál a prochází pouze složka vysokých frekvencí
Náběh		Nastaví spuštění na vzestupné hraně signálu spouštění
		Nastavení spuštění na sestupné hraně signálu spouštění
Mode	Auto	Provádí sběr dat, i když není detekována žádná podmínka spouštění
	Normal	Započne sběr dat pro vykreslení tvaru vlny, jen pokud je splněna podmínka nastavená pro spouštění
	Single	Provede sběr dat v jednom cyklu, kdy zaznamená podmínku spuštění a poté sběr dat ukončí
Holdoff	Holdoff	100ns~10s, otočný ovladač“M” může nastavit před spuštění v uvedeném rozsahu.
	Reset	Nastaví čas Holdoff na 100ns

2. Video Spouštění

Zvolte video spouštění pro spouštění video snímku nebo video řádku v normě NTSC, PAL nebo SECAM standardního video signálu. Menu spouštění viz Obrázek 5-18.



Obrázek 5-18 Menu Video Spouštění

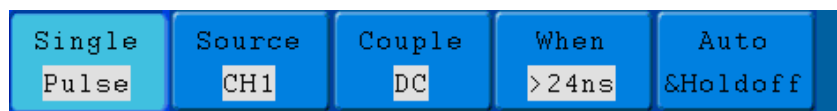
Video menu tabulka:

MENU	NASTAVENÍ	POPIS
Single Mode	Video	
Zdroj	CH1 CH2 EXT EXT/5	Nastaví CH1 jako zdroj signálu spouštění Nastaví CH2 jako zdroj signálu spouštění Nastaví externí vstup, jako zdroj signálu spouštění Dělí úroveň signálu zdroje externího spouštění pro rozšíření rozsahu úrovně externího signálu spouštění
Modulace	NTSC PAL/SECAM	Nastaví synchronizaci spouštění a typ video normy
Typ Video Synchronizace	Line Field Odd Field Even Field Line NO.	Nastaví synchronizaci spouštění pomocí video řádku Nastaví synchronizaci spouštění pomocí sudého snímku Nastaví synchronizaci spouštění pomocí lichého snímku Nastaví synchronizaci spouštění pomocí video snímku Nenastaví synchronizaci “M” otočný ovladač nastaví číslo řádku
Mode	Auto	Provádí sběr dat, i když není detekována žádná podmínka spouštění
Holdoff	Normal	Započne sběr dat pro vykreslení tvaru vlny, jen pokud je splněna podmínka nastavená pro spouštění
	Single	Provede sběr dat v jednom cyklu, kdy zaznamená podmínku spuštění a poté sběr dat ukončí
	Holdoff	100ns~10s, otočný ovladač“M” může nastavit před spuštění v uvedeném rozsahu.
	Reset	Nastaví čas Holdoff na 100ns

1. Spouštění podle nastavené Šířky Pulsu

Spuštění nastane při vyhodnocení nastavené šířky pulsu. Nestandardní signály mohou být takto zachyceny nastavením definované šířky pulsu.

Menu Šířky Pulsu je vyobrazeno na Obrázku 5-19.



Obrázek 5-19 Menu Spouštění podle Šířky Pulsu

Video Spouštění Šířka Pulsu

MENU	NASTAVENÍ	POPIS
Single Mode	Pulse	Nastaví vertikální spouštění na „pulse“
Zdroj	CH1 CH2	Nastaví CH1 jako zdroj signálu spouštění Nastaví CH2 jako zdroj signálu spouštění

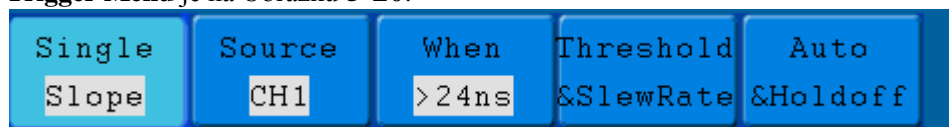
Propojení	DC	Blokuje komponentu stejnosměrného proudu
	AC	Neblokuje žádnou komponentu
	HF	Blokuje vysokofrekvenční signál a prochází pouze složka nízkých frekvencí
	LF	Blokuje nízkofrekvenční signál a prochází pouze složka vysokých frekvencí

	Polarita	Volba Polarity
When (podmínka)		Nastavení podmínka šířky pulsu. Čas je možno nastavit pomocí otočného ovladač "M"
Mode Holdoff	Auto Normal Single Holdoff Reset	Provádí sběr dat, i když není detekována žádná podmínka spouštění Započne sběr dat pro vykreslení tvaru vlny, jen pokud je splněna podmínka nastavená pro spouštění Provede sběr dat v jednom cyklu, kdy zaznamenaná podmínku spouštění a poté sběr dat ukončí 100ns~10s, otočný ovladač "M" může nastavit před spuštění v uvedeném rozsahu. Nastaví čas Holdoff na 100ns

4. Slope Trigger (Spuštění na náběhu)

Slope trigger nastaví spouštění osciloskopu na náběžné hraně kladného nebo záporného průběhu ve specifikovaném čase.

Slope Trigger Menu je na Obrázku 5-20.



Obrázek 5-20 Slope trigger menu

Menu spouštění na hraně

MENU	NASTAVENÍ	POPIS
Single Mode	Slope	Nastaví vertikální spouštění na "náběh" Slope.
Source (zdroj)	CH1 CH2 EXT EXT/5 AC Line	Nastaví CH1 jako zdroj signálu spouštění Nastaví CH2 jako zdroj signálu spouštění Nastaví externí vstup, jako zdroj signálu spouštění Dělí úroveň signálu zdroje externího spouštění 5 AC Zdroj napájení jako zdroj signálu spouštění.
When (podmínka)	slope 	Volba náběhu
		Nastaví podmínky průběhu pomocí „M“ otočného ovladače.
Threshold (práh)	High level Low level Slew rate	Nastavte ovladačem "M" horní limit High level. Nastavte ovladačem "M" spodní limit Low level. Slew rate=(High level- Low level)
Mode	Auto Normal	Nastaví načítání tvaru vlny i když nenastala podmínka spuštění. Načítá tvar vlny při splnění podmínky spouštění.

Holdoff	Single Holdoff	Při splnění podmínky spuštění načte tvar vlny a zastaví se. 100ns~10s, nastavení pomocí "M" ovladače, čas před dalším spuštěním.
	Reset	Nastaví čas Holdoff na 100ns

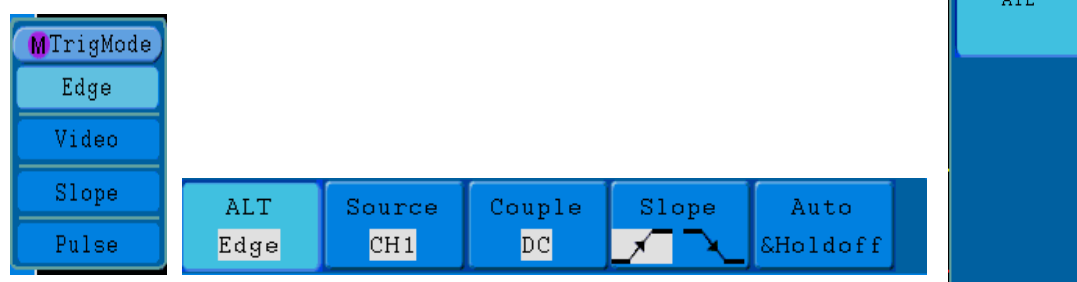
Alternativní Spuštění

Během střídavého spuštění je spouštěcí signál střídavě přepínán ze dvou vertikálních kanálů. Tato funkce je užitečná ke sledování dvou nesourodých signálů. V tomto módu můžete pro každý zdroj nastavit individuální způsob spuštění. Spuštění hranou, video, pulse nebo slope spuštění.

1. Alternativní Spuštění ((Trigger mode (Mód Spuštění): Edge (Hrana))



Alternativní Spuštění ((Trigger mode (Mód Spuštění): Edge (Hrana)).

Menu je na Obrázku 5-21.



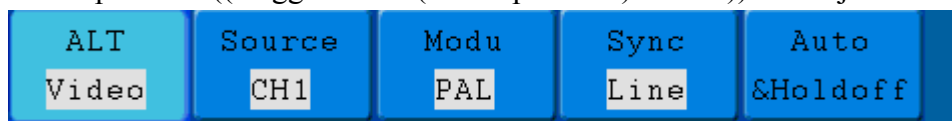
Obrázek 5-21 Alternativní Spuštění (Typ: Edge) Menu

Alternativní Spuštění (Typ: Edge) Menu Tabulka:

MENU	NASTAVEN	POPIS
Alternate Mode	Edge	Nastaví vertikální kanál na spuštění na hraně.
Source	CH1 CH2	Nastaví CH1 jako zdroj signálu spuštění Nastaví CH2 jako zdroj signálu spuštění
Couple (propojení)	DC AC HF LF	Blokují komponentu stejnosměrného proudu Neblokují žádnou komponentu Blokují vysokofrekvenční signál a prochází pouze složka nízkých frekvencí Blokují nízkofrekvenční signál a prochází pouze složka vysokých frekvencí
Náběh	 	Spustí na Vzestupné Hraně Spustí na Sestupné Hraně
Mode	Auto	Provádí sběr dat, i když není detekována žádná podmínka spuštění
Holdoff	Normal Single Holdoff Reset	Započne sběr dat pro vykreslení tvaru vlny, jen pokud je splněna podmínka nastavená pro spuštění Provede sběr dat v jednom cyklu, kdy zaznamená podmínku spuštění a poté sběr dat ukončí 100ns~10s, otočný ovladač "M" může nastavit předspuštění v uvedeném rozsahu. Nastaví čas Holdoff na 100ns

2. Alternativní Spouštění ((Trigger mode (Mód Spouštění): Video))

Alternativní Spouštění ((Trigger mode (Mód Spouštění): Video)) Menu je na Obrázku 5-22.



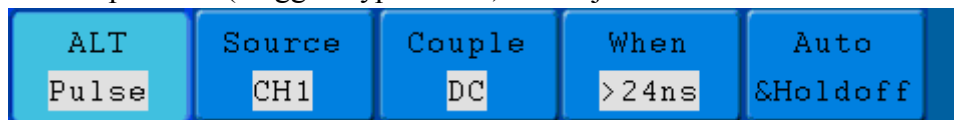
Obrázek 5-2 Alternativní Spouštění ((Trigger mode (Mód Spouštění): Video))

Alternativní Spouštění ((Trigger mode (Mód Spouštění): Video)) Menu tabulka:

MENU	NASTAVEN	POPIS
Alternate Mode	Video	Nastaví podmínky vertikálního spouštění na Video
Zdroj	CH1 CH2	Nastaví CH1 jako zdroj signálu spouštění Nastaví CH2 jako zdroj signálu spouštění
Modulace	NTSC PAL/SECAM	Nastaví synchronizaci spouštění a typ video normy
Typ Video Synchronizace	Line Field Odd Field Even Field Line NO.	Nastaví synchronizaci spouštění pomocí video řádku Nastaví synchronizaci spouštění pomocí sudého snímku Nastaví synchronizaci spouštění pomocí lichého snímku Nastaví synchronizaci spouštění pomocí video snímku Nenastaví synchronizaci “M” otočný ovladač nastaví číslo řádku
Mode	Auto	Provádí sběr dat, i když není detekována žádná podmínka spouštění
Holdoff	Normal	Započne sběr dat pro vykreslení tvaru vlny, jen pokud je splněna podmínka nastavená pro spouštění
	Single	Provede sběr dat v jednom cyklu, kdy zaznamenaná podmínka spuštění a poté sběr dat ukončí
	Holdoff	100ns~10s, otočný ovladač“M” může nastavit předspuštění v uvedeném rozsahu.
	Reset	Nastaví čas Holdoff na 100ns

3. Alternate trigger (Trigger Mode: Pulse)

Alternativní spouštění (Trigger Type: Pulse) Menu je na Obrázku 5-23.



Obrázek 5-23 Alternativní spouštění (Trigger Type: Pulse) Menu

Alternativní spouštění (Trigger Type: Pulse) menu tabulka:

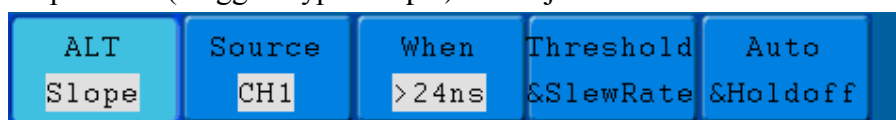
MENU	NASTAVENÍ	POPIS
Alternate Mode	Pulse	Nastaví Vertikální Spouštění na Pulse
Zdroj	CH1 CH2	Nastaví CH1 jako zdroj signálu spouštění Nastaví CH2 jako zdroj signálu spouštění

Propojení	DC	Blokuje komponentu stejnosměrného proudu
	AC	Neblokuje žádnou komponentu
	HF	Blokuje vysokofrekvenční signál a prochází pouze složka nízkých frekvencí
	LF	Blokuje nízkofrekvenční signál a prochází pouze složka vysokých frekvencí

	Polarity	Volba polarity
When (podmínka)		Nastavení podmínka šířky pulsu. Čas je možno nastavit pomocí otočného ovladače "M"
Mode	Auto	Provádí sběr dat, i když nenastalo spuštění
Holdoff	Holdoff	100ns~10s, Nastaví pomocí otočného ovladače M časový interval předspuštění.
	Reset	Nastaví čas Holdoff na 100ns

4. Alternativní spuštění (Trigger Mode: Slope)

Alternativní spuštění (Trigger Type: Slope) Menu je na **Obrázku 5-24**.



Obrázek 5-24 Alternativní Spouštění (Trigger Type: Slope) Menu

Alternativní Spouštění (Trigger Type: Slope) menu tabulka:

MENU	NASTAVENÍ	POPIS
Alternate Mode	Slope	Nastaví Vertikální Spouštění na Náběh
Source	CH1 CH2	Nastaví CH1 jako zdroj signálu spuštění Nastaví CH2 jako zdroj signálu spuštění
When	slope	Volba podmínky náběhu
		Nastaví pomocí otočného ovladače M podmínku náběhu
Threshold	High level	Otáčením M ovladače nastaví High level
	Low level	Otáčením M ovladače nastaví Low level
	Slew rate	$Slew\ rate = (High\ level - Low\ level) /$ Nastavení
Mode	Auto	Provádí sběr dat, i když nenastalo spuštění
	Holdoff	100ns~10s, Nastaví pomocí otočného ovladače M časový interval předspuštění.
	Reset	Nastaví čas Holdoff na 100ns

Vysvětlení Pojmů

- **Source (Zdroj):** Pro spuštění mohou být použity rozličné zdroje signálu. Vstupní kanály (CH1, CH2), AC Line (AC Napájení), Ext, Ext/5.
- **Input (vstup):** Nejčastěji využívaný zdroj spuštění. Zvolený kanál může pracovat

jako zdroj spouštění ať už je použit pro zobrazení či nikoliv.

Ext Trig (externí vstup): Přístroj může spouštět z třetího zdroje signálu, pro zobrazení a načítání dat kanálů CH1 a CH2. Například můžete pro spouštění využít externí hodiny nebo využít signál z jiné části měřeného obvodu. Ext, Ext/ 5 zdroj spouštění využívá signál připojení do konektoru vstupu EXT TRIG. Ext používá signál přímo. Může mít rozsah napětí od +1.6 V do -1.6 V. EXT/ 5 zdroj spouštění dělí hodnotu vstupního signálu 5X, což rozšiřuje úroveň rozsahu spouštění až na hodnotu +8 V do -8 V. Toto umožňuje osciloskopu spouštět signálem o daleko větším rozsahu úrovní.

AC Line (AC napájení): AC napájení jako zdroj spouštění může být využito k zobrazení signálu, které mají vztah k frekvenci napájecího napětí osciloskopu. Například různá osvětlovací zařízení nebo napájecí zdroje. Osciloskop využívá signál síťového napájení jako zdroj signálu spouštění, nesmíte proto zapomenout připojit síťové napájení pro napájení osciloskopu. Při volbě spouštění „AC Line“, osciloskop automaticky přepne vstupní propojení na DC a nastaví úroveň spouštění na 0V.

2. Trigger Mode (mód spouštění):

Mód spouštění určuje chování osciloskopu v čase, kdy nedochází k události spuštění. Osciloskop nabízí tři módy spouštění: Auto, Normal a Single.

- **Auto:** Tento mód umožňuje osciloskopu načítat data pro zobrazení tvaru vlny i v případě, že nabyla detekována podmínka spuštění. Pokud nenastane podmínka spuštění během nastavené časové periody (určené nastavením časové základny), pak osciloskop sám vynutí spuštění.
- **Normal:** Mód Normal umožňuje osciloskopu načítat data pouze, pokud nastalo vyhodnocení spuštění. Pokud ke spuštění nedošlo, osciloskop vyčkává na další událost spuštění a předešlý zobrazený tvar vlny zůstává vyobrazen na zobrazovači.
- **Single:** V módu Single, podtisknutí tlačítka RUN/STOP, osciloskop vyčká na událost spuštění. Po vyhodnocení spuštění, shromáždí data pro vykreslení tvaru vlny a ukončí načítání (stop).

3. Coupling (propojení):

Propojení vstupu spouštění určuje, jaká složka signálu spouštění může procházet vstupním obvodem signálu spouštění. Možnosti propojení jsou tyto: AC, DC, LF Reject a HF Reject.

- **AC:** AC propojení blokuje DC komponentu.
- **DC:** DC propojení prochází AC a DC komponenta.
- **LF Reject:** LF Reject propojení blokuje DC komponentu a utlumuje všechny signály s frekvencí nižší než 8 kHz.
- **HF Reject:** HF Reject propojení, utlumuje všechny signály s frekvencí vyšší než 150 kHz.

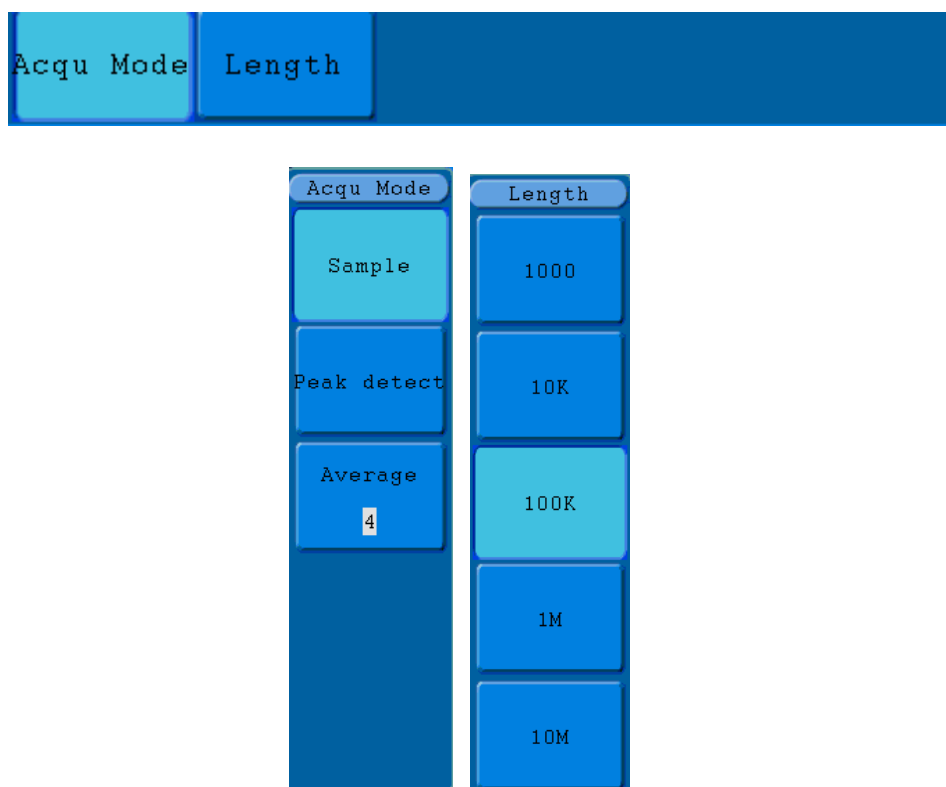
4. Holdoff: Časový interval během, kterého osciloskop nereaguje na signál spouštění. Tato funkce umožňuje pozorovat komplexní signály jako například AM modulaci. Stiskem tlačítka Holdoff aktivujete otočný ovladač „TRIG LEVEL“ pro nastavení času prodlevy „Holdoff time“.

Ovládání Menu Funkcí

Oblast ovládání funkčního menu zahrnuje 9 menu tlačítek a 3 okamžitá akční tlačítka: **Measure, Acquire, Autoset, Utility, Cursor, Autoscale, Save, Display, Help, Run/Stop, Copy a Single.**

Ovládání Menu Vzorkování

Stiskněte tlačítko **ACQUIRE**, na obrazovce se zobrazí menu, které vidíte na obrázku **Obr. 5-25**.

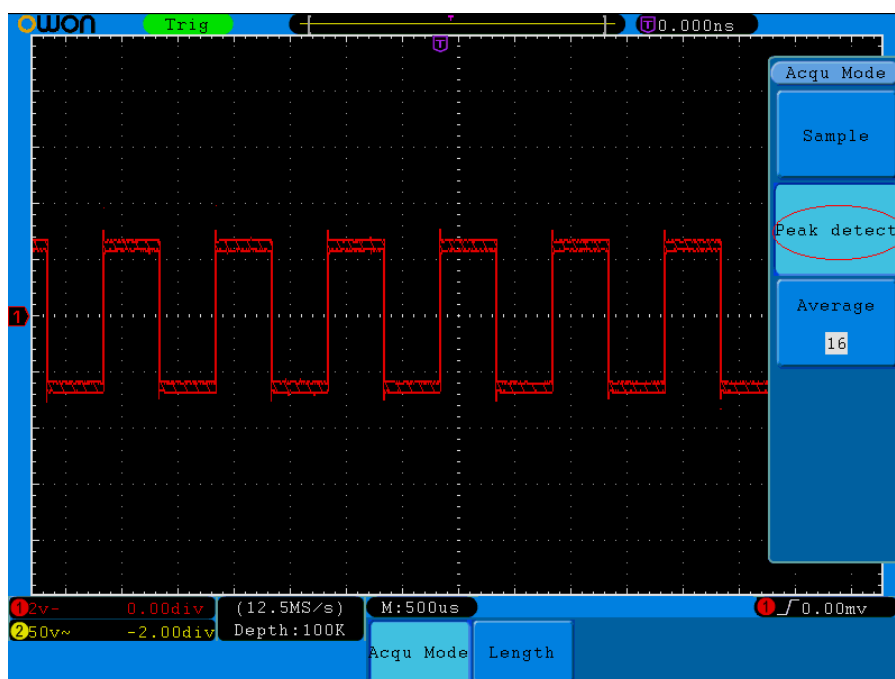


Obrázek 5-25 ACQU MODE Menu

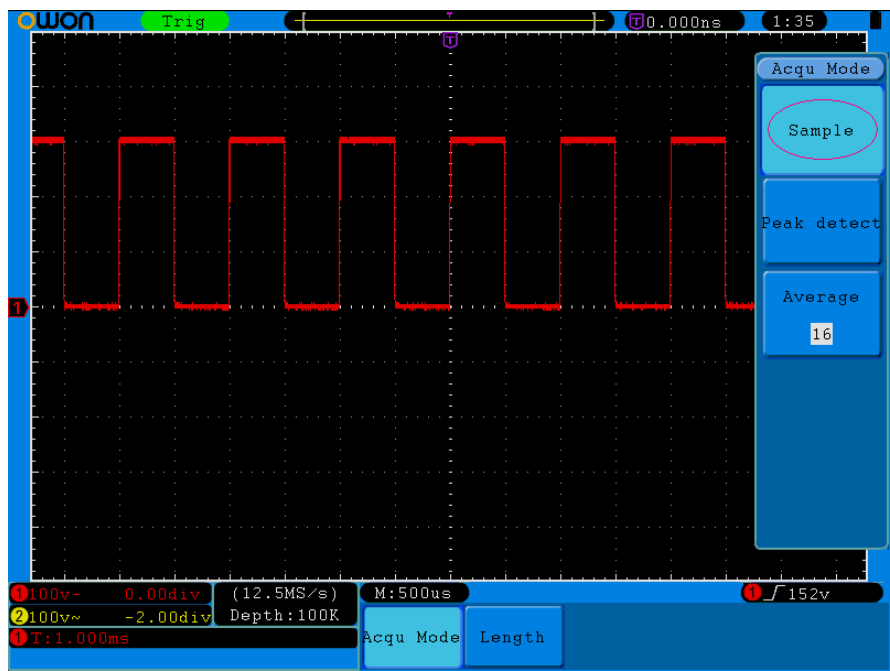
Popis Nastavení Menu Vzorkování „**Sampling Setup Menu**“:

Menu Funkce		Nastavení	Popis
Sample	Sample	Všeobecný mód vzorkování	
	Peak Detect	Používá se pro detekci ostrých vrcholů a možnost omezení záměn	
	Averages	4, 16, 64, 128	Volba počtu vzorků k průměrování
Length		1000dots 10K dots 1000K dots 1M dots 10M dots	Volba délky záznamu

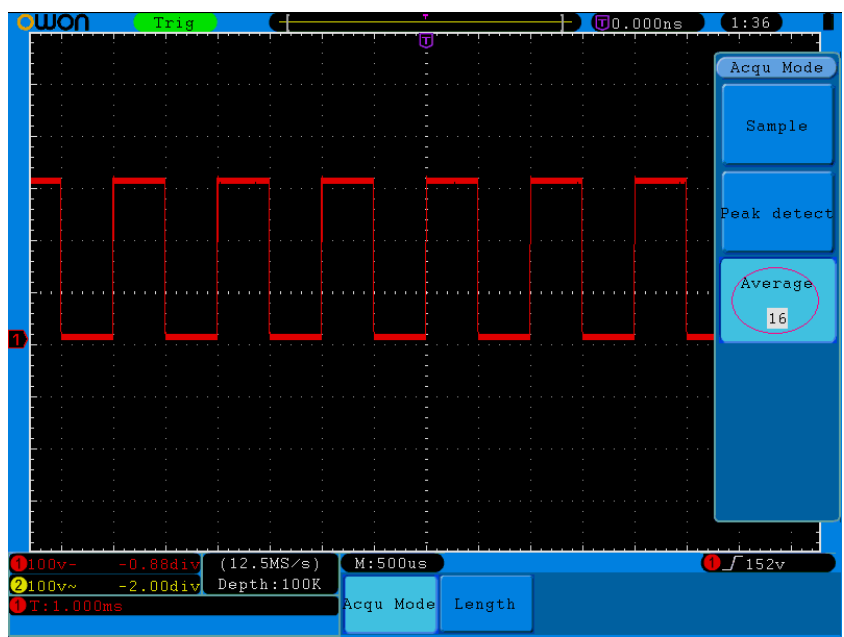
Měňte nastavení **ACQU MODE** a pozorujte změny v zobrazování tvaru vlny.



Obrázek 5-26 Peak Detect mód, je možno pozorovat poruchy na sestupné hraně obdélíkového tvaru vlny a súčasne je pozorován značný šum na vrcholu



Obrázek 5-27 Běžný ACQU MODE ukazuje, že není detekován žádný šum.



Obrázek. 5-28 Zobrazovaný tvar vlny poté co je běžný šum odstraněn pomocí Average Módu, počet průměrovacích cyklů je nastaven na 16

Jak nastavit Systém Zobrazovací jednotky

Stiskněte tlačítko DISPLAY, na obrazovce se objeví menu znázorněné na Obrázku 5-29.

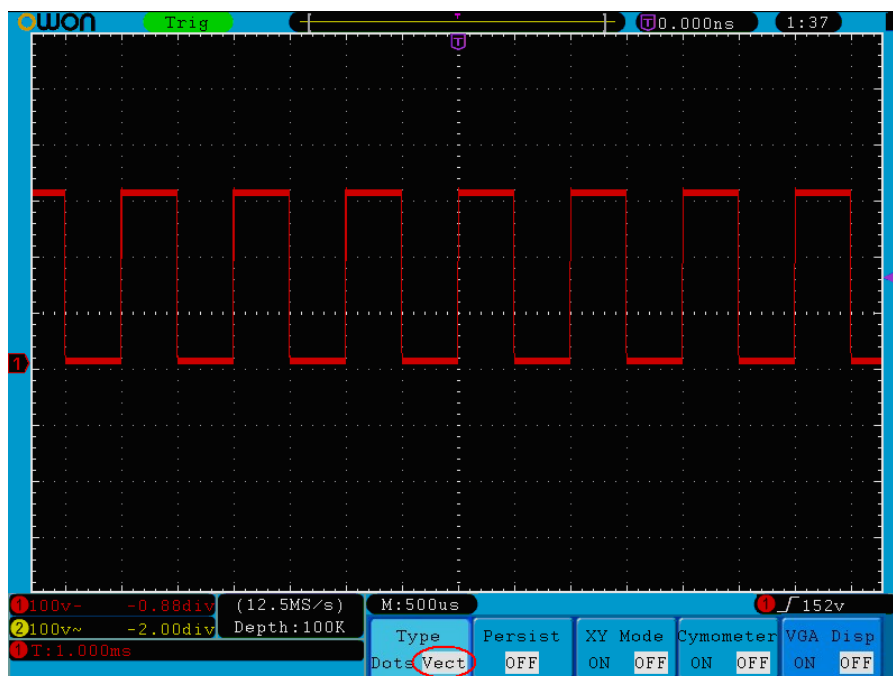
Type	Persist	XY Mode	Cymometer	VGA Disp
Dots Vect	OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF

Obrázek 5-29 Menu Nastavení Zobrazení

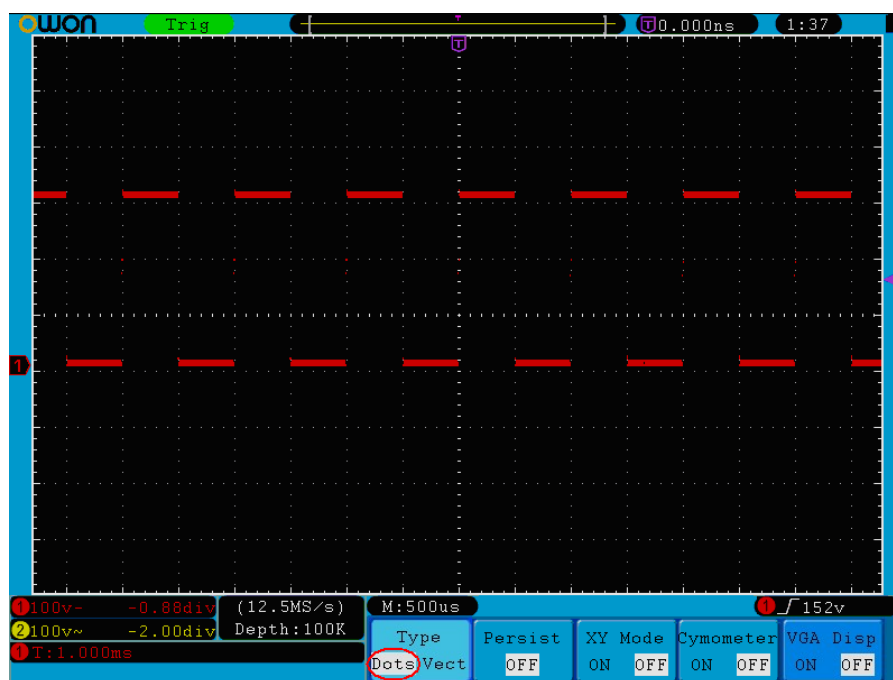
Popis menu nastavení displeje je popsán v tabulce níže:

Funkce Menu	Nastavení	Popis
Type	Dots Vect	Prostor mezi vzorkovacími body zobrazení je vyplněn ve tvaru vektoru. Jsou zobrazeny pouze vzorkovací body.
Persist	Time OFF 1 sekunda 2 sekundy 5 sekund Infinity	Otáčením otočného ovladače “M” nastavíte čas dosvitu.
	Clear	Ukončí funkci dosvit
XY Mode	ON OFF	Aktivuje funkci zobrazení XY Deaktivuje funkci zobrazení XY.
Cymometer	ON OFF	Aktivuje cymometer Deaktivuje cymometer
VGA Disp	ON OFF	Propojí VGA port monitoru. Pokud je nastaveno na ON, je možno výsledný tvar vlny sledovat na monitoru počítače.

Typ displeje: Stiskem tlačítka **F1** můžete přepínat mezi dvěma typy displeje. Typ **Vectors** (vektorový) a **Dots** (bodový). Rozdíl mezi těmito dvěma typy zobrazení můžete pozorovat na obrázcích **Obrázek 5-30** a **Obrázek 5-31**.



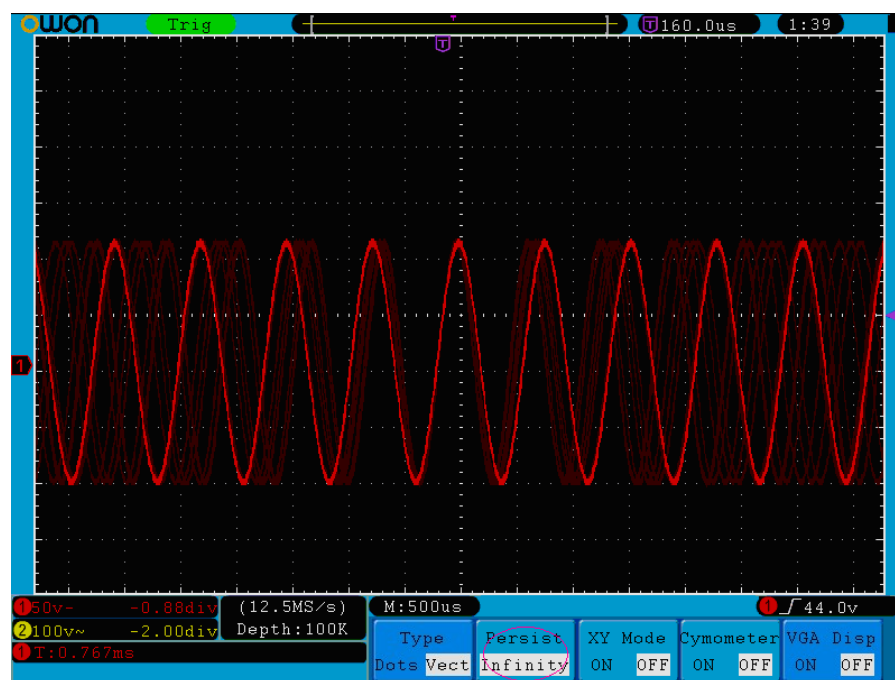
Obrázek 5-30 Zobrazení ve tvaru Vektor



Obrázek 5-31 Zobrazení ve tvaru Body

Dosvit

Při použití funkce **Persist** je simulován jev známý z klasických obrazovkových zobrazovačů, kdy nově probíhající zobrazovaný tvar vlny je zobrazován světlejším barevným bodem než ten předešlý. Stiskněte tlačítko **H2**, zobrazí se menu **Persist**. Pomocí tlačítka **F1** je možno nastavovat různý čas dosvitu: **1sec**, **2sec**, **5 sec**, **stále** a **žádný dosvit**. Při použití volby „infinity“ pro čas dosvitu se měřící body ukládají, dokud hodnota dosvitu není změněna uživatelem. Viz **Obrázek 5-32**. Stisknutím tlačítka **F2** se ukončí funkce **Persist**.



Obrázek 5-32 Infinite Dosvit Zobrazení

XY Formát

Tento formát zobrazení je použitelný pouze pro kanál **CH1** a kanál **CH2**. Poté co je zvoleno zobrazení ve formátu **XY**, kanál CH1 je zobrazován na horizontální ose a kanál CH2 je zobrazován na vertikální ose. Osciloskop se automaticky nastaví na mód vzorkování bez spouštění. Data jsou zobrazena jako světlé body a frekvence vzorkování je nastavena na 1MS/s a není možno ji měnit.

Funkce všech otočných ovladačů je následující:

- Otočný ovladač **Vertical VOLTS/DIV** a **Vertical POSITION** pro kanál CH1 ovládají horizontální měřítko a pozici zobrazení.
- Otočný ovladač **Vertical VOLTS/DIV** a **Vertical POSITION** pro kanál CH2 ovládají vertikální měřítko a pozici zobrazení průběžně.

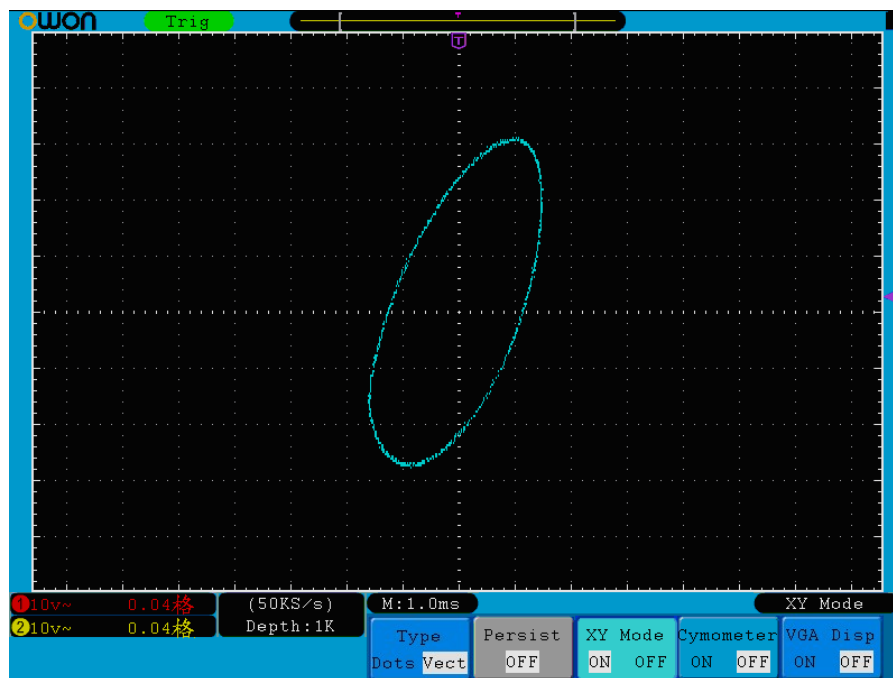
Při zobrazení ve formátu XY nejsou dostupné následující funkce:

- Referenční nebo digitální tvar vlny
- Kursory
- Ovládání časové základny
- Ovládání Spouštění
- FFT

Postup Měření:

1. Stiskněte tlačítko **DISPLAY** pro zobrazení **Display Set** menu.

2. Stiskněte tlačítko menu voleb **H3** a zvolte formát **XY**. Formát zobrazování se změní do módu **XY** (viz **Obrázek 5-33**).



Obrázek 5-33 XY Mód Zobrazení

Cymometer

Je k dispozici 6-ti číselný cymometer. Měřicí rozsah frekvence je od 2Hz do plné šířky pásma. Nastavte „cymometer limit“ na stav “ON”.

Při nastavení spouštění na hraně, je jeden kanál použit pro cymometer a měří pouze frekvenci kanálu spouštění.

Při nastavení na alternativní spouštění, je cymometer dostupný pro oba kanály a měří frekvenci na obou kanálech.

Frekvence může být změřena přesně pouze v případě, že na měřeném kanálu je k dispozici signál spouštění a je nastaveno spouštění na hraně. Cymometer se zobrazuje v pravém spodním rohu obrazovky.

Pro aktivaci cymometru proveďte následující kroky:

1. Stiskněte tlačítko **DISPLAY** pro vyvolání **Display Set Menu**.
2. Stiskněte tlačítko **H4** pro aktivaci nebo deaktivaci cymometru (**ON**, **OFF**).

VGA Output (Výstup)

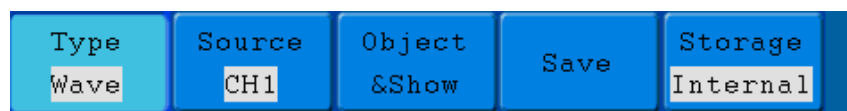
VGA port slouží k připojení monitoru počítače. Obraz osciloskopu může být tímto snadno zobrazen na obrazovce monitoru.

Nastavení VGA Výstupu

1. Stiskněte tlačítko **Display**.
2. V menu **Display**, stisknutím tlačítka **H5** přepínáte mezi stavy **ON** nebo **OFF**.

Jak Uložit Tvar Vlny

Stiskněte tlačítko **SAVE**, můžete uložit nebo načíst tvar vlny do nebo z přístroje. Menu zobrazené na obrazovce je na **Obrázku 5-34**.



Obrázek 5-34 Menu Ukládání Tvaru vlny

Popis „Save Function Menu“ je v tabulce uvedené níže:

Menu Funkce	Nastavení	Popis	
Type	Wave Setting Image Record	Volba Typu ukládání	
Po volbě typu Wave , se zobrazí následující nabídka menu:			
Source	CH1 CH2 Math	Zvolí tvar vlny pro uložení.	
Object & Show	Object	1~15	Volba adresy kam nebo odkud má být tvar vlna načten nebo uložen
	Show	ON OFF	Načte nebo ukončí zobrazení uloženého tvaru vlny v konkrétní adrese. Při volbě ON se uložený tvar vlny v dané adrese zobrazí na displeji. Pozice adresy a související informace budou zobrazeny v levém horním rohu obrazovky. Pokud není v zadané adrese uložena žádná informace, „None is saved“ bude zobrazeno na displeji.
Save		Uložení zvoleného zdroje tvaru vlny do předem určené adresy. Uložení můžete provést také pomocí tlačítka Copy . Formát uložení je „vector“.	
Storage	Internal External	Uložení do interní USB paměti. Když zvolíte „External“ bude se tvar vln ukládat podle skutečné délky záznamu (viz „Record Length Menu“ na straně 42). Soubor bude pojmenován podle aktuálního systémového času. Uložený tvar vlny je možno také otevřít v analytickém software OWON, který je na příloženém CD.	
Při volbě Setting , se zobrazí následující menu:			

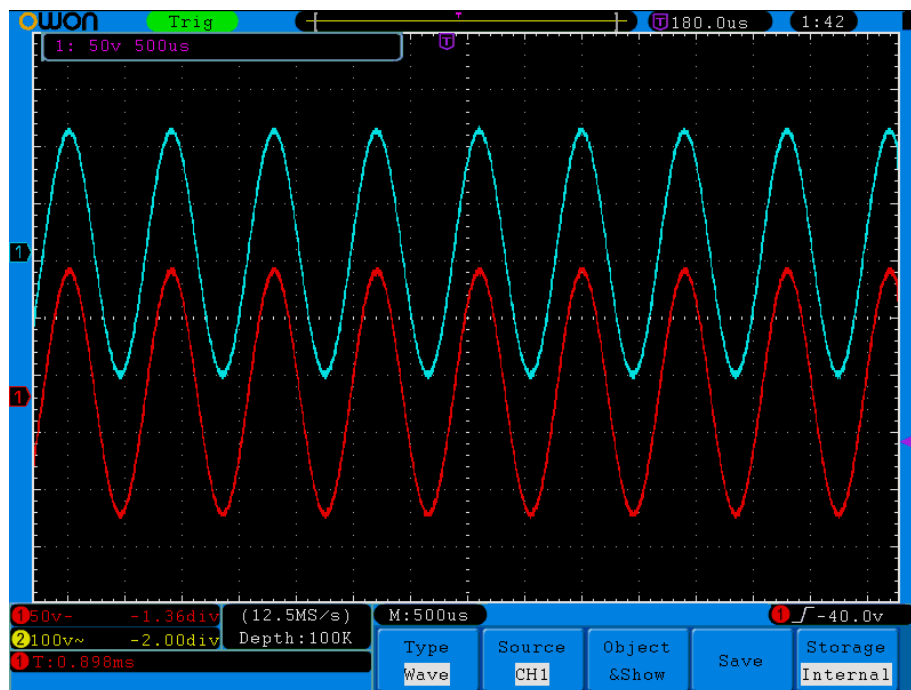
Setting	Setting1 Setting8	Nastavení adresy
Save		Uložit nastavení osciloskopu do zvolené adresy.
Load		Načíst nastavení osciloskopu ze zadané adresy.
Při volbě typu „Image“ se zobrazí následující možnosti:		
Save		Uloží aktuální obrazovku ve formátu obrázku. Stejný účinek má stisknutí tlačítka Copy . Soubor je možno uložit pouze na USB zařízení, proto nejdříve musíte připojit USB zařízení. Soubor je uložen ve formátu BMP, název podle aktuálního systémového času.

Uložení a Opětovné načtení uloženého tvaru vlny

Série SDS Osciloskopu, umí uložit až 15 tvarů vln. Tyto uložené tvary vln mohou být opět načteny z paměti osciloskopu a pozorovány na obrazovce se současně měřeným tvarem vlny současně. Uložený a opět vyvolaný tvar vlny nemůže být na obrazovce dodatečně upravován.

Jako příklad uvedeme uložení tvaru vlny kanálu **CH1** do adresy **1**. Jednotlivé kroky jsou popsány v následujícím postupu:

1. Stiskněte tlačítko **H1** menu voleb, na pravé straně obrazovky se zobrazí **Type** menu, otáčením otočného ovladače „M“ zvolte **WAVE** pro **Type**.
2. Stiskněte tlačítko menu voleb **H2** a zvolte CH1 pro Source.
3. Stiskněte tlačítko menu voleb **H3** a stiskněte **F1**, otáčením ovladače **M** zvolte adresu **1** pro uložení objektu.
4. Stiskněte tlačítko menu voleb **H5** a zvolte **Internal**
5. Stiskněte tlačítko menu voleb **H4** a tímto tvar vlny uložíte.
6. **Recalling (načtení tvaru vlny)**: Stiskněte tlačítko **H3** a stiskněte **F1**, otáčením ovladače **M** zvolte **1** jako objekt adresy. Stiskněte tlačítko **F2** a nastavte **Show** na **ON**. Tvar vlny uložený v zadaném umístění bude zobrazen na obrazovce. Číslo adresy a související informace budou zobrazeny v levém horním rohu obrazovky.



Obrázek 5-35 Uložený tvar vlny

Jak Zaznamenat/Přehrávat probíhající Tvar vlny

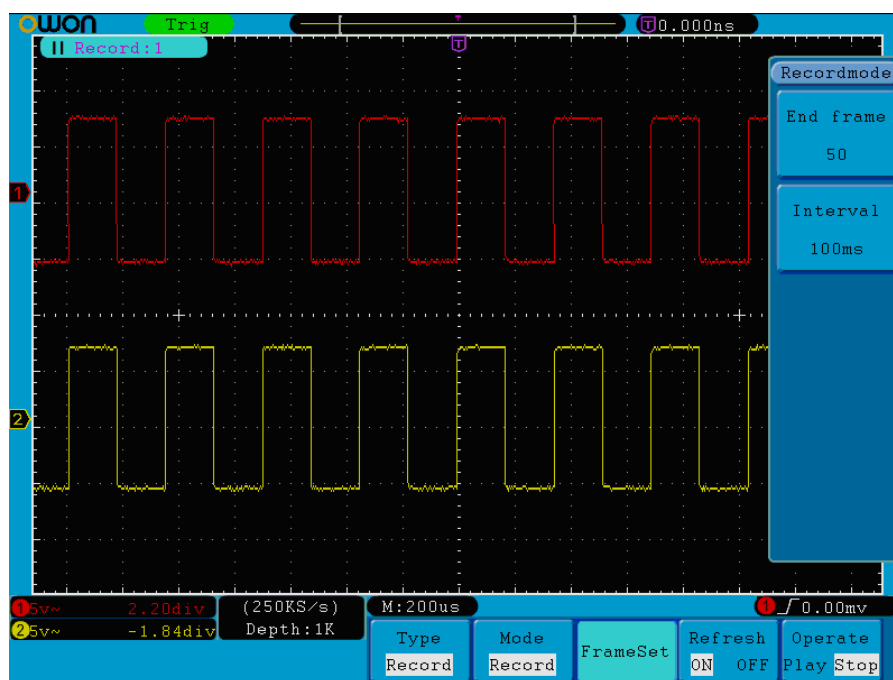
Funkce Wave Record umí zaznamenat probíhající průběh tvaru vlny na vstupu osciloskopu. Můžete nastavit interval zaznamenaných rámců v rozmezí 1ms~1000s. Maximální délka záznamu může být až 1000 sekund. S touto funkcí můžete následně provádět analýzu zaznamenaného signálu.

Wave Record menu nabízí čtyři módy: **OFF**, **Record**, **Playback** a **Storage**. **Record**: Záznam průběhu tvaru vlny podle zadaného intervalu Record menu je popsáno v tabulce níže:

Menu	Nastavení	Popis
Mode	OFF	Ukončí funkci záznamu
	Record	Nastavení record menu
	Playback	Nastavení playback menu
	Storage	Nastavení menu pro ukládání
Record mode FrameSet	End frame	Otáčením ovladače M nastavte požadovaný počet rámců pro záznam (1~1000)
	Interval	Otáčením ovladače M nastavte požadovaný časový interval pro záznam (1ms~1000s)
Refresh	ON	Obnova zobrazení v průběhu záznamu
	OFF	Stop obnovy zobrazení
Operate	Play	Spustí záznam
	Stop	Ukončí záznam

Poznámka:

Během záznamu jsou pořízeny záznamy obou kanálů, jak Channel 1, tak Channel 2. Pokud je v průběhu záznamu daný kanál neaktivní, nebude možno jej následně také přehrávat.

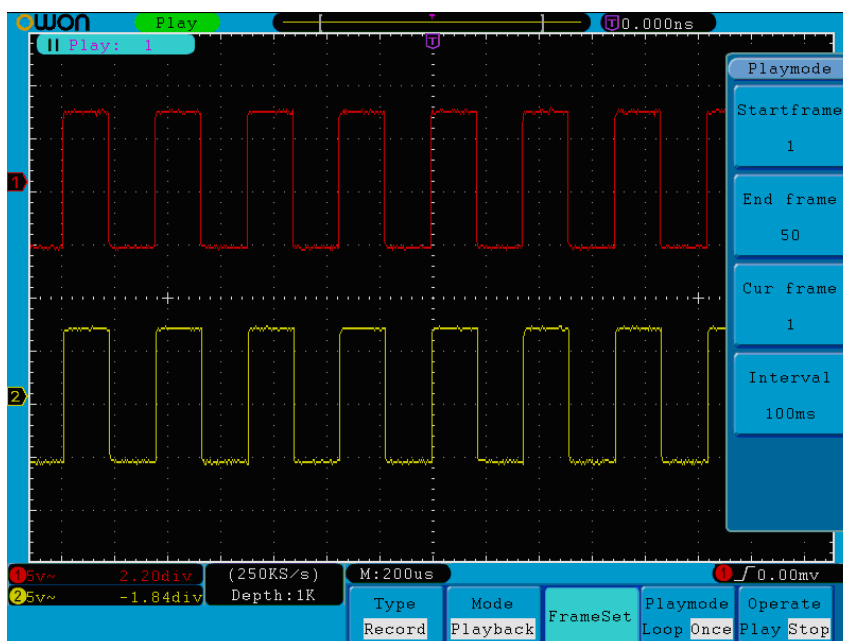


Obrázek 5-36 Záznam Tvaru Vlny

Record **Playback** (přehrávání záznamu): Přehrává uložený tvar vlny.

Menu přehrávání je v následující tabulce:

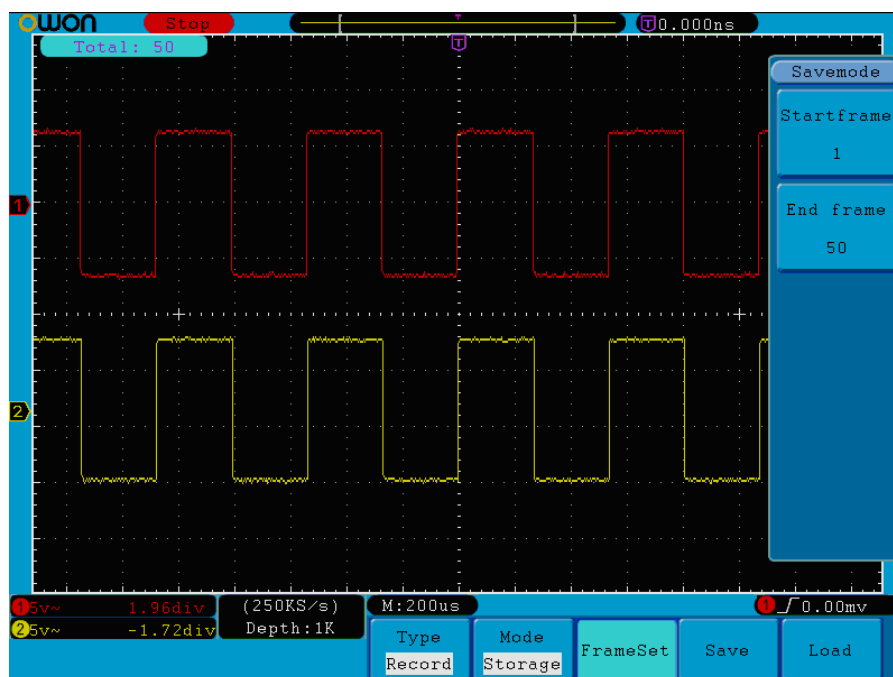
Menu	Nastavení	Popis
Playback Mode Frame Set	Start frame	Otáčením ovladače M nastavte číslo počátečního rámce pro přehrávání (1~1000)
	End frame	Otáčením ovladače M nastavte číslo posledního rámce pro přehrávání (1~1000)
	Cur frame	Otáčením ovladače M nastavte číslo konkrétního rámce pro zobrazení (1~1000)
	Interval	Otáčením ovladače M nastavte interval záznamu rámců (1ms~1000s)
Play mode	Loop	Přehrává tvar vlny nepřetržitě ve smyčce
	Once	Přehraje tvar vln pouze jednou
Operate	Play	Spustí přehrávání
	Stop	Ukončí přehrávání



Obrázek 5-37 Přehrávání Tvaru Vlny

Storage (ukládání): Uloží aktuální zobrazení tvaru vlny podle nastaveného počátečního a koncového rámce. Menu ukládání je popsáno v tabulce níže:

Menu	Nastavení	Popis
Storage Mode Frame Set	Start frame	Otáčením ovladače M zvolte počáteční rámec pro ukládání (1~1000)
	End frame	Otáčením ovladače M zvolte konečný rámec pro ukládání (1~1000)
Save		Uloží záznam tvaru vlny jako soubor do interní paměti.
Load		Načte uložený tvar vlny z interní paměti.



Obrázek 5-38 Uložení Tvaru Vlny

Pro použití Funkcí záznamu proved'te následující kroky:

1. Stiskněte tlačítko **Save**.
2. Stiskněte tlačítko **H1**, otáčením ovladače **M** zvolte **Record**.
3. Stiskněte tlačítko **H2**. V Mode menu stiskněte tlačítko **F2** pro volbu **Record**.
4. Stiskněte tlačítko **H3**. V Frame Set menu stiskněte tlačítko **F1** a otáčením ovladače **M** nastavte konečný rámeček „End frame“, stiskněte tlačítko **F2** a otáčením ovladače **M** nastavte interval mezi rámci pro záznam.
5. Stiskněte tlačítko **H4** a zvolte, jestli se má tvar vlny během záznamu obnovovat.
6. Stiskněte tlačítko **H5** pro spuštění záznamu.
7. Stiskněte tlačítko **H2**. V Mode menu stiskněte tlačítko **F3** pro vstup do módu přehrávání „**Playback mode**“. Nastavte rozsah rámečků a **Playmode**. Následně stiskněte tlačítko **H5** pro spuštění přehrávání.
8. Pro uložení zaznamenaného tvaru vlny stiskněte tlačítko **H2**. V Mode menu stiskněte tlačítko **F4** pro volbu **Storage (uložení)**, následně nastavte počet rámečků pro uložení, stiskněte tlačítko **H4** pro ložení.
9. Pro načtení uloženého tvaru vlny z interní paměti stiskněte tlačítko **Load** a následně zvolte mód přehrávání pro analyzování průběhu zaznamenaného tvaru vlny.

Jak Ovládat a Nastavit Systém Doplnkových Funkcí.● **Konfig**

Stiskněte tlačítko **Utility** a otáčením otočného ovladače „**M**“ navolte **Config** pro vstup do následujícího menu.



Obrázek 5-39 Konfigurační Menu

Popis **Configuration Menu** je popsán v tabulce níže:

Funkční Menu	Nastavení	Popis
language	Chinese English Others	Volba komunikačního jazyka rozhraní operačního systému.
Set Time	Display On Off	On/Off zobrazení data
	Hour Min	Nastavení hodin / minut
	Day Month	Nastavení data / měsíce
	Year	Nastavení roku
KeyLock		Uzamkne všechna tlačítka. Pro uvolnění stiskněte tlačítko 50% v oblasti ovládání spuštění, následně stiskněte Force tlačítko, opakujte 3x
About		Číslo verze a sériové číslo




●Displej

Stiskněte tlačítko **Utility** a otočným ovladačem “M” zvolte položku **Display** pro přechod do následujícího menu.



Obrázek 5-40 Menu Displej

Popis **Display Menu** je vyobrazen níže:

Funkční Menu	Nastavení	Popis
Backlight	0%~100%	Otáčením otočného ovladače “M” nastavte požadovanou hodnotu podsvícení
Graticule	  	Zvolte typ mřížky
Battery	ON OFF	Vypne nebo zapne zobrazení symbolu baterie
Menu Time	5s~50s, OFF	Nastaví čas skrytí menu položek

●Adjust

Stiskněte tlačítko **Utility** a otočným ovladačem “M” zvolte položku **Adjust** pro přechod do následujícího menu.



Obrázek 5-41 Adjust Menu

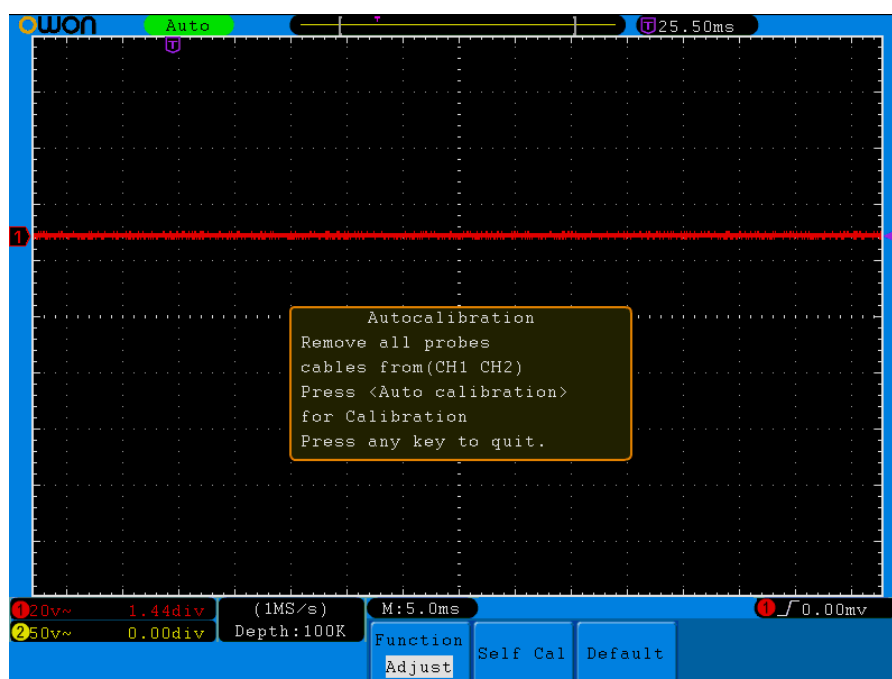
Popis **Adjust Menu** je uveden níže:

Funkční Menu	Nastavení	Popis
Self Cal		Spustí proceduru autokalibrace
Default		Načte tovární nastavení

Do Self Cal (Provedení Autokalibrace)

Procedura Autokalibrace může zpřesnit měření osciloskopu, pokud příliš kolísá okolní provozní teplota. Pokud kolísání okolní teploty překročí hodnotu 5°C, je nutné vykonat proceduru auto kalibrace pro udržení nejvyšší úrovně přesnosti.

Před spuštěním procedury autokalibrace, odpojte od vstupních svorek sondu a všechny přívodní vodiče. Stiskněte tlačítko **Utility**, následně stiskněte tlačítko **H1** a na levé straně obrazovky se objeví menu funkcí. Otáčením otočného ovladače “M” nastavte “**Adjust**”, následně stiskněte tlačítko menu voleb **H2** a zvolte položku “**Self Cal**”. Tímto se přístroj připraví na spuštění autokalibrace.

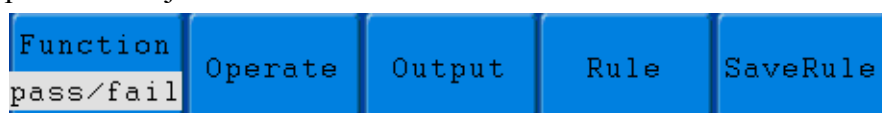


Obrázek 5-42 Self-Calibration (autokalibrace)

• Pass/Fail

Funkce **Pass/Fail** monitoruje změny signálů a propouští nebo zadržuje na výstupu signály, které jsou vyhodnoceny podle předem definované masky vstupního signálu.

Stiskněte tlačítko **Utility** a otočným ovladačem “M” navolte položku **Pass/Fail** pro vstup do následujícího menu:



Obrázek 5-43 Pass/Fail menu

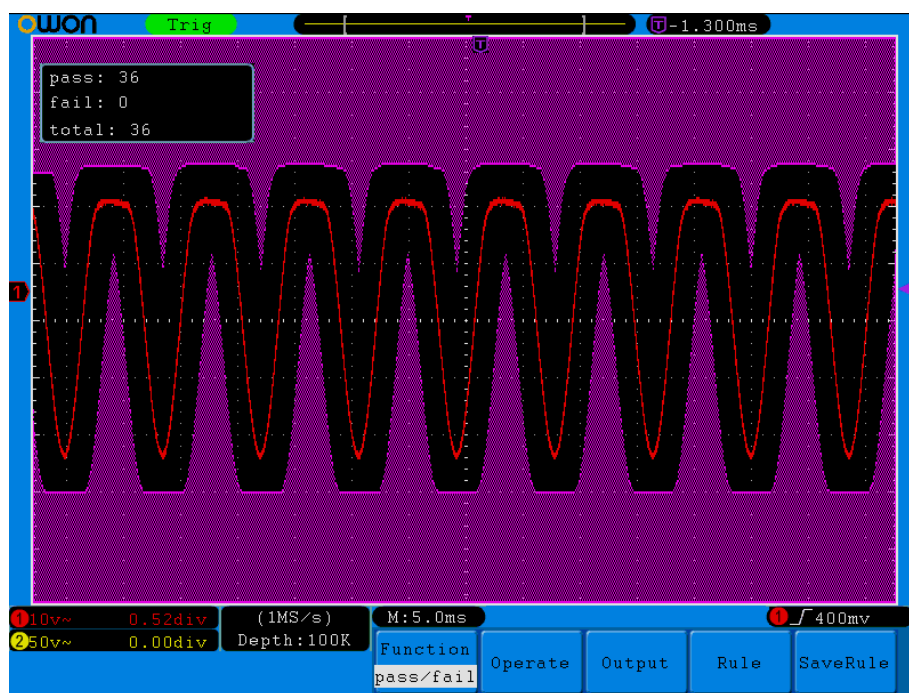
Popis **Pass/Fail Menu** je popsán v tabulce níže:

Funkční Menu	Nastavení	Popis
Operate (aktivita)	Enable Operate	Aktivuje ovládání Aktivace provozního ovládání
Output (výstup)	Pass Fail Beep Stop Info	Testovaný signál odpovídá pravidlu Testovaný signál neodpovídá pravidlu Pípne, když je splněna podmínka pravidla Ukončení při splnění podmínky pravidla Stav ovládání se zobrazí v informačním okně
Rule (pravidlo)	Source Horizontal Vertical Create	Volba zdroje CH1, CH2 nebo Math Změna hodnoty Horizontální tolerance se nastaví otáčením „M“ otočného ovladače. Změna hodnoty Vertikální tolerance se nastaví otáčením „M“ otočného ovladače. Potvrzení nastaveného pravidla
Rulesave (uložení)	Number Save Load	Volba pravidla Rule1~Rule8 jako název pravidla Uložení zvoleného pravidla Načtení již uložených a nastavených pravidel

Pass/Fail test:

Detekuje podmínku, zdali vstupní signál odpovídá nastavenému pravidlu. Pokud přesahuje podmínku pravidla, pak bude aktivováno “Fail” (signál nebude propuštěn), V opačném případě bude aktivováno “Pass” (signál bude propuštěn). Také je možno nakonfigurovat odeslání nebo neodeslání signálu na izolovaný optoelektrický výstupní port. Pro spuštění tohoto způsobu testování postupujte podle následujících kroků:

1. Stiskněte tlačítko menu voleb **Utility**, následně stiskněte **H1**, otáčením otočného ovladače “M” navolte položku **Pass/Fail** menu. Na spodní straně obrazovky vyobrazeno menu Pass/Fail.
2. **Aktivace této funkce Pass/Fail:** Stiskněte tlačítko **H2** pro zobrazení **Operate** menu, následně stiskněte tlačítko **F1** a v nastavení **Enable** nastavte **ON**.
3. **Vytvořte pravidlo:** Stiskněte tlačítko **H4** pro vstup do menu nastavení pravidla. Stiskněte tlačítko **F1** pro volbu kanálu. Stiskněte tlačítko **F2**, pomocí otočného ovladače “M” nastavte Horizontální toleranci. Stiskněte tlačítko **F3**, pomocí otočného ovladače “M” nastavte Vertikální toleranci. Stiskněte tlačítko **F4** pro vytvoření pravidla.
4. **Nastavte typ výstupu:** Stiskněte tlačítko **H3** pro vstup do voleb nastavení výstupu. Nastavte některou z následujících voleb: “Pass”, “Fail” nebo “Beep”, avšak “Pass” a “Fail” nemohou být zvoleny současně. “Stop” znamená, že proces měření se ukončí při dosažení nastavené podmínky hodnoty vstupního signálu.
5. **Spuštění měření:** Stiskněte tlačítko menu voleb **H2**, následně stiskněte tlačítko **F2**, a zvolte “begin” pro spuštění měření.
6. **Uložení pravidla:** Stiskněte tlačítko menu voleb **H5**, následně stiskněte tlačítko **F2** pro uložení nastavených pravidel. Takto uložená pravidla mohou být následně kdykoliv natažena pro použití. Pro načtení uložených pravidel stiskněte tlačítko **H5** a následně tlačítko **F3**.



Poznámka:

1. Když je Pass/Fail nastaven na ON a když současně spustíte XY nebo FFT funkci, pak funkce Pass/Fail bude ukončena a Pass/Fail se nastaví na „unable“ (neaktivní).
2. Pokud spustíte nebo nastavíte módy „Factory, Auto Scale a Auto Set“, Pass/Fail bude ukončeno.
3. Pokud neuložíte nastavené pravidlo, zobrazí se vám hláška, že nebylo uloženo pravidlo “NO RULE SAVED”.
4. Pokud dojde k přechodu do stavu stop, pozastaví se proces porovnávání dat a nastaveného pravidla, pokud dojde k opětovnému spuštění pak se pořadové číslo Pass/Fail bude načítat od předešlé pozice nikoliv od nuly.

● Output (výstup)

Stiskněte tlačítko **Utility** a otáčením otočného ovladače “M” zvolte **Output** pro přístup do následujícího menu.



Obrázek 5-45 Output menu

Popis **Output** menu je popsán v tabulce níže:

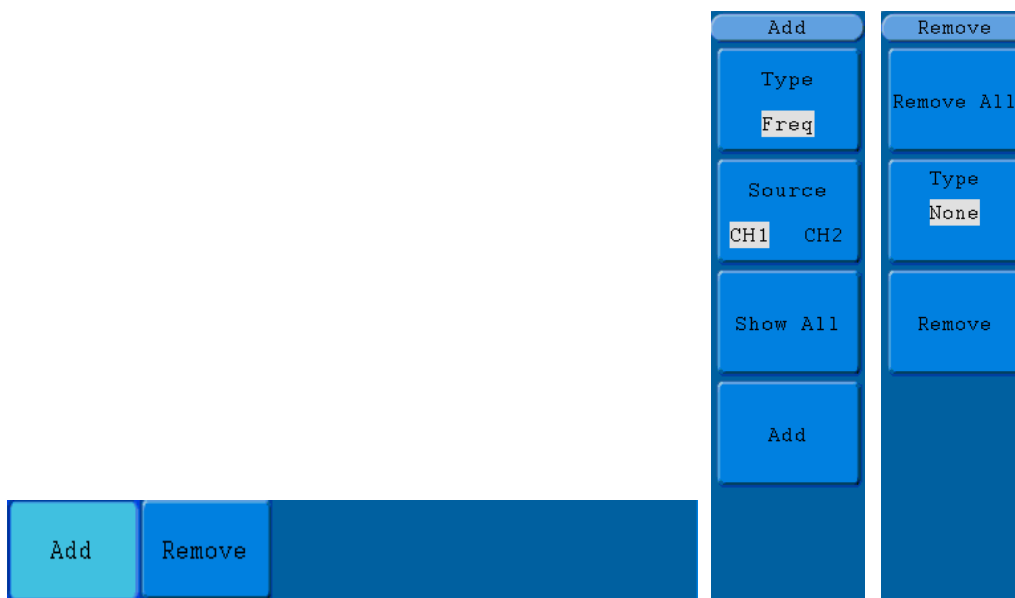
Funkční Menu	Nastavení	Popis
Type	Trig level Pass/fail	Na výstupu je synchronizovaný signál spuštění Na výstupu je High Level když je Pass a Low Level když je Fail

Jak Provádět Automatická Měření

Stiskněte tlačítko **Measure** pro zobrazení menu **Nastavení Automatických Měření**.

Osciloskop nabízí až 20 parametrů pro automatická měření. Jsou to položky Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, Delay A→B, Delay A→B, +Width, -Width, +Duty, -Duty. V nabídce je 10 napěťových měření a 10 časových měření.

Menu je zobrazeno na **Obrázku 5-46**



Obrázek 5-46 Menu Měření

Menu Automatických Měření je popsáno v následující tabulce:

Menu	Funkce	Nastavení	Popis
Add	Type		Stiskem tlačítka F1 zobrazíte typ měření
	Source	CH1	Volba zdroje
		CH2	
	Show all		Zobrazí všechna měření na obrazovce
Add		Přidá zvolené typy měření (zobrazené v levé spodní části, můžete dodatečně přidat až 8 typů měření)	
Remove	Remove all		Ukončí všechna měření
	Type		Otáčením otočného ovladače "M" zvolíte typy měření, které si přejete odebrat.
	Remove		Odebere zvolený typ měření

Měření

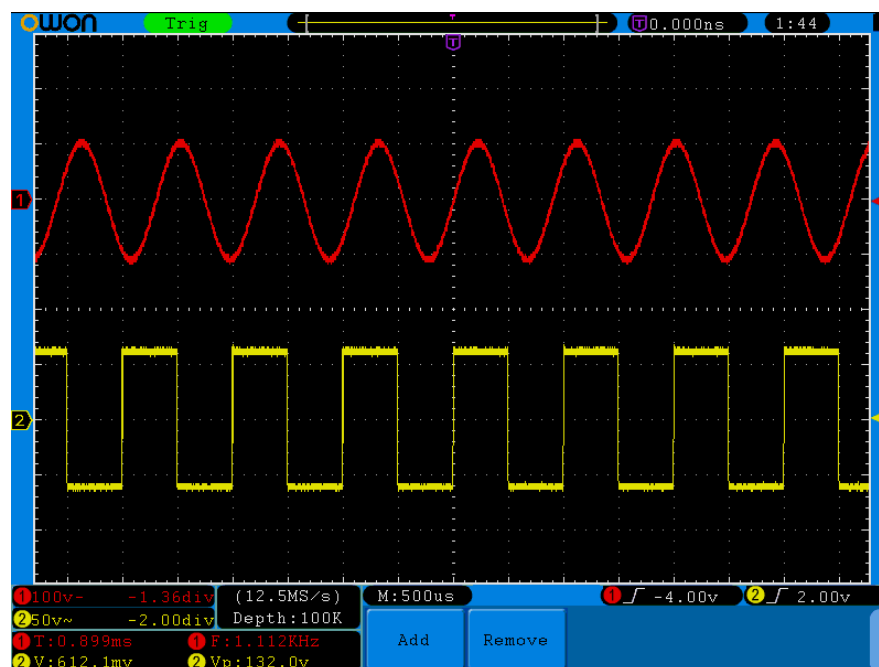
Měřené hodnoty mohou být detekovány současně na obou kanálech. Měření může být na daném kanále prováděno, pouze pokud je kanál aktivován (ON). Automatická měření nemohou být spuštěna v těchto případech: 1) na uloženém tvaru vlny. 2) na vypočítaném tvaru vlny. 3) v režimu XY formát. 4) v režimu Scan formát.

Pro měření Frekvence, hodnoty peak-to-peak na kanálu CH1 a hodnoty středního,

výkonu RMS na kanálu CH2, postupujte podle následujících kroků:

1. Stiskněte tlačítko **MEASURE** pro zobrazení funkčního menu automatických měření.
2. Stiskněte tlačítko **H1** pro zobrazení **Add** menu.
3. Stiskněte tlačítko menu voleb **F2** a zvolte jako zdroj signálu **CH1**.
4. Stiskněte tlačítko menu voleb **F1**, v levé části obrazovky se zobrazí nabídka položek type. Otáčením otočného ovladače “M” zvolte **Period**.
5. Stiskněte tlačítko menu voleb **F4**, tímto se dokončí přidání položky **period**.
6. Stiskněte opět tlačítko menu voleb **F1**, opět se zobrazí na levé straně displeje nabídka položek, otáčením otočného ovladače “M” zvolte **frequency**.
7. Stiskněte tlačítko menu voleb **F4**, tímto se dokončí přidání položky **frequency** a ukončí se nastavení kanálu **CH1**.
8. Stiskněte tlačítko menu voleb **F2** a zvolte jako zdroj signálu **CH2**.
9. Stiskněte tlačítko menu voleb **F1**, na levé straně obrazovky se zobrazí nabídka položek, otáčením otočného ovladače “M” zvolte **Mean**.
10. Stiskněte tlačítko menu voleb **F4**, dokončí se přidání položky **Mean**.
11. Stiskněte tlačítko menu voleb **F1**, na levé straně obrazovky se zobrazí nabídka položek, otáčením otočného ovladače “M” zvolte **PK-PK**.
12. Stiskněte tlačítko menu voleb **F4**, dokončí se přidání položky **PK-PK** a dokončí se nastavení kanálu **CH2**.

Měřené hodnoty budou automaticky zobrazovány v okně výsledků (viz **Obrázek 5-47**).



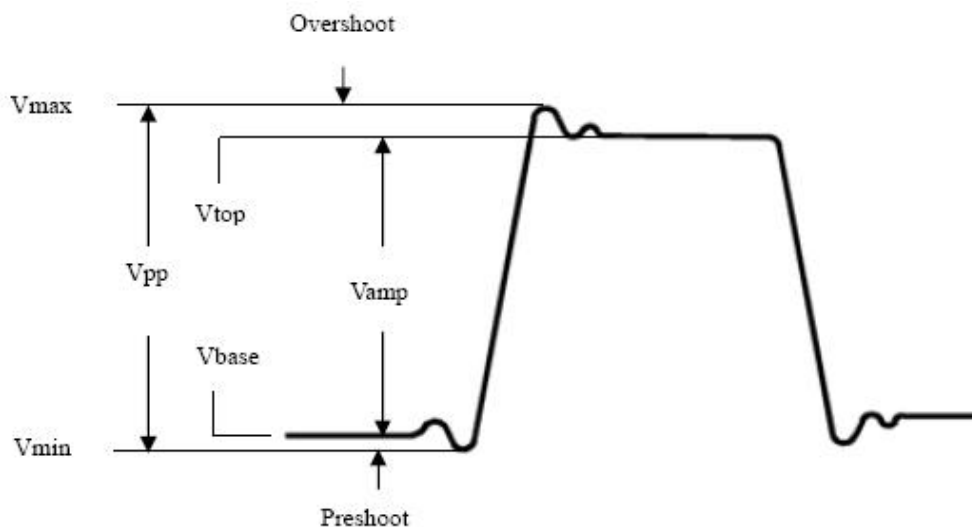
Obrázek 5-47 automatická měření

Automatická měření napěťových parametrů

Série SDS osciloskopů nabízí následující typy automatických napěťových měření:

V_{pp} , V_{max} , V_{min} , V_{avg} , V_{amp} , V_{rms} , V_{top} , V_{base} , Overshoot a Preshoot.

Obrázek 5-48 níže ukazuje některé napěťové parametry v měřících bodech.



V_{pp} : Peak-to-Peak Napětí.

V_{max} : Maximální amplituda. Nejvyšší pozitivní vrchol měřeného napětí přes celý tvar zobrazeného tvaru vlny.

V_{min} : Minimální amplituda. Nejvyšší záporný vrchol měřeného napětí přes celý tvar zobrazeného tvaru vlny.

V_{amp} : Napětí mezi V_{top} a V_{base} zobrazeného tvaru vlny.

V_{top} : Napětí plochého vrcholu tvaru vlny, vhodné pro obdélníkový/pulsní tvar vlny.

V_{base} : Napětí plochého tvaru základny vhodné pro obdélníkový/pulsní tvar vlny.

Overshoot (překmit): Definováno jako $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$, vhodné pro obdélníkový/pulsní tvar vlny.

Preshoot (překmit): Definováno jako $(V_{min}-V_{base})/V_{amp}$, vhodné pro obdélníkový/pulsní tvar vlny.

Average: Aritmetický průměr přes celý tvar vlny.

V_{rms} : True Root Mean Square (skutečná efektivní hodnota napětí) přes celý tvar vlny. Matematicky vyjádřeno jako:

$$x_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T x^2(t) dt}$$

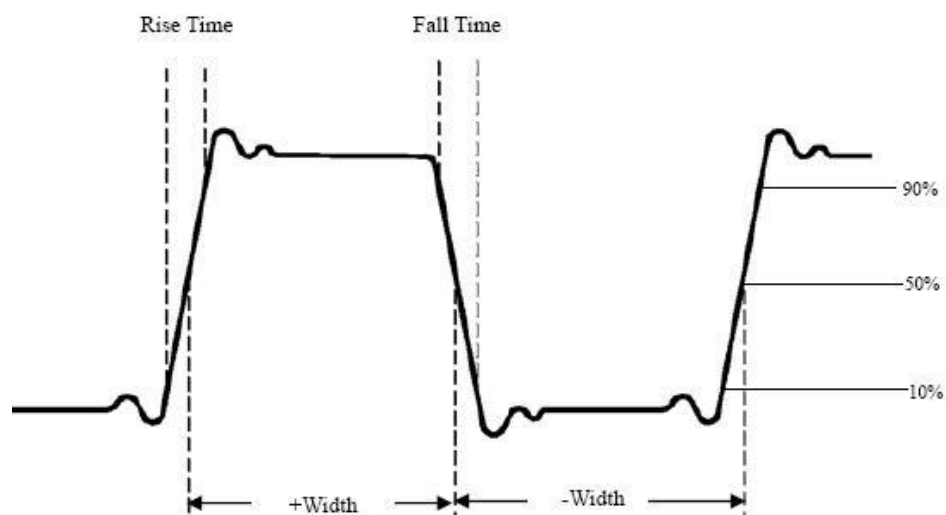
Automatická měření časových parametrů

Série SDS osciloskopů nabízí automatická měření časových parametrů

Frekvence, Perioda, Čas Náběhu, Čas Poklesu, +Width, -Width, Delay1→2 

Delay 1→2 , +Duty and -Duty.

Obrázek 5-49 ukazuje některá časová měření průběhu pulsu.



Obrázek 5-49

Rise Time (Čas náběhu): Čas, za který úvodní hrana prvního pulsu tvaru vlny přejde z hodnoty 10% na hodnotu 90% své amplitudy.

Fall Time (Čas doběhu): Čas, za který sestupný hrana prvního pulsu tvaru vlny poklesne z 90% na 10% hodnoty své amplitudy.

+Width: Šířka prvního pozitivního pulsu v 50% hodnoty své amplitudy.

-Width: Šířka prvního záporného pulsu v 50% hodnoty své amplitudy

Delay 1→2 \uparrow : Zpoždění mezi dvěma kanály na náběžné hraně.

Delay 1→2 \downarrow : Zpoždění mezi dvěma kanály na sestupné hraně.

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

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

Měření pomocí kursorů

Stiskněte tlačítko **CURSOR** a zobrazí se funkční menu kursorových měření (**CURS MEAS**).

Kursorová měření pro Normální model:

Je možno provádět jak **Napětová měření**, tak **Časová měření**, viz **Obrázek 5-50**.



Obrázek 5-50 CURS MEAS Menu

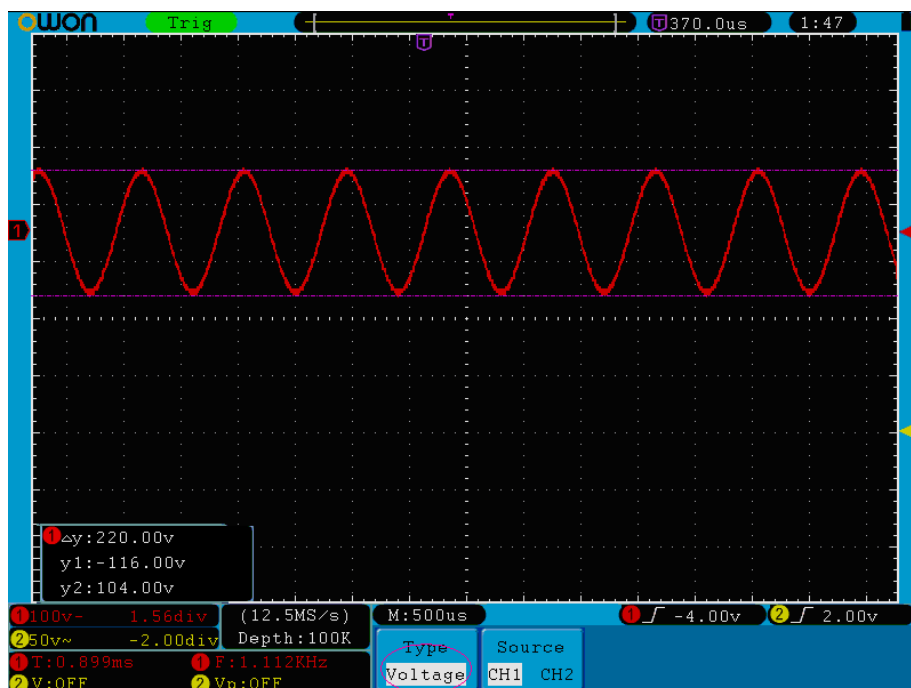
Popis menu **kursorových měření** je popsán v tabulce níže:

Menu Funkcí	Nastavení	Popis
Type	OFF Voltage Time	Vypne kursorová měření. Zobrazí menu nabídek napěťových měření Zobrazí menu nabídek časových měření
Source	CH1 CH2	Aktivuje kanál, který generuje tvar vlny, na němž budou prováděna kursorová měření.

Během kursorových měření můžete ustavit pozici kursoru 1 pomocí pomoci otočného ovladače **CURSOR1 (VERTICAL POSITION)** kanálu 1 a pozice kursoru 2 může být ustavena pomocí otočného ovladače **CURSOR2 (VERTICAL POSITION)** kanálu 2.

Následující příklad ukazuje kurzorová měření napětí na kanálu CH1:

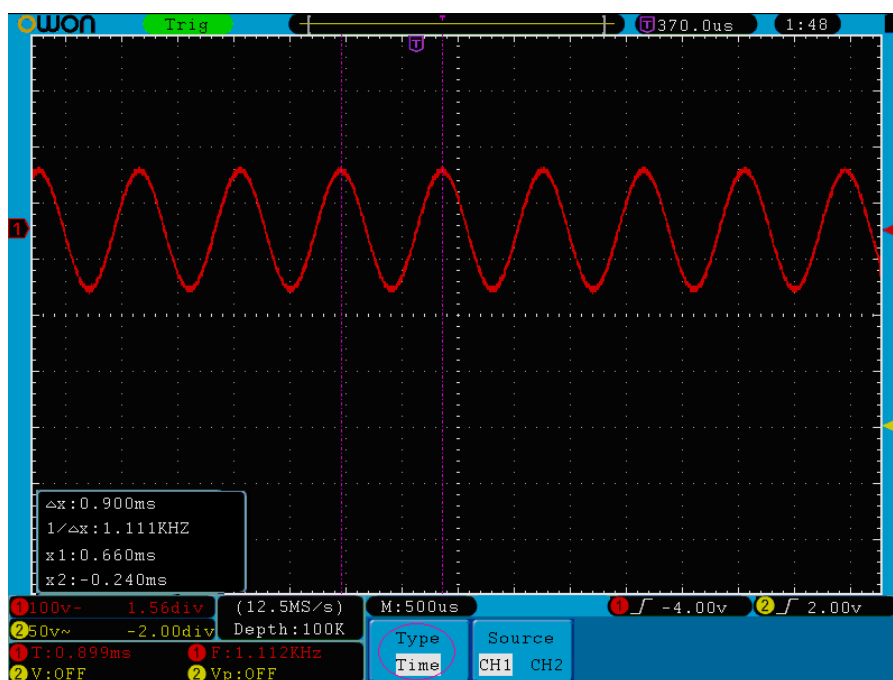
1. Stiskněte tlačítko **CURSOR** pro vyvolání **CURS MEAS** menu.
2. Stiskněte tlačítko menu voleb **H2** a zvolte **CH1** pro **Source**.
3. Stiskněte tlačítko menu voleb **H1**, na pravé straně obrazovky se zobrazí **Type** menu. Následně stiskněte tlačítko menu voleb **F2** a zvolte položku **Voltage** pro **Type**, v horizontálním směru se zobrazí dvě fialové tečkované linky, které reprezentují **CURSOR1** a **CURSOR2**.
4. Upravte pozici **CURSOR1** a **CURSOR2** podle vašich požadavků a měřeného tvaru vlny. Vložené okno v levé spodní části obrazovky ukazuje absolutní hodnoty polohy kursoru 1 a kursoru 2 a vzájemnou pozici obou kursorů. (viz **Obrázek 5-51**).



Obrázek 5-51 Kursorová Měření Napětí

Následující příklad ukazuje kurzorová měření času na kanálu CH1:

1. Stiskněte tlačítko “**CURSOR**” pro vyvolání **CURS MEAS** menu.
2. Stiskněte tlačítko menu voleb **H2** a zvolte **CH1** pro **Source**.
3. Stiskněte tlačítko menu voleb **H1**, na pravé straně obrazovky se zobrazí type menu. Stiskněte tlačítko menu voleb **F3** a zvolte **Time** pro **Type**, zobrazí se ve vertikálním směru dvě fialové tečkované linky, které reprezentují **Cursor 1** a **Cursor 2**.
4. Ustavte pozici **CURSOR 1** a **CURSOR 2** podle měřeného tvaru vlny. Vložené okno v levé spodní části obrazovky zobrazuje absolutní časový rozdíl, frekvenci a vzájemný časový vztah obou kurzorů.



Obrázek 5-52 Kursorová Měření Časů

Kursorová měření pro FFT model:

Stiskněte tlačítko **CURSOR** pro zobrazení menu kurzorových měření (**CURS MEAS**) na obrazovce, což zahrnuje Vamp Měření a Měření Frekvencí v módu **FFT**. Zobrazí se menu **CURS MEAS** viz **Obrázek 5-53**.



Obrázek 5-53 CURS MEAS Menu

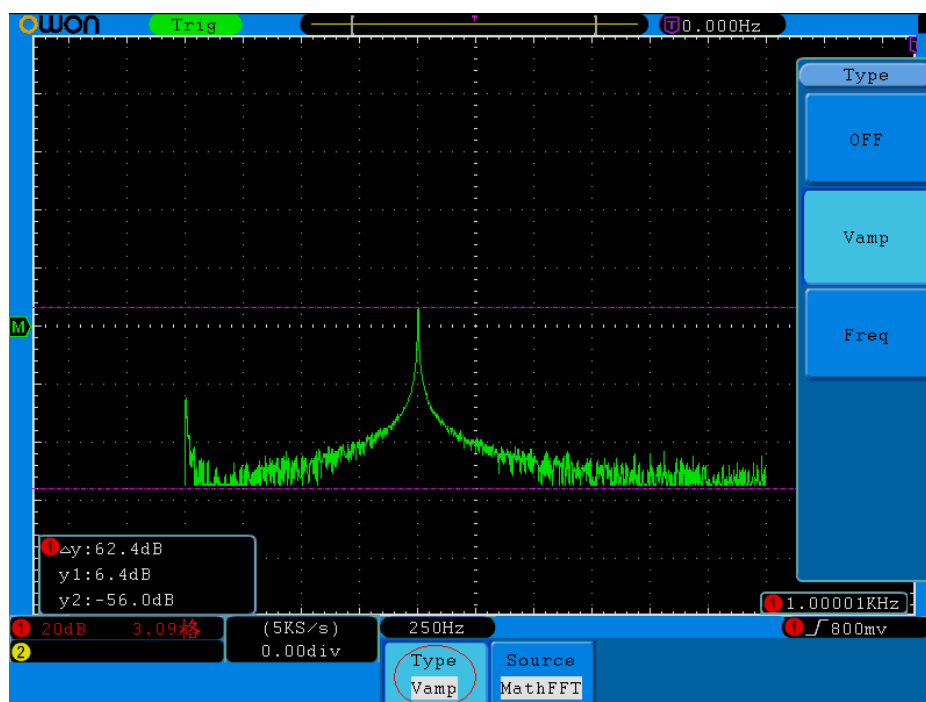
Popis menu cursorových měření je uveden v tabulce níže:

Menu Funkcí	Nastavení	Popis
Type	OFF Vamp Freq	Vypne cursorová měření. Zobrazí menu nabídek napěťových měření. Zobrazí menu nabídek měření frekvence.
Source	MATH FFT	Zobrazí kanál pro cursorová měření.

Během cursorových měření můžete ustavit pozici kursoru 1 pomocí otočného ovladače **CURSOR1 (VERTICAL POSITION)** kanálu 1 a pozice kursoru 2 může být ustavena pomocí otočného ovladače **CURSOR2 (VERTICAL POSITION)** kanálu 2.

Proveďte následující kroky pro cursorová měření Vamp:

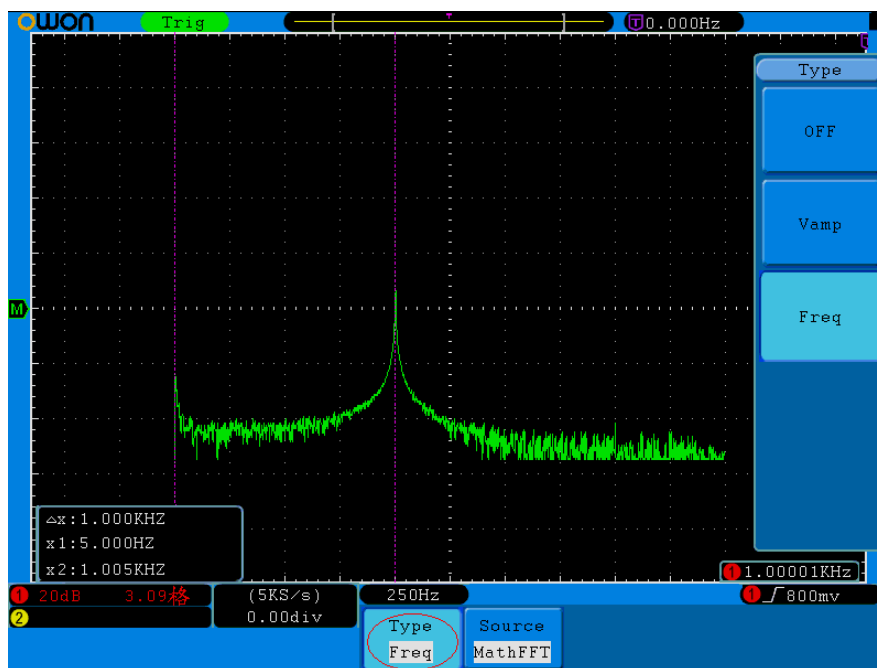
1. Stiskněte tlačítko **CURSOR** pro vyvolání CURS MEAS menu.
2. Stiskněte tlačítko **H1**, na pravé straně obrazovky se zobrazí **Type menu**. Stisknutím tlačítka **F2** zvolíte **Vamp** pro **Type**. V horizontálním směru se zobrazí dvě fialové tečkované linky, které reprezentují **CURSOR1** a **CURSOR2**.
3. Upravte pozici **CURSOR1** a **CURSOR2** podle vašich požadavků a měřeného tvaru vlny. Vložené okno v levé spodní části obrazovky ukazuje absolutní hodnoty polohy kursoru 1 a kursoru 2 a vzájemnou pozici obou kursorů.



Obrázek 5-54 Vamp Kursorová Měření

Provedte následující postup pro kursorová měření Frekvence:

1. Stiskněte tlačítko **CURSOR** pro vyvolání **CURS MEAS** menu.
2. Stiskněte tlačítko **H1**, na pravé straně obrazovky se zobrazí **Type menu**. Stisknutím tlačítka **F3** zvolíte **Freq.** pro **Type**. V horizontálním směru se zobrazí dvě fialové tečkované linky, které reprezentují **CURSOR1** a **CURSOR2**.
3. Upravte pozici **CURSOR1** a **CURSOR2** podle vašich požadavků a měřeného tvaru vlny. Vložené okno v levé spodní části obrazovky ukazuje absolutní hodnoty polohy kursoru 1 a kursoru 2 a vzájemnou pozici obou kursorů.



Obrázek 5-55 Polohy kurzorů při měření frekvence

Jak použít Autoscale


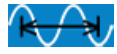

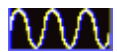

Tato funkce se s výhodou využívá pro sledování signálu, jehož hodnota se značně mění v průběhu času. Autoscale umožňuje přístroji nastavit mód spouštění, citlivost volt/dílek a časové měřítko a to vše automaticky podle typu, amplitudy a frekvence pozorovaného signálu.




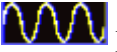
Obrázek 5-56 Autoscale menu

Menu autoscale:

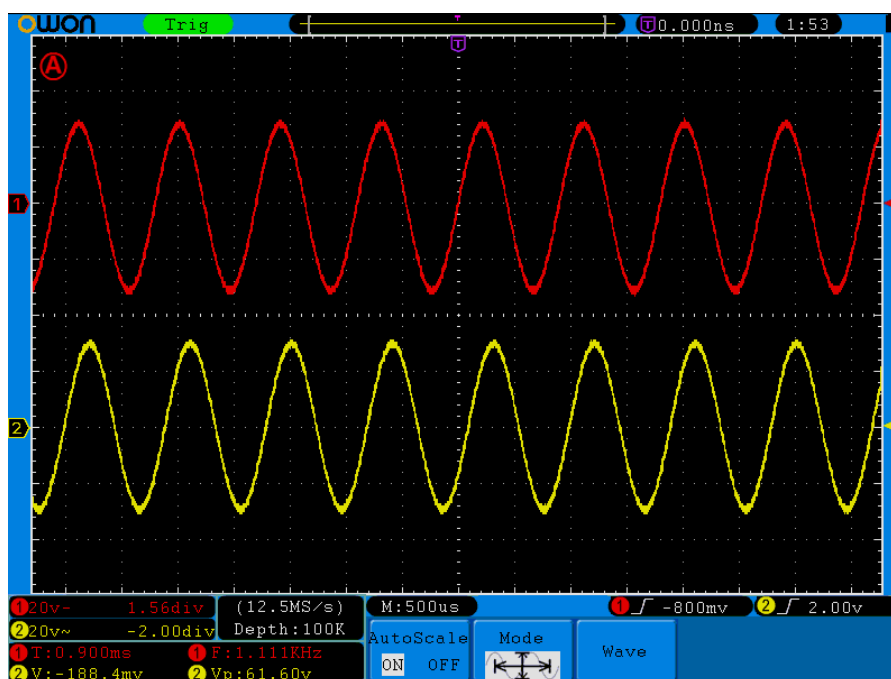
Menu Funkcí	Nastavení	Popis
Autoscale	OFF ON	Vypíná funkci Autoscale Zapíná Funkci Autoscale

Mode		Sleduje nastavení vertikálního rozlišení bez změny horizontálního nastavení
		Sleduje nastavení horizontálního rozlišení bez změny vertikálního nastavení
		Přizpůsobuje nastavení horizontálního i vertikálního nastavení.
Wave		Zobrazí pouze jednu nebo dvě periody
		Normální zobrazení Multiperiody


Pro měření na obou kanálech proved'te nastavení podle následujícího postupu:

1. Stiskněte tlačítko **Autoscale**, na pravé straně obrazovky se objeví menu zvolené funkce.
2. Stiskněte tlačítko **H1** a zvolte **ON**.
3. Stiskněte tlačítko **H2** a zvolte  pro položku **Mode**.
4. Stiskněte tlačítko **H3** a zvolte  pro položku **Wave**.

Následně může zobrazení vypadat jako na **Obrázku 5-57**.



Poznámka:

1. Po aktivaci funkce Autoscale bliká v intervalu 0,5 sekundy symbol .
2. Při nastavení módu Autoscale si osciloskop sám rozhodne o typu spouštění. (Single a Alternate) a "módu" (Edge, Video). V tomto stavu není k dispozici menu spouštění.
3. V módu XY a STOP status můžete stisknout tlačítko **AUTO SET** pro vstup do Autoscale, DSO přepne do YT módu a stavu AUTO.

4. V módu Autoscale, DSO je vždy ve stavu propojení kanálu DC a AUTO triggering (spouštění). Pokud budete chtít provést změnu propojení nebo spouštění nebude možný přístup do těchto položek nastavení.
5. V módu Autoscale, pokud provede dodatečné nastavení vertikální pozice nebo napětového měřítka, úrovně spouštění nebo časového měřítka na kanálech CH1 nebo CH2, osciloskop automaticky zruší funkci Autoscale a po opětovném stisku tlačítka **AUTOSET** se opět vrátí do módu Autoscale.
6. Zrušením podmenu v Autoscale menu se Autoscale vypne a zapnutím podmenu se Autoscale opět zapne.
7. Při nastavení video spouštění je nastaveno horizontální časové měřítko na hodnotu 50us. Pokud jeden kanál zobrazuje signál se spouštěním na hraně a druhý kanál zobrazuje signál spouštěním video, pak časové měřítko je vztaženo k hodnotě 50us stejně jako na kanále video.
8. Při aktivaci funkce Autoscale jsou vynucena následující nastavení:
 - (1) Přístroj se přepne ze stavu bez časové základny do stavu hlavní časové základny.
 - (2) Přístroj se přepne do detekce Peak, i když byl nastavený Average sampling mode (průměrovací mód vzorkování).

Jak používat Spouštěcí Tlačítka

Spouštěcí tlačítka jsou: **AUTOSET, RUN/STOP, SINGLE, COPY**

Autoset

Toto tlačítko se používá ke spuštění automatického nastavení ovládaných hodnot měřicího přístroje, současně generuje kontrolní tvar vlny vhodný k pozorování. Po stisku tlačítka **AUTOSET** započne osciloskop provádět rychle automatické měření signálu.

Položky AUTOSET jsou popsány v následující tabulce:

Function Items	Funkční položka	Nastavení
Acquisition Mode	Mód Načítání	Current (normální)
Vertical Coupling	Vertikální Propojení	DC
Vertical Scale	Vertikální Měřítko	Nastaví optimální měřítko
Bandwidth	Šířka Pásma	Plná
Horizontal Level	Horizontální Úroveň	Střed
Horizontal Sale	Horizontální Měřítko	Nastaví optimální měřítko
Trigger Type	Typ Spouštění	Current (normální)
Trigger Source	Zdroj Spouštění	Zobrazí nejnižší číslo kanálu
Trigger Coupling	Propojení Spouštění	Current (normální)
Trigger Slope	Náběh Spouštění	Current (normální)
Trigger Level	Úroveň Spouštění	Nastavení na Střed
Trigger Mode	Mód Spouštění	Auto
Display Format	Formát Zobrazení	YT

RUN/STOP: Spustí nebo pozastaví Vzorkování tvaru vlny.

Poznámka:

Pokud je osciloskop ve stavu **STOP**, vertikální dělení a horizontální časová základna zobrazeného tvaru vlny může být ustavena v určitém rozsahu, jinými slovy, signál je možno expandovat v horizontálním nebo vertikálním směru. Pokud je hodnota horizontální základny nastavena na rovno nebo méně než 50ms, horizontální časová základna může být expandována o čtyři dílky směrem dolů.

SINGLE:

Stisknutím tohoto tlačítka můžete přímo nastavit mód spuštění na single (jedno), pokud se spuštění objeví, dojde k načtení a další načítání se ukončí.

COPY:

Toto tlačítko je rychlou klávesou pro ukládání a zobrazí funkci **Save** menu. Stisk tohoto tlačítka odpovídá volbě **Save (uložit)**. Právě zobrazený tvar vlny může být uložen podle nastavení v „Save function menu“. Pro podrobnější informace prostudujte “Save Function Menu” na straně P49.

6. Příklady

Příklad 1: Měření jednoduchého signálu

Pozorování neznámého průběhu signálu v obvodu, rychlé zobrazení a měření

Frekvence a hodnoty peak-to peak.

1) Proved'te následující postup pro rychlé zobrazení měřeného signálu:

1. Nastavte v menu osciloskopu útlumový faktor sondy na hodnotu **10X**. Přepínač na sondě nastavte na shodnou hodnotu **10X**.
2. Připojte sondu kanálu **CH1** do bodu v měřeném obvodu.
3. Stiskněte tlačítko **AUTOSET**.
Osciloskop provede **AUTOSET** pro optimální zobrazení tvaru vlny. Následně můžete donastavit horizontální a vertikální měření aby zobrazení vyhovovalo vašim požadavkům.

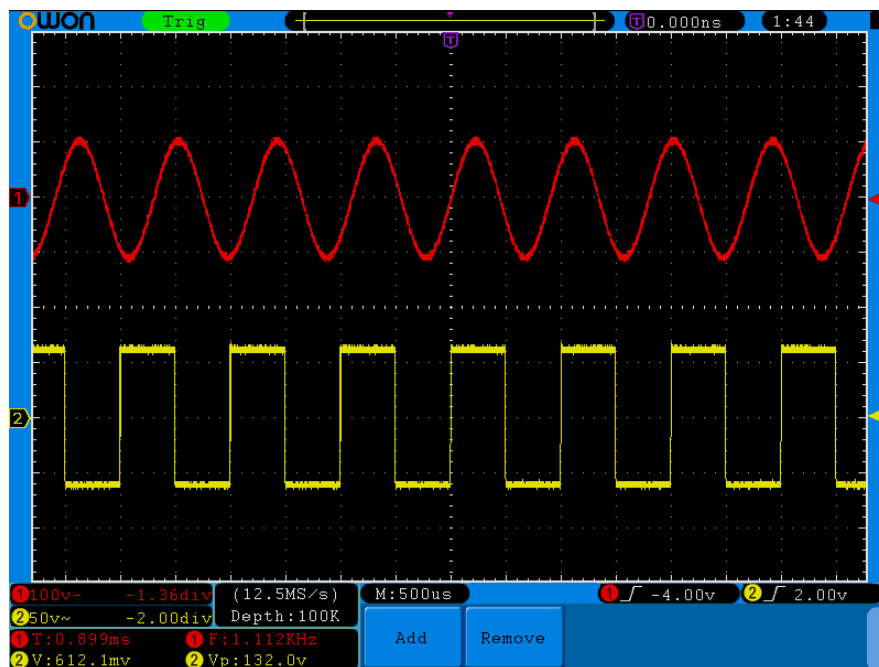
2) Automatická Měření

Osciloskop dokáže měřit většinu měřených hodnot zcela automaticky. Vyzkoušejte následující postupy pro měření frekvence a hodnoty peak-to-peak (vrcholovou hodnotu) na kanálu CH1. Střední hodnotu a hodnotu RMS na kanálu CH2. Proved'te nastavení podle následujícího postupu:

1. Stiskněte tlačítko **MEASURE** pro zobrazení funkčního menu automatických měření.
2. Stiskněte tlačítko **H1** pro zobrazení **Add** menu.
3. Stiskněte tlačítko menu voleb **F2** a zvolte **CH1** pro **Source**.
4. Stiskněte tlačítko menu voleb **F1**, nabídka položek type se zobrazí v levé části obrazovky. Otáčením otočného ovladače "M" zvolte **Period**.
5. Stiskněte tlačítko menu voleb **F4**, dokončí se přidání položky frekvence.
6. Stiskněte opět tlačítko menu voleb **F1**, nabídka položek type se zobrazí v levé části obrazovky. Otáčením otočného ovladače "M" zvolte **Frequency**.
7. Stiskněte tlačítko menu voleb **F4**, dokončí se přidání položky period a dokončí se nastavení kanálu CH1.
8. Stiskněte tlačítko menu voleb **F2** a zvolte **CH2** pro **Source**.
9. Stiskněte tlačítko menu voleb **F1**, nabídka položek type se zobrazí v levé části obrazovky. Otáčením otočného ovladače "M" zvolte **Mean**.
10. Stiskněte tlačítko **F4**, dokončí se přidání položky **Mean**.
11. Stiskněte tlačítko menu voleb **F1**, nabídka položek type se zobrazí v levé části obrazovky. Otáčením otočného ovladače "M" zvolte **PK-PK**.

12. Stiskněte tlačítko **F4**, dokončí se přidání položky **PK-PK**, tímto je ukončeno nastavení kanálu CH2.

Tímto nastavením se budou v pravidelném cyklu zobrazovat nastavené měřené hodnoty kanálu CH1 a kanálu CH2. (viz **Obrázek 6-1**).



Obrázek 6-1 Tvar vlny Automatická měření

Příklad 2: Měření zesílení měřeného obvodu.

Nastavte v menu osciloskopu útlumový faktor sondy na hodnotu **10X**. Přepínač na sondě nastavte na shodnou hodnotu **10X**.

Připojte vstup kanálu **CH1** do vstupu měřeného obvodu a vstup kanálu **CH2** do výstupu měřeného obvodu.

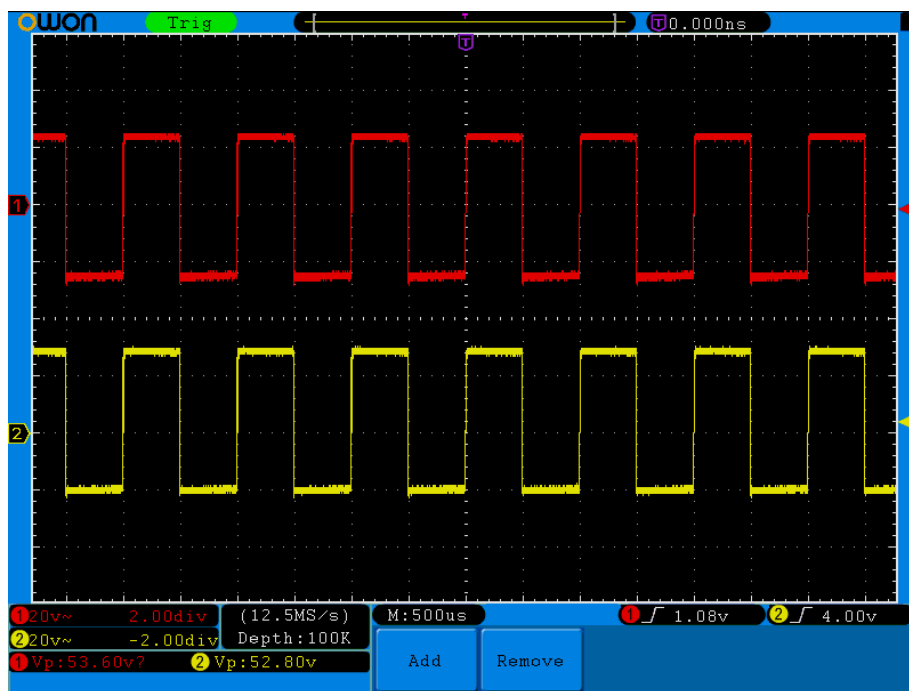
Postup Nastavení:

1. Stiskněte tlačítko **AUTOSET**. Osciloskop provede **AUTOSET** pro optimální zobrazení tvaru vlny obou kanálů.
2. Stiskněte tlačítko **MEASURE** pro zobrazení funkčního menu automatických měření.
3. Stiskněte tlačítko **H1** pro zobrazení menu.
4. Stiskněte tlačítko menu voleb **F2** a zvolte **CH1**.
5. Stiskněte tlačítko menu voleb **F1** a zvolte **Pk-Pk**.
6. Stiskněte tlačítko menu voleb **F2** a zvolte **CH2**.
7. Stiskněte opět tlačítko menu voleb **F1** a otáčením ovladačem „M“ zvolte **Pk-Pk**.

8. V levé spodní části obrazovky můžete odečítat hodnoty peak-to-peak kanálu CH1 a kanálu CH2. (viz **Obrázek 6-2**).
9. Vypočtete hodnotu zesílení podle následujícího vzorce.

Zesílení = Výstupní signál / Vstupní signál

Zesílení (db) = $20 \times \log$ (hodnota zesílení)




Obrázek 6-2 Měření zesílení Obvodu

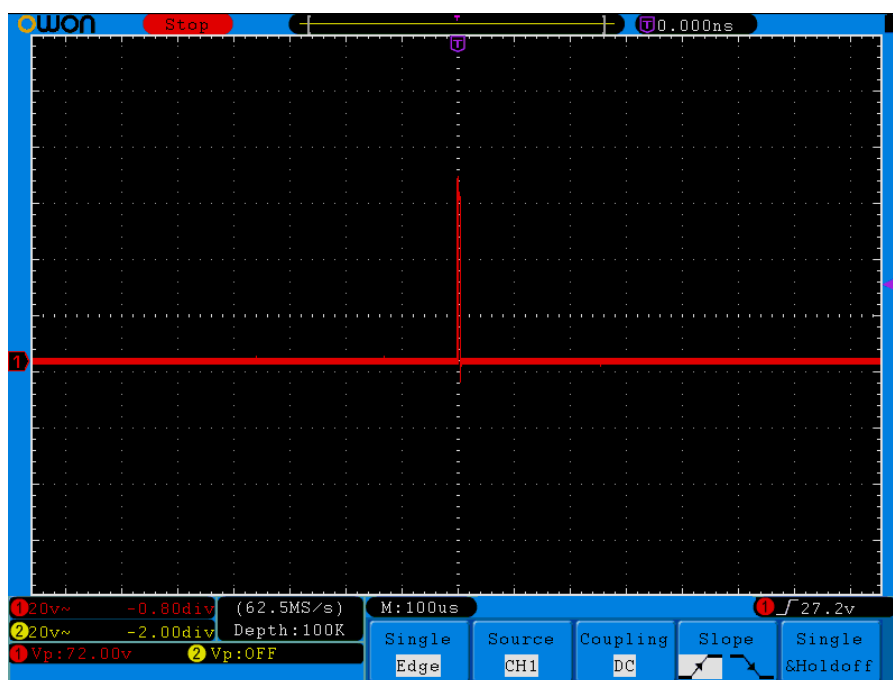
Příklad 3: Zachycení Osamoceného Signálu

Tento digitální osciloskop si drží vedoucí postavení ve vybavení měřicími funkcemi, které jsou schopny zachytit osamocené signály, jako jsou pulsy, rušení apod. Pokud zamýšlíte zachytit osamocené signál, není možné nastavit podmínku spouštění jako je spouštěcí úroveň a náběh, aniž byste neměli informaci o tom, jaký signál chcete zachytit. Například pokud je signálem puls logické úrovně TTL, pak úroveň spouštění by měla být nastavena na 2V a náběh spouštění na hranu stoupající. Pokud však nevíte přesně, jaký signál očekáváte, můžete se pokusit jej pozorovat automatickým nastavením nebo ve všeobecném módu a následně specifikovat úroveň spouštění a náběh spouštění.

Proveďte nastavení podle následujícího postupu:

1. Nastavte v menu osciloskopu útlumový faktor sondy na hodnotu **10X**. Přepínač na sondě nastavte na shodnou hodnotu **10X**.
2. Dostavte ovladačem **VOLTS/DIV** a **SEC/DIV** nastavení pro optimální zobrazení ve vertikálním a horizontálním rozsahu pozorovaného signálu.
3. Stiskněte tlačítko **ACQUIRE** pro zobrazení **ACQUIRE Mode** menu.
4. Stiskněte tlačítko **H1**, na obrazovce se zobrazí **ACQUIRE** menu.

5. Stiskněte tlačítko menu voleb **F2** a zvolte **Peak Detect**.
6. Stiskněte tlačítko **TRIG MENU** pro zobrazení **Trigger** menu (spouštění).
7. Stiskněte tlačítko **H1**, na obrazovce se zobrazí **Trigger Mode** menu.
8. Stiskněte tlačítko menu voleb **F1** a zvolte **Single** pro **Type**.
9. Pomocí otočného ovladače “**M**” zvolte **Edge** pro **Mode**.
10. Stiskněte tlačítko **H2** pro zobrazení **Source** menu.
11. Stiskněte tlačítko menu voleb **F1** a zvolte **CH1** pro **Source**.
12. Stiskněte tlačítko menu voleb **H3** a zvolte **DC** pro **Couple**.
13. Stiskněte tlačítko menu voleb **H4** a zvolte **Rising**  pro **Slope**.
14. Otáčením otočného ovladače **LEVEL** nastavte úroveň spouštění do střední hodnoty měřeného signálu.
15. Pokud **Trigger State Indikátor** (indikátor stavu spouštění) v horní části zobrazovače neukazuje **Ready** (připraven), tiskněte tlačítko **RUN/STOP** a spusťte **ACQUIRE** (shromažďování dat). Vyčkejte na shodu podle podmínky spuštění. Pokud signál dosáhne nastavené úrovně spouštění, následně je provedeno jedno vzorkování a signál je zobrazen na obrazovce. Pomocí této funkce tohoto nastavení může být zachycena snadno většina osamocených signálů. Pro zachycení rušivého šumu o vysoké amplitudě, nastavte úroveň spouštění na hodnotu vyšší než je normální signálová úroveň a následně stiskněte tlačítko **RUN/STOP** a vyčkejte, jestli dojde k zachycení signálu. Pokud se skutečně objeví rušivý puls, osciloskop spustí automaticky a zaznamená tvar vlny generovaný v periodě času spuštění. Pomocí otočného ovladače **HORIZONTAL POSITION** v oblasti horizontálního ovládání na čelním panelu, můžete měnit horizontální pozici pozice spouštění. Je tímto možno nastavit negativní prodlevu, což usnadní pozorování tvaru vlny před tím, než se rušivý puls objeví. (viz **Obrázek 6-3**).



Obrázek 6-3 Zachycení osamoceného průběhu signálu

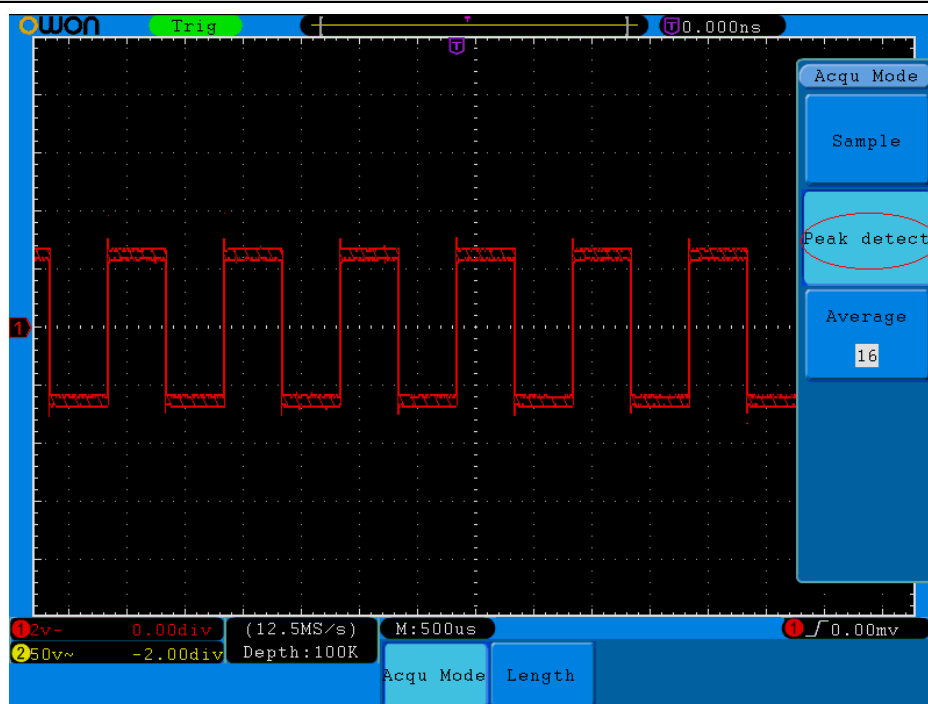
Příklad 4: Analýza Detailů Měřeného signálu

Pozorování signálu, který obsahuje šumy

Pokud je signál interferován šumy, mohou šumy způsobit špatnou funkci obvodu. Pro detailní analýzu těchto interferenčních šumů nastavte přístroj podle následujícího postupu:

1. Stiskněte tlačítko **ACQUIRE** pro zobrazení **ACQU MODE** menu.
2. Stiskněte tlačítko **H1** pro zobrazení **ACQU** menu.
3. Stiskněte tlačítko menu voleb **F2** a zvolte **Peak Detect**.

V tomto případě je na obrazovce zobrazen tvar, který je modulován náhodným šumem. Zvláště pokud je časová základna nastavena na Low Speed (pomalý běh časové základny) je možno pozorovat šumové pulsy a ruchy obsažené v užitečném signálu pomocí nastavení „Peak Detekcion“ (detekce vrcholu). (viz **Obrázek 6-4**).



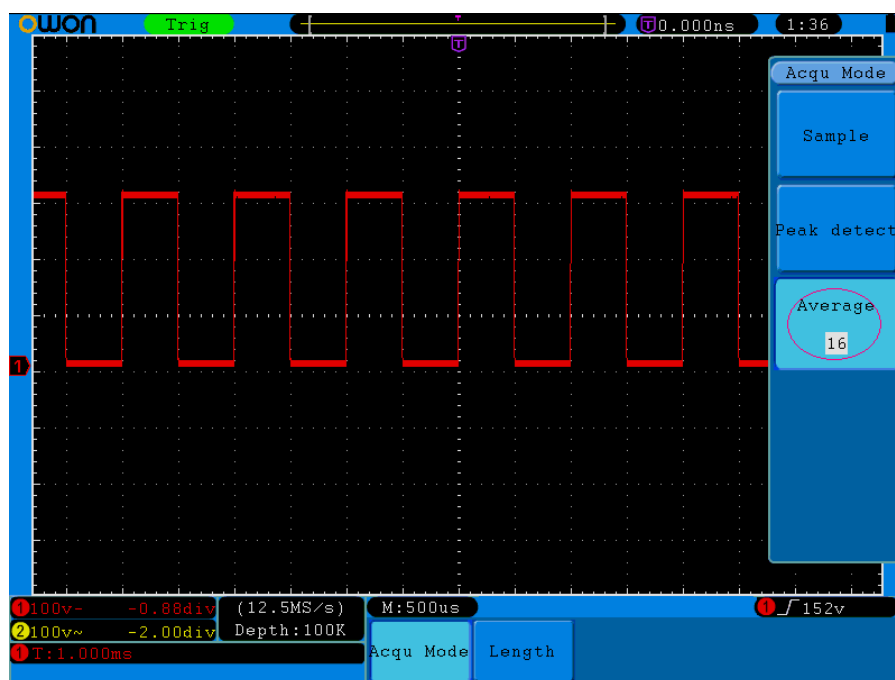
Obrázek 6-4 Signálový tvar vlny obsahující šumy

Oddělení Šumu od Užitečného Signálu

Pokud analyzujeme signálový tvar vlny, měli bychom se snažit odstranit šum, kterým může být užitečný signál interferován. Pro redukci náhodného šumu, který je zobrazen osciloskopem nastavte měření podle následujícího postupu:

1. Stiskněte tlačítko **ACQUIRE** pro zobrazení **ACQU MODE** menu.
2. Stiskněte tlačítko **H1** pro zobrazení **ACQU** menu.
3. Stiskněte tlačítko menu voleb **F3** a pozorujte tvar vlny, který obdržíte po nastavení různé hodnoty počtu průměrování.

Po zprůměrování je náhodný šum redukován a je mnohem snadnější pozorovat průběh užitečného signálu. Na následujícím obrázku je vidět redukce náhodného šumu na vzestupné a sestupné hraně užitečného signálu. (viz **Obrázek 6-5**).



Obrázek 6-5 Odstranění zobrazení šumu v užitečném signálu

Příklad 5: Aplikace Funkce X-Y

Jako příklad uvedeme Fázový Posun mezi signály dvou kanálů

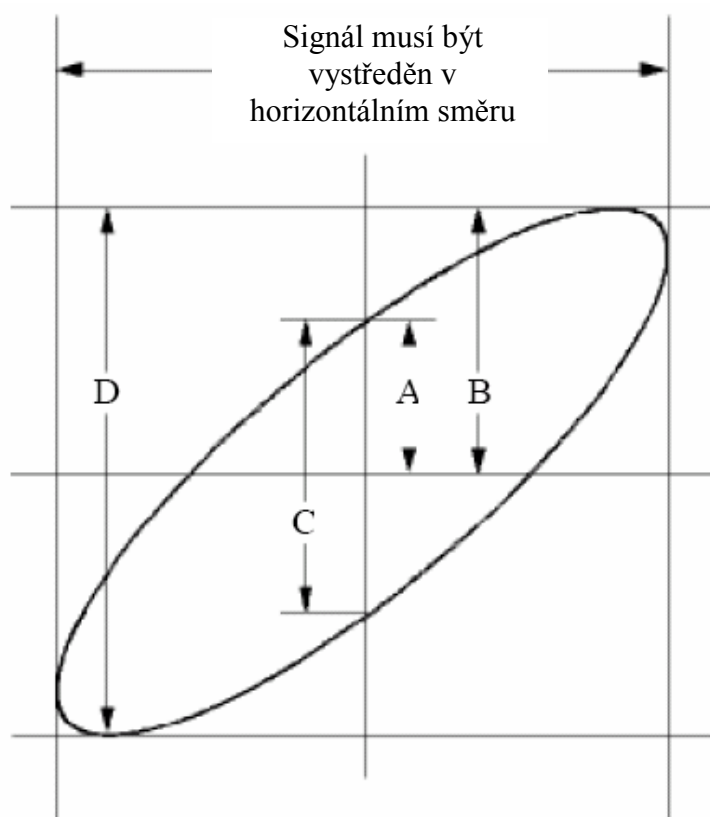
Příklad: Změřte fázový posun signálu poté, co prošel měřeným obvodem.

Propojte osciloskop s měřeným obvodem a monitorujte vstupní a výstupní signály měřeného obvodu.

Pro zkoumání vstupu a výstupu měřeného obvodu ve formátu grafu **X-Y**, nastavte podmínky měření podle následujícího postupu:

1. Nastavte v menu osciloskopu atenuační faktor sondy na hodnotu **10X**. Přepínač na sondě nastavte na shodnou hodnotu **10X**.
2. Připojte vstup kanálu **CH1** do vstupu měřeného obvodu a vstup kanálu **CH2** do výstupu měřeného obvodu.
3. Stiskněte tlačítko **AUTOSET**. Osciloskop provede **AUTOSET** pro optimální zobrazení tvaru vlny obou kanálů.
4. Nastavte pomocí otočného ovladače **VOLTS/DIV** přibližně stejnou amplitudu obou kanálů.
5. Stiskněte tlačítko **DISPLAY** pro vyvolání **DISP SET** menu.
6. Stiskněte tlačítko menu voleb **H3** a zvolte **XY** zobrazení **ON**. Osciloskop bude zobrazovat vstupní a výstupní charakteristiku ve formě grafu **Lissajou**.
7. Pro optimální zobrazení tvaru vlny, použijte doladění pomocí otočných ovladačů **VOLTS/DIV** a **VERTICAL POSITION**.

8. Pomocí zobrazeného eliptického oscilogramu můžete odhadnout a také vypočítat fázový posun. (viz **Obrázek 6-6**).



Obrázek 6-6 Lissajous Graf

Výpočet je založen na výrazu $\sin q = A/B$ nebo C/D , kde q je úhel fázového posunu, definice A, B, C, D jsou dány podle **Obrázku 6-6**. Vytknutím q je možno obdržet výraz: $q = \pm \arcsin(A/B)$ nebo $\pm \arcsin(C/D)$. Pokud hlavní osa elipsy prochází I a III kvadrantem, měl by úhel fázového posunu ležet v I a IV kvadrantu, což vyjádřeno matematicky znamená rozsah $(0 - \pi/2)$ nebo $(3\pi/2 - 2\pi)$. Pokud hlavní osa elipsy prochází II a IV kvadrantem, měl by úhel fázového posunu ležet v II a III kvadrantu, což vyjádřeno matematicky znamená rozsah $(\pi/2 - \pi)$ nebo $(\pi - 3\pi/2)$.

Příklad 6: Spouštění Video Signálem

Při měření obvodů používaných v televizní technice je možno s výhodou použít video spouštění pro obdržení stabilního zobrazení tvaru vlny.

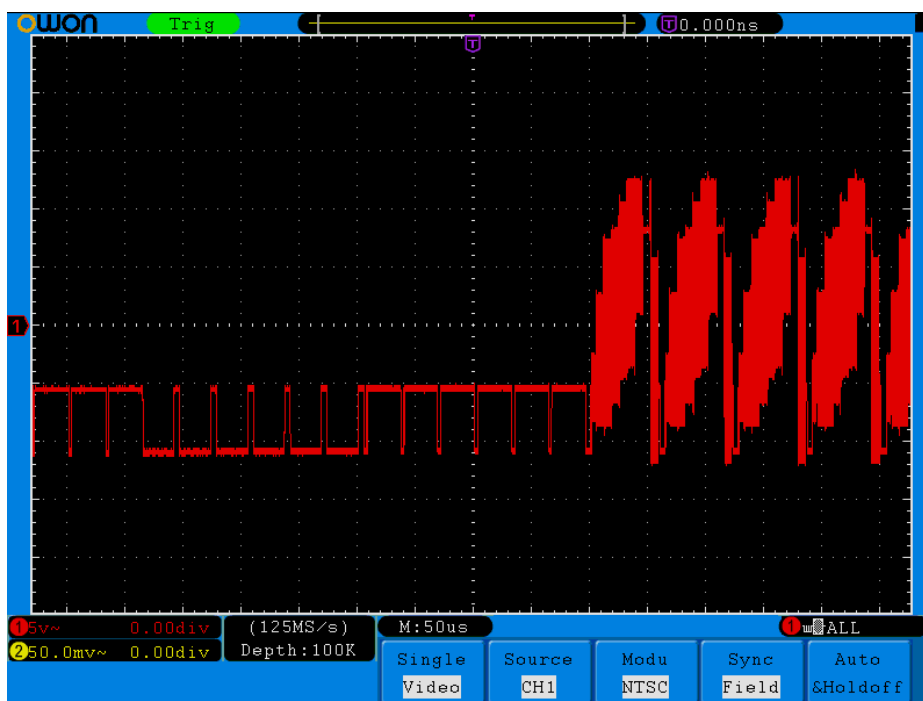
Spouštění Video Snímkem

Pro nastavení osciloskopu na spouštění Video Snímkem pokračujte podle následujícího postupu:

1. Stiskněte tlačítko **TRIG MENU** pro zobrazení menu spouštění.

6. Ukázky

1. Stiskněte tlačítko menu voleb **H1** pro zobrazení menu typu spouštění (type menu).
2. Stiskněte tlačítko menu voleb **F1** a zvolte **Single** pro **Type**.
3. Otáčením otočného ovladače “**M**” zvolte **Video** pro **Mode**.
4. Stiskněte tlačítko H2 pro zobrazení menu **Source** (zdroj)
5. Stiskněte tlačítko menu voleb **F1** a zvolte **CH1** pro **Source**.
6. Stiskněte tlačítko menu voleb **H3** pro zobrazení **Mode** menu.
7. Stiskněte tlačítko menu voleb **F1** a zvolte **NTSC** pro modulaci (modu).
8. Stiskněte tlačítko menu voleb **H4** pro zobrazení **Sync** menu (synchronizace)
9. Stiskněte tlačítko menu voleb **F2** a zvolte **Field** pro **Sync** (snímkem).
10. Ustavením otočných ovladačů **VOLTS/DIV**, **VERTICAL POSITION** a **SEC/DIV** nastavte požadované umístění tvaru vlny. (viz **Obrázek 6-7**).



Obrázek 6-7 Zobrazený tvar vlny po nastavení spouštění Video snímkem

2. Časté Dotazy a Řešení Problémů

- 1. V případě, že po zapnutí napájení osciloskopu se nic nezobrazuje na ploše zobrazovače, vyzkoušejte následující opravné postupy:**
 - Překontrolujte, zdali je napájecí přívod dobře připojen.
 - Překontrolujte, zdali je spínač napájení skutečně v poloze „zapnuto“
 - Překontrolujte, jestli nedošlo k přepálení pojistky, která je umístěna na zadním panelu přístroje (kryt můžete odejmout pomocí šroubováku).
 - Po výše uvedené kontrole opět zapněte přístroj.
 - Pokud přístroj stále normálně nepracuje, předejte jej distributorovi společnosti Lilliput a bude předán do servisní opravy.
- 2. Poté co osciloskop připojíte k měřenému obvodu a signál stále není zobrazován na obrazovce, vyzkoušejte následující postupy pro správné zobrazení tvaru vlny:**
 - Zkontrolujte, zdali je sonda správně propojena s měřicím přívodním vodičem.
 - Zkontrolujte, zdali je přívodní měřicí vodič sondy správně připojen do konektoru BNC (jmenovitě do kanálového konektoru).
 - Zkontrolujte, zdali je sonda správně připojena k měřenému obvodu.
 - Zkontrolujte, zdali na výstupu měřeného obvodu je skutečně nějaký signál (problém někdy vznikne, že kanál který chceme změřit je vadný a nedává signál na výstupu).
 - Nyní se pokuste opět zobrazit měřený signál.
- 3. Měřená hodnota amplitudy napětí je desetkrát menší nebo větší než aktuální skutečná hodnota.**
 - Překontrolujte, zdali útlumový koeficient nastavený pro daný kanál osciloskopu souhlasí s nastavením na sondě.
- 4. Tvar vlny je zobrazován, ale není stabilní.**
 - Překontrolujte, zdali se položka **SOURCE** v menu **TRIG MODE** vyhovuje signálu, který je přiváděn na vstup daného kanálu.
 - Překontrolujte položku spouštění **Type**: Běžné signály vyžadují pro **Type** volbu spouštění **Edge** a video signál vyžaduje **Video**. Tvar vlny bude správně a stabilně zobrazován pouze v případě, že je správně zvolen mód spouštění.
 - Zkuste změnit propojení kanálu pro potlačení vysokých nebo nízkých frekvencí, které se v signálu vyskytují jako vysokofrekvenční nebo nízkofrekvenční šum, a který interferuje s nastavenými podmínkami spouštění.
- 5. Na displeji není žádná reakce na stisknutí tlačítka RUN/STOP.**

Překontrolujte zdali je zvoleno **Normal** nebo **Single** v položce Polarity v **TRIG MODE** menu a zdali úroveň spouštění dosahuje rozsahu tvaru vlny. Pokud je vše v pořádku, vycentrujte úroveň spouštění nebo nastavte mód spouštění na **AUTO**. Pokud využijete funkci **AUTOSET**, všechny výš popsané postupy mohou být vykonány automaticky.

- 6. Poté co je nastavena některá z hodnot průměrování (AVERAGE) v ACQU MODE (viz “Jak nastavit Vzorkování” na straně 42) nebo je nastavena delší doba zobrazení v Persist in Display (viz “Dosvit” na straně 46), obnovování displeje je zpomaleno.**

Je to normální jev.

8. Technická Specifikace

Pokud není jinak specifikováno, technická specifikace je vztažena na nastavení sondy s útlumovým faktorem 10X a stejně tak pro osciloskop SDS série. Pouze pokud osciloskop splňuje dále zmíněné podmínky, může být dosaženo normované specifikace:

- Osciloskop by měl mít zapnuto napájení po dobu alespoň 30 minut nepřetržitě v prostředí specifikované provozní teploty.
- Pokud změny okolní teploty přesáhnou 5°C nahoru nebo dolů, měli byste otevřít menu systémových funkcí a nechat proběhnout proces Auto-kalibrace.

Všechny specifikované normy mohou být splněny kromě těch, které jsou označeny slovem „Typical“.

Výkonové Charakteristiky		Popis	
Šířka Pásma		SDS6062	60MHz
		SDS7102	100MHz
		SDS8202	200MHz
		SDS9302	300MHz
Kanál		2 + 1 (External)	
Načítání:	Móde	Normal, Peak detect, Averaging	
	Četnost Vzorkování (real time)	SDS6062	500MS/s (250MS/s pro oba kanály)
		SDS7102	1GS/s (500MS/s pro oba kanály)
		SDS8202	2GS/s (1GS/s pro oba kanály)
		SDS9302	3.2GS/s (1.6GS/s pro oba kanály)
Vstup	Propojení	DC, AC, Ground	
	Vstupní Impedance	1MΩ±2%, paralelně s kapacitou 10pF±5pF	
	Sonda útlum faktor	1X, 10X, 100X, 1000X	
	Max. vstup napětí	400V (PK-PK) (DC + AC PK-PK)	
	Limit Šířky pásma	20MHz, plná šířka pásma	
	Oddělení kanálů	50Hz: 100 : 1 10MHz: 40 : 1	

8. Technická Specifikace

Výkonové Charakteristiky		Popis		
	Zpoždění mezi kanály (typical)	150ps		
Horizontální Systém	Rozsah Vzorkování	SDS6062	0.5S/s~500MS/s jeden kanál* 0.5S/s~250MS/s oba kanály	
		SDS7102	0.5S/s~1GS/s jeden kanál* 0.5S/s~500MS/s oba kanály	
		SDS8202	0.5S/s~2GS/s jeden kanál* 0.5S/s~1GS/s oba kanály	
		SDS9302	0.5S/s~3.2GS/s jeden kanál* 0.5S/s~1.6GS/s oba kanály	
	Interpolace	$(\sin x) / x$		
	Délka Záznamu	10M bodů každý kanál		
	Rychlost skanování (S/div)	SDS6062	5ns/div~100s/div, Kroky po 1~2~5	
		SDS7102	2ns/div~100s/div, Kroky po 1~2~5	
		SDS8202	2ns/div~100s/div, Kroky po 1~2~5	
		SDS9302	2ns/div~100s/div, Kroky po 1~2~5	
Četnost Vzorkování / Skutečná přesnost	±100ppm			
Interval (ΔT) přesnost (DC~100MHz)	Single: ± (1 interval čas +100ppm×výsledek+0.6ns) Average >16: ± (1 interval čas+100ppm×výsledek+0.4ns)			
Vertikální systém	A/D převodník	8 bitů rozlišení (2 Kanály současně)		
	Citlivost	2mV/div~10V/div		
	Přemístění	±1V(2mV ~ 50mV), ±10V(100mV ~ 1V), ±100V(2V~10V)		
	Analog šířka pásma	60MHz, 100MHz, 200MHz, 300MHz		
	Single šířka pásma	Plná šířka pásma		
	Nejnižší frekvence	≥5Hz (na vstupu, AC propojení, -3dB)		
	Čas náběhu	60MHz	≤5.8ns (na vstupu, Typical)	

Výkonové Charakteristiky		Popis		
		100MHz	$\leq 3.5\text{ns}$ (na vstupu, Typical)	
		200MHz	$\leq 1.75\text{ns}$ (na vstupu, Typical)	
		300MHz	$\leq 1.17\text{ns}$ (na vstupu, Typical)	
	DC přesnost	$\pm 3\%$		
	DC přesnost (průměr)	Average > 16: $\pm(3\% \text{ rdg} + 0.05 \text{ div})$ pro ΔV		
Měření	Kursor		ΔV a ΔT mezi kursory	
	Automaticky		V_{pp} , V_{max} , V_{min} , V_{top} , V_{base} , V_{amp} , V_{avg} , V_{rms} , Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, DelayA→B ₊ , DelayA→B ₋ , +Width, -Width, +Duty, -Duty ₊	
	Matematické výpočty		+, -, *, / ,FFT	
	Uložení tvaru vlny		15 tvarů vln	
	Lissajous graf	Šířka pásma	Plná šířka pásma	
		Fázový posun	± 3 stupně	
	Frekvence (typical)		1KHz obdélník	
Komunikační port	USB2.0, USB pro ukládání souborů, VGA port a RS-232			

* Jeden kanál znamená, že je aktivní pouze jeden kanál.

Spouštění:

Výkonové Charakteristiky		Popis
Rozsah úrovně Spouštění	Internal	± 6 div od centra obrazovky
	EXT	$\pm 600\text{mV}$
	EXT/5	$\pm 3\text{V}$
Úroveň Spouštění	Internal	$\pm 0.3\text{div}$
	EXT	$\pm(40\text{mV} + 6\% \text{ Nastavené Hodnoty})$

8. Technická Specifikace

Výkonové Charakteristiky		Popis
	EXT/5	$\pm(200\text{mV} + 6\% \text{ Nastavené hodnoty})$
Posun Spouštění	Podle délky záznamu a nastavení časové základny	
Spouštění Holdoff rozsah	100ns~10s	
50% úroveň Nastavení (typical)	Vstupní frekvence signálu $\geq 50\text{Hz}$	
Spuštění na Hraně	Průběh	Náběh, Pokles
	Citlivost	0.3div
Pulsní Spouštění	Podmínka spuštění	Kladný puls: >, <, = Záporný puls: >, <, =
	Rozsah šířky pulsu	24ns~10s
Video Spouštění	Modulace	Podpora normy NTSC, PAL a SECAM systémy přenosu
	Rozsah počtu řádků	1-525 (NTSC) a 1-625 (PAL/SECAM)
Průběh Spuštění	Podmínka spuštění	Kladný puls: >, <, = Záporný puls: >, <, =
	Nastavení času	24ns~10s
Alternativní Spuštění	Spouštění na CH1	Edge, Pulse, Video, Slope
	Spouštění na CH2	Edge, Pulse, Video, Slope

Všeobecná Technická Specifikace

Displej

Typ Displeje	8" Barevný LCD (Liquid Crystal Display)
Rozlišení Displeje	800 (Horizontálně) × 600 (Vertikálně) Pixelů
Barevný Displej	65536 barev, TFT obrazovka

Výstup kompenzátoru sondy

Výstupní Napětí (Typicky)	Asi 5V, s vrcholovou hodnotou Peak-to-Peak, která odpovídá zátěži vyšší než 1MΩ.
Frekvence (Typicky)	Obdélník 1KHz

Napájení

Síťové Napětí	100~240 VAC RMS, 50/60Hz, CAT II
Spotřeba	< 18W
Pojistka	1A, T grade, 250V
Baterie (volitelné)	Cell:558792 4000mAh/3.7V Pack:2s2p 7.4V/8000mAh

Prostředí

Teplota	Pracovní teplota: 0°C ~ 40°C Skladovací Teplota: - 20°C ~ + 60°C
Relativní Vlhkost	≤ 90%
Výška	Provozní: do 3,000 m Ne provozní: do 15,000 m
Způsob Chlazení	Přirozená způsob chlazení

Mechanická Specifikace

Rozměry	340mm× 155mm×70mm (délka*výška*šířka)
Hmotnost	Asi 1.82 kilogramu

Pravidelný Interval Nastavení:

Pro pravidelnou kalibraci je vhodný interval jednoho roku.

9. Dodatek

Dodatek A: Příloha

Standardní Příslušenství:

- Pasivní Sonda: 2, 1.2 m, 1:1 (10:1)
- CD: x 1 (PC link aplikační software)
- RS232 nebo USB kabel
- Kabel síťového napájení: 1ks, podle normy země použití.
- Provozní Manuál: 1ks

Volitelné:

Baterie

Dodatek B: Údržba, Čištění a Opravy

Všeobecná Údržba, Čištění a Opravy

Přístroj neskladujte ani nepokládejte na místa, kde by displej z tekutých krystalů byl vystaven přímému slunečnímu záření po dlouhou dobu.

Upozornění: Přístroj nebo sonda by neměly být potřísněny nějakým čistícím sprejem nebo tekutinou či rozpouštědlem aby nedošlo k jejich poškození.

Čištění:

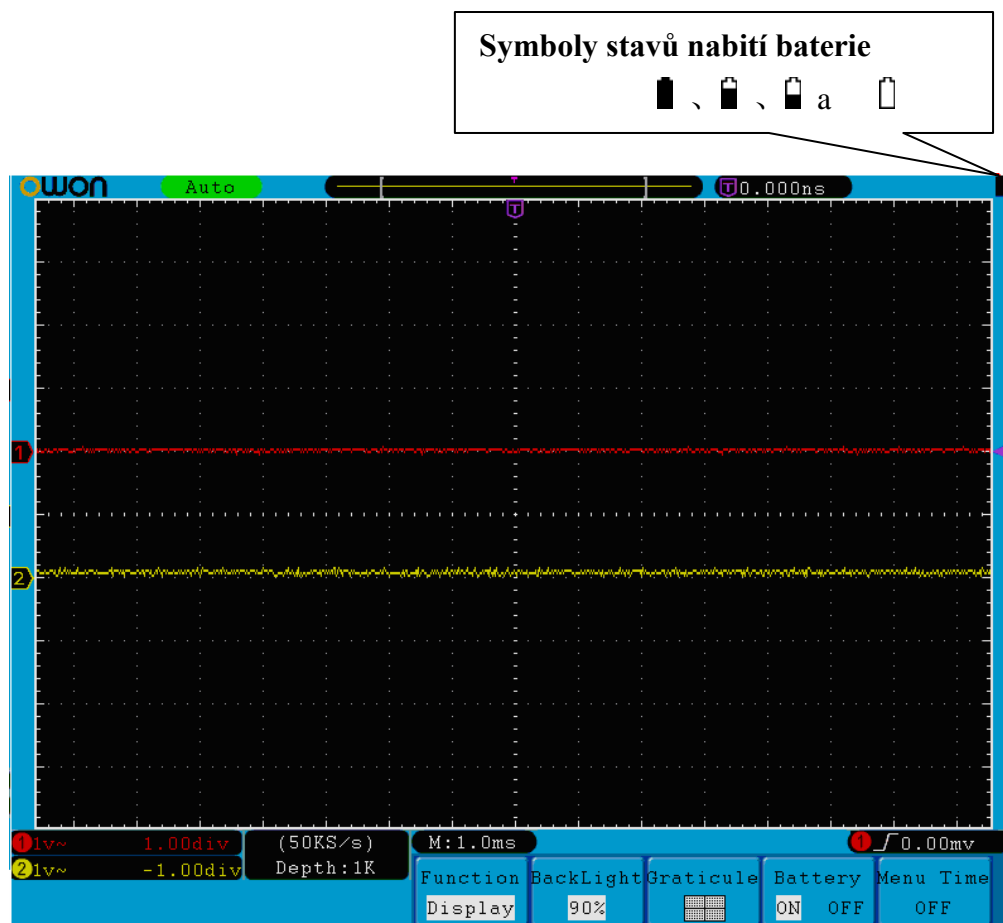
Kontrolujte sondu a přístroj pravidelně podle provozních doporučení. Vnější povrch přístroje čistěte podle následujícího doporučeného postupu:

1. Očistěte prach z povrchu sondy nebo přístroje pomocí měkkého hadříku. Při čištění obrazovky z LCD krystalů nikdy nečistoty neseškrábávejte nebo něco podobného.
2. Čistěte přístroj mírně navlhčeným měkkým hadříkem. Během čištění vždy dbejte na to, aby bylo vypnuto a odpojeno napájení přístroje. Můžete do vody pro namočení čistícího hadříku přidat malé množství saponátu. Nikdy nepoužívejte korozivní chemické čištění. Uchráníte tím jak přístroj, tak sondu před poškozením.








Varování: Před opětovným připojením napájení k přístroji se ubezpečte, že se přístroj po čištění zcela vysušil. Zabráníte tak elektrickému zkratu nebo zranění, jež by mohla zapříčinit vlhkost na povrchu nebo uvnitř přístroje.

Dodatek C: Průvodce Použitím Baterie



Obrázek 9-1 Indikátor nabití baterie

Nabíjení Napájecí Baterie v Osciloskopu

Připojte síťový kabel ke zdroji napětí. Zapněte spínač napájení na levé straně přístroje (ujistěte se, že značka “—” je stisknuta). Pokud svítí žlutý indikátor na čelním panelu, znamená to, že baterie se právě nabíjí. Po dosažení nabití baterie se indikátor rozsvítí zeleně. Lithiová baterie by se měla dát nabít až po doručení přístroje zákazníkovi. Zákazník (uživatel) by měl po zakoupení přístroje nechat lithiovou baterie 12 hodin nabíjet (osciloskop má během nabíjení zapnuto napájení) aby bylo zajištěno dostatečné napájení osciloskopu. Po kompletním nabití jsou baterie schopny dodávat energii po dobu čtyř hodin. Při napájení osciloskopu z baterií se na čelním panelu zobrazí symbol napájení z baterie , ,  a  a tyto symboly znázorňují množství energie zbývající k napájení osciloskopu. Pokud je zobrazen symbol  znamená to, že množství energie v baterii vystačí pouze na dalších 5 minut provozu osciloskopu.

Poznámka:

Aby nedošlo k přehřátí baterie během procesu nabíjení, doporučujeme, aby okolní teplota přístroje nepřesahovala hodnoty, jež jsou stanoveny v technické specifikaci pro provoz osciloskopu.

Výměna bloku Lithiové baterie

Obvykle není nutné měnit blok lithiové baterie. Avšak pokud je to nutné, měl by tento úkon provést kvalifikovaný technik. Pro výměnu je nutné použít stejný specifikovaný typ lithiové baterie.