

# FNIRSI

## 2C23T

### DIGITÁLNÍ MULTIMETR A OSCILOSKOP



# Upozornění

Před prvním použitím, si prosím pečlivě přečtete uvedený manuál.

Manuál si ponechte pro pozdější referenci.

Zařízení nepoužívejte v místech, kde hrozí riziko výbuchu nebo požáru.

Zařízení a baterie recyklujte podle platných norem a zákonů dané země.

Zařízení nerozebírejte ani s ním nikterak nevhodně nemanipulujte.

## 1. Popis

FNIRSI-2C23T je plně funkční, vysoce praktický dvoukanálový digitální osciloskop tří v jednom, který společnost FNIRSI uvedla na trh pro odvětví údržby a vývoj. Tento přístroj je vybaven třemi hlavními funkcemi osciloskopu, multimetru a generátoru signálu. Osciloskop využívá hardwarovou architekturu FPGA+MCU+ADC, se vzorkovací frekvencí 50MS/s, analogovou šířkou pásma 10Mhz, vestavěným modulem vysokonapěťové ochrany, maximální podporou měření špičkového napětí  $\pm 400V$ ; Podpora ukládání a prohlížení snímků průběhu pro analýzu. Multimetr má 4místný 10000bodový skutečný efektivní údaj a podporuje měření střídavého/stejnosměrného napětí a proudu, jakož i měření kapacity, odporu, diody, zapnutí/vypnutí a další měřicí funkce. Ať už jej používají profesionálové, továrny, školy, nadšenci nebo domácnosti, je to ideální multifunkční nástroj. Je vybaven vestavěným generátorem funkčních signálů DDS a může vyvést 7 typů funkčních signálů s maximálním výstupem 2 MHz pro všechny signály a krokem 1 Hz; výstupní frekvence, amplituda a pracovní cyklus jsou nastavitelné. Pomocí 2,8" displeje LCD s vysokým rozlišením 320 \* 240 a vestavěnou dobíjecí lithiovou baterií 3000 mAh může pohotovostní doba dosáhnout až 6 h. Poskytuje uživatelům více a silnější praktické funkce v kompaktní velikosti a zároveň má dobrou přenosnost.

## 2. Panel

Osciloskop CH1

Osciloskop CH2

Výstupní port  
generátoru  
funkčních  
signálů



Displej

Tlačítka

Vstup  
multimetru

LED indikátor  
nabíjení

Rozhraní  
nabíjení

Restart

Stojan

### 3. Parametry

|                      |                                                             |
|----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Displej              | 2.8" HD barevný displej                                     |
| Rozlišení            | 320*240                                                     |
| Specifikace nabíjení | Typ-C (5 V/1 A)                                             |
| Baterie              | 3000 mAh lithiová baterie                                   |
| Podporované funkce   | Osciloskop, generování signálu, multimetr (funkce viz dále) |
| Pohotovostní režim   | 6 h (maximum)                                               |
| Rozměr               | 167*89*35 mm                                                |
| Hmotnost             | 300 g                                                       |

### 4. Tlačítka a Funkce

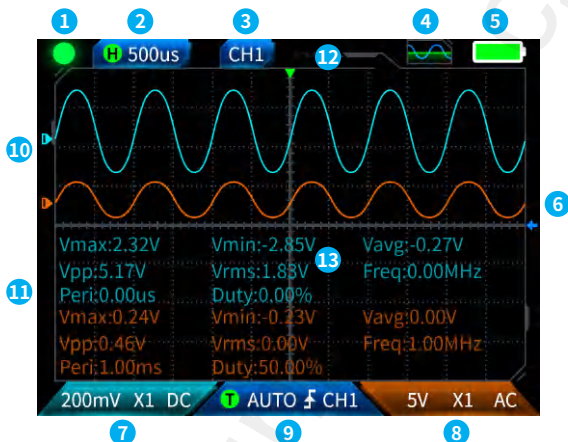
#### 1.1 Osciloskop – instrukce

| Tlačítko                                                                            | Operace          | Funkce                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|  | Krátce stiskněte | Zapnout/vypnout                                                            |
| <b>MENU</b>                                                                         | Krátce stiskněte | Domovská stránka (rozhraní pro výběr funkce)                               |
| <b>CH1</b>                                                                          | Krátce stiskněte | Když je aktuálně CH1: nastavení CH1; když je aktuálně CH2: přepněte na CH1 |
| <b>CH2</b>                                                                          | Krátce stiskněte | Když je aktuálně CH1: nastavení CH1; když je aktuálně CH2: přepněte na CH1 |

| <b>Tlačítko</b>                                                                               | <b>Operace</b>   | <b>Funkce</b>                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------|
| <b>AUTO</b>                                                                                   | Krátce stiskněte | AUTO                                                 |
|                                                                                               | Dlouze stiskněte | Korekce baseline (základního stavu)*                 |
|              | Krátce stiskněte | Pozastavit průběh                                    |
|                                                                                               | Dlouze stiskněte | 50 vycentrováno                                      |
| <b>SAVE</b>                                                                                   | Krátce stiskněte | Uložení                                              |
|                                                                                               | Dlouze stiskněte | Vstup Nine Palace Grid                               |
| <br>MOVE     | Krátce stiskněte | Pohyb tvaru vlny                                     |
|                                                                                               | Dlouze stiskněte | Rychlý přístup k osciloskopu                         |
| <br>CURSOR   | Krátce stiskněte | Spouštěč pohybu                                      |
|                                                                                               | Dlouze stiskněte | Rychlý přístup ke generátoru signálu                 |
| <br>TRIGGER | Krátce stiskněte | Nastavení spouštěče                                  |
|                                                                                               | Dlouze stiskněte | Rychlý přístup k multimetru                          |
| <br>PRM    | Krátce stiskněte | Výběr parametrů                                      |
|                                                                                               | Dlouze stiskněte | Zobrazit parametry měření/<br>Skrýt parametry měření |

\*Proces základní kalibrace trvá dlouho, buďte trpěliví a během kalibrace se zařízením nepracujte. Pokud dojde k náhodnému ovládní zařízením a přerušení kalibrace, proveďte rekalibraci. (základní kalibrace vyžaduje vyjmutí sondy).

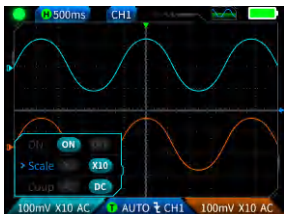
## 1.2 Osciloskop - rozhraní



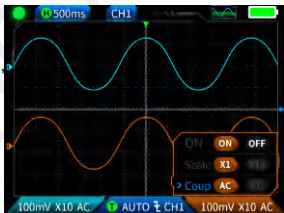


6. Úroveň spuštění: Krátkým stisknutím **CURSOR** nastavte spouštěcí kurzor. Na rozhraní se zobrazí , což znamená nastavení spouštěcího napětí. V tomto okamžiku krátkým stisknutím směrových tlačítek nahoru a dolů upravte spoušť.

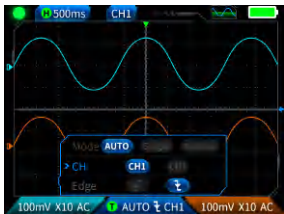
7. Nastavení kanálu 1 osciloskopu: Když se používá pracovní kanál **CH2**, krátkým stisknutím **CH1** se přepne **CH1**. Když se používá pracovní kanál **CH1**, krátkým stisknutím **CH1** se zobrazí okno pro nastavení přepínače, zvětšení (X1, X10) a vazby (AC, DC) kanálu 1 osciloskopu, jak je znázorněno na obrázku. V tomto okamžiku stiskněte směrové tlačítko pro nastavení nahoru, dolů, doleva a doprava.



8. Nastavení kanálu 2 osciloskopu: Když je kanál **CH1** v používání, **CH2** krátkým stisknutím **CH2** přepnete při provozu kanálu **CH2**, se krátkým stisknutím **CH2** vyskočí okno pro nastavení přepínače, zvětšení (X1, X10) a spojení (AC, DC) osciloskopu. kanálu 2, jak je znázorněno na obrázku. Na adrese stiskněte směrové tlačítko nahoru, dolů, doleva a doprava.



9. Nastavení spouště: Slouží k nastavení režimu spouštění, kanálu spouštění a typu spouštění. Krátkým stisknutím tlačítka  se zobrazí **TRIGGER** nastavení, jak je znázorněno na obrázku. V tomto bodě stiskněte směrové tlačítko pro nastavení nahoru, dolů, doleva a doprava.



10. Průběh kanálu 1: Při ovládání **CH1** krátkým stisknutím tlačítka  nastavte průběh pohybu, v rozhraní se zobrazí , který představuje průběh pohybu, a pomocí tlačítek nahoru a dolů na směrových tlačítkách se pohybujte Kanál 1 průběh vlny.

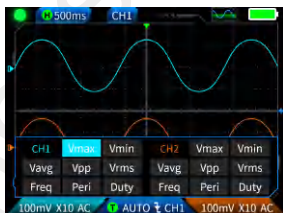
11. Průběh kanálu 2: Při ovládání **CH2** krátkým stisknutím tlačítka  nastavte průběh pohybu, v rozhraní se zobrazí , který představuje průběh pohybu, a pomocí tlačítek nahoru a dolů na směrových tlačítkách pohybujte průběhem kanálu 2.

12. Levý a pravý kurzor: Krátkým stisknutím tlačítka  se zobrazí rozhraní , které představuje pohyb křivky, směrová tlačítka vlevo a vpravo slouží k pohybu kurzoru.

13. Zobrazení měření parametrů:

Krátkým stisknutím tlačítka  se zobrazí a nastaví měřené parametry, jak je znázorněno na obrázku.

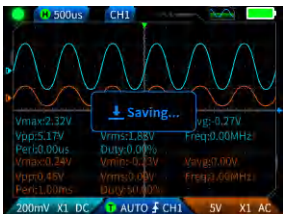
Dlouze stiskněte , všechna měření se neprovedou a měřené parametry se v rozhraní nezobrazí.



## 1.3 Osciloskop - ukládání snímků průběhů

1. Uložit snímek obrazovky:

Očekává se, že se  Saving... uloží úspěšně za 2 sekundy. V této chvíli rozhraní průběhů uložilo snímky ve formátu BMP a název snímku bude pojmenován "img\_number". Lze jej prohlížet a mazat samotným přístrojem nebo jej vložit do programu TYPEC a připojit k počítači pro prohlížení.



2. Zobrazit snímek obrazovky: Dlouhým stisknutím **SAVE** vstoupíte na stránku zobrazení uloženého snímku vlny a stisknutím  vstoupíte do rozhraní snímku obrazovky s uloženou křivkou,    

odpovídá čtyřem tlačítkům v sekvenci     **MOVE** **CURSOR** **TRIGGER** **PRM**

Při výběru více křivek vyberte pomocí směrových tlačítek odpovídající křivku a tlačítko  jej vybere.

## Upozornění

Úložiště je plné a před dalším uložením je třeba jej ručně vymazat.

### 1.4 Osciloskop - parametry

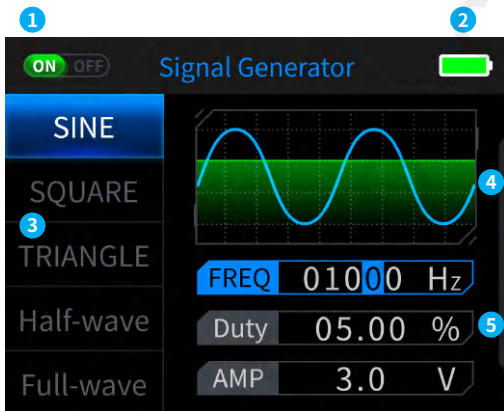
| Kanál                     | Duální kanál                      |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Vzorkovací rychlost       | 50 M                              |
| Analogová šířka pásma     | 10 M (dvoukanálový nezávislý 10M) |
| Velikost uložení          | 32 kb                             |
| Odpor                     | 1 MΩ                              |
| Časový rozsah základny    | 50 ns-10 s                        |
| Vertikální citlivost      | 20 mV/div-10 V/div (X1)           |
| Maximální naměřené napětí | ± 400 V                           |
| Režim spouště             | AUTO/Normální/Jednotlivé          |
| Typ spouště               | Vzestupná hrana, klesající hrana  |

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| Režim zobrazení        | YT/Rolování |
| Metoda spojování       | AC/DC       |
| Uložení snímku průběhu | Ano         |
| Export obrázků průběhů | Ano         |

## 2.1 Generátor funkčních signálů – popis tlačítek

| Tlačítko                                                                                       | Operace          | Funkce                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------|
|               | Krátce stiskněte | Zapnout/vypnout                              |
| <b>MENU</b>                                                                                    | Krátce stiskněte | Domovská stránka (rozhraní nastavení funkcí) |
|               | Krátce stiskněte | Pozastavit průběh                            |
| <br>MOVE      | Dlouze stiskněte | Rychlý přístup do osciloskopu                |
| <br>CURSOR    | Dlouze stiskněte | Rychlý přístup ke generátoru signálu         |
| <br>TRIGGER | Dlouze stiskněte | Rychlý přístup k multimetru                  |

## 2.2 Generátor funkčních signálů - popis rozhraní



1. Indikace stavu výstupu: Pokud není vybráno příslušné nastavení průběhu, stiskněte tlačítko  pro zapnutí/vypnutí průběhu, jak je znázorněno na obrázku  .

2. Kontrolka baterie: Plné nabití , nízké nabití . Když je úroveň nabití baterie nízká, zobrazí se vyskakovací okno s upozorněním na nízkou úroveň nabití baterie a po skončení odpočítávání se automaticky vypne.

3. K dispozici je 7 typů volby výstupního průběhu: Sinusová vlna, čtvercová vlna, trojúhelníková vlna, plná vlna, půlvlna, šumová vlna a stejnosměrný proud.

4. Diagram tvaru vlny.

5. Parametry pro nastavení tvaru vlny: (frekvence, pracovní cyklus, amplituda), čtvercová vlna (frekvence, pracovní cyklus, amplituda), trojúhelníková vlna (frekvence, pracovní cyklus, amplituda), plná vlna (frekvence, amplituda), půlvlna (frekvence, amplituda), šumová vlna (frekvence, amplituda), stejnosměrný proud (amplituda).

Provoz: Stisknutím směrových tlačítek nahoru a dolů nejprve vyberte výstupní průběh a poté stisknutím pravého tlačítka směrových tlačítek vstupte do parametrů nastavení průběhu (nastavení dokončete nastavením polohy směrových tlačítek).

## 2.3 Generátor funkčních signálů - parametry

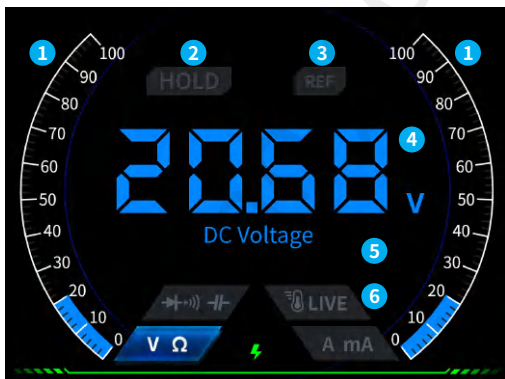
|           |             |
|-----------|-------------|
| Kanál     | Jeden kanál |
| Frekvence | 1 Hz-2 MHz  |
| Amplituda | 0,1-3,3 V   |

## 3.1 Digitální multimetr – popis tlačítek

| Tlačítko                                                                                             | Operace          | Funkce                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|
|                     | Krátce stiskněte | Zapnutí/vypnutí                           |
| <b>MENU</b>                                                                                          | Krátce stiskněte | Domovská stránka (rozhraní výběru funkcí) |
| <b>AUTO</b>                                                                                          | Krátce stiskněte | Automatické měření                        |
|                     | Krátce stiskněte | Přidržení dat                             |
| <b>SAVE</b>                                                                                          | Krátce stiskněte | Relativní měření                          |
| <br><b>MOVE</b>   | Krátce stiskněte | Napětí/odpor                              |
|                                                                                                      | Dlouze stiskněte | Rychlý přístup k osciloskopu              |
| <br><b>CURSOR</b> | Krátce stiskněte | Test kontinuity diody/kapacitance         |
|                                                                                                      | Dlouze stiskněte | Rychlý přístup ke generátoru signálu      |

| Tlačítko                                                                                            | Operace          | Funkce                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|
| <br><b>TRIGGER</b> | Krátce stiskněte | Detekce teploty/fázového vodiče |
|                                                                                                     | Dlouze stiskněte | Rychlý přístup k multimetru     |
| <br><b>PRM</b>     | Krátce stiskněte | Vysoký proud / nízký proud      |

### 3.2 Digitální multimetr – popis rozhraní



1. Rozsah stupnice.
2. HOLD: Přidržení dat, krátkým stisknutím  se provede.
3. REL: Relativní měření, platí pouze pro úroveň kapacity, krátce stiskněte tlačítko SAVE a proveďte.
4. Zobrazení měření
5. Specifický měřený převod

6. Převod: Čtyři tlačítka pro indikaci manuálního převodu představují, na který převodový stupeň se má přepnout (přepnutí zpět na automatický převod krátkým stisknutím tlačítka AUTO), a to postupně zleva doprava:



**MOVE**  
Napětí/odpor

**CURSOR**  
Test kontinuity  
diody/kapacitance

**TRIGGER**  
Teplota/fázový  
vodič

**PRM**  
Vysoký proud/  
nízký proud

### 3.3 Úvod do rozhraní sondy digitálního multimetru

Měření vysokého proudu: červené testovací pero/sonda připojené k 10 A, černé testovací pero/sonda připojeno k COM, automaticky identifikace střídavého a stejnosměrného proudu.



#### **! Poznámka**

Pokud je naměřený proud větší než 10 A, dojde ke spálení pojistky. Proveďte předběžné vyhodnocení proudu před měřením.

Měření nízkého proudu: červené testovací pero/sonda připojené k mA, černé testovací pero/sonda připojeno na COM, automaticky identifikace střídavého a stejnosměrného proudu.



#### **! Poznámka**

Pokud je naměřený proud větší než 1 A, dojde ke spálení pojistky. Před měřením proudu si předběžně vyhodnoťte hodnotu. Pokud si nejste jisti, použijte k měření nejprve zařízení/převod s měřením vysokého proudu.

Automatické, napětí, odpor, kapacita, teplota, dioda/měření kontinuity: červené testovací pero připojte **VΩH**, černé testovací pero



připojte ke COM, přepněte na odpovídající převod podle požadovaného měření parametrů.

**Automatický převod:** Při měření napětí automaticky identifikuje pouze úroveň napětí a odporu a při měření napětí automaticky identifikuje střídavé napětí/stejnosměrné napětí.

**Zařízení pro testování kontinuity diod:** Při měření testu spojitosti, když je hodnota odporu menší než 50 Ω, se při měření diody rozezní alarm a na displeji se zobrazí kladné předpětí. Pokud je polarita zkušebního vodiče opačná než polarita diody nebo je dioda poškozená, na displeji se zobrazí "OL".

**LIVE (detekce vodiče pod napětím) V:** červené testovací pero připojte **VΩH**, krátkým stisknutím  přepněte na **TRIGGER**

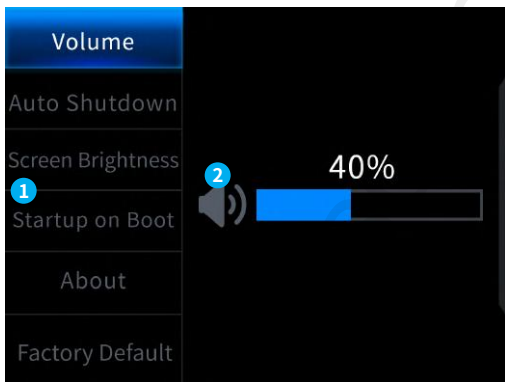


zařízení LIVE a použijte červené testovací pero k detekci vodiče pod napětím. Na displeji se zobrazí, jako je uvedeno na obrázku.

### 3.4 Parametry

| Funkce                  | Rozsah                                                                             | Přesnost        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| DC napětí               | 9.999V/99.99V/999.9V                                                               | $\pm(0.5\%+3)$  |
| AC napětí               | 9.999V/99.99V/750.0V                                                               | $\pm(1\%+3)$    |
| DC proud                | 9999uA/99.99mA/999.9mA/9.999A                                                      | $\pm(1.2\%+3)$  |
| AC proud                | 9999uA/99.99mA/999.9mA/9.999A                                                      | $\pm(1.5\%+3)$  |
| Odpor                   | 9.999M $\Omega$ /999.9K $\Omega$ /99.99K $\Omega$ /9.999K $\Omega$ /999.9 $\Omega$ | $\pm(0.5\%+3)$  |
|                         | 99.99M $\Omega$                                                                    | $\pm(1.5\%+3)$  |
| Kapacitance             | 999.9uF/99.99uF/9.999uF/999.9nF/99.99nF/9.999nF                                    | $\pm(2.0\%+5)$  |
|                         | 9.999mF/99.99mF                                                                    | $\pm(5.0\%+20)$ |
| Teplota                 | (-55~1300°C)/(-67~2372°F)                                                          | $\pm(2.5\%+5)$  |
| Dioda                   | ✓                                                                                  |                 |
| Test kontinuity         | ✓                                                                                  |                 |
| Detekce fázového vodiče | ✓                                                                                  |                 |

## 5. Nastavení



1. Nastavení výběru jednotlivých položek:

|              |           |                     |                   |
|--------------|-----------|---------------------|-------------------|
| Jazyk        | Hlasitost | Automatické vypnutí | Tovární nastavení |
| Jas displeje | Spuštění  | Motiv               |                   |

**【 Jazyk 】** Angličtina, ruština, portugalština, němčina, japonština

**【 Hlasitost 】** Tón výzvy tlačítka

**【 Automatické vypnutí 】** Vypnuto, 15 minut, 30 minut, 1 hodina

**【 Jas obrazovky 】** 1-100 %

**【 Spuštění 】** Vypněte osciloskop, generátor signálu a multimetr. Toto nastavení slouží k nastavení, který funkční blok se má automaticky spustit při startu.

**【 Informace 】** Informace o značce a číslo verze

**【 Obnovení továrního nastavení 】**

Nejprve stisknutím směrových tlačítek vyberte příslušné nastavení a poté stisknutím směrových tlačítek zadejte parametry jednotlivých nastavení (nastavení dokončete nastavením směrových tlačítek).

## 6. Aktualizace

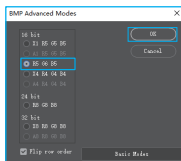
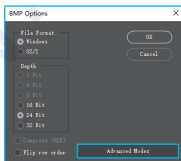
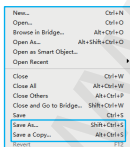
1. Získejte nejnovější firmware z oficiálních webových stránek a rozbalte jej ke stažení na plochu.
2. Připojte zařízení k počítači pomocí datového kabelu USB-A na typ C, stiskněte a podržte tlačítko Menu a poté stisknutím tlačítka  vstupte do režimu aktualizace firmwaru a počítač zobrazí USB flash disk.
3. Zkopírujte firmware na jednotku USB a po úspěšné replikaci zařízení automaticky aktualizuje firmware.
4. Sledujte procento aktualizace. Po dokončení aktualizace se zařízení restartuje. Pokud se upgrade nezdaří, obraťte se na oficiální zákaznický servis a požádejte o pomoc.

## 7. Přizpůsobení loga spuštění

1. Připravte obraz rozhraní pro spuštění, který má být nahrazen, a importujte jej do souboru **【Photoshop.】**

### Specifické exportní operace

1. Nejprve si připravte obrázek rozhraní pro spuštění. Obrázek musí mít velikost 320x240 pixelů, formát [. bmp] a název souboru musí být [. bmp]. musí být [logo2c23. bmp].
2. Vyberte možnost [Menu]>[Uložit jako] nebo [Uložit kopii].
3. Vstupte do pokročilého režimu.
4. Vyberte **【 16 bitů 】** **【 R5 G6 B5 】** a zkontrolujte pořadí převrácených řádků. A klikněte na tlačítko [OK].



2. Zapněte zařízení a připojte jej k počítači pomocí datového rozhraní USB-A na typ C. USB-C kabelem.
3. Přetáhněte připravené spouštěcí logo na jednotku USB zařízení.
4. Po dokončení operace bude vlastní logo aktualizováno při příštím spuštění počítače.

Upozornění: Před změnou loga pečlivě zkontrolujte název souboru, velikost pixelů obrázku, formát atd.

## 8. Běžné metody testování v obvodu

### 1. Měření napětí baterie nebo stejnosměrného napětí

#### Výběr převodu

Napětí baterie je obvykle nižší než 80 V a ostatní stejnosměrná napětí jsou nejistá. Je nutné nastavit převod podle aktuální situace, pokud je nižší než 80V, použijte 1× převod, a pokud je vyšší než 80V, použijte 10× převod. (Sonda i osciloskop jsou nastaveny na stejný převodový stupeň.)

1. Nejprve nastavte osciloskop do režimu automatického spouštění (po spuštění je výchozí režim automatického spouštění), který se používá k testování periodických signálů (stejnosměrné napětí patří do skupiny periodickým signálům).
  2. Nastavte osciloskop na odpovídající převod (po spuštění je výchozí převod 1X).
  3. Nastavte osciloskop do režimu stejnosměrné vazby.
  4. Vložte sondu a zatáhněte za přepínač na rukojeti sondy do příslušné polohy převodu.
  5. Zkontrolujte, zda má baterie napájení nebo výstup stejnosměrného napětí.
  6. Připojte svorku sondy k zápornému pólu baterie nebo k zápornému pólu stejnosměrného proudu a připojte sondu k baterii nebo k zápornému pólu stejnosměrného proudu.
- Kladná elektroda
7. Stiskněte jednou tlačítko [AUTO] a zobrazí se stejnosměrný elektrický signál. Všimněte si, že napětí baterie nebo jiná stejnosměrná napětí patří mezi stejnosměrné signály, které nemají žádnou křivku nebo průběh, pouze přímkou s posunem nahoru a dolů, a špička ke špičce VPP a frekvence F tohoto signálu jsou obě 0.

## 2. Měření krystalového oscilátoru

### Výběr převodu

Když krystalový oscilátor narazí na kapacitu, je snadné zastavit oscilace. Vstupní kapacita sondy 1X je až 100-300pF a převod 10X je kolem 10-30pF, je snadné zastavit oscilace v převodu 1X, proto je třeba nastavit převod 10X, to znamená, že sonda i osciloskop by měly být přepnuty na převod 10X (sonda i osciloskop by měly být nastaveny na převod 10X).

1. Nejprve nastavte osciloskop do režimu automatického spouštění (po spuštění je výchozí režim automatického spouštění), který se používá k testování periodických signálů (sinusové signály rezonance krystalového oscilátoru patří k periodickým signálům).
2. Nastavte osciloskop na 10X převod (po spuštění je výchozí převod 1X).
3. Nastavení osciloskopu v režimu střídavé vazby.
4. Vložte sondu a přepněte přepínač na rukojeti sondy do polohy 10X.
5. Ujistěte se, že je základní deska krystalového oscilátoru zapnutá a v provozu.
6. Připojte svorku sondy k zemnímu vodiči základní desky krystalového oscilátoru (záporný pól napájecího zdroje), vytáhněte krytku sondy, která je uvnitř hrotu jehly, a hrot jehly se dotkněte jednoho z pinů krystalového oscilátoru.
7. Stiskněte jednou tlačítko **【 AUTO 】** a zobrazí se průběh testovaného krystalového oscilátoru. Pokud je průběh po nastavení AUTO příliš malý nebo příliš velký, můžete v režimu zvětšení ručně nastavit velikost průběhu.

## 3. Měření PWM signálu tranzistoru MOS nebo IGBT

### Výběr převodu

Napětí signálu PWM pro přímé řízení elektronek MOS nebo IGBT se obvykle pohybuje v rozmezí 10 V ~ 20 V a řídicí signál PWM na čelním panelu se obvykle také pohybuje v rozmezí 3-20 V. Maximální testovací napětí pro 1X převod je 80 V, takže použití 1X převodu pro testování PWM signálů je dostačující (sonda i osciloskop jsou nastaveny na 1X převod).

1. Nejprve nastavte osciloskop do režimu automatického spouštění (po spuštění je výchozí režim automatického spouštění), který se používá k testování periodických signálů (PWM patří mezi periodické signály).
2. Nastavte osciloskop na 1X převod (po spuštění je výchozí 1X převod).
3. Nastavte osciloskop do režimu stejnosměrné vazby.
4. Vložte sondu a přepněte přepínač na rukojeti sondy do polohy 1X.
5. Ujistěte se, že základní deska má v tomto okamžiku výstup signálu PWM.
6. Připojte svorku sondy k pólu S trubice MOS a sondu k pólu G trubice MOS.
7. Stiskněte jednou tlačítko **【 AUTO 】** a zobrazí se měřený průběh PWM. Pokud je průběh po nastavení AUTO příliš malý nebo příliš velký, můžete v režimu zvětšení ručně nastavit velikost průběhu.

## 4. Měření výstupu generátoru signálu

### Výběr převodu

Výstupní napětí generátoru signálu je v rozmezí 30 V a maximální zkušební napětí pro 1X převodovku je 80 V. Proto je použití 1X převodu pro testování výstupu generátoru signálu dostačující (sonda i osciloskop jsou nastaveny na 1X převod).

1. Nejprve nastavte osciloskop do režimu automatického spouštění (po spuštění je výchozí režim automatického spouštění), který se používá k testování periodických signálů (signál vycházející z generátoru signálů patří mezi periodické signály).
2. Nastavte osciloskop na 1X převod (po spuštění je výchozí 1X převod).
3. Nastavte osciloskop do režimu stejnosměrné vazby.
4. Vložte sondu a přepněte přepínač na rukojeti sondy do polohy 1X.
5. Zkontrolujte, zda je generátor signálu zapnutý, zda funguje a zda vysílá signály.
6. Připojte svorku sondy k černé svorce na výstupním vedení generátoru signálu a připojte sondu k červenému výstupnímu vedení generátoru signálu.
7. Stiskněte jednou tlačítko **[AUTO]** a zobrazí se průběh výstupu generátoru. Pokud je průběh po nastavení AUTO příliš malý nebo příliš velký, můžete v režimu zoomu ručně upravit velikost průběhu.

## 5. Elektrické napájení domácnosti 220 V nebo měření 110 V

### Výběr převodu

Elektrická energie v domácnostech má obvykle napětí 180-260 V, s napětím od píku do píku (ve špičce) 507-733 V. V některých zemích je elektřina pro domácnosti 110 V s píkem (ve špičce) napětím 310 V. Nejvyšší naměřené napětí pro 1X převodovku je 80 V a nejvyšší naměřené napětí pro 10X převod je 800 V (10X převod vydrží až 1600 od píku k píku). Proto je nutné nastavit jej na 10X převod, což znamená, že sonda i osciloskop musí být přepnuty na 10X převod.

1. Nejprve nastavte osciloskop do režimu automatického spouštění (po spuštění je výchozí režim automatického spouštění), který se používá k testování periodických signálů (50 Hz u domácích spotřebičů se považuje za periodický signál).
2. Nastavte osciloskop na 10X převod (po spuštění je výchozí převod 1X).
3. Nastavte osciloskop do režimu stejnosměrné vazby.
4. Vložte sondu a přepněte přepínač na rukojeti sondy do polohy 10X.
5. Zkontrolujte, zda je na testovaném konci elektrický výstup pro domácnost.
6. Připojte svorku a sondu ke dvěma vodičům domácího spotřebiče, aniž byste rozlišovali mezi kladným a záporným pólem.
7. Stiskněte jednou tlačítko [AUTO] a zobrazí se průběh elektrické energie v domácnosti. Pokud je průběh po nastavení AUTO příliš malý nebo příliš velký, můžete v režimu zvětšení ručně upravit velikost průběhu.

## 6. Měření zvlňení napájení

### Výběr převodu

Pokud je výstupní napětí nižší než 80 V, nastavte jej na 1X převod (sonda i osciloskop jsou nastaveny na 1X převod). Pokud je mezi 80-800 V, nastavte jej na 10X převod (sonda i osciloskop jsou nastaveny na stejný převod).

1. Nejprve nastavte osciloskop do režimu automatického spouštění (po spuštění je výchozí režim automatického spouštění), který se používá k testování signálů cyklu.
2. Nastavte osciloskop na odpovídající převod (výchozí převod 1X po spuštění).

3. Nastavte osciloskop do režimu střídavé vazby.
4. Vložte sondu a přepněte přepínač na rukojeti sondy do odpovídající polohy.
5. Zkontrolujte, zda je napájecí zdroj zapnutý a zda je na výstupu napětí.
6. Připojte svorku sondy k záporné svorce výstupu napájení, připojte sondu ke kladné svorce výstupu napájení a počkejte asi 10 sekund, až se na levém konci čekací doby objeví žlutá čára a žlutá šipka.
7. Stiskněte jednou tlačítko [AUTO] a zobrazí se zvlnění výkonu.

## 7. Měření výstupu měniče

### Výběr převodu

Výstupní napětí měniče je podobné napětí v domácnosti, obvykle kolem několika set voltů, takže je třeba jej nastavit na stupeň 10X (sonda i osciloskop jsou nastaveny na stupeň 10X).

1. Nejprve nastavte osciloskop do režimu automatického spouštění (po spuštění je výchozí režim automatického spouštění), který se používá k testování periodických signálů (signály vycházející z měniče patří mezi periodické signály).
2. Nastavte osciloskop na 10X převod (po spuštění je výchozí převod 1X).
3. Nastavte osciloskop do režimu stejnosměrné vazby.
4. Vložte sondu a přepněte přepínač na rukojeti sondy do polohy 10X.
5. Zkontrolujte, zda je střídač zapnutý a má výstupní napětí.
6. Připojte svorku sondy a sondu k výstupnímu konci měniče bez rozlišení kladného a záporného pólu.
7. Stiskněte jednou tlačítko [AUTO] a zobrazí se průběh výstupu měniče. Pokud je průběh po nastavení AUTO příliš malý nebo příliš velký, lze velikost průběhu ručně upravit v režimu zvětšení.

## 8. Měření výkonového zesilovače nebo zvukového signálu

### Výběr převodu

Výstupní napětí výkonového zesilovače je obvykle nižší než 40 V a maximální testovací napětí pro 1X převod je 80 V, takže použití 1X převodu je dostačující (sonda i osciloskop jsou nastaveny na 1X převod).

1. Nejprve nastavte osciloskop do režimu automatického spouštění (po spuštění je výchozí režim automatického spouštění).
2. Nastavte osciloskop na 1X převod (po spuštění je výchozí 1X převod).
3. Nastavte osciloskop do režimu střídavé vazby.
4. Vložte sondu a přepněte přepínač na rukojeti sondy do polohy 1X.
5. Zkontrolujte, zda je zesilovač zapnutý a funkční a zda vysílá zvukový signál.
6. Připojte svorku sondy a sondu ke dvěma výstupním svorkám výkonového zesilovače, aniž byste rozlišovali mezi kladným a záporným pólem.
7. Stiskněte jednou tlačítko [AUTO] a zobrazí se průběh výstupu výkonového zesilovače. Pokud je průběh po nastavení AUTO příliš malý nebo příliš velký, můžete v režimu zoomu ručně upravit velikost průběhu.

## 9. Měření automobilových komunikačních signálů/sběrnicových signálů

### Výběr převodu

Komunikační signály používané v automobilech jsou obecně nižší než 20 V a nejvyšší zkušební napětí pro 1X převodovku je 80 V. Proto je použití 1X převodu pro testování signálů komunikace v automobilech dostačující (sonda i osciloskop jsou nastaveny na 1X převod).

1. Nejprve nastavte osciloskop do režimu normálního spouštění (po spuštění je výchozí režim automatického spouštění). Režim normálního spouštění se používá speciálně pro měření neperiodických digitálních signálů, a pokud použijete režim automatického spouštění, nemůžete zachytit neperiodické signály.
2. Nastavte osciloskop do polohy 1X (po spuštění je výchozí poloha 1X).
3. Nastavte osciloskop do režimu střídavé vazby.
4. Vložte sondu a přepněte přepínač na rukojeti sondy do polohy 1X.
5. Připojte svorku sondy a sondu ke dvěma signálními vodičům komunikačního vedení, bez ohledu na to, zda jsou kladné nebo záporné. Pokud je signálních vodičů více, je třeba předem určit signální vodiče nebo zkusit vybrat dva z nich vícekrát pro testování.
6. Ujistěte se, že je v této době na komunikační lince komunikační signál.
7. Nastavte vertikální citlivost na převod 50 mV.
8. Nastavte časovou základnu na 20  $\mu$ S.

9. Pokud je na komunikační lince komunikační signál, osciloskop jej zachytí a zobrazí na obrazovce. Pokud jej nelze zachytit, je nutné zkusit několikrát nastavit časovou základnu (1mS–6nS) a spouštěcí napětí (červená šipka) pro ladění.

## 10. Měření infračerveného přijímače dálkového ovládání

### Výběr převodu

Infračervený signál dálkového ovládání se obvykle pohybuje v rozmezí 3 až 5, přičemž maximální zkušební napětí je 80 V v převodu X. Proto pro testování signálů automobilového komunikačního signálu stačí použít převod 1X (sonda i osciloskop jsou nastaveny na převod 1X).

1. Nejprve nastavte osciloskop do režimu normálního spouštění (po spuštění je výchozí režim automatického spouštění). Režim Normálního spouštění se používá speciálně pro měření neperiodických digitálních signálů. Pokud použijete režim Auto, režim spouštění nemůže zachytit neperiodické signály a signál infračerveného dálkového ovládání patří k neperiodickým digitálním kódovaným signálům.
2. Nastavte osciloskop do polohy 1X (po spuštění je výchozí poloha 1X).
3. Nastavte osciloskop do režimu stejnosměrné vazby.
4. Vložte sondu a přepněte přepínač na rukojeti sondy do polohy 1X.
5. Připojte svorku sondy k zemnici svorce (záporný pól) základní desky infračerveného přijímače a připojte sondu k datovému pinu hlavy infračerveného přijímače.
6. Nastavte vertikální citlivost na 1 V převod.
7. Nastavte časovou základnu na 20uS.
8. Nastavte polohu červené šipky spouštěče na přibližně 1 velkou vzdálenost mřížky nad polohou žluté šipky vlevo.
9. V tomto okamžiku vyšlete dálkovým ovladačem signál do infračerveného přijímače a na osciloskopu se zobrazí průběh.

## 11. Zesilovací obvody se senzory (teplota, vlhkost, tlak, Hall atd.) měření

### Výběr převodu

Signály ze senzorů jsou obecně poměrně slabé, přibližně několik milivoltů, a tento malý signál nelze přímo detekovat osciloskopem. Tento typ snímače má na základní desce zesilovač signálu, který může měřit zesílený signál. Lze použít převod 1X (sonda i osciloskop jsou nastaveny na převod 1X).

1. Nejprve nastavte osciloskop do režimu automatického spouštění (po spuštění je výchozí režim automatického spouštění).
2. Nastavte osciloskop do polohy 1X (po spuštění je výchozí poloha 1X).
3. Nastavte osciloskop do režimu stejnosměrné vazby.
4. Vložte sondu a přepněte přepínač na rukojeti sondy do polohy 1X.
5. Připojte svorku sondy k zemnici svorce (záporný pól napájecího zdroje) základní desky snímače, vyhledejte výstupní svorku zesilovací části a připojte sondu k této výstupní svorce.
6. Nastavte vertikální citlivost na převod 50 mV.
7. Přepněte do režimu pohybu na klávesnici a přesuňte žlutou šipku vodorovně do spodní části křivky.
8. Nastavte časovou základnu na 500 mS a přejděte do režimu pomalého skenování s velkou časovou základnou.
9. Pokud se nahoře objeví žlutá signální čára, je nutné snížit vertikální citlivost, která je 100 mV, 200 mV, 500 mV atd. Pokud se aktualizovaný signál vpravo nenachází nahoře (obvykle uprostřed), lze v tomto okamžiku detekovat signál přijímaný tímto snímačem.

## 9. Upozornění

1. Při současném použití dvou kanálů musí být zemnicí svorky obou sond spojeny dohromady. Je přísně zakázáno připojovat zemnicí svorky obou sond k různým potenciálům, zejména u různých potenciálových svorek nebo 220 V zařízení s vysokým výkonem. V opačném případě dojde ke spálení základní desky osciloskopu, protože oba kanály jsou uzemněny společně a připojení k různým potenciálům způsobí zkrat ve vnitřních zemnicích vodičích základní desky, jako je tomu u všech osciloskopů.
2. Maximální tolerance pro vstup BNC osciloskopu je 400 V a je přísně zakázáno vstupovat napětí přesahující 400 V pod přebvodem sondy 1X.
3. Při nabíjení je nutné použít samostatnou nabíjecí hlavu. Je přísně zakázáno používat napájecí zdroj nebo USB jiných aktuálně testovaných zařízení, jinak by mohlo dojít ke zkratu na zemnicím vodiči základní desky a jejímu popálení během testování.
4. Před použitím zařízení zkontrolujte, zda není poškozena izolace v blízkosti pláště a rozhraní.
5. Držte prst za ochranném místě testovacího pera.
6. Při měření testovaného obvodu se nedotýkejte všech vstupních portů.
7. Před změnou polohy převodu, odpojte zkušební sondu a připojení obvodu.
8. Pokud je testované stejnosměrné napětí vyšší než 36 V a střídavé napětí vyšší než 25 V, měli by uživatelé přijmout opatření, aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem.
9. Pokud je úroveň nabití baterie příliš nízká, zobrazí se vyskakovací okno s výzvou k jejímu včasnému nabití, aby nedošlo k ovlivnění výkonu měření.



Manuál&Applikace&Software

Distributor  
Sunnysoft s.r.o.  
Kovanecká 2390/1a  
190 00 Praha 9  
Česká republika  
[www.sunnysoft.cz](http://www.sunnysoft.cz)