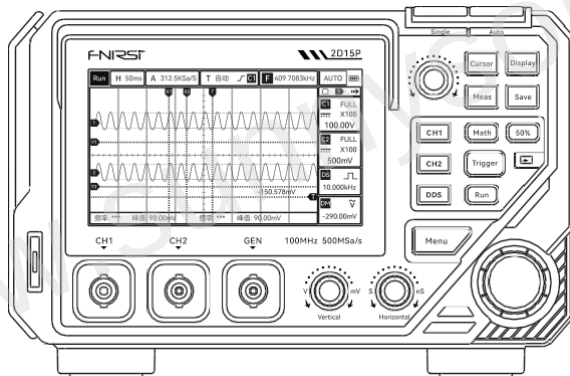


FNIRSI

2D15P

Osciloskop, multimetr a signálový generátor 3v1, 100 MHz V1.2



※ Před použitím produktu si pečlivě přečtěte tento návod k použití a řádně jej uschovejte.

1. BEZPEČNOSTNÍ INFORMACE

1.1 Bezpečnostní termíny a symboly

Následující termíny se mohou objevit v tomto návodu:

-  **Varování:** Označuje podmínky nebo činnosti, které by mohly vést k vážnému zranění nebo smrti.
-  **Upozornění:** Označuje podmínky nebo činnosti, které by mohly vést k poškození produktu nebo jiného majetku.

Následující termíny se mohou objevit v tomto návodu:

-  **Nebezpečí:** Označuje, že provedení dané akce může způsobit zranění.
-  **Varování:** Označuje, že provedení dané akce může být nebezpečné.
-  **Upozornění:** Označuje, že provedení dané akce může způsobit poškození tohoto produktu nebo zařízení k němu připojených.

1.2 Obecné bezpečnostní informace

Tento produkt je navržen a vyroben v přísném souladu s bezpečnostními požadavky normy GB4793 pro elektronické měřicí přístroje a mezinárodní normy IEC 61010-1. Splňuje normu CATI 300V pro izolaci proti přepětí a stupeň znečištění 1. Pečlivě si přečtěte následující bezpečnostní opatření:

- Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem nebo požáru, používejte pouze speciální napájecí kabel a adaptér schválený pro použití ve vaší zemi nebo regionu.
- Tento výrobek je uzemněn prostřednictvím ochranného vodiče v napájecím kabelu.
- Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem, před použitím se ujistěte, že je zásuvka správně uzemněna.
- Před připojením jakýchkoli vstupních nebo výstupních svorek kromě napájecího kabelu se ujistěte, že je ochranná zemní svorka spolehlivě připojena k zemní svorce napájecího kabelu. Aby nedošlo k úrazu osob a poškození zařízení, smí zařízení opravovat pouze kvalifikovaný personál.
- Aby se zabránilo nebezpečí požáru nebo úrazu elektrickým proudem, vždy dodržujte jmenovitý provozní rozsah a označení produktu.
- Provoz mimo jmenovité limity je přísně zakázán.
- Před použitím zkontrolujte, zda není žádné příslušenství mechanicky poškozené. Nepoužívejte poškozené příslušenství a neprodleně jej vyměňte.
- Používejte pouze příslušenství dodané s tímto výrobkem.
- Nevkládejte kovové předměty do vstupních nebo výstupních svorek.
- Pokud máte podezření, že je produkt poškozen, nechte jej zkontrolovat kvalifikovaným servisním personálem.
- Nepoužívejte produkt s otevřeným krytem.
- Nepoužívejte v vlhkém prostředí.
- Udržujte povrch produktu čistý a suchý.

1.3 Obecná kontrola

Po obdržení nového přístroje doporučujeme provést následující kontroly:

- **Zkontrolujte pro přepravu poškození**

Pokud zjistíte, že přepravní karton nebo pěnová výplň jsou vážně poškozené, ponechte je, dokud nástroj a příslušenství neprojdou elektrickými a mechanickými testy.

- **Zkontrolujte příslušenství**

Podrobný seznam standardního příslušenství je uveden v příloze A: Příslušenství této příručky. Podívejte se do ní a ověřte, zda je veškeré příslušenství přítomno a nepoškozené. Pokud nějaké položky chybí nebo jsou poškozené, kontaktujte svého místního distributora nebo naši regionální pobočku odpovědnou za tento produkt.

- **Zkontrolujte přístroj**

Pokud během výkonnostních testů zjistíte jakékoli vnější poškození, poruchu nebo selhání, kontaktujte svého distributora nebo naši regionální pobočku. Pokud byl přístroj poškozen během přepravy, uchovejte veškerý obalový materiál a informujte dopravce i odpovědného distributora. Bude zajištěna oprava nebo výměna.

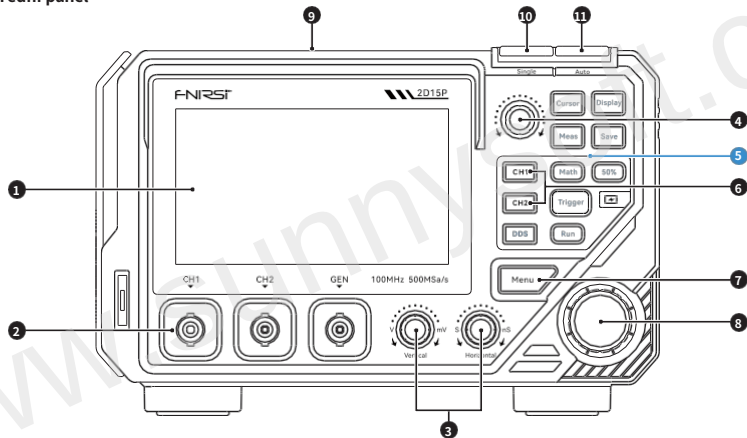
2. PŘEHLED PRODUKTU

2.1 Klíčové vlastnosti

„Tento produkt kombinuje fyzická tlačítka a 4,3palcový kapacitní dotykový displej, což zvyšuje interaktivitu a použitelnost pro uživatele. Nabízí vzorkovací frekvenci 500 MSa/s a analogovou šířku pásma 100 MHz (100 MHz pro jednokanálový provoz; 50 MHz na kanál, když jsou aktivní oba kanály). Podporuje paměťovou hloubku 10K, 100K a 1M. Díky 128úrovňovému zobrazení ve stupních šedi a podpoře vizualizace perzistence a barevné teploty poskytuje osciloskop jasnější pohled na detaily vlnových průběhů. Rychlost snímání průběhů dosahuje až přibližně 1 200 snímků za sekundu, což umožňuje efektivní zachycení abnormálních signálů. Jednotka zahrnuje 6 typů matematických operací (například sčítání, odčítání, násobení a dělení) pro analýzu v reálném čase v časové a frekvenční doméně. Nabízí také 13 měření parametrů, která pomáhají uživatelům efektivně analyzovat různé parametry signálu. Zařízení navíc integruje generátor průběhů 10 MHz, který je schopen vysílat 9 běžných průběhů s nastavitelnou amplitudou a pracovním cyklem. Vestavěný 4,5místný (20 000 bodů) digitální multimetr True RMS podporuje měření střídavého/stejnosměrného napětí a proudu, stejně jako testování kapacity, odporu, diod a kontinuity.

2.2 Popis panelu a tlačítek

► 2.2.1 Přední panel



① **Displej, podporuje dotykové ovládání**

② **Vstupní port kanálového signálu / výstupní port generátoru signálu**

③ **Vertikální/horizontální knoflíky**

- Vertikální: Nastavuje výšku vlny a rozsah napětí
- Vodorovné: Nastavuje šířku vlny a časovou základnu

④ **Funkční knoflík**

- Když je funkce **【Cursor】** aktivní, otáčením knoflíku posuňte kurzor na vlnové křivce doleva nebo doprava. Kurzor lze použít k přesnému měření rozdílu napětí, časového rozdílu a dalších parametrů mezi libovolnými dvěma body na vlnové křivce. Dalším stisknutím přepnete na posun kurzoru nahoru nebo dolů.
- Když je funkce **【Cursor】** deaktivována, slouží knoflík k nastavení offsetu napětí kanálu.

⑤ **Funkční tlačítka**

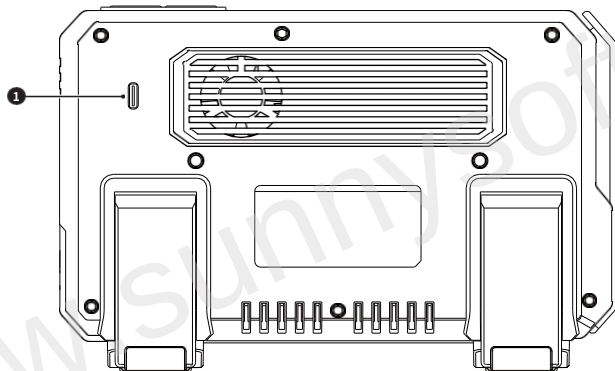
- Kurzor: Stisknutím tohoto tlačítka aktivujete funkci kurzoru. Pomocí odpovídajícího knoflíku můžete kurzor posouvat po vlnové křivce. Kurzor lze použít k přesnému měření rozdílu napětí, časového rozdílu a dalších parametrů mezi libovolnými dvěma body na vlnové křivce.
- Displej: Stisknutím tohoto tlačítka otevřete rozhraní nastavení displeje. Můžete nastavit jas křivky, barevnou teplotu, perzistenci, typ mřížky a režim zobrazení (tečky nebo vektory).
- Měření: Stisknutím tohoto tlačítka otevřete rozhraní nastavení měření. Můžete vybrat z 13

typů měření, jako je frekvence, amplituda, pracovní cyklus atd.

- Uložit: Stisknutím tohoto tlačítka uložíte pouze snímek aktuálního zobrazení.
 - Matematika: Stisknutím tohoto tlačítka otevřete rozhraní nastavení matematických funkcí. Můžete povolit nebo zakázat matematické funkce vlnových průběhů, k dispozici je 6 typů operací.
 - 50 %: Stisknutím tohoto tlačítka rychle nastavíte úroveň spouště, offsetové napětí kanálu a matematické offsetové napětí do střední polohy. Nastaví také zpoždění spouště do střední polohy.
 - Spoušť: Stisknutím tohoto tlačítka otevřete rozhraní nastavení spouště. Můžete nastavit parametry, jako je kanál, režim, hrana spouště atd.
 - Spustit: Stisknutím tohoto tlačítka spustíte nebo zastavíte sběr a zobrazení signálu v reálném čase. Při spuštění svítí indikátor zeleně, při zastavení červeně.
 - DDS: Stisknutím tohoto tlačítka vstoupíte do rozhraní nastavení generátoru signálu. Podporuje výstup sinusových, obdélníkových, trojúhelníkových a dalších vlnových průběhů. V tomto rozhraní můžete nastavit frekvenci, amplitudu, typ vlnového průběhu atd.
- ⑥ **Tlačítko přepínání kanálů CH1/CH2:** Rychlé přepínání aktuálně zobrazeného kanálu na obrazovce pro rychlé prohlížení vlnových průběhů.

- ⑦ **Tlačítko Menu:** Stisknutím tohoto tlačítka otevřete rozhraní nabídky. Můžete vybrat a upravit požadované funkce.
- Ⓑ **Ovládací knoflík spouště:** Upravuje úroveň spouště a dobu zpoždění spouště, aby bylo zajištěno stabilní zobrazení vlnového tvaru v bodě spouště.
- ⑥ **Rozhraní multimetru:** 10 A, mA, COM
- ⑩ **Jednoduchá spoušť:** Stisknutím tohoto tlačítka zachytíte a zobrazíte jednu konkrétní spouštěcí událost.
- ⑪ **Automatické spuštění:** Stisknutím tohoto tlačítka aktivujete automatické nastavení spouště, aby bylo možné stabilně zobrazovat průběh signálu bez ručního ovládání.

►2.2.2 Zadní panel

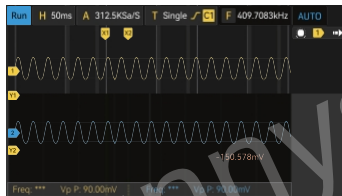


① **Napájecí port:** Napájecí rozhraní, podporuje vstup typu C s protokolem rychlého nabíjení, jmenovitý výkon 12 V, 1 A.

3. PŘEHLED FUNKCÍ

3.1 Osciloskop

► 3.1.1 Uživatelské rozhraní



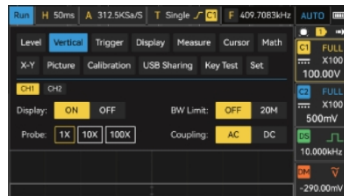
- ① **Zobrazení stavu provozu:** Pokud je stav „RUN“ (PROVOZ) a svítí zeleně, osciloskop je v provozním režimu a nepřetržitě získává a aktualizuje průběh vstupního signálu v reálném čase. Pokud je stav „STOP“ (ZASTAVENO) a svítí červeně, osciloskop zastavil získávání dat v reálném čase.
- ② **Horizontální zobrazení časové základny:** Ukazuje čas na jeden díl na horizontální ose. Tuto hodnotu lze nastavit pomocí horizontálního knoflíku. Nastavitelný rozsah je 5 ns/div až 50 s/div.
- ③ **Zobrazení vzorkovací frekvence / hloubky paměti:** Zobrazuje aktuální vzorkovací frekvenci a hloubku paměti. Nastavení horizontálního knoflíku ovlivňuje tento parametr.

- ④ **Nastavení spouště:** Umožňuje konfiguraci nastavení spouště pro CH1/CH2, včetně režimu spouště (Auto, Normal, Single) a výběru hrany.
- ⑤ **Zobrazení čítače frekvence:** Zobrazuje frekvenci měřeného signálu.
- ⑥ **Zobrazení stavu spouště:** Stav zahrnuje Trig'd, Wait, ROLL, Auto, Stop a Ready.
- ⑦ **Nastavení kanálu:** Umožňuje další konfiguraci pro CH1/CH2, jako je zapnutí/vypnutí displeje, poměr útlumu sondy, rozsah napětí, režim vazby (AC/DC), omezení šířky pásma atd.
- ⑧ **Nastavení zdroje signálu:** Slouží k výstupu různých typů signálů vlnové formy. Uživatelé mohou upravit parametry, jako je frekvence a typ vlnové formy, aby vygenerovali požadovaný testovací signál.
- ⑥ **Nastavení multimetru:** Podporuje přepínání mezi režimy měření napětí, proudu a odporu. Podporuje automatické měření. Naměřené hodnoty se zobrazují přímo, což pomáhá při analýze elektrických charakteristik signálu.

► 3.1.2 Vertikální systém

Vertikální systém je klíčovou součástí osciloskopu, který slouží k ovládání a nastavení zobrazení signálu.

U dvoukanalového osciloskopu má každý kanál nezávislá nastavení. Uživatelé mohou provádět úpravy klepnutím na příslušná funkční tlačítka na obrazovce nebo pomocí tlačítek CH1/CH2.



- ① **Výběr kanálu:** Stisknutím tlačítka CH1 nebo CH2 nebo klepnutím na nastavení kanálu na obrazovce vyberte kanál, který chcete upravit.
- ② **Nastavení zobrazení:** Můžete povolit nebo zakázat zobrazení průběhu pro odpovídající kanál.
- ③ **Nastavení útlumu sondy:** Můžete vybrat poměr útlumu sondy (1X, 10X, 100X) tak, aby odpovídal různým měřením amplitudy signálu.
- ④ **Nastavení vertikální stupnice:** Pomocí vertikálního knoflíku nebo nabídky na obrazovce nastavte vertikální stupnici tak, aby odpovídala různým rozsahům napětí. Stupnice se liší v závislosti na zvoleném útlumu sondy.

1X	10mV, 20mV, 50mV, 100mV, 200mV, 500mV, 1V, 2V, 5V, 10V
10X	100mV, 200mV, 500mV, 1V, 2V, 5V, 10V, 20V, 50V, 100V
100X	1V, 2V, 5V, 10V, 20V, 50V, 100V, 200V, 500V, 1000V

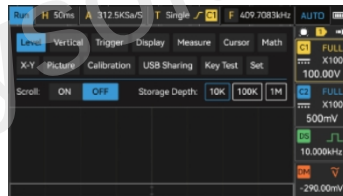
- ⑤ **Výběr vazby:** Vyberte režim vazby signálu – střídavý nebo stejnosměrný proud – pro odfiltrování nežádoucích složek signálu.
- ⑥ **Nastavení omezení šířky pásma:**
- Můžete nastavit omezení šířky pásma, abyste snížili vliv vysokofrekvenčního šumu na měření. Vyberte podle potřeby vhodné omezení.

- Vypnuto: Vysokofrekvenční složky měřeného signálu mohou procházet.
- 20M: Šířka pásma je omezena na 20 MHz; komponenty nad 20 MHz jsou odfiltrovány.

► 3.1.3 Horizontální systém

Horizontální systém je důležitou součástí osciloskopu, který se používá k ovládání a nastavení zobrazení časové základny.

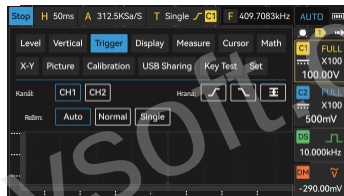
- ① **Nastavení posunu:** Zapnutí a vypnutí funkce posunu. Když je posun zapnutý, vlnová křivka se na obrazovce nepřetržitě posouvá, což usnadňuje sledování dlouhodobých změn signálu.
- ② **Nastavení časové základny:** Pomocí horizontálního knoflíku nastavte časovou základnu. Rozsah nastavení se obvykle pohybuje od několika nanosekund na dílku až po několik sekund na dílku, což umožňuje analýzu signálu v různých časových škálách. Rozsah nastavení: 5 ns/div až 50 s/div.
- ③ **Nastavení hloubky paměti:** Vyberte 10K, 100K nebo 1M bodů v závislosti na délce a složitosti signálu. Tento výběr určuje množství dat křivky, které lze uložit během nepřetržitého sběru.



► 3.1.4 Nastavení spouště

Režimy spouštěče zahrnují režimy Auto, Normal a Single. Když je osciloskop v provozu, režim spouštěče definuje, jakou akci osciloskop provede, pokud nedojde ke spuštění.

- ① **Vstup do nastavení spouštěče:** Stiskněte tlačítko „Trigger“ (Spouštěč) na panelu nebo přejděte do nastavení spouštěče pomocí tlačítka nastavení kanálu.
- ② **Vyberte kanál:** Vyberte kanál, pro který chcete upravit nastavení spouštěče.
- ③ **Vyberte režim spouštěče:** Vyberte režim Auto, Normal nebo Single v závislosti na potřebě uživatele.
 - Auto: Obnovuje průběh bez ohledu na to, zda došlo ke spuštění.
 - Normální: Obnovení křivky pouze v případě spuštění spouštěče.
 - Jednoduchý: Zachytí jednu vlnovou formu při spuštění a poté se zastaví.
- ④ **Hrana spouště:**
 - Náběh: Osciloskop spustí spoušť při detekci přechodu signálu z nízké na vysokou úroveň.
 - Klesající hrana: Osciloskop se spustí při detekci přechodu signálu z vysoké úrovně na nízkou.
 - Obě hrany: Osciloskop se spustí při stoupající nebo klesající hraně signálu.



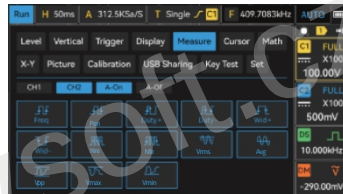
► 3.1.5 Měření

Měřicí funkce osciloskopu dokáže přesně určit různé parametry vstupního signálu a poskytuje klíčová data pro analýzu signálu. Níže je uveden podrobný popis měřících funkcí zobrazených na obrazovce:

① **Vstup do nabídky měření:** Stiskněte tlačítko „Measurement“

(Měření) na panelu nebo přejděte do nabídky nastavení měření pomocí tlačítka nastavení kanálu.

② **Výběr kanálu:** Vyberte kanál, pro který chcete nakonfigurovat nastavení měření.



③ **Zobrazit vše / Skrýt vše**

- Vše zapnuto: Kliknutím na tlačítko Vše zapnuto se na hlavní obrazovce zobrazí všechny parametry měření.
- Vše vypnout: Kliknutím na tlačítko Vše vypnout se na hlavní obrazovce zavřou všechny parametry měření.

④ **Frekvence:** Počet signálních cyklů za sekundu.

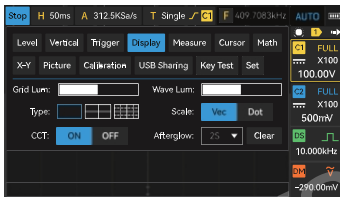
⑤ **Perioda:** Doba trvání jednoho kompletního cyklu signálu.

⑥ **+Duty :** Poměr doby vysoké úrovně k celkové periodě.

⑦ **-Duty :** Poměr doby nízké úrovně k celkové periodě.

- Ⓑ **+Šířka:** Doba trvání signálu s vysokou úrovní v rámci jednoho cyklu.
- Ⓒ **-Šířka:** Doba trvání signálu nízké úrovně v rámci jednoho cyklu.
- Ⓙ **Počet náběžných hran:** Počet náběžných hran v signálu.
- ⓫ **Počet sestupných hran:** Počet sestupných hran v signálu.
- ⓬ **RMS:** Střední kvadratická hodnota signálu.
- ⓭ **Průměr:** Aritmetický průměr hodnoty za celou vlnovou formu nebo bráněnou oblast.
- ⓮ **Vpp:** Rozdíl napětí mezi nejvyšším a nejnižším bodem signálu.
- ⓯ **Max.:** Maximální hodnota napětí signálu.
- ⓰ **Min.:** Minimální hodnota napětí signálu.

► 3.1.6 Displej



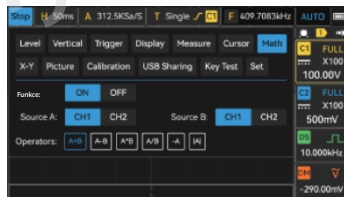
Měřicí funkce osciloskopu umožňují přesné stanovení více parametrů vstupního signálu a poskytují klíčové údaje pro analýzu signálu. Podrobný popis měřicích funkcí zobrazených na obrázku je následující:

- ① **Nastavení mřížky obrazovky:** Stisknutím tlačítka „Display“ na panelu nastavíte typ mřížky obrazovky. K dispozici jsou tři typy mřížek, ze kterých si můžete vybrat podle aktuálních potřeb:
 - Bez mřížky
 - Světlá mřížka
 - Plná mřížka
- ② **Nastavení jasu mřížky:** Pomocí posuvníku jasu mřížky můžete prstem posouváním nastavit jas čar mřížky a přizpůsobit jej různým potřebám pozorování.

- ③ **Nastavení jas vlnové křivky:** Pomocí posuvníku jas vlnové křivky nastavte jas vlnové křivky posunutím prstem a dosáhněte tak nejlepšího vizuálního efektu.
- ④ **Nastavení zobrazení barevné teploty:** Funkce barevné teploty používá změny barev k odrážení frekvence výskytu vlnových průběhů. Čím vyšší je frekvence, tím teplejší je barva; čím nižší je frekvence, tím chladnější je barva.
- ⑤ **Výběr typu zobrazení:** Nastavte režim zobrazení vlnové křivky na „Vektor“ nebo „Bod“.
- Vektor: Zobrazuje vzorkovací body spojené čarami. Tento režim obecně nabízí lepší zobrazení a usnadňuje pozorování okrajů vlnových průběhů (např. obdélníkové vlny).
 - Bod: Zobrazuje pouze vzorkové body, což umožňuje intuitivní vizualizaci každého vzorku.
- ⑥ **Nastavení perzistence:** Uživatelé mohou nakonfigurovat dobu perzistence.

► 3.1.7 Matematické funkce osciloskopu

Matematické funkce osciloskopu umožňují diverzifikované zpracování vstupních signálů, což uživatelům pomáhá analyzovat charakteristiky signálu z různých perspektiv. Níže je podrobné vysvětlení matematických funkcí zobrazených na obrázku:



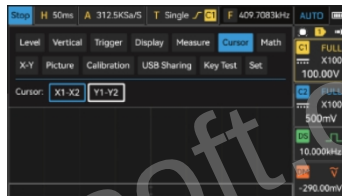
- ① **Vstup do rozhraní nastavení matematických funkcí:** Stisknutím tlačítka „Math“ na panelu vstoupíte do rozhraní nastavení matematických funkcí.
- ② **Zapnutí nebo vypnutí matematických funkcí:** Klepnutím na tlačítko „Zapnuto/Vypnuto“ můžete zapnout nebo vypnout matematické funkce. Pokud je zvolena možnost „Zapnuto“, osciloskop provede operace se signálem na základě následujících nastavení. Pokud je zvolena možnost „Vypnuto“, matematické zpracování se zastaví a matematická křivka se již nebude zobrazovat.
- ③ **Výběr zdroje signálu:** Ve výchozím nastavení odpovídá zdroj A kanálu 1 a zdroj B kanálu 2.
- ④ **Matematické operátory:** Osciloskop obsahuje 6 matematických operátorů, jako je sčítání, odčítání, násobení a dělení, které lze použít pro analýzu křivky.

► 3.1.8 Cursor

Osciloskop zobrazuje kurzorové čáry na křivce pro měření. Pomocí kurzorů mohou uživatelé přesně lokalizovat konkrétní body na křivce.

- ① **Vstup do rozhraní zobrazení kurzoru:** Stiskněte tlačítko „Cursor“ na panelu pro vstup do rozhraní zobrazení kurzoru.
- ② **Pohyb kurzorů:** Když je funkce kurzoru aktivována, použijte knoflík k pohybu kurzoru po vlnové křivce.

- Nejprve stiskněte knoflík pro ovládání kurzoru 1 (X1) pohybem doleva/doprava.
- Dalším stisknutím knoflíku ovládáte pohyb kurzoru 2 (X2) doleva/doprava.
- Poté stiskněte knoflík pro ovládání pohybu kurzoru 1 (Y1) nahoru/dolů.
- Nakonec stiskněte knoflík pro ovládání pohybu kurzoru 2 (Y2) nahoru/dolů.



③ Porozumění kurzorům:

- X kurzory: X kurzory jsou svislé přerušované čáry používané k měření horizontálního času, včetně: X1 — Svislá přerušovaná čára na pravé straně obrazovky (výchozí nastavení). Lze ji ručně přesunout kamkoli na obrazovce ve svislém směru.
X2 — Svislá přerušovaná čára na levé straně obrazovky (výchozí nastavení). Lze ručně přesunout kamkoli na obrazovce ve svislém směru.
X1-X2 označuje rozdíl na ose X, zobrazený v levém horním informačním poli, který lze nastavit otáčením knoflíku doleva/doprava.

- Y kurzory: Y kurzory jsou vodorovné přerušované čáry používané k měření vertikálního napětí nebo proudu (s proudovou sondou typu „“).
 Y1 — Vodorovná přerušovaná čára ve spodní části obrazovky (výchozí nastavení). Lze ji ručně přesunout kamkoli na obrazovce.
 Y2 — vodorovná přerušovaná čára v horní části obrazovky (výchozí nastavení). Lze ručně přesunout kamkoli vodorovně na obrazovce.
 Y1-Y2 udává rozdíl mezi dvěma osami Y, který se zobrazuje v levém horním informačním poli.
- $1/d|X|$: Představuje reciprokou hodnotu časového rozdílu, zobrazenou v levém horním informačním poli.

► 3.1.9 Specifikace osciloskopu

Kanál	Dvoukanálový
Vzorkovací frekvence	500 MSa/s
Analogová šířka pásma	100 MHz
Hloubka paměti	10K, 100K, 1M
Vstupní impedance	1 MΩ
Rozsah časové základny	5 ns~50 s

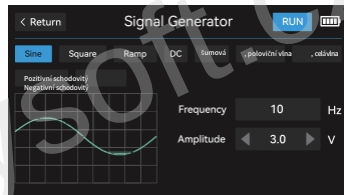
Vertikální citlivost	10 mV~10 V/div
Maximální vstupní napětí	800 V (×10 sonda)
Režim spouštění	Automatický, normální, jednorázový
Typ spouště	Náběh, pokles, obě hrany
Režim zobrazení	Bod, vektor, teplota barev
Spojení	AC/DC
Trvalost	min/2 s/5 s/10 s/20 s/50 s/∞
Matematické operace	6 základních operací
Zachycení vlnové formy	√
Export vlnové formy	√

3.2 Generátor signálu

► 3.2.1 Uživatelské rozhraní generátoru signálu

Do rozhraní pro nastavení generátoru signálu se dostanete stisknutím tlačítka „DDS“ na panelu nebo klepnutím na tlačítko „DDS“ na obrazovce. Osciloskop přejde do nastavení generátoru signálu.

- ① **Výběr tvaru vlny (9 typů):** sinusová, obdélníková, trojúhelníková, stejnosměrná, šumová, poloviční vlna, plná vlna, pozitivní schodová, Negativní schodiště. Uživatelé mohou klepnutím na příslušnou možnost přepínat mezi vlnovými formami na základě testovacích .
- ② **Nastavení parametrů vlnové formy:** Vyberte parametr, který chcete nastavit. Po klepnutí se zobrazí vstupní rozhraní, které uživateli umožní zadat požadovanou hodnotu parametru pro nastavení.
- ③ **Zobrazení průběhu:** Graficky zobrazuje aktuálně vybraný tvar průběhu. Pokud je tato funkce zapnutá, podsvícení tlačítka svítí; pokud je vypnutá, ikona průběhu je šedá a podsvícení je vypnuté.



►3.2.2 Specifikace generátoru signálu

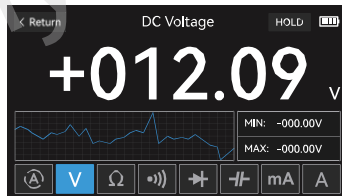
Kanál	1CH
Frekvence	0–10 MHz (sinusová vlna je 10 MHz)
Amplituda	0,1–3,0 Vpp
Pracovní cyklus	0–100

3.3 Multimetr

►3.3.1 Uživatelské rozhraní

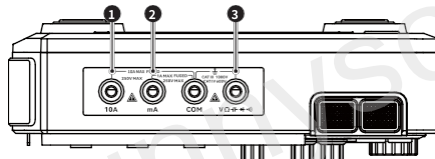
Vstup do rozhraní nastavení multimetru: Stiskněte tlačítko „Menu“ na panelu a poté vyberte funkci multimetru z rozbalovací nabídky. Po výběru vstoupí osciloskop do rozhraní nastavení multimetru.

- ① Zobrazení měřicího rozsahu
- ② HOLD
- ③ Zobrazení naměřených hodnot



- ④ Maximální/minimální hodnoty aktuálního měřicího rozsahu
- ⑤ Křivkový diagram: Graficky zobrazuje trend změn aktuálních naměřených dat.
- ⑥ Stisknutím tlačítka opustíte aktuální funkci multimetru a vrátíte se do předchozího menu nebo operačního rozhraní.

► 3.3.2 Popis rozhraní měřicích kabelů



- ① **Měření vysokého proudu:** Červený vodič na 10 A, černý vodič na COM **Poznámka:** Měření proudu nad 10 A poškodí pojistku. Před testováním proveďte odhad.
- ② **Měření nízkého proudu:** max. 199,99 mA. Červený vodič k mA, černý vodič k COM.
- ③ **Měření napětí, odporu, kapacity, teploty, diody/kontinuity:** Červený vodič připojte k $V\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$, černý vodič k COM . Vyberte odpovídající funkční rozsah podle typu měření.

- ④ **Automatický režim:** Podporuje pouze automatickou identifikaci napětí a odporu. Napětí AC/DC je automaticky detekováno během měření napětí.

►3.3.3 Specifikace multimetru

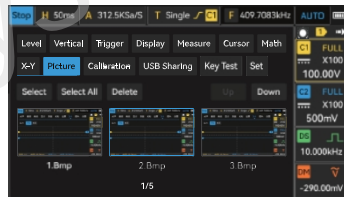
Stejnoseměrné napětí	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/1000 V
Střídavé napětí	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/750,0 V
Stejnoseměrný proud	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Střídavý proud	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Odpor	19,999 MΩ/1,9999 MΩ/199,99 KΩ/19,999 KΩ
	1,9999 kΩ/199,99 Ω
Kapacita	999,9 uF/99,99 uF/9,999 uF/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF
	9,999 mF/99,99 mF

Dioda	✓
Kontinuita	✓

3.4 Pomocné funkce systému

► 3.4.1 Prohlížení obrázků

- ① Stisknutím tlačítka pro uložení na panelu uložíte pouze snímek aktuálního zobrazení.
- ② V nabídce vyberte možnost „Obrázky“ pro zobrazení uložených obrázků vlnových průběhů. Uživatelé mohou vybrat jeden nebo více obrázků pomocí tlačítka pro výběr jednoho nebo více položek a tlačítka pro smazání, aby je mohli zobrazit nebo smazat.
- ③ Pomocí tlačítka pro sdílení USB lze obrázky vlnových průběhů exportovat na USB paměťové zařízení. Během této operace jsou ostatní funkce deaktivovány, aby se zabránilo náhodnému ovládání.

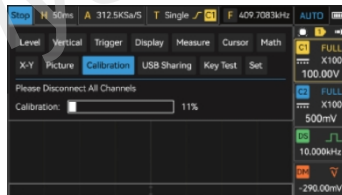
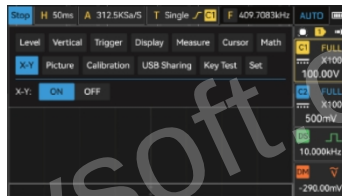


► 3.4.2 Nastavení režimu XY

Po výběru režimu XY je kanál 1 osou X a kanál 2 osou Y. Další amplituda vlnové křivky: vodorovná osa zobrazuje kanál 1, svislá osa zobrazuje kanál 2. Tato funkce vykresluje křivku vztahu mezi vlnovými křivkami obou kanálů.

► 3.4.3 Autokalibrace

- ①V nabídce vyberte „Kalibrace“ pro otevření okna kalibrace a poté klikněte na Start pro spuštění.
- ②Autokalibrace rychle uvede osciloskop do optimálního stavu pro přesná měření. Lze ji provést kdykoli, ale je nutné ji provést, pokud se okolní teplota změní o 5 °C nebo více.



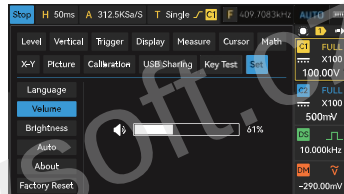
► 3.4.4 Nastavení systému

① Nastavení Jednoduchý výběr:

- Jazyk
- Hlasitost
- Jas
- Automaticky
- Informace
- Obnovení továrního nastavení

② Podrobnosti nastavení:

- Jazyk: čínština, angličtina
- Hlasitost/jas: 0 %–100 %
- Automaticky: VYPNUTO, 15 min, 30 min, 1 hodina
- O: Poskytuje základní informace o zařízení a výrobci.
- Obnovení továrního nastavení: Obnoví výchozí tovární nastavení



4. ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Tipy pro řešení běžných problémů při používání přístroje. Postupujte podle níže uvedených kroků. Pokud problém přetrvává, obraťte se na svého prodejce nebo místní servisní středisko a poskytněte jim informace o zařízení (Menu → O zařízení).

● Stisknete tlačítko napájení, ale obrazovka osciloskopu zůstává černá a nic se nezobrazuje:

- ① Zkontrolujte, zda je napájecí kabel správně připojen.
- ② Zkontrolujte, zda je vypínač zcela stisknutý.
- ③ Po kontrole restartujte osciloskop.

④ Pokud se stále nespustí, kontaktujte svého prodejce nebo místní servisní středisko.

- Po zachycení signálu se nezobrazuje žádná křivka:

① Zkontrolujte připojení sondy k signálnímu kabelu.

② Zkontrolujte připojení signálového kabelu k BNC (konektor kanálu).

③ Zkontrolujte připojení sondy k testovanému zařízení.

④ Ověřte, zda testované zařízení generuje signál.

⑤ Znovu zachyťte signál.

- Naměřená amplituda napětí se liší od skutečné (běžné při použití sondy):

① Ověřte, zda útlum kanálu odpovídá útlumovému poměru sondy.

- Vlnová forma se jeví jako stupňovitá:

① Horizontální časová základna může být příliš nízká; zvyšte ji, abyste zlepšili rozlišení.

② Pokud je typ zobrazení Vektor (čáry mezi vzorky), přepněte do režimu Bod, aby se odstranil stupňovitý efekt.

5. ÚDRŽBA

5.1 Údržba

Při skladování nebo umístění přístroje zabraňte dlouhodobému vystavení LCD displeje přímému slunečnímu záření.

Poznámka: Aby nedošlo k poškození přístroje nebo sond, nevystavujte je mlze, kapalinám ani rozpouštědlům.

5.2 Čištění

Přístroj a sondy pravidelně čistěte v závislosti na používání. Postupujte následovně:

- ① Pomocí měkkého hadříku otřete prach z vnějšího povrchu přístroje a sond. Při čištění LCD displeje dávejte pozor, abyste nepoškrábali průhledný plastový ochranný kryt.
- ② K čištění přístroje použijte měkký hadřík navlhčený vodou. Nezapomeňte odpojit napájení. Pro důkladnější čištění lze použít 75% roztok isopropylalkoholu.

Poznámka:

- ① Aby nedošlo k poškození přístroje nebo povrchu sond, nepoužívejte žádné abrazivní prostředky ani chemické čisticí prostředky.
- ② Před opětovným připojením napájení se ujistěte, že je přístroj zcela suchý, aby nedošlo k elektrickému zkratu nebo zranění osob.

PŘÍLOHA A: SEZNAM PŘÍSLUŠENSTVÍ

Model	2D15P
Standardní příslušenství	P6100*2
	Testovací pero*1
	Kabel USB-A na TYP-C*1
	Kabel BNC na krokosvorku*1
	Uživatelská příručka*1



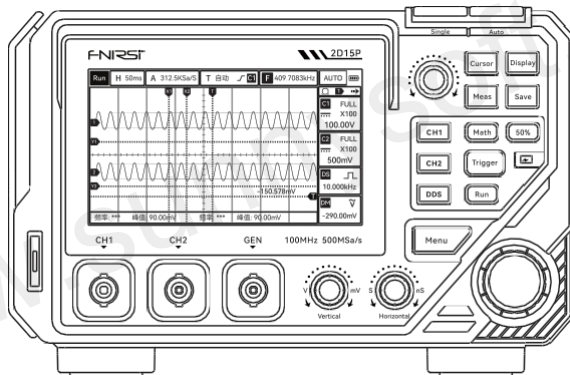
Stáhnout uživatelský manuál, aplikaci a software

Dodavatel/Distributor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00 Praha 9
Česká republika
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

2D15P

Oszilloskop, Multimeter und Signalgenerator 3in1, 100 MHz V1.2



※ Lesen Sie diese Gebrauchsanweisung vor der Verwendung des Produkts sorgfältig durch und bewahren Sie sie an einem sicheren Ort auf.

1. SICHERHEITSHINWEISE

1.1 Sicherheitsbegriffe und Symbole

Die folgenden Begriffe können in dieser Anleitung vorkommen:

-  **Warnung:** Weist auf Bedingungen oder Handlungen hin, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können.
-  **Hinweis:** Weist auf Bedingungen oder Handlungen hin, die zu Schäden am Produkt oder anderem Eigentum führen können.

Die folgenden Begriffe können in dieser Anleitung vorkommen:

-  **Gefahr:** Weist darauf hin, dass die Durchführung der betreffenden Handlung zu Verletzungen führen kann.
-  **Warnung:** Weist darauf hin, dass die Durchführung der betreffenden Handlung gefährlich sein kann.
-  **Hinweis:** Weist darauf hin, dass die Durchführung der betreffenden Handlung zu Schäden an diesem Produkt oder den daran angeschlossenen Geräten führen kann.

1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Dieses Produkt wurde unter strikter Einhaltung der Sicherheitsanforderungen der Norm GB4793 für elektronische Messgeräte und der internationalen Norm IEC 61010-1 entwickelt und hergestellt. Es entspricht der Norm CATI 300V für Überspannungsisolierung und Verschmutzungsgrad 1. Lesen Sie die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig durch:

- Um Stromschläge oder Brände zu vermeiden, verwenden Sie nur das spezielle Netzkabel und den Adapter, die für die Verwendung in Ihrem Land oder Ihrer Region zugelassen sind.
- Dieses Produkt ist über einen Schutzleiter im Netzkabel geerdet.
- Um einen Stromschlag zu vermeiden, vergewissern Sie sich vor der Verwendung, dass die Steckdose ordnungsgemäß geerdet ist.
- Bevor Sie andere Eingangs- oder Ausgangsklemmen als das Netzkabel anschließen, vergewissern Sie sich, dass die Schutzleiterklemme zuverlässig mit der Erdungsklemme des Netzkabels verbunden ist. Um Verletzungen von Personen und Schäden am Gerät zu vermeiden, darf das Gerät nur von qualifiziertem Personal repariert werden.
- Um Brandgefahr oder Stromschlag zu vermeiden, halten Sie sich immer an den Nennbetriebsbereich und die Produktkennzeichnung.
- Der Betrieb außerhalb der Nennwerte ist strengstens untersagt.
- Überprüfen Sie vor der Verwendung, ob das Zubehör mechanisch beschädigt ist. Verwenden Sie beschädigtes Zubehör nicht und ersetzen Sie es unverzüglich.
- Verwenden Sie nur das mit diesem Produkt gelieferte Zubehör.
- Stecken Sie keine Metallgegenstände in die Eingangs- oder Ausgangsklemmen.
- Wenn Sie vermuten, dass das Produkt beschädigt ist, lassen Sie es von qualifiziertem Servicepersonal überprüfen.
- Verwenden Sie das Produkt nicht mit geöffneter Abdeckung.
- Verwenden Sie das Produkt nicht in feuchter Umgebung.
- Halten Sie die Oberfläche des Produkts sauber und trocken.

1.3 Allgemeine Überprüfung

Nach Erhalt eines neuen Geräts empfehlen wir, folgende Kontrollen durchzuführen:

- **Überprüfen Sie das Gerät auf Transportschäden.**

Wenn Sie feststellen, dass der Transportkarton oder die Schaumstoffpolsterung stark beschädigt sind, lassen Sie diese so lange an Ort und Stelle, bis das Gerät und das Zubehör elektrischen und mechanischen Tests unterzogen wurden.

- **Überprüfen Sie das Zubehör**

Eine detaillierte Liste des Standardzubehörs finden Sie in Anhang A: Zubehör dieses Handbuchs. Sehen Sie dort nach und überprüfen Sie, ob das gesamte Zubehör vorhanden und unbeschädigt ist. Wenn Teile fehlen oder beschädigt sind, wenden Sie sich an Ihren lokalen Händler oder unsere für dieses Produkt zuständige regionale Niederlassung.

- **Überprüfen Sie das Gerät**

Wenn Sie während der Leistungstests äußere Beschädigungen, Störungen oder Ausfälle feststellen, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder unsere regionale Niederlassung. Wenn das Gerät während des Transports beschädigt wurde, bewahren Sie bitte das gesamte Verpackungsmaterial auf und informieren Sie den Spediteur sowie den zuständigen Händler. Eine Reparatur oder ein Austausch wird veranlasst.

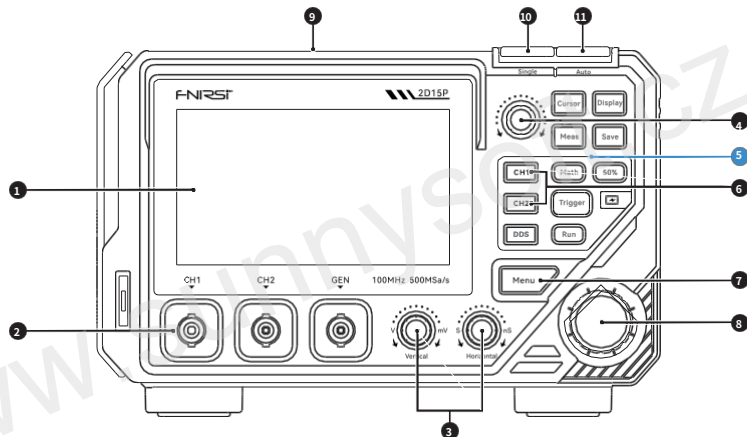
2. PRODUKTÜBERSICHT

2.1 Hauptmerkmale

„Dieses Produkt kombiniert physische Tasten und einen kapazitiven 4,3-Zoll-Touchscreen, was die Interaktivität und Benutzerfreundlichkeit erhöht. Es bietet eine Abtastrate von 500 MSa/s und eine analoge Bandbreite von 100 MHz (100 MHz für den Ein-Kanal-Betrieb; 50 MHz pro Kanal, wenn beide Kanäle aktiv sind). Es unterstützt eine Speichertiefe von 10K, 100K und 1M. Dank der 128-stufigen Graustufenanzeige und der Unterstützung der Visualisierung von Persistenz und Farbtemperatur bietet das Oszilloskop einen klareren Blick auf die Details der Wellenformen. Die Abtastrate der Kurven erreicht bis zu ca. 1.200 Bilder pro Sekunde, was eine effektive Erfassung abnormaler Signale ermöglicht. Das Gerät umfasst 6 Arten von mathematischen Operationen (z. B. Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division) für die Echtzeitanalyse im Zeit- und Frequenzbereich. Außerdem bietet es 13 Parametermessungen, mit denen Benutzer verschiedene Signalparameter effizient analysieren können. Darüber hinaus verfügt das Gerät über einen integrierten 10-MHz-Wellenformgenerator, der 9 gängige Wellenformen mit einstellbarer Amplitude und einem einstellbaren Arbeitszyklus ausgeben kann. Das integrierte 4,5-stellige (20.000 Punkte) True-RMS-Digitalmultimeter unterstützt die Messung von Wechsel-/Gleichspannung und -strom sowie die Prüfung von Kapazität, Widerstand, Dioden und Durchgang.

2.2 Beschreibung des Bedienfelds und der

► 2.2.1 Frontblende



① **Display, unterstützt Touch-Bedienung**

② **Eingang für Kanalsignal / Ausgang für Signalgenerator**

③ **Vertikale/horizontale Knöpfe**

- Vertikal: Stellt die Wellenhöhe und den Spannungsbereich ein
- Horizontal: Stellt die Wellenbreite und die Zeitbasis ein

④ **Funktionsknopf**

- Wenn die Funktion **【Cursor】** aktiv ist, bewegen Sie den Cursor durch Drehen des Knopfes auf der Wellenkurve nach links oder rechts. Der Cursor kann verwendet werden, um die Spannungsdifferenz, die Zeitdifferenz und andere Parameter zwischen zwei beliebigen Punkten auf der Wellenkurve genau zu messen. Durch erneutes Drücken wechseln Sie zum Verschieben des Cursors nach oben oder unten.
- Wenn die Funktion **【Cursor】** deaktiviert ist, dient der Knopf zur Einstellung des Spannungs-Offsets des Kanals.

⑤ **Funktionstasten**

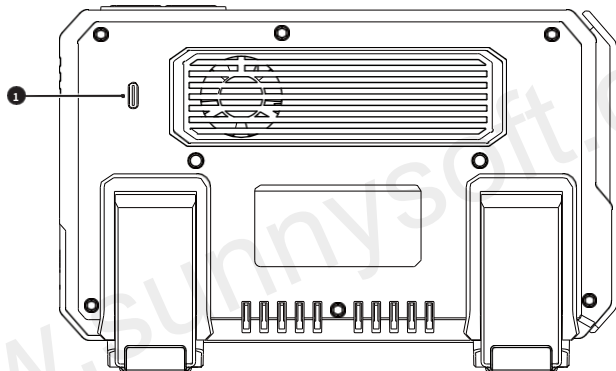
- Cursor: Durch Drücken dieser Taste aktivieren Sie die Cursorfunktion. Mit dem entsprechenden Knopf können Sie den Cursor auf der Wellenkurve verschieben. Der Cursor kann zur genauen Messung der Spannungsdifferenz, der Zeitdifferenz und anderer Parameter zwischen zwei beliebigen Punkten auf der Wellenkurve verwendet werden.
- Anzeige: Durch Drücken dieser Taste öffnen Sie die Anzeigeeinstellungen. Sie können die Helligkeit der Kurve, die Farbtemperatur, die Persistenz, den Gittertyp und den Anzeigemodus (Punkte oder Vektoren) einstellen.
- Messung: Durch Drücken dieser Taste öffnen Sie die Messungseinstellungen. Sie können aus 13

Messarten wie Frequenz, Amplitude, Arbeitszyklus usw.

- **Speichern:** Durch Drücken dieser Taste speichern Sie nur einen Screenshot der aktuellen Anzeige.
- **Mathematik:** Durch Drücken dieser Taste öffnen Sie die Schnittstelle für die Einstellung der mathematischen Funktionen. Sie können die mathematischen Funktionen der Wellenverläufe aktivieren oder deaktivieren, es stehen 6 Arten von Operationen zur Verfügung.
- **50 %:** Durch Drücken dieser Taste stellen Sie den Triggerpegel, die Kanal-Offset-Spannung und die mathematische Offset-Spannung schnell auf die Mittelposition ein. Außerdem wird die Triggerverzögerung auf die Mittelposition eingestellt.
- **Trigger:** Durch Drücken dieser Taste öffnen Sie die Trigger-Einstellungen. Sie können Parameter wie Kanal, Modus, Triggerflanke usw. einstellen.
- **Start:** Durch Drücken dieser Taste starten oder stoppen Sie die Erfassung und Anzeige des Signals in Echtzeit. Bei Start leuchtet die Anzeige grün, bei Stopp rot.
- **DDS:** Durch Drücken dieser Taste gelangen Sie in die Einstellungs-Schnittstelle des Signalgenerators. Er unterstützt die Ausgabe von Sinus-, Rechteck-, Dreieck- und anderen Wellenformen. In dieser Schnittstelle können Sie die Frequenz, Amplitude, Art der Wellenform usw. einstellen.
- ⑥ **CH1/CH2-Kanalumschalttaste:** Schnelles Umschalten des aktuell auf dem Bildschirm angezeigten Kanals zum schnellen Anzeigen von Wellenformen.

- ⑦ **Menü-Taste:** Durch Drücken dieser Taste öffnen Sie die Menüoberfläche. Sie können die gewünschten Funktionen auswählen und anpassen.
- ⑧ **Trigger-Drehknopf:** Passt den Triggerpegel und die Triggerverzögerungszeit an, um eine stabile Anzeige der Wellenform am Triggerpunkt zu gewährleisten.
- ⑥ **Multimeter-Schnittstelle:** 10 A, mA, COM
- ⑩ **Einfacher Trigger:** Durch Drücken dieser Taste wird ein bestimmtes Triggerereignis erfasst und angezeigt.
- ⑪ **Automatischer Start:** Durch Drücken dieser Taste aktivieren Sie die automatische Triggereinstellung, um den Signalverlauf ohne manuelle Steuerung stabil anzuzeigen.

► 2.2.2 Rückseite



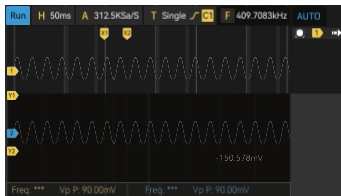
① **Stromanschluss:** Stromschnittstelle, unterstützt Typ-C-Eingang mit Schnellladeprotokoll, Nennleistung 12 V,

1 A.

3. FUNKTIONSÜBERSICHT

3.1 Oszilloskop

► 3.1.1 Benutzeroberfläche



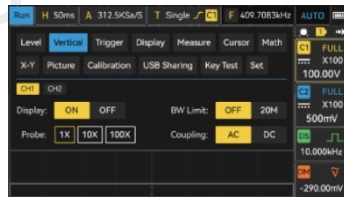
- ① **Anzeige des Betriebsstatus:** Wenn der Status „RUN“ (BETRIEB) angezeigt wird und grün leuchtet, befindet sich das Oszilloskop im Betriebsmodus und erfasst und aktualisiert kontinuierlich den Verlauf des Eingangssignals in Echtzeit. Wenn der Status „STOP“ (STOPP) angezeigt wird und rot leuchtet, hat das Oszilloskop die Echtzeit-Datenerfassung angehalten.
- ② **Horizontale Anzeige der Zeitbasis:** Zeigt die Zeit pro Teil auf der horizontalen Achse an. Dieser Wert kann mit dem horizontalen Drehknopf eingestellt werden. Der einstellbare Bereich liegt zwischen 5 ns/div und 50 s/div.
- ③ **Anzeige der Abtastfrequenz/Speichertiefe:** Zeigt die aktuelle Abtastfrequenz und Speichertiefe an. Die Einstellung des horizontalen Drehknopfs beeinflusst diesen Parameter.

- ④ **Triggereinstellungen:** Ermöglicht die Konfiguration der Triggereinstellungen für CH1/CH2, einschließlich des Triggermodus (Auto, Normal, Single) und der Flankenselektion.
- ⑤ **Frequenzzähleranzeige:** Zeigt die Frequenz des gemessenen Signals an.
- ⑥ **Triggerstatus anzeigen:** Der Status umfasst Trig'd, Wait, ROLL, Auto, Stop und Ready.
- ⑦ **Kanaleinstellungen:** Ermöglicht weitere Konfigurationen für CH1/CH2, wie z. B. Ein-/Ausschalten des Displays, Dämpfungsverhältnis der Sonde, Spannungsbereich, Verbindungsmodus (AC/DC), Bandbreitenbegrenzung usw.
- ⑧ **Signalquelleneinstellungen:** Dient zur Ausgabe verschiedener Arten von Wellenformsignalen. Benutzer können Parameter wie Frequenz und Wellenformtyp anpassen, um das gewünschte Testsignal zu erzeugen.
- ⑥ **Multimeter-Einstellung:** Unterstützt das Umschalten zwischen den Messmodi Spannung, Strom und Widerstand. Unterstützt automatische Messungen. Die gemessenen Werte werden direkt angezeigt, was bei der Analyse der elektrischen Eigenschaften des Signals hilfreich ist.

► 3.1.2 Vertikales System

Das vertikale System ist ein wichtiger Bestandteil des Oszilloskops, der zur Steuerung und Einstellung der Signalanzeige dient.

Bei einem Zweikanal-Oszilloskop verfügt jeder Kanal über unabhängige Einstellungen. Benutzer können Anpassungen vornehmen, indem sie auf die entsprechenden Funktionstasten auf dem Bildschirm tippen oder die Tasten CH1/CH2 verwenden.



- ① **Kanalauswahl:** Drücken Sie die Taste CH1 oder CH2 oder tippen Sie auf die Kanaleinstellung auf dem Bildschirm, um den Kanal auszuwählen, den Sie anpassen möchten.
- ② **Anzeigeeinstellungen:** Sie können die Anzeige des Verlaufs für den entsprechenden Kanal aktivieren oder deaktivieren.
- ③ **Einstellung der Sondendämpfung:** Sie können das Dämpfungsverhältnis der Sonde (1X, 10X, 100X) so auswählen, dass es den verschiedenen Signalamplitudenmessungen entspricht.
- ④ **Vertikale Skaleneinstellung:** Stellen Sie die vertikale Skala mit dem vertikalen Drehknopf oder dem Menü auf dem Bildschirm so ein, dass sie den verschiedenen Spannungsbereichen entspricht. Die Skala variiert je nach der ausgewählten Sondenabschwächung.

1X	10 mV, 20 mV, 50 mV, 100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V
10X	100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V
100X	1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V, 200 V, 500 V, 1000 V

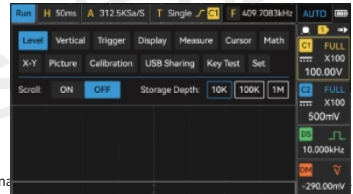
- ⑤ **Auswahl der Kopplung:** Wählen Sie den Signalkopplungsmodus – Wechselstrom oder Gleichstrom – zum Herausfiltern unerwünschter Signalkomponenten.
- ⑥ **Einstellung der Bandbreitenbegrenzung:**
 - Sie können die Bandbreitenbegrenzung einstellen, um den Einfluss von Hochfrequenzrauschen auf die Messung zu verringern. Wählen Sie die geeignete Begrenzung nach Bedarf aus.

- Aus: Hochfrequenzkomponenten des gemessenen Signals können durchgelassen werden.
- 20M: Die Bandbreite ist auf 20 MHz begrenzt; Komponenten über 20 MHz werden herausgefiltert.

► 3.1.3 Horizontales System

Das horizontale System ist ein wichtiger Bestandteil des Oszilloskops, das zur Steuerung und Einstellung der Zeitbasisanzeige verwendet wird.

- ① **Offset-Einstellung:** Ein- und Ausschalten der Offset-Funktion. Wenn der Offset eingeschaltet ist, wird die Wellenform kontinuierlich auf dem Bildschirm verschoben, was die Beobachtung langfristiger Signaländerungen erleichtert.
- ② **Zeitbasis-Einstellung:** Stellen Sie die Zeitbasis mit dem horizontalen Drehknopf ein. Der Einstellbereich reicht normalerweise von einigen Nanosekunden pro Teilstrich bis zu einigen Sekunden pro Teilstrich, was die Analyse des Signals in verschiedenen Zeitskalen ermöglicht. Einstellbereich: 5 ns/Div bis 50 s/Div.
- ③ **Einstellung der Speichertiefe:** Wählen Sie je nach Länge und Komplexität des Signals die Datenmenge der Kurve, die während der kontinuierlichen Erfassung gespeichert werden kann.



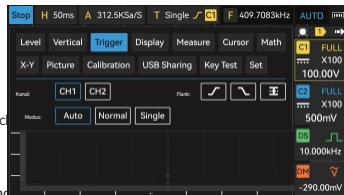
► 3.1.4 Triggereinstellung

Die Triggermodi umfassen die Modi „Auto“, „Normal“ und „Single“. Wenn das Oszilloskop in Betrieb ist, legt der Triggermodus fest, welche Aktion das Oszilloskop ausführt, wenn kein Trigger auftritt.

- ① **Aufrufen der Triggereinstellungen:** Drücken Sie die Taste „Trigger“ auf dem Bedienfeld oder rufen Sie die Triggereinstellungen über die Kanaleinstellungstaste auf.
- ② **Kanal auswählen:** Wählen Sie den Kanal aus, für den Sie die Triggereinstellungen anpassen möchten.
- ③ **Triggermodus auswählen:** Wählen Sie je nach Bedarf den Modus „Auto“, „Normal“ oder „Single“ aus.
 - Auto: Stellt den Verlauf unabhängig davon wieder her, ob eine Auslösung stattgefunden hat.
 - Normal: Die Kurve wird nur bei Auslösung des Triggers wiederhergestellt.
 - Einfach: Erfasst eine Wellenform beim Auslösen und stoppt dann.

④ Triggerflanke:

- Ansteigende Flanke: Das Oszilloskop löst den Trigger aus, wenn es einen Übergang des Signals von einem niedrigen zu einem hohen Pegel erkennt.
- Fallende Flanke: Das Oszilloskop löst aus, wenn es einen Übergang des Signals von einem hohen zu einem niedrigen Pegel erkennt.
- Beide Flanken: Das Oszilloskop löst bei der steigenden oder fallenden Flanke des Signals aus.



► 3.1.5 Messung

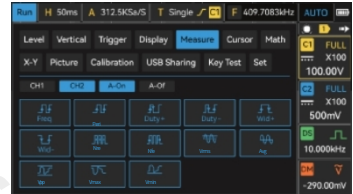
Die Messfunktionen des Oszilloskops können verschiedene Parameter des Eingangssignals genau bestimmen und liefern wichtige Daten für die Signalanalyse. Nachfolgend finden Sie eine detaillierte Beschreibung der auf dem Bildschirm angezeigten Messfunktionen:

- ① **Aufrufen des Messmenüs:** Drücken Sie die Taste „Measurement“ (Messung) auf dem Bedienfeld oder rufen Sie das Messmenü über die Kanaleinstellungstaste auf.
- ② **Kanalauswahl:** Wählen Sie den Kanal aus, für den Sie die Messungseinstellungen konfigurieren möchten.

③ Alle anzeigen / Alle ausblenden

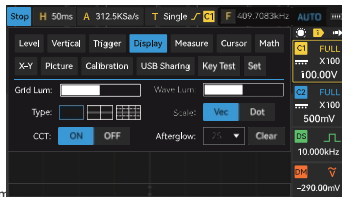
- Alles einschalten: Durch Klicken auf die Schaltfläche „Alles einschalten“ werden alle Messparameter auf dem Hauptbildschirm angezeigt.
- Alles ausschalten: Durch Klicken auf die Schaltfläche „Alles ausschalten“ werden alle Messparameter auf dem Hauptbildschirm geschlossen.

- ④ **Frequenz:** Anzahl der Signalzyklen pro Sekunde.
- ⑤ **Periode:** Dauer eines vollständigen Signalzyklus.
- ⑥ **+Duty** : Verhältnis der Hochpegelzeit zur Gesamtperiode.
- ⑦ **-Duty** : Verhältnis der Dauer des niedrigen Pegels zur Gesamtperiode.



- ⑧ **+Breite:** Dauer des Signals mit hohem Pegel innerhalb eines Zyklus.
- ⑥ **-Breite:** Dauer des Signals mit niedrigem Pegel innerhalb eines Zyklus.
- ⑩ **Anzahl der Anstiegsflanken:** Anzahl der Anstiegsflanken im Signal.
- ⑪ **Anzahl der fallenden Flanken:** Anzahl der fallenden Flanken im Signal.
- ⑫ **RMS:** Quadratischer Mittelwert des Signals.
- ⑬ **Durchschnitt:** Arithmetischer Durchschnitt des Wertes für die gesamte Wellenform oder den getaggten Bereich.
- ⑭ **Vpp:** Spannungsdifferenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Punkt des Signals.
- ⑮ **Max.:** Maximaler Spannungswert des Signals.
- ⑯ **Min.:** Minimaler Spannungswert des Signals.

► 3.1.6 Anzeige



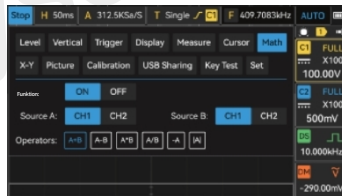
Die Messfunktionen des Oszilloskops ermöglichen die Messung der Amplitude, der Frequenz und der Phase des Eingangssignals und liefern wichtige Daten für die Signalanalyse. Die in der Abbildung dargestellten Messfunktionen werden im Folgenden ausführlich beschrieben:

- ① **Einstellung des Bildschirmrasters:** Durch Drücken der Taste „Display“ auf dem Bedienfeld können Sie den Typ des Bildschirmrasters einstellen. Es stehen drei Rastertypen zur Auswahl, aus denen Sie je nach Bedarf auswählen können:
 - Ohne Raster
 - Helles Gitter
 - Volles Raster
- ② **Einstellung der Gitterhelligkeit:** Mit dem Schieberegler für die Gitterhelligkeit können Sie die Helligkeit der Gitterlinien mit Ihrem Finger verschieben und an verschiedene Beobachtungsanforderungen anpassen.

- ③ **Helligkeitseinstellung der Wellenkurve:** Stellen Sie mit dem Schieberegler für die Helligkeit der Wellenkurve die Helligkeit der Wellenkurve ein, indem Sie mit dem Finger darüber streichen, um den besten visuellen Effekt zu erzielen.
- ④ **Einstellung der Farbtemperaturanzeige:** Die Farbtemperaturfunktion verwendet Farbänderungen, um die Häufigkeit des Auftretens von Wellenformen widerzuspiegeln. Je höher die Frequenz, desto wärmer die Farbe; je niedriger die Frequenz, desto kälter die Farbe.
- ⑤ **Auswahl des Anzeigetyps:** Stellen Sie den Anzeigemodus der Wellenkurve auf „Vektor“ oder „Punkt“ ein.
 - Vektor: Zeigt die durch Linien verbundenen Abtastpunkte an. Dieser Modus bietet im Allgemeinen eine bessere Darstellung und erleichtert die Beobachtung der Ränder von Wellenverläufen (z. B. Rechteckwellen).
 - Punkt: Zeigt nur die Abtastpunkte an, was eine intuitive Visualisierung jedes Abtastpunkts ermöglicht.
- ⑥ **Persistenz-Einstellung:** Benutzer können die Persistenzzeit konfigurieren.

► 3.1.7 Mathematische Funktionen des Oszilloskops

Die mathematischen Funktionen des Oszilloskops ermöglichen eine vielfältige Verarbeitung der Eingangssignale, wodurch Benutzer die Signaleigenschaften aus verschiedenen Perspektiven analysieren können. Nachfolgend finden Sie eine detaillierte Erläuterung der in der Abbildung dargestellten mathematischen Funktionen:



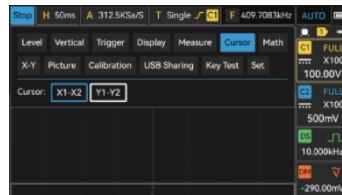
- ① **Aufrufen der Schnittstelle für die Einstellung der mathematischen Funktionen:** Durch Drücken der Taste „Math“ auf dem Bedienfeld rufen Sie die Schnittstelle für die Einstellung der mathematischen Funktionen auf.
- ② **Mathematische Funktionen ein- oder ausschalten:** Durch Tippen auf die Taste „Ein/Aus“ können Sie die mathematischen Funktionen ein- oder ausschalten. Wenn die Option „Ein“ ausgewählt ist, führt das Oszilloskop Signaloperationen auf der Grundlage der folgenden Einstellungen durch. Wenn die Option „Aus“ ausgewählt ist, wird die mathematische Verarbeitung angehalten und die mathematische Kurve wird nicht mehr angezeigt.
- ③ **Auswahl der Signalquelle:** Standardmäßig entspricht Quelle A Kanal 1 und Quelle B Kanal 2.
- ④ **Mathematische Operatoren:** Das Oszilloskop verfügt über 6 mathematische Operatoren wie Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division, die zur Analyse der Kurve verwendet werden können.

► 3.1.8 Cursor

Das Oszilloskop zeigt Cursorlinien auf der Messkurve an. Mit Hilfe der Cursor können Benutzer bestimmte Punkte auf der Kurve genau lokalisieren.

- ① **Aufrufen der Cursor-Anzeige:** Drücken Sie die Taste „Cursor“ auf dem Bedienfeld, um die Cursor-Anzeige aufzurufen.
- ② **Cursor bewegen:** Wenn die Cursorfunktion aktiviert ist, verwenden Sie den Knopf, um den Cursor über die Wellenkurve zu bewegen.

- Drücken Sie zunächst den Knopf zur Steuerung des Cursors 1 (X1), um ihn nach links/rechts zu bewegen.
- Durch erneutes Drücken des Knopfes steuern Sie die Bewegung des Cursors 2 (X2) nach links/rechts.
- Drücken Sie anschließend die Taste zur Steuerung der Cursorbewegung 1 (Y1) nach oben/unten.
- Drücken Sie abschließend die Taste zur Steuerung der Cursorbewegung 2 (Y2) nach oben/unten.



③ Verständnis der Cursor:

- X-Cursor: X-Cursor sind vertikale gestrichelte Linien, die zur Messung der horizontalen Zeit verwendet werden, darunter: X1 – Vertikale gestrichelte Linie auf der rechten Seite des Bildschirms (Standardeinstellung). Sie kann manuell an eine beliebige Stelle auf dem Bildschirm in vertikaler Richtung verschoben werden.
X2 — Vertikale gestrichelte Linie auf der linken Seite des Bildschirms (Standardeinstellung). Kann manuell an eine beliebige Stelle auf dem Bildschirm in vertikaler Richtung verschoben werden.
X1-X2 bezeichnet die Differenz auf der X-Achse, die im oberen linken Informationsfeld angezeigt wird und durch Drehen des Knopfes nach links/rechts eingestellt werden kann.

- Y-Cursor: Y-Cursor sind horizontale gestrichelte Linien, die zur Messung der vertikalen Spannung oder des vertikalen Stroms verwendet werden (mit einer Stromsonde vom Typ „“).
 Y1 – Horizontale gestrichelte Linie am unteren Bildschirmrand (Standardeinstellung). Kann manuell an eine beliebige Stelle auf dem Bildschirm verschoben werden.
 Y2 – Horizontale gestrichelte Linie im oberen Bereich des Bildschirms (Standardeinstellung). Kann manuell an eine beliebige Stelle auf dem Bildschirm verschoben werden.
 Y1-Y2 gibt die Differenz zwischen den beiden Y-Achsen an, die im oberen linken Informationsfeld angezeigt wird.
- $1/d|X|$: Stellt den Kehrwert der Zeitdifferenz dar, der im oberen linken Informationsfeld angezeigt wird.

► 3.1.9 Spezifikationen des Oszilloskops

Kanal	Zweikanal
Abtastfrequenz	500 MSa/s
Analoge Bandbreite	100 MHz
Speichertiefe	10K, 100K, 1M
Eingangsimpedanz	1 M Ω
Zeitbasisbereich	5 ns~50 s

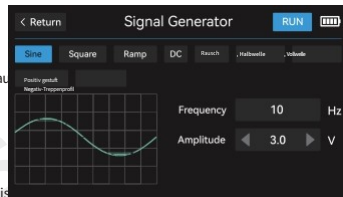
Vertikale Empfindlichkeit	10 mV~10 V/div
Maximale Eingangsspannung	800 V (× 10 Sonde)
Auslösemodus	Automatisch, normal, einmalig
Triggertyp	Anstieg, Abfall, beide Flanken
Anzeigemodus	Punkt, Vektor, Farbtemperatur
Anschluss	AC/DC
Dauerhaftigkeit	min/2 s/5 s/10 s/20 s/50 s/∞
Mathematische Operationen	6 Grundoperationen
Erfassung der Wellenform	√
Export der Wellenform	√

3.2 Signalgenerator

► **3.2.1 Benutzeroberfläche** des Signalgenerators Die Benutzeroberfläche für die Einstellung des Signalgenerators

gelangen Sie durch Drücken der Taste „DDS“ auf dem Bedienfeld oder durch Klicken auf die Taste „DDS“ auf dem Bildschirm. Das Oszilloskop wechselt in die Einstellungen des Signalgenerators.

- ① **Auswahl der Wellenform (9 Typen):** Sinus, Rechteck, Dreieck, Gleichstrom, Rauschen, Halbwelle, Vollwelle, positive Treppe, Negative Treppe. Benutzer können durch Antippen der entsprechenden Option zwischen Testbedingungen umschalten
- ② **Einstellung der Wellenformparameter:** Wählen Sie den Parameter aus, den Sie einstellen möchten. Nach dem Antippen wird eine Eingabeoberfläche angezeigt, in der Sie den gewünschten Wert für den Parameter eingeben können.
- ③ **Anzeige** des Verlaufs: Zeigt den aktuell ausgewählten Verlauf grafisch an. Wenn diese Funktion aktiviert ist, leuchtet die Hintergrundbeleuchtung der Taste; wenn sie deaktiviert ist, ist das Verlaufssymbol grau und die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet.



► 3.2.2 Spezifikationen des Signalgenerators

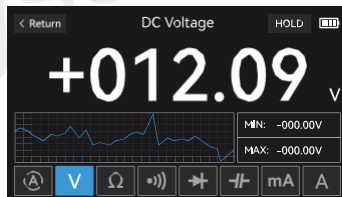
Kanal	1CH
Frequenz	0–10 MHz (Sinuswelle ist 10 MHz)
Amplitude	0,1–3,0 Vpp
Arbeitszyklus	0–100

3.3 Multimeter

► 3.3.1 Benutzeroberfläche

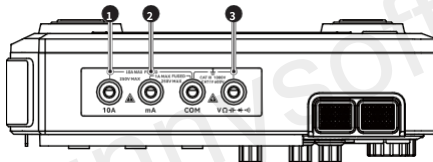
Aufrufen der Multimeter-Einstellungs-Schnittstelle: Drücken Sie die Taste „Menu“ auf dem Bedienfeld und wählen Sie dann die Multimeter-Funktion aus dem Dropdown-Menü aus. Nach der Auswahl ruft das Oszilloskop die Multimeter-Einstellungs-Schnittstelle auf.

- ① Anzeige des Messbereichs
- ② HOLD
- ③ Anzeige der Messwerte



- ④ Maximal-/Minimalwerte des aktuellen Messbereichs
- ⑤ Kurvendiagramm: Zeigt grafisch den Trend der aktuellen Messdaten an.
- ⑥ Durch Drücken der Taste verlassen Sie die aktuelle Multimeterfunktion und kehren zum vorherigen Menü oder zur vorherigen Bedienoberfläche zurück.

► 3.3.2 Beschreibung der Schnittstelle der Messkabel



- ① **Messung von Hochstrom:** Roter Leiter auf 10 A, schwarzer Leiter auf COM **Hinweis:** Die Messung von Stromstärken über 10 A beschädigt die Sicherung. Führen Sie vor dem Test eine Schätzung durch.
- ② **Messung von Schwachstrom:** max. 199,99 mA. Roter Leiter an mA, schwarzer Leiter an COM.
- ③ **Messung von Spannung, Widerstand, Kapazität, Temperatur, Dioden/Durchgang:** Verbinden Sie den roten Leiter mit „ $V\Omega Hf \sim \rightarrow \bullet$ “ und den schwarzen Leiter mit „**COM**“. Wählen Sie den entsprechenden Funktionsbereich entsprechend der Art der Messung.

- ④ **Automatikmodus:** Unterstützt nur die automatische Erkennung von Spannung und Widerstand. Die AC/DC-Spannung wird während der Spannungsmessung automatisch erkannt.

► **3.3.3 Spezifikationen des Multimeters**

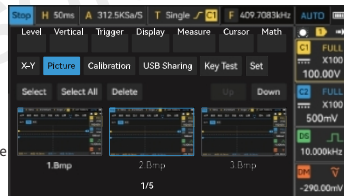
Gleichspannung	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/1000 V
Wechselspannung	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/750,0 V
Gleichstrom	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Wechselstrom	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Widerstand	19,999 M Ω /1,9999 M Ω /199,99 K Ω /19,999 K Ω
	1,9999 k Ω /199,99 Ω
Kapazität	999,9 μ F/99,99 μ F/9,999 μ F/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF
	9,999 mF/99,99 mF

Diode	√
Kontinuität	√

3.4 Hilfsfunktionen des Systems

►3.4.1 Bilder anzeigen

- ① Durch Drücken der Speichertaste auf der Leiste speichern Sie nur das aktuelle Bild.
- ② Wählen Sie im Menü die Option „Bilder“, um die gespeicherten Bilder der Wellenverläufe anzuzeigen. Benutzer können mit der Taste zum Auswählen eines oder mehrerer Elemente und der Taste zum Löschen ein oder mehrere Bilder auswählen, um sie anzuzeigen oder zu löschen.
- ③ Mit der USB-Freigabetaste können Sie die Wellenformbilder auf ein USB-Speichergerät exportieren. Während dieses Vorgangs werden andere Bedienung zu verhindern.

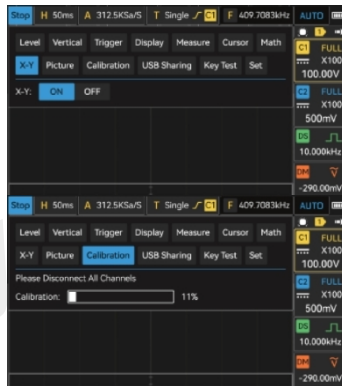


► 3.4.2 XY-Modus einstellen

Nach Auswahl des XY-Modus ist Kanal 1 die X-Achse und Kanal 2 die Y-Achse. Weitere Amplitude der Wellenkurve: Die horizontale Achse zeigt Kanal 1, die vertikale Achse zeigt Kanal 2. Diese Funktion zeichnet die Kurve der Beziehung zwischen den Wellenkurven beider Kanäle.

► 3.4.3 Autokalibrierung

- ① Wählen Sie im Menü „Kalibrierung“, um das Kalibrierungsfenster zu öffnen, und klicken Sie dann auf „Start“, um den Vorgang zu starten.
- ② Die Autokalibrierung bringt das Oszilloskop schnell in den optimalen Zustand für genaue Messungen. Sie kann jederzeit durchgeführt werden, muss jedoch durchgeführt werden, wenn sich die Umgebungstemperatur um 5 °C oder mehr ändert.



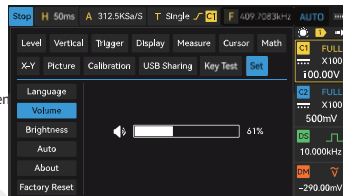
►3.4.4 Systemeinstellungen

① Einstellung Einfache Auswahl:

- Sprache
- Lautstärke
- Helligkeit
- Automatisch
- Informationen
- Wiederherstellung der Werkseinstellungen

② Details zu den Einstellungen:

- Sprache: Chinesisch, Englisch
- Lautstärke/Helligkeit: 0 %–100 %
- Automatisch: AUS, 15 Min., 30 Min., 1 Stunde
- O: Liefert grundlegende Informationen zum Gerät und zum Hersteller.
- Wiederherstellung der Werkseinstellungen: Stellt die ursprünglichen Werkseinstellungen wieder her



4. PROBLEMBEHEBUNG

Tipps zur Behebung häufiger Probleme bei der Verwendung des Geräts. Befolgen Sie die nachstehenden Schritte. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Ihren Händler oder Ihren lokalen Kundendienst und geben Sie ihnen die Informationen zum Gerät (Menü → Über das Gerät).

- Sie drücken die Ein-/Aus-Taste, aber der Bildschirm des Oszilloskops bleibt schwarz und es wird nichts angezeigt:
- ① Überprüfen Sie, ob das Netzkabel richtig angeschlossen ist.
 - ② Überprüfen Sie, ob der Netzschalter vollständig gedrückt ist.
 - ③ Starten Sie das Oszilloskop nach der Überprüfung neu.

④ Wenn es immer noch nicht startet, wenden Sie sich an Ihren Händler oder Ihren lokalen Kundendienst.

- Nach der Signalaufnahme wird keine Kurve angezeigt:

① Überprüfen Sie die Verbindung der Sonde zum Signalkabel.

② Überprüfen Sie den Anschluss des Signalkabels an den BNC-Stecker (Kanalanschluss).

③ Überprüfen Sie den Anschluss der Sonde an das zu testende Gerät.

④ Überprüfen Sie, ob das zu testende Gerät ein Signal erzeugt.

⑤ Nehmen Sie das Signal erneut auf.

- Die gemessene Spannungsamplitude weicht vom tatsächlichen Wert ab (normal bei Verwendung einer Sonde):

① Überprüfen Sie, ob die Dämpfung des Kanals dem Dämpfungsverhältnis der Sonde entspricht.

- Die Wellenform erscheint stufenförmig:

① Die horizontale Zeitbasis ist möglicherweise zu niedrig; erhöhen Sie sie, um die Auflösung zu verbessern.

② Wenn der Anzeigetyp „Vektor“ (Linien zwischen den Abtastwerten) ist, wechseln Sie in den Modus „Punkt“, um den Stufeneffekt zu beseitigen.

5. WARTUNG

5.1 Wartung

Vermeiden Sie bei der Lagerung oder Aufstellung des Geräts eine längere direkte Sonneneinstrahlung auf das LCD-Display.

Hinweis: Setzen Sie das Gerät oder die Sonden nicht Nebel, Flüssigkeiten oder Lösungsmitteln aus, um Schäden zu vermeiden.

5.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gerät und die Sonden regelmäßig entsprechend ihrer Verwendung. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- ① Wischen Sie Staub mit einem weichen Tuch von der Außenfläche des Geräts und den Sonden ab. Achten Sie beim Reinigen des LCD-Displays darauf, die transparente Kunststoffabdeckung nicht zu zerkratzen.
- ② Verwenden Sie zum Reinigen des Geräts ein mit Wasser befeuchtetes weiches Tuch. Vergessen Sie nicht, das Gerät vom Stromnetz zu trennen. Für eine gründlichere Reinigung kann eine 75-prozentige Isopropylalkohollösung verwendet werden.

Hinweis:

- ① Verwenden Sie keine Scheuermittel oder chemischen Reinigungsmittel, um Schäden am Gerät oder an der Oberfläche der Sonden zu vermeiden.
- ② Vergewissern Sie sich vor dem erneuten Anschließen der Stromversorgung, dass das Gerät vollständig trocken ist, um einen Kurzschluss oder Verletzungen zu vermeiden.

ANHANG A: LISTE DER ZUBEHÖRTEILE

Modell	2D15P
Standardzubehör	P6100*2
	Teststift*1
	USB-A-zu-Typ-C-Kabel*1
	BNC-Kabel zu Krokodilklemme*1
	Benutzerhandbuch*1



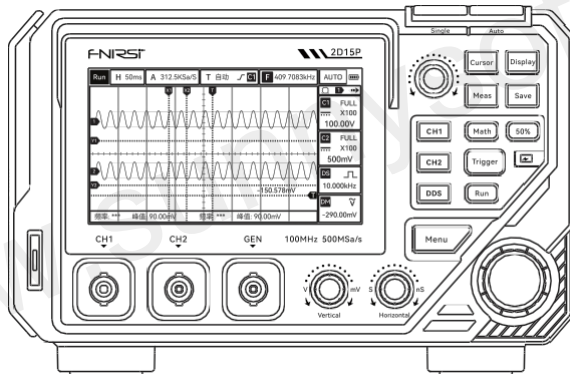
Benutzerhandbuch, Anwendung und Software herunterladen

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

FNIRSI

2D15P

Oscilloszkóp, multiméter és jelgenerátor 3 az 1-ben, 100 MHz V1.2



※A termék használata előtt figyelmesen olvassa el ezt a használati utasítást, és őrizze meg gondosan.

1. BIZTONSÁGI INFORMÁCIÓK

1.1 Biztonsági kifejezések és

A következő kifejezések előfordulhatnak ebben a kézikönyvben:

-  **Figyelmeztetés:** Olyan körülményeket vagy tevékenységeket jelöl, amelyek súlyos sérülésekhez vagy halálhoz vezethetnek.
-  **Figyelmeztetés:** Olyan körülményeket vagy tevékenységeket jelöl, amelyek a termék vagy más vagyontárgyak károsodásához vezethetnek.

A következő kifejezések előfordulhatnak ebben az útmutatóban:

-  **Veszély:** Jelzi, hogy a művelet végrehajtása sérülést okozhat.
-  **Figyelmeztetés:** Jelzi, hogy a művelet végrehajtása veszélyes lehet.
-  **Figyelmeztetés:** Jelzi, hogy a művelet végrehajtása a termék vagy a hozzá csatlakoztatott eszköz károsodását okozhatja.

1.2 Általános biztonsági információk

Ez a termék szigorúan megfelel a GB4793 elektronikus mérőműszerekre vonatkozó biztonsági követelményeinek és az IEC 61010-1 nemzetközi szabványnak. Megfelel a CATI 300V túlfeszültség-szigetelési szabványnak és az 1. szennyezettségi fokozatnak. Kérjük, figyelmesen olvassa el az alábbi biztonsági óvintézkedéseket:

- Az áramütés vagy tűzveszély elkerülése érdekében csak olyan speciális tápkábelt és adaptert használjon, amely az Ön országában vagy régiójában engedélyezett.
- Ez a termék a tápkábelben található védővezetéken keresztül van földelve.
- Az áramütés elkerülése érdekében használat előtt győződjön meg arról, hogy a konnektor megfelelően földelt.
- A tápegység kábele kivételével bármely bemeneti vagy kimeneti kapcsolót csatlakoztatása előtt győződjön meg arról, hogy a védő földelőkapocs megbízhatóan csatlakozik a tápegység kábelének földelőkapcsához. A személyi sérülések és a készülék károsodásának elkerülése érdekében a készüléket csak szakképzett személyzet javíthatja.
- A tűzveszély és az áramütés veszélyének elkerülése érdekében mindig tartsa be a névleges üzemi tartományt és a termék jelölését.
- A névleges határértékeken kívüli üzemeltetés szigorúan tilos.
- Használat előtt ellenőrizze, hogy nincs-e mechanikai sérülés a tartozékokon. Ne használjon sérült tartozékokat, hanem azonnal cserélje ki azokat.
- Csak a termékhez mellékelt tartozékokat használja.
- Ne helyezzen fémtárgyakat a bemeneti vagy kimeneti csatlakozásokba.
- Ha gyanítja, hogy a termék megsérült, kérje meg egy képzett szerviztechnikus ellenőrzését.
- Ne használja a terméket nyitott burkolattal.
- Ne használja nedves környezetben.
- Tartsa a termék felületét tisztán és szárazon.

1.3 Általános ellenőrzés

Az új készülék kézhezvétele után javasoljuk a következő ellenőrzések elvégzését:

- **Ellenőrizze, hogy a szállítás során nem sérült-e meg**

Ha megállapítja, hogy a szállító karton vagy a habszivacs töltelék súlyosan megsérült, hagyja meg őket, amíg a szerszám és a tartozékok át nem esnek az elektromos és mechanikai teszteken.

- **Ellenőrizze a tartozékokat**

A szabványos tartozékok részletes listája a kézikönyv A. mellékletében található: Tartozékok. Nézze át, és ellenőrizze, hogy minden tartozék megvan-e és sértetlen-e. Ha valamelyik elem hiányzik vagy sérült, vegye fel a kapcsolatot helyi forgalmazójával vagy a termékért felelős regionális képviselőnkkel.

- **Ellenőrizze a készüléket**

Ha a teljesítményteszt során bármilyen külső sérülést, meghibásodást vagy meghibásodást észlel, vegye fel a kapcsolatot forgalmazójával vagy regionális képviselőnkkel. Ha a készülék szállítás közben megsérült, őrizze meg az összes csomagolóanyagot, és értesítse a fuvarozót és a felelős forgalmazót. A javítást vagy cserét biztosítjuk.

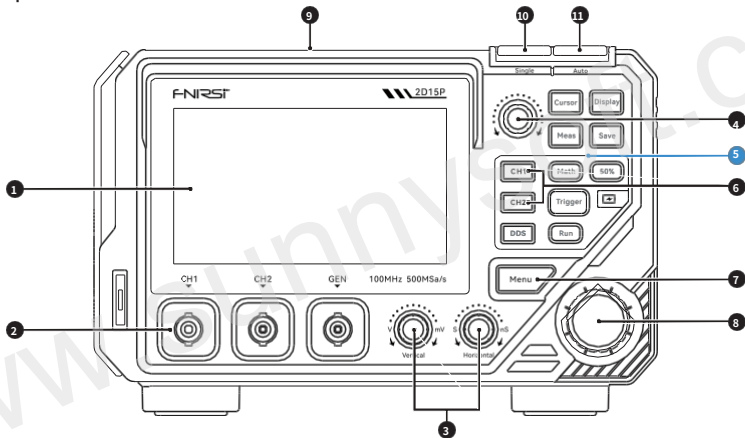
2. TERMÉKÁTTEKINTÉS

2.1 Főbb jellemzők

„Ez a termék fizikai gombokat és 4,3 hüvelykes kapacitív érintőképernyőt kombinál, ami növeli az interaktivitást és a felhasználói élményt. 500 MSa/s mintavételi frekvenciát és 100 MHz analóg sávszélességet kínál (100 MHz egycsatornás üzemmódban; 50 MHz csatornánként, ha mindkét csatorna aktív). Támogatja a 10K, 100K és 1M memóriamélységet. A 128 szintű szürkeárnyalatú kijelzőnek és a perzisztencia és a színhőmérséklet megjelenítésének támogatásának köszönhetően az oszcilloszkóp világosabb képet ad a hullámformák részleteiről. A hullámformák felvételi sebessége eléri a körülbelül 1200 képkocka/másodpercet, ami lehetővé teszi az abnormális jelek hatékony rögzítését. A készülék 6 típusú matematikai műveletet (például összeadás, kivonás, szorzás és osztás) tartalmaz valós idejű elemzéshez az idő- és frekvenciatartományban. Emellett 13 paramétermérést is kínál, amelyek segítségével a felhasználók hatékonyan elemezhetik a jel különböző paramétereit. Ezenkívül a készülékbe egy 10 MHz-es hullámgenerátor is be van építve, amely 9 általános hullámot képes sugározni, állítható amplitúdóval és munkaciklussal. A beépített 4,5 számjegyű (20 000 pont) True RMS digitális multiméter támogatja az AC/DC feszültség és áram mérését, valamint a kapacitás, ellenállás, diódák és folytonosság tesztelését.

2.2 A panel és a gombok leírása

►2.2.1 Első panel



① Kijelző, érintésvezérlés támogatása

② Csatorna jel bemeneti port / jel generátor kimeneti port

③ Függőleges/vízszintes gombok

- Függőleges: Beállítja a hullám magasságát és a feszültség tartományát
- Vízszintes: Beállítja a hullám szélességét és az időalapot

④ Funkciós gomb

- Ha a **【Cursor】** funkció aktív, a gomb elforgatásával mozgathatja a kurzort a hullámgörbén balra vagy jobbra. A kurzor segítségével pontosan megmérhető a feszültségkülönbség, az időkülönbség és egyéb paraméterek bármely két pont között a hullámgörbén. A gomb újabb megnyomásával a kurzor felfelé vagy lefelé mozgatható.
- Ha a **【Cursor】** funkció deaktiválva van, a gomb a csatorna feszültségeltérésének beállítására szolgál.

⑤ Funkciós gombok

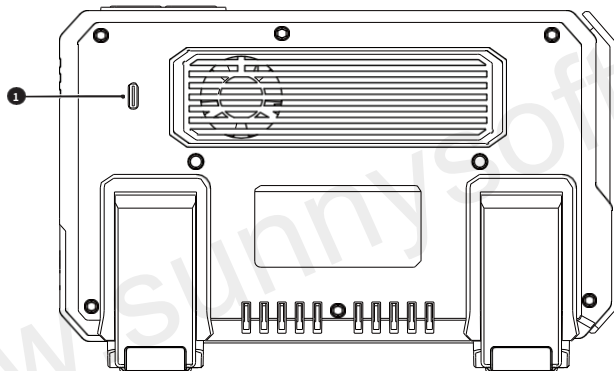
- Kézi mutató: A gomb megnyomásával aktiválja a kézi mutató funkciót. A megfelelő gombbal a kézi mutatót a hullámgörbén mozgathatja. A kézi mutatóval pontosan megmérhető a feszültségkülönbség, az időkülönbség és egyéb paraméterek két tetszőleges pont között a hullámgörbén.
- Kijelző: Ezzel a gombbal megnyithatja a kijelző beállítási felületét. Beállíthatja a görbe fényerejét, a színhőmérsékletet, a perzisztenciát, a rács típusát és a megjelenítési módot (pontok vagy vektorok).
- Mérés: Ezzel a gombbal megnyithatja a mérési beállítások felületét. 13

mérési típus közül választhat, például frekvencia, amplitúdó, munkaciklus stb.

- **Mentés:** Ezzel a gombbal csak az aktuális képet menti el.
- **Matematika:** Ezzel a gombbal megnyithatja a matematikai funkciók beállítási felületét. Engedélyezheti vagy letilthatja a hullámformák matematikai funkcióit, 6 típusú művelet áll rendelkezésre.
- **50 %:** Ezzel a gombbal gyorsan beállíthatja a trigger szintjét, a csatorna offset feszültségét és a matematikai offset feszültséget középső pozícióba. A trigger késleltetését is középső pozícióba állítja.
- **Trigger (Indító):** Ezzel a gombbal megnyithatja az indító beállítási felületét. Beállíthatja az olyan paramétereket, mint a csatorna, a mód, az indító él stb.
- **Indítás:** Ezzel a gombbal elindíthatja vagy leállíthatja a jelgyűjtést és a valós idejű jelkijelzést. Indításkor a jelzőfény zölden, leállításkor pirosan világít.
- **DDS:** Ezzel a gombbal léphet be a jelerősítő beállítási felületére. Szinuszos, téglalap alakú, háromszög alakú és egyéb hullámformák kimenetét támogatja. Ezen a felületen beállíthatja a frekvenciát, az amplitúdót, a hullámforma típusát stb.
- ⑥ **CH1/CH2 csatornaváltó gomb:** Gyorsan válthat a képernyőn jelenleg megjelenített csatorna között, hogy gyorsan megtekintse a hullámformákat.

- ⑦ **Menü gomb:** A gomb megnyomásával megnyithatja a menü felületet. Kiválaszthatja és beállíthatja a kívánt funkciókat.
- ⑧ **Trigger vezérlőgomb:** Beállítja a trigger szintjét és a trigger késleltetési idejét, hogy biztosítsa a hullámforma stabil megjelenítését a trigger pontján.
- ⑥ **Multiméter interfész:** 10 A, mA, COM
- ⑩ **Egyszerű trigger:** Ezzel a gombbal rögzítheti és megjelenítheti egy adott trigger eseményt.
- ⑪ **Automatikus indítás:** Ezzel a gombbal aktiválhatja az automatikus indítást, hogy a jel stabilan megjelenjen kézi vezérlés nélkül.

►2.2.2 Hátsó panel

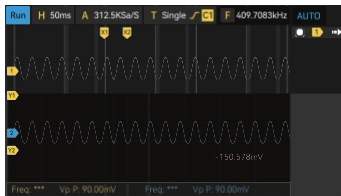


- ① **Tápellátási port:** Tápellátási interfész, támogatja a C típusú bemenetet gyors töltési protokollal, névleges teljesítmény 12 V, 1 A.

3. FUNKCIÓK ÁTTEKINTÉSE

3.1 Oszilloszkóp

▶ 3.1.1 Felhasználói felület



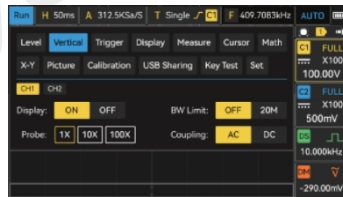
- ① **Működési állapot kijelzése:** Ha az állapot „RUN” (MŰKÖDÉS) és zölden világít, az oszcilloszkóp működési módban van, és folyamatosan gyűjti és frissíti a bemeneti jel alakját valós időben. Ha az állapot „STOP” (LEÁLLÍTÁS) és pirosan világít, az oszcilloszkóp leállította a valós idejű adatgyűjtést.
- ② **Vízszintes időalap megjelenítése:** Az időt egy részre osztva mutatja a vízszintes tengelyen. Ez az érték a vízszintes gombbal állítható be. A beállítható tartomány 5 ns/div és 50 s/div között van.
- ③ **Mintavételi frekvencia/memória mélysége kijelzése:** Megjeleníti az aktuális mintavételi frekvenciát és a memória mélységét. A vízszintes gomb beállítása befolyásolja ezt a paramétert.

- ④ **Trigger beállítás:** Lehetővé teszi a CH1/CH2 trigger beállításainak konfigurálását, beleértve a trigger módot (Auto, Normal, Single) és az él kiválasztását.
- ⑤ **Frekvenciaszámláló kijelzése:** Megjeleníti a mért jel frekvenciáját.
- ⑥ **Trigger állapotának megjelenítése:** Az állapotok a következők: Trig'd, Wait, ROLL, Auto, Stop és Ready.
- ⑦ **Csatorna beállítások:** Lehetővé teszi a CH1/CH2 további konfigurálását, például a kijelző be-/kikapcsolását, a szonda csillapítási arányát, a feszültségtartományt, a kapcsolási módot (AC/DC), a sáv szélesség korlátozását stb.
- ⑧ **Jelerőforrás beállítás:** Különböző típusú hullámforma jelek kimenetére szolgál. A felhasználók módosíthatják az olyan paramétereket, mint a frekvencia és a hullámforma típusa, hogy a kívánt tesztjelet generálják.
- ⑥ **Multiméter beállítások:** Támogatja a feszültség-, áram- és ellenállásmérési módok közötti váltást. Támogatja az automatikus mérést. A mért értékek közvetlenül megjelennek, ami segít a jel elektromos jellemzőinek elemzésében.

► 3.1.2 Függőleges rendszer

A vertikális rendszer az oszcilloszkóp kulcsfontosságú eleme, amely a jel megjelenítésének vezérlésére és beállítására szolgál.

Kétcsatornás oszcilloszkóp esetén minden csatorna független beállítással rendelkezik. A felhasználók a megfelelő funkciógombok megérintésével a képernyőn vagy a CH1/CH2 gombok segítségével végezhetik el a módosításokat.



- ① **Csatorna kiválasztása:** A CH1 vagy CH2 gomb megnyomásával, vagy a képernyőn a csatorna beállítására kattintva válassza ki a módosítani kívánt csatornát.
- ② **Kijelző beállítás:** Engedélyezheti vagy letilthatja a megfelelő csatorna görbéjének megjelenítését.
- ③ **Szonda csillapítás beállítása:** Kiválaszthatja a szonda csillapítás arányát (1X, 10X, 100X), hogy az megfeleljen a különböző jelszint-méréseknek.
- ④ **Függőleges skála beállítása:** A függőleges gombbal vagy a képernyőn megjelenő menüvel állítsa be a függőleges skálát a különböző feszültségtartományoknak megfelelően. A skála a kiválasztott szonda csillapításától függően változik.

1X	10 mV, 20 mV, 50 mV, 100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V
10X	100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V
100X	1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V, 200 V, 500 V, 1000 V

- ⑤ **Kapcsolat kiválasztása:** Válassza ki a jelkapcsolat módját – váltakozó vagy egyenáram – a nem kívánt jelkomponensek kiszűréséhez.
- ⑥ **Sávszélesség-korlátozás beállítása:**
- Beállíthatja a sávszélesség korlátozását, hogy csökkentse a magas frekvenciájú zaj hatását a mérésre. Válassza ki a megfelelő korlátozást az igényeinek megfelelően.

- Ki: A mért jel magas frekvenciájú összetevői áthaladhatnak.
- 20M: A sávszélesség 20 MHz-re van korlátozva; a 20 MHz feletti komponensek kiszűrésre kerülnek.

► 3.1.3 Vízszintes rendszer

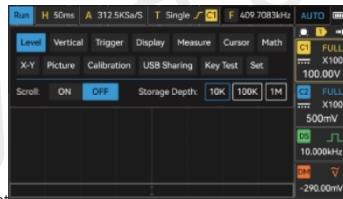
A vízszintes rendszer az oszcilloszkóp fontos része, amely az időalap megjelenítésének vezérlésére és beállítására szolgál.

① **Tolás beállítása:** A tolás funkció be- és kikapcsolása. Ha a tolás be van kapcsolva, a hullámgörbe folyamatosan tolódik a képernyőn, ami megkönnyíti a jel hosszú távú változásainak követését.

② **Időalap beállítása:** A vízszintes gombbal állítsa be az időlapot. A beállítási tartomány általában néhány nanoszekundumtól néhány másodpercig terjed,

ami lehetővé teszi a jel elemzését különböző időskálákon. Beállítási tartomány: 5 ns/div – 50 s/div.

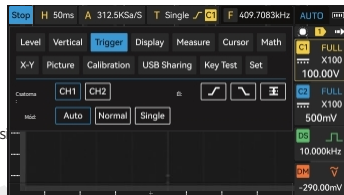
③ **Memória mélységének beállítása:** Válassza ki a 10K, 100K vagy 1M pontot a jel hosszától és bonyolultságától függően. Ez a választás határozza meg a görbe adatmennyiségét, amely folyamatos gyűjtés során tárolható.



► 3.1.4 A kioldó beállítása

A trigger módok között megtalálható az Auto, a Normal és a Single mód. Amikor az oszcilloszkóp működik, a trigger mód határozza meg, hogy az oszcilloszkóp milyen műveletet hajt végre, ha nem történik triggerelés.

- ① **Belépés a trigger beállításokba:** Nyomja meg a „Trigger” gombot a panelen, vagy lépjen be a trigger beállításokba a csatorna beállítás gombbal.
- ② **Csatorna kiválasztása:** Válassza ki azt a csatornát, amelynek indító beállításait módosítani szeretné.
- ③ **Válassza ki a trigger módot:** Válassza ki az Auto, Normal vagy Single módot a felhasználói igényektől függően.
 - Auto: A folyamatot függetlenül attól, hogy a trigger elindult-e, újraindítja.
 - Normál: Csak akkor állítja vissza a görbét, ha a trigger elindult.
 - Egyszerű: Egy hullámformát rögzít a kiváltáskor, majd leáll.
- ④ **Trigger él:**
 - Emelkedő él: Az oszcilloszkóp akkor indítja el a triggert, ha a jel alacsony szintről magas szintre vált.
 - Csökkenő él: Az oszcilloszkóp elindul, amikor a jel magas szintről alacsony szintre vált.
 - Mindkét él: Az oszcilloszkóp a jel emelkedő vagy csökkenő élén indítja el a triggert.



► 3.1.5 Mérés

Az oszcilloszkóp mérési funkciója pontosan meg tudja határozni a bemeneti jel különböző paramétereit, és kulcsfontosságú adatokat szolgáltat a jel elemzéséhez. Az alábbiakban részletesen ismertetjük a képernyőn megjelenő mérési funkciókat:

- ① **Belépés a mérési menübe:** Nyomja meg a „Measurement” (Mérés) gombot a panelen, vagy lépjen be a mérési beállítások menüjébe a csatorna beállítás gombbal.
- ② **Csatorna kiválasztása:** Válassza ki azt a csatornát, amelynek mérési beállításait konfigurálni szeretné.

③ Mindent megjeleníteni / Mindent elrejtteni

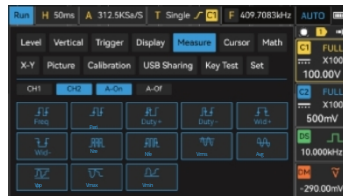
- Minden bekapcsolva: Az „Minden bekapcsolva” gombra kattintva a főképernyőn megjelennek az összes mérési paraméter.
- Minden kikapcsolva: Az „Minden kikapcsolva” gombra kattintva a főképernyőn minden mérési paraméter bezárul.

④ Frekvencia: A jeliciklusok száma másodpercenként.

⑤ Periódus: Egy teljes jeliciklus időtartama.

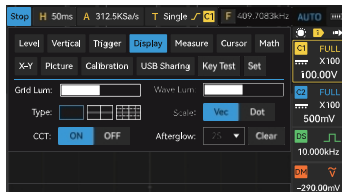
⑥ +Duty : A magas szintű idő és a teljes periódus aránya.

⑦ -Duty : Az alacsony szintű idő és a teljes periódus aránya.



- Ⓑ **+Szélesség:** A magas szintű jel időtartama egy cikluson belül.
- Ⓔ **-Szélesség:** Az alacsony szintű jel időtartama egy cikluson belül.
- Ⓗ **Felmenő élszám:** A jel felmenő éleinek száma.
- Ⓘ **Csökkenő élek száma:** A jelben található csökkenő élek száma.
- Ⓙ **RMS:** A jel négyzetes középértéke.
- Ⓚ **Átlag:** Az egész hullámforma vagy a kapuolt terület értékének számtani átlaga.
- Ⓛ **Vpp:** A jel legmagasabb és legalacsonyabb pontja közötti feszültségkülönbség.
- Ⓜ **Max.:** A jel feszültségének maximális értéke.
- Ⓝ **Min.:** A jel feszültségének minimális értéke.

► 3.1.6 Kijelző



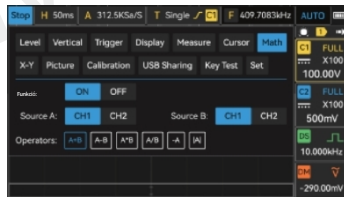
Az oszcilloszkóp mérési funkciói lehetővé teszik a bemeneti-jel több paraméterének pontos meghatározását, és kulcsfontosságú adatokat nyújtanak a jel elemzéséhez. A képen látható mérési funkciók részletes leírása a következő:

- ① **Képernyőrács beállítása:** A panel „Display” gombjának megnyomásával beállíthatja a képernyőrács típusát. Háromféle rács közül választhat az aktuális igényeinek megfelelően:
 - Rács nélkül
 - Világos rács
 - Teljes rács
- ② **A rács fényerejének beállítása:** A rács fényerejének csúszkájával ujját mozgatva beállíthatja a rács vonalainak fényerejét, és így igazíthatja azt a különböző megfigyelési igényekhez.

- ③ **Hullámgörbe fényerejének beállítása:** A hullámgörbe fényerejének csúszkájával ujját mozgatva állítsa be a hullámgörbe fényerejét, hogy a legjobb vizuális hatást érje el.
- ④ **Színhőmérséklet-megjelenítés beállítása:** A színhőmérséklet funkció színek változásával tükrözi a hullámgörbék előfordulási gyakoriságát. Minél magasabb a gyakoriság, annál melegebb a szín; minél alacsonyabb a gyakoriság, annál hidegebb a szín.
- ⑤ **Kijelző típusának kiválasztása:** Állítsa a hullámgörbe megjelenítési módját „Vektor” vagy „Pont” értékre.
- Vektor: A mintavételi pontokat vonalakkal összekötve jeleníti meg. Ez a mód általában jobb megjelenítést biztosít, és megkönnyíti a hullámformák (pl. téglalap alakú hullámok) széleinek megfigyelését.
 - Pont: Csak a mintavételi pontokat jeleníti meg, ami lehetővé teszi az egyes minták intuitív megjelenítését.
- ⑥ **Perzisztencia beállítás:** A felhasználók beállíthatják a perzisztencia időtartamát.

► 3.1.7 Az oszcilloszkóp matematikai funkciói

Az oszcilloszkóp matematikai funkciói lehetővé teszik a bemeneti jelek diverzifikált feldolgozását, ami segít a felhasználóknak a jel jellemzőinek különböző perspektívákból történő elemzésében. Az alábbiakban részletesen ismertetjük a képen látható matematikai funkciókat:



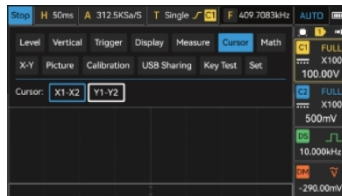
- ① **A matematikai funkciók beállítási felületének megnyitása:** A panel „Math” gombjának megnyomásával megnyithatja a matematikai funkciók beállítási felületét.
- ② **Matematikai funkciók be- vagy kikapcsolása:** A „Be/Ki” gomb megnyomásával be- vagy kikapcsolhatja a matematikai funkciókat. Ha a „Be” opciót választja, az oszcilloszkóp a következő beállítások alapján végzi el a jelekkel kapcsolatos műveleteket. Ha a „Ki” opciót választja, a matematikai feldolgozás leáll, és a matematikai görbe már nem jelenik meg.
- ③ **Jelforrás kiválasztása:** Alapértelmezés szerint az A forrás a 1. csatornához, a B forrás pedig a 2. csatornához tartozik.
- ④ **Matematikai operátorok:** Az oszcilloszkóp 6 matematikai operátort tartalmaz, például összeadást, kivonást, szorzást és osztást, amelyek a görbe elemzéséhez használhatók.

►3.1.8 Kurzor

Az oszcilloszkóp kurzorvonalakat jelenít meg a mérési görbén. A kurzorok segítségével a felhasználók pontosan meghatározhatják a görbe egyes pontjait.

- ① **Belépés a kurzor megjelenítő felületre:** Nyomja meg a „Cursor” gombot a panelen a kurzor megjelenítő felületre való belépéshez.
- ② **A kurzorok mozgatása:** Amikor a kurzor funkció aktiválva van, a gombbal mozgathatja a kurzort a hullámgörbén.

- Először nyomja meg a kurzor 1 (X1) vezérlőgombját balra/jobbra mozgatva.
- A gomb újabb megnyomásával a kurzor 2 (X2) balra/jobbra mozgását vezérelheti.
- Ezután nyomja meg a kurzor mozgatásához szolgáló gombot 1 (Y1) felfelé/lefelé.
- Végül nyomja meg a kurzor 2 (Y2) felfelé/lefelé mozgatásához használt gombot.



③ A kurzorok megértése:

- X kurzorok: Az X kurzorok függőleges szaggatott vonalak, amelyeket a vízszintes idő mérésére használnak, beleértve: X1 — Függőleges szaggatott vonal a képernyő jobb oldalán (alapértelmezett beállítás). Kézzel bárhová áthelyezhető a képernyőn függőleges irányban.
X2 — Függőleges szaggatott vonal a képernyő bal oldalán (alapértelmezett beállítás). Kézzel bárhová áthelyezhető a képernyőn függőleges irányban.
X1-X2 jelzi az X tengelyen mért különbséget, amely a bal felső információs mezőben jelenik meg, és amely a gomb balra/jobbra forgatásával állítható be.

- Y kurzorok: Az Y kurzorok vízszintes szaggatott vonalak, amelyeket a függőleges feszültség vagy áram mérésére használnak (a „
”). Y1 — vízszintes szaggatott vonal a képernyő alján (alapértelmezett beállítás). Kézzel bárhová áthelyezhető a képernyőn.
Y2 — vízszintes szaggatott vonal a képernyő felső részén (alapértelmezett beállítás). Kézzel bárhová áthelyezhető a képernyőn vízszintesen.
Y1-Y2 jelzi a két Y-tengely közötti különbséget, amely a bal felső információs mezőben jelenik meg.
- $1/d|X|$: A időeltérés reciprok értékét jelenti, amely a bal felső információs mezőben jelenik meg.

► 3.1.9 Az oszcilloszkóp specifikációja

Csatorna	Kétcsatornás
Mintavételi frekvencia	500 MSa/s
Analóg sávszélesség	100 MHz
Memória mélysége	10K, 100K, 1M
Bemeneti impedancia	1 MΩ
Időalap tartomány	5 ns~50 s

Függőleges érzékenység	10 mV~10 V/div
Maximális bemeneti feszültség	800 V (×10 szonda)
Indítási mód	Automatikus, normál, egyszeri
Indítás típusa	Felfutás, lefutás, mindkét él
Kijelző mód	Pont, vektor, színhőmérséklet
Csatlakozás	AC/DC
Tartósság	min/2 s/5 s/10 s/20 s/50 s/∞
Matematikai műveletek	6 alpművelet
Hullámforma rögzítése	√
Hullámforma export	√

3.2 Jelszolgáltató

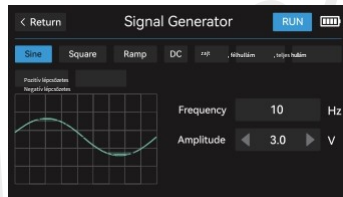
►3.2.1 A jelgenerátor felhasználói felülete

A jelgenerátor beállítási felületére

a panelen található „DDS” gomb megnyomásával vagy a

„DDS” gomb a képernyőn. Az oszcilloszkóp átvált a jelgenerátor beállításaira.

- ① **Hullámforma kiválasztása (9 típus):** szinuszos, téglalap alakú, háromszög alakú, egyenáramú, zaj, félhullám, teljes hullám, pozitív lépcsős, negatív lépcsős. A felhasználók a megfelelő opcióra kattintva válhatnak a hullámformák között a tesztelési .
- ② **Hullámforma paraméterek beállítása:** Válassza ki a beállítani kívánt paramétert. Megérintése után megjelenik a beviteli felület, amelyen a felhasználó megadhatja a beállítani kívánt paraméter értékét.
- ③ **Hullámforma megjelenítése:** Grafikusan megjeleníti az aktuálisan kiválasztott hullámformát. Ha ez a funkció be van kapcsolva, a gomb háttérvilágítása világít; ha ki van kapcsolva, a hullámforma ikonja szürke és a háttérvilágítás ki van kapcsolva.



►3.2.2 A jelgenerátor specifikációja

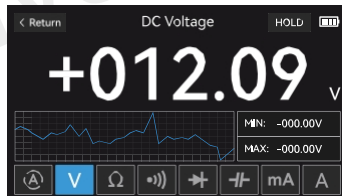
Csatorna	1CH
Frekvencia	0–10 MHz (színusz hullám 10 MHz)
Amplitúdó	0,1–3,0 Vpp
Munkacyklus	0–100

3.3 Multiméter

►3.3.1 Felhasználói felület

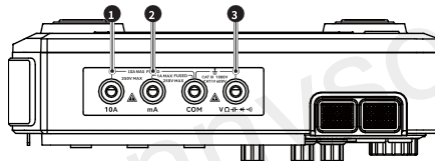
Belépés a multiméter beállítási felületére: Nyomja meg a „Menu” gombot a panelen, majd válassza ki a multiméter funkciót a legördülő menüből. A kiválasztás után az oszcilloszkóp belép a multiméter beállítási felületére.

- ① Mérési tartomány megjelenítése
- ② HOLD
- ③ Mérési értékek megjelenítése



- ④ A jelenlegi mérési tartomány maximális/minimális értékei
- ⑤ Görbe diagram: Grafikusan jeleníti meg az aktuális mért adatok változásának tendenciáját.
- ⑥ A gomb megnyomásával kiléphet a multiméter aktuális funkciójából, és visszatérhet az előző menübe vagy a kezelőfelületre.

►3.3.2 A mérőkábelek interfészének leírása



- ① **Nagyáram mérés:** piros vezeték 10 A-ra, fekete vezeték COM-ra **Megjegyzés:** 10 A feletti áram mérés károsítja a biztosítékot. A tesztelés előtt végezzen becslést.
- ② **Alacsony áram mérés:** max. 199,99 mA. Piros vezeték mA-ra, fekete vezeték COM-ra.
- ③ **Feszültség, ellenállás, kapacitás, hőmérséklet, dióda/folytonosság mérése:** Csatlakoztassa a piros vezeték a **VΩ**), a fekete vezeték pedig a **COM**. Válassza ki a mérési típusnak megfelelő működési tartományt.

- ④ **Automatikus mód:** Csak a feszültség és az ellenállás automatikus azonosítását támogatja. Az AC/DC feszültséget a feszültségmérés során automatikusan érzékeli.

► **3.3.3 Multiméter specifikáció**

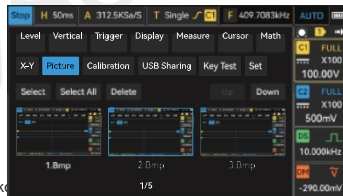
Egyenáramú feszültség	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/1000 V
Váltakozó feszültség	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/750,0 V
Egyenáramú áram	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Váltakozó áram	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Ellenállás	19,999 M Ω /1,9999 M Ω /199,99 K Ω /19,999 K Ω
	1,9999 k Ω /199,99 Ω
Kapacitás	999,9 μ F/99,99 μ F/9,999 μ F/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF
	9,999 mF/99,99 mF

Dióda	√
Folyamatos	√

3.4 A rendszer kiegészítő funkciói

►3.4.1 Képek megtekintése

- ① A panelen található mentés gomb megnyomásával csak az aktuális képet menti el.
- ② A menüben válassza a „Képek” lehetőséget a mentett hullámforma-képek megtekintéséhez. A felhasználók az egy vagy több elem kiválasztásához szolgáló gombbal és a törléshez szolgáló gombbal kiválaszthatnak egy vagy több képet, hogy megtekinthessék vagy törölhessék azokat.
- ③ Az USB megosztás gombbal a hullámformák képei USB-memóriakártyára exportálhatók. Ez alatt a művelet alatt a többi funkció véletlen működtetés.

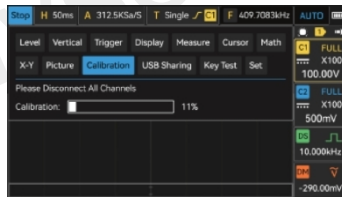
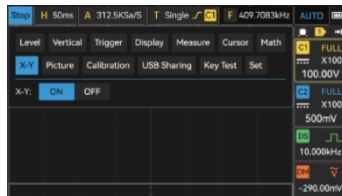


►3.4.2 XY mód beállítása

Az XY mód kiválasztása után az 1. csatorna az X tengely, a 2. csatorna pedig a Y tengely. További hullámgörbe amplitúdó: a vízszintes tengely az 1. csatornát, a függőleges tengely pedig a 2. csatornát jeleníti meg. Ez a funkció ábrázolja a két csatorna hullámgörbéi közötti kapcsolatot.

►3.4.3 Autokalibráció

- ①A menüben válassza a „Kalibrálás” lehetőséget a kalibrációs ablak megnyitásához, majd kattintson a Start gombra a futtatáshoz.
- ②Az automatikus kalibrálás gyorsan beállítja az oszcilloszkópot az optimális állapotba a pontos mérésekhez. Bármikor elvégezhető, de akkor kötelező, ha a környezeti hőmérséklet 5 °C-kal vagy annál nagyobb mértékben változik.



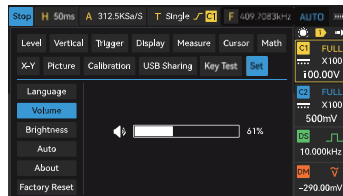
►3.4.4 Rendszerbeállítás

① Beállítás Egyszerű kiválasztás:

- Nyelv
- Hangerő
- Fényerő
- Automatikus
- Információ
- Gyári beállítások visszaállítása

② Beállítások részletei:

- Nyelv: kínai, angol
- Hangerő/fényerő: 0%-100%
- Automatikus: KI, 15 perc, 30 perc, 1 óra
- O: Alapvető információkat nyújt a készülékről és a gyártóról.
- Gyári beállítások visszaállítása: Visszaállítja az alapértelmezett gyári beállításokat



4. PROBLÉMA MEGOLDÁS

Tipppek a készülék használata során felmerülő gyakori problémák megoldásához. Kövesse az alábbi lépéseket. Ha a probléma továbbra is fennáll, forduljon a forgalmazójához vagy a helyi szervizközponthoz, és adja meg nekik a készülék adatait (Menü → A készülékről).

- Megnyomja a bekapcsológombot, de az oszcilloszkóp képernyője fekete marad, és nem jelenik meg semmi:
- ① Ellenőrizze, hogy a tápkábel megfelelően van-e csatlakoztatva.
- ② Ellenőrizze, hogy a bekapcsoló gomb teljesen lenyomva van-e.
- ③ Az ellenőrzés után indítsa újra az oszcilloszkópot.

④ Ha még mindig nem indul el, vegye fel a kapcsolatot a forgalmazójával vagy a helyi szervizközponttal.

● A jel befogása után nem jelenik meg görbe:

① Ellenőrizze a szonda csatlakozását a jelkábelhez.

② Ellenőrizze a jelkábel csatlakozását a BNC-hez (csatorna csatlakozó).

③ Ellenőrizze a szonda csatlakozását a tesztelt eszközhöz.

④ Ellenőrizze, hogy a tesztelt eszköz generál-e jelet.

⑤ Vegye fel újra a jelet.

● A mért feszültség amplitúdója eltér a tényleges értéktől (szonda használata esetén ez normális):

① Ellenőrizze, hogy a csatorna csillapítása megegyezik-e a szonda csillapítási arányával.

● A hullámforma lépcsőzetesnek tűnik:

① A vízszintes időalap túl alacsony lehet; növelje azt a felbontás javítása érdekében.

② Ha a megjelenítés típusa Vektor (vonalak a minták között), váltson Pont módra a lépcsőzetes hatás eltávolítása érdekében.

5. KARBANTARTÁS

5.1 Karbantartás

A készülék tárolása vagy elhelyezése során kerülje az LCD-kijelző hosszabb ideig tartó közvetlen napfénynek való kitettségét.

Megjegyzés: A készülék vagy a szondák károsodásának elkerülése érdekében ne tegye ki őket ködnek, folyadékoknak vagy oldószereknek.

5.2 Tisztítás

A készüléket és a szondákat rendszeresen tisztítsa meg, a használat függvényében. Kövesse az alábbi lépéseket:

- ① Puha ruhával törölje le a por a készülék külső felületéről és a szondákról. Az LCD-kijelző tisztításakor ügyeljen arra, hogy ne karcolja meg a átlátszó műanyag védőburkolatot.
- ② A készülék tisztításához használjon vízzel megnedvesített puha ruhát. Ne felejtse el kikapcsolni a készüléket. Alaposabb tisztításhoz 75%-os izopropil-alkohol oldatot is használhat.

Megjegyzés:

- ① A készülék vagy a szondák felületének károsodása érdekében ne használjon súrolószereket vagy vegyi tisztítószereket.
- ② Mielőtt újra csatlakoztatná az áramellátást, győződjön meg arról, hogy a készülék teljesen száraz, hogy ne kerüljön sor elektromos rövidzárlatra vagy személyi sérülésre.

A. MELLÉKLET: TARTALÉKOK JEGYZÉKE

Modell	2D15P
Alapfelszereltség	P6100*2
	Tesztelő toll*1
	USB-A – TYP-C kábel*1
	BNC-krokoszklem-kábel*1
	Felhasználói kézikönyv*1



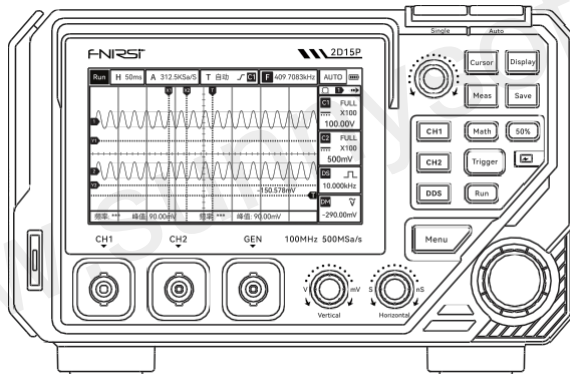
Töltse le a felhasználói kézikönyvet, az alkalmazást és a szoftvert

Szállító/forgalmazó
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00 Praha 9
Cseh Köztársaság
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

2D15P

Osciloscop, multimetru și generator de semnal 3 în 1, 100 MHz V1.2



※Înainte de a utiliza produsul, citiți cu atenție acest manual de utilizare și păstrați-l în siguranță.

1. INFORMAȚII DE SIGURANȚĂ

1.1 Termeni și simboluri de siguranță

Următorii termeni pot apărea în acest manual:

-  **Avertisment:** Indică condiții sau activități care pot duce la vătămări grave sau deces.
-  **Atenție:** Indică condiții sau activități care ar putea duce la deteriorarea produsului sau a altor bunuri.

Următoarele termeni pot apărea în acest manual:

-  **Pericol:** Indică faptul că efectuarea acțiunii respective poate provoca vătămări.
-  **Avertisment:** Indică faptul că efectuarea acțiunii respective poate fi periculoasă.
-  **Atenție:** Indică faptul că efectuarea acțiunii respective poate provoca deteriorarea acestui produs sau a dispozitivelor conectate la acesta.

1.2 Informații generale privind siguranța

Acest produs este proiectat și fabricat în strictă conformitate cu cerințele de siguranță ale standardului GB4793 pentru aparate de măsură electronice și ale standardului internațional IEC 61010-1. Este conform cu standardul CATI 300V pentru izolație împotriva supratensiunii și gradul de poluare 1. Citiți cu atenție următoarele măsuri de siguranță:

- Pentru a evita electrocutarea sau incendiul, utilizați numai cablul de alimentare și adaptorul special aprobate pentru utilizare în țara sau regiunea dvs.
- Acest produs este împământat prin intermediul unui conductor de protecție din cablul de alimentare.
- Pentru a evita electrocutarea, asigurați-vă că priza este împământată corespunzător înainte de utilizare.
- Înainte de a conecta orice borne de intrare sau ieșire, cu excepția cablului de alimentare, asigurați-vă că borna de împământare de protecție este conectată în mod fiabil la borna de împământare a cablului de alimentare. Pentru a evita rănirea persoanelor și deteriorarea echipamentului, reparațiile echipamentului trebuie efectuate numai de personal calificat.
- Pentru a preveni riscul de incendiu sau electrocutare, respectați întotdeauna domeniul de funcționare nominal și marcajul produsului.
- Funcționarea în afara limitelor nominale este strict interzisă.
- Înainte de utilizare, verificați dacă accesoriile nu prezintă deteriorări mecanice. Nu utilizați accesoriile deteriorate și înlocuiți-le imediat.
- Utilizați numai accesoriile furnizate împreună cu acest produs.
- Nu introduceți obiecte metalice în bornele de intrare sau ieșire.
- Dacă bănuieți că produsul este deteriorat, solicitați verificarea acestuia de către personalul de service calificat.
- Nu utilizați produsul cu capacul deschis.
- Nu utilizați produsul în medii umede.
- Mențineți suprafața produsului curată și uscată.

1.3 Verificare generală

După primirea unui dispozitiv nou, vă recomandăm să efectuați următoarele verificări:

- **Verificați dacă produsul nu a fost deteriorat în timpul transportului.**

Dacă constatați că cutia de transport sau umplutura din spumă sunt grav deteriorate, păstrați-le până când instrumentul și accesoriile trec testele electrice și mecanice.

- **Verificați accesoriile**

Lista detaliată a accesoriilor standard este prezentată în Anexa A: Accesorii din acest manual. Consultați-o și verificați dacă toate accesoriile sunt prezente și nedeteriorate. Dacă unele articole lipsesc sau sunt deteriorate, contactați distribuitorul local sau filiala regională responsabilă pentru acest produs.

- **Verificați aparatul**

Dacă în timpul testelor de performanță constatați orice deteriorare externă, defecțiune sau defect, contactați distribuitorul sau filiala regională. Dacă aparatul a fost deteriorat în timpul transportului, păstrați toate materialele de ambalare și informați transportatorul și distribuitorul responsabil. Se va asigura repararea sau înlocuirea.

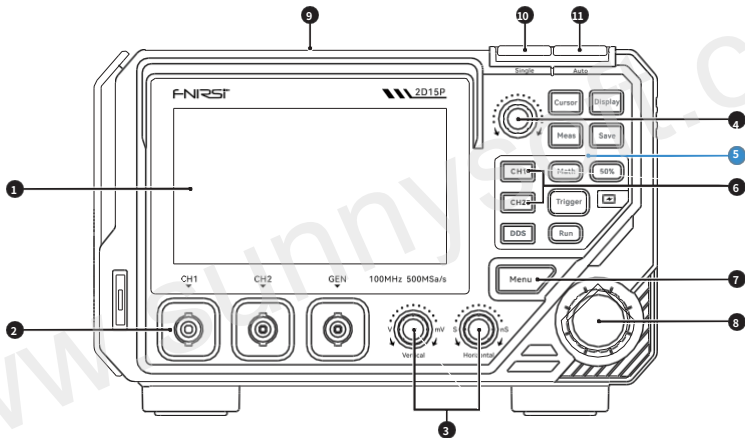
2. PREZENTARE GENERALĂ A

2.1 Caracteristici cheie

„Acest produs combină butoane fizice și un ecran tactil capacitiv de 4,3 inci, ceea ce sporește interactivitatea și ușurința în utilizare pentru utilizatori. Oferă o frecvență de eșantionare de 500 MSa/s și o lățime de bandă analogică de 100 MHz (100 MHz pentru funcționarea cu un singur canal; 50 MHz pe canal, când ambele canale sunt active). Suportă o adâncime de memorie de 10K, 100K și 1M. Datorită afișării în 128 de niveluri de gri și suportului pentru vizualizarea persistenței și temperaturii culorii, osciloscopul oferă o imagine mai clară a detaliilor undelor. Viteza de captare a formelor de undă ajunge până la aproximativ 1 200 de cadre pe secundă, ceea ce permite captarea eficientă a semnalelor anormale. Unitatea include 6 tipuri de operații matematice (de exemplu, adunare, scădere, înmulțire și împărțire) pentru analiză în timp real în domeniul timpului și frecvenței. De asemenea, oferă 13 măsurători de parametri care ajută utilizatorii să analizeze eficient diferiți parametri ai semnalului. În plus, dispozitivul integrează un generator de forme de undă de 10 MHz, capabil să emită 9 forme de undă comune cu amplitudine și ciclu de lucru reglabile. Multimetrul digital True RMS încorporat cu 4,5 cifre (20 000 puncte) acceptă măsurarea tensiunii și curentului alternativ/continuu, precum și testarea capacității, rezistenței, diodelor și continuității.

2.2 Descrierea panoului și a butoanelor

►2.2.1 Panoul frontal



① **Ecran, suportă control tactil**

② **Port de intrare semnal canal / port de ieșire generator semnal**

③ **Butoane verticale/orizontale**

- Vertical: Reglează înălțimea undei și intervalul de tensiune
- Orizontale: Reglează lățimea undei și baza de timp

④ **Buton funcțional**

- Când funcția 【Cursor】 este activă, rotiți butonul pentru a deplasa cursorul pe curba de undă spre stânga sau spre dreapta. Cursorul poate fi utilizat pentru măsurarea precisă a diferenței de tensiune, a diferenței de timp și a altor parametri între două puncte oarecare de pe curba de undă. Apăsați din nou pentru a comuta la deplasarea cursorului în sus sau în jos.
- Când funcția 【Cursor】 este dezactivată, butonul servește la setarea offsetului de tensiune al canalului.

⑤ **Butoane funcționale**

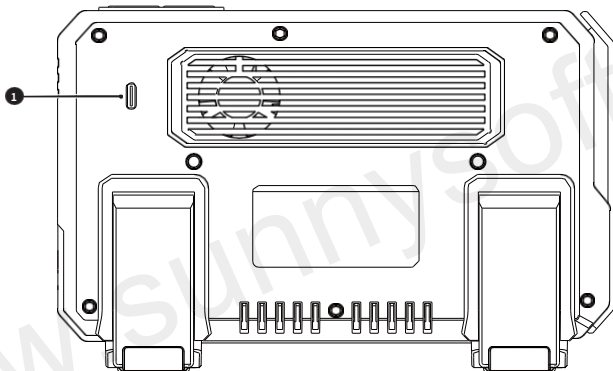
- Cursor: Apăsați acest buton pentru a activa funcția cursorului. Puteți utiliza butonul corespunzător pentru a deplasa cursorul pe curba de undă. Cursorul poate fi utilizat pentru a măsura cu precizie diferența de tensiune, diferența de timp și alți parametri între două puncte oarecare de pe curba de undă.
- Afișaj: Apăsați această tastă pentru a deschide interfața de setare a afișajului. Puteți seta luminozitatea curbei, temperatura culorii, persistența, tipul grilei și modul de afișare (puncte sau vectori).
- Măsurare: Apăsați acest buton pentru a deschide interfața de setări de măsurare. Puteți alege dintre 13

tipuri de măsurare, cum ar fi frecvența, amplitudinea, ciclul de lucru etc.

- Salvare: Premendo questo pulsante si salva solo l'immagine della visualizzazione corrente.
 - Matematică: Apăsați acest buton pentru a deschide interfața de setări ale funcțiilor matematice. Puteți activa sau dezactiva funcțiile matematice ale formelor de undă, fiind disponibile 6 tipuri de operații.
 - 50 %: Apăsați acest buton pentru a seta rapid nivelul de declanșare, tensiunea de offset a canalului și tensiunea de offset matematică la poziția medie. De asemenea, setează întârzierea declanșării la poziția medie.
 - Declanșator: Apăsați acest buton pentru a deschide interfața de setări a declanșatorului. Puteți seta parametri precum canalul, modul, marginea declanșatorului etc.
 - Pornire: Apăsați acest buton pentru a porni sau opri colectarea și afișarea semnalului în timp real. Când este pornit, indicatorul luminează verde, iar când este oprit, luminează roșu.
 - DDS: Apăsați acest buton pentru a accesa interfața de setări a generatorului de semnal. Suportă ieșirea de unde sinusoidale, dreptunghiulare, triunghiulare și alte forme de undă. În această interfață puteți seta frecvența, amplitudinea, tipul de undă etc.
- ⑥ **Butonul de comutare între canalele CH1/CH2:** Comutare rapidă între canalele afișate în prezent pe ecran pentru vizualizarea rapidă a formelor de undă.

- ⑦ **Butonul Meniu:** Apăsați acest buton pentru a deschide interfața meniului. Puteți selecta și modifica funcțiile dorite.
- ⑧ **Buton de control al declanșatorului:** Reglează nivelul declanșatorului și timpul de întârziere al declanșatorului pentru a asigura o afișare stabilă a formei de undă în punctul de declanșare.
- ⑥ **Interfața multimetrului:** 10 A, mA, COM
- ⑩ **Declanșare simplă:** Apăsați acest buton pentru a captura și afișa un singur eveniment de declanșare specific.
- ⑪ **Pornire automată:** Apăsați acest buton pentru a activa setarea automată a declanșatorului, astfel încât să fie posibilă afișarea stabilă a cursului semnalului fără control manual.

►2.2.2 Panoul din spate

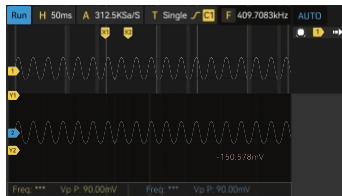


① **Port de alimentare:** Interfață de alimentare, acceptă intrare de tip C cu protocol de încărcare rapidă, putere nominală 12 V, 1 A.

3. PREZENTARE GENERALĂ A

3.1 Osciloscop

► 3.1.1 Interfața utilizatorului



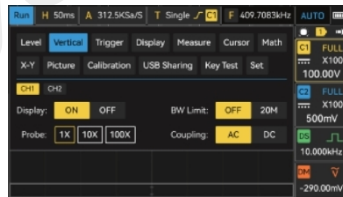
- ① **Afișarea stării de funcționare:** Dacă starea este „RUN” (FUNCȚIONARE) și indicatorul este verde, osciloscopul este în modul de funcționare și achiziționează și actualizează continuu cursul semnalului de intrare în timp real. Dacă starea este „STOP” (OPRIT) și indicatorul este roșu, osciloscopul a oprit achiziția de date în timp real.
- ② **Afișare orizontală a bazei de timp:** Afișează timpul pe o singură diviziune pe axa orizontală. Această valoare poate fi setată cu ajutorul butonului orizontal. Intervalul setabil este de la 5 ns/div la 50 s/div.
- ③ **Afișarea frecvenței de eșantionare/adâncimii memoriei:** Afișează frecvența de eșantionare curentă și adâncimea memoriei. Setarea butonului orizontal influențează acest parametru.

- ④ **Setarea declanșatorului:** Permite configurarea setărilor declanșatorului pentru CH1/CH2, inclusiv modul declanșator (Auto, Normal, Single) și selectarea marginii.
- ⑤ **Afișarea contorului de frecvență:** Afișează frecvența semnalului măsurat.
- ⑥ **Afișarea stării declanșatorului:** Starea include Trig'd, Wait, ROLL, Auto, Stop și Ready.
- ⑦ **Setarea canalului:** Permite configurarea suplimentară pentru CH1/CH2, cum ar fi activarea/dezactivarea afișajului, raportul de atenuare a sondei, domeniul de tensiune, modul de legătură (AC/DC), limitarea lății de bandă etc.
- ⑧ **Setări sursă semnal:** Se utilizează pentru a emite diferite tipuri de semnale de formă de undă. Utilizatorii pot regla parametri precum frecvența și tipul formei de undă pentru a genera semnalul de testare dorit.
- ⑥ **Setarea multimetrului:** Permite comutarea între modurile de măsurare a tensiunii, curentului și rezistenței. Permite măsurarea automată. Valorile măsurate sunt afișate direct, ceea ce ajută la analiza caracteristicilor electrice ale semnalului.

► 3.1.2 Sistem vertical

Sistemul vertical este o componentă cheie a osciloscopului, care servește la controlul și reglarea afișării semnalului.

În cazul unui osciloscop cu două canale, fiecare canal are setări independente. Utilizatorii pot efectua modificări apăsând butoanele funcționale corespunzătoare de pe ecran sau folosind butoanele CH1/CH2.



- ① **Selectarea canalului:** Apăsați butonul CH1 sau CH2 sau atingeți setarea canalului de pe ecran pentru a selecta canalul pe care doriți să îl modificați.
- ② **Setări afișare:** Puteți activa sau dezactiva afișarea curbei pentru canalul corespunzător.
- ③ **Setarea atenuării sondei:** Puteți selecta raportul de atenuare a sondei (1X, 10X, 100X) pentru a se potrivi cu diferite măsurători ale amplitudinii semnalului.
- ④ **Setări scală verticală:** Utilizați butonul vertical sau meniul de pe ecran pentru a seta scala verticală astfel încât să corespundă diferitelor intervale de tensiune. Scala diferă în funcție de atenuarea sondei selectată.

1X	10 mV, 20 mV, 50 mV, 100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V
10X	100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V
100X	1V, 2V, 5V, 10V, 20V, 50V, 100V, 200V, 500V, 1000V

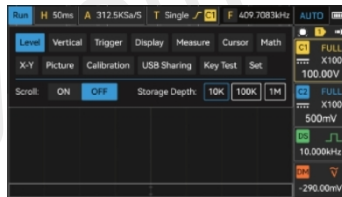
- ⑤ **Selectarea legăturii:** Selectați modul de legătură a semnalului – curent alternativ sau curent continuu – pentru a filtra componentele nedorite ale semnalului.
- ⑥ **Setarea limitării lățimii de bandă:**
 - Puteți seta limitarea lățimii de bandă pentru a reduce influența zgomotului de înaltă frecvență asupra măsurătorii. Selectați limitarea adecvată în funcție de necesități.

- Oprit: Componentele de înaltă frecvență ale semnalului măsurat pot trece.
- 20M: Lățimea de bandă este limitată la 20 MHz; componentele peste 20 MHz sunt filtrate.

► 3.1.3 Sistem orizontal

Sistemul orizontal este o parte importantă a osciloscopului, care este utilizat pentru controlul și reglarea afișării bazei de timp.

- ① **Setarea deplasării:** Activarea și dezactivarea funcției de deplasare. Când deplasarea este activată, curba de undă se deplasează continuu pe ecran, ceea ce facilitează urmărirea modificărilor pe termen lung ale semnalului.
- ② **Setarea bazei de timp:** Utilizați butonul orizontal pentru a seta baza de timp. Intervalul de setare variază de obicei de la câteva nanosecunde pe diviziune la câteva secunde pe diviziune, ceea ce permite analiza semnalului în diferite scale de timp. Intervalul de reglare: 5 ns/div până la 50 s/div.
- ③ **Setarea adâncimii memoriei:** Selectați 10K, 100K sau 1M puncte în funcție de lungimea și complexitatea semnalului. Această selecție determină cantitatea de date ale curbei care poate fi stocată în timpul colectării continue.



► 3.1.4 Setarea declanșatorului

Modurile de declanșare includ modurile Auto, Normal și Single. Când osciloscopul este în funcțiune, modul de declanșare definește acțiunea pe care osciloscopul o va efectua dacă nu se produce declanșarea.

① **Accesarea setărilor declanșatorului:** Apăsați butonul „Trigger” (Declanșator) de pe panou sau accesați setările declanșatorului folosind butonul de setare a canalului.

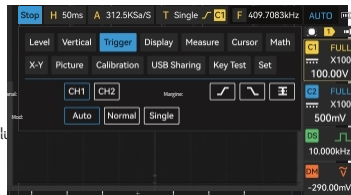
② **Selectați canalul:** Selectați canalul pentru care doriți să modificați setările declanșatorului.

③ **Selectați modul declanșatorului:** Selectați modul Auto, Normal sau Single în funcție de necesitățile utilizatorului.

- Auto: Reia cursul indiferent dacă s-a declanșat sau nu.
- Normal: Reia curba numai în cazul declanșării declanșatorului.
- Simplu: Capturează o singură formă de undă la declanșare și apoi se oprește.

④ **Marginea declanșatorului:**

- Front ascendent: Osciloscopul declanșează declanșatorul la detectarea trecerii semnalului de la un nivel scăzut la unul ridicat.
- Front descendent: Osciloscopul declanșează declanșatorul la detectarea trecerii semnalului de la un nivel ridicat la unul scăzut.
- Ambele margini: Osciloscopul declanșează la marginea ascendentă sau descendentă a semnalului.



► 3.1.5 Măsurare

Funcția de măsurare a osciloscopului poate determina cu precizie diferiți parametri ai semnalului de intrare și oferă date esențiale pentru analiza semnalului. Mai jos este prezentată o descriere detaliată a funcțiilor de măsurare afișate pe ecran:

- ① **Accesarea meniului de măsurare:** Apăsați butonul „Measurement” (Măsurare) de pe panou sau accesați meniul de setări de măsurare folosind butonul de setare a canalului.
- ② **Selectarea canalului:** Selectați canalul pentru care doriți să configurați setările de măsurare.

③ Afișare tot / Ascundere tot

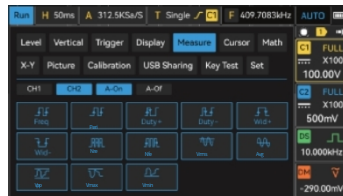
- Totul activat: Când faceți clic pe butonul Totul activat, pe ecranul principal se afișează toți parametrii de măsurare.
- Opreire totală: Apăsând butonul Opreire totală, toate parametrii de măsurare se închid pe ecranul principal.

④ Frecvență: Numărul de cicluri de semnal pe secundă.

⑤ Perioadă: Durata unui ciclu complet al semnalului.

⑥ +Duty : Raportul dintre durata nivelului ridicat și perioada totală.

⑦ -Duty : Raportul dintre durata nivelului scăzut și perioada totală.

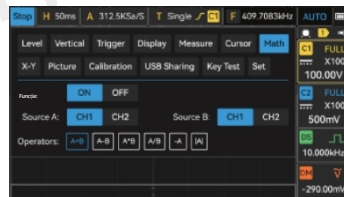


- Ⓑ **+Lățime:** Durata semnalului de nivel ridicat într-un singur ciclu.
- Ⓒ **-Lățime:** Durata semnalului de nivel scăzut în cadrul unui ciclu.
- Ⓙ **Număr de fronturi ascendente:** Numărul de fronturi ascendente din semnal.
- Ⓚ **Număr de margini descendente:** Numărul de margini descendente din semnal.
- Ⓛ **RMS:** Valoarea medie pătratică a semnalului.
- Ⓜ **Media:** Media aritmetică a valorii pentru întreaga formă de undă sau zona blocată.
- Ⓝ **Vpp:** Diferența de tensiune între punctul cel mai înalt și cel mai jos al semnalului.
- Ⓟ **Max.:** Valoarea maximă a tensiunii semnalului.
- Ⓡ **Min.:** Valoarea minimă a tensiunii semnalului.

- ③ **Setarea luminozității curbei de undă:** Folosiți glisorul de luminozitate a curbei de undă pentru a regla luminozitatea curbei de undă glisând cu degetul și pentru a obține cel mai bun efect vizual.
- ④ **Setarea afișării temperaturii culorii:** Funcția temperaturii culorii utilizează modificări de culoare pentru a reflecta frecvența apariției undelor. Cu cât frecvența este mai mare, cu atât culoarea este mai caldă; cu cât frecvența este mai mică, cu atât culoarea este mai rece.
- ⑤ **Selectarea tipului de afișare:** Setați modul de afișare a curbei de undă la „Vector” sau „Punct”.
- Vector: Afișează punctele de eșantionare conectate prin linii. Acest mod oferă, în general, o vizualizare mai bună și facilitează observarea marginilor undelor (de exemplu, undele dreptunghiulare).
 - Punct: Afișează numai punctele de eșantionare, ceea ce permite vizualizarea intuitivă a fiecărui eșantion.
- ⑥ **Setarea persistenței:** Utilizatorii pot configura durata persistenței.

► 3.1.7 Funcții matematice ale osciloscopului

Funcțiile matematice ale osciloscopului permit prelucrarea diversificată a semnalelor de intrare, ajutând utilizatorii să analizeze caracteristicile semnalului din diferite perspective. Mai jos este o explicație detaliată a funcțiilor matematice afișate în imagine:



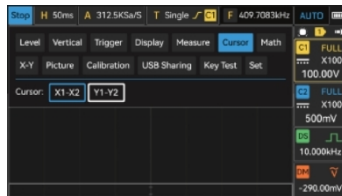
- ①**Accesarea interfeței de setare a funcțiilor matematice:** Apăsați butonul „Math” de pe panou pentru a accesa interfața de setare a funcțiilor matematice.
- ②**Activarea sau dezactivarea funcțiilor matematice:** Apăsați butonul „Activat/Dezactivat” pentru a activa sau dezactiva funcțiile matematice. Dacă este selectată opțiunea „Activat”, osciloscopul va efectua operații cu semnalul pe baza următoarelor setări. Dacă este selectată opțiunea „Dezactivat”, procesarea matematică se va opri și curba matematică nu va mai fi afișată.
- ③**Selectarea sursei semnalului:** În mod implicit, sursa A corespunde canalului 1, iar sursa B corespunde canalului 2.
- ④**Operatori matematici:** Osciloscopul conține 6 operatori matematici, precum adunarea, scăderea, înmulțirea și împărțirea, care pot fi utilizați pentru analiza curbei.

►3.1.8 Cursor

Osciloscopul afișează linii de cursor pe curba de măsurare. Cu ajutorul cursorilor, utilizatorii pot localiza cu precizie puncte specifice pe curbă.

- ①**Accesarea interfeței de afișare a cursorului:** Apăsați butonul „Cursor” de pe panou pentru a accesa interfața de afișare a cursorului.
- ② **Mișcarea cursorului:** Când funcția cursorului este activată, utilizați butonul pentru a mișca cursorul pe curba de undă.

- Mai întâi, apăsați butonul pentru controlul cursorului 1 (X1) mișcându-l spre stânga/dreapta.
- Apăsând din nou butonul, controlați mișcarea cursorului 2 (X2) spre stânga/dreapta.
- Apoi apăsați butonul pentru controlul mișcării cursorului 1 (Y1) în sus/în jos.
- În final, apăsați butonul pentru controlul mișcării cursorului 2 (Y2) în sus/în jos.



③ Înțelegerea cursorilor:

- Cursorii X: Cursorii X sunt linii verticale întrerupte utilizate pentru măsurarea timpului orizontal, inclusiv: X1 — Linie verticală întreruptă în partea dreaptă a ecranului (setare implicită). Poate fi mutată manual oriunde pe ecran în direcție verticală.
X2 — Linie verticală întreruptă în partea stângă a ecranului (setare implicită). Poate fi mutată manual oriunde pe ecran în direcție verticală.
X1-X2 indică diferența pe axa X, afișată în câmpul informativ din stânga sus, care poate fi setată rotind butonul spre stânga/dreapta.

- **Cursori Y:** Cursorii Y sunt linii discontinue orizontale utilizate pentru măsurarea tensiunii sau curentului vertical (cu sonda de curent de tip „Y1 — Linie discontinuă orizontală în partea inferioară a ecranului (setare implicită). Poate fi mutată manual oriunde pe ecran.
Y2 — linie discontinuă orizontală în partea superioară a ecranului (setare implicită). Poate fi mutată manual oriunde pe ecran pe orizontală.
Y1-Y2 indică diferența dintre cele două axe Y, care este afișată în câmpul informativ din stânga sus.
- $1/d|X|$: Reprezintă valoarea reciprocă a diferenței de timp, afișată în câmpul informativ din stânga sus.

► 3.1.9 Specificații osciloscop

Canal	Două canale
Frecvență de eșantionare	500 MSa/s
Lățime de bandă analogică	100 MHz
Adâncime de memorie	10K, 100K, 1M
Impedanță de intrare	1 MΩ
Intervalul bazei de timp	5 ns~50 s

Sensibilitate verticală	10 mV~10 V/div
Tensiune maximă de intrare	800 V (× 10 sondă)
Mod de declanșare	Automat, normal, unic
Tip declanșare	Creștere, scădere, ambele margini
Mod de afișare	Punct, vector, temperatura culorii
Conexiune	AC/DC
Durabilitate	min/2 s/5 s/10 s/20 s/50 s/∞
Operații matematice	6 operații de bază
Captarea formei de undă	√
Exportarea formei de undă	√

3.2 Generator de semnal

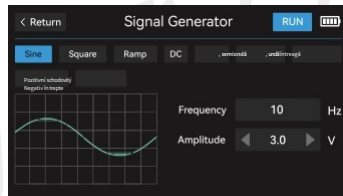
► **3.2.1 Interfața utilizatorului** generatorului de semnal Pentru a accesa interfața de configurare a generatorului de semnal

accesează apăsând butonul „DDS” de pe panou sau făcând clic pe butonul „DDS” de pe ecran. Osciloscopul trece la setările generatorului de semnal.

- 1 **Selectarea formei de undă (9 tipuri):** sinusoidală, dreptunghiulară, triunghiulară, continuă, zgomot, semiondă, undă întregă, pozitivă în trepte,

Negativ în trepte. Utilizatorii pot comuta între formele de undă pe baza testelor, atingând opțiunea corespunzătoare

- 2 **Setarea parametrilor formei de undă:** Selectați parametrul pe care doriți să îl setați. După apăsare, se afișează interfața de introducere, care permite utilizatorului să introducă valoarea dorită a parametrului pentru setare.
- 3 **Afișarea formei de undă:** Afișează grafic forma de undă selectată în prezent. Dacă această funcție este activată, butonul este iluminat; dacă este dezactivată, pictograma formei de undă este gri și iluminarea este dezactivată.



►3.2.2 Specificații generator de semnal

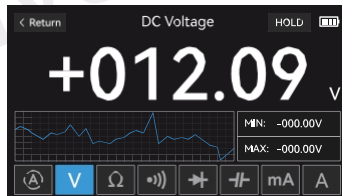
Canal	1CH
Frecvență	0–10 MHz (unda sinusoidală este de 10 MHz)
Amplitudine	0,1–3,0 Vpp
Ciclu de lucru	0–100

3.3 Multimetru

►3.3.1 Interfață utilizator

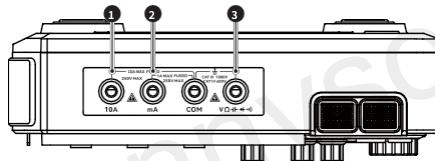
Accesarea interfeței de setări a multimetrului: Apăsați butonul „Meniu” de pe panou, apoi selectați funcția multimetrului din meniul derulant. După selectare, osciloscopul va accesa interfața de setări a multimetrului.

- ① Afișarea domeniului de măsurare
- ② HOLD
- ③ Afișarea valorilor măsurate



- ④ Valori maxime/minime ale domeniului de măsurare curent
- ⑤ Diagrama curbelor: Afișează grafic tendința modificărilor datelor măsurate actuale.
- ⑥ Apăsăți butonul pentru a ieși din funcția curentă a multimetrului și a reveni la meniul anterior sau la interfața de operare.

►3.3.2 Descrierea interfeței cablurilor de măsurare



- ① **Măsurarea curentului ridicat:** conductorul roșu la 10 A, conductorul negru la COM **Notă:** Măsurarea curentului peste 10 A va deteriora siguranța. Efectuați o estimare înainte de testare.
- ② **Măsurarea curentului slab:** max. 199,99 mA. Conductorul roșu la mA, conductorul negru la COM.
- ③ **Măsurarea tensiunii, rezistenței, capacității, temperaturii, diodelor/continuității:** Conectați conductorul roșu la **V Ω - - - - -**, conductorul negru la **COM**. Selectați domeniul funcțional corespunzător în funcție de tipul de măsurare.

- ④ **Mod automat:** Suportă numai identificarea automată a tensiunii și rezistenței. Tensiunea CA/CC este detectată automat în timpul măsurării tensiunii.

►3.3.3 Specificații multimetru

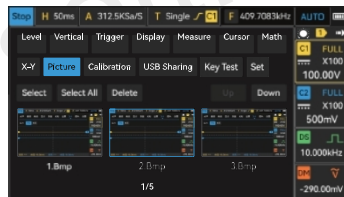
Tensiune continuă	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/1000 V
Tensiune alternativă	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/750,0 V
Curent continuu	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Curent alternativ	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Rezistență	19,999 MΩ/1,9999 MΩ/199,99 KΩ/19,999 KΩ
	1,9999 kΩ/199,99 Ω
Capacitate	999,9 uF/99,99 uF/9,999 uF/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF
	9,999 mF/99,99 mF

Diodă	✓
Continuitate	✓

3.4 Funcții auxiliare ale sistemului

►3.4.1 Vizualizarea imaginilor

- ① Apăsați butonul de salvare de pe panou pentru a salva numai imaginea afișată în prezent.
- ② Selectați opțiunea „Imagini” din meniu pentru a afișa imaginile salvate ale undelor. Utilizatorii pot selecta una sau mai multe imagini folosind butonul de selectare a unuia sau mai multor elemente și butonul de ștergere pentru a le afișa sau șterge.
- ③ Cu ajutorul butonului de partajare USB, imaginile cu forme de undă pot fi pe un dispozitiv de stocare USB. În timpul acestei operațiuni, celelalte funcționarea accidentală.

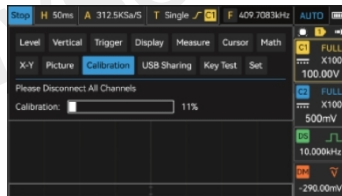
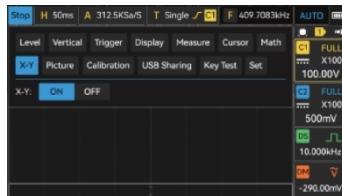


► 3.4.2 Setarea modului XY

După selectarea modului XY, canalul 1 este axa X, iar canalul 2 este axa Y. Amplitudinea suplimentară a curbei de undă: axa orizontală afișează canalul 1, iar axa verticală afișează canalul 2. Această funcție trasează curba relației dintre curbele de undă ale ambelor canale.

► 3.4.3 Autocalibrare

- ① Selectați „Calibrare” din meniu pentru a deschide fereastra de calibrare, apoi faceți clic pe Start pentru a porni.
- ② Autocalibrarea aduce rapid osciloscopul la starea optimă pentru măsurători precise. Poate fi efectuată oricând, dar este necesară dacă temperatura ambiantă se modifică cu 5 °C sau mai mult.



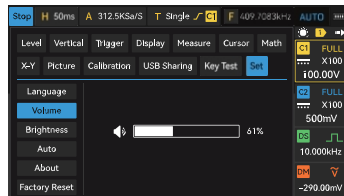
►3.4.4 Setarea sistemului

① Setări Selectare simplă:

- Limba
- Volum
- Luminozitate
- Automat
- Informații
- Resetare la setările din fabrică

② Detalii setări:

- Limba: chineză, engleză
- Volum/luminozitate: 0 %–100 %
- Automat: OPRIT, 15 min, 30 min, 1 oră
- O: Oferă informații de bază despre dispozitiv și producător.
- Resetare la setările din fabrică: Resetează setările din fabrică



4. DEZVOLTAREA PROBLEMELOR

Sfaturi pentru rezolvarea problemelor obișnuite la utilizarea aparatului. Urmăți pașii de mai jos. Dacă problema persistă, contactați distribuitorul sau centrul de service local și furnizați-le informații despre aparat (Meniu → Despre aparat).

- Apasați butonul de pornire, dar ecranul osciloscopului rămâne negru și nu se afișează nimic:

- ① Verificați dacă cablul de alimentare este conectat corect.
- ② Verificați dacă butonul de pornire este apăsat complet.
- ③ După verificare, reporniți osciloscopul.

- ④ Dacă tot nu pornește, contactați distribuitorul sau centrul de service local.
 - După captarea semnalului, nu se afișează nicio curbă:
- ① Verificați conexiunea sondei la cablul de semnal.
- ② Verificați conexiunea cablului de semnal la BNC (conectorul canalului).
- ③ Verificați conexiunea sondei la dispozitivul testat.
- ④ Verificați dacă dispozitivul testat generează semnal.
- ⑤ Capturați din nou semnalul.
 - Amplitudinea tensiunii măsurate diferă de cea reală (obișnuită la utilizarea sondei):
- ① Verificați dacă atenuarea canalului corespunde raportului de atenuare al sondei.
 - Forma de undă pare să fie în trepte:
- ① Baza de timp orizontală poate fi prea mică; măriți-o pentru a îmbunătăți rezoluția.
- ② Dacă tipul de afișare este Vector (linii între eșantioane), comutați la modul Punct pentru a elimina efectul în trepte.

5. ÎNTREȚINERE

5.1 Întreținere

Când depozitați sau amplasați aparatul, evitați expunerea prelungită a ecranului LCD la lumina directă a soarelui.

Notă: Pentru a evita deteriorarea dispozitivului sau a sondelor, nu le expuneți la ceață, lichide sau solvenți.

5.2 Curățare

Curățați aparatul și sondele în mod regulat, în funcție de utilizare. Procedați după cum urmează:

- ① Ștergeți praful de pe suprafața exterioară a aparatului și a sondelor cu o cârpă moale. Când curățați ecranul LCD, aveți grijă să nu zgâriați capacul protector din plastic transparent.
- ② Pentru curățarea aparatului, utilizați o cârpă moale umezită cu apă. Nu uitați să deconectați alimentarea cu energie electrică. Pentru o curățare mai temeinică, puteți utiliza o soluție de alcool izopropilic 75%.

Notă:

- ① Pentru a evita deteriorarea aparatului sau a suprafeței sondelor, nu utilizați produse abrazive sau chimice de curățare.
- ② Înainte de a reconecta alimentarea cu energie electrică, asigurați-vă că dispozitivul este complet uscat, pentru a evita scurtcircuitarea electrică sau rănirea persoanelor.

ANEXA A: LISTA ACCESORIILOR

Model	2D15P
Accesorii standard	P6100*2
	Pixeli de testare*1
	Cablu USB-A la TYP-C*1
	Cablu BNC la clemă crocodil*1
	Manual de utilizare*1



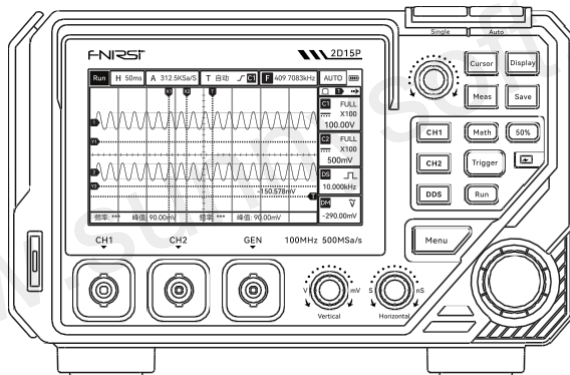
Descărcați manualul de utilizare, aplicația și software-ul

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

FNIRSI

2D15P

Осцилоскоп, мултицет и сигнал генератор 3в1, 100 MHz V1.2



※Преди да използвате продукта, прочетете внимателно тази инструкция за употреба и я съхранявайте на сигурно място.

1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

1.1 Термини и символи за безопасност

Следните термини могат да се появят в това ръководство:



Предупреждение: Означава условия или дейности, които могат да доведат до сериозни наранявания или смърт.



Предупреждение: Означава условия или дейности, които могат да доведат до повреда на продукта или друго имущество.

Следните термини могат да се появят в това ръководство:



Опасност: Показва, че извършването на дадено действие може да доведе до нараняване.



Предупреждение: Показва, че извършването на дадена дейност може да бъде опасно.



Забележка: Показва, че извършването на дадена дейност може да доведе до повреда на този продукт или на свързаното с него оборудване
или свързаните с него устройства.

1.2 Обща информация за безопасността

Този продукт е проектиран и произведен в строго съответствие с изискванията за безопасност на стандарта GB4793 за електронни измервателни уреди и международния стандарт IEC 61010-1. Отговаря на стандарта CATI 300V за изолация срещу пренапрежение и степен на замърсяване 1. Внимателно прочетете следните мерки за безопасност:

- За да избегнете токов удар или пожар, използвайте само специален захранващ кабел и адаптер, одобрени за употреба във вашата страна или регион.
- Този продукт е заземен чрез защитен проводник в захранващия кабел.
- За да избегнете токов удар, преди употреба се уверете, че контактът е правилно заземен.
- Преди да свържете каквито и да е входни или изходни клеми, освен захранващия кабел, се уверете, че защитната заземителна клема е надеждно свързана със заземителната клема на захранващия кабел. За да се избегнат наранявания на хора и повреди на устройството, ремонтът на устройството трябва да се извършва само от квалифициран персонал.
- За да се избегне опасност от пожар или токов удар, винаги спазвайте номиналния работен диапазон и маркировката на продукта.
- Работата извън номиналните граници е строго забранена.
- Преди употреба проверете дали няма механични повреди по аксесоарите. Не използвайте повредени аксесоари и ги сменете незабавно.
- Използвайте само аксесоари, доставени с този продукт.
- Не поставяйте метални предмети в входните или изходните клеми.
- Ако подозирате, че продуктът е повреден, го дайте за проверка на квалифициран сервизен персонал.
- Не използвайте продукта с отворен капак.
- Не използвайте в влажна среда.
- Поддържайте повърхността на продукта чиста и суха.

1.3 Обща проверка

След получаване на новото устройство препоръчваме да извършите следните проверки:

- **Проверете за повреди по време на транспортирането**

Ако установите, че транспортната кутия или пяна за пълнене са сериозно повредени, оставете ги, докато инструментът и аксесоарите не преминат електрически и механични тестове.

- **Проверете аксесоарите**

Подобен списък на стандартните аксесоари е даден в приложение А: Аксесоари към това ръководство. Прегледайте го и проверете дали всички аксесоари са налице и не са повредени. Ако някои елементи липсват или са повредени, свържете се с местния дистрибутор или с регионалния ни офис, отговорен за този продукт.

- **Проверете устройството**

Ако по време на тестовете за производителност установите някакви външни повреди, неизправности или откази, свържете се с вашия дистрибутор или с нашия регионален офис. Ако устройството е било повредено по време на транспортирането, запазете всички опаковъчни материали и информирайте превозвача и отговорния дистрибутор. Ще бъде осигурена поправка или замяна.

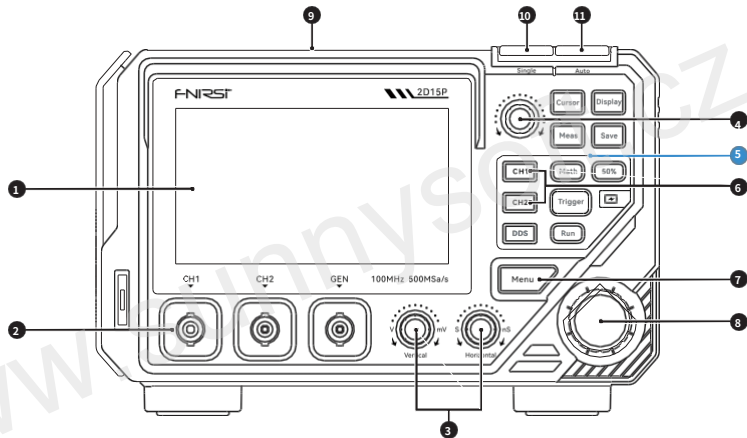
2. ПРЕГЛЕД НА ПРОДУКТА

2.1 Основни

„Този продукт съчетава физически бутони и 4,3-инчов capacitive сензорен дисплей, което повишава интерактивността и използваемостта за потребителите. Той предлага честота на дискретизация 500 MSa/s и аналогова честотна лента 100 MHz (100 MHz за едноканален режим; 50 MHz на канал, когато и двата канала са активни). Поддържа памет с дълбочина 10K, 100K и 1M. Благодарение на 128-степенно сиво изображение и поддръжка на визуализация на персистентност и цветова температура, осцилоскопът предоставя по-ясна представа за детайлите на вълновите форми. Скоростта на заснемане на кривите достига до приблизително 1200 кадъра в секунда, което позволява ефективно улавяне на аномални сигнали. Устройството включва 6 вида математически операции (например събиране, изваждане, умножение и деление) за анализ в реално време във времевата и честотната област. Той предлага и 13 измервания на параметри, които помагат на потребителите ефективно да анализират различни параметри на сигнала. Освен това устройството интегрира 10 MHz генератор на криви, който е в състояние да излъчва 9 обичайни криви с настройваема амплитуда и работен цикъл. Вграденият 4,5-цифрен (20 000 точки) цифров мултиметър True RMS поддържа измерване на променливо/постоянно напрежение и ток, както и тестване на капацитет, съпротивление, диоди и непрекъснатост.

2.2 Описание на панела и бутоните

► 2.2.1 Предна панел



① **Дисплей, поддържа сензорно управление**

② **Входен порт за каналния сигнал / изходен порт за генератора на сигнал**

③ **Вертикални/хоризонтални бутони**

- Вертикални: Настройва височината на вълната и обхвата на напрежението
- Хоризонтални: Настройва ширината на вълната и времевата база

④ **Функционален бутон**

- Когато функцията **【Cursor】** е активна, завъртете копчето, за да преместите курсора на вълновата крива наляво или надясно. Курсорът може да се използва за точно измерване на разликата в напрежението, времевата разлика и други параметри между две произволни точки на вълновата крива. Натиснете отново, за да превключите на преместване на курсора нагоре или надолу.
- Когато функцията **【Cursor】** е деактивирана, бутонът служи за настройка на отклонението на напрежението на канала.

⑤ **Функционални бутони**

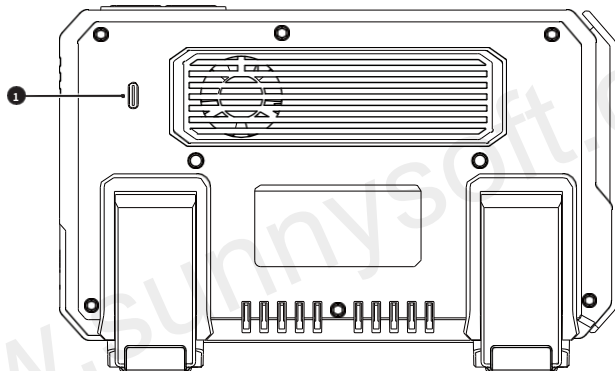
- Курсор: Натискането на този бутон активира функцията на курсора. С помощта на съответния бутон можете да премествате курсора по вълновата крива. Курсорът може да се използва за точно измерване на разликата в напрежението, времевата разлика и други параметри между две произволни точки на вълновата крива.
- Дисплей: Натискането на този бутон отваря интерфейса за настройка на дисплея. Можете да настроите яркостта на кривата, цветната температура, персистенцията, типа на решетката и режима на показване (точки или вектори).
- Измерване: Натиснете този бутон, за да отворите интерфейса за настройка на измерването. Можете да избирате измежду 13

типа измерване, като честота, амплитуда, работен цикъл и др.

- **Запазване:** Натискането на този бутон запазва само снимка на текущото изображение.
- **Математика:** Натиснете този бутон, за да отворите интерфейса за настройка на математическите функции. Можете да активирате или деактивирате математическите функции на вълновите форми, като са налични 6 типа операции.
- **50 %:** Натискането на този бутон бързо настройва нивото на задействане, отклонението на напрежението на канала и математическото отклонение на напрежението в средно положение. То също така настройва закъснението на задействането в средно положение.
- **Спусък:** Натиснете този бутон, за да отворите интерфейса за настройка на спусъка. Можете да настроите параметри като канал, режим, рѳб на спусъка и др.
- **Стартиране:** Натискането на този бутон стартира или спира събирането и показването на сигнала в реално време. При стартиране индикаторът свети в зелено, а при спиране – в червено.
- **DDS:** Натискането на този бутон отваря интерфейса за настройка на генератора на сигнали. Поддържа изход на синусоидални, правоъгълни, триъгълни и други вълнови форми. В този интерфейс можете да настроите честотата, амплитудата, типа на вълновата форма и др.
- ⑥ **Бутон за превключване на канали CH1/CH2:** Бързо превключване на текущо показания канал на екрана за бързо преглеждане на вълновите криви.

- ⑦ **Бутон Мени:** Натиснете този бутон, за да отворите менюто. Можете да изберете и да настроите желаните функции.
- ⑧ **Копче за управление на спусъка:** Регулира нивото на спусъка и времето за забавяне на спусъка, за да се осигури стабилно показване на формата на вълната в точката на спусъка.
- ⑥ **Интерфейс на мултиметъра:** 10 A, mA, COM
- ⑩ **Опрощен тригер:** Натиснете този бутон, за да заснемете и визуализирате едно конкретно тригерно събитие.
- ⑪ **Автоматично стартиране:** Натискането на този бутон активира автоматичната настройка на затвора, за да се покаже стабилно протичането на сигнала без ръчно управление.

► 2.2.2 Заден панел

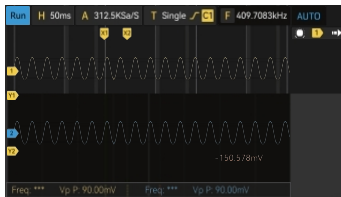


- ① **Порт за захранване:** Интерфейс за захранване, поддържа вход тип C с протокол за бързо зареждане, номинална мощност 12 V, 1 A.

3. ПРЕГЛЕД НА ФУНКЦИИТЕ

3.1 Осцилоскоп

► 3.1.1 Потребителски интерфейс



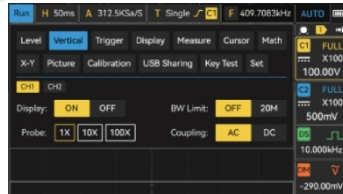
- ① **Показване на състоянието на работа:** Когато състоянието е „RUN“ (РАБОТА) и свети в зелено, осцилоскопът е в работен режим и непрекъснато получава и актуализира хода на входния сигнал в реално време. Когато състоянието е „STOP“ (СТОП) и свети в червено, осцилоскопът е спрял получаването на данни в реално време.
- ② **Хоризонтално представяне на времевата основа:** Показва времето за една част на хоризонталната ос. Тази стойност може да се настрои с помощта на хоризонталния бутон. Настройваемият диапазон е от 5 ns/div до 50 s/div.
- ③ **Показване на честотата на дискретизация/дълбочината на паметта:** Показва текущата честота на дискретизация и дълбочината на паметта. Настройката на хоризонталния бутон влияе на този параметър.

- ④ **Настройка на спусъка:** Позволява конфигуриране на настройките на спусъка за CH1/CH2, включително режим на спусъка (Auto, Normal, Single) и избор на ръб.
- ⑤ **Показване на честотния брояч:** Показва честотата на измервания сигнал.
- ⑥ **Показване на състоянието на спусъка:** Състоянията включват Trig'd, Wait, ROLL, Auto, Stop и Ready.
- ⑦ **Настройка на канала:** Позволява допълнителна конфигурация за CH1/CH2, като включване/изключване на дисплея, съотношение на затихване на сондата, диапазон на напрежението, режим на свързване (AC/DC), ограничение на честотната лента и др.
- ⑧ **Настройка на източника на сигнала:** Служи за изход на различни типове сигнали с вълнова форма. Потребителите могат да коригират параметри като честота и тип вълнова форма, за да генерират желан тестов сигнал.
- ⑨ **Настройка на мултиметъра:** Поддържа превключване между режимите за измерване на напрежение, ток и съпротивление. Поддържа автоматично измерване. Измерените стойности се показват директно, което помага при анализа на електрическите характеристики на сигнала.

► 3.1.2 Вертикална система

Вертикалната система е ключова част от осцилоскопа, която служи за управление и настройка на изобразяването на сигнала.

При двуканален осцилоскоп всеки канал има независими настройки. Потребителите могат да правят настройки, като натиснат съответните функционални бутони на екрана или използват бутоните CH1/CH2.



- ① **Избор на канал:** Натиснете бутона CH1 или CH2 или докоснете настройката на канала на екрана, за да изберете канала, който искате да настроите.
- ② **Настройка на дисплея:** Можете да активирате или деактивирате показването на кривата за съответния канал.
- ③ **Настройка на затихването на сондата:** Можете да изберете съотношението на затихването на сондата (1X, 10X, 100X), така че да съответства на различните измервания на амплитудата на сигнала.
- ④ **Настройка на вертикалната скала:** Използвайте вертикалния бутон или менюто на екрана, за да настроите вертикалната скала, така че да съответства на различните диапазони на напрежение. Скалата варира в зависимост от избраното затихване на сондата.

1X	10 mV, 20 mV, 50 mV, 100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V
10X	100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V
100X	1V, 2V, 5V, 10V, 20V, 50V, 100V, 200V, 500V, 1000V

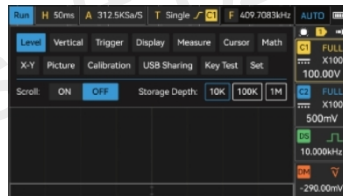
- ⑤ **Избор на връзка:** Изберете режим на връзка на сигнала – променлив или постоянен ток – за филтриране на нежелани компоненти на сигнала.
- ⑥ **Настройка на ограничението на честотната лента:**
- Можете да настроите ограничение на честотната лента, за да намалите влиянието на високочестотния шум върху измерването. Изберете подходящо ограничение според нуждите.

- Изключено: Високочестотните компоненти на измервания сигнал могат да преминават.
- 20M: Широчината на честотната лента е ограничена до 20 MHz; компонентите над 20 MHz се филтрират.

► 3.1.3 Хоризонтална система

Хоризонталната система е важна част от осцилоскопа, която се използва за управление и настройка на изображаването на времевата основа.

- ① **Настройка на преместването:** Включване и изключване на функцията за преместване. Когато преместването е включено, вълновата крива се премества непрекъснато по екрана, което улеснява наблюдението на дългосрочните промени в сигнала.
- ② **Настройка на времевата основа:** Използвайте хоризонталния бутон, за да настроите времевата основа. Диапазонът на настройка обикновено варира от няколко наносекунди на деление до няколко секунди на деление, което позволява анализ на сигнала в различни времеви мащаби. Диапазон на настройка: 5 ns/div до 50 s/div.
- ③ **Настройка на дълбочината на паметта:** Изберете 10K, 100K или 1M точки в зависимост от дължината и сложността на сигнала. Този избор определя количеството данни на кривата, които могат да се съхранят по време на непрекъснато събиране.



► 3.1.4 Настройка на спусъка

Режимите на задействане включват режимите Auto, Normal и Single. Когато осцилоскопът е в експлоатация, режимът на задействане определя каква действие ще извърши осцилоскопът, ако не се задейства.

① **Влизане в настройките на тригера:** Натиснете бутона „Trigger“ (Тригер) на панела или преминайте към настройките на тригера с помощта на бутона за настройка на канала.

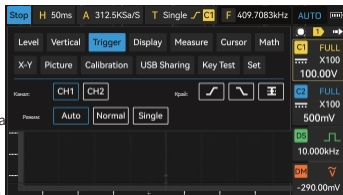
② **Изберете канал:** Изберете канала, за който искате да промените настройките на тригера

③ **Изберете режим на спусъка:** Изберете режим „Auto“, „Normal“ или „Single“ в зависимост от нуждите на потребителя.

- Автоматично: Възстановява кривата, независимо дали е имало задействане.
- Нормално: Възстановява кривата само в случай на задействане на тригера.
- Опростен: Записва една вълнова форма при задействане и след това спира.

④ **Край на задействането:**

- Нарастващ фронт: Осцилоскопът задейства тригера при откриване на преход на сигнала от ниско към високо ниво.
- Нисходящ фронт: Осцилографът се задейства при откриване на преход на сигнала от високо към ниско ниво.
- И двата фронта: Осцилографът се задейства при нарастващ или спадащ фронт на сигнала.



► 3.1.5 Измерване

Измервателната функция на осцилоскопа може да определи точно различни параметри на входния сигнал и предоставя ключови данни за анализ на сигнала. По-долу е дадено подробно описание на измервателните функции, показани на екрана:

① **Влизане в менюто за измерване:** Натиснете бутона „Measurement“ (Измерване) на панела или преминайте към менюто за настройки на измерването с помощта на бутона за настройка на канала.

② **Избор на канал:** Изберете канала, за който искате да конфигурирате настройките за измерване.

③ **Покажи всичко / Скрый всичко**

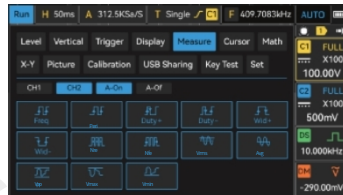
- Всичко включено: С натискане на бутона „Всичко включено“ на главния екран се показват всички параметри на измерването.
- Всичко изключено: С натискане на бутона „Всичко включено“ на главния екран се затварят всички параметри на измерването.

④ **Честота:** Брой сигнални цикли в секунда.

⑤ **Период:** Продължителност на един пълен цикъл на сигнала.

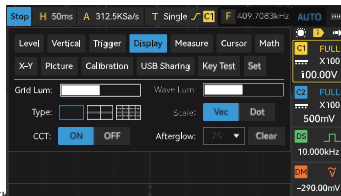
⑥ **+Duty :** Съотношение на времето на високо ниво към общата периодичност.

⑦ **-Duty :** Съотношение на времето на ниско ниво към общата периодичност.



- Ⓑ **+Ширина:** Продължителност на сигнала с високо ниво в рамките на един цикъл.
- Ⓒ **-Ширина:** Продължителност на ниско ниво на сигнала в рамките на един цикъл.
- Ⓓ **Брой на предните фронтове:** Брой на предните фронтове в сигнала.
- Ⓔ **Брой низходящи ръбове:** Брой низходящи ръбове в сигнала.
- Ⓕ **RMS:** Средна квадратична стойност на сигнала.
- Ⓖ **Средна стойност:** Аритметичната средна стойност на стойността за цялата вълнова форма или защитената област.
- Ⓖ **Vpp:** Разлика в напрежението между най-високата и най-ниската точка на сигнала.
- Ⓖ **Макс.:** Максимална стойност на напрежението на сигнала.
- Ⓖ **Min.:** Минимална стойност на напрежението на сигнала.

► 3.1.6 Дисплей



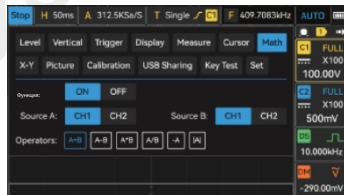
Измервателните функции на осцилоскопа измерват параметри на входния сигнал и предоставят ключови данни за анализ на сигнала. Подробно описание на измервателните функции, показани на фигурата, е както следва:

- ① **Настройка на решетката на екрана:** Натиснете бутона „Display“ на панела, за да настроите типа на решетката на екрана. Има три типа решетки, от които можете да изберете според текущите си нужди:
 - Без решетка
 - Светла решетка
 - Пълна решетка
- ② **Настройка на яркостта на решетката:** С помощта на плъзгача за яркост на решетката можете да настроите яркостта на линиите на решетката с пръст и да я адаптирате към различни нужди на наблюдение.

- ③ **Настройка на яркостта на вълновата крива:** С помощта на плъзгача за яркост на вълновата крива настройте яркостта на вълновата крива, като плъзгате пръста си, за да постигнете най-добър визуален ефект.
- ④ **Настройка на цветовата температура:** Функцията за цвeтова температура използва промени в цветовете, за да отрази честотата на появата на вълновите криви. Колкото по-висока е честотата, толкова по-топъл е цветът; колкото по-ниска е честотата, толкова по-студен е цветът.
- ⑤ **Избор на тип дисплей:** Настройте режима на дисплея на вълновата крива на „Вектор“ или „Точка“.
- Вектор: Показва точките на вземане на проби, свързани с линии. Този режим обикновено предлага по-добро изображение и улеснява наблюдението на краищата на вълновите процеси (например правоъгълни вълни).
 - Точка: Показва само точките на вземане на проби, което позволява интуитивно визуализиране на всяка проба.
- ⑥ **Настройка на персистентността:** Потребителите могат да конфигурират времето за персистентност.

► 3.1.7 Математически функции на осцилоскопа

Математическите функции на осцилоскопа позволяват разнообразно обработване на входните сигнали, което помага на потребителите да анализират характеристиките на сигнала от различни гледни точки. По-долу е подробно обяснение на математическите функции, показани на фигурата:



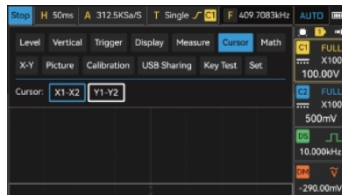
- ① **Влизане в интерфейса за настройка на математическите функции:** Натиснете бутона „Math“ на панела, за да влезете в интерфейса за настройка на математическите функции.
- ② **Включване или изключване на математическите функции:** Чрез натискане на бутона „Включено/Изключено“ можете да включите или изключите математическите функции. Ако е избрана опцията „Включено“, осцилоскопът ще извърши операции със сигнала въз основа на следните настройки. Ако е избрана опцията „Изключено“, математическата обработка ще спре и математическата крива вече няма да се показва.
- ③ **Избор на източник на сигнала:** По подразбиране източник А съответства на канал 1, а източник Б – на канал 2.
- ④ **Математически оператори:** Осцилографът съдържа 6 математически оператора, като събиране, изваждане, умножение и деление, които могат да се използват за анализ на кривата.

► 3.1.8 Курсор

Осцилоскопът показва курсорни линии върху кривата за измерване. С помощта на курсорите потребителите могат да локализират точно конкретни точки върху кривата.

- ① **Вход в интерфейса за показване на курсора:** Натиснете бутона „Cursor“ на панела, за да влезете в интерфейса за показване на курсора.
- ② **Движение на курсорите:** Когато функцията на курсора е активирана, използвайте копчето, за да движите курсора по кривата на вълната.

- Първо натиснете бутона за управление на курсора 1 (X1), като го движите наляво/надясно.
- Следващото натискане на бутона управлява движението на курсора 2 (X2) наляво/надясно.
- След това натиснете бутона за управление на курсора 1 (Y1) нагоре/надолу.
- Накрая натиснете бутона за управление на курсора 2 (Y2) нагоре/надолу.



③ Разбиране на курсорите:

- X курсори: X курсорите са вертикални прекъснати линии, използвани за измерване на хоризонталното време, включително:
 X1 — Вертикална прекъсната линия в дясната част на екрана (по подразбиращо се настройка). Тя може да се премести ръчно навсякъде по екрана във вертикална посока.
 X2 — Вертикална прекъсната линия в лявата част на екрана (по подразбиране). Може да се премести ръчно навсякъде по екрана във вертикална посока.
 X1-X2 обозначава разликата по оста X, показана в лявото горно информационно поле, която може да се настройва чрез завъртане на копчето наляво/надясно.

- Y курсори: Y курсорите са хоризонтални прекъснати линии, използвани за измерване на вертикалното напрежение или ток (с токов сонда тип „ π “). Y1 — Хоризонтална прекъсната линия в долната част на екрана (подразбиращо се настройка). Може да се премести ръчно навсякъде по екрана.
Y2 — хоризонтална прекъсната линия в горната част на екрана (по подразбиране). Може да се премести ръчно навсякъде по хоризонталната на екрана.

Y1-Y2 показва разликата между двете Y оси, която се показва в горното ляво информационно поле.

- $1/d|X|$: Представява реципрочната стойност на времевата разлика, показана в лявото горно информационно поле.

► 3.1.9 Спецификация на осцилоскопа

Канал	Двуканален
Честота на дискретизация	500 MSa/s
Аналогова честотна лента	100 MHz
Дълбочина на паметта	10K, 100K, 1M
Входна импеданс	1 M Ω
Обхват на времевата база	5 ns~50 s

Вертикална чувствителност	10 mV~10 V/div
Максимално входно напрежение	800 V (× 10 сонда)
Режим на задействане	Автоматичен, нормален, еднократен
Тип задействане	Нарастване, спад, два фронта
Режим на показване	Точка, вектор, цвятова температура
Свързване	AC/DC
Трайност	мин/2 с/5 с/10 с/20 с/50 с/∞
Математически операции	6 основни операции
Записване на вълновата форма	√

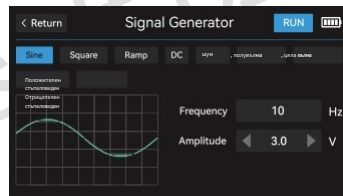
Експорт на вълновата форма	√
Измерване с курсора	√

3.2 Генератор на сигнал

► **3.2.1 Потребителски интерфейс** на генератора на сигнали До интерфейса за настройка на генератора на сигнали се

можете да влезете, като натиснете бутона „DDS“ на панела или кликнете върху бутон „DDS“ на екрана. Осцилоскопът преминава в настройките на генератора на сигнали.

- 1 **Избор на форма на вълната (9 типа):** синусоидална, правоъгълна, триъгълна, постоянна, шумова, полувълна, пълна вълна, положителна стъпаловидна, отрицателна стъпка. Потребителите могат да превключват между формите на вълната въз основа на тестовите



- 2 **Настройка на параметрите на вълновата форма:** Изберете параметъра, който искате да настроите. След като кликнете, ще се появи интерфейс за въвеждане, който позволява на потребителя да въведе желаната стойност на параметъра за настройка.
- 3 **Показване на кривата:** Графично показва текущо избраната форма на кривата. Когато тази функция е включена, подсветката на бутона свети; когато е изключена, иконата на кривата е сива и подсветката е изключена.

► 3.2.2 Спецификация на генератора на сигнали

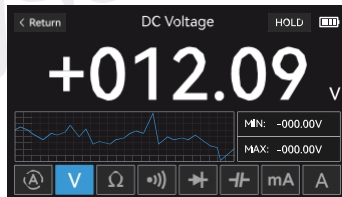
Канал	1CH
Честота	0–10 MHz (синусоидална вълна е 10 MHz)
Амплитуда	0,1–3,0 Vpp
Работен цикъл	0–100

3.3 Мултиметър

► 3.3.1 Потребителски интерфейс

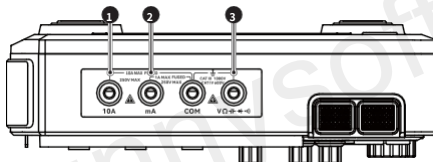
Влизане в интерфейса за настройки на мултиметъра: Натиснете бутона „Menu“ на панела и след това изберете функцията на мултиметъра от падащото меню. След избора осцилоскопът влиза в интерфейса за настройки на мултиметъра.

- 1 Показване на измервателен обхват
- 2 HOLD
- 3 Показване на измерените стойности



- ④ Максимални/минимални стойности на текущия измервателен обхват
- ⑤ Крива диаграма: Графично показва тенденцията на промените в текущите измерени данни.
- ⑥ Натискането на бутона излиза от текущата функция на мултиметъра и се връща към предишното меню или операционен интерфейс.

► 3.3.2 Описание на интерфейса на измервателните кабели



- ① **Измерване на висок ток:** Червен проводник на 10 A, черен проводник на COM **Забележка:** Измерването на ток над 10 A ще повреди предпазителя. Преди тестването направете приблизителна оценка.
- ② **Измерване на нисък ток:** макс. 199,99 mA. Червен проводник към mA, черен проводник към COM.
- ③ **Измерване на напрежение, съпротивление, капацитет, температура, диоди/непрекъснатост:** Червеният проводник се свързва с **VΩ**, а черният проводник с **COM**. Изберете подходящия функционален обхват според типа измерване.

- ④ **Автоматичен режим:** Поддържа само автоматично разпознаване на напрежение и съпротивление. Напрежението AC/DC се открива автоматично по време на измерване на напрежението.

► 3.3.3 Спецификации на мултиметъра

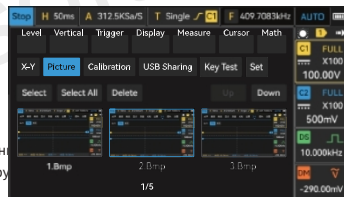
Напрежение DC	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/1000 V
Променливо напрежение	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/750,0 V
Постоянен ток	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Променлив ток	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Съпротивление	19,999 M Ω /1,9999 M Ω /199,99 K Ω /19,999 K Ω
	1,9999 k Ω /199,99 Ω
Капацитет	999,9 μ F/99,99 μ F/9,999 μ F/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF
	9,999 mF/99,99 mF

Диод	√
Континуитет	√

3.4 Допълнителни функции на системата

► 3.4.1 Преглед на изображения

- ① Натискането на бутона за запазване на панела запазва само снимката на текущото изображение.
- ② Изберете „Изображения“ от менюто, за да видите запазените изображения на вълновите криви. Потребителите могат да изберат едно или повече изображения с помощта на бутона за избор на едно или повече елементи и бутона за изтриване, за да ги визуализират или изтрият.
- ③ С помощта на бутона за споделяне на USB можете да експортирате изображения да се експортират на USB памет. По време на тази операция останалите функции са временно изключени.

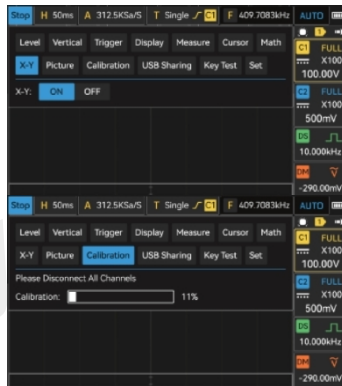


► 3.4.2 Настройка на режим XY

След избор на режим XY канал 1 е ос X, а канал 2 е ос Y. Допълнителна амплитуда на вълновата крива: хоризонталната ос показва канал 1, вертикалната ос показва канал 2. Тази функция изчертава кривата на връзката между вълновите криви на двата канала.

► 3.4.3 Автокалибриране

- 1 Изберете „Калибриране“ от менюто, за да отворите прозорец за калибриране, след което кликнете върху „Старт“, за да започнете.
- 2 Автокалибрирането бързо привежда осцилоскопа в оптимално състояние за прецизни измервания. Може да се извърши по всяко време, но е необходимо да се извърши, ако околната температура се промени с 5 °C или повече.



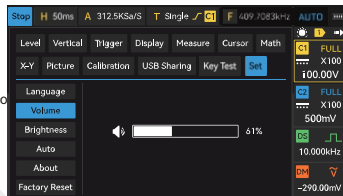
►3.4.4 Настройка на системата

① Настройки Прост избор:

- Език
- Автоматично
- Сила на звука
- Информация
- Яркост
- Възстановяване на фабричните настройки

② Подробности на настройките:

- Език: китайски, английски
- Сила на звука/яркост: 0 %–100 %
- Автоматично: ИЗКЛЮЧЕНО, 15 мин, 30 мин, 1 час
- О: Предоставя основна информация за устройството и производителя.
- Възстановяване на фабричните настройки: Възстановява фабричните настройки по подразбиране



4. РЕШАВАНЕ НА ПРОБЛЕМИ

Съвети за разрешаване на често срещани проблеми при използването на уреда. Следвайте стъпките по-долу. Ако проблемът продължава, свържете се с вашия дистрибутор или местния сервизен център и им предоставете информация за уреда (Меню → За уреда).

- Натискате бутона за включване, но екранът на осцилоскопа остава черен и не се показва нищо:

- ① Проверете дали захранващият кабел е правилно свързан.
- ② Проверете дали бутонът за включване е натиснат докрай.
- ③ След като проверите, рестартирайте осцилоскопа.

- ④ Ако все още не се стартира, свържете се с вашия дистрибутор или местния сервизен център.
- След като сигналът е уловен, не се показва никаква крива:
- ① Проверете свързването на сондата към сигналния кабел.
 - ② Проверете свързването на сигнала кабела към BNC (каналния конектор).
 - ③ Проверете свързването на сондата към тестваното устройство.
 - ④ Уверете се, че тестваното устройство генерира сигнал.
 - ⑤ Заснемете отново сигнала.
- Измерената амплитуда на напрежението се различава от действителната (обичайно при използване на сонда):
- ① Проверете дали затихването на канала съответства на коефициента на затихване на сондата.
 - Вълновата форма изглежда стъпаловидна:
- ① Хоризонталната времева основа може да е твърде ниска; увеличете я, за да подобрите разделителната способност.
 - ② Ако типът на дисплея е Вектор (линии между образците), превключете в режим Точка, за да премахнете стъпаловидния ефект.

5. ПОДДРЪЖКА

5.1 Поддръжка

При съхранение или поставяне на уреда не позволявайте LCD дисплеят да бъде изложен на пряка слънчева светлина за продължителен период от време.

Забележка: За да не се повредят уредът или сондите, не ги излагайте на мъгла, течности или разтворители.

5.2 Почистване

Почиствайте устройството и сондите редовно в зависимост от употребата. Постъпете както следва:

- ① Използвайте мека кърпа, за да избършете праха от външната повърхност на уреда и сондите. При почистване на LCD дисплея внимавайте да не надраскате прозрачния пластмасов защитен капак.
- ② За почистване на устройството използвайте мека кърпа, навлажнена с вода. Не забравяйте да изключите захранването. За по-задълбочено почистване може да използвате 75% разтвор на изопропилов алкохол.

Забележка:

- ① За да не се повреди уредът или повърхността на сондите, не използвайте абразивни средства или химически почистващи препарати.
- ② Преди да включите отново захранването, се уверете, че уредът е напълно сух, за да не се стигне до късо съединение или нараняване на хора.

ПРИЛОЖЕНИЕ А: СПИСЪК С АКЕСОАРИ

Модел	2D15P
Стандартни принадлежности	P6100*2
	Тестово перо*1
	Кабел USB-A към TYP-C*1
	Кабел BNC към крокодилска клема*1
	Ръководство за употреба*1



Изтеглете ръководството за употреба, приложението и софтуера

Доставчик/дистрибутор

op Sunnysoft s.r.o.

Kovanecká 2390/1a

19000 Прага 9

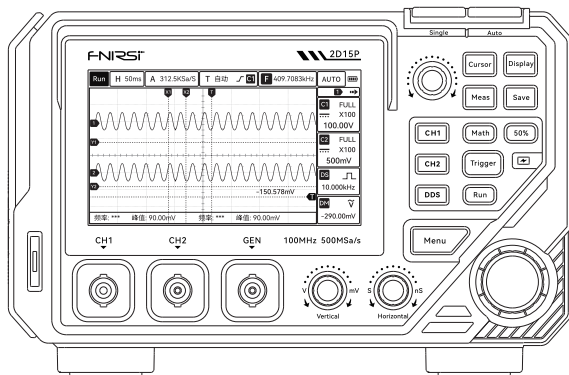
Чешка република

www.sunnysoft.cz

FNIRSI

2D15P

3-IN-1 2CH 100 MHZ PHOSPHOR SCOPEMETER USER MANUAL V1.2



※Please read this instruction manual carefully before using the product and keep it properly.

1.SAFETY INFORMATION

1.1 Safety Terms and Symbols

The following terms may appear in this manual:

-  **Warning:** Indicates conditions or actions that could result in serious injury or death.
-  **Caution:** Indicates conditions or actions that could result in damage to the product or other property.

The following terms may appear on the product:

-  **Danger:** Indicates that performing the action could cause personal injury.
-  **Warning:** Indicates that performing the action may be hazardous.
-  **Caution:** Indicates that performing the action may cause damage to this product or to devices connected to it.

1.2 General Safety Summary

This product is designed and manufactured in strict accordance with the safety requirements of GB4793 for electronic measuring instruments and the international standard IEC 61010-1. It complies with CATI 300V overvoltage insulation standard and Pollution Degree 1. Please read the following safety precautions carefully:

- To prevent electric shock or fire, only use the dedicated power cord and adapter approved for use in your country or region.
- This product is grounded through the protective earth conductor in the power cord.
- To avoid electric shock, ensure the power outlet is properly grounded before use.
- Before connecting any input or output terminals other than the power cord, ensure that the protective ground terminal is reliably connected to the power ground. To avoid personal injury and prevent equipment damage, only qualified personnel should service the device.
- To prevent fire or electric shock hazards, always follow the rated operating range and product markings.
- Operation outside the rated limits is strictly prohibited.
- Before use, inspect all accessories for mechanical damage. Do not use damaged accessories and replace them promptly.
- Only use accessories supplied with this product.
- Do not insert metallic objects into input or output terminals.
- If the product is suspected to be damaged, have it inspected by qualified service personnel.
- Do not operate the product with the case open.
- Do not operate in a humid environment.
- Keep the product surface clean and dry.

1.3 General Inspection

When you receive a new instrument, it is recommended that you perform the following checks:

- **Check for shipping damage**

If the shipping carton or foam cushioning is found to be severely damaged, please retain it until the instrument and accessories have passed both electrical and mechanical testing.

- **Check the accessories**

A detailed list of standard accessories is provided in Appendix A: Accessories of this manual. Please refer to it to verify that all accessories are present and undamaged. If any items are missing or damaged, contact your local distributor or our regional office responsible for this product.

- **Check the instrument**

If you find any external damage, malfunction, or failure during performance tests, please contact your distributor or our regional office. If the instrument has been damaged due to transportation, be sure to retain all packaging materials and notify both the carrier and the responsible distributor. Arrangements will be made for repair or replacement.

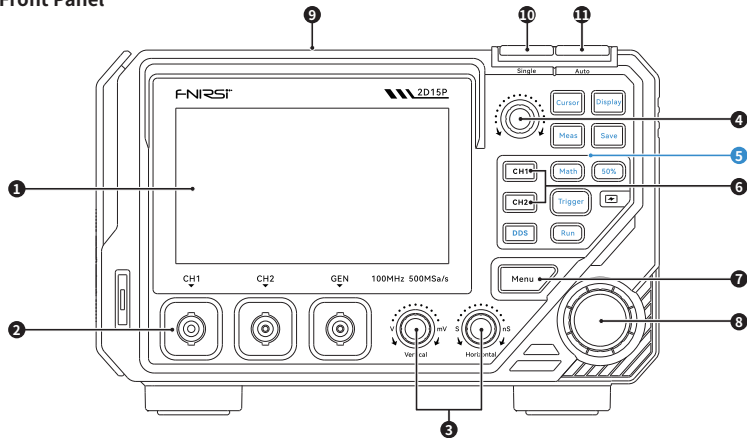
2.PRODUCT OVERVIEW

2.1 Key Features

"This product adopts a combination of physical buttons and a 4.3-inch capacitive touchscreen to enhance user interaction and usability. It features a sampling rate of 500 MSa/s and an analog bandwidth of 100 MHz (100 MHz for single-channel operation; 50 MHz per channel when both channels are active). It supports memory depths of 10K, 100K, and 1M. With 128-level grayscale display and support for persistence and color temperature visualization, the oscilloscope provides a clearer view of waveform details. The waveform capture rate reaches up to approximately 1,200 frames per second, allowing effective capture of abnormal signals. The unit includes 6 types of math operations (such as addition, subtraction, multiplication, and division) for real-time time-domain and frequency-domain analysis. It also offers 13 parameter measurements to assist users in analyzing various signal parameters efficiently. Additionally, the device integrates a 10 MHz waveform generator, capable of outputting 9 common waveforms with adjustable amplitude and duty cycle. The built-in 4.5-digit (20,000 counts) True RMS digital multimeter supports AC/DC voltage and current measurement, as well as capacitance, resistance, diode, and continuity testing."

2.2 Panel and Button Description

► 2.2.1 Front Panel



① **Display area, supports touch operation**

② **Channel signal input port / signal generator output port**

③ **Vertical/Horizontal knobs**

- Vertical: Adjusts waveform height and voltage range
- Horizontal: Adjusts waveform width and time base

④ **Function knob**

- When【Cursor】 is enabled, rotate the knob to move the cursor left or right on the waveform. The cursor can be used to accurately measure voltage difference, time difference, and other parameters between any two points on the waveform. Press again to switch to moving the cursor up or down.
- When【Cursor】 is disabled, the knob is used to adjust the channel voltage offset.

⑤ **Function buttons**

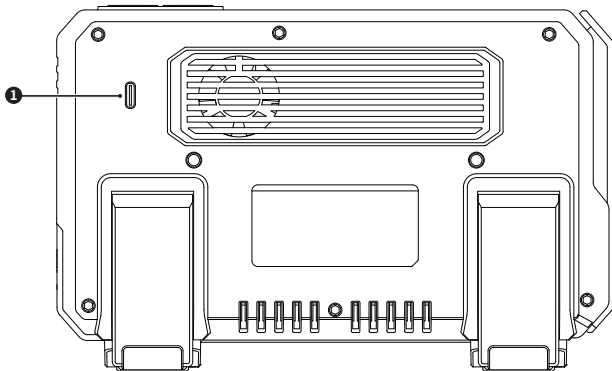
- Cursor: Press this button to activate the cursor function. Use the corresponding knob to move the cursor on the waveform. The cursor can be used to accurately measure voltage difference, time difference, and other parameters between any two points on the waveform.
- Display: Press this button to open the display settings interface. You can adjust waveform brightness, color temperature, persistence, grid type, and display mode (dots or vectors).
- Measure: Press this button to open the measurement settings interface. You can select from 13

measurement types such as frequency, amplitude, duty cycle, etc.

- **Save:** Press this button to save a screenshot of the current display only.
 - **Math:** Press this button to open the math settings interface. You can enable or disable waveform math functions, with 6 operation types available.
 - **50%:** Press this button to quickly set the trigger level, channel offset voltage, and math offset voltage to the middle position. Also sets the trigger delay time to the middle position.
 - **Trigger:** Press this button to open the trigger settings interface. You can set parameters such as channel, mode, trigger edge, etc.
 - **Run:** Press this button to start or stop real-time signal acquisition and display. When running, the indicator is green; when stopped, the indicator is red.
 - **DDS:** Press this button to enter the signal generator settings interface. It supports output of sine, square, triangle and other waveforms. In this interface, you can set frequency, amplitude, waveform type, etc.
- ⑥ **CH1/CH2 channel switch button:** Quickly switch the currently displayed channel on the screen for fast waveform viewing.

- ⑦ **Menu button:** Press this button to open the menu interface. You can select and adjust the required functions.
- ⑧ **Trigger control knob:** Adjusts trigger level and trigger delay time to ensure stable display of the waveform at the trigger point.
- ⑨ **Multimeter interface:** 10A、mA、COM
- ⑩ **Single trigger:** Press this button to capture and display a single specific trigger event.
- ⑪ **Auto trigger:** Press this button to enable automatic trigger adjustment so the waveform can be displayed stably without manual operation.

► 2.2.2 Rear Panel

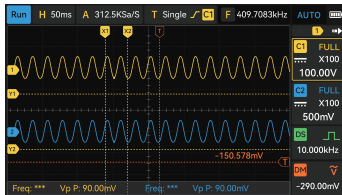


① **Power port:** Power interface, supports Type-C input with fast charging protocol, rated at 12V, 1A.

3. FUNCTION OVERVIEW

3.1 Oscilloscope

► 3.1.1 User Interface



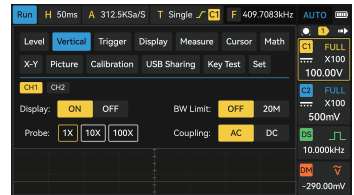
- ① **Run status display:** When the status shows “RUN” and is green, the oscilloscope is in running mode, continuously acquiring and updating the input signal waveform in real time. When it shows “STOP” and is red, the oscilloscope has stopped real-time acquisition.
- ② **Horizontal time base display:** Indicates the time per division on the horizontal axis. This value can be adjusted using the horizontal knob. The adjustable range is 5 ns/div to 50 s/div.
- ③ **Sampling rate / memory depth display:** Shows the current sampling rate and memory depth. Adjusting the horizontal knob affects this parameter.

- ④ **Trigger settings:** Allows configuration of trigger settings for CH1/CH2, including trigger mode (Auto, Normal, Single) and edge selection.
- ⑤ **Frequency counter display:** Displays the frequency of the measured signal.
- ⑥ **Trigger status display:** Status includes Trig' d, Wait, ROLL, Auto, Stop, and Ready.
- ⑦ **Channel settings:** Allows additional configuration for CH1/CH2, such as enabling/disabling display, probe attenuation ratio, voltage range, coupling mode (AC/DC), bandwidth limit, etc.
- ⑧ **Signal source settings:** Used to output various types of waveform signals. Users can adjust parameters such as frequency and waveform type to generate the desired test signal.
- ⑨ **Multimeter Settings:** Supports switching between voltage, current, and resistance measurement modes. supports automatic measurement. Measurement values are displayed directly, assisting in the analysis of signal electrical characteristics.

► 3.1.2 Vertical System

The vertical system is a key component of the oscilloscope used to control and adjust signal display.

For a dual-channel oscilloscope, each channel has independent settings. Users can make adjustments by tapping the corresponding function buttons on the screen or by using the CH1/CH2 keys.



- ① **Select channel:** Press the CH1 or CH2 button, or tap the channel settings on the screen to select the channel to be adjusted.
- ② **Display adjustment:** You can enable or disable the waveform display for the corresponding channel.
- ③ **Probe attenuation adjustment:** You can select the probe attenuation ratio (1X, 10X, 100X) to match different signal amplitude measurements.
- ④ **Vertical scale adjustment:** Use the vertical knob or on-screen menu to adjust the vertical scale to fit different voltage ranges. The scale varies depending on the selected probe attenuation.

1X	10mV, 20mV, 50mV, 100mV, 200mV, 500mV, 1V, 2V, 5V, 10V
10X	100mV, 200mV, 500mV, 1V, 2V, 5V, 10V, 20V, 50V, 100V
100X	1V, 2V, 5V, 10V, 20V, 50V, 100V, 200V, 500V, 1000V

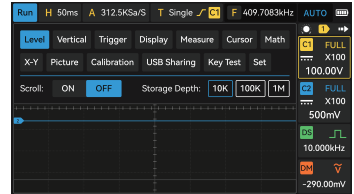
- ⑤ **Coupling selection:** Choose the signal coupling mode—AC or DC—to filter out unwanted signal components.
- ⑥ **Bandwidth limit adjustment:**
 - You can set a bandwidth limit to reduce the impact of high-frequency noise on measurements. Select the appropriate limit as needed.

- Off: High-frequency components of the measured signal are allowed to pass.
- 20M: Bandwidth is limited to 20MHz; components above 20MHz are filtered out.

► 3.1.3 Horizontal System

The horizontal system is an important part of the oscilloscope used to control and adjust the time base display.

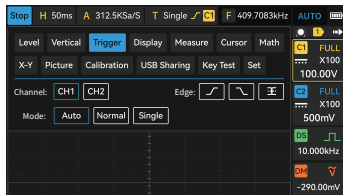
- ① **Adjust Roll:** Toggle roll function On and Off. When roll is On, the waveform continuously scrolls on the screen, making it easier to observe long-term signal changes.
- ② **Adjust Time Base:** Use the horizontal knob to adjust the time base. The setting range typically spans from a few nanoseconds per division to several seconds per division, accommodating signal analysis at different time scales. Adjustment range: 5 ns/div to 50 s/div.
- ③ **Memory Depth settings:** Select 10K, 100K, or 1M points depending on signal duration and complexity. This selection determines the amount of waveform data that can be stored during continuous acquisition.



► 3.1.4 Trigger Settings

Trigger modes include Auto, Normal, and Single trigger modes. When the oscilloscope is running, the trigger mode defines what action the oscilloscope takes if no trigger occurs.

- ① **Enter Trigger Settings:** Press the "Trigger" button on the panel or access it via the channel settings button to enter the trigger settings menu.
- ② **Select Channel:** Choose the channel to adjust trigger settings.
- ③ **Select Trigger Mode:** Choose Auto, Normal, or Single mode depending on measurement needs.
 - Auto: Refresh waveform no matter if trigger or not.
 - Normal: Refresh waveform only when a trigger event occurs.
 - Single: Captures a single waveform at trigger and then stops.
- ④ **Trigger Edge:**
 - Rising Edge: The oscilloscope triggers when detecting a signal transition from low to high.
 - Falling Edge: The oscilloscope triggers when detecting a signal transition from high to low.
 - Both Edges: The oscilloscope triggers on either rising or falling edge of the signal.



► 3.1.5 Measurement

The oscilloscope's measurement function can accurately determine various parameters of the input signal, providing key data for signal analysis. Below is a detailed introduction to the measurement features shown on the screen:

① **Enter Measurement Menu:** Press the "Measurement" button

on the panel or access it via the channel settings button to enter the measurement settings menu.

② **Select Channel:** Choose the channel to configure measurement settings.

③ **Show All / Hide All**

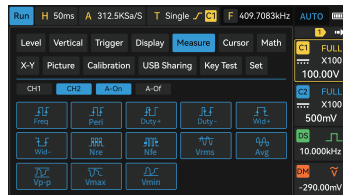
- All On: Clicking the All On button will display all measurement parameters on the main screen.
- All Off: Clicking the All On button will close all measurement parameters on the main screen.

④ **Frequency:** Number of signal cycles per second.

⑤ **Period:** Duration of one complete signal cycle.

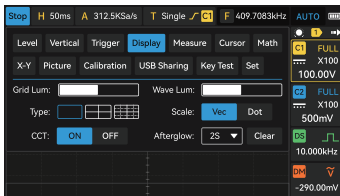
⑥ **+Duty :** Ratio of high-level time to the total period.

⑦ **-Duty :** Ratio of low-level time to the total period.



- ⑧ **+Width** : Duration of high-level signal within one cycle.
- ⑨ **-Width** : Duration of low-level signal within one cycle.
- ⑩ **Rising Edge Count**: Number of rising edges in the signal.
- ⑪ **Falling Edge Count**: Number of falling edges in the signal.
- ⑫ **RMS**: Root mean square value of the signal.
- ⑬ **Average**: Arithmetic average value over the entire waveform or gated area.
- ⑭ **Vpp**: Voltage difference between the highest and lowest points of the signal.
- ⑮ **Max.:** Max voltage value of the signal.
- ⑯ **Min.:** Min voltage value of the signal.

► 3.1.6 Display



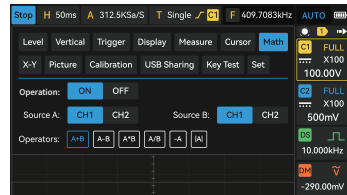
The oscilloscope's measurement functions provide precise determination of multiple parameters of the input signal, offering key data for signal analysis. The detailed explanation of the measurement functions shown in the image is as follows:

- ① **Set Screen Grid:** Press the "Display" button on the panel to set the type of screen grid. Three grid types are available to choose from based on actual needs:
 - No Grid
 - Light Grid
 - Full Grid
- ② **Adjust Grid Brightness:** Use the grid brightness slider to adjust the brightness of the grid lines by sliding with your finger, adapting to different observation needs.

- ③ **Adjust Waveform Brightness:** Use the waveform brightness slider to adjust the brightness of the waveform by sliding with your finger, achieving the best visual effect.
- ④ **Set Color Temperature Display:** The color temperature function uses color changes to reflect the frequency of waveform occurrences. The higher the frequency, the warmer the color; the lower the frequency, the cooler the color.
- ⑤ **Select Display Type:** Set the waveform display mode to either "Vector" or "Dot."
 - Vector: Displays sample points connected by lines. This mode generally offers better viewing and makes it easier to observe waveform edges (e.g., square wave).
 - Dot: Displays only the sample points, allowing intuitive visualization of each sample.
- ⑥ **Set Persistence:** Users can configure the persistence time.

► 3.1.7 Math

The oscilloscope's math functions allow diversified processing of input signals, helping users analyze signal characteristics from different perspectives. Below is a detailed explanation of the math functions shown in the image:



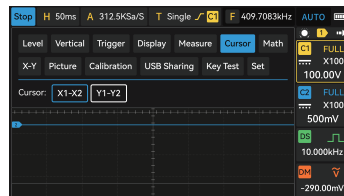
- ①**Enter the Math Settings Interface:** Press the "Math" button on the panel to enter the math settings interface.
- ②**Enable or Disable Math:** Tap the "On/Off" button to control whether the math function is enabled or disabled. When "On" is selected, the oscilloscope will perform signal operations based on subsequent settings. When "Off" is selected, math processing stops and the math waveform will no longer be displayed.
- ③**Signal Source Selection:** By default, Source A corresponds to Channel 1, and Source B to Channel 2.
- ④**Math Operators:** The oscilloscope includes 6 math operators such as addition, subtraction, multiplication, division, which can be applied for waveform analysis.

►3.1.8 Cursor

The oscilloscope displays cursor lines on the waveform for measurement. Users can precisely locate specific points on the waveform using cursors.

- ①**Enter Cursor Display Interface:** Press the "Cursor" button on the panel to enter the cursor display interface.
- ② **Move Cursors:** When the cursor function is enabled, use the knob to move the cursor position on the waveform.

- First, press the knob to control Cursor 1 (X1) moving left/right.
- Press the knob again to control Cursor 2 (X2) moving left/right.
- Then, press the knob to control Cursor 1 (Y1) moving up/down.
- Finally, press the knob to control Cursor 2 (Y2) moving up/down.



③ Understanding Cursors:

- X Cursors: The X cursors are vertical dashed lines used to measure horizontal time, including:
 - X1 — Vertical dashed line at the right side of the screen (default). Can be manually moved anywhere vertically on the screen.
 - X2 — Vertical dashed line at the left side of the screen (default). Can be manually moved anywhere vertically on the screen.
- X1-X2 indicates the difference on the X axis, displayed in the upper left information box, adjustable by turning the knob left/right.

- Y Cursors: The Y cursors are horizontal dashed lines used to measure vertical voltage or current (with current probe).

Y1 — Horizontal dashed line at the bottom of the screen (default). Can be manually moved anywhere horizontally on the screen.

Y2 — Horizontal dashed line at the top of the screen (default). Can be manually moved anywhere horizontally on the screen.

Y1-Y2 indicates the difference between two Y axes, displayed in the upper left information box.

- $1/d|X|$: Represents the reciprocal of the time difference, displayed in the upper left information box.

► 3.1.9 Oscilloscope Specifications

Channel	Dual Channel
Sample Rate	500MSa/s
Analog Bandwidth	100MHz
Memory Depth	10K, 100K, 1M
Input Impedance	1MΩ

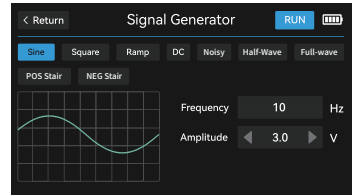
Timebase Range	5ns~50s
Vertical Sensitivity	10mV~10V/div
Max Input Voltage	800V (×10 Probe)
Trigger Mode	Auto, Normal, Single
Trigger Type	Rising, Falling, Both Edges
Display Mode	Dot, Vector, Color Temp
Coupling	AC/DC
Persistence	min/2s/5s/10s/20s/50s/∞
Math Operations	6 Basic Ops
Waveform Capture	√
Waveform Export	√

3.2 Signal Generator

►3.2.1 User Interface

Enter the signal generator setting interface by pressing the "DDS" button on the panel or tapping the "DDS" button on the screen. The oscilloscope will enter the signal generator settings.

- ① **Waveform Selection (9 types):** Sine, Square, Triangle, DC, Noise, Half-wave, Full-wave, Positive Staircase, Negative Staircase. Users can tap the corresponding option to switch waveforms based on testing needs.
- ② **Waveform Parameter Adjustment:** Select the parameter to be adjusted. After tapping, an input interface will appear, allowing the user to enter the desired parameter value for setting.
- ③ **Waveform Display:** Graphically shows the current selected waveform shape. When enabled, the button backlight is on; when disabled, the waveform icon is grayed out and the backlight is off.



►3.2.2 Signal Generator Specifications

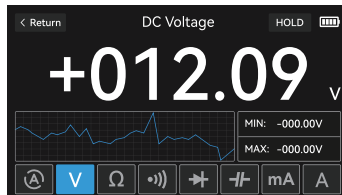
Channel	1CH
Frequency	0-10 MHz(the sine wave is 10MHz)
Amplitude	0.1-3.0 Vpp
Duty Cycle	0-100%

3.3 Multimeter

►3.3.1 User Interface

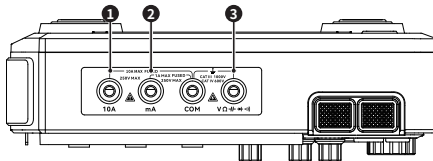
Enter the multimeter setting interface: Press the "Menu" button on the panel, then select the multimeter function from the pop-up options. After selection, the oscilloscope will enter the multimeter setting interface.

- ① Display of measurement range
- ② HOLD
- ③ Display of measurement values



- ④ Max/Min values of the current measurement range
- ⑤ Curve Diagram: Graphically displays the variation trend of the current measurement data.
- ⑥ Press the button to exit the current multimeter function and return to the previous menu or operation interface.

► 3.3.2 Test Lead Interface Description



- ① **High current measurement:** Red lead to 10A, black lead to COM

Note: Measuring current over 10A will damage the fuse. Please estimate before testing.

- ② **Low current measurement:** Max 199.99mA. Red lead to mA, black lead to COM.
- ③ **Voltage, resistance, capacitance, temperature, diode/continuity measurement:** Red lead to $V \Omega \text{ Hz } \mu A \text{ mV}$, black lead to **COM** . Select corresponding function range based on measurement type.

④ **Auto mode:** Only supports automatic identification of voltage and resistance. AC/DC voltage is auto-detected during voltage measurement.

► **3.3.3 Multimeter Specifications**

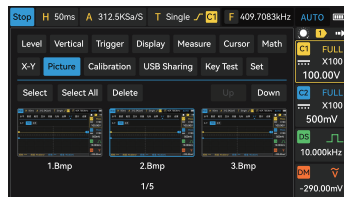
DC Voltage	1.9999V/19.999V/199.99V/1000V
AC Voltage	1.9999V/19.999V/199.99V/750.0V
DC Current	19.999mA/199.99mA/1.9999A/9.999A
AC Current	19.999mA/199.99mA/1.9999A/9.999A
Resistance	19.999MΩ/1.9999MΩ/199.99KΩ/19.999KΩ
	1.9999KΩ/199.99Ω
Capacitance	999.9uF/99.99uF/9.999uF/999.9nF/99.99nF/9.999nF
	9.999mF/99.99mF

Diode	√
Continuity	√

3.4 System Auxiliary Functions

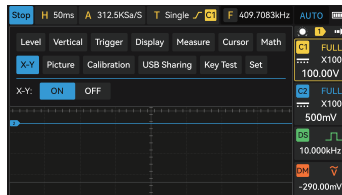
►3.4.1 Image Viewing

- ① Press the save button on the panel to save a screenshot of the current display only.
- ② In the menu, select the “Images” option to view saved waveform pictures. Users can select one or multiple images via single or multiple selection and delete buttons to view or delete.
- ③ Using the USB share button, waveform images can be exported to a USB storage device. During this operation, other functions are disabled to prevent accidental operation.



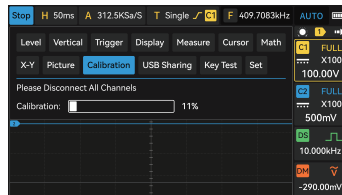
► 3.4.2 XY Mode Setup

After selecting XY mode, Channel 1 is the X-axis, Channel 2 is the Y-axis. Another waveform amplitude: horizontal axis shows Channel 1, vertical axis shows Channel 2. This function plots the relationship curve between the two channel waveforms.



► 3.4.3 Self-Calibration

- ① In the menu, select “Calibration” to open the calibration window, then click Start to execute.
- ② Self-calibration quickly brings the oscilloscope to optimal status for accurate measurements. It can be performed anytime, but must be done if ambient temperature changes by 5°C or more.



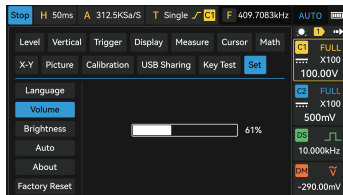
►3.4.4 System Settings

① Setting Single Select:

- Language
- Volume
- Brightness
- Auto
- About
- Factory Reset

② Setting Details:

- Language: Chinese, English
- Volume/Brightness: 0%-100%
- Auto: OFF, 15min, 30min, 1hour
- About: Provides basic information about the device and the manufacturer.
- Factory Reset: Restore default factory settings



4.TROUBLESHOOTING

Troubleshooting tips for common issues during instrument use. Please follow the steps below. If unresolved, contact your dealer or local service center and provide device info (Menu → About).

● Power button pressed but oscilloscope screen stays black with no display:

- ① Check if the power cable is properly connected.
- ② Check if the power switch is fully pressed.
- ③ After checking, restart the oscilloscope.

④ If still fails to start, contact your dealer or local service center.

● No waveform displayed after signal acquisition:

① Check probe connection to signal cable.

② Check signal cable connection to BNC (channel connector).

③ Check probe connection to device under test.

④ Confirm device under test is generating signal.

⑤ Re-acquire the signal.

● Measured voltage amplitude differs from actual (common with probe use):

① Verify channel attenuation matches probe attenuation ratio.

● Waveform appears stepped:

① Horizontal time base may be too low; increase to improve resolution.

② If display type is Vector (lines between samples), switch to Point mode to remove stepped effect.

5. MAINTENANCE

5.1 Maintenance

When storing or placing the instrument, avoid exposing the LCD screen to direct sunlight for extended periods.

Note: To prevent damage to the instrument or probes, do not place them in mist, liquids, or solvents.

5.2 Cleaning

Clean the instrument and probes regularly depending on usage. The method is as follows:

- ① Use a soft cloth to wipe dust from the instrument and probe exteriors. When cleaning the LCD screen, be careful not to scratch the transparent plastic protective cover.
- ② Use a soft cloth dampened with water to clean the instrument. Make sure to disconnect the power. For more thorough cleaning, 75% isopropyl alcohol solution can be used.

Note:

- ① To avoid damage to the instrument or probes' surfaces, do not use any abrasive agents or chemical cleaners.
- ② Before reconnecting power, ensure the instrument is completely dry to prevent electrical short circuits or personal injury.

APPENDIX A: ACCESSORIES LIST

Model	2D15P
Standard accessories	P6100*2
	Test pen*1
	USB-A to TYPE-C cable*1
	BNC to alligator clip cable*1
	User manual*1

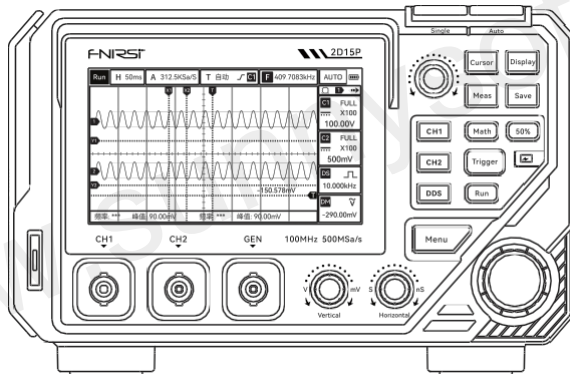


Download User manual&APP&Software

FNIRSI

2D15P

Oscyloskop, multimetr i generator sygnałów 3 w 1, 100 MHz V1.2



※Przed użyciem produktu należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi i zachować ją w odpowiednim miejscu.

1. INFORMACJE DOTYCZĄCE

1.1 Terminy i symbole bezpieczeństwa

W niniejszej instrukcji mogą pojawić się następujące terminy:

-  **Ostrzeżenie:** Oznacza warunki lub czynności, które mogą prowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci.
-  **Uwaga:** Oznacza warunki lub czynności, które mogą prowadzić do uszkodzenia produktu lub innego mienia.

W niniejszej instrukcji mogą pojawić się następujące terminy:

-  **Niebezpieczeństwo:** Oznacza, że wykonanie danej czynności może spowodować obrażenia ciała.
-  **Ostrzeżenie:** Oznacza, że wykonanie danej czynności może być niebezpieczne.
-  **Uwaga:** Oznacza, że wykonanie danej czynności może spowodować uszkodzenie tego produktu lub urządzeń do niego podłączonych.

1.2 Ogólne informacje dotyczące

Produkt ten został zaprojektowany i wyprodukowany w ścisłej zgodności z wymogami bezpieczeństwa normy GB4793 dla elektronicznych przyrządów pomiarowych oraz międzynarodowej normy IEC 61010-1. Spełnia normę CATI 300V dotyczącą izolacji przeciwprzepięciowej i stopnia zanieczyszczenia 1. Należy uważnie przeczytać poniższe środki bezpieczeństwa:

- Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub pożaru, należy używać wyłącznie specjalnego kabla zasilającego i adaptera zatwierdzonego do użytku w danym kraju lub regionie.
- Ten produkt jest uziemiony za pomocą przewodu ochronnego w kablu zasilającym.
- Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, przed użyciem upewnij się, że gniazdko jest prawidłowo uziemione.
- Przed podłączeniem jakichkolwiek zacisków wejściowych lub wyjściowych, z wyjątkiem przewodu zasilającego, upewnij się, że zacisk ochronny uziemienia jest prawidłowo podłączony do zacisku uziemienia przewodu zasilającego. Aby uniknąć obrażeń ciała i uszkodzenia urządzenia, naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.
- Aby zapobiec zagrożeniu pożarem lub porażeniem prądem elektrycznym, należy zawsze przestrzegać znamionowego zakresu pracy i oznaczeń produktu.
- Eksploatacja poza nominalnymi limitami jest surowo zabroniona.
- Przed użyciem sprawdź, czy żadne akcesoria nie są uszkodzone mechanicznie. Nie używaj uszkodzonych akcesoriów i natychmiast je wymień.
- Należy używać wyłącznie akcesoriów dostarczonych wraz z tym produktem.
- Nie wkładaj metalowych przedmiotów do zacisków wejściowych lub wyjściowych.
- Jeśli podejrzewasz, że produkt jest uszkodzony, zleć jego sprawdzenie wykwalifikowanemu personelowi serwisowemu.
- Nie używaj produktu z otwartą obudową.
- Nie używaj w wilgotnym otoczeniu.
- Utrzymuj powierzchnię produktu w czystości i suchości.

1.3 Ogólna kontrola

Po otrzymaniu nowego urządzenia zalecamy przeprowadzenie następujących kontroli:

- **Sprawdź, czy podczas transportu nie doszło do uszkodzeń.**

Jeśli zauważysz, że karton transportowy lub wypełnienie piankowe są poważnie uszkodzone, pozostaw je do czasu przeprowadzenia testów elektrycznych i mechanicznych narzędzia i akcesoriów.

- **Sprawdź akcesoria**

Szczegółowy wykaz standardowych akcesoriów znajduje się w załączniku A: Akcesoria do niniejszej instrukcji. Sprawdź, czy wszystkie akcesoria są obecne i nieuszkodzone. Jeśli jakieś elementy są brakujące lub uszkodzone, skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem lub naszym regionalnym oddziałem odpowiedzialnym za ten produkt.

- **Sprawdź urządzenie**

Jeśli podczas testów wydajnościowych wykryjesz jakiegokolwiek zewnętrznego uszkodzenia, usterki lub awarie, skontaktuj się ze swoim dystrybutorem lub naszym regionalnym oddziałem. Jeśli urządzenie zostało uszkodzone podczas transportu, zachowaj wszystkie materiały opakowaniowe i poinformuj o tym przewoźnika oraz odpowiedzialnego dystrybutora. Zapewniona zostanie naprawa lub wymiana.

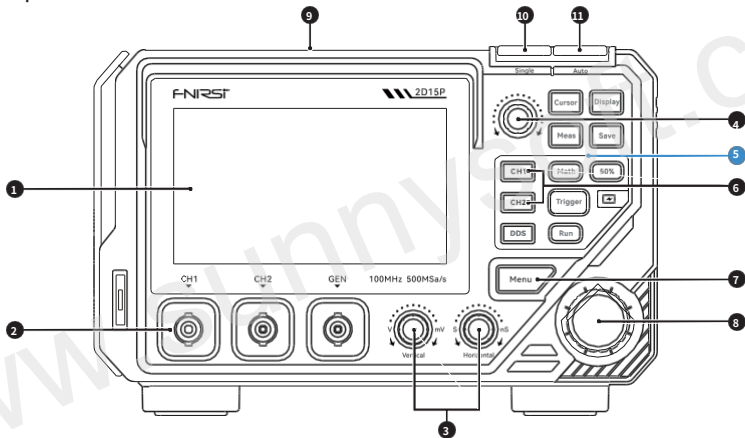
2. PRZEGLĄD PRODUKTU

2.1 Kluczowe cechy

„Produkt ten łączy fizyczne przyciski i 4,3-calowy pojemnościowy ekran dotykowy, co zwiększa interaktywność i użyteczność dla użytkownika. Oferuje częstotliwość próbkowania 500 MSa/s i analogową szerokość pasma 100 MHz (100 MHz dla pracy jednokanałowej; 50 MHz na kanał, gdy aktywne są oba kanały). Obsługuje głębokość pamięci 10K, 100K i 1M. Dzięki 128-stopniowemu wyświetlaniu w skali szarości oraz obsłudze wizualizacji trwałości i temperatury barwowej oscyloskop zapewnia wyraźniejszy obraz szczegółów przebiegów fal. Szybkość skanowania przebiegów osiąga około 1200 klatek na sekundę, co pozwala na skuteczne wychwytywanie nietypowych sygnałów. Urządzenie obejmuje 6 rodzajów operacji matematycznych (np. dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie) do analizy w czasie rzeczywistym w dziedzinie czasu i częstotliwości. Oferuje również 13 pomiarów parametrów, które pomagają użytkownikom w skutecznej analizie różnych parametrów sygnału. Ponadto urządzenie posiada zintegrowany generator przebiegów 10 MHz, który jest w stanie wysłać 9 typowych przebiegów o regulowanej amplitudzie i cyklu pracy. Wbudowany 4,5-cyfrowy (20 000 punktów) multimetr cyfrowy True RMS obsługuje pomiary napięcia i prądu przemiennego/stałego, a także testowanie pojemności, rezystancji, diod i ciągłości.

2.2 Opis panelu i przycisków

►2.2.1 Panel przedni



- ① **Wyświetlacz, obsługuje sterowanie dotykowe**
- ② **Port wejściowy sygnału kanałowego / port wyjściowy generatora sygnału**

③ **Przyciski pionowe/poziome**

- Pionowe: Ustawia wysokość fali i zakres napięcia
- Poziome: Ustawia szerokość fali i podstawę czasową

④ **Pokrętko funkcyjne**

- Gdy funkcja 【Cursor】 jest aktywna, obracając pokrętko, przesunąć kursor na wykresie falowym w lewo lub w prawo. Kursor można wykorzystać do dokładnego pomiaru różnicy napięcia, różnicy czasu i innych parametrów między dowolnymi dwoma punktami na wykresie falowym. Kolejne naciśnięcie powoduje przełączenie na przesuwanie kursora w górę lub w dół.
- Gdy funkcja 【Cursor】 jest wyłączona, pokrętko służy do ustawiania przesunięcia napięcia kanału.

⑤ **Przyciski funkcyjne**

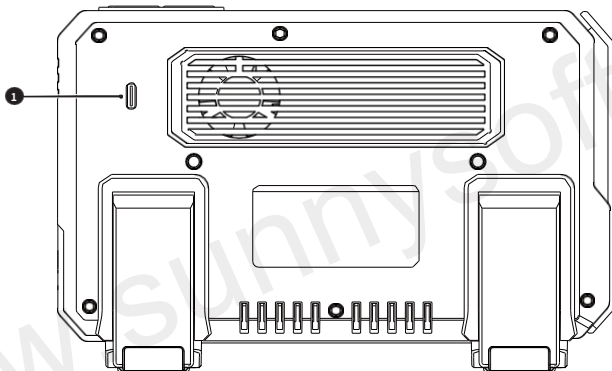
- Kursor: Naciśnięcie tego przycisku aktywuje funkcję kursora. Za pomocą odpowiedniego pokrętła można przesuwać kursor po krzywej falowej. Kursor może służyć do dokładnego pomiaru różnicy napięcia, różnicy czasu i innych parametrów między dowolnymi dwoma punktami na krzywej falowej.
- Wyświetlacz: Naciśnięcie tego przycisku otwiera interfejs ustawień wyświetlacza. Można ustawić jasność krzywej, temperaturę barwową, trwałość, typ siatki i tryb wyświetlania (kropki lub wektory).
- Pomiar: Naciśnięcie tego przycisku powoduje otwarcie interfejsu ustawień pomiaru. Można wybrać spośród 13

typów pomiarów, takich jak częstotliwość, amplituda, cykl roboczy itp.

- Zapisz: Naciśnięcie tego przycisku powoduje zapisanie tylko aktualnego widoku.
 - Matematyka: Naciśnięcie tego przycisku powoduje otwarcie interfejsu ustawień funkcji matematycznych. Można włączyć lub wyłączyć funkcje matematyczne przebiegów falowych, dostępnych jest 6 rodzajów operacji.
 - 50%: Naciśnięcie tego przycisku powoduje szybkie ustawienie poziomu wyzwalacza, napięcia offsetowego kanału i matematycznego napięcia offsetowego w pozycji środkowej. Ustawia również opóźnienie wyzwalacza w pozycji środkowej.
 - Wyzwalacz: Naciśnięcie tego przycisku otwiera interfejs ustawień wyzwalacza. Można ustawić parametry, takie jak kanał, tryb, krawędź wyzwalacza itp.
 - Uruchom: Naciśnięcie tego przycisku powoduje uruchomienie lub zatrzymanie zbierania i wyświetlania sygnału w czasie rzeczywistym. Podczas uruchamiania wskaźnik świeci się na zielono, a podczas zatrzymania na czerwono.
 - DDS: Naciśnięcie tego przycisku powoduje przejście do interfejsu ustawień generatora sygnału. Obsługuje wyjście sinusoidalne, prostokątne, trójkątne i inne przebiegi falowe. W tym interfejsie można ustawić częstotliwość, amplitudę, typ przebiegu falowego itp.
- ⑥ **Przycisk przełączania kanałów CH1/CH2:** Szybkie przełączanie aktualnie wyświetlanego kanału na ekranie w celu szybkiego przeglądania przebiegów fal.

- ⑦ **Przycisk Menu:** Naciśnięcie tego przycisku powoduje otwarcie interfejsu menu. Można wybrać i dostosować żądane funkcje.
- ⑧ **Pokrętło wyzwalacza:** Reguluje poziom wyzwalacza i czas opóźnienia wyzwalacza, aby zapewnić stabilne wyświetlanie przebiegu falowego w punkcie wyzwalacza.
- ⑥ **Interfejs multimetru:** 10 A, mA, COM
- ⑩ **Prosty wyzwalacz:** Naciśnięcie tego przycisku powoduje uchwycenie i wyświetlenie jednego konkretnego zdarzenia wyzwalającego.
- ⑪ **Automatyczne uruchomienie:** Naciśnięcie tego przycisku aktywuje automatyczne ustawienie wyzwalacza, aby umożliwić stabilne wyświetlanie przebiegu sygnału bez ręcznej obsługi.

►2.2.2 Panel tylny

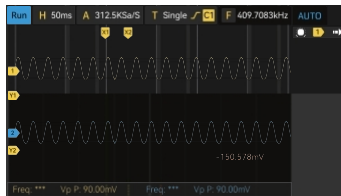


- ① **Port zasilania:** Interfejs zasilania, obsługuje wejście typu C z protokołem szybkiego ładowania, moc znamionowa 12 V, 1 A.

3. PRZEGLĄD FUNKCJI

3.1 Oscyloskop

► 3.1.1 Interfejs użytkownika



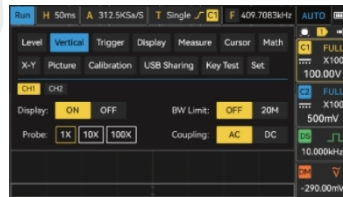
- ① **Wyświetlanie stanu pracy:** Jeśli stan jest „RUN” (PRACA) i świeci się na zielono, oscyloskop jest w trybie pracy i nieprzerwanie pobiera i aktualizuje przebieg sygnału wejściowego w czasie rzeczywistym. Jeśli stan jest „STOP” (ZATRZYMANE) i świeci się na czerwono, oscyloskop zatrzymał pobieranie danych w czasie rzeczywistym.
- ② **Wyświetlanie poziomej podstawy czasu:** Pokazuje czas na jeden podział na osi poziomej. Wartość tę można ustawić za pomocą pokrętki poziomej. Zakres regulacji wynosi od 5 ns/div do 50 s/div.
- ③ **Wyświetlanie częstotliwości próbkowania / głębokości pamięci:** Wyświetla aktualną częstotliwość próbkowania i głębokość pamięci. Ustawienie pokrętki poziomej ma wpływ na ten parametr.

- ④ **Ustawienia wyzwalacza:** Umożliwia konfigurację ustawień wyzwalacza dla CH1/CH2, w tym trybu wyzwalacza (Auto, Normal, Single) i wyboru krawędzi.
- ⑤ **Wyświetlanie licznika częstotliwości:** Wyświetla częstotliwość mierzonego sygnału.
- ⑥ **Wyświetlanie stanu wyzwalacza:** Stan obejmuje Trig'd, Wait, ROLL, Auto, Stop i Ready.
- ⑦ **Ustawienia kanału:** Umożliwiają dalszą konfigurację dla CH1/CH2, taką jak włączenie/wyłączenie wyświetlacza, współczynnik tłumienia sondy, zakres napięcia, tryb połączenia (AC/DC), ograniczenie szerokości pasma itp.
- ⑧ **Ustawienia źródła sygnału:** Służy do wysyłania różnych typów sygnałów przebiegu. Użytkownicy mogą dostosować parametry, takie jak częstotliwość i typ przebiegu, aby wygenerować żądany sygnał testowy.
- ⑥ **Ustawienia multimetru:** Obsługuje przełączanie między trybami pomiaru napięcia, prądu i rezystancji. Obsługuje automatyczny pomiar. Zmierzone wartości są wyświetlane bezpośrednio, co pomaga w analizie charakterystyk elektrycznych sygnału.

► 3.1.2 System pionowy

System pionowy jest kluczowym elementem oscyloskopu, służącym do sterowania i regulacji wyświetlania sygnału.

W oscyloskopie dwukanałowym każdy kanał ma niezależne ustawienia. Użytkownicy mogą wprowadzać zmiany, klikając odpowiednie przyciski funkcyjne na ekranie lub za pomocą przycisków CH1/CH2.



- ① **Wybór kanału:** Naciśnij przycisk CH1 lub CH2 lub dotknij ustawień kanału na ekranie, aby wybrać kanał, który chcesz dostosować.
- ② **Ustawienia wyświetlania:** Można włączyć lub wyłączyć wyświetlanie przebiegu dla odpowiedniego kanału.
- ③ **Ustawienie tłumienia sondy:** Można wybrać współczynnik tłumienia sondy (1X, 10X, 100X), aby dopasować go do różnych pomiarów amplitudy sygnału.
- ④ **Ustawienia skali pionowej:** Za pomocą pokrętła pionowego lub menu na ekranie ustaw skalę pionową, aby odpowiadała różnym zakresom napięcia. Skala różni się w zależności od wybranego tłumienia sondy.

1X	10 mV, 20 mV, 50 mV, 100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V
10X	100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V
100X	1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V, 200 V, 500 V, 1000 V

- ⑤ **Wybór sprzężenia:** Wybierz tryb sprzężenia sygnału – prąd przemienny lub stały – w celu odfiltrowania niepożądanych składowych sygnału.
- ⑥ **Ustawienie ograniczenia szerokości pasma:**
- Można ustawić ograniczenie szerokości pasma, aby zmniejszyć wpływ szumu wysokiej częstotliwości na pomiary. Wybierz odpowiednie ograniczenie zgodnie z potrzebami.

- Wyłączone: Składowe wysokiej częstotliwości mierzonego sygnału mogą przechodzić.
- 20M: Szerokość pasma jest ograniczona do 20 MHz; składowe powyżej 20 MHz są filtrowane.

► 3.1.3 System poziomy

System poziomy jest ważnym elementem oscyloskopu, który służy do sterowania i ustawiania wyświetlania podstawy czasu.

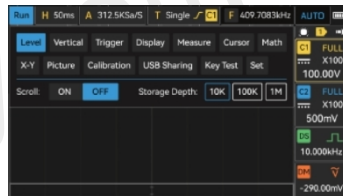
① **Ustawienie przesunięcia:** włączanie i wyłączanie funkcji przesunięcia.

Gdy przesunięcie jest włączone, krzywa falowa przesuwa się nieprzerwanie po ekranie, co ułatwia obserwowanie długotrwałych zmian sygnału.

② **Ustawienie podstawy czasu:** Ustaw podstawę czasu za pomocą pokrętki poziomego. Zakres ustawień wynosi zazwyczaj od kilku nanosekund na podziałkę do kilku sekund na podziałkę,

co umożliwia analizę sygnału w różnych skalach czasowych. Zakres ustawień: od 5 ns/div do 50 s/div.

③ **Ustawianie głębokości pamięci:** Wybierz 10K, 100K lub 1M punktów w zależności od długości i złożoności sygnału. Wybór ten określa ilość danych krzywej, które można zapisać podczas ciągłego zbierania.



► 3.1.4 Ustawienie spustu

Tryby wyzwalacza obejmują tryby Auto, Normal i Single. Gdy oscyloskop jest włączony, tryb wyzwalacza określa, jaką czynność wykona oscyloskop, jeśli nie nastąpi wyzwolenie.

① **Wejść do ustawień wyzwalacza:** Naciśnij przycisk „Trigger” (Wyzwalacz) na panelu lub przejdź do ustawień wyzwalacza za pomocą przycisku ustawień kanału.

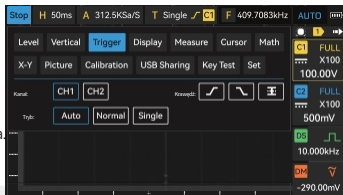
② **Wybierz kanał:** Wybierz kanał, dla którego chcesz dostosować ustawienia wyzwalacza.

③ **Wybierz tryb wyzwalacza:** Wybierz tryb Auto, Normal lub Single w zależności od potrzeb użytkownika.

- Auto: Odnawia przebieg niezależnie od tego, czy nastąpiło uruchomienie.
- Normalny: Odnawia przebieg tylko w przypadku uruchomienia wyzwalacza.
- Prosty: Rejestruje jedną falę po uruchomieniu, a następnie zatrzymuje się.

④ **Krawędź wyzwalacza:**

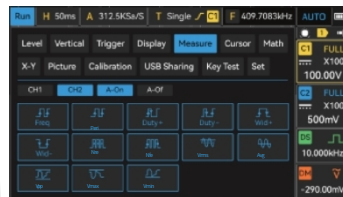
- Wzrost: Oscyloskop uruchamia wyzwalacz po wykryciu przejścia sygnału z niskiego do wysokiego poziomu.
- Krawędź opadająca: Oscyloskop uruchamia się po wykryciu przejścia sygnału z wysokiego poziomu do niskiego.
- Obie krawędzie: Oscyloskop uruchamia się przy narastającej lub opadającej krawędzi sygnału.



► 3.1.5 Pomiar

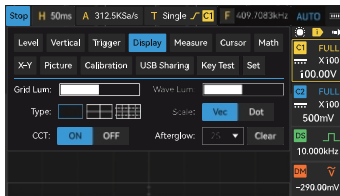
Funkcja pomiarowa oscyloskopu pozwala dokładnie określić różne parametry sygnału wejściowego i dostarcza kluczowych danych do analizy sygnału. Poniżej znajduje się szczegółowy opis funkcji pomiarowych wyświetlanych na ekranie:

- ① **Wejście do menu pomiarów:** Naciśnij przycisk „Measurement” (Pomiar) na panelu lub przejdź do menu ustawień pomiarów za pomocą przycisku ustawień kanału.
- ② **Wybór kanału:** Wybierz kanał, dla którego chcesz skonfigurować ustawienia pomiaru.
- ③ **Pokaż wszystko / Ukryj wszystko**
 - Wszystko włączone: Kliknięcie przycisku Wszystko włączone powoduje wyświetlenie wszystkich parametrów pomiarowych na ekranie głównym.
 - Wyłącz wszystko: Kliknięcie przycisku Wyłącz wszystko spowoduje zamknięcie wszystkich parametrów pomiarowych na ekranie głównym.
- ④ **Częstotliwość:** Liczba cykli sygnału na sekundę.
- ⑤ **Okres:** Czas trwania jednego pełnego cyklu sygnału.
- ⑥ **+Duty :** Stosunek czasu wysokiego poziomu do całkowitej okresu.
- ⑦ **-Duty :** Stosunek czasu niskiego poziomu do całkowitej okresu.



- Ⓑ **+Szerokość:** Czas trwania sygnału wysokiego poziomu w ramach jednego cyklu.
- Ⓒ **-Szerokość:** Czas trwania sygnału niskiego poziomu w ramach jednego cyklu.
- Ⓙ **Liczba zboczy narastających:** Liczba zboczy narastających w sygnale.
- ⓫ **Liczba krawędzi opadających:** Liczba krawędzi opadających w sygnale.
- ⓬ **RMS:** Średnia wartość kwadratowa sygnału.
- ⓭ **Średnia:** Średnia arytmetyczna wartości dla całej fali lub obszaru bramkowania.
- ⓮ **Vpp:** Różnica napięcia między najwyższym a najniższym punktem sygnału.
- ⓯ **Max.:** Maksymalna wartość napięcia sygnału.
- ⓰ **Min.:** Minimalna wartość napięcia sygnału.

► 3.1.6 Wyświetlacz



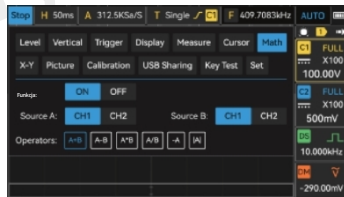
Funkcje pomiarowe oscyloskopu umożliwiają dokładne określenie wielu parametrów sygnału wejściowego i dostarczają kluczowych danych do analizy sygnału. Szczegółowy opis funkcji pomiarowych przedstawionych na rysunku jest następujący:

- ① **Ustawienie siatki ekranu:** Naciśnięcie przycisku „Display” na panelu pozwala ustawić typ siatki ekranu. Dostępne są trzy typy siatek, z których można wybrać odpowiedni do aktualnych potrzeb:
 - Bez siatki
 - Jasna kratka
 - Pełna siatka
- ② **Ustawienie jasności siatki:** Za pomocą suwaka jasności siatki można przesuwając palcem, aby ustawić jasność linii siatki i dostosować ją do różnych potrzeb obserwacyjnych.

- ③ **Ustawianie jasności krzywej falowej:** Za pomocą suwaka jasności krzywej falowej można ustawić jasność krzywej falowej, przesuwając palcem, aby uzyskać najlepszy efekt wizualny.
- ④ **Ustawianie wyświetlania temperatury barwowej:** Funkcja temperatury barwowej wykorzystuje zmiany kolorów do odzwierciedlenia częstotliwości występowania przebiegów falowych. Im wyższa częstotliwość, tym cieplejszy kolor; im niższa częstotliwość, tym chłodniejszy kolor.
- ⑤ **Wybór typu wyświetlania:** Ustaw tryb wyświetlania krzywej falowej na „Wektor” lub „Punkt”.
- Wektor: Wyświetla punkty próbkowania połączone liniami. Tryb ten zapewnia ogólnie lepszą widoczność i ułatwia obserwację krawędzi przebiegów falowych (np. fal prostokątnych).
 - Punkt: Wyświetla tylko punkty próbkowania, co pozwala na intuicyjną wizualizację każdego próbkowania.
- ⑥ **Ustawienia trwałości:** Użytkownicy mogą skonfigurować czas trwałości.

► 3.1.7 Funkcje matematyczne oscyloskopu

Funkcje matematyczne oscyloskopu umożliwiają zróżnicowane przetwarzanie sygnałów wejściowych, co pomaga użytkownikom analizować charakterystykę sygnału z różnych perspektyw. Poniżej znajduje się szczegółowe wyjaśnienie funkcji matematycznych przedstawionych na rysunku:



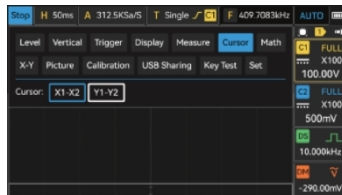
- ① **Wejście do interfejsu ustawień funkcji matematycznych:** Naciśnięcie przycisku „Math” na panelu powoduje wejście do interfejsu ustawień funkcji matematycznych.
- ② **Włączanie lub wyłączanie funkcji matematycznych:** Naciśnięcie przycisku „Włączone/Wyłączone” pozwala włączyć lub wyłączyć funkcje matematyczne. Jeśli wybrano opcję „Włączone”, oscyloskop wykonuje operacje na sygnale na podstawie poniższych ustawień. Jeśli wybrano opcję „Wyłączone”, przetwarzanie matematyczne zostanie zatrzymane, a krzywa matematyczna nie będzie już wyświetlana.
- ③ **Wybór źródła sygnału:** Domyślnie źródło A odpowiada kanałowi 1, a źródło B kanałowi 2.
- ④ **Operatory matematyczne:** Oscyloskop zawiera 6 operatorów matematycznych, takich jak dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie, które można wykorzystać do analizy krzywej.

► 3.1.8 Kursor

Oscyloskop wyświetla linie kursora na krzywej pomiarowej. Za pomocą kursorów użytkownicy mogą precyzyjnie zlokalizować określone punkty na krzywej.

- ① **Wejście do interfejsu wyświetlania kursora:** Naciśnij przycisk „Cursor” na panelu, aby wejść do interfejsu wyświetlania kursora.
- ② **Ruch kursorów:** Po włączeniu funkcji kursora użyj pokrętki, aby przesuwać kursor po krzywej falowej.

- Najpierw naciśnij przycisk sterujący kursorem 1 (X1), aby przesunąć go w lewo/prawo.
- Kolejne naciśnięcie przycisku powoduje przesunięcie kursora 2 (X2) w lewo/prawo.
- Następnie naciśnij przycisk sterujący ruchem kursora 1 (Y1) w górę/w dół.
- Na koniec naciśnij przycisk sterujący ruchem kursora 2 (Y2) w górę/w dół.



③ Informacje o kursorach:

- Kursory X: Kursory X to pionowe przerywane linie służące do pomiaru czasu poziomego, w tym: X1 — pionowa przerywana linia po prawej stronie ekranu (ustawienie domyślne). Można ją ręcznie przesunąć w dowolne miejsce na ekranie w kierunku pionowym.
X2 — Pionowa przerywana linia po lewej stronie ekranu (ustawienie domyślne). Można ją ręcznie przesunąć w dowolne miejsce na ekranie w kierunku pionowym.
X1-X2 oznacza różnicę na osi X, wyświetlaną w lewym górnym polu informacyjnym, którą można ustawić, obracając pokrętkę w lewo/prawo.

- Kursory Y: Kursory Y to poziome przerywane linie używane do pomiaru napięcia lub prądu pionowego (za pomocą sondy prądowej typu „
”). Y1 — pozioma przerywana linia w dolnej części ekranu (ustawienie domyślne). Można ją ręcznie przesuwać w dowolne miejsce na ekranie.
Y2 — pozioma przerywana linia w górnej części ekranu (ustawienie domyślne). Można ją ręcznie przesuwać w dowolne miejsce w poziomie na ekranie.
Y1-Y2 określa różnicę między dwiema osiami Y, która jest wyświetlana w lewym górnym polu informacyjnym.
- $1/d|X|$: Przedstawia odwrotną wartość różnicy czasowej, wyświetlaną w lewym górnym polu informacyjnym.

► 3.1.9 Specyfikacja oscyloskopu

Kanał	Dwukanałowy
Częstotliwość próbkowania	500 MSa/s
Analogowa szerokość pasma	100 MHz
Głębokość pamięci	10K, 100K, 1M
Impedancja wejściowa	1 MΩ
Zakres podstawy czasu	5 ns~50 s

Czułość pionowa	10 mV~10 V/div
Maksymalne napięcie wejściowe	800 V (sonda × 10)
Tryb uruchamiania	Automatyczny, normalny, jednorazowy
Typ wyzwalacza	Wzrost, spadek, obie krawędzie
Tryb wyświetlania	Punkt, wektor, temperatura barwowa
Połączenie	AC/DC
Trwałość	min/2 s/5 s/10 s/20 s/50 s/∞
Operacje matematyczne	6 podstawowych operacji
Rejestracja przebiegu falowego	√

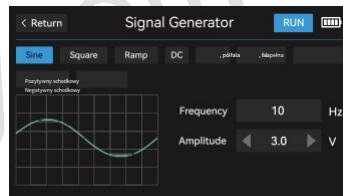
Eksport przebiegu	√
Pomiar kursorem	√

3.2 Generator sygnału

► **3.2.1 Interfejs użytkownika** generatora sygnału Do interfejsu służącego do konfiguracji generatora sygnału można

można przejść, naciskając przycisk „DDS” na panelu lub klikając przycisk „DDS” na ekranie. Oscyloskop przechodzi do ustawień generatora sygnału.

- 1 **Wybór kształtu fali (9 typów):** sinusoidalna, prostokątna, trójkątna, stała, szumowa, półfala, pełna fala, pozytywna schodkowa, Negatywna schodkowa. Użytkownicy mogą przełączać się między kształtami fal na podstawie testów, klikając odpowiednią opcję
- 2 **Ustawianie parametrów kształtu fali:** Wybierz parametr, który chcesz ustawić. Po kliknięciu pojawi się interfejs wejściowy, który umożliwia użytkownikowi wprowadzenie żądanej wartości parametru do ustawienia.
- 3 **Wyświetlanie przebiegu:** Graficzne wyświetlenie aktualnie wybranego kształtu przebiegu. Jeśli ta funkcja jest włączona, podświetlenie przycisku świeci; jeśli jest wyłączona, ikona przebiegu jest szara, a podświetlenie jest wyłączone.



►3.2.2 Specyfikacja generatora sygnału

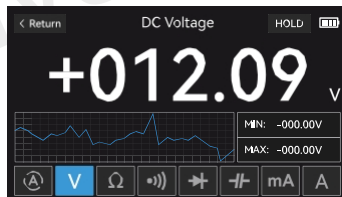
Kanał	1CH
Częstotliwość	0–10 MHz (fala sinusoidalna wynosi 10 MHz)
Amplituda	0,1–3,0 Vpp
Cykl pracy	0–100

3.3 Multimetr

►3.3.1 Interfejs użytkownika

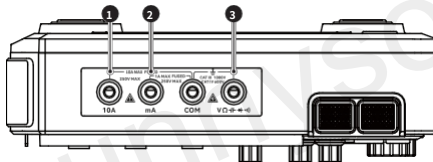
Wejście do interfejsu ustawień multimetru: Naciśnij przycisk „Menu” na panelu, a następnie wybierz funkcję multimetru z rozwijanego menu. Po dokonaniu wyboru oscyloskop wejdzie do interfejsu ustawień multimetru.

- ① Wyświetlanie zakresu pomiarowego
- ② HOLD
- ③ Wyświetlanie zmierzonych wartości



- ④ Maksymalne/minimalne wartości aktualnego zakresu pomiarowego
- ⑤ Wykres krzywkowy: Graficzne przedstawienie trendu zmian aktualnych danych pomiarowych.
- ⑥ Naciśnięcie przycisku powoduje opuszczenie bieżącej funkcji multimetru i powrót do poprzedniego menu lub interfejsu operacyjnego.

►3.3.2 Opis interfejsu kabli pomiarowych



- ① Pomiar wysokiego prądu:** czerwony przewód do 10 A, czarny przewód do COM **Uwaga:** Pomiar prądu powyżej 10 A spowoduje uszkodzenie bezpiecznika. Przed przystąpieniem do testowania należy dokonać oszacowania.
- ② Pomiar niskiego prądu:** maks. 199,99 mA. Czerwony przewód do mA, czarny przewód do COM.
- ③ Pomiar napięcia, rezystancji, pojemności, temperatury, diod/ciągłości:** Podłącz czerwony przewód do **V Ω Hz**, czarny przewód do **COM**. Wybierz odpowiedni zakres funkcjonalny w zależności od rodzaju pomiaru.

- ④ **Tryb automatyczny:** Obsługuje tylko automatyczną identyfikację napięcia i rezystancji. Napięcie AC/DC jest automatycznie wykrywane podczas pomiaru napięcia.

► **3.3.3 Specyfikacja multimetru**

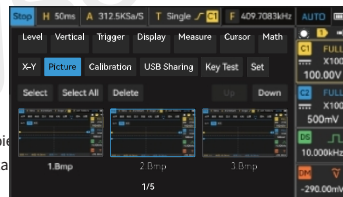
Napięcie stałe	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/1000 V
Napięcie prądu przemiennego	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/750,0 V
Prąd stały	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Prąd przemienny	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Rezystancja	19,999 M Ω /1,9999 M Ω /199,99 K Ω /19,999 K Ω
	1,9999 k Ω /199,99 Ω
Pojemność	999,9 uF/99,99 uF/9,999 uF/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF
	9,999 mF/99,99 mF

Dioda	√
Ciągłość	√

3.4 Funkcje pomocnicze systemu

►3.4.1 Przeglądanie obrazów

- ① Naciśnięcie przycisku zapisu na panelu powoduje zapisanie tylko aktualnego widoku.
- ② W menu wybierz opcję „Obrazy”, aby wyświetlić zapisane obrazy przebiegów fal. Użytkownicy mogą wybrać jeden lub więcej obrazów za pomocą przycisku wyboru jednego lub więcej elementów oraz przycisku usuwania, aby je wyświetlić lub usunąć.
- ③ Za pomocą przycisku udostępniania USB można eksportować obrazy przebiegów na pamięć USB. Podczas tej operacji pozostałe funkcje są wyłączone, aby za

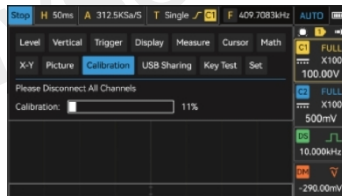
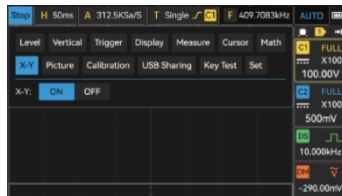


►3.4.2 Ustawianie trybu XY

Po wybraniu trybu XY kanał 1 jest osią X, a kanał 2 osią Y. Kolejna amplituda krzywej falowej: oś pozioma przedstawia kanał 1, a oś pionowa kanał 2. Ta funkcja wykreśla krzywą zależności między krzywymi falowymi obu kanałów.

►3.4.3 Autokalibracja

- ①W menu wybierz „Kalibracja”, aby otworzyć okno kalibracji, a następnie kliknij Start, aby rozpocząć.
- ②Autokalibracja szybko ustawia oscyloskop w optymalnym stanie do dokładnych pomiarów. Można ją przeprowadzić w dowolnym momencie, ale należy ją wykonać, jeśli temperatura otoczenia zmieni się o 5 °C lub więcej.



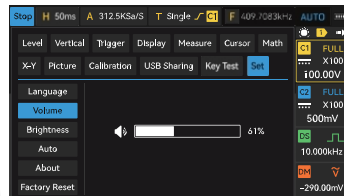
►3.4.4 Ustawienia systemu

① Ustawienia Prosty wybór:

- Język
- Głośność
- Jasność
- Automatycznie
- Informacje
- Przywrócenie ustawień fabrycznych

② Szczegóły ustawień:

- Język: chiński, angielski
- Głośność/jasność: 0%–100%
- Automatycznie: WYŁĄCZONE, 15 min, 30 min, 1 godzina
- O: Zawiera podstawowe informacje o urządzeniu i producencie.
- Przywracanie ustawień fabrycznych: Przywraca domyślne ustawienia fabryczne



4. ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

Wskazówki dotyczące rozwiązywania typowych problemów związanych z obsługą urządzenia. Wykonaj poniższe czynności. Jeśli problem nadal występuje, skontaktuj się ze sprzedawcą lub lokalnym centrum serwisowym i podaj informacje o urządzeniu (Menu → Informacje o urządzeniu).

- Naciśnięcie przycisku zasilania nie powoduje wyświetlenia obrazu na ekranie oscyloskopu:
- ① Sprawdź, czy kabel zasilający jest prawidłowo podłączony.
 - ② Sprawdź, czy przycisk zasilania jest całkowicie wciśnięty.
 - ③ Po sprawdzeniu uruchom ponownie oscyloskop.

- ④ Jeśli nadal nie uruchamia się, skontaktuj się ze sprzedawcą lub lokalnym centrum serwisowym.
- Po przechwyceniu sygnału nie wyświetla się żadna krzywa:
- ① Sprawdź połączenie sondy z kablem sygnałowym.
 - ② Sprawdź połączenie kabla sygnałowego z BNC (złączem kanału).
 - ③ Sprawdź połączenie sondy z testowanym urządzeniem.
 - ④ Sprawdź, czy testowane urządzenie generuje sygnał.
 - ⑤ Ponownie przechwycić sygnał.
- Zmierzona amplituda napięcia różni się od rzeczywistej (co jest normalne w przypadku użycia sondy):
- ① Sprawdź, czy tłumienie kanału odpowiada współczynnikowi tłumienia sondy.
- Fala wygląda na schodkową:
- ① Pozioma podstawa czasu może być zbyt niska; zwiększ ją, aby poprawić rozdzielczość.
 - ② Jeśli typ wyświetlania to Wektor (linie między próbkami), przełącz na tryb Punkt, aby usunąć efekt schodkowy.

5. KONSERWACJA

5.1 Konserwacja

Podczas przechowywania lub ustawiania urządzenia należy unikać długotrwałego wystawiania wyświetlacza LCD na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

Uwaga: Aby nie doszło do uszkodzenia urządzenia lub sond, nie należy wystawiać ich na działanie mgły, płynów ani rozpuszczalników.

5.2 Czyszczenie

Urządzenie i sondy należy regularnie czyścić w zależności od intensywności użytkowania. Należy postępować w następujący sposób:

- ① Za pomocą miękkiej ściereczki wytrzyj kurz z zewnętrznej powierzchni urządzenia i sond. Podczas czyszczenia wyświetlacza LCD uważaj, aby nie zarysować przezroczystej plastikowej osłony ochronnej.
- ② Do czyszczenia urządzenia użyj miękkiej ściereczki zwilżonej wodą. Nie zapomnij odłączyć zasilania. Do dokładniejszego czyszczenia można użyć 75% roztworu alkoholu izopropylowego.

Uwaga:

- ① Aby nie uszkodzić urządzenia ani powierzchni sond, nie używaj żadnych środków ściernych ani chemicznych środków czyszczących.
- ② Przed ponownym podłączeniem zasilania upewnij się, że urządzenie jest całkowicie suche, aby uniknąć zwarcia elektrycznego lub obrażeń ciała.

ZAŁĄCZNIK A: WYKAZ AKCESORIÓW

Model	2D15P
Standardowe wyposażenie	P6100*2
	Pióro testowe*1
	Kabel USB-A do TYP-C*1
	Kabel BNC do zacisku krokowego*1
	Instrukcja obsługi*1



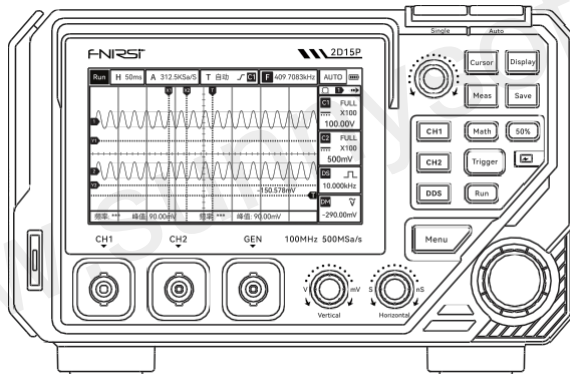
Pobierz instrukcję obsługi, aplikację i oprogramowanie

Dostawca/dystrybutor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00 Praga 9
Czechy
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

2D15P

3-v-1 osciloskop, multimeter in generator signalov, 100 MHz V1.2



※Pred uporabo izdelka pazljivo preberite ta navodila za uporabo in jih shranite na varno mesto.

1. VARNOSTNE INFORMACIJE

1.1 Varnostni izrazi in simboli

V tem priročniku se lahko pojavijo naslednji izrazi:

-  **Opozorilo:** Označuje pogoje ali dejanja, ki lahko povzročijo hude poškodbe ali smrt.
-  **Previdnost:** Opozarja na razmere ali dejavnosti, ki lahko povzročijo poškodbe izdelka ali druge lastnine.

V tem priročniku se lahko pojavijo naslednji izrazi:

-  **Nevarnost:** Opozorilo, da lahko izvedba dejanja povzroči poškodbe.
-  **Opozorilo:** Opozarja, da je izvedba dejanja lahko nevarna.
-  **Previdnost:** Opozarja, da lahko izvedba dejanja povzroči poškodbe tega izdelka ali opreme ki je z njim povezana.

1.2 Splošne varnostne informacije

Ta izdelek je zasnovan in izdelan v skladu z varnostnimi zahtevami GB4793 za elektronske merilne instrumente in mednarodnim standardom IEC 61010-1. Izdelek je v skladu s standardom CATI 300V za izolacijo pred prenapetostjo in stopnjo onesnaženosti 1. Prosimo, da pozorno preberete naslednje varnostne ukrepe:

- Da bi preprečili električni udar ali požar, uporabljajte samo posebni napajalni kabel in adapter, ki sta odobrena za uporabo v vaši državi ali regiji.
- Ta izdelek je ozemljen prek zaščitnega prevodnika v napajalnem kablu.
- Da bi preprečili električni udar, pred uporabo preverite, ali je vtičnica pravilno ozemljena.
- Preden priključite kateri koli vhodni ali izhodni priključek, razen napajalnega kabla, se prepričajte, da je zaščitni ozemljitveni priključek varno priključen na ozemljitveni priključek napajalnega kabla. Da bi preprečili poškodbe oseb in opreme, lahko opremo popravlja le usposobljeno osebje.
- Da bi preprečili nevarnost požara ali električnega udara, vedno upoštevajte nazivni območje delovanja in oznake izdelka.
- Delovanje zunaj nazivnih omejitev je strogo prepovedano.
- Pred uporabo preverite, ali ni noben dodatek mehansko poškodovan. Ne uporabljajte poškodovanih dodatkov in jih takoj zamenjajte.
- Uporabljajte samo dodatke, ki so priloženi temu izdelku.
- V vhodne ali izhodne priključke ne vstavljajte kovinskih predmetov.
- Če sumite, da je izdelek poškodovan, ga dajte pregledati usposobljenemu servisnemu osebju.
- Izdelka ne uporabljajte z odprtim pokrovom.
- Ne uporabljajte v vlažnem okolju.
- Površino izdelka ohranjajte čisto in suho.

1.3 Splošni pregled

Ob prejemu nove naprave priporočamo, da opravite naslednje preglede:

- **Preverite, ali je prišlo do poškodb med prevozom.**

Če ugotovite, da je kartonska embalaža ali penasta obloga resno poškodovana, jo shranite, dokler orodje in dodatki ne opravijo električnih in mehanskih preskusov.

- **Preverite dodatno opremo**

Podroben seznam standardne opreme je naveden v Prilogi A: Oprema tega priročnika. Preverite, ali je vsa oprema prisotna in nepoškodovana. Če kateri koli del manjka ali je poškodovan, se obrnite na lokalnega distributerja ali naš regionalni urad, odgovoren za ta izdelek.

- **Preverite instrument**

Če med preskušanjem delovanja odkrijete kakršno koli zunanjo poškodbo, napako ali okvaro, se obrnite na svojega distributerja ali našo regionalno pisarno. Če je bila naprava poškodovana med prevozom, shranite ves embalažni material in obvestite prevoznika ter odgovornega distributerja. Popravilo ali zamenjava bosta urejena.

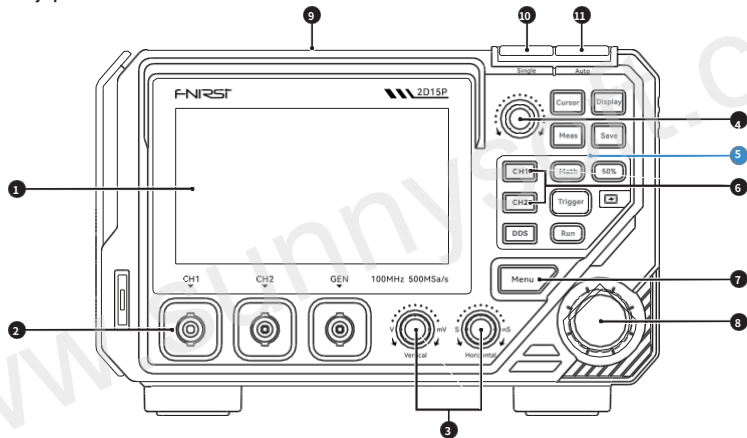
2. PREGLED IZDELKA

2.1 Ključne značilnosti

Ta izdelek združuje fizične gumbes in 4,3-palčni kapacitivni zaslon na dotik, kar izboljšuje interaktivnost in uporabnost za uporabnike. Ponuja vzorčno frekvenco 500 MSa/s in analogno pasovno širino 100 MHz (100 MHz za enokanalno delovanje; 50 MHz na kanal, ko sta aktivna oba kanala). Podpira globino pomnilnika 10K, 100K in 1M. Z 128-stopenjskim sivinskim zaslonom in podporo za vizualizacijo vztrajnosti in barvne temperature osciloskop zagotavlja jasnejši pogled na podrobnosti valovne oblike. Hitrost zajemanja valovnih oblik doseže do približno 1200 slik na sekundo, kar omogoča učinkovito zajemanje nenormalnih signalov. Enota vključuje 6 vrst matematičnih operacij (kot so seštevanje, odštevanje, množenje in deljenje) za analizo v realnem času v časovnem in frekvenčnem prostoru. Ponuja tudi 13 meritev parametrov, ki uporabnikom pomagajo učinkovito analizirati različne parametre signala. Poleg tega naprava vključuje 10 MHz generator valovnih oblik, ki lahko prenaša 9 običajnih valovnih oblik z nastavljivo amplitudo in delovnim ciklom. Vgrajeni 4,5-mestni (20.000 števk) digitalni multimeter True RMS podpira merjenje napetosti in toka AC/DC ter merjenje kapacitivnosti, upora, diod in neprekinjenosti.

2.2 Opis plošče in gumbov

►2.2.1 Sprednja plošča



① **Zaslon, podpira dotik**

② **Vhodni priključek za kanalni signal / izhodni priključek za generator signala**

③ **Navpični/vodoravni gumbi**

- Vertikalni: nastavlja višino vala in napetostni razpon
- Vodoravni: prilagaja širino vala in časovno osnovo

④ **Funkcijski gumb**

- Ko je funkcija **【Cursor】** aktivna, zavrtite gumb, da premaknete kurzor levo ali desno po valovni obliki. Kurzor se lahko uporabi za natančno merjenje razlike napetosti, časovne razlike in drugih parametrov med katerima koli dvema točkama na valovni obliki. Ponovno pritisnite, da preklopite na premikanje kurzorja navzgor ali navzdol.
- Ko je funkcija **【Cursor】** deaktivirana, se gumb uporablja za nastavitve napetostnega odmika kanala.

⑤ **Funkcijske tipke**

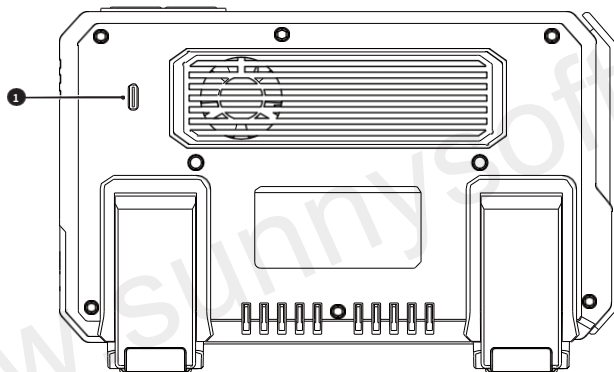
- Kazalec: Pritisnite ta gumb, da aktivirate funkcijo kazalca. Uporabite ustrezni gumb, da premaknete kazalec po valovni obliki. Kazalec se lahko uporabi za natančno merjenje razlike napetosti, časovne razlike in drugih parametrov med katerima koli dvema točkama na valovni obliki.
- Zaslon: Pritisnite ta gumb, da odprete vmesnik za nastavitve zaslona. Nastavite lahko svetlost krivulje, barvno temperaturo, obstojnost, vrsto mreže in način prikaza (pike ali vektorji).
- Merjenje: S pritiskom na ta gumb odprete vmesnik za nastavitve merjenja. Izbirate lahko med 13

vrst meritev, kot so frekvenca, amplituda, delovni cikel itd.

- Shrani: Pritisnite ta gumb, da shranite samo trenutno sliko na zaslonu.
 - Matematika: Pritisnite ta gumb, da odprete vmesnik za nastavitve matematičnih funkcij. Omogočite ali onemogočite matematične funkcije valovne oblike, pri čemer je na voljo 6 vrst operacij.
 - 50 %: Pritisnite ta gumb, da hitro nastavite raven sprožilca, napetost odmika kanala in matematično napetost odmika na srednjo pozicijo. Nastavi tudi zakasnitev sprožilca na srednjo pozicijo.
 - Sprožilec: Pritisnite ta gumb, da odprete vmesnik za nastavitve sprožilca. Nastavite lahko parametre, kot so kanal, način, rob sprožilca itd.
 - Start: Pritisnite ta gumb, da začnete ali ustavite pridobivanje in prikazovanje signalov v realnem času. Indikator sveti zeleno, ko je naprava v delovanju, in rdeče, ko je ustavljena.
 - DDS: Pritisnite ta gumb, da odprete vmesnik za nastavitve generatorja signala. Podpira sinusne, kvadratne, trikotne in druge izhodne valovne oblike. V tem vmesniku lahko nastavite frekvenco, amplitudo, vrsto valovne oblike itd.
- ⑥ **Gumb za preklap kanala CH1/CH2:** Hitro preklopi trenutno prikazan kanal na zaslonu za hiter pregled valovne oblike.

- ⑦ **Gumb za meni:** s pritiskom na ta gumb odprete vmesnik menija. Izberete in nastavite lahko želene funkcije.
- ⑧ **Gumb za nadzor sprožilca:** prilagaja raven sprožilca in čas zakasnitve sprožilca, da se zagotovi stabilna prikaz valovne oblike na sprožilni točki.
- ⑥ **Vmesnik multimetra:** 10 A, mA, COM
- ⑩ **Preprost sprožilec:** s pritiskom na ta gumb zajamete in prikažete en sam določen sprožilni dogodek.
- ⑪ **Samodejni sprožilec:** Pritisnite ta gumb, da aktivirate nastavev samodejnega sprožilca, tako da se signalna valovna oblika lahko stabilno prikaže brez ročnega upravljanja.

►2.2.2 Zadnja plošča

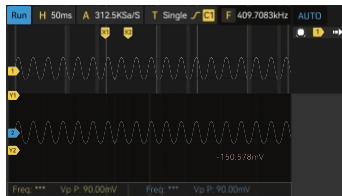


- ① **Vtičnica za napajanje:** Vmesnik za napajanje, podpira vhod Type-C s protokolom za hitro polnjenje, nazivna moč 12 V, 1 A.

3. PREGLED FUNKCIJ

3.1 Osciloskop

▶ 3.1.1 Uporabniški vmesnik



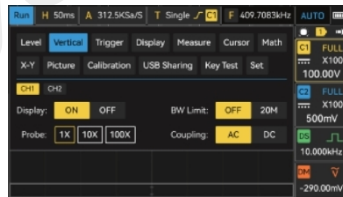
- 1 **Prikaz delovnega stanja:** Ko je stanje „RUN“ in sveti zeleno, je osciloskop v delovnem načinu in neprekinjeno pridobiva in posodablja valovno obliko vhodnega signala v realnem času. Ko je stanje „STOP“ in sveti rdeče, je osciloskop prenehal pridobivati podatke v realnem času.
- 2 **Horizontalni prikaz časovne osnove:** Prikaže čas na delitev na horizontalni osi. To vrednost lahko nastavite s pomočjo horizontalnega gumba. Nastavljiv razpon je od 5 ns/div do 50 s/div.
- 3 **Prikaz frekvence vzorčenja/globine pomnilnika:** Prikaže trenutno frekvenco vzorčenja in globino pomnilnika. Nastavitev vodoravnega gumba vpliva na ta parameter.

- ④ **Nastavitve sprožilca:** omogočajo konfiguracijo nastavitvev sprožilca za CH1/CH2, vključno z načinom sprožilca (Auto, Normal, Single) in izbiro roba.
- ⑤ **Prikaz števca frekvence:** Prikaže frekvenco izmerjenega signala.
- ⑥ **Prikaz stanja sprožilca:** Stanje vključuje Trig'd, Wait, ROLL, Auto, Stop in Ready.
- ⑦ **Nastavitve kanala:** omogočajo nadaljnje konfiguracije za CH1/CH2, kot so vklop/izklop zaslona, razmerje slabljenja sonde, napetostni razpon, način sklopitve (AC/DC), omejitev pasovne širine itd.
- ⑧ **Nastavitve vira signala:** Uporabljajo se za izhod različnih vrst valovnih signalov. Uporabniki lahko prilagodijo parametre, kot so frekvenca in vrsta valovne oblike, da ustvarijo želeni testni signal.
- ⑥ **Nastavitve multimetra:** Podpira preklapljanje med načini merjenja napetosti, toka in upora. Podpira avtomatsko merjenje. Izmerjene vrednosti se prikažejo neposredno, kar pomaga pri analizi električnih lastnosti signala.

► 3.1.2 Vertikalni sistem

Vertikalni sistem je ključni sestavni del osciloskopa, ki se uporablja za nadzor in nastavitve prikaza signala.

V dvo-kanalnem osciloskopu ima vsak kanal neodvisne nastavitve. Uporabniki lahko nastavitve prilagodijo s pritiskom na ustrezne funkcionalne gumbе na zaslonu ali s pomočjo gumbov CH1/CH2.



- ① **Izbiranje kanala:** Pritisnite gumb CH1 ali CH2 ali tapnite nastavev kanala na zaslonu, da izberete kanal, ki ga želite nastaviti.
- ② **Nastavitve prikaza:** lahko vklopite ali izklopite prikaz valovne oblike za ustrezní kanal.
- ③ **Nastavev slabljenja sonde:** Izberete lahko razmerje slabljenja sonde (1X, 10X, 100X), da se prilagodi različnim merjenjem amplitude signala.
- ④ **Nastavitve navpične skale:** z navpičnim gumbom ali menijem na zaslonu nastavite navpično skalo, da ustreza različnim napetostnim območjem. Skala se razlikuje glede na izbrano slabljenje sonde.

1X	10 mV, 20 mV, 50 mV, 100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V
10X	100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V
100X	1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V, 200 V, 500 V, 1000 V

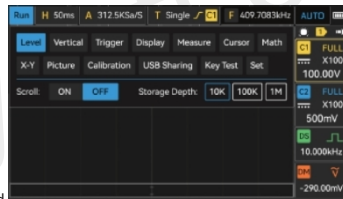
- ⑤ **Izbiranje povezave:** Izberite način signalne povezave – izmenični ali enosmerni tok – za filtriranje neželenih signalnih komponent.
- ⑥ **Nastavev omejitve pasovne širine:**
 - Lahko nastavite omejitev pasovne širine, da zmanjšate vpliv visokofrekvenčnega šuma na merjenje. Izberite ustrezno omejitev glede na potrebe.

- Izklopljeno: Visokofrekvenčne komponente izmerjenega signala lahko prehajajo.
- 20M: Pasovna širina je omejena na 20 MHz; komponente nad 20 MHz se odfiltrirajo.

► 3.1.3 Vodoravni sistem

Vodoravni sistem je pomemben del osciloskopa, ki se uporablja za nadzor in nastavitve prikaza časovne osnove.

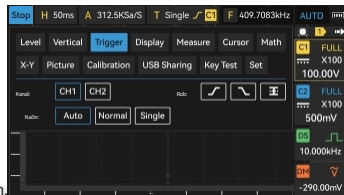
- ① **Nastavitev odmika:** Vključite in izklopite funkcijo odmika. Ko je odmik vključen, se valovna oblika neprekinjeno pomika po zaslonu, kar olajša opazovanje dolgoročnih sprememb signala.
- ② **Nastavitev časovne osnove:** za nastavitve časovne osnove uporabite vodoravni gumb. Obseg nastavitve je običajno od nekaj nanosekund na delitev do nekaj sekund na delitev, kar omogoča analizo signala v različnih časovnih lestvicah. Obseg nastavitve: 5 ns/div do 50 s/div.
- ③ **Nastavitev globine pomnilnika:** Izberite 10K, 100K ali 1M točk, odvisno od hitrosti in kompleksnosti signala. Ta izbira določa količino podatkov krivulje, ki se lahko shranijo med neprekinjenim zajemanjem.



► 3.1.4 Nastavitve sprožilca

Načini sprožilca vključujejo Auto, Normal in Single. Ko je osciloskop v delovanju, način sprožilca določa, kakšno dejanje bo osciloskop izvedel, če ne pride do sprožitve.

- ① **Vnesite nastavitve sprožilca:** Pritisnite gumb „Sprožilec“ na plošči ali prejdite na nastavitve sprožilca z gumbom za nastavitve kanala.
- ② **Izberite kanal:** Izberite kanal, za katerega želite nastaviti sprožilec.
- ③ **Izberite način sprožilca:** Izberite način Auto, Normal ali Single, odvisno od potreb uporabnika.
 - Samodejno: osveži valovno obliko ne glede na to, ali je bil sprožilec aktiviran.
 - Normalno: Obnovi krivuljo samo, ko je sprožilec aktiviran.
 - Enostavno: zajame eno samo valovno obliko, ko se sproži, in se nato ustavi.
- ④ **Rob sprožilca:**
 - Naraščajoči rob: Osciloskop sproži, ko zazna prehod iz nizke na visoko raven.
 - Padajoči rob: Osciloskop se sproži, ko zazna prehod signala z visoke na nizko raven.
 - Oba roba: Osciloskop se sproži na naraščajočem ali padajočem robu signala.



► 3.1.5 Merjenje

Merilne funkcije osciloskopa lahko natančno določijo različne parametre vhodnega signala in zagotovijo ključne podatke za analizo signala. Spodaj je podroben opis merilnih funkcij, prikazanih na zaslonu:

- ① **Vstopite v meni merjenja:** pritisnite gumb »Merjenje« na plošči ali prek gumba za nastavitve kanala odprite meni nastavitv merjenja.
- ② **Izbiranje kanala:** Izberite kanal, za katerega želite konfigurirati nastavitve merjenja.

③ Pokaži vse / Skrij vse

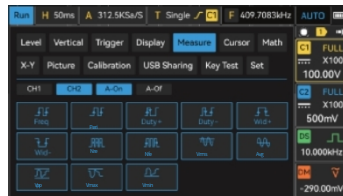
- Vse vklopljeno: S klikom na gumb Vse vklopljeno se na glavnem zaslonu prikažejo vsi merilni parametri.
- Vse izklopiti: S klikom na gumb Vse izklopiti se zaprejo vsi merilni parametri na glavnem zaslonu.

④ **Frekvenca:** Število signalnih ciklov na sekundo.

⑤ **Obdobje:** Trajanje enega celotnega cikla signala.

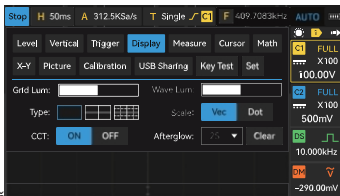
⑥ **Delovni čas:** Razmerje med časom visoke ravni in celotnim obdobjem.

⑦ **-Duty:** Razmerje med časom nizke ravni in celotnim obdobjem.



- Ⓑ **+Širina:** Trajanje signala visoke ravni v enem ciklu.
- Ⓒ **-Širina:** Trajanje signala nizke ravni znotraj enega cikla.
- 10 **Število naraščajočih robov:** Število naraščajočih robov v signalu.
- 11 **Število padajočih robov:** Število padajočih robov v signalu.
- 12 **RMS:** Kvadratna srednja vrednost signala.
- 13 **Povprečje:** Aritmetična sredina vrednosti za celotno valovno obliko ali območje z zapornim ventilom.
- 14 **Vpp:** Razlika v napetosti med najvišjo in najnižjo točko signala.
- 15 **Max.:** Največja napetostna vrednost signala.
- 16 **Min.:** Najmanjša napetostna vrednost signala.

► 3.1.6 Prikaz



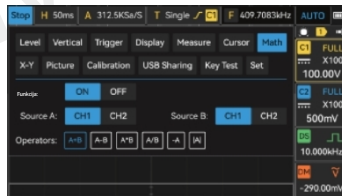
Merilne funkcije osciloskopa omogočajo natančno določanje več parametrov vhodnega signala in zagotavljajo ključne podatke za analizo signala. Podroben opis merilnih funkcij, prikazanih na sliki, je naslednji:

- ① **Nastavitve zaslonske mreže:** Pritisnite gumb „Display“ na plošči, da nastavite tip zaslonske mreže. Na voljo so trije tipi mrež, ki jih lahko izberete glede na trenutne potrebe:
 - Brez mreže
 - Svetlobna mreža
 - Trdna mreža
- ② **Nastavitev svetlosti mreže:** s pomočjo drsnika za svetlost mreže prilagodite svetlost črt mreže s prstom in jo prilagodite različnim potrebam gledanja.

- ③ **Nastavitev svetlosti valovne krivulje:** s pomočjo drsnika za svetlost valovne krivulje prilagodite svetlost valovne krivulje s pomočjo prsta, da dosežete najboljši vizualni učinek.
- ④ **Nastavitve prikaza barvne temperature:** Funkcija barvne temperature uporablja barvne spremembe za prikazovanje frekvence pojavljanja valovnih oblik. Višja kot je frekvenca, toplejša je barva; nižja kot je frekvenca, hladnejša je barva.
- ⑤ **Izbiranje vrste prikaza:** Nastavite način prikaza valovne oblike na „Vektor“ ali „Točka“.
- Vektor: Prikaže vzorčne točke, povezane z črtami. Ta način ponavadi omogoča boljšo vizualizacijo in lažje opazovanje robov valovnih oblik (npr. pravokotnih valov).
 - Točka: Prikaže samo vzorčne točke, kar omogoča intuitivno vizualizacijo vsakega vzorca.
- ⑥ **Nastavitev vztrajnosti:** Uporabniki lahko konfigurirajo čas vztrajnosti.

► 3.1.7 Matematične funkcije osciloskopa

Matematične funkcije osciloskopa omogočajo raznoliko obdelavo vhodnih signalov, kar uporabnikom pomaga analizirati značilnosti signalov iz različnih zornih kotov. Spodaj je podrobna razlaga matematičnih funkcij, prikazanih na sliki:



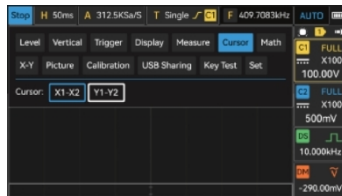
- ① **Dostop do vmesnika za nastavitve matematičnih funkcij:** Pritisnite gumb „Math“ na plošči, da dostopite do vmesnika za nastavitve matematičnih funkcij.
- ② **Vklop ali izklop matematičnih funkcij:** Tapnite gumb „On/Off“ (Vklop/Izklop), da vklopite ali izklopite matematične funkcije. Ko je izbrana možnost „On“ (Vklop), osciloskop izvaja operacije s signalom na podlagi naslednjih nastavitev. Ko je izbrana možnost „Off“ (Izklop), se matematična obdelava ustavi in matematična krivulja se ne prikaže več.
- ③ **Izbiranje vira signala:** Privzeto vir A ustreza kanalu 1, vir B pa kanalu 2.
- ④ **Matematični operaterji:** Osciloskop vključuje 6 matematičnih operaterjev, kot so seštevanje, odštevanje, množenje in deljenje, ki se lahko uporabijo za analizo krivulje.

► 3.1.8 Kazalec

Osciloskop prikaže kurzorske črte na merilni krivulji. Uporabniki lahko s kurzorji natančno določijo določene točke na krivulji.

- ① **Vstop v vmesnik za prikaz kurzorja:** Pritisnite gumb „Cursor“ na plošči, da vstopite v vmesnik za prikaz kurzorja.
- ② **Premikanje kurzorjev:** Ko je funkcija kurzorja aktivirana, uporabite gumb za premikanje kurzorja vzdolž valovne oblike.

- Najprej pritisnite gumb, da nadzirate kurzor 1 (X1) z gibanjem v levo/desno.
- Ponovno pritisnite gumb, da premaknete kurzor 2 (X2) v levo/desno.
- Nato pritisnite gumb za premikanje kurzorja navzgor/navzdol 1 (Y1).
- Nazadnje pritisnite gumb za nadzor kazalca navzgor/navzdol 2 (Y2).



③ Razumevanje kazalcev:

- X kazalci: X kazalci so navpične pikčaste črte, ki se uporabljajo za merjenje vodoravnega časa, vključno z: X1 — Navpična pikčasta črta na desni strani zaslona (privzeta nastavitev). Ročno jo lahko premaknete kamorkoli na zaslonu v navpični smeri.
X2 — Navpična črtkana črta na levi strani zaslona (privzeta nastavitev). Jo je mogoče ročno premakniti kamorkoli na zaslonu v navpični smeri.
X1-X2 označuje razliko na osi X, prikazano v zgornjem levem informacijskem polju, ki jo je mogoče nastaviti z vrtenjem gumba v levo/desno.

- Y kazalci: Y kazalci so vodoravne črtkane črte, ki se uporabljajo za merjenje navpične napetosti ali toka (s sondo za tok tipa „Y1 — vodoravna črtkana črta na dnu zaslona (privzeta nastavitve). Ročno jo lahko premaknete kamorkoli na zaslonu.
Y2 — vodoravna črtkana črta na vrhu zaslona (privzeta nastavitve). Ročno jo je mogoče premakniti kamorkoli vodoravno na zaslonu.
Y1-Y2 označuje razliko med dvema osi Y, ki je prikazana v zgornjem levem informacijskem polju.
- 1/d|X|: Predstavlja recipročno vrednost časovne razlike, prikazano v zgornjem levem informacijskem polju.

► 3.1.9 Specifikacije osciloskopa

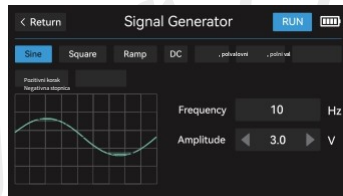
Kanal	Dvojni kanal
Frekvenca vzorčenja	500 MSa/s
Analogna pasovna širina	100 MHz
Globina pomnilnika	10K, 100K, 1M
Vhodna impedanca	1 MΩ
Območje časovne osnove	5 ns~50 s

Vertikalna občutljivost	10 mV~10 V/div
Največja vhodna napetost	800 V (× 10 sonda)
Način sprožitve	Avtomatski, normalni, enojni
Tip sprožilca	Vzpon, padec, oba roba
Način prikazovanja	Točka, vektor, barvna temperatura
Povezava	AC/DC
Trajnost	min/2 s/5 s/10 s/20 s/50 s/∞
Matematične operacije	6 osnovnih operacij
Zajem valovne oblike	√
Izvoz valovne oblike	√

3.2 Generator signalov

► **3.2.1 Uporabniški vmesnik** generatorja signala Do vmesnika za nastavitve generatorja signala lahko dostopate z gumbom „DDS“ na plošči ali s klikom na Pritisnite gumb „DDS“ na zaslonu. Osciloskop bo preklopil na nastavitve generatorja signala.

- 1 **Izbiranje valovne oblike (9 vrst):** sinusna, kvadratna, trikotna, enosmerna, šum, polvalovna, polnovalovna, pozitivna stopničasta, negativna stopnica. Uporabniki lahko preklaplajo med valovnimi oblikami glede na zahteve testa s pritiskom na ustrezno možnost
- 2 **Nastavitve parametrov valovne oblike:** Izberite parameter, ki ga želite nastaviti. Po dotiku se prikaže vmesnik za vnos, ki omogoča uporabniku, da vnese želeno vrednost parametra za nastavev.
- 3 **Prikaz valovne oblike:** grafično prikaže trenutno izbrano valovno obliko. Ko je ta funkcija omogočena, se osvetli ozadje gumba; ko je onemogočena, je ikona valovne oblike sivkasta in ozadje ugasnjeno.



►3.2.2 Specifikacije generatorja signala

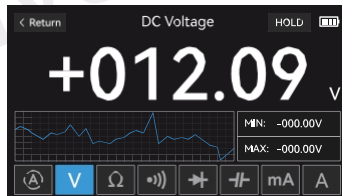
Kanal	1CH
Frekvenca	0–10 MHz (sinusni val je 10 MHz)
Amplituda	0,1–3,0 Vpp
Delovni cikel	0–100

3.3 Multimeter

►3.3.1 Uporabniški vmesnik

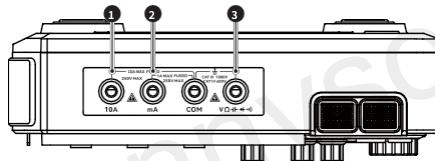
Vstop v vmesnik nastavitvev multimetra: Pritisnite gumb »Menu« na plošči, nato iz spustnega menija izberite funkcijo multimetra. Po izbiri bo osciloskop vstopil v vmesnik nastavitvev multimetra.

- ① Prikaz merilnega območja
- ② HOLD
- ③ Prikaz izmerjenih vrednosti



- ④ Največje/najmanjše vrednosti trenutnega merilnega območja
- ⑤ Diagram krivulje: grafično prikazuje trend sprememb trenutnih izmerjenih podatkov.
- ⑥ Pritisnite gumb, da zaprete trenutno funkcijo multimetra in se vrnete v prejšnji meni ali uporabniški vmesnik.

►3.3.2 Opis vmesnika merilnega kabla



- ① **Merjenje visokega toka:** rdeči vodnik do 10 A, črni vodnik do COM **Opomba:** Merjenje tokov nad 10 A bo poškodovalo varovalko. Pred testiranjem naredite oceno.
- ② **Merjenje nizkega toka:** maks. 199,99 mA. Rdeči vodnik na mA, črni vodnik na COM.
- ③ **Merjenje napetosti, upora, kapacitivnosti, temperature, diode/kontinuitete:** Rdeči vodnik priključite na **VΩ⌚⌚⌚⌚⌚⌚**, črni vodnik pa na **COM**. Izberite ustrezno funkcionalno območje glede na vrsto merjenja.

- ④ **Avtomatski način:** Podpira samo avtomatsko prepoznavanje napetosti in upora. Med merjenjem napetosti se avtomatsko zazna napetost AC/DC.

► **3.3.3 Specifikacije multimetra**

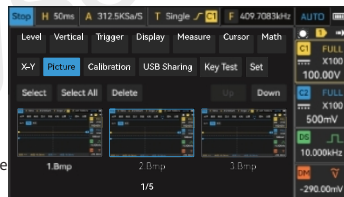
Enosmerna napetost	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/1000 V
Napetost AC	1,9999 V/19,999 V/199,99 V/750,0 V
Enosmerni tok	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Izmenični tok	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Upornost	19,999 M Ω /1,9999 M Ω /199,99 K Ω /19,999 K Ω
	1,9999 k Ω /199,99 Ω
Kapacitivnost	999,9 μ F/99,99 μ F/9,999 μ F/999,9 nF/99,99 nF/9,999 nF
	9,999 mF/99,99 mF

Dioda	√
Kontinuiteta	√

3.4 Pomožne funkcije sistema

►3.4.1 Ogled slik

- ① Pritisnite gumb za shranjevanje na plošči, da shranite samo trenutno prikazano sliko.
- ② Izberite »Slike« iz menija, da si ogledate shranjene slike valovnih oblik. Uporabniki lahko izberejo eno ali več slik z gumbom za enojno/večkratno izbiro in gumbom za brisanje, da si jih ogledajo ali izbršejo.
- ③ S pomočjo gumba za deljenje USB lahko slike valovnih oblik na USB-pomnilniško napravo. Med tem postopkom so druge funkcije delovanje.

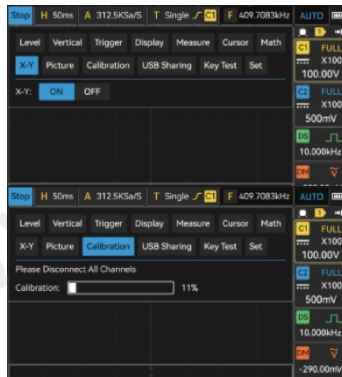


►3.4.2 Nastavitev načina XY

Ko je izbran način XY, je kanal 1 os X, kanal 2 pa os Y. Dodatna amplituda valovne oblike: vodoravna os prikazuje kanal 1, navpična os pa kanal 2. Ta funkcija prikaže razmerje med valovnimi oblikami obeh kanalov.

►3.4.3 Samodejna kalibracija

- ①V meniju izberite »Kalibracija«, da odprete okno kalibracije, nato kliknite »Začni«, da začnete.
- ②Samodejna kalibracija hitro prinese osciloskop v optimalno stanje za natančne meritve. Izvesti jo je mogoče kadarkoli, vendar je potrebno, da se izvede, če se temperatura okolice spremeni za 5 °C ali več.



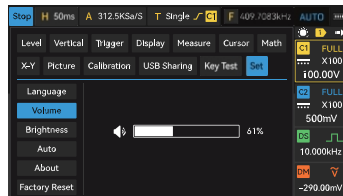
►3.4.4 Nastavitve sistema

① Nastavitve Preprosta izbira:

- Jezik
- Glasnost
- Svetlost
- Samodejno
- Informacije
- Obnovi tovarniške nastavitve

② Podrobnosti nastavitev:

- Jezik: kitajski, angleški
- Glasnost/svetlost: 0 %-100
- Samodejno: IZKLOPLJENO, 15 min, 30 min, 1 ura
- O: Prikaže osnovne informacije o napravi in proizvajalcu.
- Obnovitev tovarniških nastavitev: Obnovi privzete tovarniške nastavitve



4. ODSTRANJEVANJE NAPAK

Nasveti za reševanje pogostih težav pri uporabi naprave. Sledite spodnjim korakom. Če težava vztraja, se obrnite na prodajalca ali lokalni servisni center in jim posredujte podatke o napravi (Meniju → O napravi).

- Pritisnete gumb za vklop, vendar zaslon osciloskopa ostane črn in ne prikaže ničesar:
 - ① Preverite, ali je napajalni kabel pravilno priključen.
 - ② Preverite, ali je gumb za vklop popolnoma pritisnjen.
 - ③ Po preverjanju ponovno zaženite osciloskop.

- ④ Če se še vedno ne zažene, se obrnite na prodajalca ali lokalni servisni center.
- Po zajemu signala se ne prikaže nobena valovna oblika:
- ① Preverite priključitev sonde na signalni kabel.
 - ② Preverite priključitev signalnega kabla na BNC (kanalni konektor).
 - ③ Preverite priključitev sonde na preskušano napravo.
 - ④ Preverite, ali naprava, ki jo testirate, oddaja signal.
 - ⑤ Ponovno zajemite signal.
- Izmerjena amplituda napetosti se razlikuje od dejanske vrednosti (pogosto pri uporabi sonde):
- ① Preverite, ali je dušenje kanala enako dušenju sonde.
- Valovna oblika je stopničasta:
- ① Horizontalna časovna osnova je morda prenizka; povečajte jo, da izboljšate ločljivost.
- ② Če je tip zaslona Vector (črte med vzorci), preklopite v način Point, da odpravite stopničast učinek.

5. VZDRŽEVANJE

5.1 Vzdrževanje

Pri shranjevanju ali postavljanju naprave preprečite daljšo izpostavljenost LCD-zaslona neposredni sončni svetlobi.

Opomba: Da ne bi poškodovali naprave ali sond, jih ne izpostavljajte megli, tekočinam ali topilom.

5.2 Čiščenje

Napravo in sonde redno čistite, odvisno od uporabe. Postopajte kot sledi:

- ① Z mehko krpo obrišite prah z zunanje površine naprave in sond. Pri čiščenju LCD-zaslona pazite, da ne opraskate prozornega plastičnega zaščitnega pokrova.
- ② Napravo očistite z mehko krpo, navlaženo z vodo. Prepričajte se, da je naprava odklopljena od napajanja. Za temeljitejše čiščenje lahko uporabite 75-odstotno raztopino izopropilnega alkohola.

Opomba:

- ① Da ne bi poškodovali naprave ali površin sonde, ne uporabljajte abrazivnih sredstev ali kemičnih čistil.
- ② Preden ponovno priključite napajanje, se prepričajte, da je naprava popolnoma suha, da preprečite električne kratke stike ali poškodbe oseb.

PRILOGA A: SEZNAM PRIBORA

Model	2D15P
Standardna dodatna oprema	P6100*2
	Preskusno pero*1
	Kabel USB-A na TYPE-C*1
	Kabel BNC na krokodilski sponki*1
	Uporabniški priročnik*1



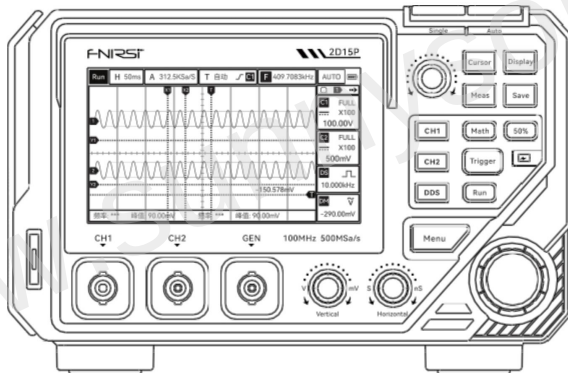
Prenesite navodila za uporabo, aplikacijo in programsko opremo

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

FNIRSI[®]

2D15P

Osciloskop, multimeter i generator signala 3u1, 100 MHz V1.2



※Molimo vas da pažljivo pročitate ove upute za uporabu prije upotrebe proizvoda i da ih pravilno sačuvate.

1. SIGURNOSNE INFORMACIJE

1.1 Sigurnosni pojmovi i simboli

priručniku mogu se pojaviti sljedeći pojmovi: Upozorenje:

-  Označava uvjete ili radnje koje mogu uzrokovati ozbiljne ozljede ili smrt.
-  Oprez: Označava uvjete ili radnje koje bi mogle oštetiti proizvod ili drugu imovinu.

U ovom priručniku mogu se pojaviti sljedeći pojmovi:

-  Opasnost: Označava da izvođenje radnje može uzrokovati ozljede.
-  Upozorenje: Označava da izvođenje radnje može biti opasno.
-  Oprez: Označava da izvođenje radnje može oštetiti ovaj proizvod ili uređaje spojene na njega.

1.2 Opće sigurnosne informacije

Ovaj proizvod je dizajniran i proizveden u strogom skladu sa sigurnosnim zahtjevima norme GB4793 za elektroničke mjerne instrumente i međunarodnim standardom IEC 61010-1. Ispunjava standard CATI 300V za izolaciju od prenapona i stupanj onečišćenja 1. Molimo pažljivo pročitajte sljedeće sigurnosne mjere opreza:

- Kako biste spriječili strujni udar ili požar, koristite samo poseban kabel za napajanje i adapter odobren za upotrebu u vašoj zemlji ili regiji.
 - Ovaj proizvod je uzemljen putem zaštitnog vodiča u kabelu za napajanje.
 - Kako biste izbjegli strujni udar, prije upotrebe provjerite je li utičnica pravilno uzemljena.
 - Prije spajanja bilo kojeg ulaznog ili izlaznog terminala osim kabela za napajanje, provjerite je li zaštitni uzemljeni terminal sigurno spojen na uzemljeni terminal kabela za napajanje. Kako biste spriječili tjelesne ozljede i oštećenje opreme, samo kvalificirano osoblje smije popravljati opremu.
 - Kako biste izbjegli rizik od požara ili strujnog udara, uvijek se pridržavajte nazivnog radnog raspona i oznaka proizvoda.
-
- Rad izvan nazivnih granica je strogo zabranjen.
 - Prije upotrebe provjerite da pribor nije mehanički oštećen. Ne koristite oštećene pribor i odmah ga zamijenite.
 - Koristite samo pribor koji je isporučen s ovim proizvodom.
 - Ne umećite metalne predmete u ulazne ili izlazne priključke.
 - Ako sumnjate da je proizvod oštećen, neka ga pregleda kvalificirano servisno osoblje.
 - Ne koristite proizvod s otvorenim poklopcem.
 - Ne koristiti u vlažnim okruženjima.
 - Održavajte površinu proizvoda čistom i suhom.

1.3 Opći pregled

Nakon što primite svoj novi uređaj, preporučujemo da izvršite sljedeće provjere:

- Provjerite ima li oštećenja prilikom dostave tijekom transporta.

Ako utvrdite da je kartonska kutija ili pjenasta podloga ozbiljno oštećena, sačuvajte je dok alat i pribor ne prođu električna i mehanička ispitivanja.

- Provjerite pribor Detaljan

popis standardnog pribora nalazi se u Dodatku A: Pribor ovog priručnika. Molimo pogledajte ga i provjerite je li sav pribor prisutan i neoštećen. Ako neki predmeti nedostaju ili su oštećeni, obratite se lokalnom distributeru ili našem regionalnom uredu odgovornom za ovaj proizvod.

- Provjerite uređaj

Ako primijetite bilo kakva vanjska oštećenja, kvar ili kvar tijekom ispitivanja performansi, obratite se svom distributeru ili našem regionalnom uredu. Ako je uređaj oštećen tijekom dostave, sačuvajte sav materijal za pakiranje i obavijestite prijevoznika i odgovornog distributera. Organizirat će se popravak ili zamjena.

2. PREGLED PROIZVODA

2.1 Ključne značajke

"Ovaj proizvod kombinira fizičke tipke i 4,3-inčni kapacitivni zaslon osjetljiv na dodir, povećavajući interaktivnost i upotrebljivost za korisnike. Nudi brzinu uzorkovanja od 500 MSa/s i analognu propusnost od 100 MHz (100 MHz za rad s jednim kanalom; 50 MHz po kanalu kada su oba kanala aktivna). Podržava dubine memorije od 10K, 100K i 1M."

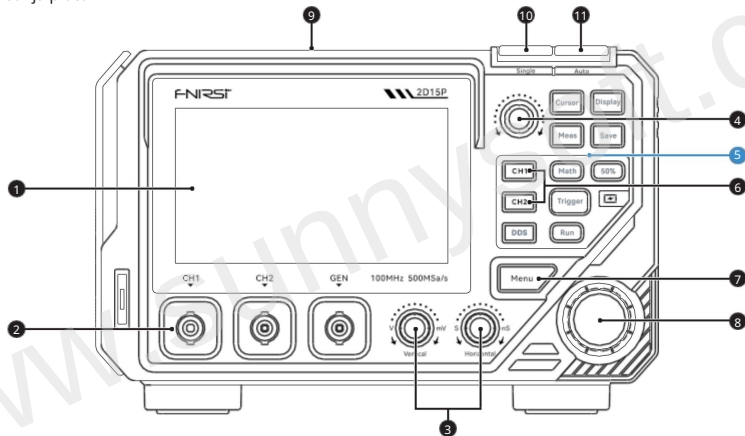
S prikazom u 128 sivih tonova i podrškom za perzistenciju i vizualizaciju temperature boje, osciloskop pruža jasniji prikaz detalja valnog oblika. Brzina snimanja valnog oblika doseže do približno 1200 sličina.

u sekundi, što omogućuje učinkovito snimanje abnormalnih signala. Uređaj uključuje 6 vrsta matematičkih operacija (kao što su zbrajanje, oduzimanje, množenje i dijeljenje) za analizu u stvarnom vremenu u vremenskoj i frekvencijskoj domeni.

Također nudi 13 mjerenja parametara kako bi korisnicima pomogao u učinkovitoj analizi različitih parametara signala. Osim toga, uređaj integrira generator valnih oblika od 10 MHz koji može proizvesti 9 uobičajenih valnih oblika s podesivom amplitudom i radnim ciklusom. Ugrađeni 4,5-znamenasti (20 000 brojeva) True RMS digitalni multimeter podržava mjerenja AC/DC napona i struje, kao i ispitivanje kapaciteta, otpora, dioda i kontinuiteta.

2.2 Opis ploče i gumba

2.2.1 Prednja ploča



Zaslon, podržava upravljanje dodirnom

Ulazni priključak signala kanala / izlazni priključak generatora signala

Gumbi za okomito/vodoravno

- Vertikalno: Postavlja visinu vala i raspon napona
- Horizontalno: Postavlja širinu valnog oblika i vremensku bazu

Funkcijska tipka

- Kada je funkcija **Kursoraktivna**, okrenite gumb za pomicanje kursora lijevo ili desno na valnom obliku. Kursor se može koristiti za precizno mjerenje razlike napona, vremenske razlike i drugih parametara između bilo koje dvije točke na valnom obliku. Ponovno pritisnite za pomicanje kursora gore ili dolje.
- Kada je funkcija **Kursor onemogućena**, gumb se koristi za podešavanje pomaka napona kanala.

Funkcijske tipke

- **Kursor:** Pritisnite ovaj gumb za aktiviranje funkcije kursora. Kursor možete pomicati duž vala pomoću odgovarajućeg gumba. Kursor se može koristiti za precizno mjerenje razlike napona, vremenske razlike i drugih parametara između bilo koje dvije točke na valu.
- **Prikaz:** Pritisnite ovaj gumb za ulazak u sučelje postavki prikaza. Možete postaviti svjetlinu krivulje, temperaturu boje, postojanost, vrstu mreže i način prikaza (točke ili vektori).
- **Mjerenje:** Pritisnite ovaj gumb za ulazak u sučelje za postavke mjerenja. Možete birati između 13

vrste mjerenja kao što su frekvencija, amplituda, radni ciklus itd.

- Spremi: Pritisnite ovaj gumb za spremanje samo snimke trenutnog prikaza.
- Matematika: Pritisnite ovaj gumb za ulazak u sučelje postavki matematičkih funkcija. Možete omogućiti ili onemogućiti onemogućite matematičke funkcije valnog oblika, dostupno je 6 vrsta operacija.
- 50%: Pritisnite ovu tipku za brzo postavljanje razine okidanja, napona pomaka kanala i napona matematičkog pomaka na srednji položaj. Također postavlja odgodu okidanja na srednji položaj.
- Okidač: Pritisnite ovaj gumb za ulazak u sučelje za postavke okidača. Možete postaviti parametre kao što su kanal, način rada, rub okidača itd.
- Početak: Pritisnite ovu tipku za pokretanje ili zaustavljanje snimanja i prikaza signala u stvarnom vremenu. Svijetli kada se pokrene. indikator zelen, crven kada se zaustavi.
- DDS: Pritisnite ovu tipku za ulazak u sučelje postavki generatora signala. Podržava izlaz sinusnog, pravokutnog, trokutastog i drugih valnih oblika. U ovom sučelju možete postaviti frekvenciju, amplitudu, vrstu valnog oblika itd. Tipka za prebacivanje kanala CH1/CH2: Brzo prebacivanje trenutno prikazanog kanala na zaslonu za brzi pregled valnih oblika.

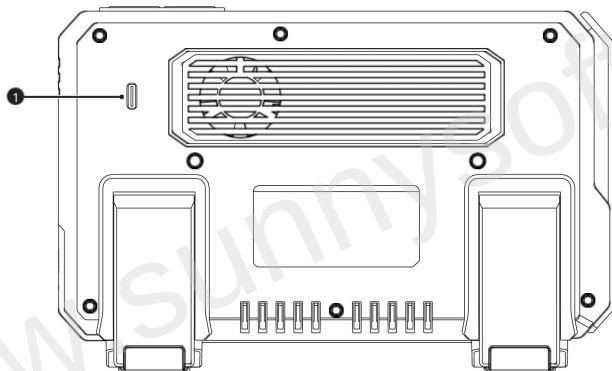
Gumb Izbornik: Pritisnite ovaj gumb za otvaranje sučelja izbornika. Možete odabrati i podesiti željene funkcije.
Gumb za upravljanje okidačem: Podešava razinu okidača i vrijeme odgode okidača kako bi se osigurao stabilan prikaz valni oblik u točki okidanja.

Sučelje multimetra: 10 A, mA, COM

Pojedinačno okidanje: Pritisnite ovu tipku za snimanje i prikaz jednog određenog događaja okidanja.

Automatsko okidanje: Pritisnite ovu tipku za aktiviranje postavke automatskog okidanja kako biste omogućili stabilno prikazati valni oblik signala bez ručne kontrole.

2.2.2 Stražnja ploča



Priključak za napajanje: Sučelje za napajanje, podržava Type-C ulaz s protokolom brzog punjenja, nazivna snaga 12 V, 1 A.

3. PREGLED FUNKCIJA

3.1 Osciloskop

3.1.1 Korisničko sučelje



Prikaz radnog statusa: Kada je status „RUN“ i svijetli zeleno, osciloskop je u radnom načinu rada i kontinuirano prikuplja i ažurira valni oblik ulaznog signala u stvarnom vremenu. Kada je status „STOP“ i svijetli crveno, osciloskop je prestao prikupljati podatke u stvarnom vremenu.

Prikaz horizontalne vremenske baze: Prikazuje vrijeme po podjeli na horizontalnoj osi. Ova vrijednost se može podesiti horizontalnim gumbom. Raspon podešavanja je od 5 ns/div do 50 s/div.

Prikaz brzine uzorkovanja/dubine memorije: Prikazuje trenutnu brzinu uzorkovanja i dubinu memorije.

Postavka horizontalnog gumba utječe na ovaj parametar.

Postavke okidača: Omogućuje vam konfiguriranje postavki okidača za CH1/CH2, uključujući način okidanja (Automatski, Normalni, Pojedinačni) i odabir ruba.

Prikaz brojača frekvencija: Prikazuje frekvenciju izmjerenog signala.

Prikaz statusa okidača: Status uključuje Okidač, Čekanje, Kotrljanje, Automatski, Zaustavljanje i Spreman.

Postavke kanala: Omogućuje daljnju konfiguraciju za CH1/CH2, kao što su uključivanje/isključivanje zaslona, omjer slabljenja sonde, raspon napona, način spajanja (AC/DC), ograničenje propusnosti itd.

Postavka izvora signala: Koristi se za izlaz različitih vrsta signala valnih oblika. Korisnici mogu prilagoditi parametre kao što su je frekvencija i tip valnog oblika za generiranje željenog testnog signala.

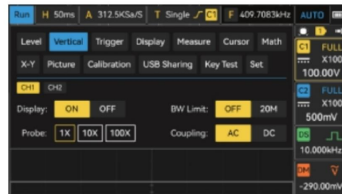
Postavke multimetra: Podržava prebacivanje između načina mjerenja napona, struje i otpora. Podržava automatsko mjerenje. Izmjerene vrijednosti prikazuju se izravno, što je korisno pri analizi električnih karakteristika signala.

3.1.2 Vertikalni sustav

Vertikalni sustav je ključni dio osciloskopa, koji se koristi za kontrolu i podešavanje prikaza signala.

U dvokanalnom osciloskopu, svaki kanal ima neovisne postavke.

Korisnici mogu izvršiti prilagodbe dodiranjem odgovarajućih funkcijskih tipki na zaslonu ili pomoću tipki CH1/CH2.



Odabir kanala: Pritisnite tipku CH1 ili CH2 ili dodirnite postavku kanala na zaslonu za odabir kanala, koje želite urediti.

Postavke prikaza: Možete omogućiti ili onemogućiti prikaz valnog oblika za odgovarajući kanal.

Postavka slabljenja sonde: Možete odabrati omjer slabljenja sonde (1X, 10X, 100X) kako bi odgovarao različitim mjerenjima amplituda signala.

Podešavanje vertikalne skale: Pomoću vertikalnog gumba ili izbornika na zaslonu prilagodite vertikalnu skalu različitim rasponima napona. Skala varira ovisno o odabranom slabljenju sonde.

1x	10 mV, 20 mV, 50 mV, 100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V
10 puta	100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V
100 puta	1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V, 200 V, 500 V, 1000 V

Odabir spajanja: Odaberite način spajanja signala – AC ili DC – za filtriranje neželjenih komponenti signala.

Postavke ograničenja propusnosti:

- Možete postaviti ograničenje propusnosti kako biste smanjili utjecaj visokofrekventne buke na mjerenje. Odaberite odgovarajuće ograničenje prema potrebi.

- Isključeno: Visokofrekventne komponente izmjerenog signala mogu proći.
- 20M: Propusnost je ograničena na 20 MHz; komponente iznad 20 MHz se filtriraju.

3.1.3 Horizontalni sustav

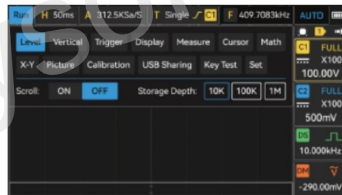
Horizontalni sustav je važan dio osciloskopa, koji se koristi za kontrolu i podešavanje prikaza vremenske baze.

Postavka pomaka: Uključite i isključite funkciju pomaka. Kada je pomak uključen, valni oblik se kontinuirano pomiče na zaslonu, što olakšava promatranje dugoročnih promjena signala.

Postavljanje vremenske baze: Pomoću horizontalnog gumba postavite vremensku bazu. Raspon postavke obično je od nekoliko nanosekundi po podjeli do nekoliko sekundi po podjeli,

što omogućuje analizu signala na različitim vremenskim skalama. Raspon podešavanja: 5 ns/div do 50 s/div.

Postavka dubine memorije: Odaberite 10K, 100K ili 1M točaka ovisno o duljini i složenosti signala. Ovaj odabir određuje količinu podataka valnog oblika koji se mogu pohraniti tijekom kontinuiranog snimanja.



3.1.4 Postavke okidača

Načini okidanja uključuju Automatski, Normalni i Pojedinačni. Kada osciloskop radi, način okidanja definira koju će radnju osciloskop poduzeti ako nema okidača. Unesite

postavke okidača: Pritisnite gumb „Okidač“ na ploči ili unesite postavke okidača putem gumba za postavke kanala.

Odabir kanala: Odaberite kanal za koji želite prilagoditi postavke okidača.

Odaberite način okidanja: Odaberite Automatski, Normalni ili Pojedinačni način rada ovisno o potrebama

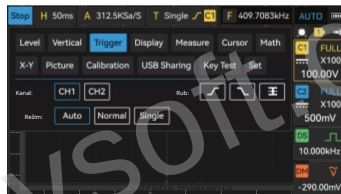
korisnika. • Automatski: Nastavlja valni oblik bez obzira na to je li došlo do okidanja. • Normalno: Nastavlja valni oblik samo kada se dogodi okidanje. • Pojedinačno: Snima jedan valni oblik pri okidanju, a zatim se zaustavlja.

Rub okidača:

• Rastući rub: Osciloskop se okida kada detektira prijelaz signala s niskog na visoki nivo. •

Opadajući rub: Osciloskop se okida kada detektira prijelaz signala s visokog na niski nivo.

• Oba ruba: Osciloskop će se pokrenuti na rastućem ili silaznom rubu signala.



3.1.5 Mjerenje

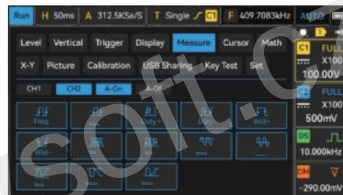
Mjerna funkcija osciloskopa može točno odrediti različite parametre ulazni signal i pruža ključne podatke za analizu signala. Ispod je

Detaljan opis mjernih funkcija prikazanih na zaslonu dan je u nastavku:

Uđite u izbornik mjerenja: Pritisnite tipku „Mjerenje“

(Mjerenje) na ploči ili idite na izbornik postavki mjerenja pomoću gumba za podešavanje kanala.

Odabir kanala: Odaberite kanal koji želite konfigurirati postavke mjerenja .



Prikaži sve / Sakrij sve

- Sve uključeno: Klikom na gumb Sve uključeno prikazuju se svi parametri mjerenja na glavnom zaslonu.
- Isključi sve: Klikom na gumb Uključi sve zatvorit će se svi parametri mjerenja na glavnom zaslonu.

Frekvencija: Broj signalnih ciklusa u sekundi.

Period: Trajanje jednog punog ciklusa signala.

+Dežurstvo: Omjer vremena visoke razine i ukupnog razdoblja.

-Duty: Omjer razdoblja niske razine i ukupnog razdoblja.

+Širina: Trajanje signala visoke razine unutar jednog ciklusa. -Širina:

Trajanje signala niske razine unutar jednog ciklusa. Broj rastućih

bridova: Broj rastućih bridova u signalu. Broj silaznih bridova:

Broj silaznih bridova u signalu. RMS: Srednja kvadratna vrijednost

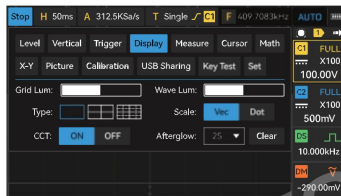
signala. Prosjek: Aritmetički prosjek vrijednosti

preko cijelog valnog oblika ili blokiranog područja. Vpp: Razlika napona između najviše i najniže točke signala.

Maks.: Maksimalna vrijednost napona signala.

Min.: Minimalna vrijednost napona signala.

3.1.6 Zaslón



Mjerne funkcije osciloskopa omogućuju točno određivanje više parametara ulaznog signala i pružaju ključne podatke za analizu signala. Detaljan opis mjernih funkcija prikazan na slici je sljedeći:

Postavka mreže zaslona: Pritisnite gumb „Prikaz“ na ploči za postavljanje vrste mreže zaslona. Postoje tri vrste mreže koje možete odabrati prema svojim trenutnim potrebama:

- Bez rešetke
- Svjetlosna mreža
- Puna mreža

Podešavanje svjetline mreže: Pomoću klizača za svjetlinu mreže prilagodite svjetlinu linija mreže pomicanjem prsta i prilagoditi ga različitim potrebama promatranja.

Podesite svjetlinu valnog oblika: Pomoću klizača za svjetlinu valnog oblika prilagodite svjetlinu valnog oblika pomicanjem prsta i postići najbolji vizualni efekt.

Postavka prikaza temperature boje: Funkcija temperature boje koristi promjene boje kako bi odrazila frekvenciju valnog oblika. Što je frekvencija viša, to je boja toplija; što je frekvencija niža, to je boja hladnija.

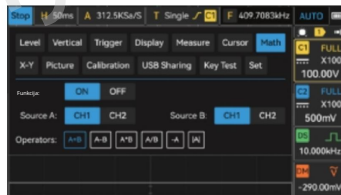
Odaberite vrstu prikaza: Postavite način prikaza valnog oblika na „Vektor“ ili „Točka“.

- Vektor: Prikazuje uzorne točke povezane linijama. Ovaj način rada općenito nudi bolji prikaz i olakšava promatranje rubovi valnih oblika (npr. pravokutni valovi).
- Točka: Prikazuje samo točke uzorka, što omogućuje intuitivnu vizualizaciju svakog uzorka.

Postavke trajnosti: Korisnici mogu konfigurirati vrijeme trajnosti.

3.1.7 Matematičke funkcije osciloskopa

Matematičke funkcije osciloskopa omogućuju raznoliku obradu ulaznih signala, pomažući korisnicima da analiziraju karakteristike signala iz različitih perspektiva. U nastavku slijedi detaljno objašnjenje matematičkih funkcija prikazanih na slici:



Uđite u sučelje za postavljanje matematičkih funkcija: Pritisnite gumb „Math“ na ploči za ulazak u sučelje postavke matematičkih funkcija.

Uključivanje ili isključivanje matematičkih funkcija: Kliknite gumb „Uključi/Isključi“ za uključivanje ili isključivanje matematičkih funkcija. Ako je odabrano „Uključi“, osciloskop će izvoditi operacije sa signalima na temelju sljedećih postavki. Ako je odabrano „Isključi“, matematička obrada će se zaustaviti i matematička krivulja više se neće prikazivati.

Odabir izvora signala: Prema zadanim postavkama, izvor A odgovara kanalu 1, a izvor B odgovara kanalu 2.

Matematički operatori: Osciloskop uključuje 6 matematičkih operatora kao što su zbrajanje, oduzimanje, množenje i dijeljenje, koji se mogu koristiti za analizu valnih oblika.

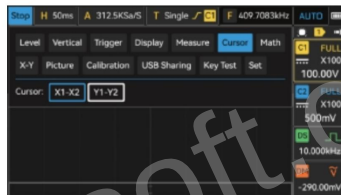
3.1.8 Kursor

Osciloskop prikazuje linije kursora na valnom obliku mjerenja. Pomoću kursora korisnici mogu točno locirati određene točke na valnom obliku.

Uđite u sučelje za prikaz kursora: Pritisnite gumb „Kursor“ na ploči za ulazak u sučelje za prikaz kursora.

2 Pomicanje kursora: Kada je funkcija kursora aktivirana, pomoću gumba pomicite kursor duž vala.

- Prvo pritisnite gumb za upravljanje kursorom 1 (X1) pomicanjem lijevo/desno.
- Ponovno pritisnite gumb za upravljanje pomicanjem kursora 2 (X2) lijevo/desno.
- Zatim pritisnite gumb za pomicanje kursora 1 (Y1) gore/dolje.
- Na kraju pritisnite gumb za pomicanje kursora 2 (Y2) gore/dolje.



Razumijevanje kursora:

- X kursori: X kursori su okomite isprekidane linije koje se koriste za mjerenje horizontalnog vremena, uključujući: X1 — Okomito isprekidana linija na desnoj strani zaslona (zadana postavka). Može se ručno pomicati okomito bilo gdje na zaslonu.

X2 — Isprekidana okomita linija na lijevoj strani zaslona (zadana postavka). Može se ručno pomicati okomito bilo gdje na zaslonu.

X1-X2 označava razliku na X osi, prikazanu u gornjem lijevom informacijskom polju, koja se može podesiti okretanjem gumba lijevo/desno.

•Y kursori: Y kursori su horizontalne isprekidane linije koje se koriste za mjerenje vertikalnog napona ili struje (strujnom sondom od "

"). Y1 — Horizontalna isprekidana linija na dnu zaslona (zadana postavka). Može se ručno pomaknuti bilo gdje na zaslonu.

Y2 — horizontalna isprekidana linija na vrhu zaslona (zadana postavka). Može se ručno pomaknuti bilo gdje horizontalno na zaslonu.

Y1-Y2 označava razliku između dvije Y osi, koja se prikazuje u gornjem lijevom informacijskom polju.

• 1/d |X|: Predstavlja recipročnu vrijednost vremenske razlike, prikazanu u gornjem lijevom informacijskom polju.

3.1.9 Specifikacije osciloskopa

Kanal	Dvokanalni
Frekvencija uzorkovanja	500 MSa/s
Analogna propusnost	100 MHz
Dubina memorije	10 tisuća, 100 tisuća, 1 milijun
Ulazna impedancija	1 M Ω
Raspon vremenske baze	5 ns~50 s

Vertikalna osjetljivost	10mV~10V/div
Maksimalni ulazni napon	800 V (sonda × 10)
Početni način rada	Automatski, normalni, jednokratni
Vrsta okidača	Uspon, pad, oba ruba
Način prikaza	Točka, vektor, temperatura boje
Veza	AC/DC
Trajnost	min/2 s/5 s/10 s/20 s/50 s/
Matematičke operacije	6 osnovnih operacija
Snimanje valnog oblika	
Izvoz valnog oblika	

3.2 Generator signala

3.2.1 Korisničko sučelje generatora signala

U sučelje za postavke generatora signala možete ući pritiskom na tipku „DDS“ na ploči ili dodiranjem tipke „DDS“ na zaslonu. Osciloskop će ući u sučelje za postavke generatora signala.

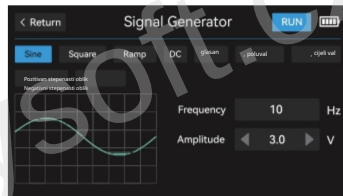
Odabir valnog oblika (9 vrsta): sinusni, kvadratni, trokutasti, istosmjerni, šum, poluvalni, puni val, pozitivni korak,

Negativno stubište. Korisnici mogu dodirnuti odgovarajuću opciju za prebacivanje između valnih oblika na temelju test

.

Postavljanje parametra valnog oblika: Odaberite parametar koji želite postaviti. Nakon klika, pojavit će se prozor za unos. sučelje koje korisniku omogućuje unos željene vrijednosti parametra za postavku.

Prikaz valnog oblika: Grafički prikazuje trenutno odabrani valni oblik. Kada je ova funkcija uključena, pozadinsko osvjetljenje tipke su osvijetljene; ako su isključene, ikona napretka je siva, a pozadinsko osvjetljenje je isključeno.



3.2.2 Specifikacije generatora signala

Kanal	1 kanal
Frekvencija	0-10 MHz (sinusni val je 10 MHz)
Amplituda	0,1-3,0 Vpp
Radni ciklus	0-100

3.3 Multimetar

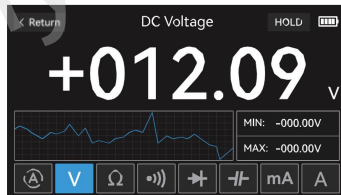
3.3.1 Korisničko sučelje

Uđite u sučelje za podešavanje multimetra: Pritisnite gumb "Izbornik" na ploči, a zatim odaberite funkciju multimetra iz padajućeg izbornika. Nakon odabira, osciloskop će ući u sučelje za podešavanje multimetra.

Prikaz mjernog raspona

DRŽI

Prikaz izmjerenih vrijednosti

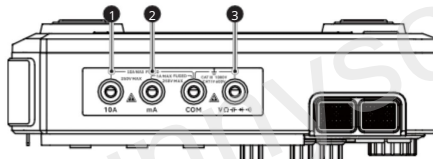


Maksimalne/minimalne vrijednosti mjernog raspona struje

Dijagram krivulje: Grafički prikazuje trend promjena trenutno izmjerenih podataka.

Pritisnite gumb za izlaz iz trenutne funkcije multimetra i povratak na prethodni izbornik ili radno sučelje.

3.3.2 Opis sučelja mjernih kabela



Mjerenje visoke struje: Crvena žica na 10A, crna žica na COM. Napomena: Mjerenje struje preko 10A oštetit će osigurač. Molimo procijenite prije ispitivanja.

Mjerenje niske struje: maks. 199,99 mA. Crvena žica na mA, crna žica na COM.

Mjerenje napona, otpora, kapaciteta, temperature, diode/kontinuiteta: Spojite crvenu žicu na . **VΩ⌚⌚⌚⌚⌚⌚** , crna žica do **COM** Odaberite odgovarajuće funkcionalno područje prema vrsti mjerenja.

Automatski način rada: Podržava samo automatsku identifikaciju napona i otpora. AC/DC napon se automatski detektira tijekom mjerenja napona.

3.3.3 Specifikacije multimetra

Istosmjerni napon	1,9999 V / 19,999 V / 199,99 V / 1000 V
Izmjenični napon	1,9999 V / 19,999 V / 199,99 V / 750,0 V
Istosmjerna struja	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Izmjenična struja	19,999 mA/199,99 mA/1,9999 A/9,999 A
Otpornost	19,999 MΩ/1,9999 MΩ/199,99 KΩ/19,999 KΩ
	1,9999 kΩ/199,99 Ω
Kapacitet	999,9uF/99,99uF/9,999uF/999,9nF/99,99nF/9,999nF
	9,999 mF/99,99 mF

Dioda	
Kontinuitet	

3.4 Pomoćne funkcije sustava

3.4.1 Pregledavanje slika

Pritisnite gumb za spremanje na ploči kako biste spremili samo sliku trenutni pogled.

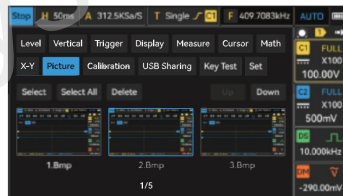
Odaberite "Slike" iz izbornika za pregled spremljenih slika valnih oblika.

Korisnici mogu odabrati jednu ili više slika pomoću tipke za pojedinačni ili višestruki odabir i tipke za brisanje za pregled ili brisanje.

izbrisati.

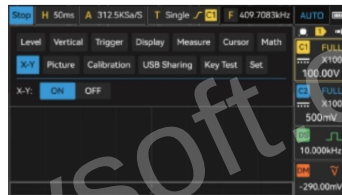
Pomoću tipke za dijeljenje USB-a mogu se slike valnih oblika

izvoz na USB uređaj za pohranu. Tijekom ove operacije, ostale funkcije su onemogućene kako bi se spriječilo slučajno korištenje.



3.4.2 Postavke XY načina rada

Nakon odabira XY načina rada, kanal 1 je X os, a kanal 2 je Y os. Druga amplituda valnog oblika: horizontalna os prikazuje kanal 1, vertikalna os prikazuje kanal 2. Ova funkcija prikazuje krivulju odnosa između valnih oblika dva kanala.

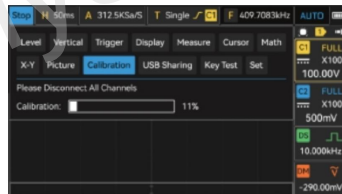


3.4.3 Automatska kalibracija

Odaberite "Kalibracija" iz izbornika kako biste otvorili prozor za kalibraciju i zatim kliknite Start za pokretanje.

Automatska kalibracija brzo dovodi osciloskop u optimalno stanje za točna mjerenja.

Može se izvršiti u bilo kojem trenutku, ali se mora izvršiti ako se temperatura okoline promijeni za 5°C ili više.



3.4.4 Postavke sustava

Postavke Jednostavan odabir:

- Jezik
- Glasnoća
- Svjetlina
- Automatski
- Informacije
- Vraćanje na tvorničke postavke

Detalji podešavanja:

- Jezik: kineski, engleski
- Glasnoća/Svjetlina: 0%–100%
- Automatski: ISKLJUČENO, 15 min, 30 min, 1 sat
- O uređaju: Pruža osnovne informacije o uređaju i proizvođaču.
- Vraćanje na tvorničke postavke: Vraća tvorničke postavke

4. RJEŠAVANJE PROBLEMA

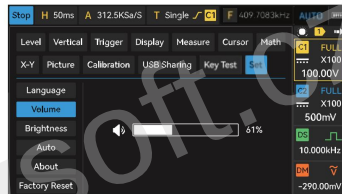
Savjeti za rješavanje uobičajenih problema pri korištenju uređaja. Slijedite dolje navedene korake. Ako se problem nastavi, obratite se prodavaču ili lokalnom servisnom centru i pružite im informacije o uređaju (Izbornik O uređaju).

- Pritisnete gumb za uključivanje/isključivanje, ali zaslon osciloskopa ostaje crn i ništa se ne prikazuje:

Provjerite je li kabel za napajanje ispravno spojen. Provjerite je

li prekidač za uključivanje/isključivanje potpuno pritisnut.

Nakon provjere, ponovno pokrenite osciloskop.



Ako se i dalje ne pokreće, obratite se prodavaču ili lokalnom servisnom centru. • Nakon prikupljanja signala ne prikazuje se valni oblik:

Provjerite priključak sonde na signalni kabel.

2. Provjerite priključak signalnog kabela na BNC (kanalni konektor). 3. Provjerite priključak sonde na uređaj koji se testira. 4. Provjerite generira li uređaj koji se testira signal. 5. Ponovno snimite signal.

•Izmjerena amplituda napona razlikuje se od stvarne (uobičajeno pri korištenju sonde):

Provjerite odgovara li slabljenje kanala omjeru slabljenja sonde. • Oblik vala izgleda stepenasto: Horizontalna vremenska baza može biti preniska; povećajte je kako biste poboljšali rezoluciju.

Ako je vrsta prikaza vektorska (linije između uzoraka), prebacite se na način rada Točka kako biste uklonili efekt koraka.

5. ODRŽAVANJE

5.1 Održavanje

Prilikom pohranjivanja ili postavljanja uređaja izbjegavajte izlaganje LCD zaslona izravnoj sunčevoj svjetlosti dulje vrijeme.

Napomena: Kako biste izbjegli oštećenje instrumenta ili sonde, nemojte ih izlagati magli, tekućinama ili otapalima.

5.2 Čišćenje

Redovito čistite uređaj i sonde, ovisno o korištenju. Postupite na sljedeći način:

Mekom krpom obrišite prašinu s vanjske strane instrumenta i sonde. Prilikom čišćenja LCD zaslona pazite da ne ogrebete prozirni plastični zaštitni poklopac.

Za čišćenje uređaja koristite meku krpu navlaženu vodom. Obavezno isključite uređaj iz struje. Za temeljitije čišćenje može se koristiti 75%-tna otopina izopropilnog alkohola.

Bilješka:

Kako biste izbjegli oštećenje instrumenta ili površine sonde, nemojte koristiti abrazivna sredstva ili kemijska sredstva za čišćenje.

Prije ponovnog spajanja na napajanje, provjerite je li uređaj potpuno suh kako biste izbjegli kratki spoj ili ozljede.

DODATAK A: POPIS DODATNE OPREME

Model	2D15P
Standardni pribor	P6100*2
	Testna olovka*1
	USB-A na TYPE-C kabel*1
	BNC kabel s krokodil štipaljkom*1
	Korisnički priručnik*1



Preuzmite korisnički priručnik, aplikaciju i softver

Dobavljač/Distributer
Sunnysoft sro
Kovanecká 2390/1a
190 00 Prag 9
Češka Republika
www.sunnysoft.cz