

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

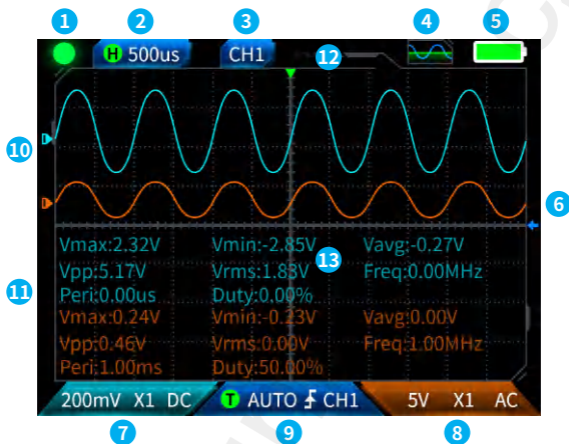
1.1 Osciloskop – instrukce

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



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




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

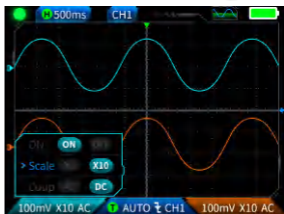
1.2 Osciloskop - rozhraní






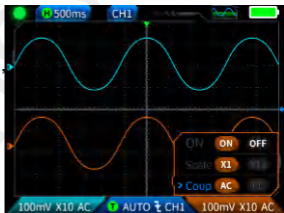
1. Indikace provozní pauzy: Stisknutím tlačítka pozastavíte průběh a poté opětovným stisknutím tlačítka pořizování průběhů spustíte .
2. Časová základna: Stisknutím směrových tlačítek vlevo a vpravo nastavte časovou základnu: 50ns-10s, v žádném jiném režimu na stránce osciloskopu.
3. Označuje aktuální provozní kanál: Krátké stisknutí CH1 a přepínání CH2 indikuje, že směrové tlačítko je průběh pohybujícího se kanálu.
4. Výzva ke stavu rozhraní funkčního modelu generátoru: Existuje 8 stavů: sinusová vlna , čtvercová vlna , trojúhelníková vlna , plná vlna , půlvlna , šumová vlna a stejnosměrný proud .
5. Kontrolka baterie: Plné nabití a nízký stav . Když je úroveň nabití baterie nízká, zobrazí se vyskakovací okno s upozorněním na nízkou úroveň nabití baterie a po skončení odpočítávání se automaticky vypne.


6. Úroveň spuštění: Krátkým stisknutím  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 , krátkým stisknutím CH1 se přepne . Když se používá pracovní kanál , 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  v používání,  krátkým stisknutím CH2 přepnete při provozu kanálu , se krátkým stisknutím CH2 vyskočí okno pro nastavení přepínače, zvětšení (X1, X10) a spojení (AC, DC) 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 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.

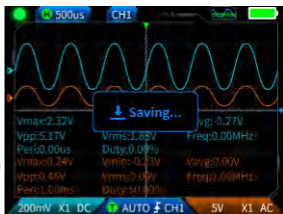
Dlouze stiskněte , všechna měření se neprovedou a měřené parametry se v rozhraní nezobrazí.










1.3 Osciloskop - ukládání snímků

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.

Upozorní






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

1.4 Osciloskop - parametry

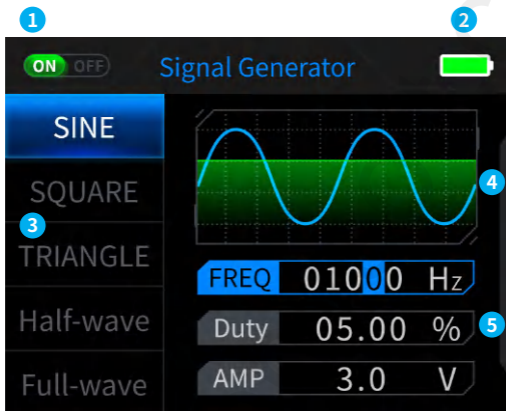
| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Kanál | Duální kanál |
| Vzorkovací rychlost | 50 M |
| Analogová šířka pásma | 10 M (dvoukanálový nezávislý 10M) |
| Velikost uložení | 32 kb |
| Odpor | 1 MΩ |
| Časový rozsah základny | 50 ns-10 s |
| Vertikální citlivost | 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 funkcí signál – popis tlačítek

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

2.2 Generátor funk ních signál - 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

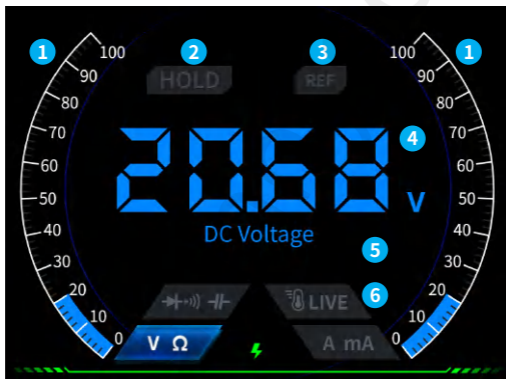
| | |
|-----------|-------------|
| Kanál | Jeden kanál |
| Frekvence | 1 Hz-2 MHz |
| Amplituda | 0,1-3,3 V |

3.1 Digitální multimetr – popis tlačítek


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

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

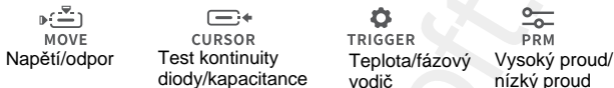
3.2 Digitální multimetr – popis rozhraní



7

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:



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. Provedte 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 $V\Omega-H$, 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 $50\ \Omega$, 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 $V\Omega-H$, krátkým stisknutím  přepněte na TRIGGER

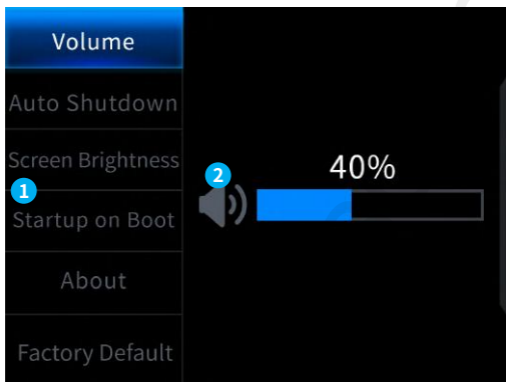


zařízení LIVE a použijte červené testovací pero k detekci vodiče pod napětím. Na displeji se zobrazí, jako je uvedeno na obrázku.

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 | 9999 μ A/99.99mA/999.9mA/9.999A | $\pm(1.2\%+3)$ |
| AC proud | 9999 μ A/99.99mA/999.9mA/9.999A | $\pm(1.5\%+3)$ |
| Odpor | 9.999M Ω /999.9K Ω /99.99K Ω /9.999K Ω /999.9 Ω | $\pm(0.5\%+3)$ |
| | 99.99M Ω | $\pm(1.5\%+3)$ |
| Kapacitance | 999.9 μ F/99.99 μ F/9.999 μ F/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

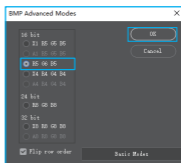
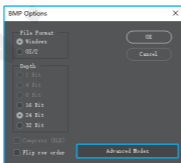
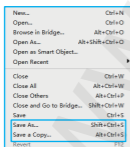
1. Získejte nejnovější firmware z oficiálních webových stránek a rozbalte jej ke stažení na plochu.
2. Připojte zařízení k počítači pomocí datového kabelu USB-A na typ C, stiskněte a podržte tlačítko Menu a poté stisknutím tlačítka  vstupte do režimu aktualizace firmwaru a počítač zobrazí USB flash disk.
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. P izp sobení loga spušt ní

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. B žné metody testování v obvodu

1. M ení nap tí baterie nebo stejnosm rného nap tí

Výb r p evodu

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 1x převod, a pokud je vyšší než 80V, použijte 10x 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 jednu 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. Mění 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 zemnicímu 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. Mění 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. Mění 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 méně než 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 zvláštního 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. Mění 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. Mění 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 / sbíracích 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 μ 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.

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 převodem 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

FNIRSI

2C23T

DIGITALES MULTIMETER UND OSCILLOSKOP



Hinweis

Bitte lesen Sie vor der ersten Verwendung die beiliegende Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Bewahren Sie die Bedienungsanleitung zum späteren Nachschlagen auf.

Verwenden Sie das Gerät nicht an Orten, an denen Explosions- oder Brandgefahr besteht.

Recyceln Sie das Gerät und die Batterien gemäß den geltenden Normen und Gesetzen des jeweiligen Landes.

Das Gerät darf nicht zerlegt oder in irgendeiner Weise unsachgemäß behandelt werden.

1. Beschreibung

Das FNIRSI-2C23T ist ein voll funktionsfähiges, äußerst praktisches Zweikanal-Digitaloszilloskop „Drei-in-Eins“, das von FNIRSI für die Bereiche Wartung und Entwicklung auf den Markt gebracht wurde. Dieses Gerät verfügt über die drei Hauptfunktionen eines Oszilloskops, eines Multimeters und eines Signalgenerators. Das Oszilloskop nutzt eine FPGA+MCU+ADC-Hardwarearchitektur mit einer Abtastrate von 50 MS/s, einer analogen Bandbreite von 10 MHz, einem integrierten Hochspannungsschutzmodul und einer maximalen Spitzenspannungsmessung von ± 400 V; es unterstützt das Speichern und Anzeigen von Kurvenschnappschüssen zur Analyse. Das Multimeter verfügt über eine 4-stellige 10.000-Punkt-Echt-Effektivwert-Anzeige und unterstützt die Messung von Wechsel-/Gleichspannung und -strom sowie Kapazitäts-, Widerstands-, Dioden-, Ein-/Aus-Messungen und weitere Messfunktionen.

Ob für Profis, Fabriken, Schulen, Hobbybastler oder den Hausgebrauch – es ist das ideale Multifunktionswerkzeug. Es ist mit einem integrierten DDS-Funktionssignalgenerator ausgestattet und kann 7 Arten von Funktionssignalen mit einer maximalen Ausgangsfrequenz von 2 MHz für alle Signale und einer Schrittweite von 1 Hz; Ausgangsfrequenz, Amplitude und Tastverhältnis sind einstellbar. Dank des 2,8-Zoll-LCD-Displays mit einer hohen Auflösung von 320×240 und des integrierten wiederaufladbaren 3000-mAh-Lithium-Akkus beträgt die Standby-Zeit bis zu 6 Stunden. Es bietet Anwendern mehr und leistungsstärkere praktische Funktionen in kompakter Größe und ist gleichzeitig gut transportierbar.

2. Panel

Oszilloskop CH1

Oszilloskop CH2

Ausgangsport
Generator
Funktionssignalgen-
erator



Display

Tasten

Multimeter-
Eingang

LED-Ladeanzeige

Ladeschnittstelle

Neustart


Ständer

3. Technische Daten

| | |
|-------------------------|--|
| Display | 2,8-Zoll-HD-Farbdisplay |
| Auflösung | 320*240 |
| Ladespezifikationen | Typ C (5 V/1 A) |
| Akku | 3000 mAh Lithium-Akku |
| Unterstützte Funktionen | Oszilloskop, Signalgenerator, Multimeter (Funktionen siehe unten) |
| Standby-Modus | 6 h (maximal) |
| Abmessungen | 167 × 89 × 35 mm |
| Gewicht | 300 g |

4. Tasten und Funktionen

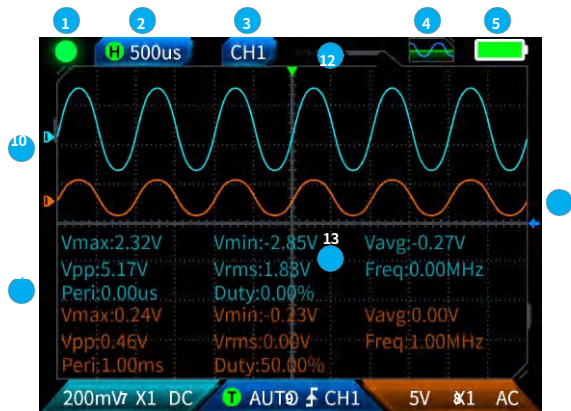
1.1 Oszilloskop – Anleitung












| Taste | Bedienung | Funktion |
|---|--------------|--|
|  | Kurz drücken | Ein-/Ausschalten |
| MENU | Kurz drücken | Startseite (Auswahloberfläche) |
| CH1 | Kurz drücken | Wenn aktuell CH1 ausgewählt ist: CH1 einstellen; wenn aktuell CH2 ausgewählt ist: zu CH1 wechseln |
| CH2 | Kurz drücken | Wenn aktuell CH1 ausgewählt ist: CH1 einstellen; wenn aktuell CH2 ausgewählt ist: zu CH1 wechseln |

| Taste | Bedienung | Funktion |
|---|------------------|---|
| AUTO | Kurz drücken | AUTO |
| | Lange drücken | Baseline-Korrektur (Ausgangszustand)* |
|  | Kurz drücken | Verlauf anhalten |
| | Lange drücken | 50 zentriert |
| SAVE | Kurz drücken | Speichern |
| | Lange drücken | Eingang zum Nine Palace Grid |
|  MOVE | Kurz drücken | Wellenbewegung |
| | Langes Drücken | Schnellzugriff auf das Oszilloskop |
|  CURSOR | Kurz drücken | Bewegungsauslöser |
| | Langes Drücken | Schnellzugriff auf den Signalgenerator |
|  TRIGGER | Kurz drücken | Auslöser-Einstellungen |
| | Lange drücken | Schnellzugriff auf das Multimeter |
|  PRM | Kurz drücken | Parameterauswahl |
| | Lange drücken | Messparameter anzeigen/Messparameter ausblenden |


*Der Prozess der Grundkalibrierung dauert lange, haben Sie bitte Geduld und arbeiten Sie während der Kalibrierung nicht mit dem Gerät. Sollte das Gerät versehentlich bedient und die Kalibrierung unterbrochen werden, führen Sie bitte eine Neukalibrierung durch. (Für die Grundkalibrierung muss die Sonde entfernt werden).

1.2 Oszilloskop – Schnittstelle



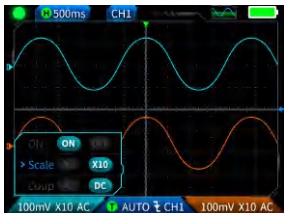
1. Anzeige der Betriebspause: Durch Drücken der Taste  halten Sie den Verlauf an und durch erneutes Drücken der Taste  für die Kurvenaufnahme starten
2. Zeitbasis: Stellen Sie die Zeitbasis durch Drücken der Pfeiltasten nach links und rechts ein: 50 ns–10 s, in keinem anderen Modus auf der Oszilloskop-Seite.
3. Markiert den aktuellen Betriebskanal: Ein kurzes Drücken von CH1 und das Umschalten auf CH2 zeigt an, dass die Richtungstaste den Verlauf des aktiven Kanals anzeigt.
4. Abfrage des Status der Schnittstelle des Funktionsmodells des Generators: Es gibt 8 Zustände: Sinuswelle , Rechteckwelle , Dreieckwelle , Vollwelle , Halbwelle , Rauschwelle  und Gleichstrom 
5. Batterieanzeige: Voll aufgeladen  und schwach . Wenn der Ladezustand der Batterie niedrig ist, erscheint ein Popup-Fenster mit einer Warnung vor niedrigem Ladezustand, das sich nach Ablauf des Countdowns automatisch schließt.



6. Auslösepegel: Drücken Sie kurz **CURSOR**, um den Auslöse-Cursor einzustellen. Auf dem Display erscheint , was die Einstellung der Auslösespannung anzeigt. Drücken Sie nun kurz die Aufwärts- und Abwärts-Tasten, um den Auslösepunkt anzupassen.

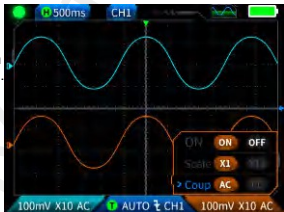
7. Einstellung von Kanal 1 des Oszilloskops:

Wenn der Arbeitskanal **CH2** verwendet wird, wechselt durch kurzes Drücken von CH1 zu „**CH1**“. Wenn der Arbeitskanal **CH1** verwendet wird, wird durch kurzes Drücken von CH1 das Fenster zur Einstellung des Schalters, der Vergrößerung (X1, X10) und der Kopplung (AC, DC) von Kanal 1 des Oszilloskops angezeigt, wie in der Abbildung dargestellt. Drücken Sie nun die Richtungstasten, um die Einstellungen nach oben, unten, links und rechts anzupassen.



8. **CH2** Einstellung von Kanal 2 des Oszilloskops: Wenn Sie den Kanal **CH1** verwenden, wechseln Sie durch kurzes Drücken von CH2

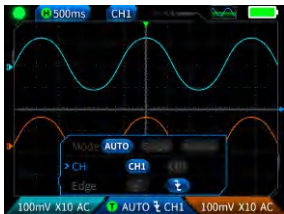
Bei Betrieb von Kanal **CH2** erscheint durch kurzes Drücken von CH2 ein Fenster zur Einstellung des Schalters, der Verstärkung (X1, X10) und der Verbindung (AC, DC) des Oszilloskops. Kanal 2, wie in der Abbildung dargestellt. Drücken Sie die Pfeiltasten nach oben, unten, links und rechts.



9. Auslöseeinstellungen: Dient zur Einstellung des Auslösemodus, des Auslösekanals und der Auslöseart. Durch kurzes Drücken der Taste „




TRIGGER“ werden die Einstellungen wie in der Abbildung dargestellt angezeigt. Drücken Sie nun die Richtungstasten, um die Einstellungen nach oben, unten, links und rechts zu ändern.




10. Verlauf von Kanal 1: Bei der Steuerung von „CH1“ stellen Sie durch kurzes Drücken






der Taste „MOVE“ den Bewegungsverlauf ein. Im Menü wird „“ angezeigt, was den Bewegungsverlauf darstellt, und mit den Auf- und Ab-Tasten der Richtungstasten Tasten den Wellenverlauf von Kanal 1.

11. Verlauf von Kanal 2: Stellen Sie bei der Steuerung von „CH2“ durch kurzes Drücken




der Taste den Bewegungsverlauf ein. In der Benutzeroberfläche wird „“ angezeigt, das den Bewegungsverlauf darstellt. Mit den Auf- und Ab-Tasten der Richtungstasten können Sie durch den Verlauf von Kanal 2 navigieren.

12. Linker und rechter Cursor: Durch kurzes Drücken der Taste  wird die Oberfläche „“ angezeigt, die die Kurvenbewegung darstellt; die Pfeiltasten nach links und rechts dienen zur Bewegung des Cursors.

13. Anzeige der Parametermesswerte: Durch kurzes Drücken der Taste  werden


werden die gemessenen Parameter angezeigt und eingestellt, wie in der Abbildung dargestellt.

Halten Sie , werden alle Messungen werden nicht durchgeführt und die gemessenen Parameter werden nicht in der Benutzeroberfläche angezeigt.



1.3 Oszilloskop – Speichern von Kurvenschnappschüssen

1. Bildschirmfoto speichern:

Es wird erwartet, dass „ Saving...“ in 2 Sekunden erfolgreich gespeichert. Zu dies hat die Kurvenschnittstelle die Bilder im BMP-Format gespeichert, und der Bildname lautet „img _number“. Sie können diese mit dem Gerät selbst anzeigen und löschen oder in das Programm TYPEC einfügen und zur Anzeige an einen Computer anschließen.



2. Screenshot anzeigen: Durch langes Drücken von SAVE gelangen Sie auf Anzeigeseite des gespeicherten Wellenbildes und durch Drücken der Taste gelangen Sie zur Bildschirmschnittstelle mit der gespeicherten Kurve,



entspricht den vier Tasten in der Reihenfolge „MOVE CURSOR TRIGGER PRM“. Bei der Auswahl mehrerer Kurven wählen Sie mit den Pfeiltasten die entsprechende Kurve aus und die Schaltfläche wählt sie aus.

Hinweis


Der Speicher ist voll und muss vor dem nächsten Speichern manuell gelöscht werden.

1.4 Oszilloskop – Parameter

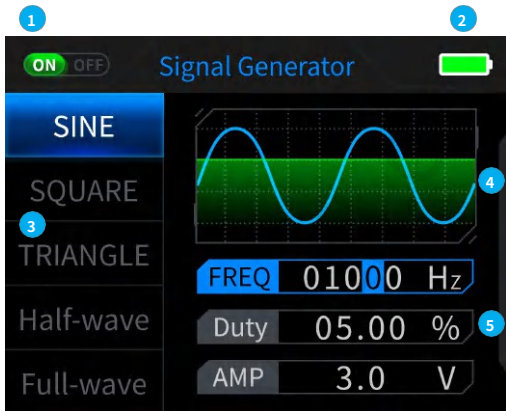
| | |
|----------------------------|------------------------------------|
| Kanal | Dualkanal |
| Abtastrate | 50 M |
| Analoge Bandbreite | 10 M (zweikanalig unabhängig 10 M) |
| Speicherkapazität | 32 kB |
| Widerstand | 1 M Ω |
| Basiszeitbereich | 50 ns–10 s |
| Vertikale Empfindlichkeit | 20 mV/div–10 V/div (X1) |
| Maximal gemessene Spannung | \pm 400 V |
| Triggermodus | AUTO/Normal/Einzeln |
| Triggerart | Steigende Flanke, fallende Flanke |


| | |
|----------------------------|-------------|
| Anzeigemodus | YT/Scrollen |
| Verbindungsmethode | AC/DC |
| Speichern des Kurvenbildes | Ja |
| Export von Kurvenbildern | Ja |



2.1 Funktionssignalgenerator – Beschreibung der Tasten

| Schaltfläche | Vorgang | Funktion |
|--|---------------|--|
|  | Kurz drücken | Ein-/Ausschalten |
| MENU | Kurz drücken | Startseite (Einstellungsmenü) |
|  | Kurz drücken | Lauf anhalten |
|  MOVE | Lange drücken | Schnellzugriff auf das Oszilloskop |
|  CURSOR | Lange drücken | Schnellzugriff auf den Signalgenerator |
|  TRIGGER | Lange drücken | Schnellzugriff auf das Multimeter |

2.2 Funktionssignalgenerator – Beschreibung der Schnittstelle



1. Anzeige des Ausgangszustands: Wenn die entsprechende Einstellung , drücken Sie die Taste  zum Ein- und Ausschalten der Kurve, wie in der Abbildung

2. Batterieanzeige: Voll aufgeladen  , schwach  . Wenn der Ladezustand der Batterie niedrig ist, erscheint ein Popup-Fenster mit einer Warnung vor niedrigem Ladezustand, das sich nach Ablauf des Countdowns automatisch schließt.

3. Es stehen 7 Arten von Ausgangswellenformen zur Auswahl: Sinuswelle, Rechteckwelle, Dreieckwelle, Vollwelle, Halbwelle, Rauschwelle und Gleichstrom.

4. Diagramm der Wellenform.





5. Einstellparameter für die Wellenform: (Frequenz, Tastverhältnis, Amplitude), Rechteckwelle (Frequenz, Tastverhältnis, Amplitude), Dreieckwelle (Frequenz, Tastverhältnis, Amplitude), Vollwelle (Frequenz, Amplitude), Halbwelle (Frequenz, Amplitude), Rauschwelle (Frequenz, Amplitude), Gleichstrom (Amplitude).



Bedienung: Wählen Sie zunächst mit den Aufwärts- und Abwärts-Tasten die Ausgangswellenform aus und rufen Sie dann durch Drücken der rechten Richtungstaste die Einstellparameter für die Wellenform auf (beenden Sie die Einstellung durch Drücken der Richtungstasten).

2.3 Funktionssignalgenerator – Parameter

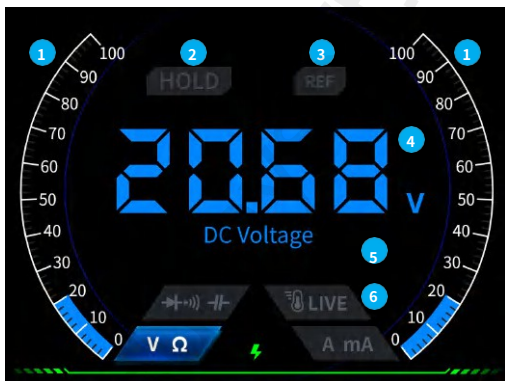
| | |
|-----------|------------|
| Kanal | Ein Kanal |
| Frequenz | 1 Hz–2 MHz |
| Amplitude | 0,1–3,3 V |

3.1 Digitalmultimeter – Beschreibung der Tasten

| Taste | Funktion | Funktion |
|--|---------------|--|
|  | Kurz drücken | Ein-/Ausschalten |
| MENU | Kurz drücken | Startseite (Funktionsauswahl) |
| AUTO | Kurz drücken | Automatische Messung |
|  | Kurz drücken | Daten halten |
| SAVE | Kurz drücken | Relative Messung |
|  MOVE | Kurz drücken | Spannung/Widerstand |
| | Lange drücken | Schnellzugriff auf das Oszilloskop |
|  CURSOR | Kurz drücken | Durchgangsprüfung für Dioden/Kapazitäten |
| | Lange drücken | Schnellzugriff auf den Signalgenerator |

| Taste | Funktion | Funktion |
|--|----------------|-----------------------------------|
|  TRIGGER | Kurz drücken | Temperatur-/Phasenleitererkennung |
| | Langes Drücken | Schnellzugriff auf das Multimeter |
|  PRM | Kurz drücken | Hoher Strom / niedriger Strom |

3.2 Digitales Multimeter – Beschreibung der Schnittstelle



7

1. Skalenbereich.

2. HOLD: Daten halten, durch kurzes Drücken



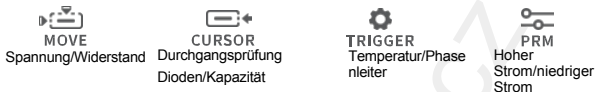
wird die Funktion ausgeführt.

3. REL: Relative Messung, gilt nur für den Füllstand, durch kurzes Drücken der SAVE-Taste ausführen.

4. Anzeige der Messung

5. Spezifischer gemessener Gang

6. Gangwahl: Die vier Tasten zur manuellen Gangwahl zeigen an, in welchen Gang geschaltet werden soll (Rückkehr zum Automatikmodus durch kurzes Drücken der Taste AUTO), und zwar nacheinander von links nach rechts:



3.3 Einführung in die Sondenanschlüsse des Digitalmultimeters

Hochstrommessung:

Rote Messspitze/Sonde an 10 A angeschlossen, schwarze Messspitze/Sonde an COM angeschlossen, automatische Erkennung von Wechsel- und Gleichstrom.



Wenn der gemessene Strom größer als 10 A ist, brennt die Sicherung durch. Führen Sie vor der Messung eine vorläufige Strombewertung durch.

Messung von Niedrigstrom: Rote Messspitze/Sonde an mA anschließen, schwarze Messspitze/Sonde an COM anschließen, automatische Erkennung von Wechsel- und Gleichstrom.



Hinweis

Wenn der gemessene Strom größer als 1 A ist, brennt die Sicherung durch. Führen Sie vor der Strommessung eine Vorabschätzung des Wertes durch. Wenn Sie sich nicht sicher sind, verwenden Sie für die Messung zunächst ein Gerät/einen Messbereich für hohe Ströme.

Automatisch, Spannung, Widerstand, Kapazität, Temperatur, Diode/Durchgangsprüfung: Schließen Sie die rote Messspitze an $V\Omega H$ an, die schwarze Messspitze



an COM anschließen und je nach den zu messenden Parametern auf den entsprechenden Messbereich umschalten.

Automatische Umschaltung: Bei der Spannungsmessung erkennt das Gerät automatisch nur Spannungs- und Widerstandspegel, bei der Spannungsmessung erkennt es automatisch Wechselspannung/Gleichspannung.

Gerät zur Prüfung der Durchgängigkeit von Dioden: Bei der Durchgangsprüfung ertönt bei einem Widerstandswert unter 50Ω ein Alarm und auf dem Display wird eine positive Vorspannung angezeigt. Wenn die Polarität des Messleiters entgegengesetzt zur Polarität der Diode ist oder die Diode defekt ist, erscheint auf dem Display „OL“.

LIVE (Erkennung von stromführenden Leitern) V: Schließen Sie den roten Messstift

$V\Omega H$, durch



kurzes



Druck

TRIGGER

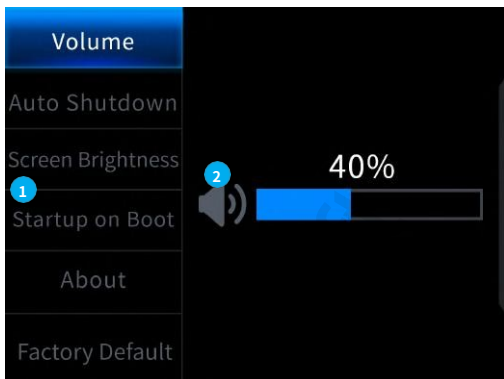


LIVE-Gerät und verwenden Sie den roten Prüfstift, um stromführende Leiter zu erkennen. Auf dem Display erscheint die in der Abbildung gezeigte Anzeige.

3.4 Parameter

| Funktion | Messbereich | Genauigkeit |
|------------------------|--|-------------------|
| Gleichspannung | 9,999 V/99,99 V/999,9 V | $\pm(0,5\% + 3)$ |
| Wechselspannung | 9,999 V/99,99 V/750,0 V | $\pm(1\% + 3)$ |
| Gleichstrom | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,2\% + 3)$ |
| Wechselstrom | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,5\% + 3)$ |
| Widerstand | 9,999 M Ω /999,9 k Ω /99,99 k Ω /9,999 k Ω /999,9 Ω | $\pm(0,5\% + 3)$ |
| | 99,99 M Ω | $\pm(1,5\% + 3)$ |
| Kapazität | 999,9 μ F/99,99 μ F/9,999 μ F/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF | $\pm(2,0\% + 5)$ |
| | 9,999 mF/99,99 mF | $\pm(5,0\% + 20)$ |
| Temperatur | (-55~1300 °C)/(-67~2372 °F) | $\pm(2,5\% + 5)$ |
| Diode | ✓ | |
| Durchgangsprüfung | ✓ | |
| Erkennung Phasenleiter | ✓ | |

5. Einstellung



1. Einstellungen zur Auswahl einzelner Elemente:

| | | | |
|-------------------|------------|--------------------|--------------------|
| Sprache | Lautstärke | Automatische | Werkseinstellungen |
| Displayhelligkeit | Start | Abschaltung Design | |
| t | | | |

【Sprache】 Englisch, Russisch, Portugiesisch, Deutsch, Japanisch

【Lautstärke】 Tastenton

【Automatische Abschaltung】 Aus, 15 Minuten, 30 Minuten, 1 Stunde

【Bildschirmhelligkeit】 1–100 %


【Start】 Schalten Sie das Oszilloskop, den Signalgenerator und das Multimeter aus. Diese Einstellung dient dazu festzulegen, welcher Funktionsblock automatisch beim Start automatisch gestartet werden soll.

【Informationen】 Informationen zur Marke und Versionsnummer

【Auf Werkseinstellungen zurücksetzen】

Wählen Sie zunächst mit den Pfeiltasten die entsprechende Einstellung aus und geben Sie dann mit den Pfeiltasten die Parameter der einzelnen Einstellungen ein (beenden Sie die Einstellung durch Drücken der Pfeiltasten).

6. Aktualisierung

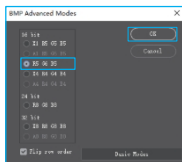
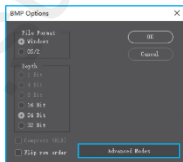
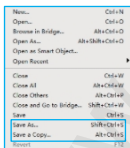
1. Laden Sie die neueste Firmware von der offiziellen Website herunter und entpacken Sie sie auf Ihrem Desktop.
2. Schließen Sie das Gerät über ein USB-A-zu-Typ-C-Datenkabel an den Computer an, halten Sie die Menütaaste gedrückt und drücken Sie dann die Taste „“, um den Firmware-Update-Modus aufzurufen; der Computer erkennt nun den USB-Stick.
3. Kopieren Sie die Firmware auf den USB-Stick. Nach erfolgreicher Übertragung aktualisiert das Gerät die Firmware automatisch.
4. Beobachten Sie den Fortschritt der Aktualisierung. Nach Abschluss der Aktualisierung startet das Gerät neu. Sollte das Upgrade fehlschlagen, wenden Sie sich bitte an den offiziellen Kundendienst und bitten Sie um Hilfe.

7. Anpassen des Startlogos

1. Bereiten Sie das zu ersetzende Startbild vor und importieren Sie es in eine **【 Photoshop 】**-Datei.

Spezifische Exportvorgänge

1. Bereiten Sie zunächst das Bild der Start-Oberfläche vor. Das Bild muss eine Größe von 320x240 Pixel haben, das Format [.bmp] und der Dateiname muss [logo2c23.bmp] lauten.
2. Wählen Sie [Menü] > [Speichern unter] oder [Kopie speichern].
3. Wechseln Sie in den erweiterten Modus.
4. Wählen Sie **【 16 Bit 】** **【 R5 G6 B5 】** und überprüfen Sie die Reihenfolge der invertierten Zeilen. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche [OK].



2. Schalten Sie das Gerät ein und schließen Sie es über ein USB-A-zu-USB-C-Kabel an den Computer an.
3. Ziehen Sie das vorbereitete Startlogo auf den USB-Stick des Geräts.
4. Nach Abschluss des Vorgangs wird das benutzerdefinierte Logo beim nächsten Start des Computers aktualisiert.

Hinweis: Überprüfen Sie vor dem Ändern des Logos sorgfältig den Dateinamen, die Bildauflösung, das Format usw.

8. Gängige Testmethoden in der Schaltung

1. Messung der Batteriespannung oder der Gleichspannung

Auswahl des Messbereichs

Die Batteriespannung liegt normalerweise unter 80 V, während andere Gleichspannungen unbestimmt sind. Die Verstärkung muss entsprechend der aktuellen Situation eingestellt werden: Bei Spannungen unter 80 V verwenden Sie die 1-fache Verstärkung, bei Spannungen über 80 V die 10-fache Verstärkung. (Sonde und Oszilloskop sind auf denselben Verstärkungsfaktor eingestellt.)

1. Stellen Sie das Oszilloskop zunächst auf den automatischen Triggermodus ein (nach dem Start ist der automatische Triggermodus der Standardmodus), der zum Testen periodischer Signale verwendet wird (Gleichspannungen gehören zur Gruppe der periodischen Signale).
2. Stellen Sie das Oszilloskop auf die entsprechende Verstärkung ein (nach dem Start ist die Standardverstärkung 1X).
3. Stellen Sie das Oszilloskop auf den Gleichstrom-Modus ein.
4. Stecken Sie die Sonde ein und ziehen Sie den Schalter am Sondengriff in die entsprechende Verstärkungsposition.
5. Überprüfen Sie, ob die Batterie mit Gleichspannung versorgt wird oder einen Gleichspannungsausgang hat.
6. Schließen Sie die Klemme der Sonde an den Minuspol der Batterie oder an den Minuspol der Gleichstromquelle an und verbinden Sie die Sonde mit der Batterie oder dem Minuspol der Gleichstromquelle.

Positive Elektrode

7. Drücken Sie einmal die Taste [AUTO], um ein Gleichstromsignal anzuzeigen. Beachten Sie, dass die Batteriespannung oder andere Gleichspannungen zu den Gleichstromsignalen gehören, die keine Kurve oder einen Verlauf aufweisen, sondern nur eine gerade Linie mit Auf- und Abwärtsverschiebung, und dass die Spitze-zu-Spitze-Spannung (VPP) und die Frequenz (F) dieses Signals beide 0 sind.

2. Messung eines Quarzoszillators

Auswahl des Übersetzungsverhältnisses

Wenn der Quarzoszillator auf eine Kapazität trifft, ist es leicht, die Schwingungen zu stoppen. Die Eingangskapazität der 1X-Sonde beträgt bis zu 100–300 pF und die der 10X-Sonde etwa 10–30 pF. Da es im 1X-Verhältnis leicht ist, die Schwingungen zu stoppen, muss das 10X-Verhältnis eingestellt werden, d. h. sowohl die Sonde als auch

Oszilloskop auf die Verstärkung 10X umgeschaltet werden sollten (sowohl die Sonde als auch das Oszilloskop sollten auf die Verstärkung 10X eingestellt sein).

1. Stellen Sie das Oszilloskop zunächst auf den automatischen Triggermodus ein (nach dem Start ist der automatische Triggermodus der Standardmodus), der zum Testen periodischer Signale verwendet wird (Sinussignale der Resonanz eines Quarzoszillators gehören zu den periodischen Signalen).
2. Stellen Sie das Oszilloskop auf 10-fache Vergrößerung ein (nach dem Start ist die Standardvergrößerung 1-fach).
3. Einstellung des Oszilloskops im Wechselstrom-Modus.
4. Stecken Sie die Sonde ein und stellen Sie den Schalter am Sondengriff auf die Position 10X.
5. Stellen Sie sicher, dass die Hauptplatine des Quarzoszillators eingeschaltet und in Betrieb ist.
6. Verbinden Sie die Klemme der Sonde mit dem Erdungsleiter der Hauptplatine des Quarzoszillators (Minuspol der Stromversorgung), ziehen Sie die Schutzkappe der Sonde, die sich im Inneren der Nadelspitze befindet, ab und berühren Sie mit der Nadelspitze einen der Pins des Quarzoszillators.
7. Drücken Sie einmal die Taste **[AUTO]**, und die Kurve des getesteten Quarzoszillators angezeigt. Wenn die Kurve nach der Einstellung auf AUTO zu klein oder zu groß ist, können Sie die Größe der Kurve im Vergrößerungsmodus manuell einstellen.

3. Messung des PWM-Signals eines MOS- oder IGBT-Transistors

Auswahl des Übersetzungsverhältnisses

Die PWM-Signalspannung für die direkte Ansteuerung von MOS- oder IGBT-Halbleitern liegt üblicherweise im Bereich von 10 V bis 20 V, und das PWM-Steuersignal am Frontpanel liegt ebenfalls meist im Bereich von 3 bis 20 V. Die maximale Prüfspannung für die 1X-Verstärkung beträgt

80 V, sodass die Verwendung der 1X-Verstärkung für die Prüfung von PWM-Signalen ausreichend ist (Sonde und Oszilloskop sind auf 1X-Verstärkung eingestellt).

1. Stellen Sie das Oszilloskop zunächst auf den automatischen Triggermodus ein (nach dem Start ist der automatische Triggermodus der Standardmodus), der zum Testen periodischer Signale verwendet wird (PWM gehört zu den periodischen Signalen).
2. Stellen Sie das Oszilloskop auf 1-fache Abtastung ein (nach dem Start ist die 1-fache Abtastung voreingestellt).
3. Stellen Sie das Oszilloskop auf den Gleichstrom-Modus ein.
4. Stecken Sie die Sonde ein und stellen Sie den Schalter am Sondengriff auf die Position 1X.
5. Stellen Sie sicher, dass die Hauptplatine zu diesem Zeitpunkt ein PWM-Signal ausgibt.
6. Verbinden Sie die Klemme der Sonde mit dem S-Pol der MOS-Röhre und die Sonde mit dem G-Pol der MOS-Röhre.
7. Drücken Sie einmal die Taste **【 AUTO 】**, und die gemessene PWM-Kurve wird angezeigt. Wenn der Verlauf nach der Einstellung AUTO zu klein oder zu groß ist, können Sie die Größe der Kurve im Vergrößerungsmodus manuell einstellen.

4. Messung des Signalgeneratorsausgangs

Auswahl der Übersetzung

Die Ausgangsspannung des Signalgenerators liegt im Bereich von 30 V, und die maximale Prüfspannung für die 1X-Verstärkung beträgt 80 V. Daher ist die Verwendung der 1X-Verstärkung für die Prüfung des Signalgeneratorsausgangs ausreichend (Sonde und Oszilloskop sind auf 1X-Verstärkung eingestellt).

1. Stellen Sie das Oszilloskop zunächst auf den automatischen Triggermodus ein (nach dem Start ist der automatische Triggermodus der Standardmodus), der zum Testen periodischer Signale verwendet wird (das vom Signalgenerator ausgegebene Signal gehört zu den periodischen Signalen).
2. Stellen Sie das Oszilloskop auf die 1-fache Verstärkung ein (nach dem Start ist die 1-fache Verstärkung voreingestellt).
3. Stellen Sie das Oszilloskop auf den Gleichstrom-Modus ein.
4. Stecken Sie die Sonde ein und stellen Sie den Schalter am Sondengriff auf die Position 1X.
5. Überprüfen Sie, ob der Signalgenerator eingeschaltet ist, ob er funktioniert und ob er Signale aussendet.
6. Verbinden Sie die Sondenklemme mit der schwarzen Klemme an der Ausgangsleitung des Signalgenerators und verbinden Sie die Sonde mit der roten Ausgangsleitung des Signalgenerators.
7. Drücken Sie einmal die Taste **[AUTO]**, um die Ausgangswelle des Generators anzuzeigen. Wenn die Welle nach der Einstellung auf AUTO zu klein oder zu groß ist, können Sie die Größe der Welle im Zoom-Modus manuell anpassen.

5. 220-V-Haushaltsstromversorgung oder 110-V-Messung

Auswahl der Umrechnung

Die Stromversorgung in Haushalten hat normalerweise eine Spannung von 180–260 V, mit einer Spitze-zu-Spitze-Spannung (Spitzenwert) von 507–733 V. In einigen Ländern beträgt die Haushaltsspannung 110 V mit einer Spitzen-zu-Spitze-Spannung (Spitzenwert) von 310 V. Die höchste gemessene Spannung für die 1-fache Verstärkung beträgt 80 V und die höchste gemessene Spannung für die 10-fache Verstärkung 800 V (die 10-fache Verstärkung hält bis zu 1600 V Spitze-Spitze aus). Daher muss die 10-fache Verstärkung eingestellt werden, was bedeutet, dass sowohl die Sonde als auch das Oszilloskop auf die 10-fache Verstärkung umgeschaltet werden müssen.

1. Stellen Sie das Oszilloskop zunächst auf den automatischen Triggermodus ein (nach dem Start ist der automatische Triggermodus der Standardmodus), der zum Testen periodischer Signale verwendet wird (50 Hz bei Haushaltsgeräten gelten als periodisches Signal).
2. Stellen Sie das Oszilloskop auf 10-fache Verstärkung ein (nach dem Start ist die Standardverstärkung 1-fach).
3. Stellen Sie das Oszilloskop auf den Gleichstrom-Modus ein.
4. Stecken Sie die Sonde ein und stellen Sie den Schalter am Sondengriff auf die Position 10X.
5. Überprüfen Sie, ob am zu prüfenden Ende eine Haushaltsstromversorgung vorhanden ist.
6. Schließen Sie die Klemme und die Sonde an zwei Leiter des Haushaltsgeräts an, ohne zwischen Plus- und Minuspol zu unterscheiden.
7. Drücken Sie einmal die Taste [AUTO], um die Stromkurve des Haushaltsnetzes anzuzeigen. Wenn die Kurve nach der Einstellung auf AUTO zu klein oder zu groß ist, können Sie die Größe der Kurve im Vergrößerungsmodus manuell anpassen.

6. Messung der Netzwelligkeit

Auswahl der Verstärkung

Wenn die Ausgangsspannung unter 80 V liegt, stellen Sie die Verstärkung auf 1X ein (Sonde und Oszilloskop sind auf 1X eingestellt). Wenn sie zwischen 80 und 800 V liegt, stellen Sie die Verstärkung auf 10X ein (Sonde und Oszilloskop sind auf dieselbe Verstärkung eingestellt).

1. Stellen Sie das Oszilloskop zunächst auf den automatischen Triggermodus ein (nach dem Start ist der automatische Triggermodus der Standardmodus), der zum Testen von zyklischen Signalen verwendet wird.
2. Stellen Sie das Oszilloskop auf die entsprechende Verstärkung ein (Standardverstärkung 1X nach dem Start).

3. Stellen Sie das Oszilloskop auf den Wechselverbindungsmodus ein.
4. Stecken Sie die Sonde ein und stellen Sie den Schalter am Sondengriff auf die entsprechende Position.
5. Überprüfen Sie, ob das Netzteil eingeschaltet ist und ob am Ausgang Spannung anliegt.
6. Verbinden Sie die Sondenklemme mit der negativen Klemme des Stromausgangs, verbinden Sie die Sonde mit der positiven Klemme des Stromausgangs und warten Sie etwa 10 Sekunden, bis am linken Ende der Wartezeit eine gelbe Linie und ein gelber Pfeil erscheinen.
7. Drücken Sie einmal die Taste [AUTO], um die Leistungswelligkeit anzuzeigen.

7. Messung des Umrichterenausgangs

Auswahl der Verstärkung

Die Ausgangsspannung des Wechselrichters entspricht in etwa der Haushaltsspannung und liegt normalerweise bei einigen hundert Volt, daher muss die Verstärkung auf 10X eingestellt werden (Sonde und Oszilloskop sind auf 10X eingestellt).

1. Stellen Sie das Oszilloskop zunächst auf den automatischen Triggermodus ein (nach dem Start ist der automatische Triggermodus der Standardmodus), der zum Testen periodischer Signale verwendet wird (Signale vom Wechselrichter gehören zu den periodischen Signalen).
2. Stellen Sie das Oszilloskop auf die 10-fache Vergrößerung ein (nach dem Start ist die Standardvergrößerung 1-fach).
3. Stellen Sie das Oszilloskop auf den Gleichstrom-Modus ein.
4. Stecken Sie die Sonde ein und stellen Sie den Schalter am Sondengriff auf die Position 10X.
5. Überprüfen Sie, ob der Wechselrichter eingeschaltet ist und eine Ausgangsspannung anliegt.
6. Schließen Sie die Sondenklemme und die Sonde an den Ausgang des Wechselrichters an, ohne zwischen Plus- und Minuspol zu unterscheiden.
7. Drücken Sie einmal die Taste [AUTO], um die Ausgangswelle des Wechselrichters anzuzeigen. Sollte die Welle nach der Einstellung auf AUTO zu klein oder zu groß sein, kann die Wellenamplitude im Vergrößerungsmodus manuell angepasst werden.

8. Messung eines Leistungsverstärkers oder eines Audiosignals

Auswahl des Übertragungsverhältnisses

Die Ausgangsspannung eines Leistungsverstärkers liegt in der Regel unter 40 V, und die maximale Prüfspannung für die 1X-Verstärkung beträgt 80 V, sodass die Verwendung der 1X-Verstärkung ausreichend ist (Sonde und Oszilloskop sind auf 1X-Verstärkung eingestellt).

1. Stellen Sie das Oszilloskop zunächst auf den automatischen Triggermodus ein (nach dem Start ist der automatische Triggermodus der Standardmodus).
2. Stellen Sie das Oszilloskop auf 1X-Verstärkung ein (nach dem Start ist 1X-Verstärkung die Standardeinstellung).
3. Stellen Sie das Oszilloskop auf den Wechselstrom-Modus ein.
4. Stecken Sie die Sonde ein und stellen Sie den Schalter am Sondengriff auf die Position 1X.
5. Überprüfen Sie, ob der Verstärker eingeschaltet und funktionsfähig ist und ob er ein akustisches Signal ausgibt.
6. Schließen Sie die Sondenklemme und die Sonde an die beiden Ausgangsklemmen des Leistungsverstärkers an, ohne zwischen Plus- und Minuspol zu unterscheiden.
7. Drücken Sie einmal die Taste [AUTO], um die Ausgangswelle des Leistungsverstärkers anzuzeigen. Wenn die Welle nach der Einstellung auf AUTO zu klein oder zu groß ist, können Sie die Größe der Welle im Zoom-Modus manuell anpassen.

9. Messung von Fahrzeugkommunikationssignalen/Bussignalen

Auswahl des Übersetzungsverhältnisses

Die in Kraftfahrzeugen verwendeten Kommunikationssignale liegen im Allgemeinen unter 20 V, und die höchste Prüfspannung für den 1X-Verstärker beträgt 80 V.

Daher ist die Verwendung der 1X-Verstärkung für die Prüfung von Kommunikationssignalen in Kraftfahrzeugen ausreichend (Sonde und Oszilloskop sind auf 1X-Verstärkung eingestellt).

1. Stellen Sie das Oszilloskop zunächst auf den Normal-Trigger-Modus ein (nach dem Start ist der Standardmodus der Auto-Trigger-Modus). Der Normal-Trigger-Modus wird speziell für die Messung nichtperiodischer digitaler Signale verwendet, und wenn Sie den Auto-Trigger-Modus verwenden, können Sie keine nichtperiodischen Signale erfassen.
2. Stellen Sie das Oszilloskop auf die Position 1X ein (nach dem Start ist die Standardposition 1X).
3. Stellen Sie das Oszilloskop auf den Wechselverbindungsmodus ein.
4. Stecken Sie die Sonde ein und stellen Sie den Schalter am Sondengriff auf die Position 1X.
5. Verbinden Sie die Sondenklemme und die Sonde mit zwei Signalleitern der Kommunikationsleitung, unabhängig davon, ob diese positiv oder negativ sind. Wenn mehrere Signalleiter vorhanden sind, müssen Sie die Signalleiter vorab bestimmen oder versuchen, zwei davon mehrmals zum Testen auszuwählen.
6. Stellen Sie sicher, dass zu diesem Zeitpunkt ein Kommunikationssignal auf der Kommunikationsleitung anliegt.
7. Stellen Sie die vertikale Empfindlichkeit auf 50 mV ein.
8. Stellen Sie die Zeitbasis auf 20 μ s ein.

9. Wenn auf der Kommunikationsleitung ein Kommunikationssignal vorhanden ist, erfasst das Oszilloskop dieses und zeigt es auf dem Bildschirm an. Wenn es nicht erfasst werden kann, müssen Sie mehrmals versuchen, die Zeitbasis (1 ms bis 6 ns) und die Trigger-Spannung (roter Pfeil) zur Feinabstimmung einzustellen.

10. Messung des Infrarotempfängers der Fernbedienung

Auswahl der Übersetzung

Das Infrarotsignal der Fernbedienung liegt normalerweise im Bereich von 3 bis 5, wobei die maximale Prüfspannung bei 80 V im Vergrößerung X. Daher reicht für die Prüfung von Signalen der Fahrzeugkommunikation die Vergrößerung 1X aus (Sonde und Oszilloskop sind auf die Vergrößerung 1X eingestellt).

1. Stellen Sie das Oszilloskop zunächst auf den normalen Triggermodus ein (nach dem Start ist der automatische Triggermodus voreingestellt). Der Normal-Trigger-Modus wird speziell für die Messung nichtperiodischer digitaler Signale verwendet. Wenn Sie den Auto-Modus verwenden, kann der Trigger-Modus keine nichtperiodischen Signale erfassen, und das Signal der Infrarot-Fernbedienung gehört zu den nichtperiodischen digital codierten Signalen.
2. Stellen Sie das Oszilloskop auf die Position 1X ein (nach dem Start ist die Standardposition 1X).
3. Stellen Sie das Oszilloskop auf den Gleichstrom-Kopplungsmodus ein.
4. Stecken Sie die Sonde ein und stellen Sie den Schalter am Sondengriff auf die Position 1X.
5. Verbinden Sie die Sondenklemme mit der Erdungsklemme (Minuspol) der Hauptplatine des Infrarotempfängers und verbinden Sie die Sonde mit dem Datenpin des Infrarotempfängerkopfes.
6. Stellen Sie die vertikale Empfindlichkeit auf 1 V pro Division ein.
7. Stellen Sie die Zeitbasis auf 20 μ s ein.
8. Stellen Sie die Position des roten Auslösepeils auf etwa 1 Gittermasse über der Position des gelben Pfeils links ein.
9. Senden Sie nun mit der Fernbedienung ein Signal an den Infrarotempfänger, woraufhin die Kurve auf dem Oszilloskop angezeigt wird.

Auswahl der Verstärkung

Signale von Sensoren sind im Allgemeinen relativ schwach, etwa einige Millivolt, und dieses schwache Signal kann nicht direkt mit dem Oszilloskop erfasst werden. Dieser Sensortyp verfügt auf der Grundplatte über einen Signalverstärker, der das verstärkte Signal messen kann. Es kann die Verstärkung 1X verwendet werden (Sonde und Oszilloskop sind auf die Verstärkung 1X eingestellt).

1. Stellen Sie das Oszilloskop zunächst auf den automatischen Triggermodus ein (nach dem Start ist der automatische Triggermodus der Standardmodus).
2. Stellen Sie das Oszilloskop auf die Position 1X ein (nach dem Start ist die Standardposition 1X).
3. Stellen Sie das Oszilloskop auf den Gleichstrom-Modus ein.
4. Stecken Sie die Sonde ein und stellen Sie den Schalter am Sondengriff auf die Position 1X.
5. Verbinden Sie die Sondenklemme mit der Erdungsklemme (Minuspol der Stromversorgung) der Sensorplatte, suchen Sie die Ausgangsklemme des Verstärkers und verbinden Sie die Sonde mit dieser Ausgangsklemme.
6. Stellen Sie die vertikale Empfindlichkeit auf eine Verstärkung von 50 mV ein.
7. Wechseln Sie auf der Tastatur in den Bewegungsmodus und verschieben Sie den gelben Pfeil horizontal in den unteren Bereich der Kurve.
8. Stellen Sie die Zeitbasis auf 500 ms ein und wechseln Sie in den Modus „Langsames Scannen mit großer Zeitbasis“.
9. Wenn oben eine gelbe Signallinie erscheint, muss die vertikale Empfindlichkeit verringert werden, d. h. auf 100 mV, 200 mV, 500 mV usw. Wenn sich das aktualisierte Signal rechts nicht oben befindet (normalerweise in der Mitte), kann an dieser Stelle das von diesem Sensor empfangene Signal erkannt werden.

9. Hinweis

1. Bei gleichzeitiger Nutzung von zwei Kanälen müssen die Erdungsklemmen beider Sonden miteinander verbunden werden. Es ist strengstens verboten, die Erdungsklemmen beider Sonden an unterschiedliche Potentiale anzuschließen, insbesondere an verschiedene Potentialklemmen oder an 220-V-Hochleistungsgeräte. Andernfalls kommt es zu einem Durchbrennen der Hauptplatine des Oszilloskops, da beide Kanäle gemeinsam geerdet sind und der Anschluss an unterschiedliche Potentiale einen Kurzschluss in den internen Erdungsleitungen der Hauptplatine verursacht, wie es bei allen Oszilloskopen der Fall ist.
2. Die maximale Toleranz für den BNC-Eingang des Oszilloskops beträgt 400 V, und es ist strengstens verboten, Spannungen über 400 V über den 1X-Probenwandler einzuleiten.
3. Zum Laden muss ein separater Ladekopf verwendet werden. Es ist strengstens verboten, das Netzteil oder den USB-Anschluss anderer gerade getesteter Geräte zu verwenden, da es sonst während des Tests zu einem Kurzschluss am Erdungsleiter der Hauptplatine und zu deren Verbrennung kommen kann.
4. Überprüfen Sie vor der Verwendung des Geräts, ob die Isolierung in der Nähe des Gehäuses und der Schnittstellen beschädigt ist.
5. Halten Sie Ihren Finger hinter dem Schutzbereich des Teststifts.
6. Berühren Sie während der Messung des zu prüfenden Schaltkreises keine der Eingangsanschlüsse.
7. Trennen Sie die Messspitze und die Schaltungsverbindung, bevor Sie die Messposition ändern.
8. Wenn die zu prüfende Gleichspannung höher als 36 V und die Wechselspannung höher als 25 V ist, sollten Benutzer Maßnahmen ergreifen, um einen Stromschlag zu vermeiden.
9. Wenn der Ladezustand des Akkus zu niedrig ist, erscheint ein Popup-Fenster mit der Aufforderung, den Akku rechtzeitig aufzuladen, damit die Messleistung nicht beeinträchtigt wird.



Handbuch & Anwendungen & Software

Vertrieb
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00 Prag 9
Tschechische Republik
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

2C23T

DIGITÁLIS MULTIMÉTER ÉS OSCILLOSKÓP



Figyelem

Az első használat előtt kérjük, figyelmesen olvassa el a mellékelt kézikönyvet. A kézikönyvet őrizze meg későbbi használatra.

Ne használja a készüléket olyan helyen, ahol robbanás- vagy tűzveszély áll fenn.

A készüléket és az akkumulátorokat az adott ország érvényes szabványainak és törvényeinek megfelelően újrahasznosítsa.

Ne szerelje szét a készüléket, és ne kezelje azt nem megfelelő módon.

1. Leírás

Az FNIRSI-2C23T egy teljes funkcionalitású, rendkívül praktikus, három az egyben kétcsatornás digitális oszcilloszkóp, amelyet az FNIRSI a karbantartási és fejlesztési ágazat számára hozott forgalomba. Ez a készülék az oszcilloszkóp, a multiméter és a jelgenerátor három fő funkciójával rendelkezik. Az oszcilloszkóp FPGA+MCU+ADC hardverarchitektúrát használ, 50 MS/s mintavételi frekvenciával, 10 MHz analóg sávzélességgel, beépített nagyfeszültség-védelmi modullal, maximális ± 400 V csúcshőfeszültség-mérés támogatással; támogatja a hullámformaképek mentését és megtekintését elemzés céljából. A multiméter 4 számjegyű, 10 000 pontos valódi effektív értékkel rendelkezik, és támogatja a váltakozó/egyenáramú feszültség és áram mérését, valamint a kapacitás, ellenállás, dióda, be-/kikapcsolás mérését és egyéb mérési funkciókat. Akár szakemberek, gyárok, iskolák, rajongók vagy háztartások használják, ez egy ideális multifunkciós eszköz. Beépített DDS funkcionális jelgenerátorral rendelkezik, és 7 típusú funkcionális jelet képes kimenni, maximális kimeneti frekvenciával 2 MHz minden jel esetében, 1 Hz-es lépésközzel; a kimeneti frekvencia, az amplitúdó és a működési ciklus beállítható. A 320 * 240 felbontású, 2,8 hüvelykes LCD-kijelző és a beépített 3000 mAh-s újratölthető lítiumakkumulátor segítségével a készenléti idő akár 6 órát is elérhet. Kompakt méretében több és erősebb gyakorlati funkciót kínál a felhasználóknak, ugyanakkor jó hordozhatósággal rendelkezik.

2. Panel



Töltésjelző LED

Töltési interfész

Újraindítás


Tartó






3. Műszaki adatok

| | |
|----------------------|---|
| Kijelző | 2,8 hüvelykes HD színes kijelző |
| Felbontás | 320*240 |
| Töltési specifikáció | Type-C (5 V/1 A) |
| Akkumulátor | 3000 mAh lítium-akkumulátor |
| Támogatott funkciók | Oszilloszkóp, jelgenerálás, multiméter (funkciók lásd alább) |
| Készenléti üzemmód | 6 óra (maximum) |
| Méretek | 167*89*35 mm |
| Súly | 300 g |

4. Gombok és funkciók

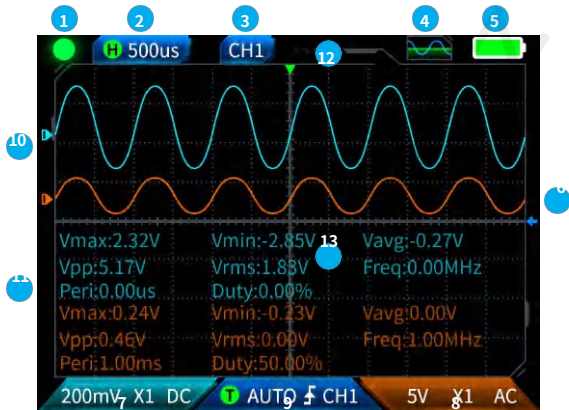
1.1 Oszilloszkóp – használati utasítás

| Gomb | Művelet | Funkció |
|---|--------------|--|
|  | Rövid nyomás | Be-/kikapcsolás |
| MENU | Rövid nyomás | Kezdőlap (funkcióválasztó felület) |
| CH1 | Rövid nyomás | Ha jelenleg CH1 van kiválasztva: CH1 beállításai; ha jelenleg CH2 van kiválasztva: váltás CH1-re |
| CH2 | Rövid nyomás | Ha jelenleg CH1 van kiválasztva: CH1 beállítása; ha jelenleg CH2 van kiválasztva: váltson CH1-re |


| Gomb | Művelet | Funkció |
|---|------------------------|---|
| AUTO | Rövid nyomás | AUTO |
| | Hosszan nyomja meg | Alapvonal-korrektció (alapállapot)* |
|  | Rövid nyomás | A folyamat felfüggesztése |
| | Hosszan nyomja meg | 50 középre |
| SAVE | Rövid nyomás | Mentés |
| | Hosszan nyomja meg | Belépés a Nine Palace Gridbe |
|  MOVE | Rövid ideig nyomja meg | Hullám alakú mozgás |
| | Hosszan nyomja meg | Gyors hozzáférés az oszcilloszkóphoz |
|  CURSOR | Rövid nyomás | Mozgásindító |
| | Hosszan nyomja meg | Gyors hozzáférés a jelgenerátorhoz |
| TRIGGER  | Rövid nyomás | Indító beállítása |
| | Hosszan nyomja meg | Gyors hozzáférés a multiméterhez |
|  PRM | Rövid nyomás | Paraméterek kiválasztása |
| | Hosszan nyomja meg | Mérési paraméterek megjelenítése/Mérési paraméterek elrejtése |


*Az alapkálibrálás folyamata hosszú ideig tart, kérjük, legyen türelmes, és a kalibrálás alatt ne használja a készüléket. Ha véletlenül megérinti a készüléket, és a kalibrálás megszakad, végezzen újrakalibrálást. (Az alapkálibráláshoz ki kell venni a szondát).

1.2 Oszilloszkóp – interfész




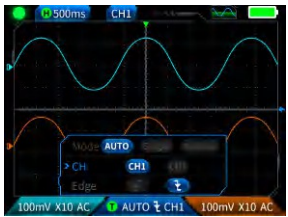
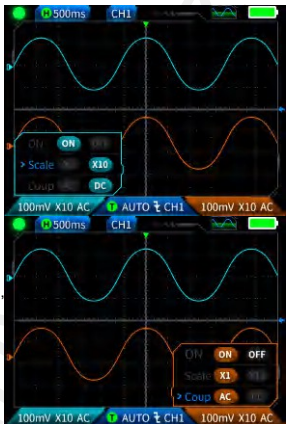
- Működési szünet jelzése: A gomb megnyomásával szüneteltetheti a , majd a gomb ismételt megnyomásával elindíthatja a hullámformák rögzítését.
- Időalap: A bal és jobb iránygombok megnyomásával állítsa be az időalapot: 50 ns–10 s, az oszcilloszkóp oldalán más módban nem.
- Az aktuális működési csatorna jelzése: A CH1 gomb rövid megnyomása és a CH2 gombra váltás jelzi, hogy az iránygomb a mozgó csatorna hullámformája.
- A generátor funkcionális modelljének interfészállapotának lekérdezése: 8 állapot létezik: szinuszhullám , négyzetes hullám , háromszöghullám , és hullám , zajhullám , és egyenáram .
- Akkumulátor jelzőfény: Teljesen feltöltve és alacsony töltöttségi szint . Ha az akkumulátor töltöttségi szintje alacsony, megjelenik egy felugró ablak, amely figyelmeztet az alacsony töltöttségi szintre, és a visszazámlálás lejártá után automatikusan kikapcsol.

6. Indítási szint: Az **CURSOR** gomb rövid megnyomásával állítsa be az indítási kurzort. A felületen megjelenik a  jelzés, ami az indítási feszültség beállítását jelenti. Ekkor a fel és le iránygombok rövid megnyomásával állítsa be az indítási értéket.

7. Az oszcilloszkóp 1. csatornájának beállítása: Ha a **CH2** munkacsatornát használja, a **CH1** gomb rövid lenyomásával átvált a **CH1** módra. Ha a **CH1** munkacsatornát használja, a **CH1** gomb rövid lenyomásával megjelenik az oszcilloszkóp 1. csatornájának kapcsolója, nagyítása (X1, X10) és kapcsolása (AC, DC) beállítására szolgáló ablak, amint az . Ekkor nyomja meg a fel, le, balra és jobbra irányító gombokat a beállításhoz.

8. Az oszcilloszkóp 2. csatornájának beállítása: Ha a **CH1** csatornát használja, **CH2** a **CH2** gomb rövid megnyomásával átkapcsol az **CH2** csatorna működése közben a **CH2** gomb rövid megnyomásával megjelenik az oszcilloszkóp kapcsolójának, nagyításának (X1, X10) és a csatlakozás (AC, DC) beállítására szolgáló ablak jelenik meg. a 2. csatornát, amint az a képen látható. A címen nyomja meg a fel, le, balra és jobbra irányító gombokat.

9. Indítási beállítások: Az indítási mód, az indítócsatorna és az indítási típus beállítására szolgál. Az  **TRIGGER** gomb rövid megnyomásával megjelennek a beállítások, az ábrán látható módon. Ekkor nyomja meg az iránygombokat a felfelé, lefelé, balra és jobbra történő beállításhoz.



10. 1. csatorna jelleg: Az „CH1” vezérlésénél nyomja meg röviden az „MOVE” gombot a mozgás jellegének beállításához. A felületen megjelenik a „+” jelzés, amely a mozgás jellegét jelzi, és a navigációs gombok fel és le gombjaival a gombok segítségével mozgassa a 1. csatorna hullámmenetét.

11. 2. csatorna hullámforma: Az „CH2” vezérlésénél a gomb rövid megnyomásával állítsa be a mozgás menetét, a felületen megjelenik a „+” jelzés, amely a mozgás menetét ábrázolja, és a iránygombok fel és le gombjaival mozogjon a 2. csatorna hullámformáján.

12. Bal és jobb kurzor: A gomb rövid lenyomásával a gomb rövid megnyomásával megjelenik a „+” felület, amely a görbe mozgását ábrázolja, a bal és jobb iránygombok a kurzor mozgására szolgálnak.

13. Paraméterek mérésének megjelenítése: A gomb rövid megnyomásával megjelennek



megjelennek és beállíthatók a mért paraméterek, az ábrán látható módon.

Hosszan nyomja meg a gombot, az összes mérés elmarad, és a PRM paraméterek nem jelennek meg a felületen.



1.3 Oszcilloszkóp – hullámforma-felvételek mentése

1. Képernyőkép mentése:

↓ ment várható, a mentés


2 másodperc múlva sikeresen mentésre került a hullámforma-felület BMP formátumban mentette a képeket, és a kép neve „img_number” lesz.

Megtekintheti és törölheti a készüléken, vagy beillesztheti a TYPEC programba, és csatlakoztathatja a számítógéphez megtekintés céljából.



2. Képernyőkép megtekintése: A SAVE gomb hosszan tartó lenyomásával belép a mentett hullámkép megjelenítési oldalára, a gomb megnyomásával pedig a mentett görbével ellátott képernyőkép felületére



sorrendben található négy gombnak felel meg. Több görbe kiválasztásakor a iránygombokkal válassza ki a megfelelő görbét, és a  kiválasztja azt.



Figyelem

A tárhely megtelt, és a következő mentés előtt kézzel törölni kell.

1.4 Oszilloszkóp – paraméterek

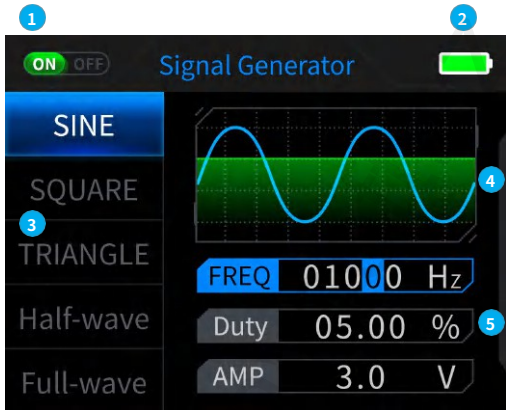
| | |
|---------------------------|------------------------------------|
| Csatorna | Kettős csatorna |
| Mintavételi sebesség | 50 M |
| Analóg sávszélesség | 10 M (kétcsatornás független 10 M) |
| Tárolókapacitás | 32 kb |
| Ellenállás | 1 M Ω |
| Alapidőtartomány | 50 ns–10 s |
| Függőleges érzékenység | 20 mV/div–10 V/div (X1) |
| Maximális mért feszültség | ± 400 V |
| Kiváltási mód | AUTO/Normál/Egyedi |

| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| Trigger típus | Emelkedő él, csökkenő él |
| Megjelenítési mód | YT/Görgetés |
| Összekapcsolási módszer | AC/DC |
| Hullámforma kép mentése | Igen |
| Hullámforma-képek exportálása | Igen |



2.1 Funkciós jelgenerátor – gombok leírása

| Gomb | Művelet | Funkció |
|--|--------------------|--------------------------------------|
|  | Rövid nyomás | Be-/kikapcsolás |
| MENU | Rövid nyomás | Kezdőlap (funkcióbeállítási felület) |
|  | Rövid nyomás | Folyamat szüneteltetése |
|  MOVE | Hosszan nyomja meg | Gyors hozzáférés az oszcilloszkóphoz |
|  CURSOR | Hosszan nyomja meg | Gyors hozzáférés a jelgenerátorhoz |
|  TRIGGER | Hosszan nyomja meg | Gyors hozzáférés a multiméterhez |

2.2 Funkcionális jelgenerátor – az interfész leírása



1. Kimeneti állapot jelzése: Ha a megfelelő beállítás nincs kiválasztva, nyomja meg a  a folyamat be-/kikapcsolásához, amint az az ábrán látható  .

2. Akkumulátor-jelzőfény: Teljesen feltöltve  , alacsony töltöttségi szint  . Ha az akkumulátor töltöttségi szintje alacsony, megjelenik egy felugró ablak, amely figyelmeztet az alacsony töltöttségi szintre, és a visszaszámlálás befejezése után automatikusan kikapcsol.

3. 7féle kimeneti hullámforma áll rendelkezésre: szinuszhullám, négyzetes hullám, háromszöghullám, teljes hullám, félhullám, zajhullám és egyenáram.

4. Hullámforma diagram.





5. A hullámforma beállítási paraméterei: (frekvencia, működési ciklus, amplitúdó), négyzetes hullám (frekvencia, működési ciklus, amplitúdó), háromszöghullám (frekvencia, működési ciklus, amplitúdó), teljes hullám (frekvencia, amplitúdó), félhullám (frekvencia, amplitúdó), zajhullám (frekvencia, amplitúdó), egyenáram (amplitúdó).



Működés: Először a fel és le iránygombok megnyomásával válassza ki a kimeneti hullámformát, majd a jobb iránygomb megnyomásával lépjen be a hullámforma beállítási paramétereibe (a beállítást az iránygombok pozíciójának beállításával fejezze be).

2.3 Funkciós jelgenerátor – paraméterek

| | |
|------------|--------------|
| Csatorna | Egy csatorna |
| Frekvencia | 1 Hz–2 MHz |
| Amplitúdó | 0,1–3,3 V |


3.1 Digitális multiméter – a gombok leírása

| Gomb | Művelet | Funkció |
|---|--------------------|--------------------------------------|
|  | Rövid nyomás | Be-/kikapcsolás |
| MENU | Rövid nyomás | Kezdőlap (funkcióválasztó felület) |
| AUTO | Rövid nyomás | Automatikus mérés |
|  | Rövid nyomás | Adatok rögzítése |
| SAVE | Rövid nyomás | Relatív mérés |
|  MOVE | Rövid nyomás | Feszültség/ellenállás |
| | Hosszan nyomja meg | Gyors hozzáférés az oszcilloszkóphoz |
|  CURSOR | Rövid nyomás | Dióda/kapacitás folytonossági teszt |
| | Hosszan nyomja meg | Gyors hozzáférés a jelgenerátorhoz |

| Gomb | Művelet | Funkció |
|--|--------------------|------------------------------------|
|  TRIGGER | Rövid gombnyomás | Hőmérséklet/fázisvezető érzékelése |
| | Hosszan nyomja meg | Gyors hozzáférés a multiméterhez |
|  PRM | Rövid nyomás | Nagy áram / kis áram |

3.2 Digitális multiméter – az interfész leírása



1. A skála tartománya.
2. HOLD: Adatok rögzítése, rövid megnyomással  végrehajtásra kerül.
3. REL: Relatív mérés, csak a kapacitás szintjére vonatkozik, nyomja meg röviden a SAVE gombot a végrehajtáshoz.
4. Mérési kijelzés
5. Konkrét mért fokozat

6. Fokozat: A kézi fokozatjelzésre szolgáló négy gomb jelzi, melyik fokozatba kell váltani (az automatikus fokozatba való visszaváltáshoz nyomja meg röviden az AUTO gombot), balról jobbra haladva:



MOVE
Feszültség/ellenállás ellenőrzés

CURSOR
Folyamatos diódák/kapacitás

TRIGGER
Hőmérséklet/fázi svezető

PRM
Erős áram/gyenge áram

3.3 Bevezetés a digitális multiméter szondájának interfészébe

Nagy áram mérés:

a piros mérőcsúcs/érzékelő a 10 A-hoz, a fekete mérőcsúcs/érzékelő a COM-hoz csatlakozik, automatikus azonosítás a váltakozó és egyenáramú áram.



Ha a mért áram meghaladja a 10 A-t, a biztosíték kiég. A mérés előtt végezzen előzetes áramértékelést.

Alacsony áram mérés: a piros mérőtoll/érzékelő a mA-hoz csatlakozik, a fekete mérőtoll/érzékelő a COM-hoz csatlakozik, automatikus váltakozó és egyenáram azonosítás.



Megjegyzés

Ha a mért áram meghaladja az 1 A-t, a biztosíték kiég. Az árammérés előtt végezzen előzetes értékelést. Ha nem biztos benne, először használjon nagyáramú mérőeszközt/átalakítót a méréshez.

Automatikus, feszültség, ellenállás, kapacitás, hőmérséklet, dióda/folytonosság mérés: a piros mérőcsatlakozót csatlakoztassa a $V\Omega-H$

hez, a fekete mérőcsatlakozót

csatlakoztassa a COM-hoz, váltson a kívánt paraméterek mérésének megfelelő tartományra.



Automatikus átkapcsolás: Feszültségméréskor automatikusan csak a feszültség- és ellenállásszinteket azonosítja, feszültségméréskor pedig automatikusan azonosítja a váltakozó feszültséget/egyenáramú feszültséget.

Dióda folytonosságának tesztelésére szolgáló eszköz: Folytonossági teszt mérése során, ha az ellenállás értéke kisebb, mint $50\ \Omega$, a dióda mérésénél riasztás hallatszik, és a kijelzőn pozitív előfeszítés jelenik meg. Ha a tesztvezeték polaritása ellentétes a dióda polaritásával, vagy a dióda megsérült, a kijelzőn „OL” jelenik meg.

LIVE (feszültség alatt lévő vezeték észlelése) V: csatlakoztassa a piros teszt tollat $V\Omega-H$, rövid

nyomással  kapcsolja át

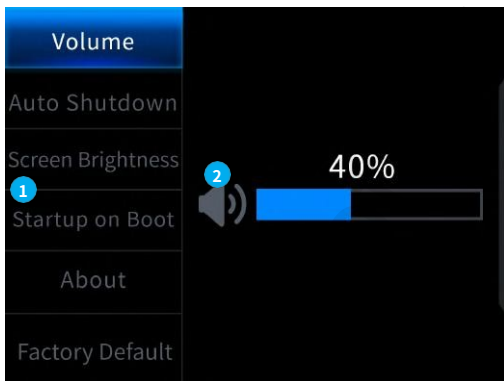


LIVE készülékre, és használja a piros tesztceruzát a feszültség alatt álló vezeték észleléséhez. A kijelzőn a képen látható módon jelenik meg.

3.4 Paraméterek

| Funkció | Tartomány | Pontosság |
|-------------------------|--|-----------------|
| DC feszültség | 9,999 V/99,99 V/999,9 V | $\pm(0,5\%+3)$ |
| AC feszültség | 9,999 V/99,99 V/750,0 V | $\pm(1\%+3)$ |
| DC áram | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,2\%+3)$ |
| AC áram | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,5\%+3)$ |
| Ellenállás | 9,999 M Ω /999,9 k Ω /99,99 k Ω /9,999 k Ω /999,9 Ω | $\pm(0,5\%+3)$ |
| | 99,99 M Ω | $\pm(1,5\%+3)$ |
| Kapacitás | 999,9 μ F/99,99 μ F/9,999 μ F/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF | $\pm(2,0\%+5)$ |
| | 9,999 mF/99,99 mF | $\pm(5,0\%+20)$ |
| Hőmérséklet | (-55~1300 °C)/(-67~2372 °F) | $\pm(2,5\%+5)$ |
| Dióda | ✓ | |
| Folyamatos ellenőrzés | ✓ | |
| Fázisvezető fázisvezető | ✓ | |

5. Beállítás



1. Az egyes elemek kiválasztásának beállítása:

| | | | |
|-----------|---------|-------------|-------------------|
| Nyelv | Hangerő | Automatikus | Gyári beállítások |
| Kijelző | Indítás | kikapcsolás | Téma |
| fényereje | | | |

【Nyelv】 Angol, orosz, portugál, német, japán

【Hangerő】 Gombnyomás hangja

【Automatikus kikapcsolás】 Ki, 15 perc, 30 perc, 1 óra

【Képernyő fényereje】 1–100 %


【Indítás】 Kapcsolja ki az oszcilloszkópot, a jelgenerátort és a multimétert. Ez beállítás arra szolgál, hogy meghatározza, melyik funkcionális blokk induljon el automatikusan induljon el az indításkor.

【Információ】 Márkaadatok és verziószám

【 Gyári beállítások visszaállítása 】

Először a navigációs gombokkal válassza ki a megfelelő beállítást, majd a navigációs gombokkal adja meg az egyes beállítások paramétereit (a beállítást a navigációs gombokkal fejezze be).

6. Frissítés

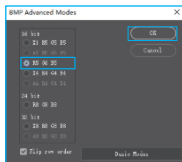
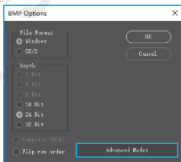
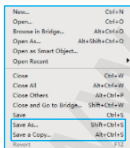
1. Töltse le a legújabb firmware-t a hivatalos weboldról, és csomagolja ki az asztalra.
2. Csatlakoztassa a készüléket a számítógéphez egy USB-A-C adatkábel segítségével, tartsa lenyomva a Menu gombot, majd nyomja meg az „” gombot a firmware-frissítési módba való belépéshez, és a számítógép megjeleníti az USB-meghajtót.
3. Másolja a firmware-t az USB-meghajtóra, és a sikeres másolás után a készülék automatikusan frissíti a firmware-t.
4. Kövesse nyomon a frissítés százalékos állapotát. A frissítés befejezése után a készülék újraindul. Ha a frissítés nem sikerül, vegye fel a kapcsolatot a hivatalos ügyfélszolgálattal, és kérjen segítséget.

7. A rendszerindítási logó testreszabása

1. Készítse elő a kicserélni kívánt indítási felület képét, és importálja azt a **【Photoshop】** fájlba.

Konkrét exportálási műveletek

1. Először készítse elő a rendszerindítási felület képét. A kép mérete 320x240 pixel, formátuma [.bmp], a fájlnev pedig [logo2c23.bmp] kell, hogy legyen.
2. Válassza a [Menü]>[Mentés másként] vagy a [Másolat mentése] lehetőséget.
3. Lépjön be a speciális módba.
4. Válassza a **【 16 bit 】** **【 R5 G6 B5 】** opciót, és ellenőrizze a fordított sorok sorrendjét. Majd kattintson az [OK] gombra.



2. Kapcsolja be a készüléket, és csatlakoztassa a számítógéphez a USB-A–C típusú USB-C kábellel.
3. Húzza át az elkészített indító logót a készülék USB-meghajtójára.
4. A művelet befejezése után a saját logó a számítógép következő indításakor frissül.

Figyelem: A logó megváltoztatása előtt gondosan ellenőrizze a fájl nevét, a kép pixel méretét, formátumát stb.

8. Általános áramköri tesztelési módszerek

1. Akkumulátor vagy egyenáramú feszültség mérése

Áttétel kiválasztása

Az akkumulátor feszültsége általában 80 V alatt van, az egyéb egyenáramú feszültségek pedig bizonytalanok. Az átvitelt a tényleges helyzetnek megfelelően kell beállítani: ha 80 V alatt van, használjon 1×-es átvitelt, ha pedig 80 V felett van, használjon 10-szeres átvitelt. (A szondát és az oszcilloszkópot ugyanarra az átviteli fokozatra kell beállítani.)

1. Először állítsa az oszcilloszkópot automatikus indítási módba (indítás után az alapértelmezett mód az automatikus indítás), amelyet periodikus jelek tesztelésére használnak (az egyenáramú feszültség a periodikus jelek csoportjába tartozik).
2. Állítsa be az oszcilloszkópot a megfelelő átviteli fokozatra (indítás után az alapértelmezett átviteli fokozat 1X).
3. Állítsa az oszcilloszkópot egyenáramú kapcsolási módba.
4. Helyezze be a mérőfejet, és húzza a mérőfej fogantyúján található kapcsolót a megfelelő átviteli pozícióba.
5. Ellenőrizze, hogy az akkumulátor rendelkezik-e tápfeszültséggel vagy egyenáramú feszültség kimenettel.
6. Csatlakoztassa a szonda kapcsát az akkumulátor negatív pólusához vagy az egyenáram negatív pólusához, és csatlakoztassa a szondát az akkumulátorhoz vagy az egyenáram negatív pólusához.
Pozitív elektróda
7. Nyomja meg egyszer az [AUTO] gombot, és megjelenik az egyenáramú elektromos jel. Vegye figyelembe, hogy az akkumulátor feszültsége vagy más egyenáramú feszültségek olyan egyenáramú jelek közé tartoznak, amelyeknek nincs görbéjük vagy hullámformájuk, csak egy felfelé és lefelé eltolódó egyenes, és a jel csúcs-csúcs VPP-je és F frekvenciája egyaránt 0.

2. Kristályoszillátor mérése

Áttétel kiválasztása

Amikor a kvarc oszcillátor kapacitással találkozik, az oszcilláció könnyen leállítható. Az 1X-es próba bejáratí kapacitása 100–300 pF, a 10X-esé pedig körülbelül 10–30 pF, így az oszcilláció könnyen leállítható az 1X-es fokozatban, ezért a 10X-es fokozatot kell beállítani, vagyis a próbát és az oszcilloszkópot is 10-szeres átviteli arányra kell állítani (a szondát és az oszcilloszkópot is 10-szeres átviteli arányra kell állítani).

1. Először állítsa az oszcilloszkópot automatikus indítási módba (indítás után az alapértelmezett mód az automatikus indítás), amelyet periodikus jelek tesztelésére használnak (a kvarc oszcillátor rezonanciájának szinuszos jelei a periodikus jelek közé tartoznak).
2. Állítsa be az oszcilloszkópot 10-szeres nagyításra (indítás után az alapértelmezett nagyítás 1-szeres).
3. Az oszcilloszkóp beállítása váltakozó kapcsolási módban.
4. Helyezze be a szondát, és állítsa a szonda markolatán található kapcsolót 10X állásba.
5. Győződjön meg arról, hogy a kristályoszillátor alaplapja be van kapcsolva és működik.
6. Csatlakoztassa a szonda kapcsát a kvarc oszcillátor alaplapjának földelővezetőjéhez (a tápegység negatív pólusa), húzza ki a szonda fedelét, amely a tű hegyén belül található, és érintse meg a tű hegyével a kvarc oszcillátor egyik érintkezőjét.
7. Nyomja meg egyszer az **【 AUTO 】** gombot, és megjelenik a vizsgált kristályoszillátor hullámformája. Ha az AUTO beállítás után a hullámforma túl kicsi vagy túl nagy, a nagyítási módban kézzel beállíthatja a hullámforma méretét.

3. MOS-tranzisztor vagy IGBT PWM-jelének mérése

Áttétel kiválasztása

A MOS-tranzisztorok vagy IGBT-k közvetlen vezérléséhez használt PWM-jel feszültsége általában 10 V és 20 V között mozog, és az előlapon található PWM-vezérlőjel is általában 3–20 V tartományban mozog. Az 1X-es átalakítás maximális tesztfeszültsége 80 V, így a PWM jelek teszteléséhez elegendő az 1X átalakítás használata (a mérőfej és az oszcilloszkóp is 1X átalakításra van beállítva).

1. Először állítsa az oszcilloszkópot automatikus indítási módba (indítás után az alapértelmezett mód az automatikus indítás), amelyet periodikus jelek tesztelésére használnak (a PWM a periodikus jelek közé tartozik).
2. Állítsa be az oszcilloszkópot 1X átvitelre (indítás után az alapértelmezett beállítás 1X átvitel).
3. Állítsa az oszcilloszkópot egyenáramú kapcsolási módba.
4. Helyezze be a mérőfejet, és állítsa a mérőfej markolatán található kapcsolót 1X állásba.
5. Győződjön meg arról, hogy az alaplap ekkor PWM jelet ad ki.
6. Csatlakoztassa a szonda kapcsát a MOS cső S pólusához, a szondát pedig a MOS cső G pólusához.
7. Nyomja meg egyszer az **【 AUTO 】** gombot, és megjelenik a mért . Ha az AUTO beállítás után a hullámforma túl kicsi vagy túl nagy, a nagyítási módban kézzel beállíthatja a hullámforma méretét.

4. A jelgenerátor kimenetének mérése

Áttétel kiválasztása

A jelgenerátor kimeneti feszültsége 30 V tartományban van, és az 1X-es átalakító maximális tesztfeszültsége 80 V. Ezért az 1X-es átalakító használata elegendő a jelgenerátor kimenetének teszteléséhez (a szonda és az oszcilloszkóp is 1X-es átalakításra van beállítva).

1. Először állítsa az oszcilloszkópot automatikus indítási módba (indítás után az alapértelmezett mód az automatikus indítás), amelyet periodikus jelek tesztelésére használnak (a jelszolgáltatóból származó jel a periodikus jelek közé tartozik).
2. Állítsa be az oszcilloszkópot 1X-es átviteli arányra (indítás után az alapértelmezett érték 1X).
3. Állítsa az oszcilloszkópot egyenáramú kapcsolási módba.
4. Helyezze be a szondát, és állítsa a szonda markolatán található kapcsolót 1X állásba.
5. Ellenőrizze, hogy a jelgenerátor be van-e kapcsolva, működik-e és jeleket küld-e.
6. Csatlakoztassa a próba csatlakozóját a jelgenerátor kimeneti vezetékének fekete csatlakozójához, és csatlakoztassa a próbát a jelgenerátor piros kimeneti vezetékéhez.
7. Nyomja meg egyszer az **[AUTO]** gombot, és megjelenik a generátor kimeneti hullámformája. Ha az AUTO beállítás után a hullámforma túl kicsi vagy túl nagy, a zoom módban kézzel módosíthatja a hullámforma méretét.

5. 220 V-os háztartási áramellátás vagy 110 V-os mérés

Áttétel kiválasztása

A háztartásokban a villamos energia feszültsége általában 180–260 V, csúcscérték (csúcsidejében) 507–733 V. Egyes országokban a háztartási villamos energia 110 V, csúcscérték (csúcsidejében) 310 V. A 1X-es átalakításnál a legmagasabb mért feszültség 80 V, a 10X-es átalakításnál pedig 800 V (a 10X-es átalakítás csúcsról csúcsra akár 1600 V-ot is kibír). Ezért szükséges a 10-szeres átvitelt beállítani, ami azt jelenti, hogy a szondát és az oszcilloszkópot is 10-szeres átvitelre kell állítani.

1. Először állítsa az oszcilloszkópot automatikus indítási módba (indítás után az alapértelmezett mód az automatikus indítás), amelyet periodikus jelek tesztelésére használnak (a háztartási készülékeknél az 50 Hz-es jel periodikus jelnek számít).
2. Állítsa be az oszcilloszkópot 10-szeres átvitelre (indítás után az alapértelmezett átvitel 1-szeres).
3. Állítsa az oszcilloszkópot egyenáramú kapcsolási módba.
4. Helyezze be a szondát, és állítsa a szonda markolatán található kapcsolót 10X állásba.
5. Ellenőrizze, hogy a vizsgált végén van-e háztartási áramellátás.
6. Csatlakoztassa a kapcsot és a szondát a háztartási készülék két vezetékéhez, anélkül, hogy megkülönböztetné a pozitív és negatív pólust.
7. Nyomja meg egyszer az [AUTO] gombot, és megjelenik a háztartási áram hullámforma. Ha az AUTO beállítás után a hullámforma túl kicsi vagy túl nagy, a nagyítási módban kézzel módosíthatja a hullámforma méretét.

6. A tápfeszültség hullámosságának

Áttétel kiválasztása

Ha a kimeneti feszültség 80 V alatt van, állítsa be 1X-es átviteli arányra (a szonda és az oszcilloszkóp is 1X-es átviteli arányra van beállítva). Ha 80–800 V között van, állítsa be 10X-es átviteli arányra (a szonda és az oszcilloszkóp is ugyanarra az átviteli arányra van beállítva).

1. Először állítsa az oszcilloszkópot automatikus indítási módba (indítás után az alapértelmezett mód az automatikus indítás), amelyet a ciklusjelek tesztelésére használnak.
2. Állítsa be az oszcilloszkópot a megfelelő átvitelre (indítás után az alapértelmezett átvitel 1X).

3. Állítsa az oszcilloszkópot váltakozó kapcsolási módba.
4. Helyezze be a szondát, és állítsa a szonda markolatán található kapcsolót a megfelelő helyzetbe.
5. Ellenőrizze, hogy a tápegység be van-e kapcsolva, és van-e feszültség a kimeneten.
6. Csatlakoztassa a szonda kapcsát a tápfeszültség kimenet negatív kapcsához, csatlakoztassa a szondát a tápfeszültség kimenet pozitív kapcsához, és várjon körülbelül 10 másodpercet, amíg a várakozási idő bal végén megjelenik a sárga vonal és a sárga nyíl.
7. Nyomja meg egyszer az [AUTO] gombot, és megjelenik a teljesítmény hullámzása.

7. A váltó kimenetének mérése

Áttétel kiválasztása

A váltó kimeneti feszültsége hasonló a háztartási feszültséghez, általában néhány száz volt körül van, ezért 10-szeres nagyításra kell állítani (a szondát és az oszcilloszkópot is 10-szeres nagyításra állítsa be).

1. Először állítsa az oszcilloszkópot automatikus indítási módba (indítás után az alapértelmezett mód az automatikus indítás), amelyet periodikus jelek tesztelésére használnak (a váltóból származó jelek periodikus jelek közé tartoznak).
2. Állítsa be az oszcilloszkópot 10X-es átvitelre (indítás után az alapértelmezett átvitel 1X).
3. Állítsa az oszcilloszkópot egyenáramú kapcsolási módba.
4. Helyezze be a szondát, és állítsa a szonda markolatán található kapcsolót 10X állásba.
5. Ellenőrizze, hogy a váltó be van-e kapcsolva, és van-e kimeneti feszültsége.
6. Csatlakoztassa a szonda kapcsát és a szondát a váltó kimeneti végéhez, a pozitív és negatív pólusok megkülönböztetése nélkül.
7. Nyomja meg egyszer az [AUTO] gombot, és megjelenik a váltó kimeneti hullámformája. Ha az AUTO beállítás után a hullámforma túl kicsi vagy túl nagy, a hullámforma méretét kézzel beállíthatja a nagyítási módban.

8. Teljesítményerősítő vagy hangjel mérés

Áttétel kiválasztása

A teljesítményerősítő kimeneti feszültsége általában 40 V alatt van, és az 1X átalakítás maximális tesztfeszültsége 80 V, így az 1X átalakítás használata elegendő (a szonda és az oszcilloszkópot is 1X átalakításra van beállítva).

1. Először állítsa az oszcilloszkópot automatikus indítási módba (indítás után az alapértelmezett mód az automatikus indítás).
2. Állítsa be az oszcilloszkópot 1X átvitelre (indítás után az alapértelmezett beállítás 1X átvitel).
3. Állítsa az oszcilloszkópot váltakozó kapcsolási módba.
4. Helyezze be a szondát, és állítsa a szonda markolatán található kapcsolót 1X állásba.
5. Ellenőrizze, hogy az erősítő be van-e kapcsolva, működik-e, és hangjelzést ad-e.
6. Csatlakoztassa a szonda kapcsát és a szondát a teljesítményerősítő két kimeneti kapcsához, anélkül, hogy megkülönböztetné a pozitív és negatív pólust.
7. Nyomja meg egyszer az [AUTO] gombot, és megjelenik a teljesítményerősítő kimeneti hullámformája. Ha az AUTO beállítás után a hullámforma túl kicsi vagy túl nagy, a zoom módban kézzel módosíthatja a hullámforma méretét.

9. Autóipari kommunikációs jelek/buszjelek mérése

Áttétel kiválasztása

Az autókban használt kommunikációs jelek általában 20 V alattiak, és az 1X átalakító legmagasabb teszt feszültsége 80 V. Ezért az 1X átalakítás használata elegendő az autóipari kommunikációs jelek teszteléséhez (a szonda és az oszcilloszkóp is 1X átalakításra van beállítva).

1. Először állítsa az oszcilloszkópot normál indítási módba (indítás után az alapértelmezett mód az automatikus indítás). A normál indítási módot kifejezetten nem periodikus digitális jelek mérésére használják, és ha az automatikus indítási módot használja, nem tudja rögzíteni a nem periodikus jeleket.
2. Állítsa az oszcilloszkópot 1X állásba (indítás után az alapértelmezett állás 1X).
3. Állítsa az oszcilloszkópot váltakozó kapcsolási módba.
4. Helyezze be a szondát, és állítsa a szonda markolatán található kapcsolót 1X állásba.
5. Csatlakoztassa a szonda kapcsát és a szondát a kommunikációs vonal két jelvezetőjéhez, függetlenül attól, hogy azok pozitívak vagy negatívak. Ha több jelvezető van, előzetesen meg kell határozni a jelvezetőket, vagy többször meg kell próbálni kiválasztani közülük kettőt a teszteléshez.
6. Győződjön meg arról, hogy ebben az időben kommunikációs jel van a kommunikációs vonalon.
7. Állítsa be a vertikális érzékenységet 50 mV átvitelre.
8. Állítsa be az időbázist 20 μ S-ra.

9. Ha a kommunikációs vonalon kommunikációs jel van, az oszcilloszkóp rögzíti azt és megjeleníti a képernyőn. Ha nem lehet rögzíteni, többször is meg kell próbálni beállítani az időalapot (1 mS~6 nS) és a kioldási feszültséget (piros nyíl) a hangoláshoz.

10. A távirányító infravörös vevőjének mérése

Áttétel kiválasztása

A távirányító infravörös jele általában 3 és 5 közötti tartományban mozog, a maximális tesztfeszültség pedig 80 V X-es átviteli fokozatban. Ezért az autó kommunikációs jelek teszteléséhez elegendő az 1X-es átviteli fokozat használata (a szonda és az oszcilloszkóp is 1X-es átviteli fokozatra van beállítva).

1. Először állítsa az oszcilloszkópot normál indítási módba (indítás után az alapértelmezett mód az automatikus indítás). A normál trigger módot kifejezetten nem periodikus digitális jelek mérésére használják. Ha az Auto módot használja, a trigger mód nem képes rögzíteni a nem periodikus jeleket, és az infravörös távirányító jele a nem periodikus, kódolt digitális jelek közé tartozik.
2. Állítsa az oszcilloszkópot 1X állásba (indítás után az alapértelmezett állás 1X).
3. Állítsa az oszcilloszkópot egyenáramú kapcsolási módba.
4. Helyezze be a szondát, és állítsa a szonda markolatán található kapcsolót 1X állásba.
5. Csatlakoztassa a próba csatlakozóját az infravörös vevő alaplapjának földelőkapcsához (negatív pólus), majd csatlakoztassa a próbát az infravörös vevő fejének adatcsatlakozójához.
6. Állítsa be a vertikális érzékenységet 1 V átvitelre.
7. Állítsa be az időalapot 20 μ S-ra.
8. Állítsa be a piros nyíl pozícióját körülbelül 1 ráctávolságra a bal oldali sárga nyíl pozíciója felett.
9. Ekkor küldjön jelet a távirányítóval az infravörös vevőnek, és az oszcilloszkópon megjelenik a jel.

Áttétel kiválasztása

Az érzékelőkből érkező jelek általában meglehetősen gyengék, körülbelül néhány millivoltosak, és ezt a kis jelet nem lehet közvetlenül detektálni oszcilloszkóppal. Ez a típusú érzékelő rendelkezik egy jel erősítővel az alaplapon, amely képes mérni az erősített jelet. Használható az 1X átvitel (a szonda és az oszcilloszkóp is 1X átvitelre van beállítva).

1. Először állítsa az oszcilloszkópot automatikus indítási módba (indítás után az alapértelmezett mód az automatikus indítás).
2. Állítsa az oszcilloszkópot 1X állásba (indítás után az alapértelmezett állás 1X).
3. Állítsa az oszcilloszkópot egyenáramú kapcsolási módba.
4. Helyezze be a szondát, és állítsa a szonda markolatán található kapcsolót 1X állásba.
5. Csatlakoztassa a próba csatlakozóját az érzékelő alaplapijának földelőkapcsához (a tápegység negatív pólusa), keresse meg az erősítő rész kimeneti kapcsát, és csatlakoztassa a próbát ehhez a kimeneti kapcsához.
6. Állítsa be a függőleges érzékenységet 50 mV átvitelre.
7. Váltson át a billentyűzeten a mozgás módra, és mozgassa a sárga nyíl gombot vízszintesen a görbe alsó részébe.
8. Állítsa be az időalapot 500 mS-ra, és váltson át a nagy időalapú lassú szkennelési módba.
9. Ha a tetején sárga jelvonal jelenik meg, csökkenteni kell a függőleges érzékenységet, amely 100 mV, 200 mV, 500 mV stb. Ha a frissített jel a jobb oldalon nem található a tetején (általában középen), akkor ebben a pillanatban észlelhető az érzékelő által vett jel.

9. Figyelmeztetés

1. Két csatorna egyidejű használata esetén mindkét szonda földelőkapcsait össze kell kötni. Szigorúan tilos a két szonda földelőkapcsait különböző potenciálokhoz csatlakoztatni, különösen különböző potenciálú kapcsokhoz vagy nagy teljesítményű, 220 V-os készülékekhez. Ellenkező esetben az oszcilloszkóp alaplapja kiég, mivel mindkét csatorna együtt van földelve, és a különböző potenciálokhoz való csatlakoztatás rövidzárlatot okoz az alaplap belső földelővezetékeiben, mint minden oszcilloszkóp esetében.
2. Az oszcilloszkóp BNC-bemenetének maximális tűréshatára 400 V, és szigorúan tilos 400 V-ot meghaladó feszültséget csatlakoztatni az 1X-es szonda átalakítója alá.
3. Töltéskor külön töltőfejet kell használni. Szigorúan tilos a jelenleg tesztelt eszközök tápegységét vagy USB-jét használni, ellenkező esetben rövidzárlat keletkezhet az alaplap földelővezetékén, és az tesztelés során megéghet.
4. A készülék használata előtt ellenőrizze, hogy a burkolat és a csatlakozók közelében nincs-e sérült szigetelés.
5. Tartsa az ujját a tesztceruza védőburkolatán.
6. A tesztelt áramkör mérésénél ne érintse meg az összes bemeneti portot.
7. A kapcsolóállás megváltoztatása előtt válassza le a tesztcsapot és az áramkör csatlakozását.
8. Ha a vizsgált egyenáramú feszültség meghaladja a 36 V-ot, a váltakozó feszültség pedig a 25 V-ot, a felhasználóknak óvintézkedéseket kell tenniük az áramütés elkerülése érdekében.
9. Ha az akkumulátor töltöttségi szintje túl alacsony, felugró ablak jelenik meg, amelyben a készülék arra kéri a felhasználót, hogy időben töltsse fel az akkumulátort, hogy ne csökkenjen a mérési teljesítmény.



Kézikönyv&Alkalmazás&Szoftver

Forgalmazó
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00 Prága 9
Cseh Köztársaság
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

2C23T

ЦИФРОВ МУЛТИМЕТЪР И ОСЦИЛОСКОП



Предупреждение

Преди първата употреба, моля, прочетете внимателно настоящото ръководство.

Съхранете ръководството за бъдеща справка.

Не използвайте устройството на места, където съществува риск от експлозия или пожар.

Рециклирайте устройството и батериите съгласно действащите стандарти и закони на съответната страна.

Не разглобявайте устройството и не го манипулирайте по неподходящ начин.

1. Описание

FNIRSI-2C23T е напълно функционален, изключително практичен двуканален цифров осцилоскоп „три в едно“, който компанията FNIRSI пусна на пазара за сектора на поддръжката и разработката. Този уред е оборудван с три основни функции: осцилоскоп, мултиметър и генератор на сигнал. Осцилоскопът използва хардуерна архитектура FPGA+MCU+ADC, с честота на дискретизация 50 MS/s, аналогова честотна лента 10 MHz, вграден модул за високонапрежна защита, максимална поддръжка на измерване на пиково напрежение ± 400 V; Поддръжка на записване и преглед на снимки на сигнала за анализ. Мултиметърът има 4-цифрен 10 000-точков истински ефективен отчет и поддържа измерване на променливо/постоянно напрежение и ток, както и измерване на капацитет, съпротивление, диоди, включване/изключване и други измервателни функции.

Независимо дали се използва от професионалисти, фабрики, училища, ентусиасти или домакинства, това е идеален мултифункционален инструмент. Той е оборудван с вграден DDS генератор на функционални сигнали и може да извежда 7 типа функционални сигнали с максимален изход 2 MHz за всички сигнали и стъпка 1 Hz; изходната честота, амплитудата и работният цикъл са регулируеми. С помощта на 2,8-инчов LCD дисплей с висока разделителна способност 320 * 240 и вградена презареждаема литиева батерия с капацитет 3000 mAh, времето в режим на готовност може да достигне до 6 часа. Той предоставя на потребителите повече и по-мощни практични функции в компактен размер, като същевременно е лесно преносим.

2. Панел



LED индикатор за зареждане

Интерфейс за зареждане

Рестартиране


Стойка






3. Параметри

| | |
|---------------------------|--|
| Дисплей | 2,8-инчов HD цветен дисплей |
| Разделителна способност | 320*240 |
| Спецификации за зареждане | Тип C (5 V/1 A) |
| Батерия | 3000 mAh литиева батерия |
| Поддържани функции | Осцилоскоп, генериране на сигнал, мултиметър (вижте функциите по-долу) |
| Режим на готовност | 6 часа (максимум) |
| Размери | 167*89*35 мм |
| Тегло | 300 г |

4. Бутони и функции

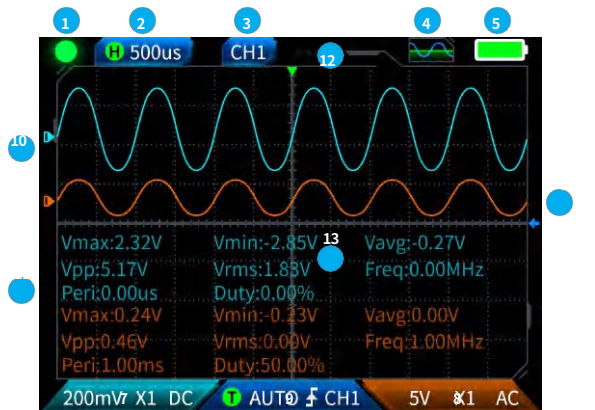
1.1 Осцилоскоп – инструкции



| Бутон | Операция | Функция |
|---|------------------|--|
|  | Натиснете кратко | Включване/изключване |
| MENU | Натиснете кратко | Начална страница (интерфейс за избор на функции) |
| CH1 | Натиснете кратко | Когато текущият канал е CH1: настройка на CH1; когато текущият канал е CH2: превключване към CH1 |
| CH2 | Натиснете кратко | Когато текущият канал е CH1: настройка на CH1; когато текущият канал е CH2: превключване към CH1 |

| Бутон | Операция | Функция |
|---|-------------------------|---|
| AUTO | Натиснете кратко | AUTO |
| | Натиснете продължително | Корекция на базовата линия (базово състояние)* |
|  | Натиснете кратко | Спиране на хода |
| | Натиснете и задръжте | 50 центрирано |
| SAVE | Натиснете кратко | Запазване |
| | Натиснете и задръжте | Вход към Nine Palace Grid |
|  MOVE | Натиснете кратко | Вълнообразно движение |
| | Натиснете и задръжте | Бърз достъп до осцилоскопа |
|  CURSOR | Натиснете кратко | Задействане на движение |
| | Натиснете и задръжте | Бърз достъп до генератора на сигнали |
|  TRIGGER | Натиснете кратко | Настройка на задействащия бутон |
| | Натиснете и задръжте | Бърз достъп до мултиметъра |
|  PRM | Натиснете кратко | Избор на параметри |
| | Натиснете и задръжте | Показване на параметрите на измерването/ Скриване на параметрите на измерването |

*Процесът на основна калибрация отнема време, моля, бъдете търпеливи и не работете с устройството по време на калибрацията. Ако случайно задействате устройството и прекъснете калибрацията, извършете повторна калибрация. (основната калибрация изисква изваждане на сондата).





1.2 Осцилоскоп – интерфейс

















1. Индикация за пауза в работата: Натискането на бутона  спира хода и след това, като натиснете отново бутона  за запис на криви, ще го стартирате

2. Времева основа: Натиснете стрелките наляво и надясно, за да настроите времевата основа: 50ns-10s, в никой друг режим на страницата на осцилоскопа.


3. Показва текущия работен канал: Кратко натискане на CH1 и превключване на CH2 показва, че бутонът за посока е сигналът на активния канал.

4. Запитване за състоянието на интерфейса на функционалния модел на генератора: Има 8 състояния: синусоидална вълна , триъгълна вълна , шумова вълна  и постоянен ток 

и  вълна  вълна  вълна  вълна  вълна  вълна  вълна  вълна  вълна  вълна  вълна  вълна

5. Индикатор за батерията: Пълно зареждане  и ниско ниво . Когато нивото на заряд на батерията е ниско, се появява изскачащ прозорец с предупреждение за ниско ниво на заряд на батерията и след изтичане на обратното броене устройството се изключва автоматично.



6. Ниво на задействане: Натиснете кратко **CURSOR**, за да настроите курсора за задействане. На интерфейса ще се появи , което означава настройка на напрежението на задействане. В този момент натиснете кратко бутоните за навигация нагоре и надолу, за да регулирате задействането.

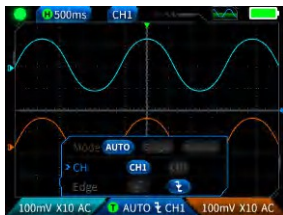
7. Настройка на канал 1 на осцилоскопа:

Когато се използва работен канал **CH2**, с кратко натискане на CH1 се превключва на **CH1**. Когато се използва работен канал **CH1**, с кратко натискане на CH1 се показва прозорец за настройка на превключвателя, увеличението (X1, X10) и връзката (AC, DC) на канал 1 на осцилоскопа, както е показано на фигурата. В този момент натиснете бутоните за настройка нагоре, надолу, наляво и надясно.



8. Настройка на канал 2 на осцилоскопа:

Когато използвате канал **CH1**, **CH2** с кратко натискане на CH2 превключват при работа на канал **CH2**, с кратко натискане на CH2 се отваря прозорец за настройка на превключвателя, увеличение (X1, X10) и свързване (AC, DC) на осцилоскопа. на канал 2, както е показано на фигурата. На адреса натиснете бутоните за движение нагоре, надолу, наляво и надясно.






9. Настройки на задействането: Служат за настройка на режима, канала и типа на задействане. С кратко натискане на бутоната





TRIGGER се показват настройките, както е показано на фигурата. В този момент натиснете бутоната за навигация, за да изберете нагоре, надолу, наляво и надясно.


10. Характеристика на канал 1: При управление на „CH1“ (Скорост на движение) с


кратко натискане на бутона „“ (Настройка на скоростта) настройте характеристиката на движението, в интерфейса ще се появи „“ (Характеристика на движението), която представя характеристиката на движението, и с помощта на бутоните нагоре и надолу на посочните се придвижвайте по хода на вълната на канал 1.

11. Графика на канал 2: При управление на „CH2“ с кратко натискане на бутона MOVE настройте хода на движението, в интерфейса ще се появи , който представя хода на движението, и с помощта на бутоните нагоре и надолу на курсорните бутони се придвижвайте по графиката на канал 2.

12. Ляв и десен курсор: С кратко натискане на бутона  се показва интерфейсът „“, който представя движението на кривата, а бутоните за движение наляво и надясно служат за преместване на курсора.

13. Показване на измерваните параметри:


С кратко натискане на бутона  се се показват и настройват измерваните параметри, както е показано на фигурата.

Натиснете и задръжте , всички измервания няма да бъдат извършени и измерените параметри няма да се покажат в интерфейса.



1.3 Осцилоскоп – запаметяване на снимки на сигнали


1. Запазване на екранна снимка:

Очаква се „ Saving...“ да се запише успешно след 2 секунди. В този момент интерфейсът за криви е запазил снимките във формат BMP, а името на снимката ще бъде „img_number“. Може да се преглежда и изтрива от самото устройство или да се вмъкне в програмата TYPES и да се свърже с компютър за преглед.



2. Показване на екранна снимка: С дълго натискане на SAVE влизате в страницата за преглед на запазената снимка на вълната и натискане на иконата за запазване на екранната снимка със запазената крива,



съответства на четирите бутона в последователност MOVE CURSOR TRIGGER PRM . При избор на повече криви изберете с помощта на курсорните бутони съответния крива и бутонът  я избира.

Предупреждение





Паметта е пълна и преди да запишете отново, трябва да я изчистите ръчно.

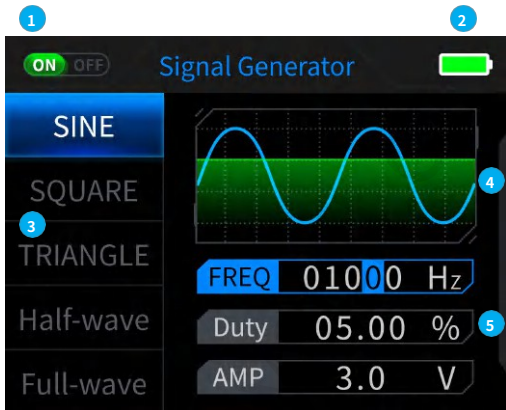
1.4 Осцилоскоп – параметри



| | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Канал | Двоен канал |
| Скорост на дискретизация | 50 M |
| Аналогова честотна лента | 10 M (двуканален независим 10 M) |
| Размер на паметта | 32 kb |
| Съпротивление | 1 MΩ |
| Времеви обхват на базата | 50 ns–10 s |
| Вертикална чувствителност | 20 mV/div–10 V/div (X1) |
| Максимално измерено напрежение | ± 400 V |
| Режим на задействане | AUTO/Нормален/Единичен |
| Тип задействане | Възходящ фронт, низходящ фронт |



| | |
|---------------------------------|---------------|
| Режим на показване | УТ/Превъртане |
| Метод на съединяване | AC/DC |
| Запис на графиката | Да |
| Експорт на изображения на криви | Да |

2.1 Генератор на функционални сигнали – описание на бутоните

| Бутон | Операция | Функция |
|--|-------------------------|--|
|  | Натиснете кратко | Включване/изключване |
| MENU | Натиснете кратко | Начална страница (интерфейс за настройка на функциите) |
|  | Натиснете кратко | Спиране на процеса |
|  MOVE | Натиснете продължително | Бърз достъп до осцилоскопа |
|  CURSOR | Натиснете продължително | Бърз достъп до генератора на сигнали |
|  TRIGGER | Натиснете и задръжте | Бърз достъп до мултиметъра |



1. Индикация на състоянието на изхода: Ако не е избрана съответната настройка на хода, натиснете бутона  за включване/изключване на хода, както е показано на фигурата .

2. Индикатор за батерията: Пълно зареждане , ниско ниво на заряд . Когато нивото на заряд на батерията е ниско, се появява изскачаш прозорец с предупреждение за ниско ниво на заряд на батерията и след изтичане на обратното броене устройството се изключва автоматично.

3. Налични са 7 вида изходни вълни: синусоида, правоъгълна вълна, триъгълна вълна, пълна вълна, полувълна, шумова вълна и постоянен ток.

4. Диаграма на формата на вълната.





5. Параметри за настройка на формата на вълната: (честота, работен цикъл, амплитуда), правоъгълна вълна (честота, работен цикъл, амплитуда), триъгълна вълна (честота, работен цикъл, амплитуда), пълна вълна (честота, амплитуда), полувълна (честота, амплитуда), шумова вълна (честота, амплитуда), постоянен ток (амплитуда).



Работа: Натиснете бутоните за навигация нагоре и надолу, за да изберете първо изходния сигнал, а след това натиснете десния бутон за навигация, за да влезете в параметрите за настройка на сигнала (завършете настройката, като настроите позицията на бутоните за навигация).

2.3 Генератор на функционални сигнали –

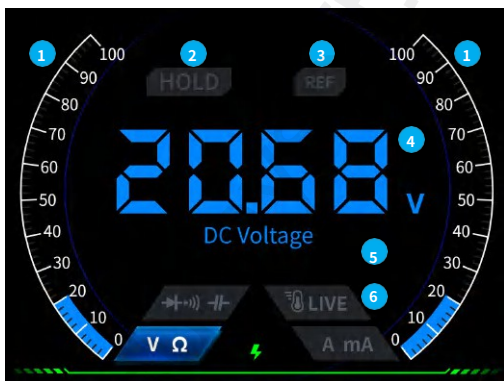
| | |
|-----------|------------|
| Канал | Един канал |
| Честота | 1 Hz–2 MHz |
| Амплитуда | 0,1–3,3 V |

3.1 Цифров мултиметър – описание на бутоните

| Бутон | Операция | Функция |
|--|----------------------|--|
|  | Натиснете кратко | Включване/изключване |
| MENU | Натиснете кратко | Начална страница (интерфейс за избор на функции) |
| AUTO | Натиснете кратко | Автоматично измерване |
|  | Натиснете кратко | Задържане на данните |
| SAVE | Натиснете кратко | Относително измерване |
|  MOVE | Натиснете кратко | Напрежение/съпротивление |
| | Натиснете и задръжте | Бърз достъп до осцилоскопа |
|  CURSOR | Натиснете кратко | Тест за непрекъснатост на диода/капацитет |
| | Натиснете и задръжте | Бърз достъп до генератора на сигнали |

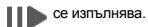
| Бутон | Операция | Функция |
|--|-------------------------|--|
|  TRIGGER | Натиснете кратко | Откриване на температура/фазов проводник |
| | Натиснете продължително | Бърз достъп до мултиметъра |
|  PRM | Натиснете кратко | Висок ток / нисък ток |

3.2 Цифров мултиметър – описание на интерфейса



1. Диапазон на скалата.

2. HOLD: Задържане на данните, чрез кратко натискане



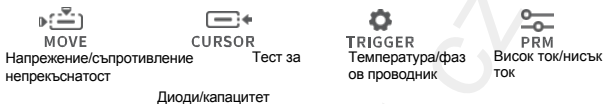
се изпълнява.

3. REL: Относително измерване, важи само за нивото на капацитета, натиснете кратко бутона SAVE и изпълнете.

4. Показване на измерването

5. Конкретно измерено превключване

6. Предаване: Четирите бутона за индикация на ръчното превключване показват на коя предавка трябва да се превключи (превключване обратно на автоматично превключване чрез кратко натисане на бутона AUTO), и то последователно отляво



3.3 Въведение в интерфейса на сондата на цифровия мултиметър

Измерване на висок ток:
червено тестово перо/сонда, свързано към 10 A, черно тестово перо/сонда, свързано към COM, автоматично разпознаване на променлив и постоянен ток.




Ако измереният ток е по-голям от 10 A, предпазителят ще изгори. Извършете предварителна оценка на тока преди измерването.

Измерване на нисък ток: червено тестово перо/сонда, свързано към mA, черно тестово перо/сонда, свързано към COM, автоматично разпознаване на променлив и постоянен ток.



⚠ Забележка

Ако измереният ток е по-голям от 1 A, предпазителят ще изгори. Преди измерване на тока предварително оценете стойността. Ако не сте сигурни, първо използвайте устройство/преобразувател за измерване на висок ток.



Автоматично, напрежение, съпротивление, капацитет, температура, диода/измерване на непрекъснатост: свържете червения тестови пин с  , черния тестови пин

към COM, превключете на съответния превключвател според желаните параметри за измерване.



Автоматичен превключвател: При измерване на напрежението автоматично идентифицира само нивата на напрежение и съпротивление, а при измерване на напрежението автоматично идентифицира променливо напрежение/постоянно напрежение.

Устройство за тестване на непрекъснатостта на диодите: При измерване на теста за непрекъснатост, когато стойността на съпротивлението е по-малка от 50 Ω, при измерване на диода се задейства аларма и на дисплея се показва положително напрежение. Ако полярността на тестовия проводник е обратна на полярността на диода или диодът е повреден, на дисплея се показва „OL“.

LIVE (откриване на проводник под напрежение) V: свържете червения тестов стик  , с кратко натискане  превключете на

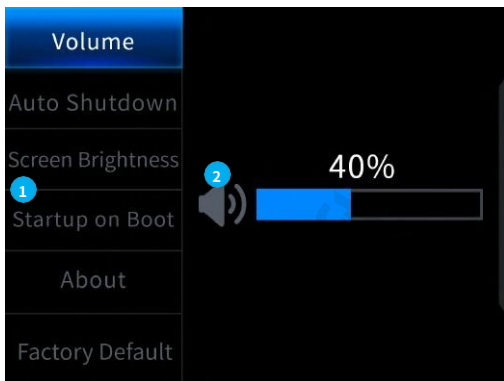


устройството **LIVE OFF** използвайте червения тестово писалката за откриване на проводник под напрежение. На дисплея ще се появи изображението, както е показано на фигурата.

3.4 Параметри

| Функции | Диапазон | Точност |
|--------------------------------|--|-------------------|
| DC напрежение | 9,999 V/99,99 V/999,9 V | $\pm(0,5\%+3)$ |
| Променливо напрежение | 9,999 V/99,99 V/750,0 V | $\pm(1\%+3)$ |
| DC ток | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,2\% + 3)$ |
| Променлив ток | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,5\% + 3)$ |
| Съпротивление | 9,999 M Ω /999,9 K Ω /99,99 K Ω /9,999 K Ω /999,9 Ω | $\pm(0,5\% + 3)$ |
| | 99,99 M Ω | $\pm(1,5\% + 3)$ |
| Капацитет | 999,9 μ F/99,99 μ F/9,999 μ F/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF | $\pm(2,0\% + 5)$ |
| | 9,999 mF/99,99 mF | $\pm(5,0\% + 20)$ |
| Температура | (-55~1300°C)/(-67~2372°F) | $\pm(2,5\% + 5)$ |
| Диода | ✓ | |
| Тест за непрекъснатост | ✓ | |
| Откриване на фазовия проводник | ✓ | |

5. Настройка



1. Настройки за избор на отделни елементи:

| | | | |
|-------------------|------------|-------------|--------------------|
| Език | Сила на | Автоматично | Фабрични настройки |
| Яркост на дисплея | звук | изключване | Тема |
| | Стартиране | | |

【Език】 Английски, руски, португалски, немски, японски

【Сила на звука】 Звук при натискане на бутон

【Автоматично изключване】 Изключено, 15 минути, 30 минути, 1 час

【Яркост на екрана】 1-100 %


【Стартиране】 Изключете осцилоскопа, генератора на сигнали и мултиметъра. Тази настройка служи за определяне на функционалния блок, който трябва автоматично да се стартира при стартиране.

【Информация】 Информация за марката и номер на версията

【Възстановяване на фабричните настройки】

Първо изберете съответната настройка с помощта на стрелките, а след това въведете параметрите на отделните настройки с помощта на стрелките (завършете настройката с помощта на стрелките).

6. Актуализация

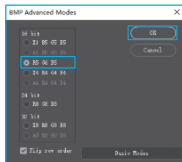
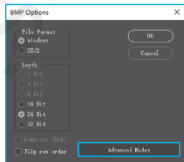
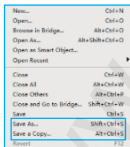
1. Изтеглете най-новия фърмуер от официалния уебсайт и го разархивирайте на работния плот.
2. Свържете устройството с компютъра чрез USB-A към Type-C кабел, натиснете и задръжте бутона „Меню“, след което натиснете бутона „“, за да влезете в режим на актуализация на фърмуера, и компютърът ще покаже USB флеш устройството.
3. Копирайте фърмуера на USB устройството и след успешното копиране устройството автоматично ще актуализира фърмуера.
4. Следете процента на актуализацията. След приключване на актуализацията устройството ще се рестартира. Ако актуализацията не успее, обърнете се към официалната служба за обслужване на клиенти и потърсете помощ.

7. Персонализиране на логото при

1. Подгответе изображението на стартиращия интерфейс, което трябва да бъде заменено, и го импортирайте във файл **【Photoshop.】**

Конкретни операции по експортиране

1. Първо подгответе изображението на интерфейса за стартиране. Изображението трябва да е с размер 320x240 пиксела, формат [.bmp] и името на файла трябва да е [.bmp]. трябва да е [logo2c23.bmp].
2. Изберете опцията [Меню]>[Запази като] или [Запази копие].
3. Влезте в разширен режим.
4. Изберете **【 16 бита 】** **【 R5 G6 B5 】** и проверете реда на обрнатите редове. Кликнете върху бутона [OK].



2. Включете устройството и го свържете с компютъра чрез USB-A към USB-C кабел.
3. Преместете готовото лого за стартиране на USB устройството.
4. След приключване на операцията персонализираното лого ще бъде актуализирано при следващото стартиране на компютъра.

Внимание: Преди да промените логото, проверете внимателно името на файла, размера на пикселите на изображението, формата и т.н.

8. Обичайни методи за тестване в схемата

1. Измерване на напрежението на батерията или на постояннотоковото напрежение

Избор на преобразувател

Напрежението на батерията обикновено е по-ниско от 80 V, а останалите постоянни напрежения са неясни. Необходимо е да настроите предавателното число според текущата ситуация: ако е по-ниско от 80 V, използвайте предавателно число $1\times$, а ако е по-високо от 80 V, използвайте $10\times$ преобразуване. (Сондата и осцилоскопът са настроени на една и съща степен на преобразуване.)

1. Първо настройте осцилоскопа в режим на автоматично задействане (след стартиране режимът по подразбиране е автоматично задействане), който се използва за тестване на периодични сигнали (постояннотоковото напрежение принадлежи към групата на периодичните сигнали).
 2. Настройте осцилоскопа на съответното предавателно число (след стартиране, предавателното число по подразбиране е $1X$).
 3. Настройте осцилоскопа в режим на постоянна връзка.
 4. Поставете сондата и дръпнете превключвателя на дръжката на сондата в съответната позиция на превключване.
 5. Проверете дали батерията има захранване или изход на постоянен ток.
 6. Свържете клемата на сондата към отрицателния полюс на батерията или към отрицателния полюс на постояннотоковото захранване и свържете сондата към батерията или към отрицателния полюс на постояннотоковото захранване.
- Положителен електрод
7. Натиснете веднъж бутона [AUTO] и ще се покаже постоянен електрически сигнал. Обърнете внимание, че напрежението на батерията или друго постоянен ток принадлежат към постоянните сигнали, които нямат никаква крива или ход, а само права линия с отклонение нагоре и надолу, и върхът до върха VPP и честотата F на този сигнал са и двете 0.

2. Измерване на кристален осцилатор

Избор на предавателно число

Когато кристалният осцилатор срещне капацитет, е лесно да се спрат осцилациите. Входният капацитет на сондата 1X е до 100-300 pF, а на усилвателя 10X е около 10-30 pF. Лесно е да се спрат осцилациите при усилвател 1X, затова трябва да се настрои усилвател 10X, което означава, че сондата и осцилоскопът трябва да бъдат превключени на коефициент на преобразуване 10X (сондата и осцилоскопът трябва да бъдат настроени на коефициент на преобразуване 10X).

1. Първо настройте осцилоскопа в режим на автоматично задействане (след стартиране режимът по подразбиране е автоматично задействане), който се използва за тестване на периодични сигнали (синусоидалните сигнали на резонанса на кристалния осцилатор принадлежат към периодичните сигнали).
2. Настройте осцилоскопа на 10X преобразуване (след стартиране, преобразуването по подразбиране е 1X).
3. Настройка на осцилоскопа в режим на променливо свързване.
4. Поставете сондата и превключете превключвателя на дръжката на сондата в положение 10X.
5. Уверете се, че основната платка на кристалния осцилатор е включена и работи.
6. Свържете клемата на сондата към заземяващия проводник на основната платка на кристалния осцилатор (отрицателният полюс на захранващия източник), издърпайте капачката на сондата, която се намира вътре в върха на иглата, и докоснете с върха на иглата един от пиновете на кристалния осцилатор.
7. Натиснете веднъж бутона [AUTO] и ще се покаже кривата на тествания кристалния осцилатор. Ако след настройката на AUTO кривата е твърде малка или прекалено голям, можете ръчно да настроите размера на кривата в режим на увеличение.

3. Измерване на PWM сигнала на MOS или IGBT транзистор

Избор на преобразуване

Напрежението на PWM сигнала за директно управление на MOS или IGBT транзистори обикновено варира в диапазона 10 V ~ 20 V, а PWM управляващият сигнал на предния панел също обикновено варира в диапазона 3-20 V. Максималното тестово напрежение за 1X преобразуване е 80 V, така че използването на 1X преобразуване за тестване на PWM сигнали е достатъчно (сондата и осцилоскопът са настроени на 1X преобразуване).

1. Първо настройте осцилоскопа в режим на автоматично задействане (след стартиране режимът по подразбиране е автоматично задействане), който се използва за тестване на периодични сигнали (PWM е един от периодичните сигнали).
2. Настройте осцилоскопа на 1X преобразуване (след стартиране, 1X преобразуването е по подразбиране).
3. Настройте осцилоскопа в режим на DC-свързване.
4. Поставете сондата и превключете превключвателя на дръжката на сондата в положение 1X.
5. Уверете се, че в този момент дънната платка има PWM сигнал на изхода.
6. Свържете клемата на сондата към полюс S на MOS транзистора и сондата към полюс G на MOS транзистора.
7. Натиснете веднъж бутона **【 AUTO 】** и ще се покаже измерената крива PWM. Ако кривата след настройката на AUTO е твърде малка или твърде голяма, можете ръчно да настроите размера на кривата в режим на увеличение.

4. Измерване на изхода на генератора на

Избор на предавателно число

Изходното напрежение на генератора на сигнали е в диапазона 30 V, а максималното изпитвателно напрежение за 1X преобразувател е 80 V. Затова използването на 1X преобразувател за тестване на изхода на генератора на сигнали е достатъчно (сондата и осцилоскопът са настроени на 1X преобразувател).

1. Първо настройте осцилоскопа в режим на автоматично задействане (след стартиране режимът по подразбиране е автоматично задействане), който се използва за тестване на периодични сигнали (сигналят, излизаш от генератора на сигнали, принадлежи към периодичните сигнали).
2. Настройте осцилоскопа на 1X усилване (при стартиране по подразбиране е зададено 1X усилване).
3. Настройте осцилоскопа в режим на постояннотокова връзка.
4. Поставете сондата и превключете превключвателя на дръжката на сондата в положение 1X.
5. Проверете дали генераторът на сигнали е включен, дали работи и дали излъчва сигнали.
6. Свържете клемата на сондата към черната клемата на изходния проводник на генератора на сигнали и свържете сондата към червения изходен проводник на генератора на сигнали.
7. Натиснете веднъж бутона **[AUTO]** и ще се покаже кривата на изхода на генератора. Ако кривата след настройката на AUTO е твърде малка или твърде голяма, можете ръчно да регулирате размера на кривата в режим на мащабиране.

5. Домашно електрическо захранване 220 V или измерване 110 V

Избор на преобразуване

Електрическата енергия в домакинствата обикновено е с напрежение 180-260 V, с напрежение от връх до връх (в пиковата точка) 507-733 V. В някои страни електроенергията за домакинствата е 110 V с напрежение от връх до връх (в пиковата точка) 310 V. Най-високото измерено напрежение за 1X предавател е 80 V, а най-високото измерено напрежение за 10X предавател е 800 V (10X предавател издържа до 1600 V от пик до пик). Затова е необходимо да се настрои на 10X преобразуване, което означава, че сондата и осцилоскопът трябва да бъдат превключени на 10X преобразуване.

1. Първо настройте осцилоскопа в режим на автоматично задействане (след стартиране режимът по подразбиране е автоматично задействане), който се използва за тестване на периодични сигнали (50 Hz при домакинските уреди се счита за периодичен сигнал).
2. Настройте осцилоскопа на 10X преобразуване (след стартиране, преобразуването по подразбиране е 1X).
3. Настройте осцилоскопа в режим на постояннотокова връзка.
4. Поставете сондата и превключете превключвателя на дръжката на сондата в положение 10X.
5. Проверете дали на тествания край има електрически изход за домашно ползване.
6. Свържете клемата и сондата към двата проводника на домакинския уред, без да правите разлика между положителния и отрицателния полюс.
7. Натиснете веднъж бутона [AUTO] и ще се покаже кривата на електроенергията в дома. Ако кривата след настройката на AUTO е твърде малка или твърде голяма, можете ръчно да регулирате размера на кривата в режим на увеличение.

6. Измерване на пулсациите в

Избор на предавателно число

Ако изходното напрежение е по-ниско от 80 V, настройте го на 1X преобразуване (сондата и осцилоскопът са настроени на 1X преобразуване). Ако е между 80-800 V, настройте го на 10X преобразуване (сондата и осцилоскопът са настроени на същото преобразуване).

1. Първо настройте осцилоскопа в режим на автоматично задействане (след стартиране режимът по подразбиране е автоматично задействане), който се използва за тестване на циклични сигнали.
2. Настройте осцилоскопа на съответното усилване (по подразбиране усилването е 1X при стартиране).

3. Настройте осцилоскопа в режим на алтернативна връзка.
4. Поставете сондата и превключете превключвателя на дръжката на сондата в съответната позиция.
5. Проверете дали захранващият източник е включен и дали има напрежение на изхода.
6. Свържете клемата на сондата към отрицателната клемма на изхода на захранването, свържете сондата към положителната клемма на изхода на захранването и изчакайте около 10 секунди, докато в левия край на времето за изчакване се появят жълта линия и жълта стрелка.
7. Натиснете веднъж бутона [AUTO] и ще се покаже пулсацията на мощността.

7. Измерване на изхода на преобразувателя

Избор на преобразуване

Изходното напрежение на инвертора е подобно на напрежението в дома, обикновено около няколкостотин волта, така че трябва да се настрои на степен 10X (сондата и осцилоскопът са настроени на степен 10X).

1. Първо настройте осцилоскопа в режим на автоматично задействане (след стартиране режимът по подразбиране е автоматично задействане), който се използва за тестване на периодични сигнали (сигналите, изходящи от преобразувателя, са периодични сигнали).
2. Настройте осцилоскопа на 10X преобразуване (след стартиране, преобразуването по подразбиране е 1X).
3. Настройте осцилоскопа в режим на постоянна връзка.
4. Поставете сондата и превключете превключвателя на дръжката на сондата в положение 10X.
5. Проверете дали инверторът е включен и има изходно напрежение.
6. Свържете клемата на сондата и сондата към изходния край на преобразувателя, без да правите разлика между положителния и отрицателния полюс.
7. Натиснете веднъж бутона [AUTO] и ще се покаже кривата на изхода на инвертора. Ако кривата след настройката на AUTO е твърде малка или твърде голяма, размерът на кривата може да се коригира ръчно в режим на увеличение.

8. Измерване на усилвател на мощност или звуков сигнал

Избор на предавателно число

Изходното напрежение на усилвателя на мощност обикновено е по-ниско от 40 V, а максималното тестово напрежение за 1X преобразуване е 80 V, така че използването на 1X преобразуване е достатъчно (сондата и осцилоскопът са настроени на 1X преобразуване).

1. Първо настройте осцилоскопа в режим на автоматично задействане (след стартиране режимът по подразбиране е автоматично задействане).
2. Настройте осцилоскопа на 1X преобразуване (след стартиране, 1X преобразуването е по подразбиране).
3. Настройте осцилоскопа в режим на променливо свързване.
4. Поставете сондата и превключете превключвателя на дръжката на сондата в положение 1X.
5. Проверете дали усилвателят е включен и работи и дали излъчва звуков сигнал.
6. Свържете клемата на сондата и сондата към двете изходни клеми на усилвателя на мощност, без да правите разлика между положителния и отрицателния полюс.
7. Натиснете веднъж бутона [AUTO] и ще се покаже кривата на изхода на усилвателя на мощност. Ако кривата след настройката на AUTO е твърде малка или твърде голяма, можете ръчно да регулирате размера на кривата в режим на мащабиране.

9. Измерване на автомобилни комуникационни сигнали/сигнали от шини

Избор на предавателно число

Комуникационните сигнали, използвани в автомобилите, обикновено са пониски от 20 V, а най-високото изпитвателно напрежение за 1X преобразувател е 80 V.

Ето защо използването на 1X преобразувател за тестване на комуникационни сигнали в автомобилите е достатъчно (сондата и осцилоскопът са настроени на 1X преобразувател).

1. Първо настройте осцилоскопа в режим на нормално задействане (след стартиране, режимът по подразбиране е автоматично задействане). Режимът на нормално задействане се използва специално за измерване на неперидични цифрови сигнали, а ако използвате режим на автоматично задействане, не можете да уловите неперидични сигнали.
2. Настройте осцилоскопа на положение 1X (след стартиране, началната позиция е 1X).
3. Настройте осцилоскопа в режим на алтернативна връзка.
4. Поставете сондата и превключете превключвателя на дръжката на сондата в положение 1X.
5. Свържете клемата на сондата и сондата към два сигнални проводника на комуникационната линия, независимо дали са положителни или отрицателни. Ако има повече сигнални проводници, е необходимо предварително да определите сигналните проводници или да опитате да изберете два от тях няколко пъти за тестване.
6. Уверете се, че в този момент на комуникационната линия има комуникационен сигнал.
7. Настройте вертикалната чувствителност на преобразуване 50 mV.
8. Настройте времевата база на 20 uS.

9. Ако на комуникационната линия има комуникационен сигнал, осцилоскопът ще го улови и ще го покаже на екрана. Ако не може да бъде уловен, е необходимо да опитате няколко пъти да настроите времевата база (1 mS~6 nS) и задействащото напрежение (червена стрелка) за настройка.

10. Измерване на инфрачервения приемник на дистанционното управление

Избор на предавател

Инфрачервеният сигнал на дистанционното управление обикновено варира в диапазона от 3 до 5, като максималното изпитвателно напрежение е 80 V при предаване X. Затова за тестване на автомобилни комуникационни сигнали е достатъчно да се използва предаване 1X (сондата и осцилоскопът са настроени на предаване 1X).

1. Първо настройте осцилоскопа в режим на нормално задействане (след стартиране, режимът по подразбиране е автоматично задействане). Режимът на нормално задействане се използва специално за измерване на неперидични цифрови сигнали. Ако използвате режим „Auto“, режимът на задействане не може да улови неперидични сигнали, а сигналът на инфрачервеното дистанционно управление принадлежи към неперидичните цифрови кодирани сигнали.
2. Настройте осцилоскопа на положение 1X (след стартиране, началната позиция е 1X).
3. Настройте осцилоскопа в режим на DC-свързване.
4. Поставете сондата и превключете превключвателя на дръжката на сондата в положение 1X.
5. Свържете клемата на сондата към заземяващата клемма (отрицателен полюс) на основната платка на инфрачервения приемник и свържете сондата към пина за данни на главата на инфрачервения приемник.
6. Настройте вертикалната чувствителност на 1 V преобразуване.
7. Настройте времевата база на 20uS.
8. Настройте позицията на червената стрелка на спусъка на приблизително 1 голямо разстояние от решетката над позицията на жълтата стрелка вляво.
9. В този момент изпратете сигнал с дистанционното управление към инфрачервения приемник и на осцилоскопа ще се покаже кривата.

Избор на преобразувател

Сигналите от сензорите обикновено са сравнително слаби, около няколко милivolта, и този малък сигнал не може да бъде директно детектиран от осцилоскопа. Този тип сензор има усилвател на сигнала на основната платка, който може да измерва усиления сигнал. Може да се използва преобразуване 1X (сондата и осцилоскопът са настроени на преобразуване 1X).

1. Първо настройте осцилоскопа в режим на автоматично задействане (след стартиране режимът по подразбиране е автоматично задействане).
2. Настройте осцилоскопа на положение 1X (след стартиране, началната позиция е 1X).
3. Настройте осцилоскопа в режим на DC-свързване.
4. Поставете сондата и превключете превключвателя на дръжката на сондата в положение 1X.
5. Свържете клемата на сондата към заземяващата клемма (отрицателният полюс на захранващия източник) на основната платка на датчика, намерете изходната клемма на усилвателната част и свържете сондата към тази изходна клемма.
6. Настройте вертикалната чувствителност на преобразуване 50 mV.
7. Превключете в режим на движение на клавиатурата и преместете жълтата стрелка хоризонтално в долната част на кривата.
8. Настройте времевата база на 500 mS и преминете в режим на бавно сканиране с голяма времева база.
9. Ако в горната част се появи жълта сигнална линия, е необходимо да се намали вертикалната чувствителност, която е 100 mV, 200 mV, 500 mV и т.н. Ако актуализираният сигнал вдясно не се намира в горната част (обикновено в средата), в този момент може да се открие сигналът, приет от този сензор.

9. Предупреждение

1. При едновременна употреба на два канала заземяващите клеми на двете сонди трябва да бъдат свързани помежду си. Строго се забранява свързването на заземяващите клеми на двете сонди към различни потенциали, особено при клеми с различен потенциал или 220 V устройства с висока мощност. В противен случай ще се стигне до изгаряне на основната платка на осцилоскопа, тъй като и двата канала са заземени заедно и свързването към различни потенциали ще предизвика късо съединение във вътрешните заземителни проводници на основната платка, както е при всички осцилоскопи.
2. Максималната допустима стойност за BNC входа на осцилоскопа е 400 V и е строго забранено да се подава напрежение, надвишаващо 400 V, при преобразувател 1X на сондата.
3. При зареждане е необходимо да се използва отделна зарядна глава. Строго е забранено да се използва захранващ блок или USB на други устройства, които се тестват в момента, тъй като в противен случай може да възникне късо съединение на заземяващия проводник на основната платка и тя да се прегрее по време на тестването.
4. Преди да използвате устройството, проверете дали изолацията в близост до корпуса и интерфейса не е повредена.
5. Дръжте пръста си зад защитната част на тестовото перо.
6. При измерване на тестваната верига не докосвайте всички входни портове.
7. Преди да промените положението на превключвателя, изключете тестовата сонда и свързването на веригата.
8. Ако тестваното постоянно токово напрежение е по-високо от 36 V, а променливо токовото напрежение е по-високо от 25 V, потребителите трябва да вземат мерки, за да избегнат токов удар.
9. Ако нивото на заряд на батерията е твърде ниско, ще се появи изскачащ прозорец с предупреждение да я заредите навреме, за да не се повлияе на точността на измерването.



Ръководство&Приложения&Софтуер

Дистрибутор
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00 Прага 9
Чешка република
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

2C23T

MULTIMETRU DIGITAL ȘI OSCILOSCOP



Avertisment

Înainte de prima utilizare, vă rugăm să citiți cu atenție manualul de utilizare.

Păstrați manualul pentru consultare ulterioară.

Nu utilizați dispozitivul în locuri în care există riscul de explozie sau incendiu.

Reciclați dispozitivul și bateriile în conformitate cu normele și legile în vigoare din țara respectivă.

Nu dezasamblați dispozitivul și nu îl manipulați în mod necorespunzător.

1. Descriere

FNIRSI-2C23T este un osciloscop digital cu două canale, complet funcțional și extrem de practic, de tip „trei în unul”, lansat pe piață de compania FNIRSI pentru sectorul de întreținere și dezvoltare. Acest aparat este dotat cu trei funcții principale: osciloscop, multimetru și generator de semnal. Osciloscopul utilizează o arhitectură hardware FPGA+MCU+ADC, cu o frecvență de eșantionare de 50 MS/s, o lățime de bandă analogică de 10 MHz, un modul încorporat de protecție la tensiune înaltă, suport maxim pentru măsurarea tensiunii de vârf de ± 400 V; suport pentru stocarea și vizualizarea capturilor de ecran ale curbei de tensiune pentru analiză. Multimetrul are o afișare reală efectivă de 4 cifre cu 10.000 de puncte și suportă măsurarea tensiunii și curentului alternativ/continuu, precum și măsurarea capacității, rezistenței, diodelor, comutării pornit/oprit și alte funcții de măsurare.

Fie că este utilizat de profesioniști, fabrici, școli, pasionați sau gospodării, acesta este un instrument multifuncțional ideal. Este echipat cu un generator de semnale funcționale DDS încorporat și poate genera 7 tipuri de semnale funcționale cu o frecvență maximă de ieșire de 2 MHz pentru toate semnalele și un pas de de 1 Hz; frecvența de ieșire, amplitudinea și ciclul de lucru sunt reglabile. Cu ajutorul ecranului LCD de 2,8" cu rezoluție înaltă de 320 * 240 și a bateriei reîncărcabile cu litiu de 3000 mAh încorporate, timpul de așteptare poate ajunge până la 6 ore. Oferă utilizatorilor mai multe funcții practice și mai puternice într-un format compact, având în același timp o portabilitate bună.

2. Panou

Osciloscop CH1

Osciloscop CH2

Port de ieșire
generatorului de
semnale
funcționale



Afișaj

Butoane

Intrare
multimetru

Indicator LED de
încărcare

Interfață de
încărcare

Repomire


Suport






3. Parametri

| | |
|---------------------------|---|
| Ecraan | Ecraan color HD de 2,8" |
| Rezoluție | 320*240 |
| Specificații de încărcare | Tip C (5 V/1 A) |
| Baterie | Baterie litiu de 3000 mAh |
| Funcții acceptate | Osciloscop, generare de semnal, multimetru (funcții descrise mai jos) |
| Mod standby | 6 ore (maxim) |
| Dimensiuni | 167*89*35 mm |
| Greutate | 300 g |

4. Butoane și funcții

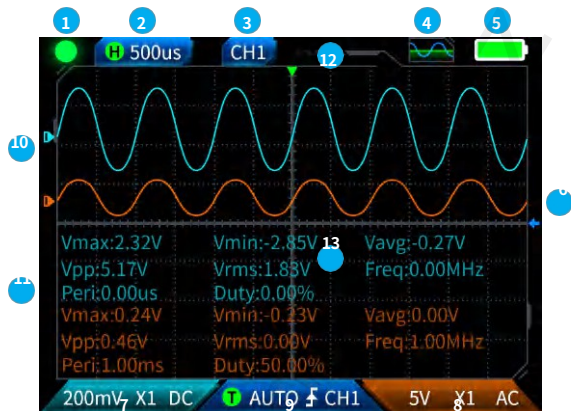
1.1 Osciloscop – instrucțiuni













| Buton | Operație | Funcție |
|---|---------------|---|
|  | Apăsați scurt | Pomire/oprire |
| MENU | Apăsați scurt | Pagina principală (interfață pentru selectarea funcțiilor) |
| CH1 | Apăsați scurt | Când este selectat CH1: setări CH1; când este selectat CH2: comutați la CH1 |
| CH2 | Apăsați scurt | Când este selectat CH1: setări CH1; când este selectat CH2: comutați la CH1 |


| Buton | Operație | Funcție |
|--|---------------|---|
| AUTO | Apăsați scurt | AUTO |
| | Apăsați lung | Corecție linie de bază (stare inițială)* |
|  | Apăsați scurt | Pauză |
| | Apăsați lung | 50 centrat |
| SAVE | Apăsați scurt | Salvare |
| | Țineți apăsat | Intrarea în Nine Palace Grid |
|  MOVE | Apăsați scurt | Mișcare în formă de undă |
| | Apăsați lung | Acces rapid la osciloscop |
|  CURSOR | Apăsați scurt | Declanșator de mișcare |
| | Apăsați lung | Acces rapid la generatorul de semnal |
|  TRIGGER | Apăsați scurt | Setări declanșator |
| | Apăsați lung | Acces rapid la multimetru |
|  PRM | Apăsați scurt | Selectare parametri |
| | Apăsați lung | Afișare parametri de măsurare/ Ascundere parametri de măsurare |

*Procesul de calibrare inițială durează mult, aveți răbdare și nu lucrați cu dispozitivul în timpul calibrării. Dacă dispozitivul este acționat accidental și calibrarea este întreruptă, efectuați o recalibrare. (calibrarea inițială necesită scoaterea sondei).

1.2 Osciloscop - interfață

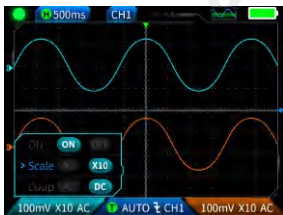


1. Indicarea pauzei de funcționare: Apăsând butonul  veți întrerupe înregistrarea și apoi, apăsând din nou butonul de captare a curbelor , veți reporni.
2. Baza de timp: Apăsați tastele de direcție stânga și dreapta pentru a seta baza de timp: 50 ns-10 s, în orice alt mod de pe pagina osciloscopului.
3. Indică canalul de funcționare curent: O apăsare scurtă pe CH1 și comutarea la CH2 indică faptul că tasta de direcție corespunde unei canalului activ.
4. Solicitarea stării interfeței modelului funcțional al generatorului: Există 8 stări:
undă sinusoidală , undă pătrată , undă triunghiulară , undă  pletă  iondă 
, undă de zgomot  și
curent continuu 
5. Indicatorul bateriei: Încărcare completă  și nivel scăzut . Când nivelul de încărcare al bateriei este scăzut, va apărea o fereastră pop-up cu o avertizare privind nivelul scăzut al bateriei, iar după terminarea număratoarei inverse, aceasta se va opri automat.

6. Nivel de declanșare: Apăsați scurt **CURSOR** pentru a seta cursorul de declanșare. Pe interfață va apărea , ceea ce înseamnă setarea tensiunii de declanșare. În acest moment, apăsați scurt butoanele de direcție sus și jos pentru a regla declanșatorul.

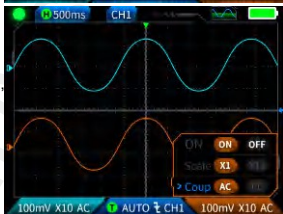
7. Setarea canalului 1 al osciloscopului:

Când se utilizează canalul de lucru **CH2**, o apăsare scurtă pe CH1 comută la **CH1**. Când se utilizează canalul de lucru **CH1**, o apăsare scurtă pe CH1 afișează fereastra pentru setarea comutatorului, a amplificării (X1, X10) și a legăturii (AC, DC) canalului 1 al osciloscopului, așa cum este ilustrat în imagine. În acest moment, apăsați butonul de direcție pentru a seta sus, jos, stânga și dreapta.

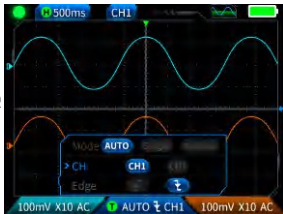



8. Setarea canalului 2 al osciloscopului:


Când utilizați canalul **CH1**, **CH2** prin apăsarea scurtă a butonului CH2 veți comuta în timpul funcționării canalului **CH2**, o apăsare scurtă a butonului CH2 va afișa fereastra de setare a comutatorului, a amplificării (X1, X10) și a conexiunii (AC, DC) a osciloscopului. canalului 2, așa cum este ilustrat în imagine. Apăsați butonul de direcție sus, jos, stânga și dreapta.




9. Setări declanșare: Servesc la configurarea modului de declanșare, a canalului de declanșare și a tipului de declanșare. Apăsând scurt butonul **TRIGGER** se afișează setările, așa cum se arată în imagine. În acest moment, apăsați butonul de direcție pentru a naviga în sus, în jos, la stânga și la dreapta.





10. Cursă canal 1: Când comandați **CH1**, apăsați scurt butonul **MOVE** pentru a seta cursa de mișcare; în interfață va apărea , care reprezintă cursa de mișcare, iar cu ajutorul butoanelor sus și jos de pe butoanele de direcție, deplasați-vă pe Canalul 1 cursul undeii.

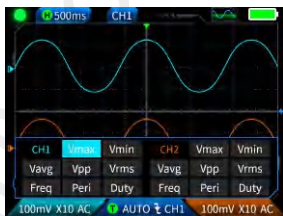
11. Cursul canalului 2: Când comandați **CH2**, setați cursul mișcării prin apăsarea scurtă a butonului; în interfață se va afișa , care reprezintă cursul mișcării, iar cu ajutorul butoanelor sus și jos de pe tastele de direcție vă puteți deplasa pe cursul canalului 2.

12. Cursorul stâng și drept: Apăsând scurt butonul **MOVE**, se afișează interfața , care reprezintă mișcarea curbei, iar tastele de direcție stânga și dreapta servesc la deplasarea cursorului.

13. Afișarea măsurătorilor parametrilor:


Apăsați scurt butonul  se afișează și configurează parametrii măsurății, așa cum este ilustrat în imagine.

Apăsați lung , toate măsurătorile nu se efectuează, iar parametrii măsurății nu se afișează în interfață.




1.3 Osciloscop - salvarea capturilor de ecran ale undelor

1. Salvare captură de ecran:

Se așteaptă ca „ „Saving...” să se salveze cu succes în 2 secunde. În acest moment interfața de curbe a salvat capturile în format BMP, iar numele capturii va fi „img_number”.


Acesta poate fi vizualizat și șters direct de pe aparat sau poate fi încărcat în programul TYPEC și conectat la computer pentru vizualizare.



2. Afișați captura de ecran: Apăsați lung butonul SAVE pentru a accesa pagina de vizualizare a imaginii de undă salvate și, apăsând pe  veți accesa interfața de captură de ecran cu curba salvată,



corespunde celor patru butoane în secvența  MOVE  CURSOR  TRIGGER  PRM

. La selectarea mai multor curbe, selectați folosind tastele de direcție și butonul  o va selecta.

Atenție






Memoria este plină și trebuie ștersă manual înainte de a salva din nou.

1.4 Osciloscop - parametri

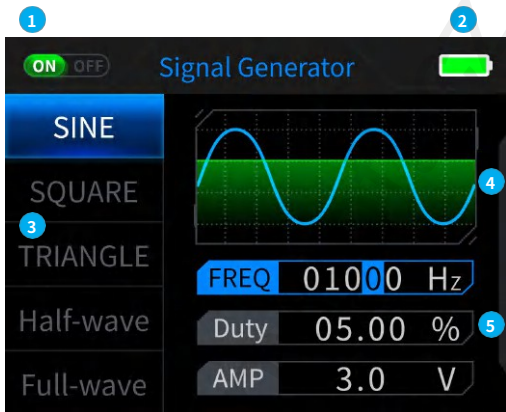
| | |
|---------------------------|--|
| Canal | Canal dublu |
| Viteză de eșantionare | 50 M |
| Lățime de bandă analogică | 10 M (10 M independent pe două canale) |
| Capacitate de stocare | 32 kb |
| Rezistență | 1 MΩ |
| Interval de timp de bază | 50 ns-10 s |
| Sensibilitate verticală | 20 mV/div-10 V/div (X1) |
| Tensiune maximă măsurată | ± 400 V |
| Mod declanșare | AUTO/Normal/Unic |
| Tip de declanșare | Front ascendent, front descendent |



| | |
|------------------------|-------------|
| Mod de afișare | YT/Derulare |
| Metoda de îmbinare | AC/DC |
| Salvare imagine curent | Da |
| Export imagini de undă | Da |



2.1 Generator de semnale funcționale – descrierea

| Buton | Operație | Funcție |
|--|---------------|--|
|  | Apăsați scurt | Pornire/oprire |
| MENU | Apăsați scurt | Pagina principală (interfața de setare a funcțiilor) |
|  | Apăsați scurt | Pauză |
|  MOVE | Apăsați lung | Acces rapid la osciloscop |
|  CURSOR | Apăsați lung | Acces rapid la generatorul de semnal |
|  TRIGGER | Apăsați lung | Acces rapid la multimetru |

2.2 Generator de semnale funcționale - descrierea



1. Indicarea stării ieșirii: Dacă nu este selectată setarea corespunzătoare , apăsați butonul  pentru a activa/dezactiva forma de undă, așa cum este prezentat în imagine .

2. Indicatorul bateriei: Încărcare completă  , încărcare scăzută  . Când nivelul de încărcare al bateriei este scăzut, va apărea o fereastră pop-up cu o avertizare privind nivelul scăzut de încărcare a bateriei și se va opri automat la sfârșitul numărătoarei inverse.

3. Sunt disponibile 7 tipuri de forme de undă de ieșire: undă sinusoidală, undă pătrată, undă triunghiulară, undă completă, undă semiondă, undă de zgomot și curent continuu.

4. Diagrama formei de undă.

5. Parametri pentru setarea formei de undă: (frecvență, ciclu de lucru, amplitudine), undă pătrată (frecvență, ciclu de lucru, amplitudine), undă triunghiulară (frecvență, ciclu de lucru, amplitudine), undă completă (frecvență,





amplitudine), semiondă (frecvență, amplitudine), undă de zgomot (frecvență, amplitudine), curent continuu (amplitudine).



Funcționare: Apăsați butoanele de direcție sus și jos pentru a selecta mai întâi forma de undă de ieșire, apoi apăsați butonul de direcție din dreapta pentru a accesa parametrii de setare a formei de undă (finalizați setarea prin poziționarea butoanelor de direcție).

2.3 Generator de semnale funcționale - parametri

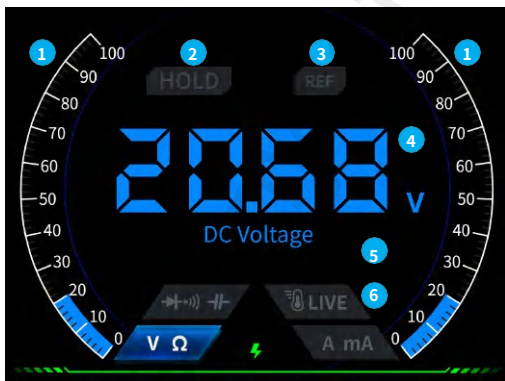
| | |
|-------------|-----------------|
| Canal | Un singur canal |
| Frecvență | 1 Hz-2 MHz |
| Amplitudine | 0,1–3,3 V |


3.1 Multimetru digital – descrierea butoanelor

| Buton | Operație | Funcție |
|---|---------------|---|
|  | Apăsați scurt | Pomire/oprire |
| MENU | Apăsați scurt | Pagina principală (interfața de selectare a funcțiilor) |
| AUTO | Apăsați scurt | Măsurare automată |
|  | Apăsați scurt | Reținerea datelor |
| SAVE | Apăsați scurt | Măsurare relativă |
|  | Apăsați scurt | Tensiune/rezistență |
| | Apăsați lung | Acces rapid la osciloscop |
|  | Apăsați scurt | Test de continuitate diodă/capacitate |
| | Apăsați lung | Acces rapid la generatorul de semnal |

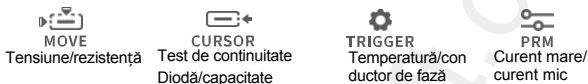
| Buton | Operație | Funcție |
|--|---------------|---|
|  TRIGGER | Apăsați scurt | Detectarea temperaturii/conductorului de fază |
| | Apăsați lung | Acces rapid la multimetru |
|  PRM | Apăsați scurt | Curent mare / curent mic |

3.2 Multimetru digital – descrierea interfeței



- Intervalul scalei.
- HOLD: Menținerea datelor, se efectuează prin  . apăsașea scurtă
- REL: Măsurare relativă, valabilă doar pentru nivelul capacității, apăsați scurt butonul SAVE pentru a efectua.
- Afișarea măsurătorilor
- Raportul de transmisie măsurat

6. Schimbare de viteze: Cele patru butoane pentru indicarea schimbării manuale de viteze indică treapta de viteză la care trebuie să se comute (comutarea înapoi la schimbarea automată de viteze prin apăsarea scurtă a butonului AUTO), și anume,



3.3 Introducere în interfața sondei multimetrului digital

Măsurarea curentului de mare intensitate: penă de testare roșie/sondă conectată la 10 A, penă de testare neagră/sondă conectată la COM, identificare automată curentului alternativ și continuu.



Dacă curentul măsurat este mai mare de 10 A, siguranța se va arde. Efectuați o evaluare preliminară a curentului înainte de măsurare.

Măsurarea curentului mic: stiloul/sonda de testare roșie conectată la mA, stiloul/sonda de testare neagră conectată la COM, identificarea automată a curentului alternativ și continuu.



Notă

Dacă curentul măsurat este mai mare de 1 A, siguranța se va arde. Evaluați preliminar valoarea înainte de a măsura curentul. Dacă nu sunteți sigur, utilizați mai întâi un dispozitiv/transformator cu măsurare de curent de mare intensitate.

Automat, tensiune, rezistență, capacitate, temperatură, diodă/măsurare continuitate:

conectați penul de testare roșu $V\Omega-H$,

penul de testare negru

la COM, comutați la gama corespunzătoare în funcție de parametri de măsurare doriți.



Comutare automată: La măsurarea tensiunii, identifică automat doar nivelurile de tensiune și rezistență, iar la măsurarea curentului, identifică automat curentul alternativ/curentul continuu.

Dispozitiv de testare a continuității diodelor: La măsurarea testului de continuitate, când valoarea rezistenței este mai mică de 50 Ω, la măsurarea diodei se aude un alarmă și pe afișaj apare o tensiune de polarizare pozitivă. Dacă polaritatea conductorului de testare este opusă polarității diodei sau dioda este defectă, pe afișaj apare „OL”.

LIVE (detectarea conductorului sub tensiune) V: conectați stiloul de testare roșu $V\Omega-H$, apăsând scurt



apăsare TRIGGER comutați la

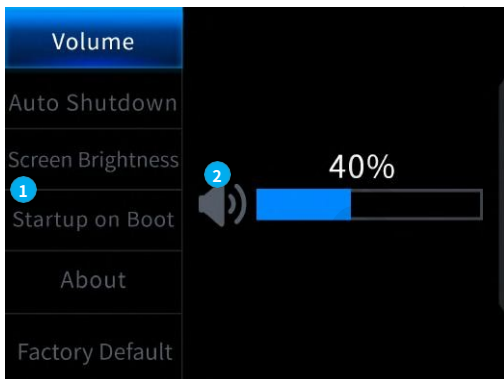


dispozitivul LIVE și utilizați pentru a detecta conductorul sub tensiune. Pe ecran va apărea ceea ce se vede în imagine.

3.4 Parametri

| Funcție | Interval | Precizie |
|----------------------------------|--|-------------------|
| Tensiune DC | 9,999 V/99,99 V/999,9 V | $\pm(0,5\%+3)$ |
| Tensiune CA | 9,999 V/99,99 V/750,0 V | $\pm(1\%+3)$ |
| Curent continuu | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,2\% + 3)$ |
| Curent alternativ | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,5\% + 3)$ |
| Rezistență | 9,999 M Ω /999,9 K Ω /99,99 K Ω /9,999 K Ω /999,9 Ω | $\pm(0,5\%+3)$ |
| | 99,99 M Ω | $\pm(1,5\% + 3)$ |
| Capacitate | 999,9 μ F/99,99 μ F/9,999 μ F/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF | $\pm(2,0\% + 5)$ |
| | 9,999 mF/99,99 mF | $\pm(5,0\% + 20)$ |
| Temperatură | (-55~1300 $^{\circ}$ C)/(-67~2372 $^{\circ}$ F) | $\pm(2,5\%+5)$ |
| Diodă | ✓ | |
| Test de continuitate | ✓ | |
| Detectarea conductorului de fază | ✓ | |

5. Setări



1. Setări pentru selectarea elementelor individuale:

| | | | | |
|----------------------------|---------|-----------------|------|--------------------|
| Limba | Volum | Oprire automată | Tema | Setări din fabrică |
| Luminozitatea ecranului | Pornire | | | |

【Limba】 Engleză, rusă, portugheză, germană, japoneză

【Volum】 Tonul de apel al butonului

【Oprire automată】 Oprit, 15 minute, 30 minute, 1 oră

【Luminozitate ecran】 1-100 %


【Pornire】 Opriți osciloscopul, generatorul de semnal și multimetrul. Această setare servește la configurarea blocului funcțional care trebuie la pornire.

【 Informații 】 Informații despre marcă și numărul versiunii

【 Resetare la setările din fabrică 】

Mai întâi, selectați setarea corespunzătoare apăsând tastele de direcție, apoi introduceți parametrii fiecărei setări apăsând tastele de direcție (finalizați setarea cu ajutorul tastelor de direcție).

6. Actualizare

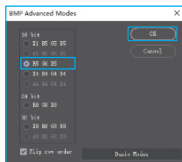
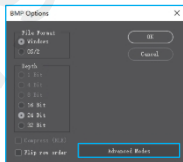
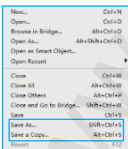
1. Descărcăți cel mai recent firmware de pe site-ul oficial și dezarhivați-l pe desktop.
2. Conectați dispozitivul la computer folosind un cablu de date USB-A la tip C, apăsați și țineți apăsat butonul „Menu”, apoi apăsați butonul „

7. Personalizarea logo-ului de pornire

1. Pregătiți imaginea interfeței de pornire care urmează să fie înlocuită și importați-o într-un fișier **【Photoshop.】**

Operațiuni specifice de export

1. Mai întâi, pregătiți imaginea interfeței de pornire. Imaginea trebuie să aibă dimensiunea de 320x240 pixeli, formatul [. bmp], iar numele fișierului trebuie să fie [. bmp]. trebuie să fie [logo2c23. bmp].
2. Selectați opțiunea [Meniu]>[Salvați ca] sau [Salvați o copie].
3. Intrați în modul avansat.
4. Selectați **【 16 biți 】** **【 R5 G6 B5 】** și verificați ordinea liniilor inversate. Apoi faceți clic pe butonul [OK].



2. Porniți dispozitivul și conectați-l la computer folosind un cablu USB-A la USB-C.
3. Trageți logo-ul de pornire pregătit pe unitatea USB a dispozitivului.
4. După finalizarea operațiunii, logo-ul personalizat va fi actualizat la următoarea pornire a computerului.

Atenție: Înainte de a schimba logo-ul, verificați cu atenție numele fișierului, dimensiunea în pixeli a imaginii, formatul etc.

8. Metode obișnuite de testare în circuit

1. Măsurarea tensiunii bateriei sau a tensiunii continue

Selectarea raportului de transformare

Tensiunea bateriei este de obicei mai mică de 80 V, iar celelalte tensiuni de curent continuu sunt incerte. Este necesar să setați raportul de transformare în funcție de situația actuală; dacă este mai mică de 80 V, utilizați raportul de transformare 1x, iar dacă este mai mare de 80 V, utilizați un factor de amplificare de 10x. (Sonda și osciloscopul sunt setate pe același factor de amplificare.)

1. Mai întâi, setați osciloscopul în modul de declanșare automată (după pornire, modul implicit este declanșarea automată), care este utilizat pentru testarea semnalelor periodice (tensiunea continuă face parte din grupul semnalelor periodice).
2. Setați osciloscopul la factorul de amplificare corespunzător (după pornire, factorul de amplificare implicit este 1X).
3. Setați osciloscopul în modul de legătură continuă.
4. Introduceți sonda și trageți comutatorul de pe mânerul sondei în poziția corespunzătoare de raport.
5. Verificați dacă bateria are alimentare sau ieșire de tensiune continuă.
6. Conectați clema sondei la polul negativ al bateriei sau la polul negativ al curentului continuu și conectați sonda la baterie sau la polul negativ al curentului continuu.
Electrodul pozitiv
7. Apăsăți o dată butonul [AUTO] și se va afișa semnalul electric de curent continuu. Rețineți că tensiunea bateriei sau alte tensiuni de curent continuu se numără printre semnalele de curent continuu care nu au nicio curbă sau formă de undă, ci doar o linie dreaptă cu deplasare în sus și în jos, iar VPP vârf la vârf și frecvența F ale acestui semnal sunt ambele 0.

2. Măsurarea oscilatorului cu cristal

Selectarea raportului de transformare

Când oscilatorul cu cristal întâlnește o capacitate, este ușor să se oprească oscilațiile. Capacitatea de intrare a sondei 1X este de până la 100-300 pF, iar cea a sondei 10X este de aproximativ 10-30 pF; este ușor să se oprească oscilațiile la sonda 1X, de aceea trebuie setată sonda 10X, ceea ce înseamnă că atât sonda, cât și

osciloscopul ar trebui să fie comutate la multiplicatorul de 10X (atât sonda, cât și osciloscopul ar trebui să fie setate la multiplicatorul de 10X).

1. Mai întâi, setați osciloscopul în modul de declanșare automată (după pornire, modul implicit este declanșarea automată), care este utilizat pentru testarea semnalelor periodice (semnalele sinusoidale de rezonanță ale oscilatorului cu cristal fac parte din semnalele periodice).
2. Setați osciloscopul la o amplificare de 10X (după pornire, amplificarea implicită este 1X).
3. Setarea osciloscopului în modul de legătură alternativă.
4. Introduceți sonda și comutați comutatorul de pe mânerul sondei în poziția 10X.
5. Asigurați-vă că placa de bază a oscilatorului cu cristal este pornită și funcționează.
6. Conectați clema sondei la conductorul de împământare al plăcii de bază a oscilatorului cu cristal (polul negativ al sursei de alimentare), scoateți capacul sondei care se află în interiorul vârfului acului și atingeți cu vârful acului unul dintre pini oscilatorului cu cristal.
7. Apăsăți o dată butonul **【 AUTO 】** și se va afișa forma de undă a oscilatorului cu cristal. Dacă, după setarea AUTO, forma de undă este prea mică sau prea mare, puteți seta manual dimensiunea curbei în modul de mărire.

3. Măsurarea semnalului PWM al tranzistorului MOS sau IGBT

Selectarea raportului de transformare

Tensiunea semnalului PWM pentru controlul direct al tranzistoarelor MOS sau IGBT variază de obicei între 10 V și 20 V, iar semnalul de control PWM de pe panoul frontal variază, de asemenea, de obicei între 3 și 20 V. Tensiunea maximă de testare pentru multiplicatorul 1X este

80 V, astfel încât utilizarea raportului de transformare 1X pentru testarea semnalelor PWM este suficientă (atât sonda, cât și osciloscopul sunt setate la raportul de transformare 1X).

1. Mai întâi, setați osciloscopul în modul de declanșare automată (după pornire, modul implicit este declanșarea automată), care este utilizat pentru testarea semnalelor periodice (PWM face parte din semnalele periodice).
2. Setați osciloscopul la o conversie de 1X (după pornire, conversia implicită este 1X).
3. Setați osciloscopul în modul de legătură directă.
4. Introduceți sonda și comutați comutatorul de pe mânerul sondei în poziția 1X.
5. Asigurați-vă că placa de bază are în acest moment un semnal de ieșire PWM.
6. Conectați clema sondei la polul S al tubului MOS și sonda la polul G al tubului MOS.
7. Apăsăți o dată butonul **【 AUTO 】** și se va afișa forma de undă măsurată PWM măsurat. Dacă forma de undă este prea mică sau prea mare după setarea AUTO, puteți seta manual dimensiunea curbei în modul de mărire.

4. Măsurarea ieșirii generatorului de semnal

Selectarea raportului de transmisie

Tensiunea de ieșire a generatorului de semnal este în intervalul 30 V, iar tensiunea maximă de testare pentru transformatorul 1X este de 80 V. Prin urmare, utilizarea transformatorului 1X pentru testarea ieșirii generatorului de semnal este suficientă (atât sonda, cât și osciloscopul sunt setate pe transformatorul 1X).

1. Mai întâi, setați osciloscopul în modul de declanșare automată (după pornire, modul implicit este declanșarea automată), care este utilizat pentru testarea semnalelor periodice (semnalul provenit de la generatorul de semnal face parte din semnalele periodice).
2. Setați osciloscopul la o amplificare de 1X (după pornire, amplificarea implicită este 1X).
3. Setați osciloscopul în modul de legătură continuă.
4. Introduceți sonda și comutați comutatorul de pe mânerul sondei în poziția 1X.
5. Verificați dacă generatorul de semnal este pornit, dacă funcționează și dacă emite semnale.
6. Conectați clema sondei la clema neagră de pe cablul de ieșire al generatorului de semnal și conectați sonda la cablul de ieșire roșu al generatorului de semnal.
7. Apăsăți o dată butonul **[AUTO]** și se va afișa forma de undă a generatorului. Dacă forma de undă este prea mică sau prea mare după setarea AUTO, puteți regla manual dimensiunea formei de undă în modul zoom.

Selectarea transformatorului

Energia electrică din gospodării are de obicei o tensiune de 180-260 V, cu o tensiune de la vârf la vârf (în vârf) de 507-733 V. În unele țări, energia electrică pentru gospodării este de 110 V, cu o tensiune de vârf (în vârf) de 310 V. Cea mai mare tensiune măsurată pentru multiplicatorul 1X este de 80 V, iar cea mai mare tensiune măsurată pentru multiplicatorul 10X este de 800 V (multiplicatorul 10X suportă până la 1600 V de la vârf la vârf). De aceea, este necesar să se seteze un raport de 10X, ceea ce înseamnă că atât sonda, cât și osciloscopul trebuie comutate la un raport de 10X.

1. Mai întâi, setați osciloscopul în modul de declanșare automată (după pornire, modul implicit este declanșarea automată), care este utilizat pentru testarea semnalelor periodice (50 Hz la aparatele de uz casnic este considerat un semnal periodic).
2. Setați osciloscopul la o transformare de 10X (după pornire, transformarea implicită este 1X).
3. Setați osciloscopul în modul de legătură continuă.
4. Introduceți sonda și comutați comutatorul de pe mânerul sondei în poziția 10X.
5. Verificați dacă la capătul testat există o ieșire electrică de uz casnic.
6. Conectați clema și sonda la cele două fire ale aparatului de uz casnic, fără a face diferența între polul pozitiv și cel negativ.
7. Apăsăți o dată butonul [AUTO] și se va afișa forma de undă a curentului electric de uz casnic. Dacă forma de undă este prea mică sau prea mare după setarea AUTO, puteți regla manual dimensiunea formei de undă în modul de mărire.

6. Măsurarea undei de alimentare

Selectarea raportului de

Dacă tensiunea de ieșire este mai mică de 80 V, setați-o la o transformare de 1X (atât sonda, cât și osciloscopul sunt setate la o transformare de 1X). Dacă este între 80-800 V, setați-o la o transformare de 10X (atât sonda, cât și osciloscopul sunt setate la aceeași transformare).

1. Mai întâi, setați osciloscopul în modul de declanșare automată (după pornire, modul implicit este declanșarea automată), care este utilizat pentru testarea semnalelor ciclice.
2. Setați osciloscopul la multiplicatorul corespunzător (multiplicatorul implicit este 1X la pornire).

3. Setați osciloscopul în modul de legătură alternativă.
4. Introduceți sonda și comutați comutatorul de pe mânerul sondei în poziția corespunzătoare.
5. Verificați dacă sursa de alimentare este pornită și dacă există tensiune la ieșire.
6. Conectați clema sondei la clema negativă a ieșirii de alimentare, conectați sonda la clema pozitivă a ieșirii de alimentare și așteptați aproximativ 10 secunde până când apare o linie galbenă și o săgeată galbenă la capătul stâng al intervalului de așteptare.
7. Apăsați o dată butonul [AUTO] și se va afișa unda de putere.

7. Măsurarea ieșirii convertizorului

Selectarea raportului de

Tensiunea de ieșire a convertizorului este similară cu tensiunea din rețeaua electrică domestică, de obicei în jur de câteva sute de volți, deci trebuie setată la scala 10X (atât sonda, cât și osciloscopul sunt setate la scala 10X).

1. Mai întâi, setați osciloscopul în modul de declanșare automată (după pornire, modul implicit este declanșarea automată), care este utilizat pentru testarea semnalelor periodice (semnalele provenite de la convertor se numără printre semnalele periodice).
2. Setați osciloscopul la o amplificare de 10X (după pornire, amplificarea implicită este 1X).
3. Setați osciloscopul în modul de legătură continuă.
4. Introduceți sonda și comutați comutatorul de pe mânerul sondei în poziția 10X.
5. Verificați dacă convertorul este pornit și are tensiune de ieșire.
6. Conectați clema sondei și sonda la capătul de ieșire al convertizorului, fără a face diferența între polul pozitiv și cel negativ.
7. Apăsați o dată butonul [AUTO] și se va afișa forma de undă a ieșirii convertizorului. Dacă forma de undă este prea mică sau prea mare după setarea AUTO, dimensiunea formei de undă poate fi ajustată manual în modul de măsurare.

8. r

Selectarea raportului de

Tensiunea de ieșire a amplificatorului de putere este de obicei mai mică de 40 V, iar tensiunea maximă de testare pentru multiplicatorul 1X este de 80 V, astfel încât utilizarea multiplicatorului 1X este suficientă (atât sonda, cât și osciloscopul sunt setate pe multiplicatorul 1X). © Sunnysoft s.r.o., distribuitor

1. Mai întâi, setați osciloscopul în modul de declanșare automată (după pornire, modul implicit este declanșarea automată).
2. Setați osciloscopul la raportul de amplificare 1X (după pornire, raportul de amplificare implicit este 1X).
3. Setați osciloscopul în modul de legătură alternativă.
4. Introduceți sonda și comutați comutatorul de pe mânerul sondei în poziția 1X.
5. Verificați dacă amplificatorul este pornit și funcționează și dacă emite un semnal sonor.
6. Conectați clema sondei și sonda la cele două cleme de ieșire ale amplificatorului de putere, fără a face distincție între polul pozitiv și cel negativ.
7. Apăsăți o dată butonul [AUTO] și se va afișa forma de undă a ieșirii amplificatorului de putere. Dacă forma de undă este prea mică sau prea mare după setarea AUTO, puteți regla manual dimensiunea formei de undă în modul zoom.

9. Măsurarea semnalelor de comunicații auto/semnalelor de bus

Selectarea raportului de

Semnalele de comunicație utilizate în automobile sunt, în general, mai mici de 20 V, iar tensiunea maximă de testare pentru multiplicatorul 1X este de 80 V.

Prin urmare, utilizarea raportului de transformare 1X este suficientă pentru testarea semnalelor de comunicație din automobile (atât sonda, cât și osciloscopul sunt setate la raportul de transformare 1X).

1. Mai întâi, setați osciloscopul în modul de declanșare normală (după pornire, modul implicit este declanșarea automată). Modul de declanșare normală este utilizat special pentru măsurarea semnalelor digitale neperiodice, iar dacă utilizați modul de declanșare automată, nu puteți capta semnalele neperiodice.
2. Setați osciloscopul în poziția 1X (după pornire, poziția implicită este 1X).
3. Setați osciloscopul în modul de legătură alternativă.
4. Introduceți sonda și comutați comutatorul de pe mânerul sondei în poziția 1X.
5. Conectați clema sondei și sonda la două fire de semnal ale liniei de comunicație, indiferent dacă sunt pozitive sau negative. Dacă există mai multe fire de semnal, este necesar să se determine în prealabil firele de semnal sau să se încerce selectarea a două dintre ele de mai multe ori pentru testare.
6. Asigurați-vă că în acest moment există un semnal de comunicație pe linia de comunicație.
7. Setați sensibilitatea verticală la o conversie de 50 mV.
8. Setați baza de timp la 20 μ S.

9. Dacă pe linia de comunicație există un semnal de comunicație, osciloscopul îl va capta și îl va afișa pe ecran. Dacă nu poate fi captat, este necesar să încercați de câteva ori să setați baza de timp (1 mS~6 nS) și tensiunea de declanșare (săgeata roșie) pentru reglare.

10. Măsurarea receptorului infraroșu al telecomenzii

Selectarea raportului de transmisie

Semnalul infraroșu al telecomenzii variază de obicei între 3 și 5, tensiunea maximă de testare fiind de 80 V la raportul de amplificare X. Prin urmare, pentru testarea semnalelor de comunicație auto este suficient să se utilizeze raportul de amplificare 1X (atât sonda, cât și osciloscopul sunt setate la raportul de amplificare 1X).

1. Mai întâi, setați osciloscopul în modul de declanșare normală (după pornire, modul implicit este declanșarea automată). Modul de declanșare normală este utilizat special pentru măsurarea semnalelor digitale neperiodice. Dacă utilizați modul Auto, modul de declanșare nu poate capta semnale neperiodice, iar semnalul telecomenzii cu infraroșu face parte din semnalele digitale codificate neperiodice.
2. Setați osciloscopul în poziția 1X (după pornire, poziția implicită este 1X).
3. Setați osciloscopul în modul de legătură continuă.
4. Introduceți sonda și comutați comutatorul de pe mânerul sondei în poziția 1X.
5. Conectați clema sondei la clema de împământare (polul negativ) a plăcii de bază a receptorului infraroșu și conectați sonda la pinul de date al capului receptorului infraroșu.
6. Setați sensibilitatea verticală la 1 V pe diviziune.
7. Setați baza de timp la 20 μ S.
8. Setați poziția săgeții roșii a declanșatorului la aproximativ o distanță mare a grilei deasupra poziției săgeții galbene din stânga.
9. În acest moment, trimiteți un semnal către receptorul infraroșu cu ajutorul telecomenzii, iar pe osciloscop va apărea forma de undă.

Selectarea raportului de transmisie

Semnalele de la senzori sunt, în general, destul de slabe, de aproximativ câțiva milivolți, iar acest semnal mic nu poate fi detectat direct de osciloscop. Acest tip de senzor are pe placa de bază un amplificator de semnal, care poate măsura semnalul amplificat. Se poate utiliza o conversie de 1X (atât sonda, cât și osciloscopul sunt setate la o conversie de 1X).

1. Mai întâi, setați osciloscopul în modul de declanșare automată (după pornire, modul implicit este declanșarea automată).
2. Setați osciloscopul în poziția 1X (după pornire, poziția implicită este 1X).
3. Setați osciloscopul în modul de legătură continuă.
4. Introduceți sonda și comutați comutatorul de pe mânerul sondei în poziția 1X.
5. Conectați clema sondei la clema de împământare (polul negativ al sursei de alimentare) a plăcii de bază a senzorului, localizați clema de ieșire a secțiunii de amplificare și conectați sonda la această clemă de ieșire.
6. Setați sensibilitatea verticală la o conversie de 50 mV.
7. Comutați la modul de deplasare de pe tastatură și deplasați săgeata galbenă orizontal în partea inferioară a curbei.
8. Setați baza de timp la 500 mS și treceți în modul de scanare lentă cu o bază de timp mare.
9. Dacă apare o linie de semnal galbenă în partea de sus, este necesar să reduceți sensibilitatea verticală, care este de 100 mV, 200 mV, 500 mV etc. Dacă semnalul actualizat din dreapta nu se află în partea de sus (de obicei în centru), în acest moment se poate detecta semnalul recepționat de acest senzor.

9. Avertisment

1. În cazul utilizării simultane a două canale, bornele de împământare ale ambelor sonde trebuie conectate între ele. Este strict interzisă conectarea bornelor de împământare ale ambelor sonde la potențiale diferite, în special la borne cu potențiale diferite sau la echipamente de 220 V de mare putere. În caz contrar, placa de bază a osciloscopului se va arde, deoarece ambele canale sunt împământate împreună, iar conectarea la potențiale diferite va provoca un scurtcircuit în conductoarele interne de împământare ale plăcii de bază, așa cum se întâmplă la toate oscilosoapele.
2. Toleranța maximă pentru intrarea BNC a osciloscopului este de 400 V și este strict interzisă aplicarea unei tensiuni care depășește 400 V la transformatorul sondei 1X.
3. La încărcare, este necesar să se utilizeze un cap de încărcare separat. Este strict interzisă utilizarea sursei de alimentare sau a portului USB al altor dispozitive testate în acel moment, altfel ar putea apărea un scurtcircuit la conductorul de împământare al plăcii de bază și ar putea avea loc o ardere a acesteia în timpul testării.
4. Înainte de a utiliza dispozitivul, verificați dacă izolația din apropierea carcasei și a interfețelor nu este deteriorată.
5. Țineți degetul în spatele zonei de protecție a stiloului de testare.
6. Nu atingeți niciun port de intrare în timpul măsurării circuitului testat.
7. Înainte de a schimba poziția de testare, deconectați sonda de testare și conexiunea circuitului.
8. Dacă tensiunea continuă testată este mai mare de 36 V și tensiunea alternativă este mai mare de 25 V, utilizatorii trebuie să ia măsuri pentru a preveni electrocutarea.
9. Dacă nivelul de încărcare al bateriei este prea scăzut, va apărea o fereastră pop-up care vă va solicita să o încărcați la timp, pentru a nu afecta precizia măsurărilor.



Manual&Aplicații&Software

Distribuitor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00 Praga 9
Republica Cehă
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

2C23T

MULTIMETR CYFROWY I OSCYLOSKOP



Uwaga

Przed pierwszym użyciem prosimy o uważne przeczytanie niniejszej instrukcji.

Prosimy zachować instrukcję do późniejszego wykorzystania.

Nie używaj urządzenia w miejscach, w których istnieje ryzyko wybuchu lub pożaru.

Urządzenie i baterie należy poddać recyklingowi zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami danego kraju.

Nie należy rozbierać urządzenia ani w żaden sposób nieodpowiednio z nim manipulować.

1. Opis

FNIRSI-2C23T to w pełni funkcjonalny, bardzo praktyczny dwukanałowy oscyloskop cyfrowy typu „trzy w jednym”, wprowadzony na rynek przez firmę FNIRSI z myślą o branży konserwacyjnej i rozwojowej. Urządzenie to wyposażone jest w trzy główne funkcje: oscyloskopu, multimetru i generatora sygnału. Oscyloskop wykorzystuje architekturę sprzętową FPGA+MCU+ADC, z częstotliwością próbkowania 50 MS/s, analogową szerokością pasma 10 MHz, wbudowanym modułem ochrony wysokonapięciowej, maksymalnym wsparciem pomiaru napięcia szczytowego ± 400 V; obsługuje zapisywanie i przeglądanie zrzutów przebiegu do analizy. Multimetr posiada 4-cyfrowy, 10 000-punktowy rzeczywisty odczyt skuteczny i obsługuje pomiary napięcia i prądu przemiennego/stałego, a także pomiary pojemności, rezystancji, diod, włączania/wyłączania oraz inne funkcje pomiarowe. Niezależnie od tego, czy używają go profesjonalści, fabryki, szkoły, entuzjaści czy gospodarstwa domowe, jest to idealne narzędzie wielofunkcyjne. Jest wyposażony we wbudowany generator sygnałów funkcyjnych DDS i może generować 7 typów sygnałów funkcyjnych z maksymalną częstotliwością wyjściową 2 MHz dla wszystkich sygnałów i krokiem 1 Hz; częstotliwość wyjściowa, amplituda i cykl pracy są regulowane. Dzięki 2,8-calowemu wyświetlaczowi LCD o wysokiej rozdzielczości 320 * 240 i wbudowanemu akumulatorowi litowemu o pojemności 3000 mAh czas czuwania może wynosić nawet 6 godzin. Zapewnia użytkownikom więcej i bardziej zaawansowanych funkcji praktycznych w kompaktowym rozmiarze, a jednocześnie charakteryzuje się dobrą przenośnością.

2. Panel

Oscyloskop CH1

Oscyloskop CH2

Port wyjściowy
generatora
sygnałów
funkcyjnych



Wyświetlacz

Przyciski

Wejście
multimetru

Wskaźnik LED
ładowania

Interfejs ładowania

Reset


Stojak






3. Parametry

| | |
|------------------------|--|
| Wyświetlacz | 2,8-calowy kolorowy wyświetlacz HD |
| Rozdzielczość | 320*240 |
| Specyfikacja ładowania | Typ C (5 V/1 A) |
| Bateria | Bateria litowa 3000 mAh |
| Obsługiwane funkcje | Oscyloskop, generowanie sygnału, multimetr (funkcje – patrz poniżej) |
| Tryb czuwania | 6 godz. (maksymalnie) |
| Wymiary | 167*89*35 mm |
| Waga | 300 g |

4. Przyciski i funkcje

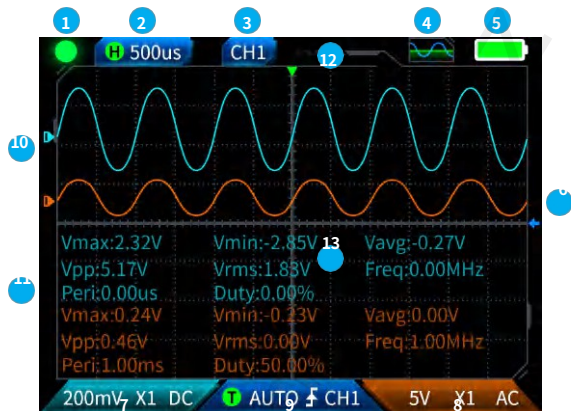
1.1 Oscyloskop – instrukcja












| Przycisk | Operacja | Funkcja |
|---|---------------------|---|
|  | Naciśnij krótko | Włącz/wyłącz |
| MENU | Krótkie naciśnięcie | Strona główna (interfejs wyboru funkcji) |
| CH1 | Krótkie naciśnięcie | Gdy aktualnie jest CH1: ustawienia CH1; gdy aktualnie jest CH2: przełącz na CH1 |
| CH2 | Krótkie naciśnięcie | Gdy aktualnie jest CH1: ustawienia CH1; gdy aktualnie jest CH2: przełącz na CH1 |


| Przycisk | Operacja | Funkcja |
|--|------------------------|--|
| AUTO | Krótkie naciśnięcie | AUTO |
| | Naciśnij i przytrzymaj | Korekcja linii bazowej (stanu podstawowego)* |
|  | Krótkie naciśnięcie | Wstrzymaj przebieg |
| | Naciśnij i przytrzymaj | 50 wyśrodkowane |
| SAVE | Krótkie naciśnięcie | Zapisz |
| | Naciśnij i przytrzymaj | Wejście do Nine Palace Grid |
|  MOVE | Krótkie naciśnięcie | Ruch falisty |
| | Naciśnij i przytrzymaj | Szybki dostęp do oscyloskopu |
|  CURSOR | Krótkie naciśnięcie | Uruchom ruch |
| | Naciśnij i przytrzymaj | Szybki dostęp do generatora sygnału |
|  TRIGGER | Krótkie naciśnięcie | Ustawienia wyzwalacza |
| | Naciśnij i przytrzymaj | Szybki dostęp do multimetru |
|  PRM | Naciśnij krótko | Wybór parametrów |
| | Naciśnij i przytrzymaj | Wyświetl parametry pomiaru / Ukryj parametry pomiaru |

*Proces kalibracji podstawowej trwa długo, prosimy o cierpliwość i nie należy korzystać z urządzenia podczas kalibracji. Jeśli dojdzie do przypadkowej obsługi urządzenia i przerwania kalibracji, należy przeprowadzić ponowną kalibrację. (kalibracja podstawowa wymaga wyjęcia sondy).

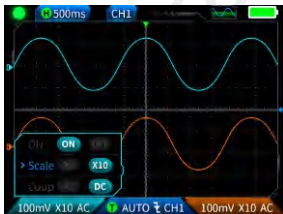
1.2 Oscyloskop – interfejs



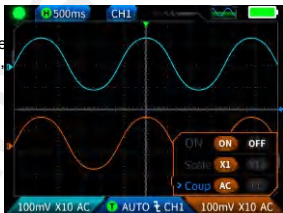
1. Wskazanie przerwy w pracy: Naciśnięcie przycisku  wstrzymasz przebieg, a następnie ponowne naciśnięcie przycisku rejestracji  przebiegów spowoduje wznowienie.
2. Podstawa czasu: Naciśnięcie przycisków kierunkowych w lewo i w prawo pozwala ustawić podstawę czasu: 50 ns–10 s, w żadnym innym trybie na stronie oscyloskopu.
3. Oznacza aktualny kanał roboczy: Krótkie naciśnięcie CH1 i przełączenie na CH2 oznacza, że przycisk kierunkowy odpowiada przebiegowi na danym kanale.
4. Zapytanie o stan interfejsu modelu funkcjonalnego generatora: Istnieje 8 stanów: fala sinusoidalna , fala prostokątna , fala trójkątna , fala pełna , fala półfalowa , fala szum  oraz prąd stały .
5. Wskaźnik baterii: Pełne naładowanie  i niski poziom . Gdy poziom naładowania baterii jest niski, pojawia się wyskakujące okienko z ostrzeżeniem o niskim poziomie naładowania baterii, a po zakończeniu odliczania urządzenie wyłącza się automatycznie.


6. Poziom uruchomienia: Krótkim naciśnięciem przycisku **CURSOR** ustaw kursor uruchomienia. Na interfejsie pojawi się , co oznacza ustawienie napięcia uruchomienia. W tym momencie krótkim naciśnięciem przycisków kierunkowych w górę i w dół dostosuj próg uruchomienia.

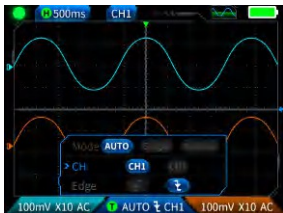
7. Ustawienia kanału 1 oscyloskopu: Gdy używany jest kanał roboczy **CH2**, krótkie naciśnięcie przycisku CH1 powoduje przełączenie na **CH1**. Gdy używany jest kanał roboczy **CH1**, krótkie naciśnięcie przycisku CH1 powoduje wyświetlenie okna ustawień przełącznika, powiększenia (X1, X10) i powiązania (AC, DC) kanału 1 oscyloskopu, jak pokazano na rysunku. W tym momencie naciśnij przycisk kierunkowy, aby ustawić w górę, w dół, w lewo i w prawo.







8. Ustawienia kanału 2 oscyloskopu: Gdy używasz kanału **CH1**, **CH2** krótkie naciśnięcie przycisku CH2 spowoduje przełączenie podczas pracy kanału **CH2**, krótkie naciśnięcie przycisku CH2 spowoduje wyświetlenie okna ustawień przełącznika, powiększenia (X1, X10) i połączenia (AC, DC) oscyloskopu. kanału 2, jak pokazano na rysunku. W tym miejscu naciśnij przycisk kierunkowy w górę, w dół, w lewo i w prawo.





9. Ustawienia wyzwalacza: Służą do ustawiania trybu wyzwalania, kanału wyzwalania oraz typu wyzwalania. Krótkie naciśnięcie przycisku  powoduje wyświetlenie ustawień, jak pokazano na ilustracji. W tym momencie należy nacisnąć przycisk kierunkowy, aby ustawić opcje w górę, w dół, w lewo i w prawo.




10. Przebieg kanału 1: Podczas sterowania **CH1**, po krótkim naciśnięciu przycisku  **MOVE** ustaw przebieg ruchu; w interfejsie pojawi się , który przedstawia przebieg ruchu, a za pomocą przycisków góra i dół na przyciskach kierunkowych przesuwaj się po przebiegu fali kanału 1.


11. Przebieg kanału 2: Podczas sterowania **CH2** krótkim naciśnięciem przycisku  **MOVE** ustaw przebieg ruchu, w interfejsie pojawi się , który przedstawia przebieg ruchu, a za pomocą przycisków góra i dół na przyciskach kierunkowych poruszaj się po przebiegu kanału 2.

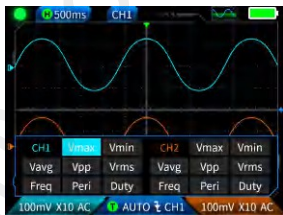
12. Kursor lewy i prawy: Krótkie naciśnięcie przycisku  **MOVE** wyświetli się interfejs , który przedstawia ruch krzywej, a przyciski kierunkowe w lewo i w prawo służą do poruszania kursorem.

13. Wyświetlanie pomiarów parametrów:

Krótkie naciśnięcie przycisku  **PRM** wyświetla

wyświetla i ustawia mierzone parametry, jak pokazano na rysunku.

Długie naciśnięcie  **PRM**, wszystkie pomiary nie zostaną wykonane, a mierzone parametry nie zostaną wyświetlone w interfejsie.




1.3 Oscyloskop – zapisywanie zrzutów przebiegów

1. Zapisz zrzut ekranu:






Oczekuje się, że komunikat „Saving...” pomyślnie za 2 sekundy. W tym momencie interfejs przebiegów zapisał zrzuty w formacie BMP, a nazwa zrzutu będzie brzmiała „img_number”.

Można je przeglądać i usuwać bezpośrednio na urządzeniu lub wgrać do programu TYPEC i podłączyć do komputera w celu przeglądania.



2. Wyświetl zrzut ekranu: Długie naciśnięcie przycisku SAVE powoduje przejście do strony wyświetlania zapisanej krzywej, a naciśnięcie przycisku  przejdziesz do zrzutu ekranu z zapisaną krzywą



odpowiada czterem przyciskom w sekwencji  MOVE  CURSOR  TRIGGER  PRM . W przypadku wyboru wielu krzywych należy za pomocą przycisków kierunkowych wybrać odpowiednią krzywą, a przycisk  wybiera ją.

Uwaga






Pamięć jest pełna i przed kolejnym zapisaniem należy ją ręcznie wyczyścić.

1.4 Oscyloskop – parametry

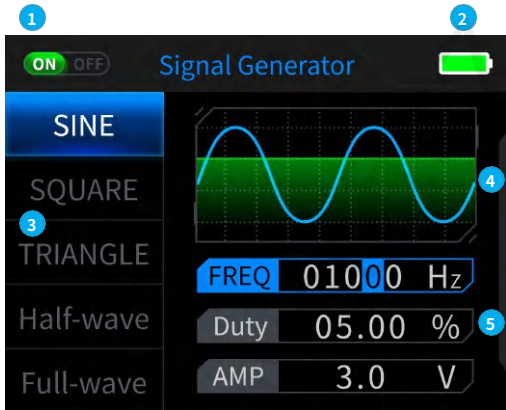
| Kanał | Kanał podwójny |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Częstotliwość próbkowania | 50 M |
| Analogowa szerokość pasma | 10 M (dwukanałowy niezależny 10 M) |
| Pojemność pamięci | 32 kb |
| Rezystancja | 1 M Ω |
| Zakres czasowy bazy | 50 ns–10 s |
| Czułość pionowa | 20 mV/div–10 V/div (X1) |
| Maksymalne zmierzone napięcie | ± 400 V |
| Tryb wyzwalania | AUTO/Normalny/Pojedynczy |
| Typ wyzwalania | Boczek narastający, boczek opadający |



| | |
|----------------------------|----------------|
| Tryb wyświetlania | YT/Przewijanie |
| Metoda łączenia | AC/DC |
| Zapis przebiegu | Tak |
| Eksport obrazów przebiegów | Tak |



2.1 Generator sygnałów funkcyjnych – opis przycisków

| Przycisk | Operacja | Funkcja |
|--|------------------------|--|
|  | Naciśnij krótko | Włącz/wyłącz |
| MENU | Krótkie naciśnięcie | Strona główna (interfejs ustawień funkcji) |
|  | Krótkie naciśnięcie | Wstrzymaj przebieg |
|  MOVE | Naciśnij i przytrzymaj | Szybki dostęp do oscyloskopu |
|  CURSOR | Naciśnij i przytrzymaj | Szybki dostęp do generatora sygnału |
|  TRIGGER | Naciśnij i przytrzymaj | Szybki dostęp do multimetru |

2.2 Generator sygnałów funkcyjnych – opis interfejsu



1. Wskazanie stanu wyjścia: Jeśli nie wybrano odpowiedniego ustawienia przebiegu, naciśnij przycisk  w celu włączenia/wyłączenia przebiegu, jak pokazano na rysunku .

2. Wskaźnik baterii: Pełne naładowanie , niski poziom naładowania . Gdy poziom naładowania baterii jest niski, pojawia się wyskakujące okienko z ostrzeżeniem o niskim poziomie naładowania baterii, a po zakończeniu odliczania urządzenie wyłącza się automatycznie.

3. Dostępnych jest 7 rodzajów przebiegu wyjściowego: fala sinusoidalna, fala prostokątna, fala trójkątna, fala pełna, fala półfalowa, fala szumowa i prąd stały.

4. Schemat kształtu fali.





5. Parametry ustawień kształtu fali: (częstotliwość, cykl pracy, amplituda), fala prostokątna (częstotliwość, cykl pracy, amplituda), fala trójkątna (częstotliwość, cykl pracy, amplituda), fala pełna (częstotliwość, amplituda), półfala (częstotliwość, amplituda), fala szumowa (częstotliwość, amplituda), prąd stały (amplituda).



Obsługa: Naciskając przyciski strzałek w górę i w dół, najpierw wybierz przebieg wyjściowy, a następnie naciśnij prawy przycisk strzałek, aby przejść do parametrów ustawień przebiegu (ustawienia zakończ, ustawiając pozycję przycisków strzałek).

2.3 Generator sygnałów funkcyjnych – parametry

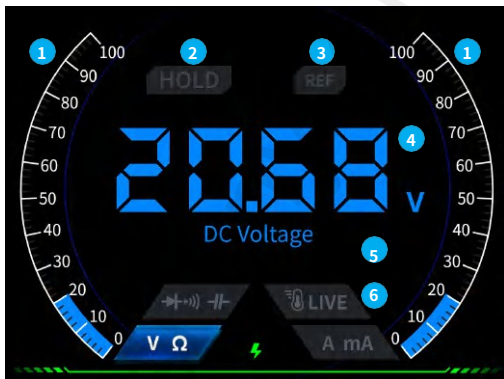
| | |
|---------------|-------------|
| Kanał | Jeden kanał |
| Częstotliwość | 1 Hz–2 MHz |
| Amplituda | 0,1–3,3 V |


3.1 Multimetr cyfrowy – opis przycisków

| Przycisk | Operacja | Funkcja |
|---|------------------------|--|
|  | Naciśnij krótko | Włączanie/wyłączanie |
| MENU | Krótkie naciśnięcie | Strona główna (interfejs wyboru funkcji) |
| AUTO | Krótkie naciśnięcie | Pomiar automatyczny |
|  | Naciśnij krótko | Zatrzymanie danych |
| SAVE | Naciśnij krótko | Pomiar względny |
|  MOVE | Naciśnij krótko | Napięcie/rezystancja |
| | Naciśnij i przytrzymaj | Szybki dostęp do oscyloskopu |
|  CURSOR | Krótkie naciśnięcie | Test ciągłości diody/pojemności |
| | Naciśnij i przytrzymaj | Szybki dostęp do generatora sygnału |

| Przycisk | Operacja | Funkcja |
|--|------------------------|--|
|  TRIGGER | Krótkie naciśnięcie | Wykrywanie temperatury/przewodu fazowego |
| | Naciśnij i przytrzymaj | Szybki dostęp do multimetru |
|  PRM | Krótkie naciśnięcie | Wysoki prąd / niski prąd |

3.2 Multimetr cyfrowy – opis interfejsu



1. Zakres skali.
2. HOLD: Zatrzymanie danych, wykonuje się poprzez krótkie naciśnięcie .
3. REL: Pomiar względny, dotyczy tylko poziomu pojemności, należy krótko nacisnąć przycisk SAVE i wykonać.
4. Wyświetlanie pomiaru
5. Konkretny zmierzony bieg

6. Przełożenie: Cztery przyciski wskazujące ręczne przełożenie określają, na jaki bieg należy przełączyć (powrót do automatycznego przełożenia poprzez krótkie naciśnięcie przycisku AUTO), kolejno od lewej do prawej:



3.3 Wprowadzenie do interfejsu sondy multimetru cyfrowego

Pomiar wysokiego prądu:
czerwony końcówka pomiarowa/sonda podłączona do 10 A, czarna końcówka pomiarowa/sonda podłączona do COM, automatyczna identyfikacja prądu przemiennego i stałego.



Uwaga

Jeśli zmierzony prąd jest większy niż 10 A, bezpiecznik ulegnie przepaleniu. Przed pomiarem należy wstępnie oszacować prąd.

Pomiar prądu o niskim natężeniu:
czerwony rysik/sonda podłączona do mA, czarna rysik/sonda podłączona do COM, automatyczna identyfikacja prądu przemiennego i stałego.



Uwaga

Jeśli zmierzony prąd jest większy niż 1 A, bezpiecznik ulegnie przepaleniu. Przed pomiarem prądu należy wstępnie oszacować jego wartość. W razie wątpliwości należy najpierw użyć urządzenia/przetwornika do pomiaru wysokiego prądu.

Automatyczne, napięcie, rezystancja, pojemność, temperatura, dioda/pomiar ciągłości: podłącz czerwoną końcówkę pomiarową do $V\Omega-H$, a czarną końcówkę pomiarową



do COM, przełącz na odpowiedni zakres w zależności od wymaganych parametrów pomiarowych.

Przełączanie automatyczne: Podczas pomiaru napięcia urządzenie automatycznie rozpoznaje jedynie poziomy napięcia i rezystancji, a podczas pomiaru rezystancji automatycznie rozpoznaje napięcie prądu przemiennego/stałego.

Urządzenie do testowania ciągłości diod: Podczas pomiaru ciągłości, gdy wartość rezystancji jest mniejsza niż $50\ \Omega$, podczas pomiaru diody rozlega się alarm, a na wyświetlaczu pojawia się dodatnie napięcie. Jeśli polaryzacja przewodu pomiarowego jest odwrotna do polaryzacji diody lub dioda jest uszkodzona, na wyświetlaczu pojawia się „OL”.

LIVE (wykrywanie przewodu pod napięciem) V: podłącz czerwoną długopis testowy $V\Omega-H$, krótkim naciśnięciem $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ przełącz na

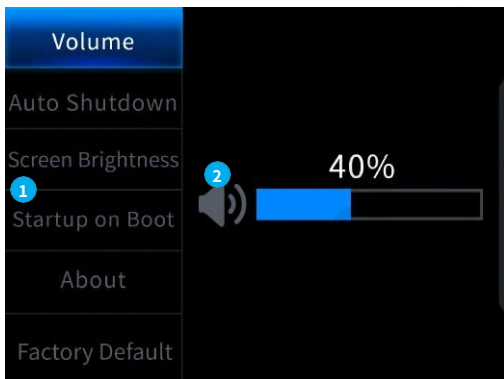


urządzenie **LIVE FINDER** czerwonego pióro testowe do wykrywania przewodu pod napięciem. Na wyświetlaczu pojawi się obrazek przedstawiony na rysunku.

3.4 Parametry

| Funkcje | Zakres | Dokładność |
|------------------------------|--|------------------|
| Napięcie DC | 9,999 V/99,99 V/999,9 V | $\pm(0,5\%+3)$ |
| Napięcie prądu przemiennego | 9,999 V/99,99 V/750,0 V | $\pm(1\%+3)$ |
| Prąd DC | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,2\% + 3)$ |
| Prąd przemienny | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,5\%+3)$ |
| Rezystancja | 9,999 M Ω /999,9 k Ω /99,99 k Ω /9,999 k Ω /999,9 Ω | $\pm(0,5\%+3)$ |
| | 99,99 M Ω | $\pm(1,5\%+3)$ |
| Pojemność | 999,9 μ F/99,99 μ F/9,999 μ F/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF | $\pm(2,0\%+5)$ |
| | 9,999 mF/99,99 mF | $\pm(5,0\%+20)$ |
| Temperatura | (-55~1300 °C)/(-67~2372 °F) | $\pm(2,5\%+5)$ |
| Dioda | ✓ | |
| Test ciągłości | ✓ | |
| Wykrywanie przewodu fazowego | ✓ | |

5. Ustawienia



1. Ustawienia wyboru poszczególnych pozycji:

| | | | |
|--------------|----------|------------------|----------------------|
| Język | Głośność | Automatyczne | Ustawienia fabryczne |
| Jasność | Uruchomi | wyłączanie Motyw | |
| wyświetlacza | enie | | |

【Język】 angielski, rosyjski, portugalski, niemiecki, japoński

【Głośność】 Dźwięk przycisku

【Automatyczne wyłączenie】 Wyłączone, 15 minut, 30 minut, 1 godzina

【Jasność ekranu】 1–100 %

【Uruchomienie】 Wyłącz oscyloskop, generator sygnału i multimetr. To ustawienie służy do wyboru bloku funkcyjnego, który ma być automatycznie uruchomić podczas startu.

【Informacje】 Informacje o marce i numer wersji

【Przywrócenie ustawień fabrycznych】

Najpierw za pomocą przycisków kierunkowych wybierz odpowiednie ustawienie, a następnie za pomocą przycisków kierunkowych wprowadź parametry poszczególnych ustawień (zakończ ustawianie za pomocą przycisków kierunkowych).

6. Aktualizacja

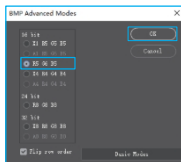
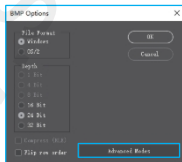
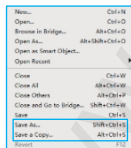
1. Pobierz najnowsze oprogramowanie z oficjalnej strony internetowej i rozpakuj je na pulpit.
2. Podłącz urządzenie do komputera za pomocą kabla USB-A do typu C, naciśnij i przytrzymaj przycisk Menu, a następnie naciśnij przycisk „⏻”, aby przejść do trybu aktualizacji oprogramowania, a komputer wyświetli pamięć USB.
3. Skopiuj oprogramowanie na dysk USB, a po pomyślnym skopiowaniu urządzenie automatycznie zaktualizuje oprogramowanie.
4. Obserwuj postęp aktualizacji. Po zakończeniu aktualizacji urządzenie uruchomi się ponownie. Jeśli aktualizacja nie powiedzie się, skontaktuj się z oficjalnym działem obsługi klienta i poproś o pomoc.

7. Dostosowanie logo startowego

1. Przygotuj obraz interfejsu startowego, który ma zostać zastąpiony, i zaimportuj go do pliku **【Photoshop.】**

Szczegółowe operacje eksportu

1. Najpierw przygotuj obraz interfejsu startowego. Obraz musi mieć rozmiar 320x240 pikseli, format [.bmp], a nazwa pliku musi brzmieć [logo2c23.bmp].
2. Wybierz opcję [Menu]>[Zapisz jako] lub [Zapisz kopię].
3. Przejdź do trybu zaawansowanego.
4. Wybierz **【 16 bitów 】【 R5 G6 B5 】** i sprawdź kolejność odwróconych linii. Następnie kliknij przycisk [OK].



2. Włącz urządzenie i podłącz je do komputera za pomocą interfejsu danych USB-A do typu C. Kabel USB-C.
3. Przeciągnij przygotowane logo startowe na dysk USB urządzenia.
4. Po zakończeniu operacji własne logo zostanie zaktualizowane przy następnym uruchomieniu komputera.

Uwaga: Przed zmianą logo dokładnie sprawdź nazwę pliku, rozmiar obrazu w pikselach, format itp.

8. Typowe metody testowania obwodów

1. Pomiar napięcia akumulatora lub napięcia stałego

Wybór przelicznika

Napięcie akumulatora wynosi zazwyczaj poniżej 80 V, a inne napięcia stałe są nieokreślone. Konieczne jest ustawienie wzmocnienia zgodnie z aktualną sytuacją: jeśli napięcie jest niższe niż 80 V, należy użyć wzmocnienia $1\times$, a jeśli jest wyższe niż 80 V, należy użyć przełożenia $10\times$. (Sonda i oscyloskop są ustawione na ten sam stopień przełożenia.)

1. Najpierw należy ustawić oscyloskop w trybie automatycznego wyzwalania (po uruchomieniu domyślnym trybem jest automatyczne wyzwalanie), który służy do testowania sygnałów okresowych (napięcie stałe należy do grupy sygnałów okresowych).
2. Ustaw oscyloskop na odpowiedni współczynnik wzmocnienia (po uruchomieniu domyślnym współczynnikiem wzmocnienia jest $1X$).
3. Ustaw oscyloskop w trybie sprzężenia stałego prądu.
4. Włóż sondę i pociągnij przełącznik na uchwycie sondy do odpowiedniej pozycji wzmocnienia.
5. Sprawdź, czy bateria ma zasilanie lub wyjście napięcia stałego.
6. Podłącz zacisk sondy do bieguna ujemnego baterii lub do bieguna ujemnego źródła prądu stałego i podłącz sondę do baterii lub do bieguna ujemnego źródła prądu stałego.
Elektroda dodatnia
7. Naciśnij raz przycisk [AUTO], a wyświetli się sygnał elektryczny prądu stałego. Należy zauważyć, że napięcie akumulatora lub inne napięcia prądu stałego należą do sygnałów prądu stałego, które nie mają żadnej krzywej ani przebiegu, a jedynie linię prostą z przesunięciem w górę i w dół, a wartość szczytowa VPP i częstotliwość F tego sygnału wynoszą 0.

2. Pomiar oscylatora kwarcowego

Wybór wzmocnienia

Gdy oscylator kwarcowy napotyka pojemność, łatwo jest zatrzymać oscylacje. Pojemność wejściowa sondy 1X wynosi do 100-300 pF, a przy wzmocnieniu 10X wynosi około 10-30 pF. Łatwo jest zatrzymać oscylacje przy wzmocnieniu 1X, dlatego należy ustawić wzmocnienie 10X, co oznacza, że zarówno sonda, jak i oscyloskop powinny być przełączone na wzmocnienie 10X (sonda i oscyloskop powinny być ustawione na wzmocnienie 10X).

1. Najpierw ustaw oscyloskop w trybie automatycznego wyzwalania (po uruchomieniu domyślnym trybem jest automatyczne wyzwalanie), który służy do testowania sygnałów okresowych (sygnały sinusoidalne rezonansu oscylatora kwarcowego należą do sygnałów okresowych).
2. Ustaw oscyloskop na wzmocnienie 10X (po uruchomieniu domyślnym wzmocnieniem jest 1X).
3. Ustawienie oscyloskopu w trybie sprzężenia zwrotnego.
4. Podłącz sondę i ustaw przełącznik na uchwycie sondy w pozycji 10X.
5. Upewnij się, że płytka główna oscylatora kryształowego jest włączona i działa.
6. Podłącz zacisk sondy do przewodu uziemiającego płytki głównej oscylatora kwarcowego (minus zasilacza), zdejmij osłonkę sondy znajdującą się wewnątrz końcówki igły i dotknij końcówką igły jednego z pinów oscylatora kwarcowego.
7. Naciśnij raz przycisk **[AUTO]**, a wyświetli się przebieg testowanego oscylatora kwarcowego. Jeśli po ustawieniu AUTO przebieg jest zbyt mały lub zbyt duży, w trybie powiększenia można ręcznie ustawić wielkość przebiegu.

3. Pomiar sygnału PWM tranzystora MOS lub IGBT

Wybór przelotki

Napięcie sygnału PWM do bezpośredniego sterowania tranzystorami MOS lub IGBT zwykle mieści się w zakresie 10 V ~ 20 V, a sygnał sterujący PWM na panelu przednim również zwykle mieści się w zakresie 3-20 V. Maksymalne napięcie testowe dla wzmocnienia 1X wynosi 80 V, więc zastosowanie wzmocnienia 1X do testowania sygnałów PWM jest wystarczające (sonda i oscyloskop są ustawione na wzmocnienie 1X).

1. Najpierw należy ustawić oscyloskop w trybie automatycznego wyzwalania (po uruchomieniu domyślnym trybem jest automatyczne wyzwalanie), który służy do testowania sygnałów okresowych (PWM należy do sygnałów okresowych).
2. Ustaw oscyloskop na wzmocnienie 1X (po uruchomieniu domyślnym ustawieniem jest wzmocnienie 1X).
3. Ustaw oscyloskop w trybie sprzężenia prądu stałego.
4. Podłącz sondę i ustaw przełącznik na uchwycie sondy w pozycji 1X.
5. Upewnij się, że płyta główna ma w tym momencie sygnał wyjściowy PWM.
6. Podłącz zacisk sondy do bieguna S trubicicy MOS, a sondę do bieguna G trubicicy MOS.
7. Naciśnij raz przycisk **【 AUTO 】**, a wyświetli się przebieg PWM. Jeśli przebieg po ustawieniu AUTO jest zbyt mały lub zbyt duży, można ręcznie ustawić wielkość przebiegu w trybie powiększenia.

4. Pomiar wyjścia generatora sygnału

Wybór przełożenia

Napięcie wyjściowe generatora sygnału mieści się w zakresie 30 V, a maksymalne napięcie testowe dla wzmocnienia 1X wynosi 80 V. Dlatego zastosowanie wzmocnienia 1X do testowania wyjścia generatora sygnału jest wystarczające (sonda i oscyloskop są ustawione na wzmocnienie 1X).

1. Najpierw należy ustawić oscyloskop w trybie automatycznego wyzwalania (po uruchomieniu domyślnym trybem jest tryb automatycznego wyzwalania), który służy do testowania sygnałów okresowych (sygnał wychodzący z generatora sygnałów należy do sygnałów okresowych).
2. Ustaw oscyloskop na wzmocnienie 1X (po uruchomieniu domyślnym ustawieniem jest wzmocnienie 1X).
3. Ustaw oscyloskop w trybie pomiaru prądu stałego.
4. Podłącz sondę i ustaw przełącznik na uchwycie sondy w pozycji 1X.
5. Sprawdź, czy generator sygnału jest włączony, czy działa i czy wysyła sygnały.
6. Podłącz zacisk sondy do czarnego zacisku na przewodzie wyjściowym generatora sygnału i podłącz sondę do czerwonego przewodu wyjściowego generatora sygnału.
7. Naciśnij raz przycisk **[AUTO]**, a wyświetli się przebieg wyjściowy generatora. Jeśli po ustawieniu AUTO przebieg jest zbyt mały lub zbyt duży, w trybie powiększenia można ręcznie dostosować wielkość przebiegu.

5. Domowe zasilanie elektryczne 220 V lub pomiar 110 V

Wybór przekładni

Energia elektryczna w gospodarstwach domowych ma zazwyczaj napięcie 180–260 V, z napięciem szczytowym (w szczycie) 507–733 V. W niektórych krajach napięcie w gospodarstwach domowych wynosi 110 V, a napięcie szczytowe (w szczycie) 310 V. Najwyższe zmierzone napięcie dla wzmocnienia 1X wynosi 80 V, a najwyższe zmierzone napięcie dla wzmocnienia 10X wynosi 800 V (wzmocnienie 10X wytrzymuje nawet 1600 V od szczytu do szczytu). Dlatego konieczne jest ustawienie go na wzmocnienie 10X, co oznacza, że zarówno sonda, jak i oscyloskop muszą być przełączone na wzmocnienie 10X.

1. Najpierw należy ustawić oscyloskop w trybie automatycznego wyzwalania (po uruchomieniu domyślnym trybem jest automatyczne wyzwalanie), który służy do testowania sygnałów okresowych (50 Hz w przypadku urządzeń gospodarstwa domowego uznaje się za sygnał okresowy).
2. Ustaw oscyloskop na wzmocnienie 10X (po uruchomieniu domyślnym wzmocnieniem jest 1X).
3. Ustaw oscyloskop w trybie sprzężenia prądu stałego.
4. Podłącz sondę i ustaw przełącznik na uchwycie sondy w pozycji 10X.
5. Sprawdź, czy na testowanym końcu znajduje się gniazdko elektryczne.
6. Podłącz zacisk i sondę do dwóch przewodów urządzenia domowego, nie rozróżniając bieguna dodatniego i ujemnego.
7. Naciśnij raz przycisk [AUTO], a wyświetli się przebieg prądu w sieci domowej. Jeśli po ustawieniu AUTO przebieg jest za mały lub za duży, możesz ręcznie dostosować jego wielkość w trybie powiększenia.

6. Pomiar tętnień zasilania

Wybór wzmocnienia

Jeśli napięcie wyjściowe jest niższe niż 80 V, ustaw przelotność na 1X (sonda i oscyloskop są ustawione na przelotność 1X). Jeśli wynosi od 80 do 800 V, ustaw przelotność na 10X (sonda i oscyloskop są ustawione na tę samą przelotność).

1. Najpierw ustaw oscyloskop w trybie automatycznego wyzwalania (po uruchomieniu domyślnym trybem jest automatyczne wyzwalanie), który służy do testowania sygnałów cyklicznych.
2. Ustaw oscyloskop na odpowiedni współczynnik wzmocnienia (domyślny współczynnik wzmocnienia to 1X po uruchomieniu).

3. Ustaw oscyloskop w trybie sprzężenia zwrotnego.
4. Podłącz sondę i ustaw przełącznik na uchwycie sondy w odpowiedniej pozycji.
5. Sprawdź, czy zasilacz jest włączony i czy na wyjściu występuje napięcie.
6. Podłącz zacisk sondy do ujemnego zacisku wyjścia zasilania, podłącz sondę do dodatniego zacisku wyjścia zasilania i poczekaj około 10 sekund, aż po lewej stronie czasu oczekiwania pojawi się żółta linia i żółta strzałka.
7. Naciśnij raz przycisk [AUTO], a wyświetli się falowanie mocy.

7. Pomiar mocy wyjściowej

Wybór skalowania

Napięcie wyjściowe falownika jest podobne do napięcia w gospodarstwie domowym, zwykle wynosi kilkaset voltów, dlatego należy ustawić skalę 10X (sonda i oscyloskop są ustawione na skalę 10X).

1. Najpierw ustaw oscyloskop w trybie automatycznego wyzwalania (po uruchomieniu domyślnym trybem jest automatyczne wyzwalanie), który służy do testowania sygnałów okresowych (sygnały wychodzące z przetwornicy należą do sygnałów okresowych).
2. Ustaw oscyloskop na wzmocnienie 10X (po uruchomieniu domyślnym wzmocnieniem jest 1X).
3. Ustaw oscyloskop w trybie sprzężenia prądu stałego.
4. Podłącz sondę i ustaw przełącznik na uchwycie sondy w pozycji 10X.
5. Sprawdź, czy falownik jest włączony i ma napięcie wyjściowe.
6. Podłącz zacisk sondy i sondę do wyjścia falownika bez rozróżniania bieguna dodatniego i ujemnego.
7. Naciśnij raz przycisk [AUTO], a wyświetli się przebieg wyjściowy falownika. Jeśli po ustawieniu AUTO przebieg jest zbyt mały lub zbyt duży, można ręcznie dostosować jego wielkość w trybie powiększenia.

8. Pomiar wzmacniacza mocy lub sygnału dźwiękowego

Wybór przelotki

Napięcie wyjściowe wzmacniacza mocy wynosi zazwyczaj mniej niż 40 V, a maksymalne napięcie testowe dla wzmocnienia 1X wynosi 80 V, więc zastosowanie wzmocnienia 1X jest wystarczające (sonda i oscyloskop są ustawione na wzmocnienie 1X).

1. Najpierw ustaw oscyloskop w trybie automatycznego wyzwalania (po uruchomieniu domyślnym trybem jest automatyczne wyzwalanie).
2. Ustaw oscyloskop na wzmocnienie 1X (po uruchomieniu domyślnym ustawieniem jest wzmocnienie 1X).
3. Ustaw oscyloskop w trybie sprzężenia przemiennego.
4. Podłącz sondę i ustaw przełącznik na uchwycie sondy w pozycji 1X.
5. Sprawdź, czy wzmacniacz jest włączony i działa oraz czy wysyła sygnał dźwiękowy.
6. Podłącz zacisk sondy i sondę do dwóch zacisków wyjściowych wzmacniacza mocy, nie rozróżniając bieguna dodatniego i ujemnego.
7. Naciśnij raz przycisk [AUTO], a wyświetli się przebieg wyjściowy wzmacniacza mocy. Jeśli po ustawieniu AUTO przebieg jest zbyt mały lub zbyt duży, w trybie powiększenia można ręcznie dostosować wielkość przebiegu.

9. Pomiar sygnałów komunikacyjnych w samochodach/sygnałów magistrali

Wybór przekładni

Sygnały komunikacyjne stosowane w samochodach mają zazwyczaj napięcie poniżej 20 V, a najwyższe napięcie testowe dla wzmocnienia 1X wynosi 80 V.

Dlatego zastosowanie wzmocnienia 1X do testowania sygnałów komunikacyjnych w samochodach jest wystarczające (sonda i oscyloskop są ustawione na wzmocnienie 1X).

1. Najpierw ustaw oscyloskop w trybie normalnego wyzwalania (po uruchomieniu domyślnym trybem jest wyzwalanie automatyczne). Tryb normalnego wyzwalania jest stosowany specjalnie do pomiaru sygnałów cyfrowych o charakterze nieokresowym, a w przypadku użycia trybu wyzwalania automatycznego nie można uchwycić sygnałów nieokresowych.
2. Ustaw oscyloskop w pozycji 1X (po uruchomieniu domyślną pozycją jest 1X).
3. Ustaw oscyloskop w trybie sprzężenia zwrotnego.
4. Podłącz sondę i ustaw przełącznik na uchwycie sondy w pozycji 1X.
5. Podłącz zacisk sondy i sondę do dwóch przewodów sygnałowych linii komunikacyjnej, niezależnie od tego, czy są one dodatnie, czy ujemne. Jeśli przewodów sygnałowych jest więcej, należy wcześniej określić, które z nich są przewodami sygnałowymi, lub spróbować wybrać dwa z nich kilkakrotnie w celu przetestowania.
6. Upewnij się, że w tym czasie na linii komunikacyjnej występuje sygnał komunikacyjny.
7. Ustaw czułość pionową na 50 mV.
8. Ustawić podstawę czasową na 20 μ s.

9. Jeśli na linii komunikacyjnej występuje sygnał komunikacyjny, oscyloskop go wychwyci i wyświetli na ekranie. Jeśli nie można go wychwycić, należy kilkakrotnie spróbować ustawić podstawę czasową (1 ms~6 ns) i napięcie wyzwalające (czerwona strzałka) w celu dostrojenia.

10. Pomiar odbiornika podczerwieni pilota zdalnego sterowania

Wybór przekładni

Sygnał podczerwieni pilota zdalnego sterowania zwykle mieści się w zakresie od 3 do 5, przy czym maksymalne napięcie testowe wynosi 80 V przy przetworniku X. Dlatego do testowania sygnałów komunikacyjnych w samochodzie wystarczy użyć przetwornika 1X (sonda i oscyloskop są ustawione na przetwornik 1X).

1. Najpierw należy ustawić oscyloskop w trybie normalnego wyzwalania (po uruchomieniu domyślnym trybem jest wyzwalanie automatyczne). Tryb normalnego wyzwalania jest używany specjalnie do pomiaru nieokresowych sygnałów cyfrowych. W przypadku użycia trybu Auto tryb wyzwalania nie jest w stanie wychwycić sygnałów nieokresowych, a sygnał pilota na podczerwień należy do nieokresowych, kodowanych sygnałów cyfrowych.
2. Ustaw oscyloskop w pozycji 1X (po uruchomieniu domyślną pozycją jest 1X).
3. Ustaw oscyloskop w trybie sprzężenia prądu stałego.
4. Podłącz sondę i ustaw przełącznik na uchwycie sondy w pozycji 1X.
5. Podłącz zacisk sondy do zacisku uziemienia (biegun ujemny) płyty głównej odbiornika podczerwieni i podłącz sondę do pinu danych głowicy odbiornika podczerwieni.
6. Ustaw czułość pionową na 1 V na skok.
7. Ustaw podstawę czasową na 20 μ s.
8. Ustaw pozycję czerwonej strzałki wyzwalacza na około 1 dużą odległość siatki powyżej pozycji żółtej strzałki po lewej stronie.
9. W tym momencie wyślij sygnał z pilota do odbiornika podczerwieni, a na oscyloskopie pojawi się przebieg.

Wybór wzmocnienia

Sygnaly z czujników są zazwyczaj dość słabe, wynoszą około kilku milivoltów, a tak małego sygnału nie da się bezpośrednio wykryć za pomocą oscyloskopu. Ten typ czujnika ma na płycie głównej wzmacniacz sygnału, który może mierzyć wzmocniony sygnał. Można użyć przelotki 1X (sonda i oscyloskop są ustawione na przelotkę 1X).

1. Najpierw ustaw oscyloskop w trybie automatycznego wyzwalania (po uruchomieniu domyślnym trybem jest automatyczne wyzwalanie).
2. Ustaw oscyloskop w pozycji 1X (po uruchomieniu domyślną pozycją jest 1X).
3. Ustaw oscyloskop w trybie sprzężenia prądu stałego.
4. Włóż sondę i ustaw przełącznik na uchwycie sondy w pozycji 1X.
5. Podłącz zacisk sondy do zacisku uziemienia (minus zasilacza) płyty głównej czujnika, znajdź zacisk wyjściowy sekcji wzmacniającej i podłącz sondę do tego zacisku wyjściowego.
6. Ustaw czułość pionową na przelicznik 50 mV.
7. Przełącz na tryb ruchu za pomocą klawiatury i przesuw żółtą strzałkę poziomo do dolnej części krzywej.
8. Ustaw podstawę czasową na 500 mS i przejdź do trybu powolnego skanowania z dużą podstawą czasową.
9. Jeśli u góry pojawi się żółta linia sygnału, należy zmniejszyć czułość pionową, która wynosi 100 mV, 200 mV, 500 mV itp. Jeśli zaktualizowany sygnał po prawej stronie nie znajduje się u góry (zwykle w środku), w tym momencie można wykryć sygnał odbierany przez ten czujnik.

9. Ostrzeżenie

1. W przypadku jednoczesnego użycia dwóch kanałów zaciski uziemiające obu sond muszą być połączone ze sobą. Surowo zabrania się podłączania zacisków uziemiających obu sond do różnych potencjałów, zwłaszcza w przypadku zacisków o różnych potencjałach lub urządzeń o dużej mocy zasilanych napięciem 220 V. W przeciwnym razie dojdzie do spalenia płyty głównej oscyloskopu, ponieważ oba kanały są uziemione wspólnie, a podłączenie do różnych potencjałów spowoduje zwarcie w wewnętrznych przewodach uziemiających płyty głównej, tak jak ma to miejsce w przypadku wszystkich oscyloskopów.
2. Maksymalna tolerancja dla wejścia BNC oscyloskopu wynosi 400 V i surowo zabrania się podawania napięcia przekraczającego 400 V przy przekładni sondy 1X.
3. Podczas ładowania należy używać oddzielnej głowicy ładującej. Surowo zabrania się korzystania z zasilacza lub portu USB innych aktualnie testowanych urządzeń, w przeciwnym razie może dojść do zwarcia na przewodzie uziemiającym płyty głównej i jej spalenia podczas testowania.
4. Przed użyciem urządzenia należy sprawdzić, czy izolacja w pobliżu obudowy i złączy nie jest uszkodzona.
5. Trzymaj palec za ochronnym elementem pióra testowego.
6. Podczas pomiaru testowanego obwodu nie dotykaj żadnych portów wejściowych.
7. Przed zmianą położenia przekładni należy odłączyć sondę testową i połączenie obwodu.
8. Jeśli testowane napięcie stale jest wyższe niż 36 V, a napięcie przemiennie wyższe niż 25 V, użytkownicy powinni podjąć środki ostrożności, aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym.
9. Jeśli poziom naładowania baterii jest zbyt niski, pojawi się okienko z prośbą o jej szybkie naładowanie, aby nie wpłynęło to negatywnie na dokładność pomiarów.



Instrukcja obsługi, aplikacji i oprogramowanie

Dystrybutor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00 Praga 9
Republika Czeska
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

2C23T

DIGITALNI MULTIMETER IN OSCILOSKOP



Opozorilo

Pred prvo uporabo prosimo, da natančno preberete priloženi priročnik.

Priročnik shranite za poznejšo uporabo.

Naprave ne uporabljajte na mestih, kjer obstaja nevarnost eksplozije ali požara.

Napravo in baterije reciklirajte v skladu z veljavnimi standardi in zakoni zadevne države.

Naprave ne razstavljajte in z njo ne ravnajte na neprimeren način.

1. Opis

FNIRSI-2C23T je popolnoma funkcionalen, izjemno praktičen dvo-kanalni digitalni osciloskop tri v enem, ki ga je podjetje FNIRSI lansiralo na trg za sektor vzdrževanja in razvoja. Ta naprava je opremljena s tremi glavnimi funkcijami: osciloskopom, multimetrom in generatorjem signala. Osciloskop uporablja strojno arhitekturo FPGA+MCU+ADC, s frekvenco vzorčenja 50 MS/s, analogno pasovno širino 10 MHz, vgrajenim modulom za visokonapetostno zaščito, maksimalno podporo merjenja konične napetosti ± 400 V; Podpira shranjevanje in pregledovanje posnetkov poteka za analizo. Multimeter ima 4-mestno 10.000-točkovno dejansko učinkovito vrednost in podpira merjenje izmenične/enosmerne napetosti in toka, kot tudi merjenje kapacitete, upora, diod, vklopa/izklopa in druge merilne funkcije. Naj ga uporabljajo strokovnjaki, tovarne, šole, navdušenci ali gospodinjstva, je to idealno večnamensko orodje. Opremljen je z vgrajenim generatorjem funkcionalnih signalov DDS in lahko izhodi 7 vrst funkcionalnih signalov z maksimalnim izhodom 2 MHz za vse signale in korakom 1 Hz; izhodna frekvenca, amplituda in delovni cikel so nastavljivi. Z 2,8-palčnim LCD-zaslonom z visoko ločljivostjo 320 * 240 in vgrajeno litijevo baterijo s kapaciteto 3000 mAh lahko čas pripravljenosti doseže do 6 ur. Uporabnikom ponuja več in močnejše praktične funkcije v kompaktni velikosti, hkrati pa ima dobro prenosljivost.

2. Plošča

Osciloskop CH1
vmesnik

Osciloskop CH2

Izhodni
generatorja

funkcijskih
signalov



Zaslón

Gumbi

Vhod
multimetra

LED indikator
polnjenja

Vmesnik za
polnjenje

Ponovni zagon


Stojalo






3. Parametri

| | |
|-------------------------|--|
| Zaslon | 2,8-palčni barvni zaslon HD |
| Ločljivost | 320*240 |
| Specifikacije polnjenja | Tip C (5 V/1 A) |
| Baterija | 3000 mAh litijeva baterija |
| Podprte funkcije | Osciloskop, generiranje signala, multimeter (funkcije glej spodaj) |
| Načini pripravljenosti | 6 ur (največ) |
| Dimenzije | 167 × 89 × 35 mm |
| Teža | 300 g |

4. Gumbi in funkcije

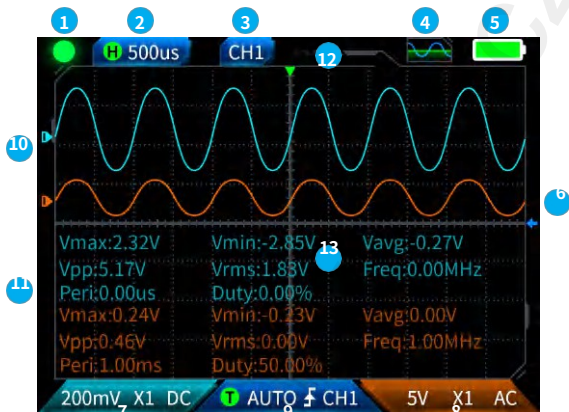
1.1 Osciloskop – navodila













| Gumb | Operacija | Funkcija |
|---|-------------------|---|
|  | Kratko pritisnite | Vklop/izklop |
| MENU | Kratko pritisnite | Domača stran (vmesnik za izbiro funkcij) |
| CH1 | Kratko pritisnite | Če je trenutno izbran CH1: nastavitve CH1; če je trenutno izbran CH2: preklopite na CH1 |
| CH2 | Kratko pritisnite | Če je trenutno izbran CH1: nastavitve CH1; če je trenutno izbran CH2: preklop na CH1 |

| Gumb | Postopek | Funkcija |
|--|-------------------|--|
| AUTO | Kratko pritisnite | AUTO |
| | Dolgo pritisnite | Korekcija osnovne črte (osnovnega stanja)* |
|  | Kratko pritisnite | Zaustavitev poteka |
| | Dolgo pritisnite | 50 centrirano |
| SAVE | Kratko pritisnite | Shranjevanje |
| | Dolgo pritisnite | Vstop v Nine Palace Grid |
|  MOVE | Kratko pritisnite | Gibanje v obliki vala |
| | Dolgo pritisnite | Hiter dostop do osciloskopa |
|  CURSOR | Kratko pritisnite | Sprožilec gibanja |
| | Dolgo pritisnite | Hiter dostop do generatorja signala |
|  TRIGGER | Kratko pritisnite | Nastavitve sprožilca |
| | Dolgo pritisnite | Hiter dostop do multimetra |
|  PRM | Kratko pritisnite | Izbiranje parametrov |
| | Dolgo pritisnite | Prikaži parametre merjenja/ Skrij parametre merjenja |


*Postopek osnovne kalibracije traja dolgo, bodite potrpežljivi in med kalibracijo ne delajte z napravo. Če pride do naključnega upravljanja naprave in prekinitve kalibracije, opravite ponovno kalibracijo. (osnovna kalibracija zahteva odstranitev sonde).

1.2 Osciloskop – vmesnik



1. Oznaka prekinitve delovanja: S pritiskom na gumb  zaustavite potek in s ponovnim pritiskom na gumb  za zajem poteka  ponovno zaženete.
2. Časovna osnova: S pritiskom na smerne tipke levo in desno nastavite časovno osnovo: 50 ns–10 s, v nobenem drugem načinu na strani osciloskopa.
3. Označuje trenutni delovni kanal: Kratak pritisk na CH1 in preklon na CH2 označujeta, da je smerna tipka potek gibljivega kanala.
4. Zahteva za stanje vmesnika funkcionalnega modela generatorja: Obstaja 8 stanj: sinusni val , pravokotni val , trikotni val , polni val , polval , šumski val  in enokanalni tok .
5. Kontrola baterije: Polno napolnjena  in nizka raven . Ko je raven napolnjenosti baterije nizka, se prikaže pojavno okno z opozorilom o nizki ravni napolnjenosti baterije, ki se po koncu odštevanja samodejno izklopi.

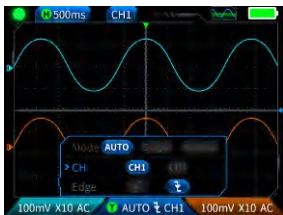



6. Raven sprožitve: S kratkim pritiskom na **CURSOR** nastavite kazalec sprožitve. Na vmesniku se prikaže , kar pomeni nastavev sprožitvene napetosti. V tem trenutku s kratkim pritiskom na smerne tipke navzgor in navzdol prilagodite sprožilec.



7. Nastavev kanala 1 osciloskopa: Ko se uporablja delovni kanal **CH2**, s kratkim pritiskom na CH1 preklopite na **CH1**. Ko se uporablja delovni kanal **CH1**, s kratkim pritiskom na CH1 prikažete okno za nastavev stikala, povečave (X1, X10) in vezave (AC, DC) kanala 1 osciloskopa, kot je prikazano na sliki. V tem trenutku pritisnite smerno tipko za nastavev navzgor, navzdol, levo in desno.







8. Nastavev kanala 2 osciloskopa: Ko uporabljate kanal **CH1**, **CH2** s kratkim pritiskom na CH2 preklopite med delovanjem kanala **CH2** pa s kratkim pritiskom na CH2 odpre okno za nastavev stikala, povečave (X1, X10) in povezave (AC, DC) osciloskopa. kanala 2, kot je prikazano na sliki. Na naslovu pritisnite smerno tipko navzgor, navzdol, levo in desno.





9. Nastavitve sprožilca: Služi za nastavev načina sprožilca, kanala sprožilca in vrste sprožilca. S kratkim pritiskom na gumb  se prikažejo nastavitve, kot je prikazano na sliki. V tem trenutku pritisnite smerno tipko za nastavev navzgor, navzdol, levo in desno.

10. Potek kanala 1: Pri upravljanju **CH1** s kratkim pritiskom na gumb  nastavite potek gibanja, v vmesniku se prikaže , ki predstavlja potek gibanja, in s pomočjo gumbov navzgor in navzdol na smernih se premikajte po poteku vala kanala 1.

11. Potek kanala 2: Pri upravljanju **CH2** s kratkim pritiskom na gumb  nastavite potek gibanja, v vmesniku se prikaže , ki predstavlja potek gibanja, in s pomočjo gumbov navzgor in navzdol na smernih gumbih se premikajte po poteku kanala 2.


12. Levi in desni kurzor: S kratkim pritiskom na gumb  se prikaže vmesnik , ki predstavlja gibanje krivulje, smerne tipke levo in desno pa služijo za premikanje kurzorja.

13. Prikaz meritev parametrov: S kratkim pritiskom na gumb  se prikažejo in nastavijo merjeni parametri, kot je prikazano na sliki.






Dolgo pritisnite , se vsa meritve ne bodo izvedene in merjeni parametri se ne bodo prikazali v vmesniku.





1.3 Osciloskop – shranjevanje posnetkov potekov

1. Shranite posnetek zaslona:
 Saving... naj bi se uspešno shranjen v 2 sekundah. V tem je vmesnik krivulj shranil posnetke v formatu BMP, ime posnetka pa bo »img_number«.
 Sliko lahko pregledujete in izbršete na samem napravi ali jo vstavite v program TYPEC in priključite na računalnik za pregledovanje.



2. Prikaz posnetka zaslona: Z dolgim pritiskom na SAVE vstopite na stran za prikaz shranjenega posnetka valovne krivulje, s  vstopite v pritiskom na tipko pa v vmesnik zaslona s shranjeno     krivuljo,

ustreza štirim gumbom v zaporedju  MOVE . Pri izbiri več krivulj izberite z uporabo smernih gumbov ustrezno krivko in gumb  jo izberete.

 CURSOR  TRIGGER  PRM

Opozorilo






Pomnilnik je poln in ga je treba pred nadaljnjim shranjevanjem ročno izbrisati.

1.4 Osciloskop – parametri

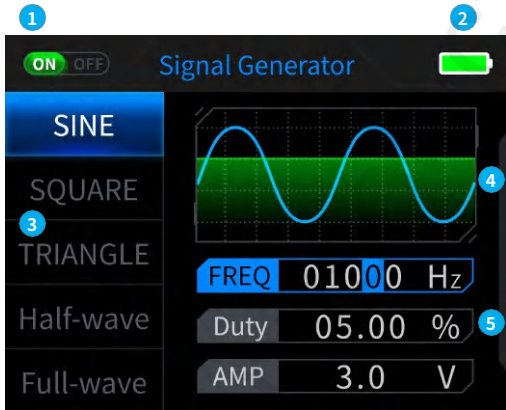
| | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| Kanal | Dvojni kanal |
| Hitrost vzorčenja | 50 M |
| Analogna pasovna širina | 10 M (dvokanalni neodvisni 10M) |
| Velikost pomnilnika | 32 kb |
| Upornost | 1 M Ω |
| Časovni razpon osnove | 50 ns–10 s |
| Vertikalna občutljivost | 20 mV/div–10 V/div (X1) |
| Največja izmerjena napetost | \pm 400 V |
| Način sprožitve | AUTO/Normalno/Posamezno |
| Tip sprožilca | Naraščajoči rob, padajoči rob |



| | |
|------------------------------|--------------|
| Način prikazovanja | YT/Pomikanje |
| Metoda združevanja | AC/DC |
| Shranjevanje posnetka poteka | Da |
| Izvoz slik poteka | Da |



2.1 Generator funkcionalnih signalov – opis

| Gumb | Operacija | Funkcija |
|--|-------------------|--|
|  | Kratko pritisnite | Vklop/izklop |
| MENU | Kratko pritisnite | Domača stran (vmesnik za nastavitve funkcij) |
|  | Kratko pritisnite | Zaustavi potek |
|  MOVE | Dolgo pritisnite | Hiter dostop do osciloskopa |
|  CURSOR | Dolgo pritisnite | Hiter dostop do generatorja signala |
|  TRIGGER | Dolgo pritisnite | Hiter dostop do multimetra |

2.2 Generator funkcionalnih signalov – opis vmesnika



1. Prikaz stanja izhoda: Če ni izbrana ustrezna nastavev krivulje, pritisnite gumb  za vklop/izklop poteka, kot je prikazano na sliki .

2. Kontrola baterije: Polno napolnjena , nizka raven napolnjenosti . Ko je raven napolnjenosti baterije nizka, se prikaže pojavno okno z opozorilom o nizki ravni napolnjenosti baterije, ki se po koncu odštevanja samodejno izklopi.

3. Na voljo je 7 vrst izhodnih valovnih oblik: sinusni val, pravokotni val, trikotni val, polni val, polval, šumski val in enosmerni tok.

4. Diagram oblike vala.




5. Parametri za nastavev oblike vala: (frekvenca, delovni cikel, amplituda), pravokotni val (frekvenca, delovni cikel, amplituda), trikotni val (frekvenca, delovni cikel, amplituda), polni val (frekvenca, amplituda), polval (frekvenca, amplituda), šumski val (frekvenca, amplituda), enosmerni tok (amplituda).



Delovanje: S pritiskom na smerne tipke navzgor in navzdol najprej izberite izhodni potek, nato pa s pritiskom na desno smerno tipko vstopite v parametre nastavitve poteka (nastavitve zaključite z nastavitvijo položaja smernih tipk).

2.3 Generator funkcionalnih signalov –

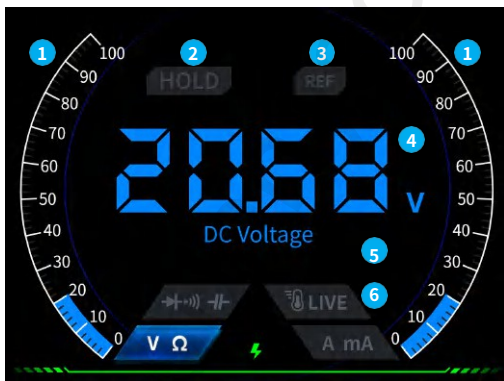
| | |
|-----------|------------|
| Kanal | En kanal |
| Frekvenca | 1 Hz–2 MHz |
| Amplituda | 0,1–3,3 V |


3.1 Digitalni multimeter – opis tipk

| Gumb | Operacija | Funkcija |
|--|-------------------|---|
|  | Kratko pritisnite | Vklop/izklop |
| MENU | Kratko pritisnite | Domača stran (vmesnik za izbiro funkcij) |
| AUTO | Kratko pritisnite | Avtomatsko merjenje |
|  | Kratko pritisnite | Zadrževanje podatkov |
| SAVE | Kratko pritisnite | Relativno merjenje |
|  MOVE | Kratko pritisnite | Napetost/upornost |
| | Dolgo pritisnite | Hiter dostop do osciloskopa |
|  CURSOR | Kratko pritisnite | Preizkus neprekinjenosti diode/kapacitivnosti |
| | Dolgo pritisnite | Hiter dostop do generatorja signala |

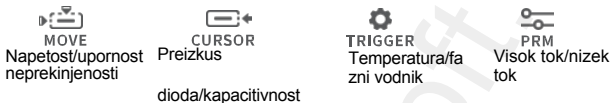
| Gumb | Operacija | Funkcija |
|--|-------------------|--|
|  TRIGGER | Kratko pritisnite | Zaznavanje temperature/faznega vodnika |
| | Dolgo pritisnite | Hiter dostop do multimetra |
|  PRM | Kratko pritisnite | Visok tok / nizek tok |

3.2 Digitalni multimeter – opis vmesnika



1. Obseg lestvice.
2. HOLD: Zadržanje podatkov, s kratkim pritiskom .
3. REL: Relativno merjenje, velja le za raven zmogljivosti, kratko pritisnite tipko SAVE in izvedite.
4. Prikaz meritev
5. Specifični merjeni prestavni razmerje

6. Menjalnik: Štiri tipke za prikaz ročnega menjalnika predstavljajo, na kateri prestavo je treba prestaviti (preklop nazaj na avtomatski menjalnik s kratkim pritiskom na tipko AUTO), in sicer zaporedno od leve proti desni:



3.3 Uvod v vmesnik sond digitalnega multimetra

Merjenje visokega toka: rdeča merilna sonda priključena na 10 A, črna merilna sonda priključena na COM, samodejna identifikacija izmeničnega in enosmernega toka.



Če je izmerjeni tok večji od 10 A, se bo pregorela varovalka. Pred merjenjem opravite predhodno oceno toka.

Merjenje nizkega toka: rdeče testno pero/sondo priključite na mA, črno testno pero/sondo priključite na COM, samodejna identifikacija izmeničnega in enosmernega toka.



! Opomba

Če je izmerjeni tok večji od 1 A, se bo varovalka pregorela. Pred merjenjem toka predhodno ocenite vrednost. Če niste prepričani, za merjenje najprej uporabite napravo/pretvornik za merjenje visokega toka.

Avtomatsko, napetost, upor, kapaciteta, temperatura, dioda/merjenje kontinuitete: rdeči merilni konici priključite $V\Omega-H$, črni merilni konici



priključite na COM, preklopite na ustrezen razmerje glede na željeno merjenje parametrov.

Avtomatski razmernik: Pri merjenju napetosti samodejno prepozna le ravni napetosti in upora, pri merjenju napetosti pa samodejno prepozna izmenično napetost/enokanalno napetost.

Naprava za preizkušanje neprekinjenosti diod: Pri merjenju neprekinjenosti, ko je vrednost upora manjša od $50\ \Omega$, se pri merjenju diode oglasi alarm in na zaslonu se prikaže pozitivna prednapetost. Če je polariteta preskusnega vodnika nasprotna polariteti diode ali je dioda poškodovana, se na zaslonu prikaže »OL«.

LIVE (odkivanje napetosti na vodniku) V: rdeče testno pero priključite $V\Omega-H$, s kratkim pritiskom $\left[\text{gear icon} \right]$ preklopite na

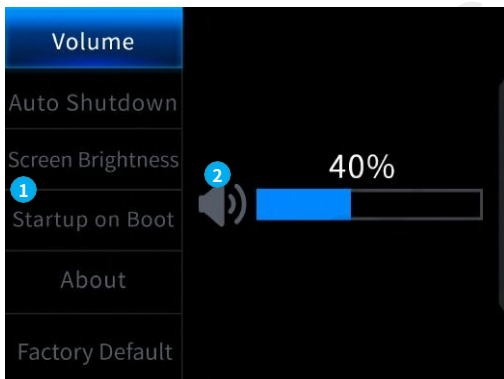


TRIGGER napravo LIVE in uporabite rdeče preizkusno pero za odkivanje napetostnega vodnika. Na zaslonu se prikaže, kot je prikazano na sliki.

3.4 Parametri

| Funkcija | Območje | Natančnost |
|----------------------------|--|-------------------|
| Enosmerna napetost | 9,999 V/99,99 V/999,9 V | $\pm(0,5\% + 3)$ |
| AC napetost | 9,999 V/99,99 V/750,0 V | $\pm(1\% + 3)$ |
| Enosmerni tok | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,2\% + 3)$ |
| AC tok | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,5\% + 3)$ |
| Upornost | 9,999 M Ω /999,9 K Ω /99,99 K Ω /9,999 K Ω /999,9 Ω | $\pm(0,5\% + 3)$ |
| | 99,99 M Ω | $\pm(1,5\% + 3)$ |
| Kapacitivnost | 999,9 μ F/99,99 μ F/9,999 μ F/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF | $\pm(2,0\% + 5)$ |
| | 9,999 mF/99,99 mF | $\pm(5,0\% + 20)$ |
| Temperatura | (-55~1300 °C)/(-67~2372 °F) | $\pm(2,5\% + 5)$ |
| Dioda | ✓ | |
| Preizkus neprekinjenosti | ✓ | |
| Zaznavanje faznega vodnika | ✓ | |

5. Nastavitev



1. Nastavitve izbire posameznih postavk:

| | | | |
|---------------------|----------|-------------------|-----------------------|
| Jezik | Glasnost | Samodejno | Tovarniške nastavitve |
| Svetlost zaslona | Zagon | izklapljanje Tema | |

【Jezik】 Angleščina, ruščina, portugalsščina, nemščina, japonsščina

【Glasnost】 Zvok pritiska na tipko

【Samodejno izklapljanje】 Izklapljeno, 15 minut, 30 minut, 1 ura

【Svetlost zaslona】 1–100 %


【Zagon】 Izklopite osciloskop, generator signala in multimeter. Ta nastavev služi za določitev, kateri funkcionalni blok se naj samodejno zažene ob zagonu.

【Informacije】 Informacije o blagovni znamki in številka različice

【Ponastavitev tovarniških nastavitvev】

Najprej s smernimi tipkami izberite ustrezno nastavitvev, nato pa s smernimi tipkami vnesite parametre posameznih nastavitvev (nastavitvev zaključite z nastavitvijo smernih tipk).

6. Posodobitev

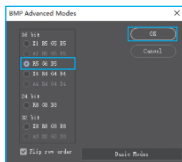
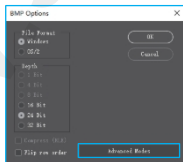
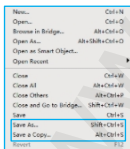
1. Prenesite najnovjšo različico programske opreme s spletne strani in jo razpakirajte na namizje.
2. Napravo priključite na računalnik z USB-A na tip C podatkovnim kablom, pritisnite in pridržite gumb Menu, nato pa s pritiskom na gumb  vstopite v način posodobitve programske opreme, računalnik pa bo prikazal USB-ključ.
3. Kopirajte firmware na USB-ključ in po uspešnem kopiranju bo naprava samodejno posodobila firmware.
4. Spremljajte odstotek posodobitve. Po končani posodobitvi se bo naprava ponovno zagnal. Če posodobitev ni uspešna, se obrnite na uradno službo za podporo strankam in prosite za pomoč.

7. Prilagajanje logotipa ob zagonu

1. Pripravite sliko zagonskega vmesnika, ki jo želite zamenjati, in jo uvozite v datoteko **【Photoshop.】**

Posebne operacije izvoza

1. Najprej pripravite sliko zagonskega vmesnika. Slika mora imeti velikost 320x240 pikselov, format [. bmp] in ime datoteke mora biti [. bmp]. mora biti [logo2c23. bmp].
2. Izberite možnost [Menu]>[Shrani kot] ali [Shrani kopijo].
3. Vstopite v napreden način.
4. Izberite **【 16 bitov 】【 R5 G6 B5 】** in preverite vrstni red obrnjenih vrstic. Nato kliknite gumb [OK].



2. Vključite napravo in jo priključite na računalnik prek vmesnika USB-A na tip C. USB-C kabel.
3. Prenesite pripravljeno zagonsko logotip na USB-ključ naprave.
4. Po zaključku postopka se bo lastni logotip posodobil ob naslednjem zagonu računalnika.

Opomba: Pred spremembo logotipa natančno preverite ime datoteke, velikost slikovnih pik, format itd.

8. Običajne metode testiranja v vezju

1. Merjenje napetosti akumulatorja ali enosmerne

Izbira pretvorbe

Napetost baterije je običajno nižja od 80 V, druge enosmerne napetosti pa so negotove. Prenos je treba nastaviti glede na trenutno situacijo: če je napetost nižja od 80 V, uporabite 1× prenos, če pa je višja od 80 V, uporabite 10-kratni faktor. (Sonda in osciloskop sta nastavljena na isti faktor.)

1. Najprej nastavite osciloskop v način samodejnega sprožanja (po zagonu je privzeti način samodejnega sprožanja), ki se uporablja za testiranje periodičnih signalov (enokanalna napetost spada v skupino periodičnih signalov).

2. Nastavite osciloskop na ustrezno stopnjo (po zagonu je privzeta stopnja 1X).

3. Nastavite osciloskop v način enosmerne vezave.

4. Vstavite sondo in potegnite stikalo na ročaju sonde v ustrezni položaj razmerja.

5. Preverite, ali ima baterija napajanje ali izhod enosmerne napetosti.

6. Priključite sponko sonde na negativni pol baterije ali na negativni pol enosmernega toka in priključite sondo na baterijo ali na negativni pol enosmernega toka.

Pozitivna elektroda

7. Enkrat pritisnite gumb [AUTO] in prikazal se bo enosmerni električni signal. Upoštevajte, da napetost baterije ali druge enosmerne napetosti spadajo med enosmerne signale, ki nimajo krivulje ali poteka, ampak le premico z vzponom in padcem, pri čemer sta vrh do vrha VPP in frekvenca F tega signala oba 0.

2. Merjenje kristalnega oscilatorja

Izbira pretvorbe

Ko kristalni oscilator naleti na kapacitivnost, je oscilacije enostavno ustaviti. Vhodna kapacitivnost sonde 1X je do 100–300 pF, pri 10-kratnem povečanju pa okoli 10–30 pF. V 1-kratnem povečanju je oscilacije enostavno ustaviti, zato je treba nastaviti 10-kratno povečanje, kar pomeni, da morata biti sonda in osciloskop morata biti preklapljeni na 10-kratni razmerje (sonda in osciloskop morata biti nastavljeni na 10-kratno razmerje).

1. Najprej nastavite osciloskop v način samodejnega sprožanja (po zagonu je privzeti način samodejnega sprožanja), ki se uporablja za testiranje periodičnih signalov (sinusni signali resonančnega kristalnega oscilatorja spadajo med periodične signale).
2. Nastavite osciloskop na 10-kratno povečavo (po zagonu je privzeta povečava 1-kratna).
3. Nastavitev osciloskopa v načinu izmenične vezave.
4. Vstavite sondo in preklopite stikalo na ročaju sonde v položaj 10X.
5. Prepričajte se, da je osnovna plošča kristalnega oscilatorja vklopljena in deluje.
6. Priključite sponko sonde na ozemljitveni vodnik osnovne plošče kristalnega oscilatorja (negativni pol napajalnika), potegnite pokrovček sonde, ki je znotraj konice igle, in s konico igle se dotaknite enega od pinov kristalnega oscilatorja.
7. Enkrat pritisnite gumb **【 AUTO 】** in prikazal se bo potek testiranega kristalnega oscilatorja. Če je potek po nastavitvi AUTO premajhen ali prevelik, lahko v načinu povečave ročno nastavite velikost krivulje.

3. Merjenje PWM signala MOS ali IGBT tranzistorja

Izbiranje pretvorbe

Napetost signala PWM za neposredno krmiljenje MOS ali IGBT tranzistorjev se običajno giblje v območju 10 V ~ 20 V, krmilni signal PWM na sprednji plošči pa se običajno giblje v območju 3–20 V. Največja preskusna napetost za 1X ojačitev je 80 V, zato je uporaba 1X pretvorbe za testiranje PWM signalov zadostna (sonda in osciloskop sta nastavljeni na 1X pretvorbo).

1. Najprej nastavite osciloskop v način samodejnega sprožanja (po zagonu je privzeti način samodejnega sprožanja), ki se uporablja za testiranje periodičnih signalov (PWM spada med periodične signale).
2. Nastavite osciloskop na 1X pretvorbo (po zagonu je privzeta 1X pretvorba).
3. Nastavite osciloskop v način enosmerne povezave.
4. Vstavite sondo in preklopite stikalo na ročaju sonde v položaj 1X.
5. Prepričajte se, da ima matična plošča v tem trenutku izhodni signal PWM.
6. Priključite sponko sonde na pol S MOS-cevke in sondo na pol G MOS-cevke.
7. Enkrat pritisnite gumb **【 AUTO 】** in prikazal se bo izmerjeni potek PWM. Če je potek po nastavitvi AUTO premajhen ali prevelik, lahko v načinu povečave ročno nastavite velikost poteka.

4. Merjenje izhoda generatorja signala

Izbiranje prestav

Izhodna napetost generatorja signala je v območju 30 V, največja preskusna napetost za 1X pretvornik pa je 80 V. Zato je za preskušanje izhoda generatorja signala dovolj uporaba 1X pretvornika (sonda in osciloskop sta nastavljena na 1X pretvornik).

1. Najprej nastavite osciloskop v način samodejnega sprožanja (po zagonu je privzeti način samodejnega sprožanja), ki se uporablja za testiranje periodičnih signalov (signal, ki izhaja iz generatorja signalov, spada med periodične signale).
2. Nastavite osciloskop na 1-kratno povečavo (po zagonu je privzeta nastavev 1-kratno povečavo).
3. Nastavite osciloskop v način enosmerne povezave.
4. Vstavite sondo in preklopite stikalo na ročaju sonde v položaj 1X.
5. Preverite, ali je generator signala vklopljen, ali deluje in ali oddaja signale.
6. Priključite sponko sonde na črno sponko na izhodnem vodniku generatorja signala in priključite sondo na rdeči izhodni vodnik generatorja signala.
7. Enkrat pritisnite gumb **[AUTO]** in prikazal se bo potek izhoda generatorja. Če je potek po nastavitvi AUTO premajhen ali prevelik, lahko v načinu povečave ročno prilagodite velikost poteka.

5. 220 V gospodinjsko električno omrežje ali merjenje 110 V

Izbiranje pretvorbe

Električna energija v gospodinjstvih ima običajno napetost 180–260 V, z napetostjo od vrha do vrha (v konicah) 507–733 V. V nekaterih državah je električna energija za gospodinjstva 110 V z napetostjo v konicah 310 V. Najvišja izmerjena napetost za 1X pretvorbo je 80 V, najvišja izmerjena napetost za 10X pretvorbo pa 800 V (10X pretvorba prenese do 1600 V od vrha do vrha). Zato je treba nastaviti 10-kratni razmerje, kar pomeni, da morata biti sonda in osciloskop preklopljena na 10-kratno razmerje.

1. Najprej nastavite osciloskop v način samodejnega sprožanja (po zagonu je privzeti način samodejnega sprožanja), ki se uporablja za testiranje periodičnih signalov (50 Hz pri gospodinjskih aparatih se šteje za periodični signal).
2. Nastavite osciloskop na 10-kratni pretvorbeni faktor (po zagonu je privzeti pretvorbeni faktor 1X).
3. Nastavite osciloskop v način enosmerne vezave.
4. Vstavite sondo in preklopite stikalo na ročaju sonde v položaj 10X.
5. Preverite, ali je na testiranem koncu električni izhod za gospodinjstvo.
6. Priključite sponko in sondo na dva vodnika gospodinjskega aparata, ne da bi razlikovali med pozitivnim in negativnim polom.
7. Enkrat pritisnite gumb [AUTO] in prikazal se bo potek električne energije v gospodinjstvu. Če je potek po nastavitvi AUTO premajhen ali prevelik, lahko v načinu povečave ročno prilagodite velikost poteka.

6. Merjenje nihanja napetosti

Izbiranje pretvorbe

Če je izhodna napetost nižja od 80 V, nastavite 1X pretvorbo (sonda in osciloskop sta nastavljeni na 1X pretvorbo). Če je med 80–800 V, nastavite 10X pretvorbo (sonda in osciloskop sta nastavljeni na enako pretvorbo).

1. Najprej nastavite osciloskop v način samodejnega sprožanja (po zagonu je privzeti način samodejnega sprožanja), ki se uporablja za testiranje cikličnih signalov.
2. Nastavite osciloskop na ustrezno ojačitev (privzeta ojačitev 1X po zagonu).

3. Nastavite osciloskop v način izmenične povezave.
4. Vstavite sondo in preklopite stikalo na ročaju sonde v ustrezno položaj.
5. Preverite, ali je napajalnik vklopljen in ali je na izhodu napetost.
6. Priključite sponko sonde na negativno sponko izhoda napajanja, priključite sondo na pozitivno sponko izhoda napajanja in počakajte približno 10 sekund, da se na levem koncu čakalnega časa pojavi rumena črta in rumena puščica.
7. Enkrat pritisnite gumb [AUTO] in prikazalo se bo nihanje moči.

7. Merjenje izhoda pretvornika

Izbira pretvorbe

Izhodna napetost pretvornika je podobna napetosti v gospodinjstvu, običajno okoli nekaj sto voltov, zato jo je treba nastaviti na stopnjo 10X (sonda in osciloskop sta nastavljeni na stopnjo 10X).

1. Najprej nastavite osciloskop v način samodejnega sprožanja (po zagonu je privzeti način samodejnega sprožanja), ki se uporablja za testiranje periodičnih signalov (signali, ki izhajajo iz pretvornika, spadajo med periodične signale).
2. Nastavite osciloskop na 10-kratno povečavo (po zagonu je privzeta povečava 1X).
3. Nastavite osciloskop v način enosmerne vezave.
4. Vstavite sondo in preklopite stikalo na ročaju sonde v položaj 10X.
5. Preverite, ali je pretvornik vklopljen in ali ima izhodno napetost.
6. Priključite sponko sonde in sondo na izhodni konec pretvornika, ne glede na to, ali gre za pozitivni ali negativni pol.
7. Enkrat pritisnite gumb [AUTO] in prikazal se bo potek izhoda pretvornika. Če je potek po nastavitvi AUTO premajhen ali prevelik, lahko velikost poteka ročno prilagodite v načinu povečave.

8. Merjenje ojačevalnika moči ali zvočnega signala

Izbiranje pretvorbe

Izhodna napetost ojačevalnika moči je običajno nižja od 40 V, največja preskusna napetost za 1X pretvorbo pa je 80 V, zato je uporaba 1X pretvorbe zadostna (sonda in osciloskop sta nastavljeni na 1X pretvorbo).

1. Najprej nastavite osciloskop v način samodejnega sprožanja (po zagonu je privzeti način samodejnega sprožanja).
2. Nastavite osciloskop na 1X pretvorbo (po zagonu je privzeta 1X pretvorba).
3. Nastavite osciloskop v način izmenične vezave.
4. Vstavite sondo in preklopite stikalo na ročaju sonde v položaj 1X.
5. Preverite, ali je ojačevalnik vklopljen in deluje ter ali oddaja zvočni signal.
6. Priključite sponko sonde in sondo na dve izhodni sponki ojačevalnika moči, ne da bi razlikovali med pozitivnim in negativnim polom.
7. Enkrat pritisnite gumb [AUTO] in prikazal se bo potek izhoda ojačevalnika moči. Če je potek po nastavitvi AUTO premajhen ali prevelik, lahko v načinu povečave ročno prilagodite velikost poteka.

9. Merjenje avtomobilskih komunikacijskih signalov/signalov vodil

Izbira razmerja

Komunikacijski signali, ki se uporabljajo v avtomobilih, so na splošno nižji od 20 V, najvišja preskusna napetost za 1X pretvornik pa je 80 V. Zato je uporaba 1X pretvorbe za testiranje komunikacijskih signalov v avtomobilih zadostna (sonda in osciloskop sta nastavljena na 1X pretvorbo).

1. Najprej nastavite osciloskop v način normalnega sprožanja (po zagonu je privzeti način avtomatsko sprožanje). Način normalnega sprožanja se uporablja posebej za merjenje neperiodičnih digitalnih signalov, če pa uporabite način avtomatskega sprožanja, ne morete zajeti neperiodičnih signalov.
2. Nastavite osciloskop na položaj 1X (po zagonu je privzeti položaj 1X).
3. Nastavite osciloskop v način izmenične vezave.
4. Vstavite sondo in preklopite stikalo na ročaju sonde v položaj 1X.
5. Priključite sponko sonde in sondo na dva signalna vodnika komunikacijske linije, ne glede na to, ali sta pozitivna ali negativna. Če je signalnih vodnikov več, je treba vnaprej določiti signalne vodnike ali poskusiti izbrati dva izmed njih večkrat za testiranje.
6. Prepričajte se, da je v tem trenutku na komunikacijski liniji komunikacijski signal.
7. Nastavite vertikalno občutljivost na pretvorbo 50 mV.
8. Nastavite časovno osnovo na 20 μ S.

9. Če je na komunikacijski liniji komunikacijski signal, ga bo osciloskop zaznal in prikazal na zaslonu. Če ga ni mogoče zaznati, je treba za nastavitve večkrat poskusiti nastaviti časovno osnovo (1 ms ~ 6 ns) in sprožilno napetost (rdeča puščica).

10. Merjenje infrardečega sprejemnika daljinskega

Izbira pretvorbe

Infrardeči signal daljinskega upravljalnika se običajno giblje v razponu od 3 do 5, pri čemer je največja preskusna napetost 80 V pri povečavi X. Zato za testiranje avtomobilskih komunikacijskih signalov zadostuje uporaba povečave 1X (sonda in osciloskop sta nastavljena na povečavo 1X).

1. Najprej nastavite osciloskop v način normalnega sprožanja (po zagonu je privzeti način avtomatsko sprožanje). Način normalnega sprožanja se uporablja posebej za merjenje neperiodičnih digitalnih signalov. Če uporabite način Auto, ta ne more zajeti neperiodičnih signalov, infrardeči signal daljinskega upravljalnika pa spada med neperiodične digitalne kodirane signale.
2. Nastavite osciloskop na položaj 1X (po zagonu je privzeti položaj 1X).
3. Nastavite osciloskop v način enosmerne vezave.
4. Vstavite sondo in preklopite stikalo na ročaju sonde v položaj 1X.
5. Priključite sponko sonde na ozemljitveno sponko (negativni pol) osnovne plošče infrardečega sprejemnika in priključite sondo na podatkovni pin glave infrardečega sprejemnika.
6. Nastavite vertikalno občutljivost na 1 V na prehod.
7. Nastavite časovno osnovo na 20 μ S.
8. Nastavite položaj rdeče puščice sprožilca na približno 1 veliko razdaljo mreže nad položajem rumene puščice na levi.
9. V tem trenutku s daljinskim upravljalnikom pošljite signal v infrardeči sprejemnik in na osciloskopu se bo prikazal potek signala.

11. Ojačevalne vezje s senzorji (temperatura, vlaga, tlak, Hall itd.) merjenje

Izbira pretvorbe

Signali iz senzorjev so na splošno precej šibki, približno nekaj milivoltov, in tega majhnega signala ni mogoče neposredno zaznati z osciloskopom. Ta tip senzorja ima na osnovni plošči ojačevalnik signala, ki lahko meri ojačeni signal. Uporabite lahko pretvorbo 1X (sonda in osciloskop sta nastavljena na pretvorbo 1X).

1. Najprej nastavite osciloskop v način samodejnega sprožanja (po zagonu je privzeti način samodejnega sprožanja).
2. Nastavite osciloskop na položaj 1X (po zagonu je privzeti položaj 1X).
3. Nastavite osciloskop v način enosmerne vezave.
4. Vstavite sondo in preklopite stikalo na ročaju sonde v položaj 1X.
5. Priključite sponko sonde na ozemljitveno sponko (negativni pol napajalnika) osnovne plošče senzorja, poiščite izhodno sponko ojačevalnega dela in priključite sondo na to izhodno sponko.
6. Nastavite vertikalno občutljivost na pretvorbo 50 mV.
7. Preklopite v način premikanja na tipkovnici in premaknite rumeno puščico vodoravno v spodnji del krivulje.
8. Nastavite časovno osnovo na 500 mS in preklopite v način počasnega skeniranja z veliko časovno osnovo.
9. Če se na vrhu pojavi rumena signalna črta, je treba zmanjšati vertikalno občutljivost, ki znaša 100 mV, 200 mV, 500 mV itd. Če posodobljeni signal na desni strani ni na vrhu (običajno je na sredini), je v tem trenutku mogoče zaznati signal, ki ga sprejema ta senzor.

9. Opozorilo

1. Pri sočasni uporabi dveh kanalov morajo biti ozemljitvene sponke obeh sond med seboj povezane. Strogo je prepovedano priključiti ozemljitvene sponke obeh sond na različne potencialne, zlasti na različne potencialne sponke ali 220 V naprave z visoko močjo. V nasprotnem primeru bo prišlo do pregretja osnovne plošče osciloskopa, saj sta oba kanala ozemljena skupaj in bo priključitev na različne napetosti povzročila kratki stik v notranjih ozemljitvenih vodnikih osnovne plošče, kot je to značilno za vse osciloskope.
2. Največja toleranca za vhod BNC osciloskopa je 400 V in je strogo prepovedano vnašati napetost, ki presega 400 V, prek pretvornika sonde 1X.
3. Pri polnjenju je treba uporabiti ločeno polnilno glavo. Strogo je prepovedano uporabljati napajalnik ali USB drugih trenutno testiranih naprav, sicer lahko pride do kratkega stika na ozemljitvenem vodniku osnovne plošče in njenega pregretja med testiranjem.
4. Pred uporabo naprave preverite, ali izolacija v bližini ohišja in vmesnika ni poškodovana.
5. Prst držite za zaščitnim delom testnega peresa.
6. Med merjenjem testiranega vezja se ne dotikajte vseh vhodnih vrat.
7. Pred spremembo položaja prenosa odklopite testno sondo in povezavo vezja.
8. Če je testirana enosmerna napetost višja od 36 V in izmenična napetost višja od 25 V, morajo uporabniki sprejeti ukrepe, da ne pride do električnega udara.
9. Če je raven napolnjenosti baterije prenizka, se prikaže pojavno okno s pozivom, naj jo pravočasno napolnite, da ne bi prišlo do poslabšanja natančnosti meritev.



Príročník in aplikácie

Distributer
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00 Praga 9
Češka republika
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

2C23T

DIGITALNI MULTIMETAR I OSCILOSKOP



Upozorenje

Molimo pročitajte ovaj priručnik pažljivo prije prve uporabe. Sačuvajte priručnik za buduću upotrebu.

Ne koristite uređaj u područjima gdje postoji rizik od eksplozije ili požara.

Reciklirajte uređaj i baterije u skladu s važećim standardima i zakonima vaše zemlje.

Ne rastavljajte uređaj niti postupajte s njim na neprimjeren način.

1. Opis

FNIRSI-2C23T je potpuno funkcionalan, vrlo praktičan digitalni dvokanalni osciloskop tri-u-jednom, koji je FNIRSI lansirao za sektore održavanja i razvoja. Ovaj je instrument opremljen s tri glavne funkcije: osciloskopa, multimetra i generatora signala. Osciloskop koristi hardversku arhitekturu FPGA+MCU+ADC, s brzinom uzorkovanja od 50 MS/s, analognom propusnošću od 10 MHz, ugrađenim modulom za zaštitu od visokog napona i podrškom za mjerenje vršnih napona do ± 400 V; također podržava spremanje i pregled snimaka valnih oblika za analizu. Multimetar ima 4-znamenasti, 10.000-dijelni istinski RMS zaslon i podržava mjerenje izmjenične/istosmjerne napetosti i struje, kao i mjerenje kapacitivnosti, otpora, dioda, prohodnosti i druge funkcije mjerenja.

Bilo da ga koriste profesionalci, tvornice, škole, entuzijasti ili kućanstva, on je idealan višenamjenski alat. Opremljen je ugrađenim DDS signalnim generatorom i može izlaziti 7 vrsta funkcijskih signala s maksimalnim izlazom od 2 MHz za sve signale i korakom od 1 Hz; frekvencija izlaza, amplituda i omjer ciklusa su podesivi. Sa 2,8-inčnim LCD zaslonom visoke razlučivosti 320 × 240 i ugrađenom punjivom litij-ionskom baterijom od 3000 mAh, vrijeme pripravnosti može doseći do 6 sati. Korisnicima pruža sve više i moćnije praktične funkcije u kompaktnoj veličini, a istovremeno nudi dobru prenosivost.

2. Panel

CH1 Osciloskop
priklučak

CH2 Osciloskop

Izlazni
generator

Funkcijski
generator



Prikaz

Tipke

Ulaz multimetra

LED indikator
punjenja

Interfejs za
punjenje

Ponovno pokretanje


Postolje






3. Specifikacije

| | |
|------------------------|--|
| Prikaz | 2,8" HD zaslon u boji |
| Razlučivost | 320×240 |
| Specifikacije punjenja | Type-C (5 V/1 A) |
| Baterija | 3000 mAh litijaska baterija |
| Podržane funkcije | Osciloskop, generiranje signala, multimetar (pogledajte dolje za funkcije) |
| Pripadni način rada | 6 sati (maksimalno) |
| Dimenzije | 167 × 89 × 35 mm |
| Težina | 300 g |

4. Gumbi i funkcije

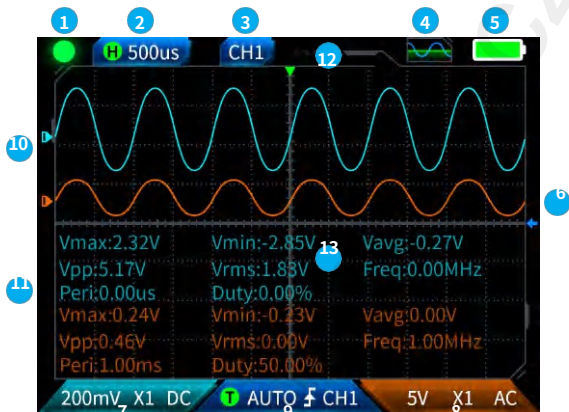
1.1 Osciloskop – upute

| Gumb | Rad | Funkcija |
|---|-------------------|---|
|  | Kratko pritisnite | Uključi/isključi |
| MENU | Kratko pritisnite | Početni zaslon (sučelje za odabir funkcije) |
| CH1 | Kratko pritisnite | Kada je trenutno na CH1: postavke CH1; kada je trenutno na CH2: prebacite se na CH1 |
| CH2 | Kratko pritisnite | Ako je trenutno na CH1: postavke CH1; ako je trenutno na CH2: prebacite se na CH1 |



| Gumb | Upotreba | Funkcija |
|--|---------------------|---|
| AUTO | Kratko pritisnite | AUTO |
| | Pritisnite i držite | Korekcija osnovne linije* |
|  | Kratko pritisnite | Pauza mjerenja |
| | Pritisnite i držite | 50 centrirano |
| SAVE | Kratko pritisnite | Spremi |
| | Pritisnite i držite | Unesite Nine Palace Grid |
|  MOVE | Kratko pritisnite | Pokret vala |
| | Pritisnite i držite | Brzi pristup osciloskopu |
|  CURSOR | Kratko pritisnite | Pokretač pokreta |
| | Pritisnite i držite | Brzi pristup generatoru signala |
|  TRIGGER | Kratko pritisnite | Postavke okidača |
| | Pritisnite i držite | Brzi pristup multimetru |
|  PRM | Kratko pritisnite | Odabir parametra |
| | Pritisnite i držite | Prikaži parametre mjerenja / Sakrij parametre mjerenja |

*Osnovni postupak kalibracije traje dugo; molimo budite strpljivi i ne rukujte uređajem tijekom kalibracije. Ako se uređajem slučajno rukuje i kalibracija se prekine, obavite ponovnu kalibraciju. (Za osnovnu kalibraciju potrebno je ukloniti sondu).

1.2 Osciloskop – sučelje



1. Pokazatelj pauze procesa: Pritisnite gumb  za pauziranje valnog oblika



 i zatim ponovno pritisnite gumb za snimanje valnog oblika za nastavak 

2. Vremenska osnova: Pritisnite tipke lijevog i desnog strelice za postavljanje vremenske osnove: 50 ns–10 s, u bilo kojem drugom načinu rada na stranici osciloskopa.

3. Pokazatelj trenutnog operativnog kanala: Kratki pritisak na CH1 i prebacivanje na CH2 označava da odgovara ključnom smjera valnoj formi aktivnog kanala.

4. Proverite status sučelja modela funkcije generatora: Postoji 8 stanja:



sinusni val , kvadratni val



, poluvalni 

, šumeni val, trokutasti puni val, poluvalni, šumeni val, trokutasti val, puni val, poluvalni, šumeni val, trokutasti val, poluvalni, šumeni val, trokutasti val

, šumni val

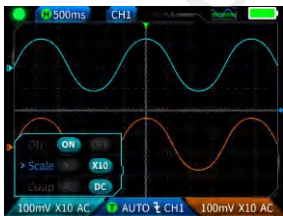
istosmjerna struja

5. Indikator baterije: potpuno napunjena  i niska baterija . Kada je razina baterije niska, pojavit će se skočni prozor s upozorenjem o niskoj bateriji i automatski će se isključiti nakon završetka odbrojavanja.

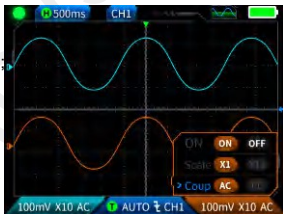
6. Razina okidača: Kratko pritisnite  za postavljanje pokazivača okidača. Na sučelju će se pojaviti , što označava postavku napona okidača. U tom trenutku kratko pritisnite tipke sa strelicama gore i dolje za podešavanje okidača.


7. Postavljanje kanala osciloskopa 1:

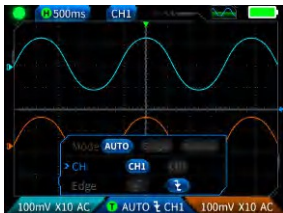
Kada je radni kanal **CH2**, kratko pritisnite CH1 za prebacivanje na **CH1**. Kada je radni kanal **CH1**, kratko pritisnite CH1 za prikaz prozora za postavljanje prekidača, uvećanja (X1, X10) i priključenja (AC, DC) kanala osciloskopa 1, kao što je prikazano na slici. U tom trenutku pritisnite tipke za kretanje kako biste podesili postavke gore, dolje, lijevo i desno.





8. Postavke kanala 2 osciloskopa: Kada koristite kanal **CH1**, **CH2** kratko pritisnjanje tipke CH2 će prebaciti pri radu kanala **CH2** kratkim pritiskom na CH2 pojavit će se prozor za postavljanje selektora osciloskopa, pojačanja (X1, X10) i priključak (AC, DC) osciloskopa. kanal 2, kao što je prikazano na slici. Na adresi pritisnite strelice gore, dolje, lijevo i desno.





9. Postavke okidača: Koriste se za postavljanje načina okidanja, kanala okidanja i vrste okidača. Kratko pritisnite gumb  da biste prikazali **TRIGGER** postavke, kao što je prikazano na slici. U tom trenutku pritisnite smjerne tipke za kretanje gore, dolje, lijevo i desno.




10. Krivulja kanala 1: Prilikom rada s **CH1**, kratko pritisnite gumb **MOVE** za postavljanje krivulje kretanja; sučelje će prikazati , što predstavlja krivulju kretanja, a upotrijebite gornje i donje tipke na smjerokazu za navigaciju valnim oblikom kanala 1.

11. Valni oblik kanala 2: Prilikom rada s **CH2**, nakratko pritisnite gumb **MOVE** za postavljanje valnog oblika; sučelje će prikazati , što predstavlja valni oblik, te upotrijebite strelice gore i dolje na smjernom www.sunnysoft.cz za navigaciju valnim oblikom kanala 2.

12. Lijevi i desni pokazivači: kratko pritisnite tipku **MOVE** za prikaz sučelja , koje predstavlja krivulju kretanja; tipke lijevo i desno služe za pomicanje kursora.

13. Prikaz mjerenja parametara: kratko pritisnite gumb  prikazuje


prikazuje i postavlja izmjerene parametre, kao što je prikazano na slici.

Pritisnite i držite , sve mjerenja neće biti izbrisana i izmjereni parametri neće biti prikazani na sučelju.



1.3 Osciloskop – spremanje snimaka valnih oblika

1. Spremite snimku zaslona:

 Učitavanje... očekuje se da će spremiti uspješno za 2 sekunde. U ovom trenutku sučelje za valne oblike spremilo je slike u BMP formatu i slika će biti nazvana "img_number".

Može se pregledati i izbrisati pomoću samog uređaja ili uvesti u program TYPEC i povezati s računalom radi pregleda.



2. Pregledajte snimku zaslona: Pritisnite i držite SAVE da biste ušli u stranicu koja prikazuje spremljeni valni oblik i pritisnite sučelje za snimanje zaslona sa spremljenom krivuljom

odgovara četirima tipkama u nizu

. Prilikom odabira više krivulja, upotrijebite tipke sa strelicama za odabir odgovarajućih

i  će je odabrati.

Napomena






Memorija je puna i mora se ručno očistiti prije daljnjeg spremanja.

1.4 Osciloskop - parametri

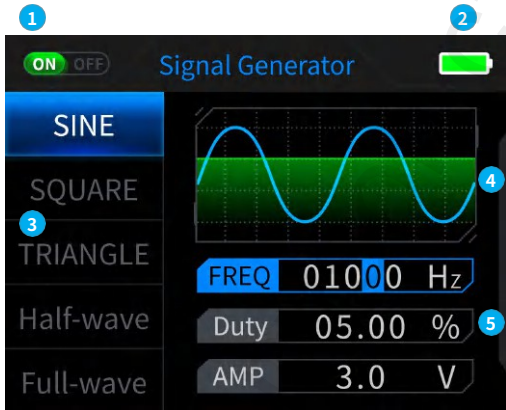
| | |
|----------------------------|-----------------------------|
| Kanal | Dvokanalni |
| Brzina uzorkovanja | 50 M |
| Analogni opseg | 10 M (dualni neovisni 10 M) |
| Kapacitet pohrane | 32 kb |
| Otpor | 1 M Ω |
| Osnovni vremenski raspon | 50 ns–10 s |
| Vertikalna osjetljivost | 20 mV/div–10 V/div (X1) |
| Maksimalni izmjereni napon | \pm 400 V |
| Način okidača | AUTO/Normalno/Jedno |
| Tip okidača | Rastući rub, padajući rub |



| | |
|---------------------------|---------------|
| Način prikaza | YT/Kotrljanje |
| Metoda spajanja | AC/DC |
| Hvatanje valnog oblika | Da |
| Izvoz slika valnih oblika | Da |



2.1 Generator funkcijskih signala – opis tipki

| Gumb | Rad | Funkcija |
|--|---------------------|-----------------------------------|
|  | Pritisnite nakratko | Uključi/isključi |
| MENU | Kratko pritisnite | Početni zaslon (sučelje postavki) |
|  | Kratko pritisnite | Pauziranje reprodukcije |
|  MOVE | Pritisnite i držite | Brzi pristup osciloskopu |
|  CURSOR | Pritisnite i držite | Brzi pristup generatoru signala |
|  TRIGGER | Pritisnite i držite | Brzi pristup multimetru |

2.2 Generator funkcijskih signala – opis sučelja



1. Indikacija statusa izlaza: Ako relevantna postavka nije odabrana , pritisnite  za uključivanje/isključivanje valnog oblika, kao prikazano na slici  .

2. Indikator baterije: Potpuno napunjena  , nisko stanje napunjenosti  . Kada je razina napunjenosti baterije niska, pojavit će se skočni prozor s upozorenjem o niskoj bateriji i automatski će se isključiti nakon završetka odbrojavanja.

3. Dostupno je 7 vrsta izlaznih valnih oblika: sinusni val, kvadratni val, trokutasti val, puni val, poluvalni val, šumni val i istosmjerna struja.

4. Grafikon valnog oblika.





5. Parametri postavke oblika vala: (frekvencija, omjer dužine impulsa i pauze, amplituda), kvadratni val (frekvencija, omjer dužine impulsa i pauze, amplituda), trokutasti val (frekvencija, omjer dužine impulsa i pauze, amplituda), puni val (frekvencija, amplituda), poluvalni (frekvencija, amplituda), šumni val (frekvencija, amplituda), istosmjerna struja (amplituda).



Rad: Prvo odaberite izlazni valni oblik pritiskom na tipke sa strelicama gore i dolje, zatim pritisnite tipku sa strelicom desno kako biste ušli u parametre postavki valnog oblika (postavku dovršite podešavanjem položaja tipki sa strelicama).

2.3 Generator funkcijskih signala – parametri

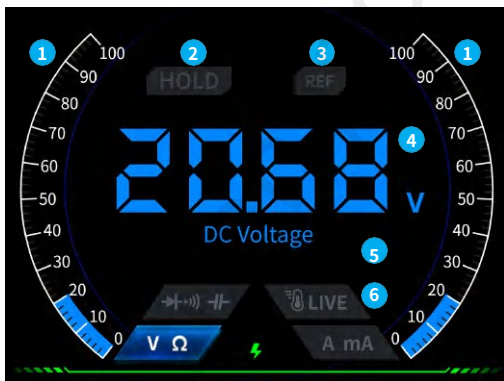
| | |
|-------------|-------------|
| Kanal | Jedan kanal |
| Frekvencija | 1 Hz–2 MHz |
| Amplituda | 0,1–3,3 V |

3.1 Digitalni multimeter – opis tipki


| Tipka | Rad | Funkcija |
|---|----------------------|---|
|  | Pritisnite na kratko | Uključi/isključi napajanje |
| MENU | Kratko pritisnite | Početni zaslon (sučelje za odabir funkcije) |
| AUTO | Kratko pritisnite | Automatsko mjerenje |
|  | Kratko pritisnite | Držanje podataka |
| SAVE | Kratko pritisnite | Relativno mjerenje |
|  MOVE | Kratko pritisnite | Napon/otpor |
| | Pritisnite i držite | Brzi pristup osciloskopu |
|  CURSOR | Kratko pritisnite | Test kontinuiteta diode/kapacitivnosti |
| | Pritisnite i držite | Brzi pristup generatoru signala |

| Gumb | Rad | Funkcija |
|--|---------------------|-----------------------------------|
|  TRIGGER | Kratko pritisnite | Detekcija temperature/faze vodiča |
| | Pritisnite i držite | Brzi pristup multimetru |
|  PRM | Kratko pritisnite | Visoka struja / niska struja |

3.2 Digitalni multimeter – opis sučelja



7

1. Opseg mjerila.
2. ZADRŽAVANJE: Zadržavanje podataka;  kratko pritisnite
3. REL: Relativno mjerenje, primjenjuje se samo na razinu kapaciteta; kratko pritisnite gumb SAVE za aktivaciju.
4. Prikaz mjerenja
5. Specifično mjerenje brzine prijenosa

6. Brzina: Četiri gumba za ručni odabir brzine označavaju u koju brzinu prijeći (za povratak u automatsku brzinu nakratko pritisnite gumb AUTO), slijedom s lijeva na desno:




MOVE
Napetost/otpor


CURSOR
Test kontinuiteta
Dijode/kapacitivnost


TRIGGER
Temperatura/fa
zni vod


PRM
Visoka
struja/niska
struja

3.3 Uvod u sučelje sonde digitalnog multimetra

Mjerenje visoke struje:

Crveni testni vod/sonda priključen na 10 A, crni testni vod/sonda priključen na COM, automatska identifikacija AC i DC struja.



! Ako izmjerena struja premaši 10 A, osigurač će pregorjeti. Izvršite preliminarnu procjenu struje prije mjerenja.

Mjerenje niskog struja: crvena ispitna olovka/sonda priključena na mA, crna ispitna olovka/sonda priključena na COM, automatsko prepoznavanje izmjenične i istosmjernje struje.



! Napomena

Ako izmjerena struja prelazi 1 A, osigurač će pregorjeti. Procijenite vrijednost prije mjerenja struje. Ako niste sigurni, prvo upotrijebite uređaj/raspon za mjerenje visoke struje.

Auto, napon, otpor, kapacitivnost, temperatura, dioda/kontinuitet: spojite crveni testni vod na $V\Omega-H$, crni testni vod



na COM, zatim prijedite na odgovarajući raspon prema parametrima koje želite mjeriti.

Automatski raspon: Prilikom mjerenja napona automatski prepoznaje samo razine napona i otpora; prilikom mjerenja napona automatski prepoznaje izmjenični/istosmjerni napon.

Funkcija testiranja dioda i kontinuiteta: Prilikom testiranja kontinuiteta, ako je vrijednost otpora manja od 50Ω , tijekom mjerenja diode oglasit će se alarm i prikazat će se pozitivni napon. Ako je polaritet testnih kabela suprotan od onog diode ili ako je dioda neispravna, prikazat će se "OL".

LIVE (detekcija pod naponom) V: priključite crvenu ispitnu sondu



nakratko

pritisnite TRIGGER na

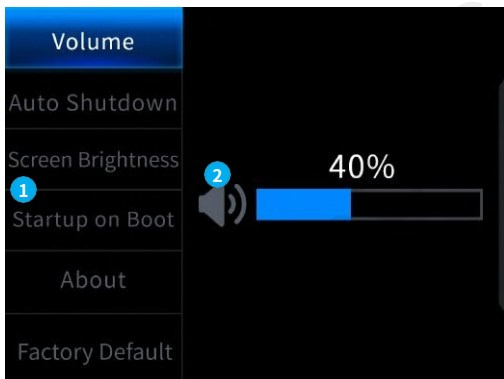


LIVE način rada i upotrijebite crvenu testnu olovku za otkrivanje pod naponom. Prikaz će izgledati kao na slici.

3.4 Parametri

| Funkcija | Domet | Točnost |
|--------------------|--|-----------------|
| istosmjerni napon | 9,999 V/99,99 V/999,9 V | $\pm(0,5\%+3)$ |
| Naizmjenični napon | 9,999 V/99,99 V/750,0 V | $\pm(1\%+3)$ |
| DC struja | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,2\%+3)$ |
| izmjenična struja | 9999 μ A/99,99 mA/999,9 mA/9,999 A | $\pm(1,5\%+3)$ |
| Otpor | 9,999 M Ω /999,9 k Ω /99,99 k Ω /9,999 k Ω /999,9 Ω | $\pm(0,5\%+3)$ |
| | 99,99 M Ω | $\pm(1,5\%+3)$ |
| Kapacitivnost | 999,9 μ F/99,99 μ F/9,999 μ F/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF | $\pm(2,0\%+5)$ |
| | 9,999 mF/99,99 mF | $\pm(5,0\%+20)$ |
| Temperatura | (-55~1300°C)/(-67~2372°F) | $\pm(2,5\%+5)$ |
| Dioda | ✓ | |
| Test kontinuiteta | ✓ | |
| Faza fazni vodič | ✓ | |

5. Postavke



1. Postavke za odabir pojedinačnih stavki:

| | | | |
|-------------------|-----------|---------------|--------------------|
| Jezik | Jačina | Automatsko | tvornički postavke |
| Svjetlina zaslona | zvuka | isključivanje | Tema |
| | Napajanje | | |

【Jezik】 Engleski, ruski, portugalski, njemački, japanski

【Zvuk】 Ton obavijesti tipke

【Automatsko isključivanje】 Isključeno, 15 minuta, 30 minuta, 1 sat

【Svjetlina zaslona】 1–100%


【Pokretanje】 Isključite osciloskop, signalni generator i multimetar. Ovo Postavka se koristi za određivanje koji blok funkcije treba automatski pokrenuti pri pokretanju.

【Informacije】 Informacije o marki i broj verzije

【Vraćanje na tvorničke postavke】

Prvo upotrijebite tipke sa strelicama za odabir relevantnog podešavanja, zatim tipke sa strelicama za unos parametara za svako podešavanje (podešavanje dovršite pritiskom na tipke sa strelicama).

6. Ažuriranje

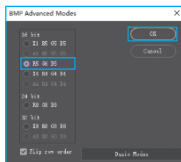
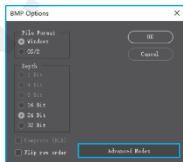
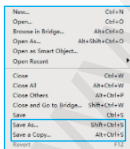
1. Preuzmite najnoviji firmware s službene web-stranice i raspakirajte ga na radnu površinu.
2. Povežite uređaj s računalom pomoću USB-A na Type-C kabela za prijenos podataka, pritisnite i držite gumb Menu, a zatim pritisnite gumb  da biste ušli u način ažuriranja firmvera; računalo će prepoznati USB flash pogon.
3. Kopirajte firmware na USB pogon i, nakon što se uspješno kopira, uređaj će automatski ažurirati firmware.
4. Pratite napredak ažuriranja. Kada se ažuriranje dovrši, uređaj će se ponovno pokrenuti. Ako nadogradnja ne uspije, obratite se službi za korisničku podršku za pomoć.

7. Prilagodba logotipa pri pokretanju

1. Pripremite sliku boot sučelja za zamjenu i uvezite je u **【 Photoshop. 】**

Posebne operacije izvoza

1. Prvo pripremite sliku za pokretanje. Slika mora biti veličine 320x240 piksela, u [.bmp] formatu, a naziv datoteke mora biti [logo2c23.bmp].
2. Odaberite [Izbornik] > [Spremi kao] ili [Spremi kopiju].
3. Uđite u napredni način rada.
4. Odaberite **【16-bit】** **【R5 G6 B5】** i označite obrnut redoslijed redaka. Zatim kliknite gumb [OK].



2. Uključite uređaj i povežite ga s računalom pomoću kabela USB-A na USB-C.
3. Povucite pripremljeni boot logo na USB pogon uređaja.
4. Nakon dovršetka postupka, prilagođeni logo bit će ažuriran pri sljedećem pokretanju računala.

Napomena: Prije promjene logotipa pažljivo provjerite naziv datoteke, veličinu slike u pikselima, format itd.

8. Uobičajene metode testiranja kola

1. Mjerenje napona akumulatora ili istosmjernog napona

Odabir raspona

Napon baterije obično je manji od 80 V, a drugi istosmjerni naponi su nepoznati. Potrebno je postaviti raspon prema trenutnoj situaciji; ako je manji od 80 V, upotrijebite raspon 1×, a ako je viši od 80 V, upotrijebite 10× raspon. (I sonda i osciloskop postavljeni su na isti raspon.)

1. Prvo postavite osciloskop u način automatskog okidanja (zadani način nakon pokretanja je automatsko okidanje), koji se koristi za testiranje periodičnih signala (istosmjerna napetost pripada skupini periodičnih signala).
2. Postavite osciloskop na odgovarajuće pojačanje (zadano pojačanje je 1X nakon pokretanja).
3. Postavite osciloskop u DC-kopleirani način rada.
4. Umetnite sondu i povucite prekidač na dršci sonde na odgovarajuću poziciju pojačanja.
5. Provjerite je li baterija napunjena ili ima izlazni DC napon.
6. Priključite klemu sonde na negativni terminal baterije ili na negativni terminal DC izvora napajanja, a sondu priključite na bateriju ili na negativni terminal DC izvora napajanja.

Pozitivna elektroda

7. Jednom pritisnite gumb [AUTO] i prikazat će se DC električni signal. Imajte na umu da su napon baterije ili drugi DC naponi DC signali koji nemaju krivulju ili valni oblik, već samo ravnu liniju koja se pomiče gore-dolje, a vršni napon (VPP) i frekvencija (F) tog signala oboje su 0.

2. Mjerenje kristalnog oscilatora

Odabir raspona

Kada kristalni oscilator naiđe na kapacitivnost, lako je zaustaviti oscilaciju. Ulazna kapacitivnost sonde 1X iznosi do 100–300 pF, a sonde 10X oko 10–30 pF; oscilaciju je lako zaustaviti u sondi 1X, stoga treba koristiti sondu 10X, što znači da i sonda i osciloskop treba biti postavljen na pojačanje od 10X (i sonda i osciloskop trebaju biti postavljeni na pojačanje od 10X).

1. Prvo postavite osciloskop u način automatskog okidača (zadani način rada nakon pokretanja je automatski okidač), koji se koristi za testiranje periodičnih signala (sinusni signali rezonancije kristalnog oscilatora su periodični signali).
2. Postavite osciloskop na pojačanje 10X (zadano pojačanje nakon pokretanja je 1X).
3. Postavljanje osciloskopa u AC način rada.
4. Umetnite sondu i postavite prekidač na dršci sonde na položaj 10X.
5. Provjerite je li tiskana ploča kristalnog oscilatora uključena i ispravna.
6. Priključite stezaljku sonde na uzemljeni vod ploče kristalnog oscilatora (negativni terminal napajanja), uklonite čep sonde koji se nalazi unutar vrha sonde i dodirnite vrh sonde jednim od pinova na kristalnom oscilatoru.
7. Jednom pritisnite gumb **【 AUTO 】** i valni oblik kristalnog oscilatora pod ispitivanjem. Ako je valni oblik premalen ili prevelik, možete ručno prilagoditi veličinu valnog oblika u načinu zumiranja.

3. Mjerenje PWM signala MOSFET-a ili IGBT-a

Odabir pojačanja

Napetost PWM signala za izravnu kontrolu MOSFET-a ili IGBT-a obično se kreće od 10 V do 20 V, a kontrolni PWM signal na prednjoj ploči također se obično kreće od 3 V do 20 V. Maksimalna ispitna napetost za pojačanje od 1X je 80 V, pa je za testiranje PWM signala dovoljno koristiti pojačanje 1X (i sonda i osciloskop postavljeni su na pojačanje 1X).

1. Prvo postavite osciloskop u način automatskog okidanja (standardni način rada nakon pokretanja je automatsko okidanje), koji se koristi za testiranje periodičnih signala (PWM je vrsta periodičnog signala).
2. Postavite osciloskop na pojačanje 1X (pojačanje 1X je zadana postavka nakon pokretanja).
3. Postavite osciloskop na način DC-kupiranja.
4. Umetnite sondu i postavite prekidač na dršci sonde na položaj 1X.
5. Provjerite da matična ploča trenutno izlazi PWM signal.
6. Priključite stezaljku sonde na S terminal MOSFET-a, a sondu na G terminal MOSFET-a.
7. Jednom pritisnite gumb **[AUTO]** i prikazat će se izmjerena PWM valna forma. Ako je oblik vala premalen ili prevelik nakon postavljanja AUTO, možete ručno podesiti amplitudu valnog oblika u načinu zumiranja.

4. Mjerenje izlaza signalnog generatora

Odabir omjera prijenosa

Izlazni napon signalnog generatora kreće se od 30 V, a maksimalni napon ispitivanja za prigušivač 1X iznosi 80 V. Stoga je za ispitivanje izlaznog napona signalnog generatora dovoljno koristiti prigušivač 1X (i sonda i osciloskop postavljeni su na prigušenje 1X).

1. Prvo postavite osciloskop u način automatskog okidanja (standardni način rada nakon pokretanja je automatsko okidanje), koji se koristi za testiranje periodičnih signala (izlazni signal signalnog generatora je periodični signal).
2. Postavite osciloskop na pojačanje 1X (zadana postavka je pojačanje 1X pri pokretanju instrumenta).
3. Postavite osciloskop u način DC-kupiranja.
4. Umetnite sondu i postavite prekidač na dršci sonde na položaj 1X.
5. Provjerite je li generator signala uključen, radi i šalje signale.
6. Povežite crni vod sonde na crni priključak na izlaznom kabelu generatora signala i povežite crveni vod sonde na crveni izlazni kabel generatora signala.
7. Jednom pritisnite gumb **[AUTO]** i prikazat će se izlazna valna forma signalnog generatora. Ako je valna forma premalena ili prevelika nakon postavljanja na AUTO, možete ručno prilagoditi veličinu valne forme u načinu zumiranja.

5. 220 V kućna električna mreža ili 110 V mjerenje

Odabir konverzije

Kućna napona u mreži obično je 180–260 V, s vršnom vrijednošću od 507–733 V. U nekim je zemljama kućni napon u mreži 110 V s vršnom vrijednošću od 310 V. Najviši izmjereni napon za raspon od 1X je 80 V, a najviši izmjereni napon za raspon od 10X je 800 V (raspon od 10X može podnijeti do 1600 V vrh-do-vrha). Stoga je potrebno postaviti ga na 10X raspon, što znači da se i sonda i osciloskop moraju prebaciti na 10X raspon.

1. Prvo postavite osciloskop na način automatskog okidanja (standardni način rada nakon pokretanja je automatsko okidanje), koji se koristi za testiranje periodičnih signala (50 Hz u kućanskim aparatima smatra se periodičnim signalom).
2. Postavite osciloskop na pojačanje 10X (zadano pojačanje je 1X nakon pokretanja).
3. Postavite osciloskop na način DC-kupiranja.
4. Umetnite sondu i postavite prekidač na dršci sonde na položaj 10X.
5. Provjerite postoji li napon mreže na ispitivanom kraju.
6. Povežite klemu i sondu na dva kabela kućanskog aparata, ne razlikujući pozitivne i negativne priključke.
7. Jednom pritisnite gumb [AUTO] i prikazat će se valna forma kućne napajne mreže. Ako je valna forma premalena ili prevelika nakon postavljanja na AUTO, veličinu valne forme možete ručno podesiti u načinu zumiranja.

6. Mjerenje naponske oscilacije

Odabir pojačanja

Ako je izlazni napon niži od 80 V, postavite ga na pojačanje 1X (i sonda i osciloskop su postavljeni na pojačanje 1X). Ako je između 80 i 800 V, postavite ga na pojačanje 10X (i sonda i osciloskop su postavljeni na isto pojačanje).

1. Prvo postavite osciloskop u način automatskog okidanja (zadani način nakon pokretanja je automatsko okidanje), koji se koristi za testiranje cikličkih signala.
2. Postavite osciloskop na odgovarajuće pojačanje (zadano pojačanje pri pokretanju je 1X).

3. Postavite osciloskop u način AC-vezivanja.
4. Umetnite sondu i postavite prekidač na dršci sonde u odgovarajući položaj.
5. Provjerite je li napajanje uključeno i postoji li napon na izlazu.
6. Povežite negativni terminal sonde na negativni terminal izlaza napajanja, povežite sondu na pozitivni terminal izlaza napajanja i pričekajte oko 10 sekundi dok se na lijevoj strani ne pojavi žuta linija i žuta strelica.
7. Jednom pritisnite gumb [AUTO] i prikazat će se valovitost napajanja.

7. Mjerenje izlaza invertera

Odabir raspona

Izlazni napon invertera sličan je naponu mreže, obično oko nekoliko stotina volti, stoga ga je potrebno postaviti na raspon 10X (i sondu i osciloskop).

1. Prvo postavite osciloskop na način automatskog okidanja (zadani način rada nakon pokretanja je automatsko okidanje), koji se koristi za testiranje periodičnih signala (signali s invertera su periodični signali).
2. Postavite osciloskop na pojačanje 10X (zadano pojačanje nakon pokretanja je 1X).
3. Postavite osciloskop u način DC-kupiranja.
4. Umetnite sondu i postavite prekidač na dršci sonde na položaj 10X.
5. Provjerite je li pretvarač uključen i ima li izlazni napon.
6. Priključite stezaljku sonde i sondu na izlazni priključak pretvarača ne razlikujući pozitivni i negativni pol.
7. Jednom pritisnite gumb [AUTO] i prikazat će se izlazni valni oblik invertera. Ako je valni oblik premalen ili prevelik nakon postavljanja na AUTO, veličinu valnog oblika možete ručno prilagoditi u načinu zumiranja.

8. Mjerenje snage pojačala ili audio signala

Odabir pojačanja

Izlazni napon pojačala snage obično je manji od 40 V, a maksimalni ispitni napon za pojačanje od 1X iznosi 80 V, stoga je dovoljno koristiti pojačanje od 1X (i sonda i osciloskop postavljeni su na pojačanje od 1X).

1. Prvo postavite osciloskop u način automatskog okidanja (način automatskog okidanja je zadani način rada pri pokretanju).
2. Postavite osciloskop na pojačanje 1X (pojačanje 1X je zadana postavka nakon pokretanja).
3. Postavite osciloskop u način AC-kupiranja.
4. Umetnite sondu i postavite prekidač na dršci sonde na položaj 1X.
5. Provjerite je li pojačalo uključeno i radi li, te da li emitira čujan signal.
6. Povežite stezaljku sonde i sondu na dva izlazna priključka pojačala snage, ne razlikujući pozitivni i negativni priključak.
7. Jednom pritisnite gumb [AUTO] i prikazat će se valni oblik na izlazu pojačala snage. Ako je valni oblik premalen ili prevelik nakon postavljanja na AUTO, veličinu valnog oblika možete ručno podesiti u načinu zumiranja.

9. Mjerenje komunikacijskih signala u automobilima/bus signala

Odabir konverzije

Komunikacijski signali koji se koriste u automobilima općenito su ispod 20 V, a maksimalni napon za ispitivanje za sondu 1X je 80 V. Stoga je za testiranje automobilskih komunikacijskih signala dovoljno koristiti pojačanje 1X (i sonda i osciloskop postavljeni su na pojačanje 1X).

1. Prvo postavite osciloskop na normalni način okidanja (zadani način nakon pokretanja je automatsko okidanje). Normalni način okidanja koristi se posebno za mjerenje neperiodičnih digitalnih signala, a ako koristite način automatskog okidanja, ne možete uhvatiti neperiodične signale.
2. Postavite osciloskop na položaj 1X (zadani položaj nakon pokretanja je 1X).
3. Postavite osciloskop u način AC-vezivanja.
4. Umetnite sondu i postavite prekidač na dršci sonde na položaj 1X.
5. Priključite stezaljku sonde i sondu na dva signalna kabela komunikacijske linije, bez obzira jesu li pozitivni ili negativni. Ako postoji više signalnih kabela, morate ih prethodno identificirati ili pokušati odabrati dva za testiranje.
6. Provjerite da na komunikacijskoj liniji u ovom trenutku postoji komunikacijski signal.
7. Postavite vertikalnu osjetljivost na pojačanje od 50 mV.
8. Postavite vremensku bazu na 20 μ s.

9. Ako na komunikacijskoj liniji postoji komunikacijski signal, osciloskop će ga snimiti i prikazati na zaslonu. Ako ga ne može snimiti, morate nekoliko puta pokušati podesiti vremensku bazu (1 ms–6 ns) i napon okidača (crvena strelica) radi podešavanja.

10. Mjerenje infracrvenog prijemnika daljinskog upravljača

Odabir raspona

Infracrveni signal s daljinskog upravljača obično se kreće u rasponu od 3 do 5, s maksimalnim naponom ispitivanja od 80 V na X-raspon. Stoga je raspon 1X dovoljan za testiranje komunikacijskih signala u automobilima (i sonda i osciloskop postavljeni su na raspon 1X).

1. Prvo postavite osciloskop na normalni način okidanja (zadani način nakon pokretanja je automatsko okidanje). Normalni način okidanja koristi se posebno za mjerenje neperiodičnih digitalnih signala. Ako koristite automatski način rada, način okidanja ne može uhvatiti neperiodične signale, a signal infracrvene daljinske upravljačke jedinice je neperiodični digitalno kodirani signal.
2. Postavite osciloskop na položaj 1X (zadani položaj je 1X nakon pokretanja).
3. Postavite osciloskop na način DC-kupiranja.
4. Umetnite sondu i postavite prekidač na ručki sonde na položaj 1X.
5. Priključite klemu sonde na uzemljeni priključak (negativni terminal) na tiskanoj pločici infracrvenog prijemnika i spojite sondu na podatkovni pin na priključnici infracrvenog prijemnika.
6. Postavite vertikalnu osjetljivost na 1 V po podjeli.
7. Postavite vremensku bazu na 20 μ s.
8. Postavite položaj crvene okidačke strelice otprilike jedan razmak mreže iznad položaja žute strelice s lijeve strane.
9. U tom trenutku pošaljite signal s daljinskog upravljača na infracrveni prijemnik i valni oblik će se prikazati na osciloskopu.

11. Pojačala s senzorima (temperatura, vlaga, tlak, Hallov efekt itd.)

Odabir konverzije

Signali sa senzora su općenito prilično slabi, otprilike nekoliko milivolti, i ovaj mali signal se ne može izravno detektirati osciloskopom. Ova vrsta senzora ima pojačalo signala na tiskanoj pločici, koje može mjeriti pojačani signal. Može se koristiti postavka pojačanja 1X (i sonda i osciloskop su postavljeni na pojačanje 1X).

1. Prvo postavite osciloskop na način automatskog okidanja (način automatskog okidanja je zadana postavka pri pokretanju).
2. Postavite osciloskop na položaj 1X (zadani položaj je 1X nakon pokretanja).
3. Postavite osciloskop u način DC-kupiranja.
4. Umetnite sondu i postavite prekidač na dršci sonde na položaj 1X.
5. Povežite terminal sonde s terminalom za uzemljenje (negativni terminal napajanja) na baznoj ploči senzora, pronađite izlazni terminal pojačala i povežite sondu s tim izlaznim terminalom.
6. Postavite vertikalnu osjetljivost na pojačanje od 50 mV.
7. Prelazite na način kretanja na tipkovnici i pomaknite žutu strelicu vodoravno do dna krivulje.
8. Postavite vremensku bazu na 500 mS i prebacite se u način sporog skeniranja s dugom vremenskom bazom.
9. Ako se na vrhu pojavi žuta signalna linija, morate smanjiti vertikalnu osjetljivost, npr. na 100 mV, 200 mV, 500 mV itd. Ako ažurirani signal s desne strane nije na vrhu (obično je u sredini), signal koji ovaj senzor prima može se detektirati u toj točki.

9. Napomena

1. Kada se istovremeno koriste dva kanala, terminali uzemljenja obje sonde moraju biti spojeni zajedno. Strogo je zabranjeno spajati terminale uzemljenja obje sonde na različite potencijale, osobito na različite terminale potencijala ili na opremu od 220 V velike snage. Nepoštivanje toga dovest će do spaljivanja glavne ploče osciloskopa, jer su oba kanala uzemljena zajedno, a njihovo spajanje na različite potencijale uzrokovat će kratki spoj u unutarnjim vodovima za uzemljenje glavne ploče, kao što je slučaj sa svim osciloskopima.
2. Maksimalna tolerancija za BNC ulaz osciloskopa je 400 V i strogo je zabranjeno primjenjivati napon veći od 400 V putem sonde 1X.
3. Prilikom punjenja mora se koristiti zasebno punjače. Strogo je zabranjeno koristiti napajanje ili USB priključak drugih uređaja koji se trenutno testiraju, jer bi to moglo uzrokovati kratki spoj na uzemljujući vod matične ploče i dovesti do njenog pregrijavanja tijekom testiranja.
4. Prije upotrebe uređaja provjerite je li izolacija u blizini kućišta i sučelja neoštećena.
5. Držite prst iza zaštitnog područja testne olovke.
6. Ne dodirujte nijedan ulazni priključak tijekom mjerenja kruga pod ispitivanjem.
7. Prije promjene položaja mjerenja odspojite sondu za ispitivanje i priključak na krugu.
8. Ako izmjenično napon pod ispitivanjem premašuje 25 V, a istosmjerno napon 36 V, korisnici bi trebali poduzeti mjere opreza kako bi izbjegli električni udar.
9. Ako je razina napunjenosti baterije preniska, pojavit će se skočni prozor koji će vas podsjetiti da je na vrijeme napunite kako ne biste utjecali na performanse mjerenja.



Upute & Aplikacije & Softver

Distributer
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00 Prag 9
Češka Republika
www.sunnysoft.cz