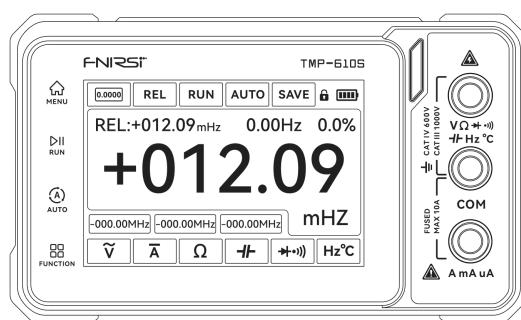


MULTIMETER, OSCILLOSCOPE AND SIGNAL GENERATOR 3 IN 1 FNIRSI TMP-600 / TMP-610S

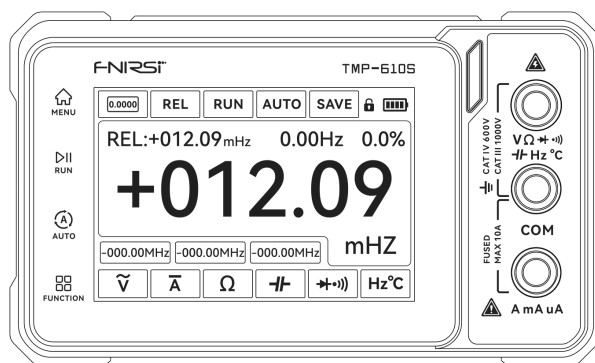


User Manual Multilanguage Edition

Čeština · Slovenčina · Magyar
Română · Deutsch · Български
Polski · Slovenščina · English

MULTIMETR, OSCIOSKOP A GENERÁTOR SIGNÁLU 3 V 1

FNIRSI TMP-600 / TMP-610S



Uživatelský manuál

Než začnete výrobek používat, přečtěte si pozorně tento návod a uschovejte jej. Dodržujte všechny bezpečnostní pokyny; chráníte tím sebe i své okolí. Nedodržení pokynů může vést ke škodě na majetku nebo ke zranění. Návod si uschovejte pro pozdější potřebu.

Obsah

1 Bezpečnostní upozornění	3
1.1 Pokyny pro uživatele	3
2 Popis přístroje	3
2.1 Přehled	3
2.2 Vzhled přístroje	4
3 Rychlý start	5
3.1 Rozhraní multimetru	5
3.1.1 Funkce režimů měření	6
3.1.2 Záznam dat	6
3.1.3 Měřicí konektory multimetru	7
3.1.4 Parametry multimetru	7
3.2 Rozhraní osciloskopu (pouze TMP-610S)	8
3.2.1 Vertikální systém	9
3.2.2 Horizontální systém	10
3.2.3 Nastavení spouštění	10
3.2.4 Měření kurzory	11
3.2.5 Nastavení funkcí	12
3.2.6 Parametry osciloskopu	14
3.3 Rozhraní generátoru signálu (pouze TMP-610S)	15
3.3.1 Parametry generátoru signálu	15
3.4 Další nastavení	15
3.5 Aktualizace firmwaru	16
4 Řešení problémů	17
5 Údržba	17
6 Výrobce	18

1. Bezpečnostní upozornění

Před použitím přístroje si pozorně přečtěte tento návod. Obsahuje důležité bezpečnostní informace; uschovejte jej pro pozdější potřebu. Aktualizace návodu najdete na webu výrobce.

1.1 Pokyny pro uživatele

- Před použitím přístroje TMP-600 / TMP-610S zkontrolujte, zda kryt nemá praskliny ani jiné vady a zda jsou měřicí konektory a příslušenství v pořádku.
- Přístroj TMP-600 / TMP-610S má vestavěnou nabíjecí baterii. Z bezpečnostních důvodů a kvůli stabilitě měření nemějte během nabíjení. Po zobrazení upozornění na slabou baterii může být přesnost měření snížena; přístroj včas nabijte.
- Volte správné měřicí konektory, funkce a rozsahy, aby nedošlo k poškození přístroje nebo ke zranění.
- Měřicí kabely a sondy držte pouze za izolované části; během měření se nedotýkejte kovových částí.
- Kryt přístroje svévolně nerozebírejte a nemějte s otevřeným krytem.
- Přístroj nepoužívejte v prostředí s hořlavými nebo výbušnými plyny či látkami ani ve vlhkém prostředí.

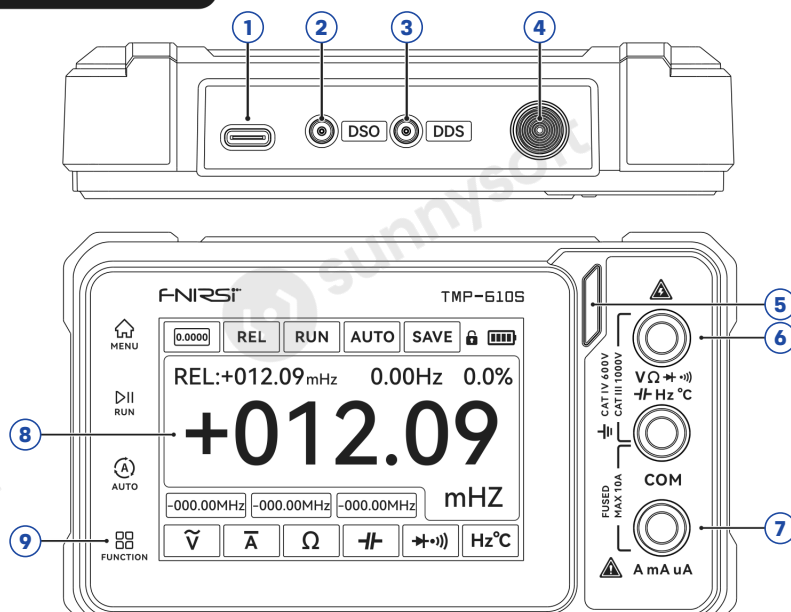
2. Popis přístroje

2.1 Přehled

TMP-610S spojuje tři hlavní funkce: přesný multimetr, osciloskop a multifunkční generátor signálu. Kompaktní provedení pokrývá měřicí potřeby techniků, výzkumných pracovníků i servisu v terénu. Multimetr má displej se 4½ místy (maximální počet kroků 60 000), automatickou volbu rozsahu v celém rozsahu a měření skutečné efektivní hodnoty střídavých veličin (True RMS), které věrně zachytí energii složitých průběhů; k dispozici jsou 4 uživatelská rozhraní pro různé způsoby použití.

Osciloskop se vzorkovací frekvencí 50 MS/s a šířkou pásma 10 MHz přesně zachytí detaily přechodových dějů. Funkce dosvitu dynamicky překrývá průběhy signálu a zřetelně zobrazuje jitter, rozložení šumu i ojedinělé události, což usnadňuje hlubší analýzu závad. Generátor signálu vytváří 13 standardních průběhů s výstupní frekvencí až 50 kHz.

2.2 Vzhled přístroje



Přístroj TMP-610S: horní strana s konektory a čelní strana s displejem

- ① Port USB-C (nabíjení a komunikace USB)
- ② Vstup osciloskopu DSO
- ③ Výstup generátoru signálu DDS
- ④ Tlačítko napájení (dlouhé stisknutí zapne nebo vypne přístroj, dvojité stisknutí zamkne nebo odemkne displej)
- ⑤ Kontrolka nabíjení (během nabíjení červená, po nabití zelená; funguje v zapnutém i vypnutém stavu)
- ⑥ Měřicí konektor pro napětí, odpor, kapacitu, spojitost, diody, frekvenci a teplotu (černý konektor COM je společná svorka)
- ⑦ Měřicí konektor pro proud (černý konektor COM je společná svorka)
- ⑧ Dotykový displej 3,5" (480 × 320)
- ⑨ Multifunkční dotyková tlačítka
 - **MENU**: otevře hlavní nabídku
 - **RUN**: spuštění / pozastavení
 - **AUTO**: automatická volba rozsahu (multimetr) / automatické měření (osciloskop)
 - **FUNCTION**: nastavení funkcí

3. Rychlý start

3.1 Rozhraní multimetru

Stiskněte tlačítko **MENU** na panelu a zvolte „Multimeter“; otevře se obrazovka měření multimetru.



Obrazovka multimetru

- ① Režim měření: klepnutím na ikonu přepínáte mezi standardním režimem, ručičkovým režimem, režimem křivky a režimem monitorování.
- ② Relativní měření: klepnutím zapnete relativní režim a zobrazíte relativní hodnotu; dalším klepnutím relativní režim ukončíte.
- ③ Stav běhu: při měření se zobrazuje RUN, při podržení hodnoty HOLD.
- ④ Indikace rozsahu: AUTO značí automatickou volbu rozsahu; při ručním rozsahu se zobrazuje konkrétní hodnota rozsahu (platí jen pro napětí, proud a odpor). Režimy napětí a proudu podporují automatický i ruční rozsah.
- ⑤ Ukládání dat: klepnutím na ikonu zobrazíte uložené hodnoty v oblasti záznamu dat.
- ⑥ Stav dotyku: dvojitým stisknutím tlačítka napájení zamknete nebo odemknete dotykové ovládání.
- ⑦ Stav baterie: mimo nabíjení zobrazuje úroveň nabití, během nabíjení průběh nabíjení (výsledky měření během nabíjení nejsou spolehlivé a hrozí svodový proud).
- ⑧ Hlavní zobrazení: zobrazuje naměřenou hodnotu podle zvoleného režimu měření.
- ⑨ Oblast záznamu dat: zobrazuje uložené záznamy, v nichž lze procházet dřívější naměřené hodnoty.
- ⑩ Jednotka: zobrazuje jednotku aktuálně měřené hodnoty.
- ⑪ Oblast režimů měření: umožňuje zvolit režim měření.

3.1.1 Funkce režimů měření



Režimy měření: vlevo nahoře standardní, vpravo nahoře ručičkový, vlevo dole křivka, vpravo dole monitorování

Poznámka

V režimu monitorování lze libovolně nastavit minimální a maximální hodnotu. Pokud aktuální hodnota překročí nastavený rozsah, zobrazí se hlášení „FAIL“ a bzučák trvale zní. Pokud je aktuální hodnota v nastaveném rozsahu, zobrazí se hlášení „PASS“.

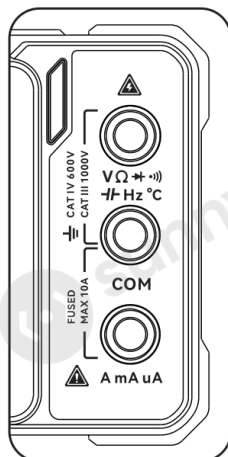
3.1.2 Záznam dat

TMP-610S podporuje záznam hodnot na displeji. Každé uložení hodnotu zaznamená a aktualizuje, bzučák krátce pípne. Naposledy aktualizovaná hodnota má modrý rámeček, ostatní ne. Přístroj uchová až 3 záznamy; po překročení limitu se nejstarší záznam přepíše.



Záznam dat na displeji

3.1.3 Měřicí konektory multimetru



Měřicí konektory

Označení	Konektor	Popis
VΩ -Hz °C	červený	1. měření stejnosměrného a střídavého napětí; 2. měření odporu; 3. test spojitosti; 4. test diod; 5. měření kapacity (před měřením kondenzátor vybijte); 6. měření frekvence; 7. měření teploty
COM	černý	Společná svorka pro všechna měření
A mA uA	červený	Konektor určený pouze pro měření proudu, nejvýše 10 A (nepoužívejte pro jiné režimy měření). Přístroj má vestavěnou pojistku 10 A; pokud se přepálí, otevřete zadní kryt a vyměňte ji za pojistku stejného typu.

3.1.4 Parametry multimetru

Funkce	Rozsah	Přesnost
Stejnosměrné napětí	600 mV / 6 V / 60 V / 600 V / 1000 V	$\pm(0,03 \% + 5 \text{ d})$
Střídavé napětí	600 mV / 6 V / 60 V / 600 V / 750 V	$\pm(0,3 \% + 15 \text{ d})$
Stejnosměrný proud	600 μ A / 6000 μ A / 60 mA / 600 mA	$\pm(0,15 \% + 5 \text{ d})$
	6 A / 10 A	$\pm(0,2 \% + 5 \text{ d})$
Střídavý proud	600 μ A / 6000 μ A / 60 mA / 600 mA	$\pm(0,5 \% + 15 \text{ d})$
	6 A / 10 A	$\pm(0,75 \% + 15 \text{ d})$
Odpor	600 Ω / 6 k Ω / 60 k Ω / 600 k Ω / 6 M Ω	$\pm(0,1 \% + 5 \text{ d})$

Funkce	Rozsah	Přesnost
Kapacita	60 MΩ	$\pm(0,2 \% + 10 \text{ d})$
	60 nF / 600 nF / 6 μF / 60 μF	$\pm(2,5 \% + 30 \text{ d})$
	600 μF / 6 mF / 60 mF	$\pm(3,5 \% + 30 \text{ d})$
Frekvence	10 Hz – 60 MHz	$\pm(0,01 \% + 5 \text{ d})$
Teplota	–40 – 1000 °C (rozsah dodávané sondy: –20 – 300 °C)	$\pm(1,0 \% + 5 \text{ °C})$
	–40 – 1832 °F	$\pm(1,5 \% + 5 \text{ °F})$
Spojitost	0 – 1 kΩ	$\pm(0,2 \% + 5 \text{ d})$
Dioda	0 – 3,0 V, 0 – 1 kΩ	$\pm(1 \% + 5 \text{ d})$
Frekvenční odezva AC	10 kHz	–

3.2 Rozhraní osciloskopu (pouze TMP-610S)

Stiskněte tlačítko **MENU** a zvolte „Oscilloscope“; otevře se obrazovka osciloskopu.



Obrazovka osciloskopu

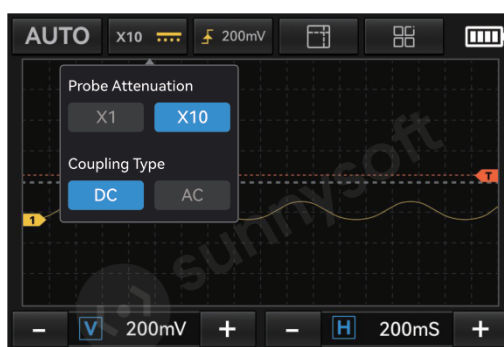
- ① Stav spouštění: Trig'd, Auto, Ready, ROLL, STOP nebo Wait.
- ② Nastavení kanálu: útlum sondy (X1, X10) a typ vazby (DC, AC).
- ③ Nastavení spouštění: režim spouštění (Auto, Normal, Single) a hrana spouštění (náběžná, sestupná, 50 %).
- ④ Měření kurzory
- ⑤ Nastavení funkcí
- ⑥ Průběh kanálu: signál snímáný kanálem.

- 7 Vertikální rozsah: tlačítka „–“ a „+“ zmenšujete nebo zvětšujete vertikální rozsah, tedy napěťové měřítko ve svislém směru. Rozsah nastavení: 10 mV až 10 V.
- 8 Časová základna: tlačítka „–“ a „+“ zmenšujete nebo zvětšujete časovou základnu, tedy časové měřítko ve vodorovném směru. Rozsah nastavení: 50 ns až 20 s.

3.2.1 Vertikální systém

Nastavení kanálu

- Stiskněte tlačítko „Channel Settings“; na hlavní obrazovce se zobrazí volby „Probe Attenuation“ (útlum sondy) a „Coupling Type“ (typ vazby).
- Zvolte útlum sondy (např. X1, X10) podle rozsahu napětí signálu.
- Podle potřeby lze zvolit různé režimy vazby:

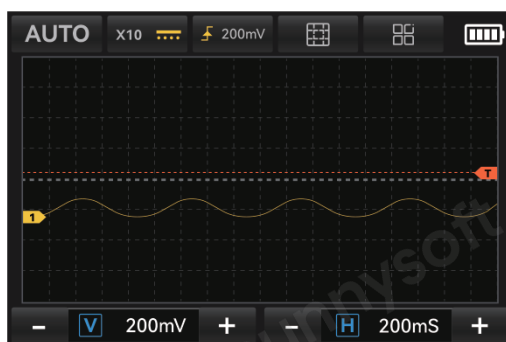


Nastavení kanálu

Režim vazby	Popis
DC	stejnoseměrná vazba
AC	střídavá vazba

Vertikální rozsah

Vertikální rozsah je hodnota napětí, kterou představuje jeden dílek ve svislém směru displeje. Tlačítka „–“ a „+“ rozsah zmenšujete nebo zvětšujete a měníte tak napěťové měřítko ve svislém směru; rozsah nastavení je 10 mV až 10 V. Údaj o rozsahu na štítku v horní části obrazovky se přitom mění v reálném čase (viz obrázek).



Nastavení vertikálního rozsahu

Vertikální posun

Vertikální posun je posunutí nulové úrovně signálu kanálu ve svislém směru vůči středu obrazovky. Při změně vertikálního posunu se průběh kanálu posouvá nahoru nebo dolů. Klepnutím na kurzor vertikálního posunu jej vyberte a poté jedním prstem táhněte v oblasti průběhu nahoru nebo dolů.

3.2.2 Horizontální systém

Časová základna je hodnota času, kterou představuje jeden dílek ve vodorovném směru displeje. Tlačítka „-“ a „+“ časovou základnu zmenšujete nebo zvětšujete a měníte tak časové měřítko ve vodorovném směru; rozsah nastavení je 50 ns až 20 s (viz obrázek).



Nastavení časové základny

3.2.3 Nastavení spouštění

Režim spouštění

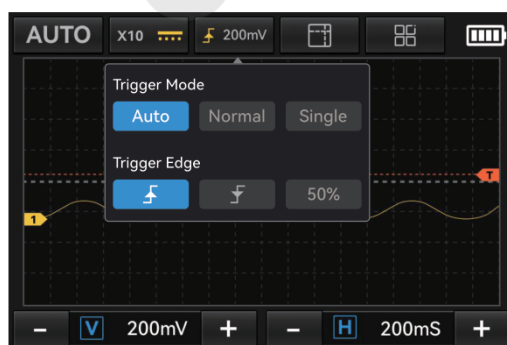
Ovlivňuje délku průběhu, kterou osciloskop zobrazí v režimu průběžného snímání.

- Auto: osciloskop obnovuje průběh bez ohledu na to, zda byl zachycen spouštěcí signál.
- Normal: osciloskop obnoví průběh jen při zachycení spouštěcího signálu.

- Single: osciloskop po další spouštěcí události zastaví snímání; slouží k zachycení přechodových dějů.

Hrana spouštění

- Náběžná hrana: osciloskop spustí při přechodu signálu z nízké úrovně na vysokou.
- Sestupná hrana: osciloskop spustí při přechodu signálu z vysoké úrovně na nízkou.
- 50 %: osciloskop spustí, když signál projde 50 % své amplitudy.

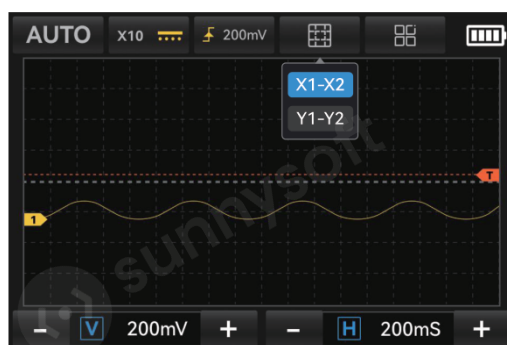


Nastavení spouštění

3.2.4 Měření kurzory

Na průběhu se zobrazí kurzorové čáry pro měření; kurzory umožňují přesně určit konkrétní body průběhu. Po zapnutí kurzorů je posouváte tažením po displeji:

- Tažením po displeji posunete kurzory 1/2 (X1-X2) doleva nebo doprava.
- Tažením po displeji posunete kurzory 1/2 (Y1-Y2) nahoru nebo dolů.



Měření kurzory

3.2.5 Nastavení funkcí

Měřené parametry

Měřicí funkce osciloskopu přesně vyhodnocuje řadu parametrů vstupního signálu a poskytuje klíčová data pro jeho analýzu. Stiskněte tlačítko **FUNCTION** na panelu nebo klepněte na volbu funkcí na displeji; osciloskop přejde do obrazovky nastavení měření.

- All: klepnutím zobrazíte na hlavní obrazovce všechny měřené parametry.
- Clear: klepnutím odstraníte z hlavní obrazovky všechny měřené parametry.
- Frequency (frekvence): počet period signálu za sekundu.
- Period (perioda): doba jednoho úplného cyklu signálu.
- +Duty (kladná střída): podíl doby vysoké úrovně na celé periodě.
- –Duty (záporná střída): podíl doby nízké úrovně na celé periodě.
- +Width (šířka kladného impulsu): doba trvání vysoké úrovně signálu.
- –Width (šířka záporného impulsu): doba trvání nízké úrovně signálu.
- Max: maximální napětí signálu.
- Min: minimální napětí signálu.
- P-P (špička–špička): napětí mezi nejvyšším a nejnižším bodem.
- Amplitude (amplituda): rozdíl napětí mezi horní a dolní úrovní průběhu.
- RMS: efektivní hodnota signálu.
- Average (průměr): aritmetický průměr celého průběhu nebo vymezené oblasti.



Měřené parametry

Dosvit

Uživatel může nastavit dobu dosvitu.



Nastavení dosvitu

Automatická kalibrace

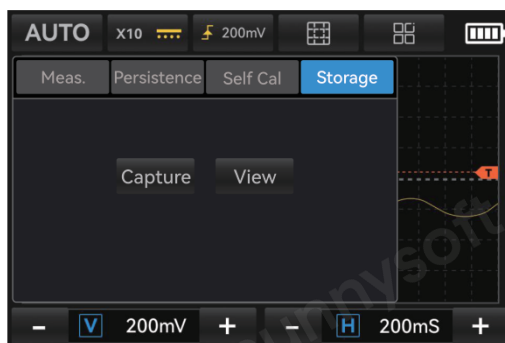
- Odpojte kabely od kanálu, aby vnější signál nerušil kalibraci.
- Klepněte na „Start Calibration“; osciloskop spustí interní kalibraci a automaticky nastaví klíčové parametry, jako je vertikální zesílení a časová základna.
- Po úspěšné kalibraci osciloskop automaticky uloží kalibrační data a oznámí dokončení kalibrace.



Automatická kalibrace

Ukládání

- Klepnutím na tlačítko „Screenshot“ na displeji zachytíte a uložíte pouze aktuálně zobrazený obsah.
- Volbou „View“ procházíte uložené snímky průběhů. Tlačítka Select All, Edit a Delete lze jeden nebo více snímků zobrazit nebo odstranit.



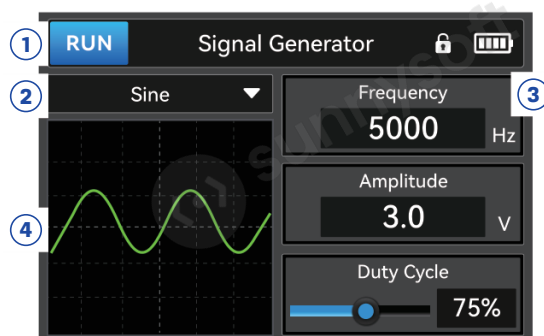
Ukládání snímků

3.2.6 Parametry osciloskopu

Parametr	Hodnota	Poznámka
Vzorkovací frekvence (reálný čas)	48 MSa/s	–
Analogová šířka pásma	10 MHz	–
Vstupní impedance	1 MΩ	–
Vazba	AC / DC	–
Rozsah měřeného napětí	sonda 1:1: 80 Vpp (± 40 V); sonda 10:1: 800 Vpp (± 400 V)	osciloskop nastaven na X1 / X10
Vertikální citlivost	10 mV/div – 10 V/div	rozsah X1
Vertikální posun	nastavitelný, s indikací	–
Rozsah časové základny	50 ns – 20 s	–
Režim spouštění	Auto, Normal, Single	–
Typ spouštění	náběžná hrana, sestupná hrana, 50 %	–
Úroveň spouštění	nastavitelný, s indikací	–
Měřené parametry	Freq, Period, +Duty, –Duty, +Width, –Width, Max, Min, P-P, Amp, RMS, Avg	–
Dosvit	vypnuto / 500 ms / 1 s / ∞	–
Měření kurzory	ano	–
Ukládání snímků průběhu	ano	–

3.3 Rozhraní generátoru signálu (pouze TMP-610S)

Stiskněte tlačítko **MENU** a zvolte „Signal Source“; otevře se obrazovka generátoru signálu.



Obrazovka generátoru signálu

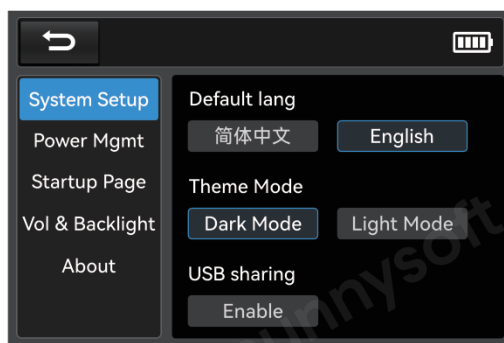
- ① Stav běhu: klepnutím na tlačítko **RUN** na panelu nebo na displeji přepínáte mezi stavy Run a Stop.
- ② Volba výstupního průběhu: k dispozici je 13 typů průběhů: sinusový, obdélníkový, pilový, jednocestně usměrněný, dvoucestně usměrněný, kladný skok, záporný skok, stejnosměrný signál, exponenciální náběh, exponenciální pokles, vícetónový, synchronizační impulz a Lorentzův průběh.
- ③ Nastavení parametrů průběhu: vyberte parametr a v zobrazeném okně zadejte hodnotu v povoleném rozsahu.
- ④ Zobrazení průběhu

3.3.1 Parametry generátoru signálu

Parametr	Hodnota
Výstupní průběh	13 typů průběhů
Frekvence	0 – 50 kHz
Amplituda	0,0 – 3,0 V
Střída	0 – 100 %, nastavitelná u obdélníkového a pilového průběhu

3.4 Další nastavení

Stiskněte tlačítko **MENU** na panelu a zvolte „Settings“; otevře se obrazovka nastavení systému.



Obrazovka nastavení

Nastavení	Obsah	Popis
Jazyk	zjednodušená čínština, angličtina	aktuálně 2 jazyky
Motiv	tmavý, světlý	přepnutí vzhledu rozhraní přístroje
Sdílení USB	připojení USB	aktualizace firmwaru a nahrání obrázků
Správa napájení	zhasnutí displeje: 5 min, 10 min, 30 min, nikdy doba vypnutí: 10 min, 30 min, 1 h, nikdy	po uplynutí doby se jas sníží na minimum automatické vypnutí po nastavené době
Úvodní obrazovka	multimetr, osciloskop, generátor signálu, hlavní obrazovka	rychlý vstup do zvolené obrazovky po zapnutí
Hlasitost a podsvícení	hlasitost: 0 – 100 % jas: 0 – 100 %	0 % vypne bzučák minimální jas 0 %
O přístroji	základní informace o přístroji a výrobci	–
Obnovení továrního nastavení	obnovení továrního nastavení	–

3.5 Aktualizace firmwaru

1. Ve vypnutém stavu krátce stiskněte tlačítko napájení a do 1 sekundy stiskněte tlačítko **MENU**; přístroj přejde do režimu aktualizace firmwaru.
2. Připojte přístroj k počítači datovým kabelem USB-C.
3. Počítač přístroj automaticky rozpozná jako jednotku USB. Soubor firmwaru přetáhněte do této jednotky.

4. Po dokončení aktualizace přístroj restartujte; tím je aktualizace hotová.

4. Řešení problémů

Po sejmutí signálu se na obrazovce nezobrazí odpovídající průběh:

- Zkontrolujte, zda je sonda správně připojena k signálnímu kabelu.
- Zkontrolujte, zda je signální kabel správně připojen ke vstupu DSO (konektor kanálu).
- Zkontrolujte, zda je sonda správně připojena k měřenému objektu.
- Zkontrolujte, zda měřený objekt vytváří signál.
- Sejměte signál znovu.

Naměřená amplituda napětí je větší nebo menší než skutečná (obvykle při použití sondy):

- Zkontrolujte, zda nastavený útlum kanálu odpovídá skutečnému útlumu sondy.

5. Údržba

Čištění povrchu přístroje

- Pravidelně odstraňujte prach z okolí přístroje a konektorů, aby zůstal v dobrém stavu.
- Dbejte na to, aby se do konektorů nedostaly kapaliny, prach ani nečistoty.
- Znečištěné nebo vlhké zdířky mohou ovlivnit přesnost měření.

Kontrola baterie a napájení

- U přístroje s vestavěnou baterií pravidelně kontrolujte její stav. Vyhněte se úplnému vybití; doporučujeme baterii pravidelně dobíjet a nenechávat přístroj dlouho nepoužívaný.
- Nabíjejte originální nabíječkou, aby nedošlo k přebití ani hlubokému vybití a baterie zůstala ve správném rozsahu provozního napětí.

Skladování a přeprava

- Přístroj skladujte na suchém, dobře větraném místě. Vyhněte se vysoké teplotě, vysoké vlhkosti a prudkým změnám teploty. Nevystavujte jej přímému slunečnímu světlu.
- Při přepravě zacházejte s přístrojem opatrně, aby nedošlo k pádu.

Aktualizace softwaru

- Pravidelně kontrolujte, zda je k dispozici nový firmware. Nejnovější firmware opravuje známé chyby a zlepšuje funkci přístroje.
- Při aktualizaci postupujte správně, používejte oficiální soubory firmwaru a zabraňte přerušení napájení nebo jinému rušení.

Obnovení továrního nastavení

- Pokud přístroj nefunguje správně, zkuste obnovit tovární nastavení. Tím se vymaže veškerá uživatelská konfigurace a přístroj se vrátí do výchozího stavu.
- Postup obnovení továrního nastavení najdete v tomto návodu, případně se obraťte na zákaznický servis.

6. Výrobce

Název výrobku: tabletový osciloskop 3 v 1 (10 MHz)

Model: TMP-600 / TMP-610S

Výrobce: Shenzhen FNIRSI Technology Co., Ltd.

Adresa: 8th Floor, West Side, Building C, Weihua Da Industrial Park, Dalang Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China

Telefon: +86 755-28020752

Servisní e-mail: support@fnirsi.com

Obchodní e-mail: business@fnirsi.com

Web: www.fnirsi.com

Norma: GB/T 13978-2008

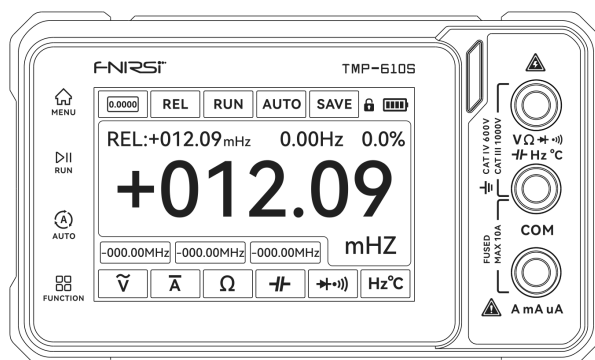


Web výrobce

Dovozce
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.cz

MULTIMETER, OSCIOSKOP A GENERÁTOR SIGNÁLU 3 V 1

FNIRSI TMP-600 / TMP-610S



Používateľská príručka

Skôr než začnete výrobok používať, prečítajte si pozorne tento návod a uschovajte ho.

Dodržiavajte všetky bezpečnostné pokyny; chráňte tým seba i svoje okolie.

Nedodržanie pokynov môže viesť ku škode na majetku alebo k zraneniu. Návod si uschovajte na neskoršie použitie.

Obsah

1 Bezpečnostné upozornenia	3
1.1 Pokyny pre používateľa	3
2 Opis prístroja	3
2.1 Prehľad	3
2.2 Vzhľad prístroja	4
3 Rýchly štart	5
3.1 Rozhranie multimetra	5
3.1.1 Funkcie režimov merania	6
3.1.2 Záznam údajov	6
3.1.3 Meracie konektory multimetra	7
3.1.4 Parametre multimetra	7
3.2 Rozhranie osciloskopu (len TMP-610S)	8
3.2.1 Vertikálny systém	9
3.2.2 Horizontálny systém	10
3.2.3 Nastavenie spúšťania	10
3.2.4 Meranie kurzormi	11
3.2.5 Nastavenie funkcií	12
3.2.6 Parametre osciloskopu	14
3.3 Rozhranie generátora signálu (len TMP-610S)	15
3.3.1 Parametre generátora signálu	15
3.4 Ďalšie nastavenia	15
3.5 Aktualizácia firmvéru	16
4 Riešenie problémov	17
5 Údržba	17
6 Výrobca	18

1. Bezpečnostné upozornenia

Pred použitím prístroja si pozorne prečítajte tento návod. Obsahuje dôležité bezpečnostné informácie; uschovajte ho na neskoršie použitie. Aktualizácie návodu nájdete na webe výrobcu.

1.1 Pokyny pre používateľa

- Pred použitím prístroja TMP-600 / TMP-610S skontrolujte, či kryt nemá praskliny ani iné chyby a či sú meracie konektory a príslušenstvo v poriadku.
- Prístroj TMP-600 / TMP-610S má vstavanú nabíjaciu batériu. Z bezpečnostných dôvodov a kvôli stabilite merania nemerajte počas nabíjania. Po zobrazení upozornenia na slabú batériu môže byť presnosť merania znížená; prístroj včas nabite.
- Voľte správne meracie konektory, funkcie a rozsahy, aby nedošlo k poškodeniu prístroja alebo k zraneniu.
- Meracie káble a sondy držte len za izolované časti; počas merania sa nedotýkajte kovových častí.
- Kryt prístroja svojvoľne nerozoberajte a nemerajte s otvoreným krytom.
- Prístroj nepoužívajte v prostredí s horľavými alebo výbušnými plynmi či látkami ani vo vlhkom prostredí.

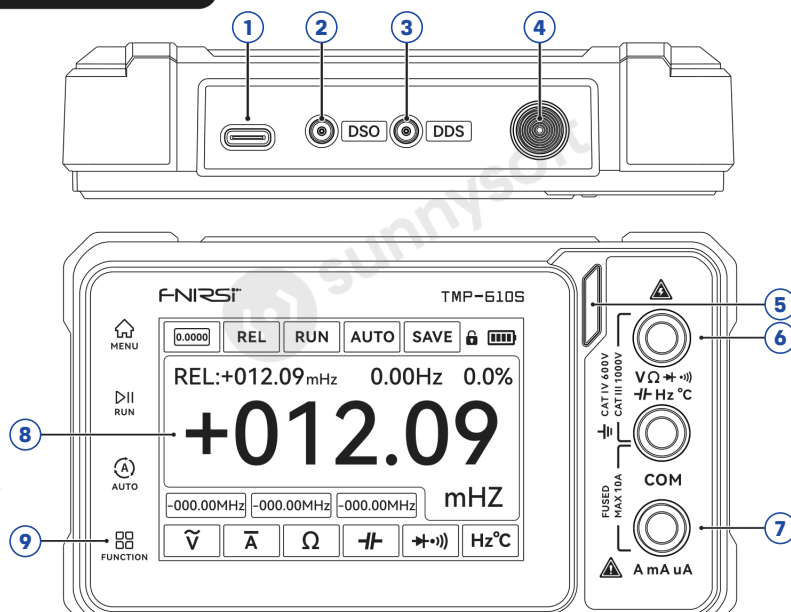
2. Opis prístroja

2.1 Prehľad

TMP-610S spája tri hlavné funkcie: presný multimeter, osciloskop a multifunkčný generátor signálu. Kompaktné vyhotovenie pokrýva meracie potreby technikov, výskumných pracovníkov aj servisu v teréne. Multimeter má displej so 4½ miestami (maximálny počet krokov 60 000), automatickú voľbu rozsahu v celom rozsahu a meranie skutočnej efektívnej hodnoty striedavých veličín (True RMS), ktoré verne zachytí energiu zložitých priebehov; k dispozícii sú 4 používateľské rozhrania pre rôzne spôsoby použitia.

Osciloskop so vzorkovacou frekvenciou 50 MS/s a šírkou pásma 10 MHz presne zachytí detaily prechodových dejov. Funkcia dosvitu dynamicky prekrýva priebehy signálu a zreteľne zobrazuje jitter, rozloženie šumu aj ojedinelé udalosti, čo uľahčuje hlbšiu analýzu porúch. Generátor signálu vytvára 13 štandardných priebehov s výstupnou frekvenciou až 50 kHz.

2.2 Vzhľad prístroja



Prístroj TMP-610S: horná strana s konektormi a predná strana s displejom

- ① Port USB-C (nabíjanie a komunikácia USB)
- ② Vstup osciloskopu DSO
- ③ Výstup generátora signálu DDS
- ④ Tlačidlo napájania (dlhé stlačenie zapne alebo vypne prístroj, dvojité stlačenie zamkne alebo odomkne displej)
- ⑤ Kontrolka nabíjania (počas nabíjania červená, po nabití zelená; funguje v zapnutom aj vypnutom stave)
- ⑥ Merací konektor pre napätie, odpor, kapacitu, spojitosť, diódy, frekvenciu a teplotu (čierny konektor COM je spoločná svorka)
- ⑦ Merací konektor pre prúd (čierny konektor COM je spoločná svorka)
- ⑧ Dotykový displej 3,5" (480 × 320)
- ⑨ Multifunkčné dotykové tlačidlá
 - **MENU**: otvorí hlavnú ponuku
 - **RUN**: spustenie / pozastavenie
 - **AUTO**: automatická voľba rozsahu (multimeter) / automatické meranie (osciloskop)
 - **FUNCTION**: nastavenie funkcií

3. Rýchly štart

3.1 Rozhranie multimetra

Stlačte tlačidlo **MENU** na paneli a zvolte „Multimeter“; otvorí sa obrazovka merania multimetra.



Obrazovka multimetra

- ① Režim merania: ťuknutím na ikonu prepínate medzi štandardným režimom, ručičkovým režimom, režimom krivky a režimom monitorovania.
- ② Relatívne meranie: ťuknutím zapnete relatívny režim a zobrazíte relatívnu hodnotu; ďalším ťuknutím relatívny režim ukončíte.
- ③ Stav behu: pri meraní sa zobrazuje RUN, pri podržaní hodnoty HOLD.
- ④ Indikácia rozsahu: AUTO označuje automatickú voľbu rozsahu; pri ručnom rozsahu sa zobrazuje konkrétna hodnota rozsahu (platí len pre napätie, prúd a odpor). Režimy napätia a prúdu podporujú automatický aj ručný rozsah.
- ⑤ Ukladanie údajov: ťuknutím na ikonu zobrazíte uložené hodnoty v oblasti záznamu údajov.
- ⑥ Stav dotyku: dvojitém stlačením tlačidla napájania zamknete alebo odomknete dotykové ovládanie.
- ⑦ Stav batérie: mimo nabíjania zobrazuje úroveň nabitia, počas nabíjania priebeh nabíjania (výsledky merania počas nabíjania nie sú spoľahlivé a hrozí zvodový prúd).
- ⑧ Hlavné zobrazenie: zobrazuje nameranú hodnotu podľa zvoleného režimu merania.
- ⑨ Oblasť záznamu údajov: zobrazuje uložené záznamy, v ktorých možno prechádzať skoršie namerané hodnoty.
- ⑩ Jednotka: zobrazuje jednotku aktuálne meranej hodnoty.
- ⑪ Oblasť režimov merania: umožňuje zvoliť režim merania.

3.1.1 Funkcie režimov merania



Režimy merania: vľavo hore štandardný, vpravo hore ručičkový, vľavo dole krivka, vpravo dole monitorovanie

Poznámka

V režime monitorovania možno ľubovoľne nastaviť minimálnu a maximálnu hodnotu. Ak aktuálna hodnota prekročí nastavený rozsah, zobrazí sa hlásenie „FAIL“ a bzučiak trvalo znie. Ak je aktuálna hodnota v nastavenom rozsahu, zobrazí sa hlásenie „PASS“.

3.1.2 Záznam údajov

TMP-610S podporuje záznam hodnôt na displeji. Každé uloženie hodnotu zaznamenaná a aktualizuje, bzučiak krátko pípne. Naposledy aktualizovaná hodnota má modrý rámik, ostatné nie. Prístroj uchová až 3 záznamy; po prekročení limitu sa najstarší záznam prepíše.



Záznam údajov na displeji



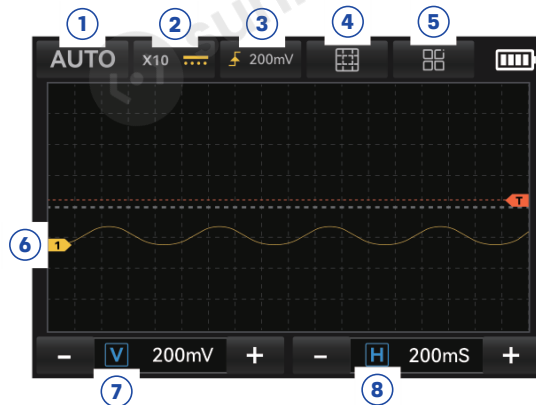
3.1.4 Parametre multimetra

7

Funkcia	Rozsah	Presnosť
Odpor	600 Ω / 6 k Ω / 60 k Ω / 600 k Ω / 6 M Ω 60 M Ω	$\pm(0,1 \% + 5 \text{ d})$ $\pm(0,2 \% + 10 \text{ d})$
Kapacita	60 nF / 600 nF / 6 μ F / 60 μ F 600 μ F / 6 mF / 60 mF	$\pm(2,5 \% + 30 \text{ d})$ $\pm(3,5 \% + 30 \text{ d})$
Frekvencia	10 Hz – 60 MHz	$\pm(0,01 \% + 5 \text{ d})$
Teplota	-40 – 1000 $^{\circ}\text{C}$ (rozsah dodávanej sondy: -20 – 300 $^{\circ}\text{C}$) -40 – 1832 $^{\circ}\text{F}$	$\pm(1,0 \% + 5 \text{ }^{\circ}\text{C})$ $\pm(1,5 \% + 5 \text{ }^{\circ}\text{F})$
Spojitosť	0 – 1 k Ω	$\pm(0,2 \% + 5 \text{ d})$
Dióda	0 – 3,0 V, 0 – 1 k Ω	$\pm(1 \% + 5 \text{ d})$
Frekvenčná odozva AC	10 kHz	-

3.2 Rozhranie osciloskopu (len TMP-610S)

Stlačte tlačidlo **MENU** a zvoľte „Oscilloscope“; otvorí sa obrazovka osciloskopu.



Obrazovka osciloskopu

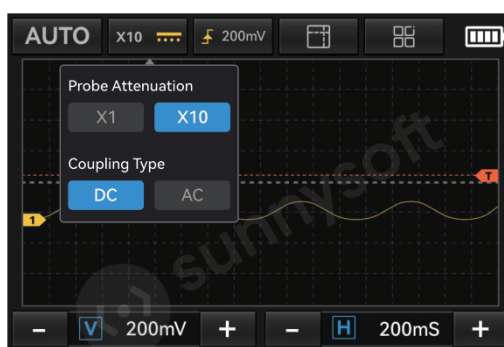
- ① Stav spúšťania: Trig'd, Auto, Ready, ROLL, STOP alebo Wait.
- ② Nastavenie kanála: útlm sondy (X1, X10) a typ väzby (DC, AC).
- ③ Nastavenie spúšťania: režim spúšťania (Auto, Normal, Single) a hrana spúšťania (nábežná, dobežná, 50 %).
- ④ Meranie kurzormi
- ⑤ Nastavenie funkcií
- ⑥ Priebeh kanála: signál snímaný kanálom.

- ⑦ Vertikálny rozsah: tlačidlami „–“ a „+“ zmenšujete alebo zväčšujete vertikálny rozsah, teda napäťovú mierku vo zvislom smere. Rozsah nastavenia: 10 mV až 10 V.
- ⑧ Časová základňa: tlačidlami „–“ a „+“ zmenšujete alebo zväčšujete časovú základňu, teda časovú mierku vo vodorovnom smere. Rozsah nastavenia: 50 ns až 20 s.

3.2.1 Vertikálny systém

Nastavenie kanála

- Stlačte tlačidlo „Channel Settings“; na hlavnej obrazovke sa zobrazia voľby „Probe Attenuation“ (útlm sondy) a „Coupling Type“ (typ väzby).
- Zvoľte útlm sondy (napr. X1, X10) podľa rozsahu napätia signálu.
- Podľa potreby možno zvoliť rôzne režimy väzby:

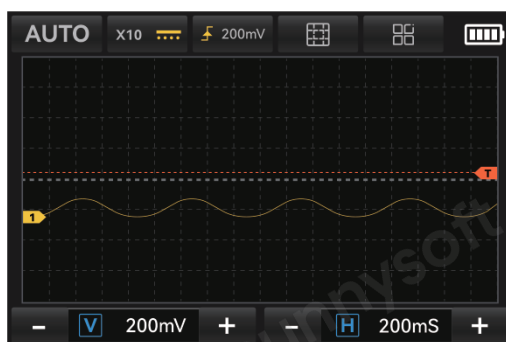


Nastavenie kanála

Režim väzby	Opis
DC	jednosmerná väzba
AC	striedavá väzba

Vertikálny rozsah

Vertikálny rozsah je hodnota napätia, ktorú predstavuje jeden dielik vo zvislom smere displeja. Tlačidlami „–“ a „+“ rozsah zmenšujete alebo zväčšujete a meníte tak napäťovú mierku vo zvislom smere; rozsah nastavenia je 10 mV až 10 V. Údaj o rozsahu na štítke v hornej časti obrazovky sa pritom mení v reálnom čase (pozri obrázok).



Nastavenie vertikálneho rozsahu

Vertikálny posun

Vertikálny posun je posunutie nulovej úrovne signálu kanála vo zvislom smere voči stredu obrazovky. Pri zmene vertikálneho posunu sa priebeh kanála posúva nahor alebo nadol. Ťuknutím na kurzor vertikálneho posunu ho vyberte a potom jedným prstom ťahajte v oblasti priebehu nahor alebo nadol.

3.2.2 Horizontálny systém

Časová základňa je hodnota času, ktorú predstavuje jeden dielik vo vodorovnom smere displeja. Tlačidlami „-“ a „+“ časovú základňu zmenšujete alebo zväčšujete a meníte tak časovú mierku vo vodorovnom smere; rozsah nastavenia je 50 ns až 20 s (pozri obrázok).



Nastavenie časovej základne

3.2.3 Nastavenie spúšťania

Režim spúšťania

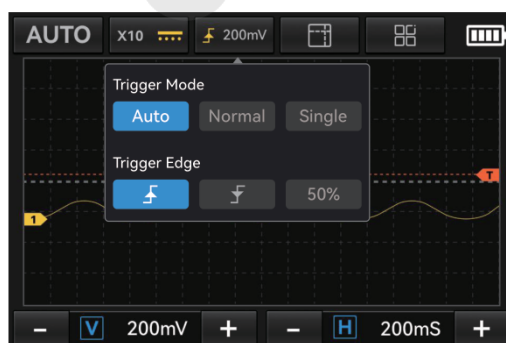
Ovplyvňuje dĺžku priebehu, ktorú osciloskop zobrazí v režime priebežného snímania.

- Auto: osciloskop obnovuje priebeh bez ohľadu na to, či bol zachytený spúšťací signál.
- Normal: osciloskop obnoví priebeh len pri zachytení spúšťacieho signálu.

- Single: osciloskop po ďalšej spúšťacej udalosti zastaví snímanie; slúži na zachytenie prechodových dejov.

Hrana spúšťania

- Nábežná hrana: osciloskop spustí pri prechode signálu z nízkej úrovne na vysokú.
- Dobežná hrana: osciloskop spustí pri prechode signálu z vysokej úrovne na nízku.
- 50 %: osciloskop spustí, keď signál prejde 50 % svojej amplitúdy.

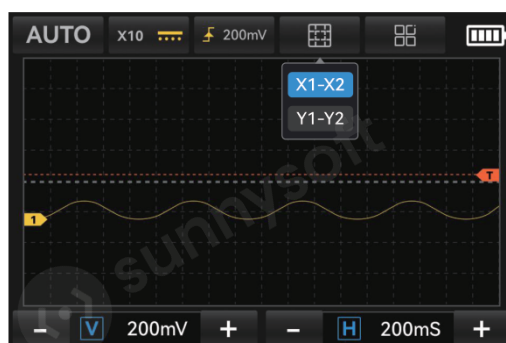


Nastavenie spúšťania

3.2.4 Meranie kurzormi

Na priebehu sa zobrazia kurzorové čiary na meranie; kurzory umožňujú presne určiť konkrétne body priebehu. Po zapnutí kurzorov ich posúvate ťahaním po displeji:

- Ťahaním po displeji posuniete kurzory 1/2 (X1-X2) doľava alebo doprava.
- Ťahaním po displeji posuniete kurzory 1/2 (Y1-Y2) nahor alebo nadol.



Meranie kurzormi

3.2.5 Nastavenie funkcií

Merané parametre

Meracia funkcia osciloskopu presne vyhodnocuje rad parametrov vstupného signálu a poskytuje kľúčové údaje na jeho analýzu. Stlačte tlačidlo **FUNCTION** na paneli alebo ťuknite na voľbu funkcií na displeji; osciloskop prejde do obrazovky nastavenia merania.

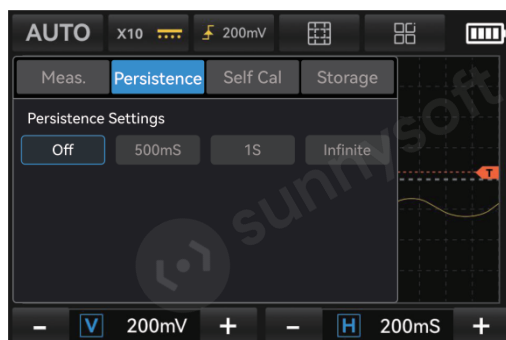
- All: ťuknutím zobrazíte na hlavnej obrazovke všetky merané parametre.
- Clear: ťuknutím odstránite z hlavnej obrazovky všetky merané parametre.
- Frequency (frekvencia): počet periód signálu za sekundu.
- Period (perióda): čas jedného úplného cyklu signálu.
- +Duty (kladná strieda): podiel času vysokej úrovne na celej perióde.
- –Duty (záporná strieda): podiel času nízkej úrovne na celej perióde.
- +Width (šírka kladného impulzu): čas trvania vysokej úrovne signálu.
- –Width (šírka záporného impulzu): čas trvania nízkej úrovne signálu.
- Max: maximálne napätie signálu.
- Min: minimálne napätie signálu.
- P-P (špička–špička): napätie medzi najvyšším a najnižším bodom.
- Amplitude (amplitúda): rozdiel napätia medzi hornou a dolnou úrovňou priebehu.
- RMS: efektívna hodnota signálu.
- Average (priemer): aritmetický priemer celého priebehu alebo vymedzenej oblasti.



Merané parametre

Dosvit

Používateľ môže nastaviť čas dosvitu.



Nastavenie dosvitu

Automatická kalibrácia

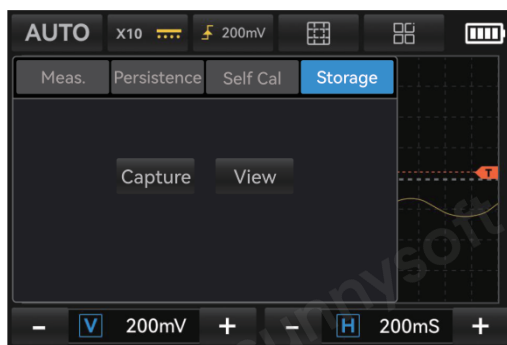
- Odpojte káble od kanála, aby vonkajší signál nerušil kalibráciu.
- Ťuknite na „Start Calibration“; osciloskop spustí internú kalibráciu a automaticky nastaví kľúčové parametre, ako je vertikálne zosilnenie a časová základňa.
- Po úspešnej kalibrácii osciloskop automaticky uloží kalibračné údaje a oznámi dokončenie kalibrácie.



Automatická kalibrácia

Ukladanie

- Ťuknutím na tlačidlo „Screenshot“ na displeji zachytíte a uložíte len aktuálne zobrazený obsah.
- Voľbou „View“ prechádzate uložené snímky priebehov. Tlačidlami Select All, Edit a Delete možno jednu alebo viac snímok zobraziť alebo odstrániť.



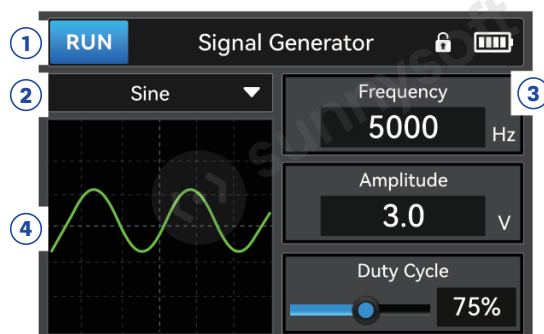
Ukladanie snímok

3.2.6 Parametre osciloskopu

Parameter	Hodnota	Poznámka
Vzorkovacia frekvencia (reálny čas)	48 MSa/s	–
Analógová šírka pásma	10 MHz	–
Vstupná impedancia	1 M Ω	–
Väzba	AC / DC	–
Rozsah meraného napätia	sonda 1:1: 80 Vpp (± 40 V); sonda 10:1: 800 Vpp (± 400 V)	osciloskop nastavený na X1 / X10
Vertikálna citlivosť	10 mV/div – 10 V/div	rozsah X1
Vertikálny posun	nastaviteľný, s indikáciou	–
Rozsah časovej základne	50 ns – 20 s	–
Režim spúšťania	Auto, Normal, Single	–
Typ spúšťania	nábežná hrana, dobežná hrana, 50 %	–
Úroveň spúšťania	nastaviteľný, s indikáciou	–
Merané parametre	Freq, Period, +Duty, –Duty, +Width, –Width, Max, Min, P-P, Amp, RMS, Avg	–
Dosvit	vypnuté / 500 ms / 1 s / ∞	–
Meranie kurzormi	áno	–
Ukladanie snímok priebehu	áno	–

3.3 Rozhranie generátora signálu (len TMP-610S)

Stlačte tlačidlo **MENU** a zvolte „Signal Source“; otvorí sa obrazovka generátora signálu.



Obrazovka generátora signálu

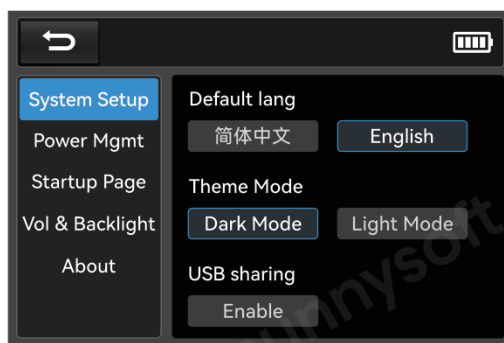
- ① Stav behu: ťuknutím na tlačidlo **RUN** na paneli alebo na displeji prepínate medzi stavmi Run a Stop.
- ② Voľba výstupného priebehu: k dispozícii je 13 typov priebehov: sínusový, obdĺžnikový, pílový, jednocestne usmernený, dvojcestne usmernený, kladný skok, záporný skok, jednosmerný signál, exponenciálny nábeh, exponenciálny pokles, viactónový, synchronizačný impulz a Lorentzov priebeh.
- ③ Nastavenie parametrov priebehu: vyberte parameter a v zobrazenom okne zadajte hodnotu v povolenom rozsahu.
- ④ Zobrazenie priebehu

3.3.1 Parametre generátora signálu

Parameter	Hodnota
Výstupný priebeh	13 typov priebehov
Frekvencia	0 – 50 kHz
Amplitúda	0,0 – 3,0 V
Strieda	0 – 100 %, nastaviteľná pri obdĺžnikovom a pílovom priebehu

3.4 Ďalšie nastavenia

Stlačte tlačidlo **MENU** na paneli a zvolte „Settings“; otvorí sa obrazovka nastavení systému.



Obrazovka nastavení

Nastavenie	Obsah	Opis
Jazyk	zjednodušená čínština, angličtina	aktuálne 2 jazyky
Motív	tmavý, svetlý	prepnutie vzhľadu rozhrania prístroja
Zdieľanie USB	pripojenie USB	aktualizácia firmvéru a nahranie obrázkov
Správa napájania	zhasnutie displeja: 5 min, 10 min, 30 min, nikdy čas vypnutia: 10 min, 30 min, 1 h, nikdy	po uplynutí času sa jas zníži na minimum automatické vypnutie po nastavenom čase
Úvodná obrazovka	multimeter, osciloskop, generátor signálu, hlavná obrazovka	rýchly vstup do zvolenej obrazovky po zapnutí
Hlasitosť a podsvietenie	hlasitosť: 0 – 100 % jas: 0 – 100 %	0 % vypne bzučiak minimálny jas 0 %
O prístroji	základné informácie o prístroji a výrobcovi	–
Obnovenie výrobných nastavení	obnovenie výrobných nastavení	–

3.5 Aktualizácia firmvéru

1. Vo vypnutom stave krátko stlačte tlačidlo napájania a do 1 sekundy stlačte tlačidlo **MENU**; prístroj prejde do režimu aktualizácie firmvéru.
2. Pripojte prístroj k počítaču dátovým káblom USB-C.
3. Počítač prístroj automaticky rozpozna ako jednotku USB. Súbor firmvéru presuňte do tejto jednotky.

4. Po dokončení aktualizácie prístroj reštartujte; tým je aktualizácia hotová.

4. Riešenie problémov

Po nasnímaní signálu sa na obrazovke nezobrazí zodpovedajúci priebeh:

- Skontrolujte, či je sonda správne pripojená k signálovému káblu.
- Skontrolujte, či je signálový kábel správne pripojený k vstupu DSO (konektor kanála).
- Skontrolujte, či je sonda správne pripojená k meranému objektu.
- Skontrolujte, či meraný objekt vytvára signál.
- Nasnímajte signál znova.

Nameraná amplitúda napätia je väčšia alebo menšia než skutočná (zvyčajne pri použití sondy):

- Skontrolujte, či nastavený útlm kanála zodpovedá skutočnému útlmu sondy.

5. Údržba

Čistenie povrchu prístroja

- Pravidelne odstraňujte prach z okolia prístroja a konektorov, aby zostal v dobrom stave.
- Dbajte na to, aby sa do konektorov nedostali kvapaliny, prach ani nečistoty.
- Znečistené alebo vlhké zdierky môžu ovplyvniť presnosť merania.

Kontrola batérie a napájania

- Pri prístroji so vstavanou batériou pravidelne kontrolujte jej stav. Vyhnite sa úplnému vybitiu; odporúčame batériu pravidelne dobíjať a nenechávať prístroj dlho nepoužívaný.
- Nabíjajte originálnou nabíjačkou, aby nedošlo k prebitiu ani hlbokému vybitiu a batéria zostala v správnom rozsahu prevádzkového napätia.

Skladovanie a preprava

- Prístroj skladujte na suchom, dobre vetranom mieste. Vyhnite sa vysokej teplote, vysokej vlhkosti a prudkým zmenám teploty. Nevystavujte ho priamemu slnečnému svetlu.
- Pri preprave zaobchádzajte s prístrojom opatrne, aby nedošlo k pádu.

Aktualizácia softvéru

- Pravidelne kontrolujte, či je k dispozícii nový firmvér. Najnovší firmvér opravuje známe chyby a zlepšuje funkciu prístroja.
- Pri aktualizácii postupujte správne, používajte oficiálne súbory firmvéru a zabráňte prerušeniu napájania alebo inému rušeniu.

Obnovenie výrobných nastavení

- Ak prístroj nefunguje správne, skúste obnoviť výrobné nastavenia. Tým sa vymaže celá používateľská konfigurácia a prístroj sa vráti do východiskového stavu.
- Postup obnovenia výrobných nastavení nájdete v tomto návode, prípadne sa obráťte na zákaznícky servis.

6. Výrobca

Názov výrobku: tabletový osciloskop 3 v 1 (10 MHz)

Model: TMP-600 / TMP-610S

Výrobca: Shenzhen FNIRSI Technology Co., Ltd.

Adresa: 8th Floor, West Side, Building C, Weihua Da Industrial Park, Dalang Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China

Telefón: +86 755-28020752

Servisný e-mail: support@fnirsi.com

Obchodný e-mail: business@fnirsi.com

Web: www.fnirsi.com

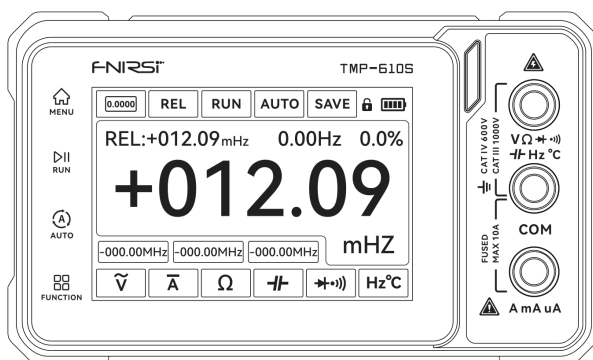
Norma: GB/T 13978-2008



Web výrobcu

Dovozca
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.sk

MULTIMÉTER, OSZCILLOSKÓP ÉS JELGENERÁTOR 3 AZ 1-BEN FNIRSI TMP-600 / TMP-610S



Használati útmutató

Mielőtt használni kezdené a terméket, olvassa el figyelmesen ezt az útmutatót, és őrizze meg. Tartsa be az összes biztonsági előírást; ezzel önmagát és környezetét is védi. Az előírások be nem tartása anyagi kárhoz vagy sérüléshez vezethet. Az útmutatót őrizze meg későbbi használatra.

Tartalom

1. Biztonsági figyelmeztetések	3
1.1. Felhasználói tudnivalók	3
2. A készülék leírása	3
2.1. Áttekintés	3
2.2. A készülék felépítése	4
3. Gyors kezdés	5
3.1. A multiméter kezelőfelülete	5
3.1.1. A mérési módok funkciói	6
3.1.2. Adatrögzítés	6
3.1.3. A multiméter mérőcsatlakozói	7
3.1.4. A multiméter műszaki adatai	7
3.2. Az oszcilloszkóp kezelőfelülete (csak TMP-610S)	8
3.2.1. Függőleges rendszer	9
3.2.2. Vízszintes rendszer	10
3.2.3. Triggerbeállítások	10
3.2.4. Kurzoros mérés	11
3.2.5. Funkcióbeállítások	12
3.2.6. Az oszcilloszkóp műszaki adatai	14
3.3. A jelgenerátor kezelőfelülete (csak TMP-610S)	15
3.3.1. A jelgenerátor műszaki adatai	15
3.4. További beállítások	15
3.5. Firmware-frissítés	16
4. Hibaelhárítás	17
5. Karbantartás	17
6. Gyártó	18

1. Biztonsági figyelmeztetések

A készülék használata előtt figyelmesen olvassa el ezt az útmutatót. Fontos biztonsági információkat tartalmaz; őrizze meg későbbi használatra. Az útmutató frissítéseit a gyártó honlapján találja.

1.1 Felhasználói tudnivalók

- A TMP-600 / TMP-610S használata előtt ellenőrizze, hogy a burkolaton nincs-e repedés vagy egyéb sérülés, és hogy a mérőcsatlakozók és a tartozékok rendben vannak-e.
- A TMP-600 / TMP-610S beépített, tölthető akkumulátorral rendelkezik. Biztonsági okokból és a mérés stabilitása érdekében töltés közben ne mérjen. Az alacsony töltöttségre figyelmeztető jelzés megjelenése után a mérési pontosság csökkenhet; a készüléket időben töltsse fel.
- A készülék károsodásának és a személyi sérülésnek az elkerülése érdekében válassza ki a megfelelő mérőcsatlakozókat, funkciókat és méréshatárokat.
- A mérőzsinórokat és a szondákat csak a szigetelt részüknél fogja meg; mérés közben ne érintse meg a fém részeket.
- A készülék burkolatát önkényesen ne szerelje szét, és nyitott burkolattal ne végezzen mérést.
- Ne használja a készüléket gyúlékony vagy robbanásveszélyes gázokat, illetve anyagokat tartalmazó, valamint nedves környezetben.

2. A készülék leírása

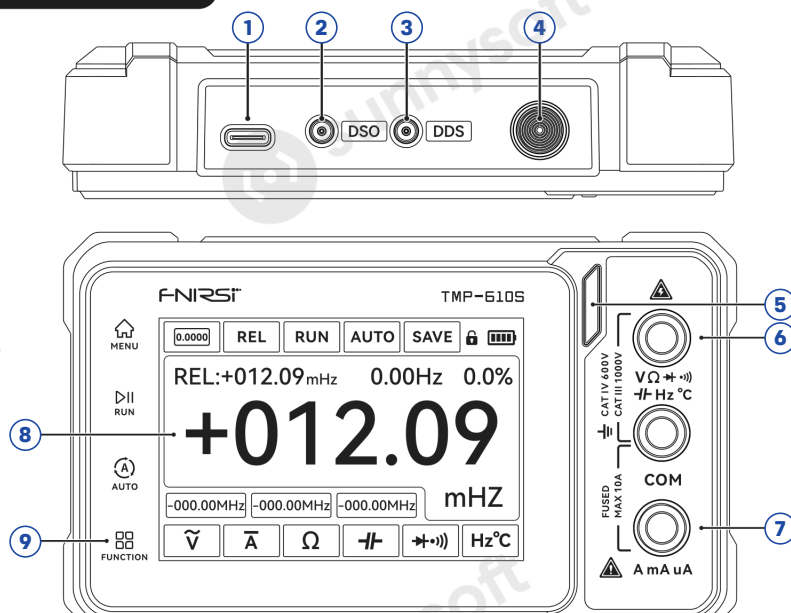
2.1 Áttekintés

A TMP-610S három fő funkciót egyesít: nagy pontosságú multimétert, oszcilloszkópot és többfunkciós jelgenerátort. Kompakt kivitele lefedi a technikusok, a kutatók és a helyszíni szerviz mérési igényeit. A multiméter 4½ digitális kijelzővel (maximális számlálás 60 000), a teljes tartományban automatikus méréshatár-váltással és a váltakozó mennyiségek valódi effektív értékének mérésével (True RMS) rendelkezik, amely hűen adja vissza az összetett hullámformák energiáját; 4 felhasználói felület áll rendelkezésre a különböző használati módokhoz.

Az oszcilloszkóp 50 MS/s mintavételi frekvenciájával és 10 MHz sávszélességével pontosan rögzíti a tranziens jelenségek részleteit. Az utánvilágítás funkció dinamikusan egymásra vetíti a jel hullámformáit, és jól láthatóan megjeleníti a jittert, a zaj eloszlását és a ritka eseményeket, ami

megkönnyíti a hibák mélyebb elemzését. A jelgenerátor 13 szabványos hullámformát állít elő, legfeljebb 50 kHz kimeneti frekvenciával.

2.2 A készülék felépítése



A TMP-610S készülék: a felső oldal a csatlakozókkal és az előlap a kijelzővel

- ① USB-C port (töltés és USB-kommunikáció)
- ② DSO oszcilloszkóp-bemenet
- ③ DDS jelgenerátor-kimenet
- ④ Bekapcsológomb (hosszan megnyomva be- vagy kikapcsolja a készüléket, kétszer megnyomva zárolja vagy feloldja a képernyőt)
- ⑤ Töltésjelző (töltés közben piros, feltöltött állapotban zöld; bekapcsolt és kikapcsolt állapotban egyaránt működik)
- ⑥ Mérőcsatlakozó feszültség, ellenállás, kapacitás, folytonosság, dióda, frekvencia és hőmérséklet méréséhez (a fekete COM csatlakozó a közös pont)
- ⑦ Mérőcsatlakozó árammérésre (a fekete COM csatlakozó a közös pont)
- ⑧ 3,5"-os érintőképernyő (480 × 320)
- ⑨ Többfunkciós érintőgombok
 - **MENU:** megnyitja a főmenüt
 - **RUN:** indítás / szüneteltetés
 - **AUTO:** automatikus méréshatár-váltás (multiméter) / automatikus mérés (oszcilloszkóp)
 - **FUNCTION:** funkcióbeállítások

3. Gyors kezdés

3.1 A multiméter kezelőfelülete

Nyomja meg a panelen a **MENU** gombot, és válassza a „Multimeter” lehetőséget; megnyílik a multiméter mérési képernyője.



A multiméter képernyője

- ① Mérés mód: az ikonra koppintva válthat a normál mód, a mutatós mód, a görbe mód és a monitorozó mód között.
- ② Relatív mérés: koppintással bekapcsolja a relatív módot, és megjeleníti a relatív értéket; újabb koppintással kilép a relatív módból.
- ③ Futási állapot: mérés közben RUN, az érték tartásakor HOLD jelenik meg.
- ④ Méréshatár jelzése: az AUTO az automatikus méréshatár-váltást jelzi; kézi méréshatárnál a konkrét méréshatár értéke jelenik meg (csak feszültségnél, áramnál és ellenállásnál). A feszültség- és árammérési módok az automatikus és a kézi méréshatárt egyaránt támogatják.
- ⑤ Adatmentés: az ikonra koppintva a mentett értékek az adatnapló területén jelennek meg.
- ⑥ Érintés állapota: a bekapcsológomb kétszeri megnyomásával zárolja vagy feloldja az érintőfunkciót.
- ⑦ Akkumulátor állapota: töltésen kívül a töltöttségi szintet, töltés közben a töltés folyamatát mutatja (töltés közben a mérési eredmények nem megbízhatóak, és fennáll a szivárgó áram veszélye).
- ⑧ Fő kijelzés: a kiválasztott mérési módnak megfelelő mért értéket mutatja.
- ⑨ Adatnapló területe: a mentett rekordokat mutatja, amelyekben a korábbi mért értékek visszanezhetők.
- ⑩ Mértékegység: az aktuálisan mért érték mértékegységét mutatja.
- ⑪ Mérés módok területe: itt választható ki a mérési mód.

3.1.1 A mérési módok funkciói



Mérési módok: bal felül normál, jobb felül mutatós, bal alul görbe, jobb alul monitorozó

Megjegyzés

Monitorozó módban a minimális és a maximális érték szabadon beállítható. Ha az aktuális érték a beállított tartományon kívül esik, a „FAIL” üzenet jelenik meg, és a hangjelző folyamatosan szól. Ha az aktuális érték a beállított tartományon belül van, a „PASS” üzenet jelenik meg.

3.1.2 Adatrögzítés

A TMP-610S támogatja a képernyőn megjelenő értékek rögzítését. Minden mentés rögzíti és frissíti az értéket, a hangjelző röviden csipog. A legutóbb frissített érték kék kerettel jelenik meg, a többi nem. A készülék legfeljebb 3 rekordot tárol; a korlát túllépésekor a legrégebbi rekord felülíródik.

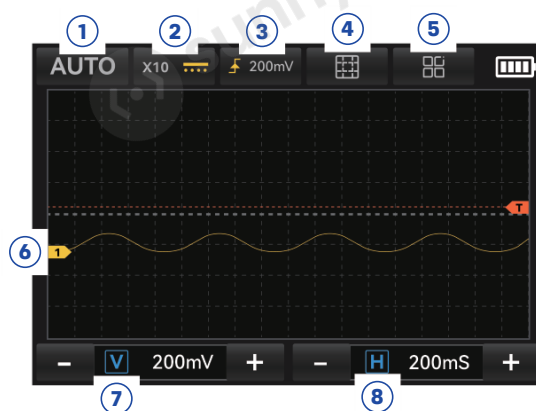


Adatrögzítés a képernyőn

Funkció	Méréshatár	Pontosság
Ellenállás	600 Ω / 6 k Ω / 60 k Ω / 600 k Ω / 6 M Ω 60 M Ω	$\pm(0,1 \% + 5 \text{ d})$ $\pm(0,2 \% + 10 \text{ d})$
Kapacitás	60 nF / 600 nF / 6 μ F / 60 μ F 600 μ F / 6 mF / 60 mF	$\pm(2,5 \% + 30 \text{ d})$ $\pm(3,5 \% + 30 \text{ d})$
Frekvencia	10 Hz – 60 MHz	$\pm(0,01 \% + 5 \text{ d})$
Hőmérséklet	–40 – 1000 $^{\circ}\text{C}$ (a mellékelt érzékelő tartománya: –20 – 300 $^{\circ}\text{C}$) –40 – 1832 $^{\circ}\text{F}$	$\pm(1,0 \% + 5 \text{ }^{\circ}\text{C})$ $\pm(1,5 \% + 5 \text{ }^{\circ}\text{F})$
Folytonosság	0 – 1 k Ω	$\pm(0,2 \% + 5 \text{ d})$
Dióda	0 – 3,0 V, 0 – 1 k Ω	$\pm(1 \% + 5 \text{ d})$
AC frekvenciamenet	10 kHz	–

3.2 Az oszcilloszkóp kezelőfelülete (csak TMP-610S)

Nyomja meg a **MENU** gombot, és válassza az „Oscilloscope” lehetőséget; megnyílik az oszcilloszkóp képernyője.



Az oszcilloszkóp képernyője

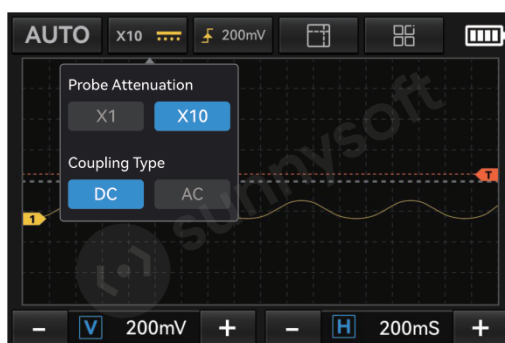
- ① Trigger állapota: Trig'd, Auto, Ready, ROLL, STOP vagy Wait.
- ② Csatornabeállítások: szondacsillapítás (X1, X10) és csatolás típusa (DC, AC).
- ③ Triggerbeállítások: trigger mód (Auto, Normal, Single) és trigger él (felfutó, lefutó, 50 %).
- ④ Kurzoros mérés
- ⑤ Funkcióbeállítások
- ⑥ Csatorna hullámformája: a csatorna által rögzített jel.

- 7 Függőleges skála: a „–” és a „+” gombbal csökkenti vagy növeli a függőleges skálát, azaz a függőleges irányú feszültségléptéket. Beállítási tartomány: 10 mV-tól 10 V-ig.
- 8 Időalap: a „–” és a „+” gombbal csökkenti vagy növeli az időalapot, azaz a vízszintes irányú időléptéket. Beállítási tartomány: 50 ns-tól 20 s-ig.

3.2.1 Függőleges rendszer

Csatornabeállítások

- Nyomja meg a „Channel Settings” gombot; a fő képernyőn megjelenik a „Probe Attenuation” (szondacsillapítás) és a „Coupling Type” (csatolás típusa) lehetőség.
- Válassza ki a szondacsillapítást (pl. X1, X10) a jel feszültségtartományának megfelelően.
- Igény szerint különböző csatolási módok választhatók:

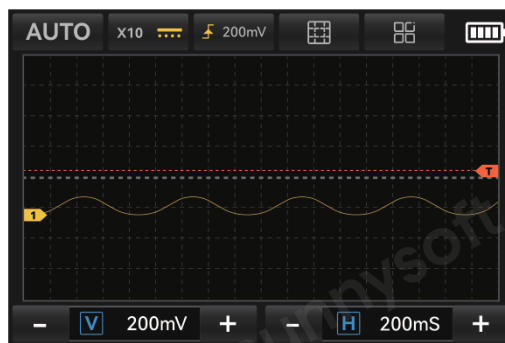


Csatornabeállítások

Csatolási mód	Leírás
DC	egyenáramú csatolás
AC	váltakozó áramú csatolás

Függőleges skála

A függőleges skála az a feszültségérték, amelyet a kijelző egy függőleges osztása képvisel. A „–” és a „+” gombbal csökkenti vagy növeli a skálát, és ezzel módosítja a függőleges irányú feszültségléptéket; a beállítási tartomány 10 mV-tól 10 V-ig terjed. Eközben a képernyő felső részén lévő címkén a skála értéke valós időben változik (lásd az ábrát).



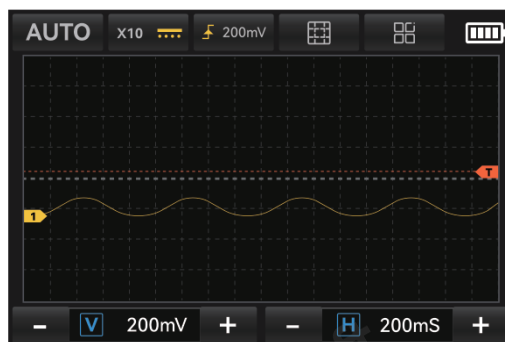
A függőleges skála beállítása

Függőleges eltolás

A függőleges eltolás a csatorna jelének nullszintje és a képernyő közepe közötti függőleges irányú elmozdulás. A függőleges eltolás módosításakor a csatorna hullámformája felfelé vagy lefelé mozdul el. Koppintson a függőleges eltolás kurzorára a kiválasztásához, majd egy ujjal húzza a hullámforma területén felfelé vagy lefelé.

3.2.2 Vízszintes rendszer

Az időalap az az időérték, amelyet a kijelző egy vízszintes osztása képvisel. A „-” és a „+” gombbal csökkenti vagy növeli az időalapot, és ezzel módosítja a vízszintes irányú időléptéket; a beállítási tartomány 50 ns-tól 20 s-ig terjed (lásd az ábrát).



Az időalap beállítása

3.2.3 Triggerbeállítások

Trigger mód

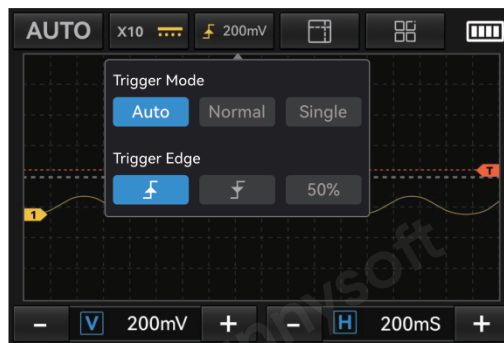
Meghatározza a hullámforma hosszát, amelyet az oszcilloszkóp folyamatos adatgyűjtési módban megjelenít.

- Auto: az oszcilloszkóp attól függetlenül frissíti a hullámformát, hogy észlelt-e triggerjelet.

- Normal: az oszcilloszkóp csak triggerjel észlelésekor frissíti a hullámformát.
- Single: az oszcilloszkóp a következő triggeresemény után leállítja az adatgyűjtést; tranziens jelenségek rögzítésére szolgál.

Trigger él

- Felfutó él: az oszcilloszkóp akkor triggerel, amikor a jel alacsony szintről magas szintre vált.
- Lefutó él: az oszcilloszkóp akkor triggerel, amikor a jel magas szintről alacsony szintre vált.
- 50 %: az oszcilloszkóp akkor triggerel, amikor a jel áthalad az amplitúdója 50 %-án.

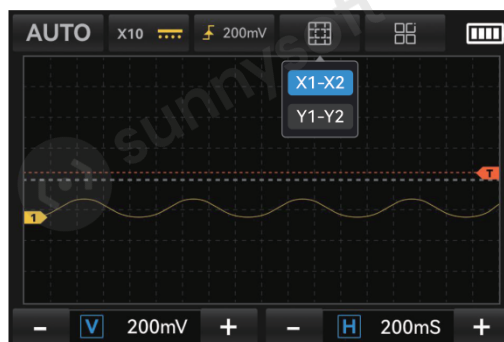


Triggerbeállítások

3.2.4 Kurzoros mérés

A hullámformán méréshez kurzorvonalak jelennek meg; a kurzorokkal a hullámforma adott pontjai pontosan meghatározhatók. A kurzorok bekapcsolása után azokat a képernyőn húzva mozgathatja:

- A képernyőn húzva az 1/2 (X1-X2) kurzort balra vagy jobbra mozgathatja.
- A képernyőn húzva az 1/2 (Y1-Y2) kurzort felfelé vagy lefelé mozgathatja.



Kurzoros mérés

3.2.5 Funkcióbeállítások

Mért paraméterek

Az oszcilloszkóp mérési funkciója pontosan kiértékeli a bemeneti jel számos paraméterét, és kulcsfontosságú adatokat szolgáltat a jel elemzéséhez. Nyomja meg a panelen a **FUNCTION** gombot, vagy koppintson a képernyőn a funkciók lehetőségére; az oszcilloszkóp a mérési beállítások képernyőjére lép.

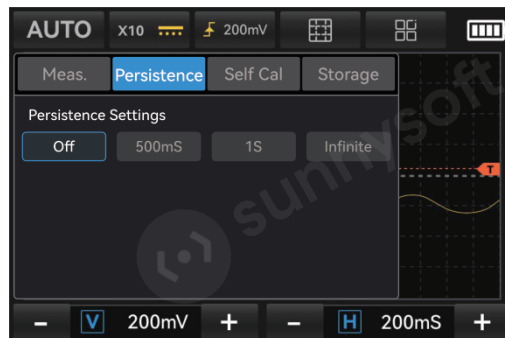
- All: koppintásra a fő képernyőn az összes mért paraméter megjelenik.
- Clear: koppintásra a fő képernyőről az összes mért paraméter eltűnik.
- Frequency (frekvencia): a jel periódusainak száma másodpercenként.
- Period (periódus): a jel egy teljes ciklusának ideje.
- +Duty (pozitív kitöltési tényező): a magas szint idejének aránya a teljes periódushoz.
- –Duty (negatív kitöltési tényező): az alacsony szint idejének aránya a teljes periódushoz.
- +Width (pozitív impulzusszélesség): a jel magas szintjének időtartama.
- –Width (negatív impulzusszélesség): a jel alacsony szintjének időtartama.
- Max: a jel maximális feszültsége.
- Min: a jel minimális feszültsége.
- P-P (csúcstól csúcsig): a legmagasabb és a legalacsonyabb pont közötti feszültség.
- Amplitude (amplitúdó): a hullámforma felső és alsó szintje közötti feszültségkülönbség.
- RMS: a jel effektív értéke.
- Average (átlag): a teljes hullámforma vagy a kijelölt terület számtani átlaga.



Mért paraméterek

Utánvilágítás

A felhasználó beállíthatja az utánvilágítás idejét.



Az utánvilágítás beállítása

Önkalibrálás

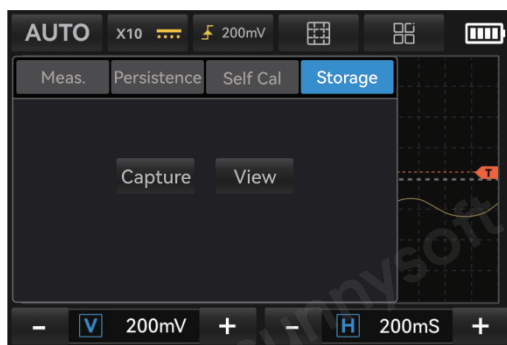
- Húzza ki a kábeleket a csatornából, hogy külső jel ne zavarja a kalibrálást.
- Koppintson a „Start Calibration” gombra; az oszcilloszkóp elindítja a belső kalibrálást, és automatikusan beállítja a kulcsfontosságú paramétereket, például a függőleges erősítést és az időalapot.
- Sikeres kalibrálás után az oszcilloszkóp automatikusan elmenti a kalibrálási adatokat, és jelzi a kalibrálás befejezését.



Önkalibrálás

Mentés

- A képernyőn a „Screenshot” gombra koppintva csak az éppen megjelenített tartalmat rögzíti és menti el.
- A „View” lehetőséggel a mentett hullámforma-képeket böngészheti. A Select All, Edit és Delete gombokkal egy vagy több képet megjeleníthet vagy törölhet.



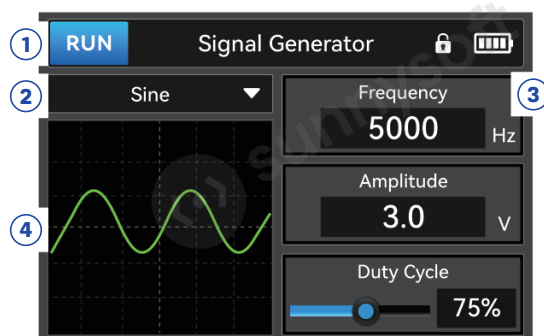
Képek mentése

3.2.6 Az oszcilloszkóp műszaki adatai

Paraméter	Érték	Megjegyzés
Mintavételi frekvencia (valós idejű)	48 MSa/s	–
Analóg sávszélesség	10 MHz	–
Bemeneti impedancia	1 MΩ	–
Csatolás	AC / DC	–
Mért feszültség tartománya	1:1 szonda: 80 Vpp (± 40 V); 10:1 szonda: 800 Vpp (± 400 V)	az oszcilloszkóp X1 / X10 állásban
Függőleges érzékenység	10 mV/div – 10 V/div	X1 tartomány
Függőleges eltolás	állítható, kijelzéssel	–
Időalap tartománya	50 ns – 20 s	–
Trigger mód	Auto, Normal, Single	–
Trigger típusa	felfutó él, lefutó él, 50 %	–
Triggerszint	állítható, kijelzéssel	–
Mért paraméterek	Freq, Period, +Duty, –Duty, +Width, –Width, Max, Min, P-P, Amp, RMS, Avg	–
Utánvilágítás	kikapcsolva / 500 ms / 1 s / ∞	–
Kurzoros mérés	igen	–
Hullámforma-képek mentése	igen	–

3.3 A jelgenerátor kezelőfelülete (csak TMP-610S)

Nyomja meg a **MENU** gombot, és válassza a „Signal Source” lehetőséget; megnyílik a jelgenerátor képernyője.



A jelgenerátor képernyője

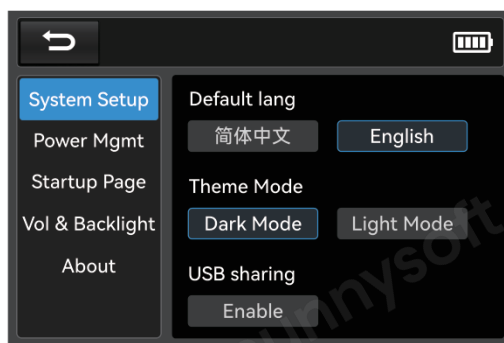
- ① Futási állapot: a panelen vagy a képernyőn lévő **RUN** gombra koppintva válthat a Run és a Stop állapot között.
- ② Kimeneti hullámforma kiválasztása: 13 hullámformatípus áll rendelkezésre: szinusz, négyszög, fűrészfog, egyutas egyenirányított, kétutas egyenirányított, pozitív ugrás, negatív ugrás, egyenjel, exponenciális felfutás, exponenciális lefutás, többhangú, szinkronimpulzus és Lorentz-görbe.
- ③ A hullámforma paramétereinek beállítása: válassza ki a paramétert, és a megjelenő ablakban adja meg az értéket a megengedett tartományon belül.
- ④ Hullámforma megjelenítése

3.3.1 A jelgenerátor műszaki adatai

Paraméter	Érték
Kimeneti hullámforma	13 hullámformatípus
Frekvencia	0 – 50 kHz
Amplitúdó	0,0 – 3,0 V
Kitöltési tényező	0 – 100 %, négyszög- és fűrészfogjelnél állítható

3.4 További beállítások

Nyomja meg a panelen a **MENU** gombot, és válassza a „Settings” lehetőséget; megnyílik a rendszerbeállítások képernyője.



A beállítások képernyője

Beállítás	Tartalom	Leírás
Nyelv	egyszerűsített kínai, angol	jelenleg 2 nyelv
Téma	sötét, világos	a készülék kezelőfelületének megjelenését váltja
USB-megosztás	USB-kapcsolat	firmware-frissítés és képek feltöltése
Tápellátás kezelése	képernyő kikapcsolása: 5 perc, 10 perc, 30 perc, soha	az idő letelte után a fényerő a minimumra csökken
Kezdőképernyő	kikapcsolási idő: 10 perc, 30 perc, 1 óra, soha	automatikus kikapcsolás a beállított idő után
	multiméter, oszcilloszkóp, jelgenerátor, fő képernyő	bekapcsolás után gyors belépés a kiválasztott képernyőre
Hangerő és háttérvilágítás	hangerő: 0 – 100 %	0 % kikapcsolja a hangjelzőt
	fényerő: 0 – 100 %	minimális fényerő 0 %
A készülékről	alapvető információk a készülékről és a gyártóról	–
Gyári beállítások visszaállítása	gyári beállítások visszaállítása	–

3.5 Firmware-frissítés

1. Kikapcsolt állapotban nyomja meg röviden a bekapcsológombot, majd 1 másodpercen belül nyomja meg a **MENU** gombot; a készülék firmware-frissítési módba lép.
2. Csatlakoztassa a készüléket USB-C adatkábellel a számítógéphez.

3. A számítógép a készüléket automatikusan USB-meghajtóként ismeri fel. Húzza a firmware-fájlt erre a meghajtóra.
4. A frissítés befejezése után indítsa újra a készüléket; ezzel a frissítés kész.

4. Hibaelhárítás

A jel felvétele után nem jelenik meg a képernyőn a megfelelő hullámforma:

- Ellenőrizze, hogy a szonda megfelelően csatlakozik-e a jelkábelhez.
- Ellenőrizze, hogy a jelkábel megfelelően csatlakozik-e a DSO bemenethez (csatornacsatlakozó).
- Ellenőrizze, hogy a szonda megfelelően csatlakozik-e a mért objektumhoz.
- Ellenőrizze, hogy a mért objektum ad-e jelet.
- Vegye fel újra a jelet.

A mért feszültség amplitúdója nagyobb vagy kisebb a valóságosnál (általában szonda használatakor):

- Ellenőrizze, hogy a csatornán beállított csillapítás megfelel-e a szonda tényleges csillapításának.

5. Karbantartás

A készülék felületének tisztítása

- Rendszeresen távolítsa el a port a készülék és a csatlakozók környezetéből, hogy jó állapotban maradjon.
- Ügyeljen arra, hogy a csatlakozókba ne kerüljön folyadék, por vagy szennyeződés.
- A szennyezett vagy nedves alkatrészek befolyásolhatják a mérési pontosságot.

Az akkumulátor és a tápellátás ellenőrzése

- Beépített akkumulátoros készüléknél rendszeresen ellenőrizze az akkumulátor állapotát. Kerülje a teljes lemerítést; javasoljuk, hogy az akkumulátort rendszeresen töltsen fel, és ne hagyja a készüléket hosszú ideig használaton kívül.
- Az eredeti töltővel töltsen, hogy elkerülje a túltöltést és a mélykisütést, és az akkumulátor a megfelelő üzemi feszültségtartományban maradjon.

Tárolás és szállítás

- A készüléket száraz, jól szellőző helyen tárolja. Kerülje a magas hőmérsékletet, a magas páratartalmat és a hirtelen hőmérséklet-változásokat. Ne tegye ki közvetlen napfénynek.

- Szállítás közben óvatosan bányon a készülékkel, hogy ne essen le.

Szoftverfrissítés

- Rendszeresen ellenőrizze, hogy elérhető-e új firmware. A legújabb firmware kijavítja az ismert hibákat, és javítja a készülék működését.
- A frissítést helyesen végezze el, hivatalos firmware-fájlokat használjon, és előzze meg a tápellátás megszakadását vagy egyéb zavarokat.

Gyári beállítások visszaállítása

- Ha a készülék nem működik megfelelően, próbálja meg visszaállítani a gyári beállításokat. Ezzel minden felhasználói beállítás törlődik, és a készülék visszaáll az alapállapotba.
- A gyári beállítások visszaállításának menetét ebben az útmutatóban találja, vagy forduljon az ügyfélszolgálathoz.

6. Gyártó

Terméknév: 3 az 1-ben táblagép-oszcilloszkóp (10 MHz)

Modell: TMP-600 / TMP-610S

Gyártó: Shenzhen FNIRSI Technology Co., Ltd.

Cím: 8th Floor, West Side, Building C, Weihua Da Industrial Park,
Dalang Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China

Telefon: +86 755-28020752

Szerviz e-mail: support@fnirsi.com

Üzleti e-mail: business@fnirsi.com

Web: www.fnirsi.com

Szabvány: GB/T 13978-2008

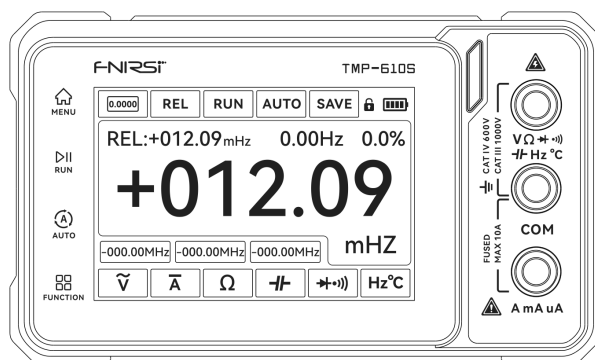


A gyártó
weboldala

Importőr
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.hu

MULTIMETRU, OSCIOSCOP ȘI GENERATOR DE SEMNAL 3 ÎN 1

FNIRSI TMP-600 / TMP-610S



Manual de utilizare

Înainte de a începe să folosiți produsul, citiți cu atenție acest manual și păstrați-l. Respectați toate instrucțiunile de siguranță; vă protejați astfel pe dumneavoastră și pe cei din jur. Nerespectarea instrucțiunilor poate duce la pagube materiale sau la vătămări. Păstrați manualul pentru utilizare ulterioară.

Cuprins

1	Instrucțiuni de siguranță	3
1.1	Indicații pentru utilizator	3
2	Descrierea aparatului	3
2.1	Prezentare generală	3
2.2	Aspectul aparatului	4
3	Pornire rapidă	5
3.1	Interfața multimetrului	5
3.1.1	Funcțiile modurilor de măsurare	6
3.1.2	Înregistrarea datelor	6
3.1.3	Bornele de măsurare ale multimetrului	7
3.1.4	Parametrii multimetrului	7
3.2	Interfața osciloscopului (numai TMP-610S)	8
3.2.1	Sistemul vertical	9
3.2.2	Sistemul orizontal	10
3.2.3	Setările declanșării	10
3.2.4	Măsurare cu cursoare	11
3.2.5	Setarea funcțiilor	12
3.2.6	Parametrii osciloscopului	14
3.3	Interfața generatorului de semnal (numai TMP-610S)	15
3.3.1	Parametrii generatorului de semnal	15
3.4	Alte setări	16
3.5	Actualizarea firmware-ului	17
4	Rezolvarea problemelor	17
5	Întreținerea	17
6	Producătorul	18

1. Instrucțiuni de siguranță

Înainte de a folosi aparatul, citiți cu atenție acest manual. Conține informații importante de siguranță; păstrați-l pentru consultare ulterioară. Actualizările manualului le găsiți pe site-ul producătorului.

1.1 Indicații pentru utilizator

- Înainte de a folosi aparatul TMP-600 / TMP-610S verificați dacă carcasa nu prezintă fisuri sau alte defecte și dacă bornele de măsurare și accesoriile sunt în stare bună.
- Aparatul TMP-600 / TMP-610S are un acumulator reîncărcabil încorporat. Din motive de siguranță și pentru stabilitatea măsurării, nu măsurați în timpul încărcării. După apariția avertismentului de acumulator descărcat, precizia măsurării poate fi redusă; încărcați aparatul la timp.
- Alegeți bornele de măsurare, funcțiile și domeniile corecte, pentru a evita deteriorarea aparatului sau vătămurile.
- Țineți cablurile de test și sondele numai de părțile izolate; în timpul măsurării nu atingeți părțile metalice.
- Nu demontați carcasa aparatului din proprie inițiativă și nu măsurați cu carcasa deschisă.
- Nu folosiți aparatul în medii cu gaze sau substanțe inflamabile ori explozive și nici în medii umede.

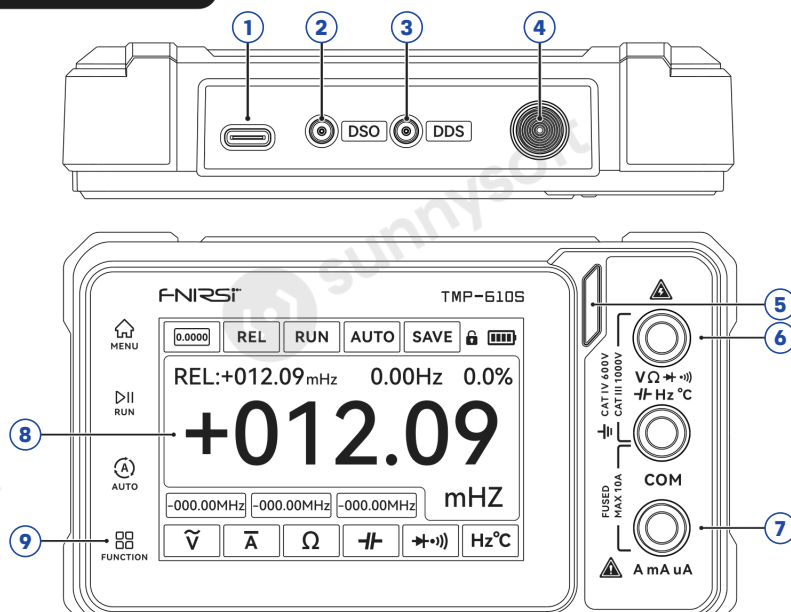
2. Descrierea aparatului

2.1 Prezentare generală

TMP-610S reunește trei funcții principale: multimetru de precizie, osciloscop și generator de semnal multifuncțional. Construcția compactă acoperă nevoile de măsurare ale tehnicienilor, ale cercetătorilor și ale service-ului din teren. Multimetrul are afișaj cu 4½ cifre (număr maxim de pași 60 000), selectare automată a domeniului pe întreaga plajă și măsurarea valorii efective reale a mărimilor alternative (True RMS), care redă fidel energia semnalelor complexe; sunt disponibile 4 interfețe de utilizator pentru diferite moduri de folosire.

Osciloscopul, cu rata de eșantionare de 50 MS/s și lățimea de bandă de 10 MHz, surprinde cu precizie detaliile fenomenelor tranzitorii. Funcția de persistență suprapune dinamic formele de undă și afișează clar jitterul, distribuția zgomotului și evenimentele sporadice, ceea ce ușurează analiza aprofundată a defectelor. Generatorul de semnal produce 13 forme de undă standard, cu frecvență de ieșire de până la 50 kHz.

2.2 Aspectul aparatului



Aparatul TMP-610S: partea superioară cu conectorii și partea frontală cu afișajul

- ① Port USB-C (încărcare și comunicație USB)
- ② Intrare osciloscop DSO
- ③ ieșire generator de semnal DDS
- ④ Buton de pornire (apăsarea lungă pornește sau oprește aparatul, apăsarea dublă blochează sau deblochează afișajul)
- ⑤ Indicator de încărcare (roșu în timpul încărcării, verde după încărcare; funcționează atât cu aparatul pornit, cât și oprit)
- ⑥ Bornă de măsurare pentru tensiune, rezistență, capacitate, continuitate, diode, frecvență și temperatură (borna neagră COM este borna comună)
- ⑦ Bornă de măsurare pentru curent (borna neagră COM este borna comună)
- ⑧ Afișaj tactil de 3,5" (480 × 320)
- ⑨ Butoane tactile multifuncționale
 - **MENU**: deschide meniul principal
 - **RUN**: pornire / pauză
 - **AUTO**: selectare automată a domeniului (multimetru) / măsurare automată (osciloscop)
 - **FUNCTION**: setarea funcțiilor

3. Pornire rapidă

3.1 Interfața multimetrului

Apăsați butonul **MENU** de pe panou și alegeți „Multimeter”; se deschide ecranul de măsurare al multimetrului.



Ecranul multimetrului

- ① Mod de măsurare: atingând pictograma, comutați între modul standard, modul cu ac indicator, modul curbă și modul de monitorizare.
- ② Măsurare relativă: printr-o atingere activați modul relativ și afișați valoarea relativă; printr-o nouă atingere ieșiți din modul relativ.
- ③ Stare de funcționare: în timpul măsurării se afișează RUN, la reținerea valorii HOLD.
- ④ Indicarea domeniului: AUTO înseamnă selectare automată a domeniului; la domeniul manual se afișează valoarea concretă a domeniului (valabil numai pentru tensiune, curent și rezistență). Modurile de tensiune și de curent acceptă atât domeniul automat, cât și pe cel manual.
- ⑤ Salvarea datelor: atingând pictograma, afișați valorile salvate în zona de înregistrare a datelor.
- ⑥ Stare tactilă: prin apăsarea dublă a butonului de pornire blocați sau deblocați comanda tactilă.
- ⑦ Starea acumulatorului: în afara încărcării arată nivelul de încărcare, în timpul încărcării arată progresul încărcării (rezultatele măsurării în timpul încărcării nu sunt fiabile și există riscul unui curent de scurgere).
- ⑧ Afișajul principal: arată valoarea măsurată conform modului de măsurare ales.
- ⑨ Zona de înregistrare a datelor: arată înregistrările salvate, în care puteți consulta valorile măsurate anterior.
- ⑩ Unitate: arată unitatea valorii măsurate în acel moment.
- ⑪ Zona modurilor de măsurare: permite alegerea modului de măsurare.

3.1.1 Funcțiile modurilor de măsurare



Modurile de măsurare: stânga sus standard, dreapta sus cu ac indicator, stânga jos curbă, dreapta jos monitorizare

Notă

În modul de monitorizare puteți seta liber valoarea minimă și cea maximă. Dacă valoarea curentă depășește domeniul setat, se afișează mesajul „FAIL” și buzzerul sună continuu. Dacă valoarea curentă se află în domeniul setat, se afișează mesajul „PASS”.

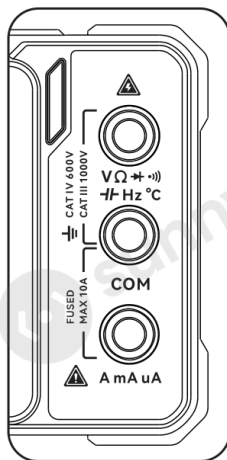
3.1.2 Înregistrarea datelor

TMP-610S permite înregistrarea valorilor de pe afișaj. La fiecare salvare valoarea este înregistrată și actualizată, iar buzzerul emite un semnal scurt. Ultima valoare actualizată are un chenar albastru, celelalte nu. Aparatul păstrează cel mult 3 înregistrări; la depășirea limitei, cea mai veche înregistrare se suprascrie.



Înregistrarea datelor pe afișaj

3.1.3 Bornele de măsurare ale multimetrului



Bornele de măsurare

Marcaj	Bornă	Descriere
VΩ $\sim$ $\square$ Hz °C	roșie	1. măsurarea tensiunii continue și alternative; 2. măsurarea rezistenței; 3. test de continuitate; 4. test de diode; 5. măsurarea capacității (descărcați condensatorul înainte de măsurare); 6. măsurarea frecvenței; 7. măsurarea temperaturii
COM	neagră	Bornă comună pentru toate măsurările
A mA uA	roșie	Bornă destinată exclusiv măsurării curentului, cel mult 10 A (nu o folosiți pentru alte moduri de măsurare). Aparatul are o siguranță încorporată de 10 A; dacă se arde, deschideți capacul din spate și înlocuiți-o cu o siguranță de același tip.

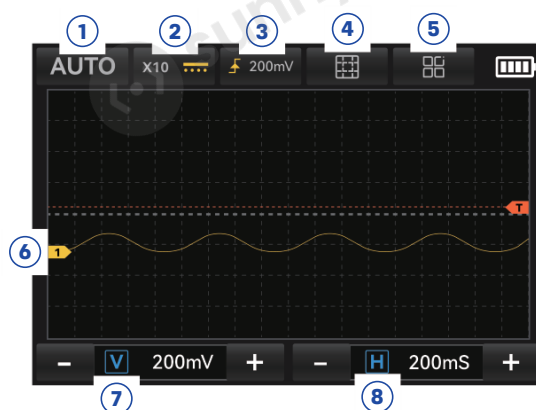
3.1.4 Parametrii multimetrului

Funcție	Domeniu	Precizie
Tensiune continuă	600 mV / 6 V / 60 V / 600 V / 1000 V	$\pm(0,03 \% + 5 \text{ d})$
Tensiune alternativă	600 mV / 6 V / 60 V / 600 V / 750 V	$\pm(0,3 \% + 15 \text{ d})$
Curent continuu	600 μ A / 6000 μ A / 60 mA / 600 mA 6 A / 10 A	$\pm(0,15 \% + 5 \text{ d})$ $\pm(0,2 \% + 5 \text{ d})$
Curent alternativ	600 μ A / 6000 μ A / 60 mA / 600 mA 6 A / 10 A	$\pm(0,5 \% + 15 \text{ d})$ $\pm(0,75 \% + 15 \text{ d})$

Funcție	Domeniu	Precizie
Rezistență	600 Ω / 6 k Ω / 60 k Ω / 600 k Ω / 6 M Ω 60 M Ω	$\pm(0,1 \% + 5 \text{ d})$ $\pm(0,2 \% + 10 \text{ d})$
Capacitate	60 nF / 600 nF / 6 μ F / 60 μ F 600 μ F / 6 mF / 60 mF	$\pm(2,5 \% + 30 \text{ d})$ $\pm(3,5 \% + 30 \text{ d})$
Frecvență	10 Hz – 60 MHz	$\pm(0,01 \% + 5 \text{ d})$
Temperatură	-40 – 1000 $^{\circ}\text{C}$ (domeniul sondei livrate: -20 – 300 $^{\circ}\text{C}$) -40 – 1832 $^{\circ}\text{F}$	$\pm(1,0 \% + 5 \text{ }^{\circ}\text{C})$ $\pm(1,5 \% + 5 \text{ }^{\circ}\text{F})$
Continuitate	0 – 1 k Ω	$\pm(0,2 \% + 5 \text{ d})$
Diodă	0 – 3,0 V, 0 – 1 k Ω	$\pm(1 \% + 5 \text{ d})$
Răspuns în frecvență AC	10 kHz	-

3.2 Interfața osciloscopului (numai TMP-610S)

Apăsați butonul **MENU** și alegeți „Oscilloscope”; se deschide ecranul osciloscopului.



Ecranul osciloscopului

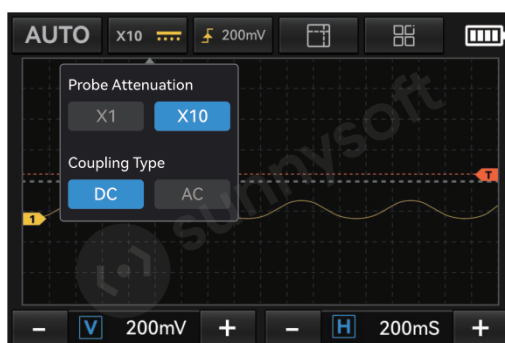
- ① Starea declanșării: Trig'd, Auto, Ready, ROLL, STOP sau Wait.
- ② Setările canalului: atenuarea sondei (X1, X10) și tipul de cuplaj (DC, AC).
- ③ Setările declanșării: modul de declanșare (Auto, Normal, Single) și frontul de declanșare (crescător, descrescător, 50 %).
- ④ Măsurare cu cursoare
- ⑤ Setarea funcțiilor
- ⑥ Forma de undă a canalului: semnalul captat de canal.

- ⑦ Scară verticală: cu butoanele „-” și „+” micșorați sau măriți scara verticală, adică scara de tensiune pe direcția verticală. Domeniu de reglare: de la 10 mV la 10 V.
- ⑧ Bază de timp: cu butoanele „-” și „+” micșorați sau măriți baza de timp, adică scara de timp pe direcția orizontală. Domeniu de reglare: de la 50 ns la 20 s.

3.2.1 Sistemul vertical

Setările canalului

- Apăsați butonul „Channel Settings”; pe ecranul principal apar opțiunile „Probe Attenuation” (atenuarea sondei) și „Coupling Type” (tipul de cuplaj).
- Alegeți atenuarea sondei (de ex. X1, X10) în funcție de domeniul de tensiune al semnalului.
- După necesități puteți alege diferite moduri de cuplaj:

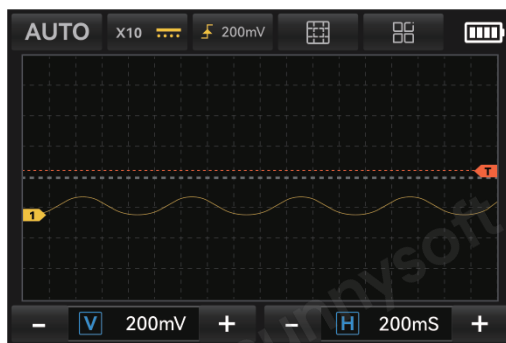


Setările canalului

Mod de cuplaj	Descriere
DC	cuplaj în curent continuu
AC	cuplaj în curent alternativ

Scara verticală

Scara verticală este valoarea de tensiune reprezentată de o diviziune pe direcția verticală a afișajului. Cu butoanele „-” și „+” micșorați sau măriți scara și modificați astfel scara de tensiune pe direcția verticală; domeniul de reglare este de la 10 mV la 10 V. Totodată, informația despre scară de pe eticheta din partea de sus a ecranului se modifică în timp real (vezi figura).



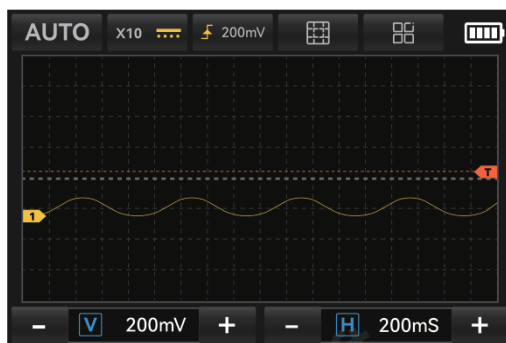
Setarea scării verticale

Offsetul vertical

Offsetul vertical este deplasarea nivelului de zero al semnalului canalului pe direcția verticală față de centrul ecranului. La modificarea offsetului vertical forma de undă a canalului se deplasează în sus sau în jos. Atingeți cursorul offsetului vertical pentru a-l selecta, apoi trageți cu un deget în sus sau în jos în zona formei de undă.

3.2.2 Sistemul orizontal

Baza de timp este valoarea de timp reprezentată de o diviziune pe direcția orizontală a afișajului. Cu butoanele „-” și „+” micșorați sau măriți baza de timp și modificați astfel scara de timp pe direcția orizontală; domeniul de reglare este de la 50 ns la 20 s (vezi figura).



Setarea bazei de timp

3.2.3 Setările declanșării

Modul de declanșare

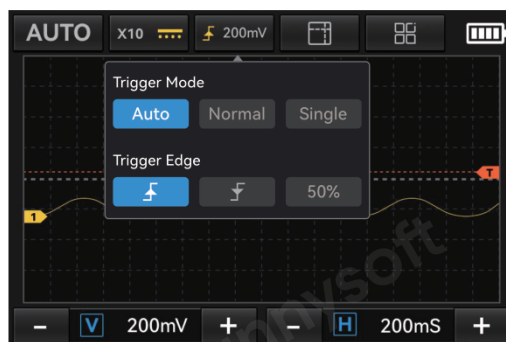
Influențează lungimea formei de undă pe care osciloscopul o afișează în modul de achiziție continuă.

- Auto: osciloscopul reîmprospătează forma de undă indiferent dacă a fost detectat sau nu un semnal de declanșare.

- Normal: osciloscopul reîmprospătează forma de undă numai la detectarea unui semnal de declanșare.
- Single: după următorul eveniment de declanșare osciloscopul oprește achiziția; servește la surprinderea fenomenelor tranzitorii.

Frontul de declanșare

- Front crescător: osciloscopul declanșează la trecerea semnalului de la nivelul jos la cel înalt.
- Front descrescător: osciloscopul declanșează la trecerea semnalului de la nivelul înalt la cel jos.
- 50 %: osciloscopul declanșează când semnalul trece prin 50 % din amplitudinea sa.

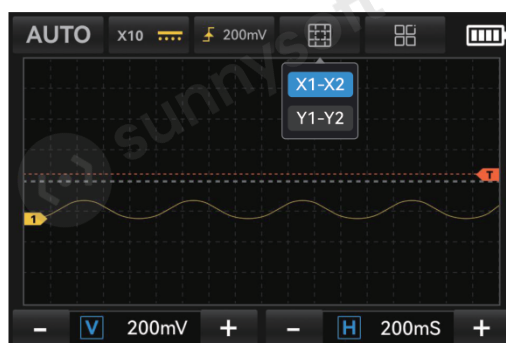


Setările declanșării

3.2.4 Măsurare cu cursoare

Pe forma de undă se afișează linii de cursor pentru măsurare; cursoarele permit localizarea precisă a anumitor puncte ale formei de undă. După activarea cursoarelor, le deplasați trăgând pe afișaj:

- Trăgând pe afișaj, deplasați cursoarele 1/2 (X_1 - X_2) la stânga sau la dreapta.
- Trăgând pe afișaj, deplasați cursoarele 1/2 (Y_1 - Y_2) în sus sau în jos.



Măsurare cu cursoare

3.2.5 Setarea funcțiilor

Parametrii măsurati

Funcția de măsurare a osciloscopului evaluează cu precizie o serie de parametri ai semnalului de intrare și furnizează date esențiale pentru analiza acestuia. Apăsati butonul **FUNCTION** de pe panou sau atingeți opțiunea de funcții de pe afișaj; osciloscopul trece în ecranul de setare a măsurării.

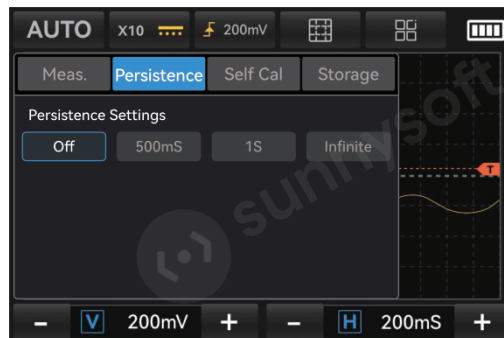
- All: printr-o atingere afișați pe ecranul principal toți parametrii măsurati.
- Clear: printr-o atingere ștergeți de pe ecranul principal toți parametrii măsurati.
- Frequency (frecvență): numărul de perioade ale semnalului pe secundă.
- Period (perioadă): durata unui ciclu complet al semnalului.
- +Duty (factor de umplere pozitiv): raportul dintre durata nivelului înalt și perioada întreagă.
- –Duty (factor de umplere negativ): raportul dintre durata nivelului jos și perioada întreagă.
- +Width (lățimea impulsului pozitiv): durata nivelului înalt al semnalului.
- –Width (lățimea impulsului negativ): durata nivelului jos al semnalului.
- Max: tensiunea maximă a semnalului.
- Min: tensiunea minimă a semnalului.
- P-P (vârf la vârf): tensiunea dintre punctul cel mai înalt și cel mai jos.
- Amplitude (amplitudine): diferența de tensiune dintre nivelul superior și cel inferior al formei de undă.
- RMS: valoarea efectivă a semnalului.
- Average (medie): media aritmetică a întregii forme de undă sau a zonei delimitate.



Parametrii măsurati

Persistența

Utilizatorul poate seta durata persistenței.



Setarea persistenței

Autocalibrarea

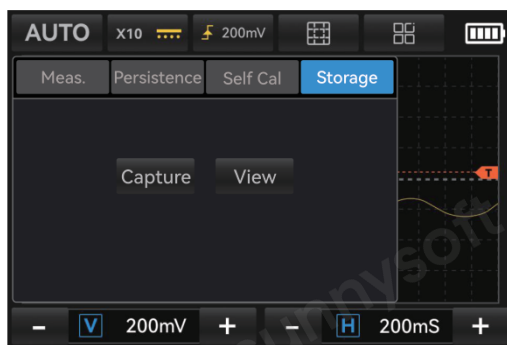
- Deconectați cablurile de la canal, pentru ca un semnal extern să nu perturbe calibrarea.
- Atingeți „Start Calibration”; osciloscopul pornește calibrarea internă și reglează automat parametrii esențiali, cum sunt amplificarea verticală și baza de timp.
- După o calibrare reușită, osciloscopul salvează automat datele de calibrare și anunță finalizarea calibrării.



Autocalibrarea

Salvarea

- Atingând butonul „Screenshot” de pe afișaj, capturați și salvați numai conținutul afișat în acel moment.
- Cu opțiunea „View” răsfoiți capturile salvate ale formelor de undă. Cu butoanele Select All, Edit și Delete puteți afișa sau șterge una sau mai multe capturi.



Salvarea capturilor

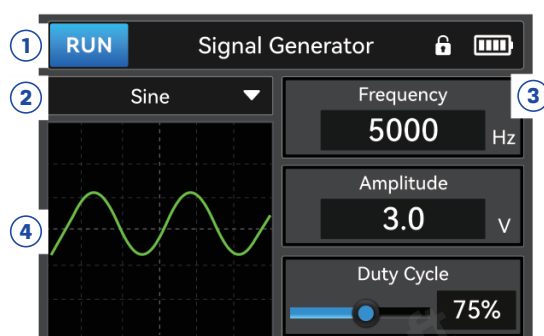
3.2.6 Parametrii osciloscopului

Parametru	Valoare	Observații
Rată de eșantionare (timp real)	48 MSa/s	–
Lățime de bandă analogică	10 MHz	–
Impedanță de intrare	1 MΩ	–
Cuplaj	AC / DC	–
Domeniul tensiunii măsurate	sondă 1:1: 80 Vpp (± 40 V); sondă 10:1: 800 Vpp (± 400 V)	osciloscop setat pe X1 / X10
Sensibilitate verticală	10 mV/div – 10 V/div	domeniul X1
Offset vertical	reglabil, cu indicație	–
Domeniul bazei de timp	50 ns – 20 s	–
Mod de declanșare	Auto, Normal, Single	–
Tip de declanșare	front crescător, front descrescător, 50 %	–
Nivel de declanșare	reglabil, cu indicație	–
Parametri măsurați	Freq, Period, +Duty, –Duty, +Width, –Width, Max, Min, P-P, Amp, RMS, Avg	–
Persistență	oprit / 500 ms / 1 s / ∞	–
Măsurare cu cursoare	da	–

Parametru	Valoare	Observații
Salvarea capturilor formei de undă	da	–

3.3 Interfața generatorului de semnal (numai TMP-610S)

Apăsați butonul **MENU** și alegeți „Signal Source”; se deschide ecranul generatorului de semnal.



Ecranul generatorului de semnal

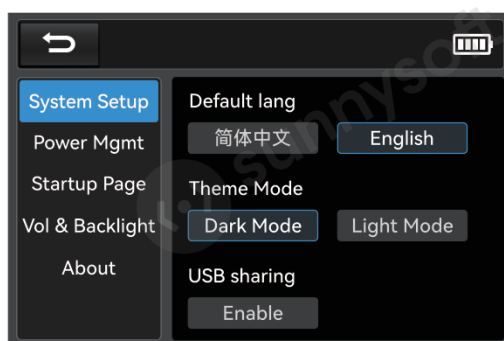
- ① Stare de funcționare: atingând butonul **RUN** de pe panou sau de pe afișaj, comutați între stările Run și Stop.
- ② Alegerea formei de undă de ieșire: sunt disponibile 13 tipuri de forme de undă: sinusoidală, dreptunghiulară, dinte de fierăstrău, redresată monoalternanță, redresată dublă alternanță, treaptă pozitivă, treaptă negativă, semnal continuu, creștere exponențială, descreștere exponențială, multiton, impuls de sincronizare și formă de undă Lorentz.
- ③ Setarea parametrilor formei de undă: alegeți parametrul și introduceți în fereastra afișată o valoare din domeniul permis.
- ④ Afișarea formei de undă

3.3.1 Parametrii generatorului de semnal

Parametru	Valoare
Formă de undă de ieșire	13 tipuri de forme de undă
Frecvență	0 – 50 kHz
Amplitudine	0,0 – 3,0 V
Factor de umplere	0 – 100 %, reglabil la forma de undă dreptunghiulară și dinte de fierăstrău

3.4 Alte setări

Apăsați butonul **MENU** de pe panou și alegeți „Settings”; se deschide ecranul de setări ale sistemului.



Ecranul de setări

Setare	Conținut	Descriere
Limbă	chineză simplificată, engleză	în prezent 2 limbi
Temă	întunecată, luminoasă	schimbarea aspectului interfeței aparatului
Partajare USB	conexiune USB	actualizarea firmware-ului și încărcarea imaginilor
Gestionarea alimentării	stingerea afișajului: 5 min, 10 min, 30 min, niciodată	după scurgerea timpului, luminozitatea scade la minimum
Ecran de pornire	timp de oprire: 10 min, 30 min, 1 h, niciodată multimetru, osciloscop, generator de semnal, ecran principal	oprire automată după timpul setat acces rapid la ecranul ales după pornire
Volum și iluminare de fundal	volum: 0 – 100 %	0 % dezactivează buzzerul
	luminozitate: 0 – 100 %	luminozitate minimă 0 %
Despre aparat	informații de bază despre aparat și producător	–
Restabilirea setărilor din fabrică	restabilirea setărilor din fabrică	–

3.5 Actualizarea firmware-ului

1. Cu aparatul oprit, apăsați scurt butonul de pornire și, în interval de 1 secundă, apăsați butonul **MENU**; aparatul trece în modul de actualizare a firmware-ului.
2. Conectați aparatul la computer cu un cablu de date USB-C.
3. Computerul recunoaște automat aparatul ca unitate USB. Trageți fișierul de firmware în această unitate.
4. După finalizarea actualizării reporniți aparatul; astfel actualizarea este încheiată.

4. Rezolvarea problemelor

După achiziția semnalului, pe ecran nu apare forma de undă corespunzătoare:

- Verificați dacă sonda este conectată corect la cablul de semnal.
- Verificați dacă cablul de semnal este conectat corect la intrarea DSO (conectorul canalului).
- Verificați dacă sonda este conectată corect la obiectul măsurat.
- Verificați dacă obiectul măsurat generează semnal.
- Achiziționați semnalul din nou.

Amplitudinea de tensiune măsurată este mai mare sau mai mică decât cea reală (de regulă la folosirea sondei):

- Verificați dacă atenuarea setată a canalului corespunde atenuării reale a sondei.

5. Întreținerea

Curățarea suprafeței aparatului

- Îndepărtați periodic praful din jurul aparatului și al conectorilor, pentru ca acesta să rămână în stare bună.
- Aveți grijă ca în conectori să nu pătrundă lichide, praf sau impurități.
- Bornele murdare sau umede pot afecta precizia măsurării.

Verificarea acumulatorului și a alimentării

- La un aparat cu acumulator încorporat verificați periodic starea acestuia. Evitați descărcarea completă; recomandăm reîncărcarea periodică a acumulatorului și evitarea nefolosirii îndelungate a aparatului.

- Încărcați cu încărcătorul original, pentru a evita supraîncărcarea sau descărcarea profundă și pentru ca acumulatorul să rămână în domeniul corect al tensiunii de funcționare.

Depozitarea și transportul

- Depozitați aparatul într-un loc uscat și bine aerisit. Evitați temperaturile ridicate, umiditatea ridicată și variațiile bruște de temperatură. Nu îl expuneți la lumina directă a soarelui.
- La transport manipulați aparatul cu grijă, pentru a evita căderea.

Actualizarea software-ului

- Verificați periodic dacă este disponibil un firmware nou. Cel mai recent firmware corectează erorile cunoscute și îmbunătățește funcționarea aparatului.
- La actualizare procedați corect, folosiți fișiere de firmware oficiale și evitați întreruperea alimentării sau alte perturbări.

Restabilirea setărilor din fabrică

- Dacă aparatul nu funcționează corect, încercați să restabiliți setările din fabrică. Astfel se șterge întreaga configurație a utilizatorului și aparatul revine la starea inițială.
- Procedura de restabilire a setărilor din fabrică o găsiți în acest manual; eventual contactați serviciul pentru clienți.

6. Producătorul

Denumirea produsului: osciloscop tabletă 3 în 1 (10 MHz)

Model: TMP-600 / TMP-610S

Producător: Shenzhen FNIRSI Technology Co., Ltd.

Adresă: 8th Floor, West Side, Building C, Weihua Da Industrial Park, Dalang Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China

Telefon: +86 755-28020752

E-mail service: support@fnirsi.com

E-mail comercial: business@fnirsi.com

Site web: www.fnirsi.com

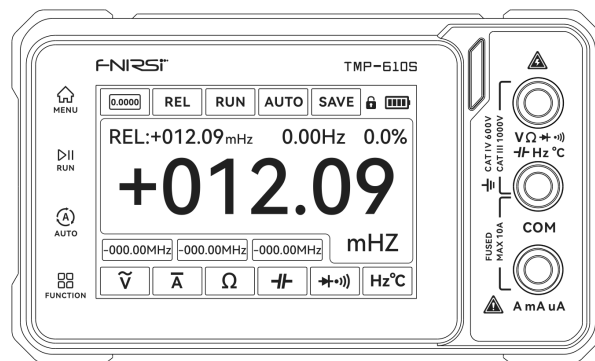
Standard: GB/T 13978-2008



Site-ul
producătorului

Importator
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.ro

MULTIMETER, OSZILLOSKOP UND SIGNALGENERATOR 3 IN 1 FNIRSI TMP-600 / TMP-610S



Benutzerhandbuch

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig, bevor Sie das Produkt benutzen, und bewahren Sie sie auf. Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise; Sie schützen damit sich und Ihre Umgebung. Werden die Hinweise nicht befolgt, kann es zu Sachschäden oder zu Verletzungen kommen. Bewahren Sie die Anleitung zum späteren Nachschlagen auf.

Inhalt

1	Sicherheitshinweise	3
1.1	Hinweise für den Benutzer	3
2	Gerätebeschreibung	3
2.1	Überblick	3
2.2	Aufbau des Geräts	4
3	Schnellstart	5
3.1	Multimeter-Oberfläche	5
3.1.1	Funktionen der Messmodi	6
3.1.2	Datenaufzeichnung	6
3.1.3	Messbuchsen des Multimeters	7
3.1.4	Technische Daten des Multimeters	7
3.2	Oszilloskop-Oberfläche (nur TMP-610S)	8
3.2.1	Vertikales System	9
3.2.2	Horizontales System	10
3.2.3	Triggereinstellungen	10
3.2.4	Cursormessung	11
3.2.5	Funktionseinstellungen	12
3.2.6	Technische Daten des Oszilloskops	14
3.3	Signalgenerator-Oberfläche (nur TMP-610S)	15
3.3.1	Technische Daten des Signalgenerators	16
3.4	Weitere Einstellungen	16
3.5	Firmware-Update	17
4	Fehlerbehebung	17
5	Wartung	18
6	Hersteller	19

1. Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese Anleitung vor dem Gebrauch des Geräts sorgfältig durch. Sie enthält wichtige Sicherheitsinformationen; bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen auf. Aktualisierungen der Anleitung finden Sie auf der Website des Herstellers.

1.1 Hinweise für den Benutzer

- Prüfen Sie vor dem Gebrauch des TMP-600 / TMP-610S, ob das Gehäuse frei von Rissen und anderen Schäden ist und ob die Messbuchsen und das Zubehör in Ordnung sind.
- Das TMP-600 / TMP-610S hat einen eingebauten Akku. Aus Sicherheitsgründen und für stabile Messwerte messen Sie nicht während des Ladens. Nach der Warnung vor niedrigem Akkustand kann die Messgenauigkeit nachlassen; laden Sie das Gerät rechtzeitig auf.
- Wählen Sie die richtigen Messbuchsen, Funktionen und Bereiche, um Schäden am Gerät oder Verletzungen zu vermeiden.
- Halten Sie Messleitungen und Tastköpfe nur an den isolierten Teilen; berühren Sie während der Messung keine Metallteile.
- Öffnen Sie das Gehäuse nicht eigenmächtig und messen Sie nicht bei geöffnetem Gehäuse.
- Benutzen Sie das Gerät nicht in Umgebungen mit brennbaren oder explosiven Gasen oder Stoffen und nicht in feuchter Umgebung.

2. Gerätebeschreibung

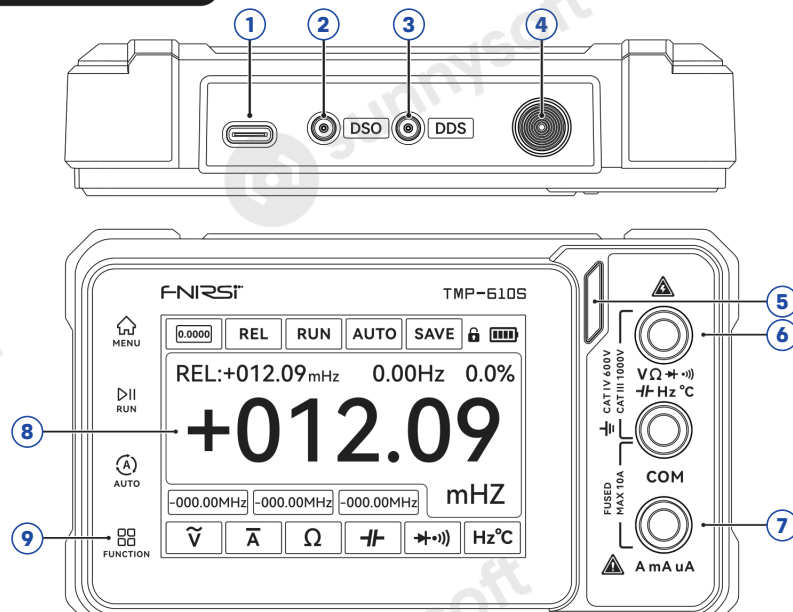
2.1 Überblick

Das TMP-610S vereint drei Hauptfunktionen: ein präzises Multimeter, ein Oszilloskop und einen Multifunktions-Signalgenerator. Die kompakte Bauform deckt den Messbedarf von Technikern, Entwicklern und dem Service vor Ort ab. Das Multimeter hat eine Anzeige mit 4½ Stellen (Schrittzahl maximal 60 000), automatische Bereichswahl über den gesamten Bereich und misst den Echteffektivwert von Wechselgrößen (True RMS), der die Energie komplexer Signalformen getreu erfasst; für unterschiedliche Anwendungen stehen 4 Benutzeroberflächen zur Verfügung.

Das Oszilloskop erfasst mit einer Abtastrate von 50 MS/s und einer Bandbreite von 10 MHz die Details von Übergangsvorgängen präzise. Die Nachleuchtfunktion überlagert die Signalverläufe dynamisch und zeigt Jitter, Rauschverteilung und seltene Ereignisse deutlich an, was eine tiefere

Fehleranalyse erleichtert. Der Signalgenerator erzeugt 13 Standardkurvenformen mit einer Ausgangsfrequenz bis 50 kHz.

2.2 Aufbau des Geräts



Gerät TMP-610S: Oberseite mit den Anschlüssen und Vorderseite mit dem Display

- ① USB-C-Anschluss (Laden und USB-Kommunikation)
- ② Oszilloskop-Eingang DSO
- ③ Signalgenerator-Ausgang DDS
- ④ Ein-/Aus-Taste (langes Drücken schaltet das Gerät ein oder aus, zweimaliges Drücken sperrt oder entsperrt das Display)
- ⑤ Ladeanzeige (rot während des Ladens, grün nach dem Aufladen; arbeitet im ein- und im ausgeschalteten Zustand)
- ⑥ Messbuchse für Spannung, Widerstand, Kapazität, Durchgang, Dioden, Frequenz und Temperatur (die schwarze Buchse COM ist die gemeinsame Klemme)
- ⑦ Messbuchse für Strom (die schwarze Buchse COM ist die gemeinsame Klemme)
- ⑧ Touch-Display 3,5" (480 × 320)
- ⑨ Multifunktionale Touch-Tasten
 - **MENU:** öffnet das Hauptmenü
 - **RUN:** Start / Pause
 - **AUTO:** automatische Bereichswahl (Multimeter) / automatische Messung (Oszilloskop)
 - **FUNCTION:** Funktionseinstellungen

3. Schnellstart

3.1 Multimeter-Oberfläche

Drücken Sie die Taste **MENU** am Gerät und wählen Sie „Multimeter“; der Messbildschirm des Multimeters öffnet sich.



Bildschirm des Multimeters

- ① Messmodus: Durch Tippen auf das Symbol wechseln Sie zwischen Standardmodus, Zeigermodus, Kurvenmodus und Überwachungsmodus.
- ② Relativmessung: Durch Tippen schalten Sie den Relativmodus ein und zeigen den Relativwert an; erneutes Tippen beendet den Relativmodus.
- ③ Betriebszustand: Während der Messung wird RUN angezeigt, bei gehaltenem Messwert HOLD.
- ④ Bereichsanzeige: AUTO steht für automatische Bereichswahl; bei manuellem Bereich wird der konkrete Bereichswert angezeigt (nur bei Spannung, Strom und Widerstand). Die Modi Spannung und Strom unterstützen automatische und manuelle Bereichswahl.
- ⑤ Datenspeicherung: Durch Tippen auf das Symbol zeigen Sie die gespeicherten Werte im Datenprotokoll an.
- ⑥ Touch-Status: Durch zweimaliges Drücken der Ein-/Aus-Taste sperren oder entsperren Sie die Touch-Bedienung.
- ⑦ Akkustatus: Außerhalb des Ladens wird der Ladezustand angezeigt, während des Ladens der Ladefortschritt (Messergebnisse während des Ladens sind nicht zuverlässig, und es besteht die Gefahr von Leckströmen).
- ⑧ Hauptanzeige: zeigt den Messwert entsprechend dem gewählten Messmodus.
- ⑨ Datenprotokoll: zeigt die gespeicherten Datensätze, in denen sich frühere Messwerte durchsehen lassen.
- ⑩ Einheit: zeigt die Einheit des aktuell gemessenen Werts.

- ⑪ Bereich der Messmodi: ermöglicht die Wahl des Messmodus.

3.1.1 Funktionen der Messmodi



Messmodi: oben links Standard, oben rechts Zeiger, unten links Kurve, unten rechts Überwachung

Hinweis

Im Überwachungsmodus lassen sich Minimal- und Maximalwert frei einstellen. Überschreitet der aktuelle Wert den eingestellten Bereich, erscheint die Meldung „FAIL“ und der Summer ertönt dauerhaft. Liegt der aktuelle Wert im eingestellten Bereich, erscheint die Meldung „PASS“.

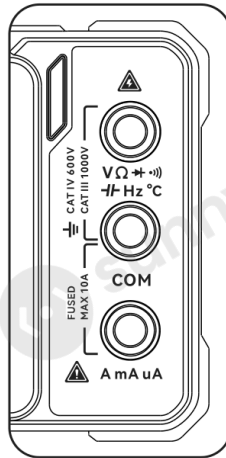
3.1.2 Datenaufzeichnung

Das TMP-610S unterstützt die Aufzeichnung von Messwerten auf dem Display. Bei jedem Speichern wird der Wert aufgezeichnet und aktualisiert, der Summer piept kurz. Der zuletzt aktualisierte Wert hat einen blauen Rahmen, die übrigen nicht. Das Gerät behält bis zu 3 Datensätze; wird das Limit überschritten, wird der älteste Datensatz überschrieben.



Datenaufzeichnung auf dem Display

3.1.3 Messbuchsen des Multimeters



Messbuchsen

Symbol	Buchse	Beschreibung
$V \Omega \rightarrow \cdot \cdot \cdot$ $\rightarrow Hz ^\circ C$	rot	1. Messung von Gleich- und Wechselspannung; 2. Widerstandsmessung; 3. Durchgangsprüfung; 4. Diodentest; 5. Kapazitätsmessung (Kondensator vor der Messung entladen); 6. Frequenzmessung; 7. Temperaturmessung
COM	schwarz	Gemeinsame Klemme für alle Messungen
A mA uA	rot	Buchse ausschließlich für die Strommessung, höchstens 10 A (nicht für andere Messmodi verwenden). Das Gerät hat eine eingebaute Sicherung 10 A; brennt sie durch, öffnen Sie die hintere Abdeckung und ersetzen Sie sie durch eine Sicherung gleichen Typs.

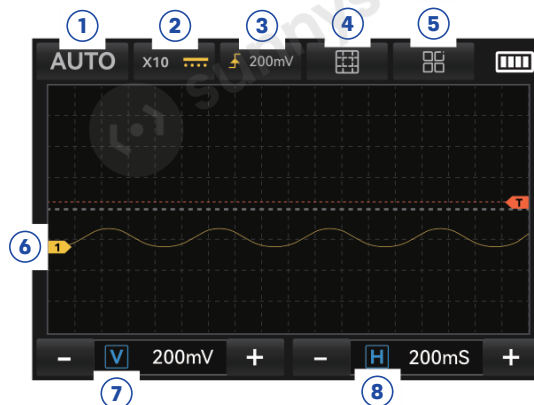
3.1.4 Technische Daten des Multimeters

Funktion	Bereich	Genauigkeit
DC-Spannung	600 mV / 6 V / 60 V / 600 V / 1000 V	$\pm(0,03 \% + 5 \text{ d})$
AC-Spannung	600 mV / 6 V / 60 V / 600 V / 750 V	$\pm(0,3 \% + 15 \text{ d})$
DC-Strom	600 μ A / 6000 μ A / 60 mA / 600 mA 6 A / 10 A	$\pm(0,15 \% + 5 \text{ d})$ $\pm(0,2 \% + 5 \text{ d})$
AC-Strom	600 μ A / 6000 μ A / 60 mA / 600 mA 6 A / 10 A	$\pm(0,5 \% + 15 \text{ d})$ $\pm(0,75 \% + 15 \text{ d})$
Widerstand	600 Ω / 6 k Ω / 60 k Ω / 600 k Ω / 6 M Ω	$\pm(0,1 \% + 5 \text{ d})$

Funktion	Bereich	Genauigkeit
Kapazität	60 M Ω	$\pm(0,2 \% + 10 \text{ d})$
	60 nF / 600 nF / 6 μ F / 60 μ F	$\pm(2,5 \% + 30 \text{ d})$
	600 μ F / 6 mF / 60 mF	$\pm(3,5 \% + 30 \text{ d})$
Frequenz	10 Hz – 60 MHz	$\pm(0,01 \% + 5 \text{ d})$
Temperatur	–40 – 1000 °C (Bereich des mitgelieferten Fühlers: –20 – 300 °C)	$\pm(1,0 \% + 5 \text{ °C})$
	–40 – 1832 °F	$\pm(1,5 \% + 5 \text{ °F})$
Durchgang	0 – 1 k Ω	$\pm(0,2 \% + 5 \text{ d})$
Diode	0 – 3,0 V, 0 – 1 k Ω	$\pm(1 \% + 5 \text{ d})$
Frequenzgang AC	10 kHz	–

3.2 Oszilloskop-Oberfläche (nur TMP-610S)

Drücken Sie die Taste **MENU** und wählen Sie „Oscilloscope“; der Bildschirm des Oszilloskops öffnet sich.



Bildschirm des Oszilloskops

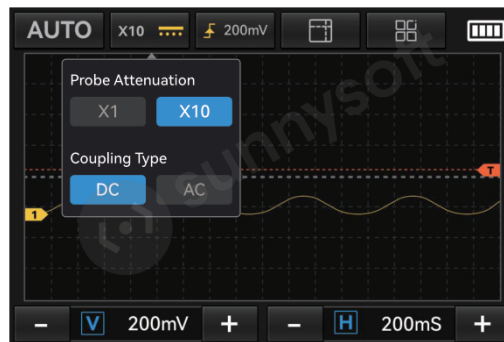
- ① Triggerstatus: Trig'd, Auto, Ready, ROLL, STOP oder Wait.
- ② Kanaleinstellungen: Tastkopfdämpfung (X1, X10) und Kopplungsart (DC, AC).
- ③ Triggereinstellungen: Triggermodus (Auto, Normal, Single) und Triggerflanke (steigend, fallend, 50 %).
- ④ Cursormessung
- ⑤ Funktionseinstellungen
- ⑥ Kanalsignal: das vom Kanal erfasste Signal.

- ⑦ Vertikale Skala: Mit den Tasten „–“ und „+“ verkleinern oder vergrößern Sie die vertikale Skala, also den Spannungsmaßstab in senkrechter Richtung. Einstellbereich: 10 mV bis 10 V.
- ⑧ Zeitbasis: Mit den Tasten „–“ und „+“ verkleinern oder vergrößern Sie die Zeitbasis, also den Zeitmaßstab in waagerechter Richtung. Einstellbereich: 50 ns bis 20 s.

3.2.1 Vertikales System

Kanaleinstellungen

- Drücken Sie die Taste „Channel Settings“; auf dem Hauptbildschirm erscheinen die Optionen „Probe Attenuation“ (Tastkopfdämpfung) und „Coupling Type“ (Kopplungsart).
- Wählen Sie die Tastkopfdämpfung (z. B. X1, X10) entsprechend dem Spannungsbereich des Signals.
- Bei Bedarf lassen sich verschiedene Kopplungsarten wählen:

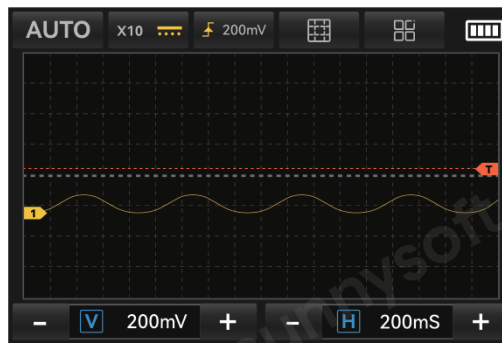


Kanaleinstellungen

Kopplungsart	Beschreibung
DC	Gleichspannungskopplung
AC	Wechselspannungskopplung

Vertikale Skala

Die vertikale Skala ist der Spannungswert, den ein Skalenteil in senkrechter Richtung des Displays darstellt. Mit den Tasten „–“ und „+“ verkleinern oder vergrößern Sie die Skala und ändern so den Spannungsmaßstab in senkrechter Richtung; der Einstellbereich beträgt 10 mV bis 10 V. Die Bereichsangabe am oberen Rand des Bildschirms ändert sich dabei in Echtzeit (siehe Abbildung).

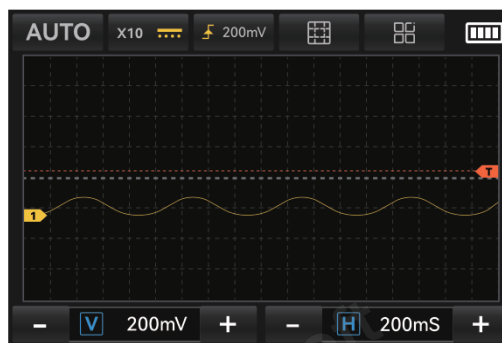
*Einstellen der vertikalen Skala*

Vertikaler Offset

Der vertikale Offset ist die Verschiebung der Nulllinie des Kanalsignals in senkrechter Richtung gegenüber der Bildschirmmitte. Beim Ändern des vertikalen Offsets verschiebt sich der Signalverlauf des Kanals nach oben oder unten. Tippen Sie auf den Cursor des vertikalen Offsets, um ihn auszuwählen, und ziehen Sie dann mit einem Finger im Signalbereich nach oben oder unten.

3.2.2 Horizontales System

Die Zeitbasis ist der Zeitwert, den ein Skalenteil in waagerechter Richtung des Displays darstellt. Mit den Tasten „-“ und „+“ verkleinern oder vergrößern Sie die Zeitbasis und ändern so den Zeitmaßstab in waagerechter Richtung; der Einstellbereich beträgt 50 ns bis 20 s (siehe Abbildung).

*Einstellen der Zeitbasis*

3.2.3 Triggereinstellungen

Triggermodus

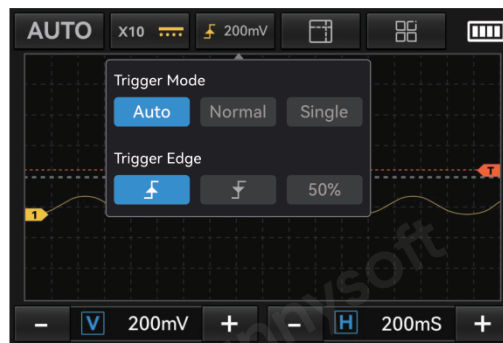
Bestimmt die Länge des Signalverlaufs, den das Oszilloskop bei fortlaufender Erfassung anzeigt.

- Auto: Das Oszilloskop aktualisiert den Signalverlauf unabhängig davon, ob ein Triggersignal erkannt wurde.

- Normal: Das Oszilloskop aktualisiert den Signalverlauf nur, wenn ein Triggersignal erkannt wurde.
- Single: Das Oszilloskop stoppt die Erfassung nach dem nächsten Triggerereignis; dient zum Erfassen von Übergangsvorgängen.

Triggerflanke

- Steigende Flanke: Das Oszilloskop triggert beim Übergang des Signals von niedrigem auf hohen Pegel.
- Fallende Flanke: Das Oszilloskop triggert beim Übergang des Signals von hohem auf niedrigen Pegel.
- 50 %: Das Oszilloskop triggert, wenn das Signal 50 % seiner Amplitude durchläuft.

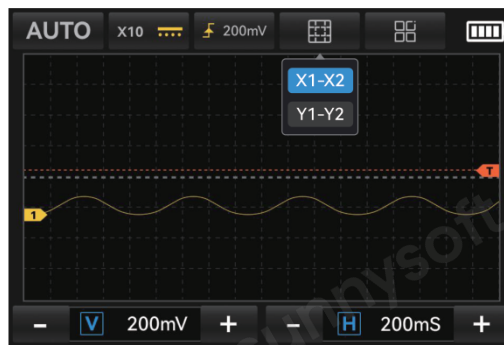


Triggereinstellungen

3.2.4 Cursorsmessung

Auf dem Signalverlauf werden Cursorlinien für die Messung angezeigt; mit den Cursorsn lassen sich bestimmte Punkte des Signalverlaufs genau bestimmen. Nach dem Einschalten der Cursor verschieben Sie sie durch Ziehen auf dem Display:

- Durch Ziehen auf dem Display verschieben Sie die Cursor 1/2 (X1-X2) nach links oder rechts.
- Durch Ziehen auf dem Display verschieben Sie die Cursor 1/2 (Y1-Y2) nach oben oder unten.



Cursormessung

3.2.5 Funktionseinstellungen

Messparameter

Die Messfunktion des Oszilloskops wertet eine Reihe von Parametern des Eingangssignals präzise aus und liefert Schlüsseldaten für dessen Analyse. Drücken Sie die Taste **FUNCTION** am Gerät oder tippen Sie auf die Funktionsoption auf dem Display; das Oszilloskop wechselt zum Bildschirm der Messeinstellungen.

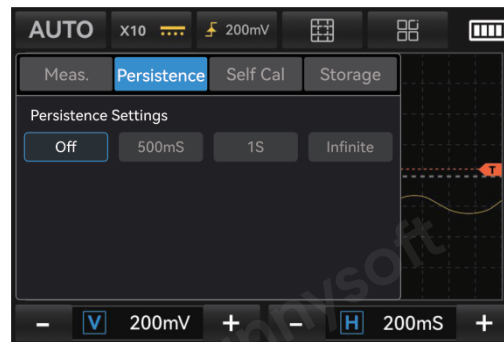
- All: Durch Tippen zeigen Sie alle Messparameter auf dem Hauptbildschirm an.
- Clear: Durch Tippen entfernen Sie alle Messparameter vom Hauptbildschirm.
- Frequency (Frequenz): Anzahl der Signalperioden pro Sekunde.
- Period (Periode): Dauer eines vollständigen Signalzyklus.
- +Duty (positives Tastverhältnis): Anteil der Dauer des hohen Pegels an der gesamten Periode.
- –Duty (negatives Tastverhältnis): Anteil der Dauer des niedrigen Pegels an der gesamten Periode.
- +Width (positive Impulsbreite): Dauer des hohen Signalpegels.
- –Width (negative Impulsbreite): Dauer des niedrigen Signalpegels.
- Max: maximale Spannung des Signals.
- Min: minimale Spannung des Signals.
- P-P (Spitze-Spitze): Spannung zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Punkt.
- Amplitude: Spannungsdifferenz zwischen oberem und unterem Pegel des Signalverlaufs.
- RMS: Effektivwert des Signals.
- Average (Mittelwert): arithmetischer Mittelwert des gesamten Signalverlaufs oder des ausgewählten Bereichs.



Messparameter

Nachleuchten

Der Benutzer kann die Nachleuchtdauer einstellen.



Einstellen des Nachleuchtens

Selbstkalibrierung

- Trennen Sie die Leitungen vom Kanal, damit kein externes Signal die Kalibrierung stört.
- Tippen Sie auf „Start Calibration“; das Oszilloskop startet die interne Kalibrierung und stellt Schlüsselparameter wie die vertikale Verstärkung und die Zeitbasis automatisch ein.
- Nach erfolgreicher Kalibrierung speichert das Oszilloskop die Kalibrierdaten automatisch und meldet den Abschluss der Kalibrierung.



Selbstkalibrierung

Speichern

- Durch Tippen auf die Taste „Screenshot“ auf dem Display erfassen und speichern Sie nur den aktuell angezeigten Inhalt.
- Mit „View“ durchsuchen Sie die gespeicherten Signalbilder. Mit den Tasten Select All, Edit und Delete lassen sich ein oder mehrere Bilder anzeigen oder löschen.



Speichern von Bildern

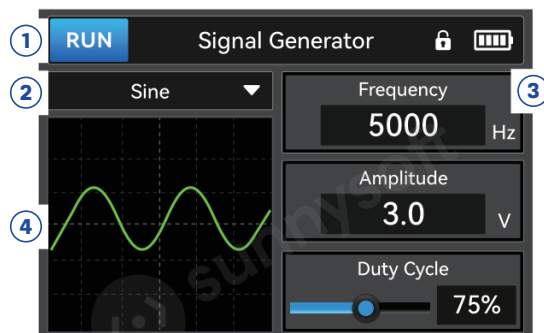
3.2.6 Technische Daten des Oszilloskops

Parameter	Wert	Anmerkung
Abtastrate (Echtzeit)	48 MSa/s	–
Analoge Bandbreite	10 MHz	–
Eingangsimpedanz	1 M Ω	–
Kopplung	AC / DC	–
Messbereich Spannung	Tastkopf 1:1: 80 Vpp (± 40 V); Tastkopf 10:1: 800 Vpp (± 400 V)	Oszilloskop auf X1 / X10 eingestellt
Vertikale Empfindlichkeit	10 mV/div – 10 V/div	Bereich X1
Vertikaler Offset	einstellbar, mit Anzeige	–
Bereich der Zeitbasis	50 ns – 20 s	–
Triggermodus	Auto, Normal, Single	–
Triggerart	steigende Flanke, fallende Flanke, 50 %	–
Triggerpegel	einstellbar, mit Anzeige	–

Parameter	Wert	Anmerkung
Messparameter	Freq, Period, +Duty, –Duty, +Width, –Width, Max, Min, P-P, Amp, RMS, Avg	–
Nachleuchten	aus / 500 ms / 1 s / ∞	–
Cursormessung	ja	–
Speichern von Signalbildern	ja	–

3.3 Signalgenerator-Oberfläche (nur TMP-610S)

Drücken Sie die Taste **MENU** und wählen Sie „Signal Source“; der Bildschirm des Signalgenerators öffnet sich.



Bildschirm des Signalgenerators

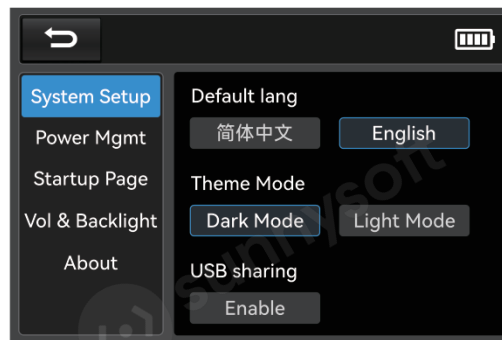
- ① Betriebszustand: Durch Tippen auf die Taste **RUN** am Gerät oder auf dem Display wechseln Sie zwischen den Zuständen Run und Stop.
- ② Wahl der Ausgangskurvenform: 13 Kurvenformen stehen zur Verfügung: Sinus, Rechteck, Sägezahn, Einweggleichrichtung, Zweiweggleichrichtung, positive Sprungfunktion, negative Sprungfunktion, Gleichspannungssignal, exponentieller Anstieg, exponentieller Abfall, Mehrton, Synchronimpuls und Lorentz-Kurve.
- ③ Einstellen der Kurvenparameter: Wählen Sie einen Parameter und geben Sie im angezeigten Fenster einen Wert im zulässigen Bereich ein.
- ④ Kurvenanzeige

3.3.1 Technische Daten des Signalgenerators

Parameter	Wert
Ausgangskurvenform	13 Kurvenformen
Frequenz	0 – 50 kHz
Amplitude	0,0 – 3,0 V
Tastverhältnis	0 – 100 %, einstellbar bei Rechteck und Sägezahn

3.4 Weitere Einstellungen

Drücken Sie die Taste **MENU** am Gerät und wählen Sie „Settings“; der Bildschirm der Systemeinstellungen öffnet sich.



Bildschirm der Einstellungen

Einstellung	Inhalt	Beschreibung
Sprache	vereinfachtes Chinesisch, Englisch	derzeit 2 Sprachen
Design	dunkel, hell	Umschalten des Erscheinungsbilds der Bedienoberfläche
USB-Freigabe	USB-Verbindung	Firmware-Update und Hochladen von Bildern
Energiesparen	Display aus: 5 min, 10 min, 30 min, nie	nach Ablauf der Zeit wird die Helligkeit auf das Minimum gesenkt
Startseite	Abschaltzeit: 10 min, 30 min, 1 h, nie Multimeter, Oszilloskop, Signalgenerator, Hauptbildschirm	automatisches Abschalten nach der eingestellten Zeit schneller Einstieg in den gewählten Bildschirm nach dem Einschalten

Einstellung	Inhalt	Beschreibung
Lautstärke und Helligkeit	Lautstärke: 0 – 100 % Helligkeit: 0 – 100 %	0 % schaltet den Summer aus minimale Helligkeit 0 %
Über das Gerät	grundlegende Informationen zu Gerät und Hersteller	–
Zurücksetzen	Werkseinstellungen wiederherstellen	–

3.5 Firmware-Update

1. Drücken Sie im ausgeschalteten Zustand kurz die Ein-/Aus-Taste und innerhalb von 1 Sekunde die Taste **MENU**; das Gerät wechselt in den Firmware-Update-Modus.
2. Verbinden Sie das Gerät über ein USB-C-Datenkabel mit dem Computer.
3. Der Computer erkennt das Gerät automatisch als USB-Laufwerk. Ziehen Sie die Firmware-Datei auf dieses Laufwerk.
4. Starten Sie das Gerät nach Abschluss des Updates neu; damit ist das Update abgeschlossen.

4. Fehlerbehebung

Nach dem Erfassen des Signals erscheint auf dem Bildschirm kein entsprechender Signalverlauf:

- Prüfen Sie, ob der Tastkopf richtig mit der Signalleitung verbunden ist.
- Prüfen Sie, ob die Signalleitung richtig mit dem Eingang DSO (Kanalanschluss) verbunden ist.
- Prüfen Sie, ob der Tastkopf richtig mit dem Messobjekt verbunden ist.
- Prüfen Sie, ob das Messobjekt ein Signal erzeugt.
- Erfassen Sie das Signal erneut.

Die gemessene Spannungsamplitude ist größer oder kleiner als die tatsächliche (meist bei Verwendung eines Tastkopfs):

- Prüfen Sie, ob die eingestellte Kanaldämpfung der tatsächlichen Dämpfung des Tastkopfs entspricht.

5. Wartung

Reinigung der Geräteoberfläche

- Entfernen Sie regelmäßig den Staub von Gerät und Anschlüssen, damit es in gutem Zustand bleibt.
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten, kein Staub und kein Schmutz in die Anschlüsse gelangen.
- Verschmutzte oder feuchte Buchsen können die Messgenauigkeit beeinträchtigen.

Prüfung von Akku und Stromversorgung

- Prüfen Sie bei einem Gerät mit eingebautem Akku regelmäßig dessen Zustand. Vermeiden Sie eine vollständige Entladung; wir empfehlen, den Akku regelmäßig nachzuladen und das Gerät nicht lange unbenutzt zu lassen.
- Laden Sie mit dem Originalladegerät, damit es weder zu Überladung noch zu Tiefentladung kommt und der Akku im richtigen Betriebsspannungsbereich bleibt.

Lagerung und Transport

- Lagern Sie das Gerät an einem trockenen, gut belüfteten Ort. Vermeiden Sie hohe Temperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit und starke Temperaturschwankungen. Setzen Sie es keinem direkten Sonnenlicht aus.
- Gehen Sie beim Transport vorsichtig mit dem Gerät um, damit es nicht herunterfällt.

Software-Updates

- Prüfen Sie regelmäßig, ob neue Firmware verfügbar ist. Die neueste Firmware behebt bekannte Fehler und verbessert die Funktion des Geräts.
- Gehen Sie beim Update korrekt vor, verwenden Sie offizielle Firmware-Dateien und vermeiden Sie Stromunterbrechungen oder andere Störungen.

Werkseinstellungen wiederherstellen

- Funktioniert das Gerät nicht richtig, versuchen Sie, die Werkseinstellungen wiederherzustellen. Dabei wird die gesamte Benutzerkonfiguration gelöscht und das Gerät kehrt in den Auslieferungszustand zurück.
- Die Vorgehensweise zum Wiederherstellen der Werkseinstellungen finden Sie in dieser Anleitung; wenden Sie sich andernfalls an den Kundendienst.

6. Hersteller

Produktname: Tablet-Oszilloskop 3 in 1 (10 MHz)

Modell: TMP-600 / TMP-610S

Hersteller: Shenzhen FNIRSI Technology Co., Ltd.

Adresse: 8th Floor, West Side, Building C, Weihua Da Industrial Park,
Dalang Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China

Telefon: +86 755-28020752

Service-E-Mail: support@fnirsi.com

Geschäfts-E-Mail: business@fnirsi.com

Website: www.fnirsi.com

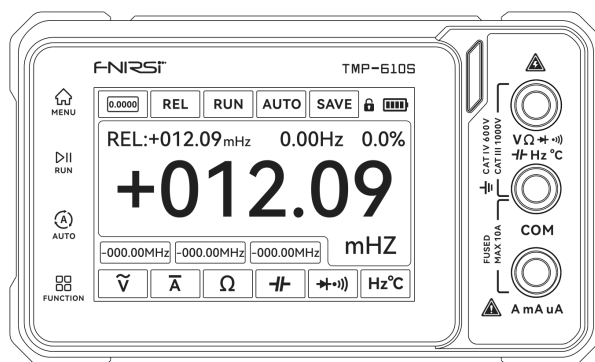
Norm: GB/T 13978-2008



*Website des
Herstellers*

Importeur
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.cz

МУЛТИМЕТЪР, ОСЦИЛОСКОП И ГЕНЕРАТОР НА СИГНАЛИ 3 В 1 FNIRSI TMP-600 / TMP-610S



Ръководство за употреба

Преди да започнете да използвате изделието, прочетете внимателно това ръководство и го запазете. Спазвайте всички указания за безопасност; така пазите себе си и околните. Неспазването на указанията може да доведе до материални щети или до нараняване. Запазете ръководството за по-нататъшна употреба.

Съдържание

1	Указания за безопасност	3
1.1	Указания за потребителя	3
2	Описание на уреда	3
2.1	Общ преглед	3
2.2	Външен вид на уреда	4
3	Бърз старт	5
3.1	Интерфейс на мултиметъра	5
3.1.1	Функции на режимите на измерване	6
3.1.2	Запис на данни	7
3.1.3	Измервателни гнезда на мултиметъра	7
3.1.4	Параметри на мултиметъра	8
3.2	Интерфейс на осцилоскопа (само TMP-610S)	9
3.2.1	Вертикална система	9
3.2.2	Хоризонтална система	11
3.2.3	Настройки на тригера	11
3.2.4	Измерване с курсори	12
3.2.5	Настройки на функциите	12
3.2.6	Параметри на осцилоскопа	15
3.3	Интерфейс на генератора на сигнали (само TMP-610S)	16
3.3.1	Параметри на генератора на сигнали	17
3.4	Други настройки	17
3.5	Актуализация на фърмуера	18
4	Отстраняване на проблеми	18
5	Поддръжка	19
6	Производител	20

1. Указания за безопасност

Преди да използвате уреда, прочетете внимателно това ръководство. То съдържа важна информация за безопасност; запазете го за по-нататъшна употреба. Актуализации на ръководството ще намерите на уебсайта на производителя.

1.1 Указания за потребителя

- Преди да използвате уреда TMP-600 / TMP-610S, проверете дали корпусът няма пукнатини или други дефекти и дали измервателните гнезда и принадлежностите са в изправност.
- Уредът TMP-600 / TMP-610S има вградена акумулаторна батерия. От съображения за безопасност и заради стабилността на измерването не измервайте по време на зареждане. След появата на предупреждение за изтощена батерия точността на измерването може да е намалена; заредете уреда своевременно.
- Избирайте правилните измервателни гнезда, функции и обхвати, за да не се стигне до повреда на уреда или до нараняване.
- Дръжте измервателните кабели и сондите само за изолираните части; по време на измерване не докосвайте металните части.
- Не разглобявайте своеволно корпуса на уреда и не измервайте с отворен корпус.
- Не използвайте уреда в среда със запалими или взривоопасни газове или вещества, нито във влажна среда.

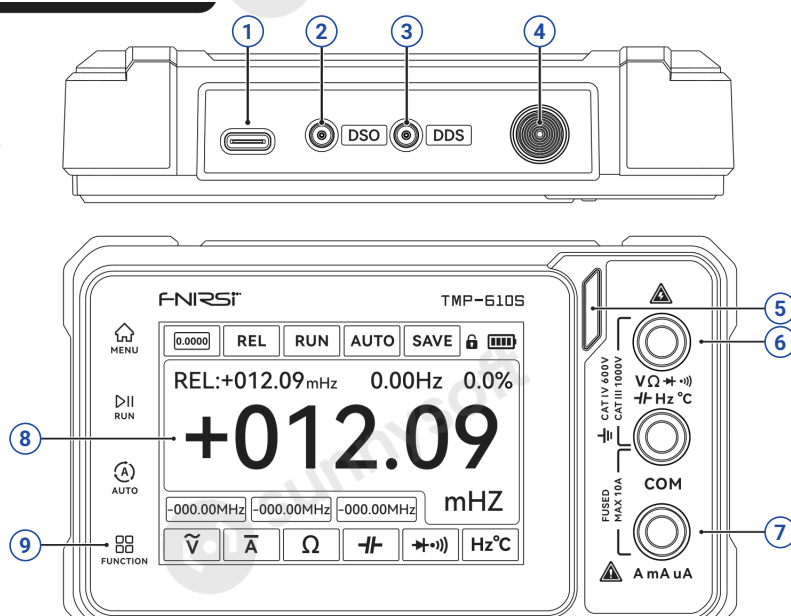
2. Описание на уреда

2.1 Общ преглед

TMP-610S обединява три основни функции: прецизен мултиметър, осцилоскоп и многофункционален генератор на сигнали. Компактното изпълнение покрива измервателните нужди на техници, изследователи и сервизни специалисти на терен. Мултиметърът има дисплей с 4½ разряда (максимален брой стъпки 60 000), автоматичен избор на обхват в целия диапазон и измерване на истинската ефективна стойност на променливи величини (True RMS), което вярно отразява енергията на сложни форми на сигнала; на разположение са 4 потребителски интерфейса за различни начини на употреба.

Осцилоскопът с честота на дискретизация 50 MS/s и честотна лента 10 MHz точно улавя детайлите на преходните процеси. Функцията послесветене динамично насладва формите на сигнала и ясно показва трептене (jitter), разпределение на шума и единични събития, което улеснява по-задълбочения анализ на неизправности. Генераторът на сигнали създава 13 стандартни форми на сигнала с изходна честота до 50 kHz.

2.2 Външен вид на уреда



Уредът TMP-610S: горна страна с гнездата и предна страна с дисплея

- ① Порт USB-C (зареждане и USB комуникация)
- ② Вход на осцилоскопа DSO
- ③ Изход на генератора на сигнали DDS
- ④ Бутон за захранване (дълго натискане включва или изключва уреда, двойно натискане заключва или отключва екрана)
- ⑤ Индикатор за зареждане (по време на зареждане свети червено, след зареждане зелено; работи както във включено, така и в изключено състояние)
- ⑥ Измервателно гнездо за напрежение, съпротивление, капацитет, непрекъснатост, диоди, честота и температура (черното гнездо COM е общата клемма)
- ⑦ Измервателно гнездо за ток (черното гнездо COM е общата клемма)
- ⑧ Сензорен дисплей 3,5" (480 × 320)

⑨ Многофункционални сензорни бутони

- **MENU**: отваря главното меню
- **RUN**: стартиране / пауза
- **AUTO**: автоматичен избор на обхват (мултиметър) / автоматично измерване (осцилоскоп)
- **FUNCTION**: настройки на функциите

3. Бърз старт

3.1 Интерфейс на мултиметъра

Натиснете бутона **MENU** на панела и изберете „Multimeter“; отваря се екранът за измерване с мултиметъра.



Екран на мултиметъра

- ① Режим на измерване: с докосване на иконата превключвате между стандартен режим, стрелкови режим, режим на крива и режим на наблюдение.
- ② Относително измерване: с докосване включвате относителния режим и показвате относителната стойност; с ново докосване излизате от относителния режим.
- ③ Състояние на работа: при измерване се показва RUN, при задържане на стойността HOLD.
- ④ Индикация на обхвата: AUTO означава автоматичен избор на обхват; при ръчен обхват се показва конкретната стойност на обхвата (важи само за напрежение, ток и съпротивление). Режимите за напрежение и ток поддържат както автоматичен, така и ръчен обхват.
- ⑤ Запазване на данни: с докосване на иконата показвате запазените стойности в областта за запис на данни.

- ⑥ Състояние на сензорното управление: с двойно натискане на бутона за захранване заключвате или отключвате сензорното управление.
- ⑦ Състояние на батерията: извън зареждане показва нивото на заряда, по време на зареждане — напредъка на зареждането (резултатите от измерване по време на зареждане не са надеждни и има опасност от ток на утечка).
- ⑧ Главна индикация: показва измерената стойност според избрания режим на измерване.
- ⑨ Област за запис на данни: показва запазените записи, в които могат да се преглеждат по-ранни измерени стойности.
- ⑩ Единица: показва мерната единица на текущо измерваната стойност.
- ⑪ Област на режимите на измерване: позволява избор на режим на измерване.

3.1.1 Функции на режимите на измерване



Режими на измерване: горе вляво стандартен, горе вдясно стрелкови, долу вляво крива, долу вдясно наблюдение

Забележка

В режим на наблюдение минималната и максималната стойност могат да се задават произволно. Ако текущата стойност излезе извън зададения диапазон, се показва съобщението „FAIL“ и зумерът звучи непрекъснато. Ако текущата стойност е в зададения диапазон, се показва съобщението „PASS“.

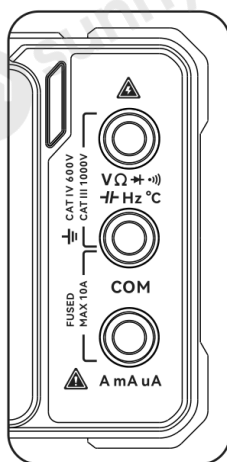
3.1.2 Запис на данни

TMP-610S поддържа запис на стойностите на екрана. При всяко запазване стойността се записва и актуализира, а зумерът издава кратък звуков сигнал. Последно актуализираната стойност е със синя рамка, останалите – не. Уредът съхранява до 3 записа; при надвишаване на лимита най-старият запис се презаписва.



Запис на данни на екрана

3.1.3 Измервателни гнезда на мултиметъра



Измервателни гнезда

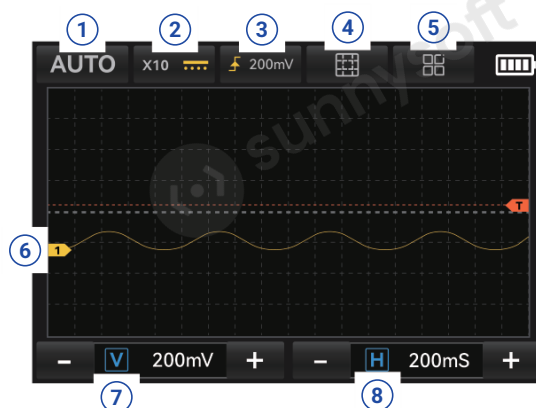
Символ	Гнездо	Описание
$V \Omega \rightarrow \cdot \cdot \cdot$ $\rightarrow Hz ^\circ C$	червено	1. измерване на постоянно и променливо напрежение; 2. измерване на съпротивление; 3. проверка за непрекъснатост; 4. проверка на диоди; 5. измерване на капацитет (преди измерване разредете кондензатора); 6. измерване на честота; 7. измерване на температура
COM	черно	Обща клемма за всички измервания
A mA μ A	червено	Гнездо, предназначено само за измерване на ток, най-много 10 A (не го използвайте за други режими на измерване). Уредът има вграден предпазител 10 A; ако изгори, отворете задния капак и го сменете с предпазител от същия тип.

3.1.4 Параметри на мултиметъра

Функция	Обхват	Точност
Постоянно напрежение	600 mV / 6 V / 60 V / 600 V / 1000 V	$\pm(0,03 \% + 5 d)$
Променливо напрежение	600 mV / 6 V / 60 V / 600 V / 750 V	$\pm(0,3 \% + 15 d)$
Постоянен ток	600 μ A / 6000 μ A / 60 mA / 600 mA 6 A / 10 A	$\pm(0,15 \% + 5 d)$ $\pm(0,2 \% + 5 d)$
Променлив ток	600 μ A / 6000 μ A / 60 mA / 600 mA 6 A / 10 A	$\pm(0,5 \% + 15 d)$ $\pm(0,75 \% + 15 d)$
Съпротивление	600 Ω / 6 k Ω / 60 k Ω / 600 k Ω / 6 M Ω 60 M Ω	$\pm(0,1 \% + 5 d)$ $\pm(0,2 \% + 10 d)$
Капацитет	60 nF / 600 nF / 6 μ F / 60 μ F 600 μ F / 6 mF / 60 mF	$\pm(2,5 \% + 30 d)$ $\pm(3,5 \% + 30 d)$
Честота	10 Hz – 60 MHz	$\pm(0,01 \% + 5 d)$
Температура	-40 – 1000 $^\circ$ C (обхват на доставената сонда: -20 – 300 $^\circ$ C) -40 – 1832 $^\circ$ F	$\pm(1,0 \% + 5 ^\circ\text{C})$ $\pm(1,5 \% + 5 ^\circ\text{F})$
Прозвъняване	0 – 1 k Ω	$\pm(0,2 \% + 5 d)$
Диод	0 – 3,0 V, 0 – 1 k Ω	$\pm(1 \% + 5 d)$
Честотна характеристика AC	10 kHz	–

3.2 Интерфейс на осцилоскопа (само TMP-610S)

Натиснете бутона **MENU** и изберете „Oscilloscope“; отваря се екранът на осцилоскопа.



Екран на осцилоскопа

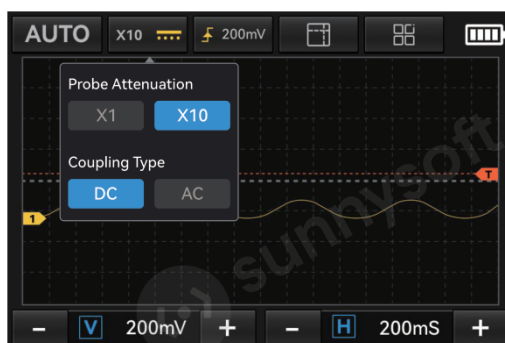
- ① Състояние на тригера: Trig'd, Auto, Ready, ROLL, STOP или Wait.
- ② Настройки на канала: затихване на сондата (X1, X10) и тип на свързване (DC, AC).
- ③ Настройки на тригера: режим на тригера (Auto, Normal, Single) и фронт на тригера (нарастващ, спадащ, 50 %).
- ④ Измерване с курсори
- ⑤ Настройки на функциите
- ⑥ Форма на сигнала на канала: сигналът, регистриран от канала.
- ⑦ Вертикална скала: с бутоните „–“ и „+“ намалявате или увеличавате вертикалната скала, т. е. мащаба по напрежение във вертикална посока. Диапазон на настройка: 10 mV до 10 V.
- ⑧ Времева база: с бутоните „–“ и „+“ намалявате или увеличавате времевата база, т. е. мащаба по време в хоризонтална посока. Диапазон на настройка: 50 ns до 20 s.

3.2.1 Вертикална система

Настройки на канала

- Натиснете бутона „Channel Settings“; на главния екран се показват опциите „Probe Attenuation“ (затихване на сондата) и „Coupling Type“ (тип на свързване).
- Изберете затихване на сондата (напр. X1, X10) според диапазона на напрежението на сигнала.

- При нужда могат да се избират различни режими на свързване:

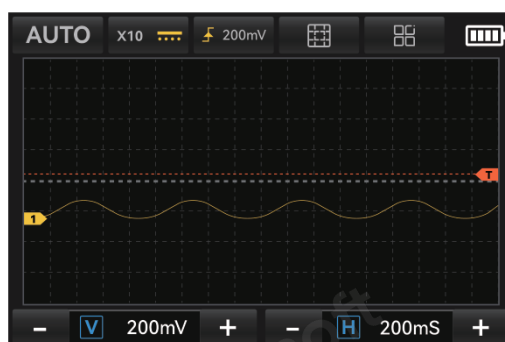


Настройки на канала

Режим на свързване	Описание
DC	постояннотоково свързване
AC	променливотоково свързване

Вертикална скала

Вертикалната скала е стойността на напрежението, която представлява едно деление във вертикална посока на дисплея. С бутоните „-“ и „+“ намалявате или увеличавате скалата и така промените мащаба по напрежение във вертикална посока; диапазонът на настройка е 10 mV до 10 V. При това показанието за скалата на етикета в горната част на екрана се променя в реално време (вижте фигурата).



Настройка на вертикалната скала

Вертикално отместване

Вертикалното отместване е изместването на нулевото ниво на сигнала на канала във вертикална посока спрямо центъра на екрана. При промяна на вертикалното отместване формата на сигнала на канала се мести нагоре или надолу. Докоснете курсора за вертикално отместване, за да го изберете, и след това плъзнете с един пръст нагоре или надолу в областта на сигнала.

3.2.2 Хоризонтална система

Времевата база е стойността на времето, която представлява едно деление в хоризонтална посока на дисплея. С бутоните „–“ и „+“ намалявате или увеличавате времевата база и така променяте мащаба по време в хоризонтална посока; диапазонът на настройка е 50 ns до 20 s (вижте фигурата).



Настройка на времевата база

3.2.3 Настройки на тригера

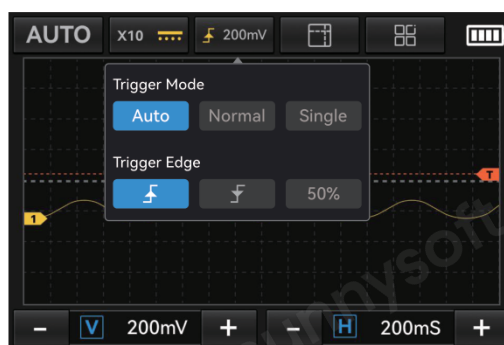
Режим на тригера

Влияе върху дължината на сигнала, която осцилоскопът показва в режим на непрекъснато събиране на данни.

- Auto: осцилоскопът обновява формата на сигнала независимо от това дали е засечен тригерен сигнал.
- Normal: осцилоскопът обновява формата на сигнала само при засичане на тригерен сигнал.
- Single: осцилоскопът спира събирането на данни след следващото тригерно събитие; служи за улавяне на преходни процеси.

Фронт на тригера

- Нарастващ фронт: осцилоскопът се задейства при преход на сигнала от ниско към високо ниво.
- Спадащ фронт: осцилоскопът се задейства при преход на сигнала от високо към ниско ниво.
- 50 %: осцилоскопът се задейства, когато сигналът премине през 50 % от амплитудата си.

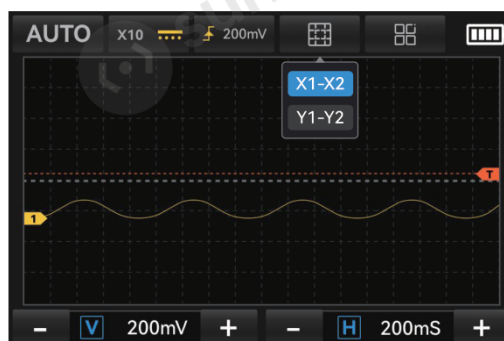


Настройки на тригера

3.2.4 Измерване с курсори

Върху сигнала се показват курсорни линии за измерване; курсорите позволяват точно определяне на конкретни точки от сигнала. След включване на курсорите ги премествате с плъзгане по екрана:

- С плъзгане по екрана премествате курсорите 1/2 (X1–X2) наляво или надясно.
- С плъзгане по екрана премествате курсорите 1/2 (Y1–Y2) нагоре или надолу.



Измерване с курсори

3.2.5 Настройки на функциите

Измервани параметри

Измервателната функция на осцилоскопа точно определя редица параметри на входния сигнал и предоставя ключови данни за неговия анализ. Натиснете бутона **FUNCTION** на панела или докоснете опцията за функции на екрана; осцилоскопът преминава към екрана за настройки на измерването.

- All: с докосване показвате на главния екран всички измервани параметри.

- Clear: с докосване премахвате от главния екран всички измервани параметри.
- Frequency (честота): брой периоди на сигнала за секунда.
- Period (период): времетраене на един пълен цикъл на сигнала.
- +Duty (положителен коефициент на запълване): дял на времето на високо ниво от целия период.
- –Duty (отрицателен коефициент на запълване): дял на времето на ниско ниво от целия период.
- +Width (ширина на положителния импулс): времетраене на високото ниво на сигнала.
- –Width (ширина на отрицателния импулс): времетраене на ниското ниво на сигнала.
- Max: максимално напрежение на сигнала.
- Min: минимално напрежение на сигнала.
- P-P (връх–връх): напрежение между най-високата и най-ниската точка.
- Amplitude (амплитуда): разлика в напрежението между горното и долното ниво на сигнала.
- RMS: ефективна стойност на сигнала.
- Average (средна стойност): аритметична средна стойност на целия сигнал или на ограничена област.



Измервани параметри

Послесветене

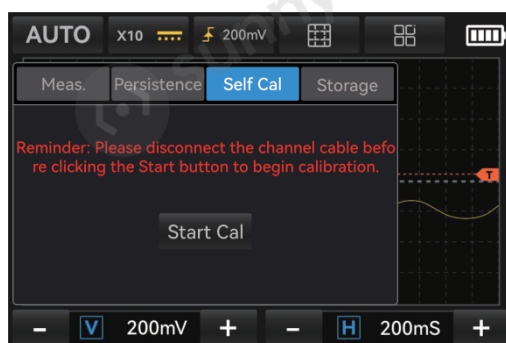
Потребителят може да настрои времето на послесветене.



Настройка на послесветенето

Самокалибриране

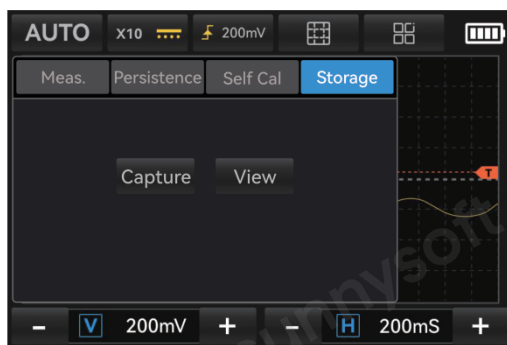
- Разкачете кабелите от канала, за да не смущава външен сигнал калибрирането.
- Докоснете „Start Calibration“; осцилоскопът стартира вътрешно калибриране и автоматично настройва ключовите параметри, като вертикалното усиление и времевата база.
- След успешно калибриране осцилоскопът автоматично запазва калибровъчните данни и съобщава за завършването на калибрирането.



Самокалибриране

Запазване

- С докосване на бутона „Screenshot“ на екрана заснемате и запазвате само показваното в момента съдържание.
- С опцията „View“ преглеждате запазените изображения на сигнали. С бутоните Select All, Edit и Delete можете да прегледате или изтриете едно или повече изображения.



Запазване на изображения

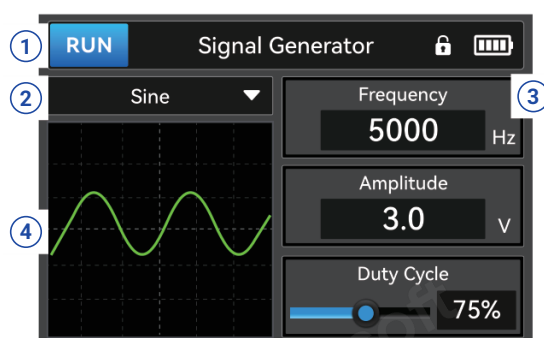
3.2.6 Параметри на осцилоскопа

Параметър	Стойност	Забележка
Честота на дискретизация (реално време)	48 MSa/s	–
Аналогова честотна лента	10 MHz	–
Входен импеданс	1 MΩ	–
Свързване	AC / DC	–
Обхват на измерваното напрежение	сонда 1:1: 80 Vpp (±40 V); сонда 10:1: 800 Vpp (±400 V)	осцилоскоп, настроен на X1 / X10
Вертикална чувствителност	10 mV/div – 10 V/div	обхват X1
Вертикално отместване	регулируемо, с индикация	–
Обхват на времевата база	50 ns – 20 s	–
Режим на тригера	Auto, Normal, Single	–
Тип на тригера	нарастащ фронт, спадащ фронт, 50 %	–
Ниво на тригера	регулируемо, с индикация	–
Измервани параметри	Freq, Period, +Duty, –Duty, +Width, –Width, Max, Min, P-P, Amp, RMS, Avg	–
Послесветене	изключено / 500 ms / 1 s / ∞	–
Измерване с курсори	да	–

Параметър	Стойност	Забележка
Запазване на изображения на сигнала	да	–

3.3 Интерфейс на генератора на сигнали (само TMP-610S)

Натиснете бутона **MENU** и изберете „Signal Source“; отваря се екранът на генератора на сигнали.



Екран на генератора на сигнали

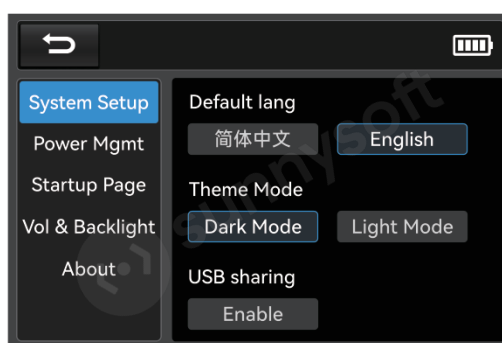
- ① Състояние на работа: с докосване на бутона **RUN** на панела или на екрана превключвате между състоянията Run и Stop.
- ② Избор на изходна форма на сигнала: на разположение са 13 вида форми на сигнала: синусоидален, правоъгълен, трионообразен, еднopolупериодно изправен, двуполупериодно изправен, положителна стъпка, отрицателна стъпка, постоянен сигнал, експоненциално нарастване, експоненциално спадане, многотонов, синхронизиращ импулс и крива на Лоренц.
- ③ Настройка на параметрите на сигнала: изберете параметър и в появилия се прозорец въведете стойност в допустимия диапазон.
- ④ Изображение на сигнала

3.3.1 Параметри на генератора на сигнали

Параметър	Стойност
Изходна форма на сигнала	13 вида форми на сигнала
Честота	0 – 50 kHz
Амплитуда	0,0 – 3,0 V
Коефициент на запълване	0 – 100 %, регулируем при правоъгълен и трионообразен сигнал

3.4 Други настройки

Натиснете бутона **MENU** на панела и изберете „Settings“; отваря се екранът за системни настройки.



Екран за настройки

Настройка	Съдържание	Описание
Език	опростен китайски, английски	понастоящем 2 езика
Тема	тъмна, светла	превключване на облика на интерфейса на уреда
USB споделяне	USB връзка	актуализация на фърмуера и качване на изображения
Управление на захранването	изгасване на екрана: 5 min, 10 min, 30 min, никога време за изключване: 10 min, 30 min, 1 h, никога	след изтичане на времето яркостта се намалява до минимум автоматично изключване след зададеното време

Настройка	Съдържание	Описание
Начален екран	мултиметър, осцилоскоп, генератор на сигнали, главен екран	бърз достъп до избрания екран след включване
Сила на звука и подсветка	сила на звука: 0 – 100 % яркост: 0 – 100 %	0 % изключва зумера минимална яркост 0 %
За уреда	основна информация за уреда и производителя	–
Фабрични настройки	възстановяване на фабричните настройки	–

3.5 Актуализация на фърмуера

1. При изключен уред натиснете кратко бутона за захранване и в рамките на 1 секунда натиснете бутона **MENU**; уредът преминава в режим на актуализация на фърмуера.
2. Свържете уреда към компютър с кабел за данни USB-C.
3. Компютърът автоматично разпознава уреда като USB диск. Плъзнете файла с фърмуера в този диск.
4. След завършване на актуализацията рестартирайте уреда; с това актуализацията е готова.

4. Отстраняване на проблеми

След заснемане на сигнала на екрана не се показва съответната форма на сигнала:

- Проверете дали сондата е правилно свързана към сигналния кабел.
- Проверете дали сигналният кабел е правилно свързан към входа DSO (конектор на канала).
- Проверете дали сондата е правилно свързана към измервания обект.
- Проверете дали измерваният обект генерира сигнал.
- Заснемете сигнала отново.

Измерената амплитуда на напрежението е по-голяма или по-малка от действителната (обикновено при използване на сонда):

- Проверете дали зададеното затихване на канала съответства на действителното затихване на сондата.

5. Поддръжка

Почистване на повърхността на уреда

- Редовно отстранявайте праха около уреда и гнездата, за да останат в добро състояние.
- Внимавайте в гнездата да не попадат течности, прах или замърсявания.
- Замърсените или влажни гнезда могат да повлияят на точността на измерването.

Проверка на батерията и захранването

- При уред с вградена батерия редовно проверявайте нейното състояние. Избягвайте пълно разреждане; препоръчваме батерията да се зарежда редовно и уредът да не остава дълго неизползван.
- Зареждайте с оригиналното зарядно устройство, за да не се стигне до презареждане или дълбоко разреждане и батерията да остане в правилния диапазон на работното напрежение.

Съхранение и транспортиране

- Съхранявайте уреда на сухо, добре проветриво място. Избягвайте висока температура, висока влажност и резки промени на температурата. Не го излагайте на пряка слънчева светлина.
- При транспортиране боравете с уреда внимателно, за да не се стигне до падане.

Актуализация на софтуера

- Редовно проверявайте дали има нов фърмуер. Най-новият фърмуер отстранява известни грешки и подобрява работата на уреда.
- При актуализация спазвайте правилната процедура, използвайте официални файлове с фърмуер и не допускайте прекъсване на захранването или други смущения.

Възстановяване на фабричните настройки

- Ако уредът не работи правилно, опитайте да възстановите фабричните настройки. При това се изтрива цялата потребителска конфигурация и уредът се връща в изходно състояние.
- Процедурата за възстановяване на фабричните настройки ще намерите в това ръководство; при нужда се обърнете към отдела за обслужване на клиенти.

6. Производител

Наименование на продукта: таблетен осцилоскоп 3 в 1 (10 MHz)

Модел: TMP-600 / TMP-610S

Производител: Shenzhen FNIRSI Technology Co., Ltd.

Адрес: 8th Floor, West Side, Building C, Weihua Da Industrial Park,
Dalang Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China

Телефон: +86 755-28020752

Сервизен имейл: support@fnirsi.com

Търговски имейл: business@fnirsi.com

Уебсайт: www.fnirsi.com

Стандарт: GB/T 13978-2008

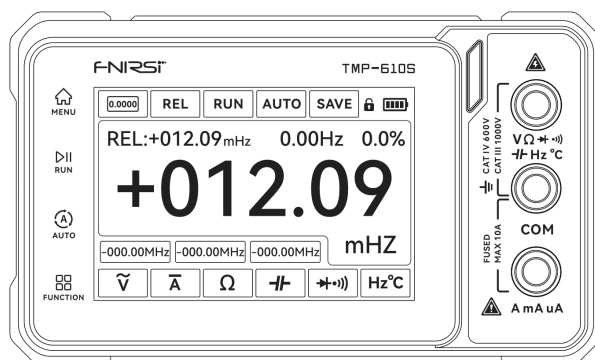


Уебсайт на
производителя

Вносител
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.bg

MULTIMETR, OSCYLOSKOP I GENERATOR SYGNAŁU 3 W 1

FNIRSI TMP-600 / TMP-610S



Instrukcja obsługi

Zanim zaczniesz używać produktu, przeczytaj uważnie tę instrukcję i zachowaj ją. Przestrzegaj wszystkich zasad bezpieczeństwa; chronisz w ten sposób siebie i swoje otoczenie. Nieprzestrzeganie zasad może doprowadzić do szkód materialnych lub do obrażeń. Zachowaj instrukcję na przyszłość.

Spis treści

1 Zasady bezpieczeństwa	3
1.1 Wskazówki dla użytkownika	3
2 Opis przyrządu	3
2.1 Przegląd	3
2.2 Wygląd przyrządu	4
3 Szybki start	5
3.1 Interfejs multimetru	5
3.1.1 Funkcje trybów pomiaru	6
3.1.2 Rejestr danych	6
3.1.3 Gniazda pomiarowe multimetru	7
3.1.4 Parametry multimetru	7
3.2 Interfejs oscyloskopu (tylko TMP-610S)	8
3.2.1 Układ pionowy	9
3.2.2 Układ poziomy	10
3.2.3 Ustawienia wyzwalania	10
3.2.4 Pomiar kursorami	11
3.2.5 Ustawienia funkcji	12
3.2.6 Parametry oscyloskopu	14
3.3 Interfejs generatora sygnału (tylko TMP-610S)	15
3.3.1 Parametry generatora sygnału	15
3.4 Pozostałe ustawienia	16
3.5 Aktualizacja oprogramowania układowego	17
4 Rozwiązywanie problemów	17
5 Konserwacja	17
6 Producent	18

1. Zasady bezpieczeństwa

Przed użyciem przyrządu przeczytaj uważnie tę instrukcję. Zawiera ona ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa; zachowaj ją na przyszłość.

Aktualizacje instrukcji znajdziesz na stronie internetowej producenta.

1.1 Wskazówki dla użytkownika

- Przed użyciem przyrządu TMP-600 / TMP-610S sprawdź, czy obudowa nie ma pęknięć ani innych uszkodzeń oraz czy gniazda pomiarowe i akcesoria są w dobrym stanie.
- Przyrząd TMP-600 / TMP-610S ma wbudowany akumulator. Ze względów bezpieczeństwa i dla stabilności pomiarów nie wykonuj pomiarów podczas ładowania. Po wyświetleniu ostrzeżenia o niskim poziomie naładowania dokładność pomiaru może być obniżona; naładuj przyrząd w porę.
- Dobieraj właściwe gniazda pomiarowe, funkcje i zakresy, aby nie doszło do uszkodzenia przyrządu lub obrażeń.
- Przewody pomiarowe i sondy trzymaj wyłącznie za izolowane części; podczas pomiaru nie dotykaj części metalowych.
- Nie rozbieraj samowolnie obudowy przyrządu i nie wykonuj pomiarów przy otwartej obudowie.
- Nie używaj przyrządu w środowisku z gazami lub substancjami łatwopalnymi albo wybuchowymi ani w wilgotnym otoczeniu.

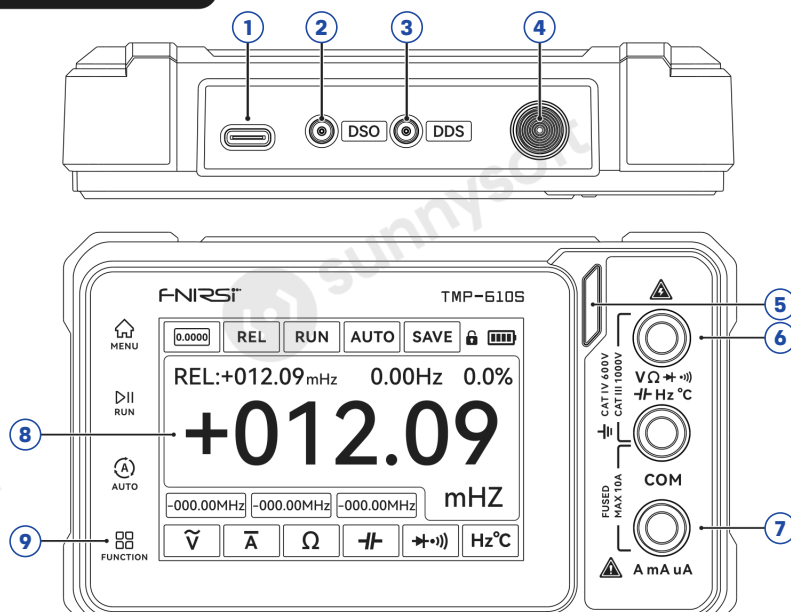
2. Opis przyrządu

2.1 Przegląd

TMP-610S łączy trzy główne funkcje: precyzyjny multimetr, oscyloskop i wielofunkcyjny generator sygnału. Kompaktowa konstrukcja pokrywa potrzeby pomiarowe inżynierów, pracowników naukowych i serwisu w terenie. Multimetr ma wyświetlacz 4½-cyfrowy (maksymalna liczba zliczeń 60 000), automatyczny dobór zakresu w całym zakresie oraz pomiar wartości skutecznej rzeczywistej przebiegów zmiennych (True RMS), który wiernie odwzorowuje energię złożonych przebiegów; do dyspozycji są 4 interfejsy użytkownika dla różnych sposobów użycia.

Oscyloskop o częstotliwości próbkowania 50 MS/s i paśmie 10 MHz precyzyjnie rejestruje szczegóły stanów przejściowych. Funkcja poświaty dynamicznie nakłada na siebie przebiegi sygnału i wyraźnie pokazuje jitter, rozkład szumu oraz zdarzenia sporadyczne, co ułatwia dogłębną analizę usterek. Generator sygnału wytwarza 13 standardowych przebiegów o częstotliwości wyjściowej do 50 kHz.

2.2 Wygląd przyrządu



Przyrząd TMP-610S: strona górna ze złączami i strona czołowa z wyświetlaczem

- ① Port USB-C (ładowanie i komunikacja USB)
- ② Wejście oscyloskopu DSO
- ③ Wyjście generatora sygnału DDS
- ④ Przycisk zasilania (długie naciśnięcie włącza lub wyłącza przyrząd, dwukrotne naciśnięcie blokuje lub odblokuje ekran)
- ⑤ Kontrolka ładowania (podczas ładowania czerwona, po naładowaniu zielona; działa zarówno przy włączonym, jak i wyłączonym przyrządzie)
- ⑥ Gniazdo pomiarowe napięcia, rezystancji, pojemności, ciągłości, diod, częstotliwości i temperatury (czarne gniazdo COM jest zaciskiem wspólnym)
- ⑦ Gniazdo pomiarowe prądu (czarne gniazdo COM jest zaciskiem wspólnym)
- ⑧ Ekran dotykowy 3,5" (480 × 320)
- ⑨ Wielofunkcyjne przyciski dotykowe
 - **MENU:** otwiera menu główne
 - **RUN:** uruchomienie / wstrzymanie
 - **AUTO:** automatyczny dobór zakresu (multimetr) / pomiar automatyczny (oscyloskop)
 - **FUNCTION:** ustawienia funkcji

3. Szybki start

3.1 Interfejs multimetru

Naciśnij przycisk **MENU** na panelu i wybierz „Multimeter”; otworzy się ekran pomiarowy multimetru.



Ekran multimetru

- ① Tryb pomiaru: dotknięciem ikony przełączasz między trybem standardowym, trybem wskazówkowym, trybem krzywej i trybem monitorowania.
- ② Pomiar względny: dotknięcie włącza tryb względny i wyświetla wartość względną; kolejne dotknięcie kończy tryb względny.
- ③ Stan pracy: podczas pomiaru wyświetla się RUN, przy zatrzymaniu wartości HOLD.
- ④ Wskazanie zakresu: AUTO oznacza automatyczny dobór zakresu; przy zakresie ręcznym wyświetla się konkretna wartość zakresu (dotyczy tylko napięcia, prądu i rezystancji). Tryby napięcia i prądu obsługują zarówno zakres automatyczny, jak i ręczny.
- ⑤ Zapis danych: dotknięciem ikony wyświetlasz zapisane wartości w obszarze rejestru danych.
- ⑥ Stan dotyku: dwukrotnym naciśnięciem przycisku zasilania blokujesz lub odblokowujesz obsługę dotykową.
- ⑦ Stan akumulatora: poza ładowaniem pokazuje poziom naładowania, podczas ładowania postęp ładowania (wyniki pomiarów podczas ładowania nie są wiarygodne i istnieje ryzyko prądu upływu).
- ⑧ Wskazanie główne: pokazuje zmierzoną wartość zgodnie z wybranym trybem pomiaru.
- ⑨ Obszar rejestru danych: pokazuje zapisane rekordy, w których można przeglądać wcześniejsze wyniki pomiarów.
- ⑩ Jednostka: pokazuje jednostkę aktualnie mierzonej wartości.

- ⑪ Obszar trybów pomiaru: pozwala wybrać tryb pomiaru.

3.1.1 Funkcje trybów pomiaru



Tryby pomiaru: u góry po lewej standardowy, u góry po prawej wskazówkowy, u dołu po lewej krzywa, u dołu po prawej monitorowanie

Wskazówka

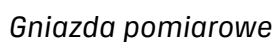
W trybie monitorowania można dowolnie ustawić wartość minimalną i maksymalną. Jeśli aktualna wartość przekroczy ustawiony zakres, wyświetli się komunikat „FAIL”, a brzęczyk będzie brzmieć ciągle. Jeśli aktualna wartość mieści się w ustawionym zakresie, wyświetli się komunikat „PASS”.

3.1.2 Rejestr danych

TMP-610S obsługuje zapis wartości na ekranie. Każdy zapis rejestruje i aktualizuje wartość, a brzęczyk krótko piszczy. Ostatnio zaktualizowana wartość ma niebieską ramkę, pozostałe nie. Przyrząd przechowuje do 3 rekordów; po przekroczeniu limitu najstarszy rekord zostaje nadpisany.



Rejestr danych na ekranie



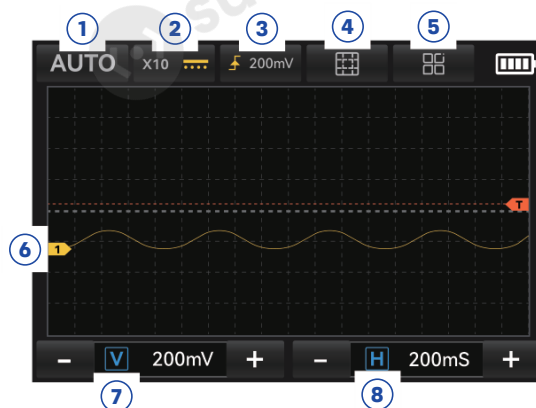
3.1.4 Parametry multimetru

7

Funkcja	Zakres	Dokładność
Rezystancja	600 Ω / 6 k Ω / 60 k Ω / 600 k Ω / 6 M Ω 60 M Ω	$\pm(0,1\% + 5 \text{ d})$ $\pm(0,2\% + 10 \text{ d})$
Pojemność	60 nF / 600 nF / 6 μ F / 60 μ F 600 μ F / 6 mF / 60 mF	$\pm(2,5\% + 30 \text{ d})$ $\pm(3,5\% + 30 \text{ d})$
Częstotliwość	10 Hz – 60 MHz	$\pm(0,01\% + 5 \text{ d})$
Temperatura	-40 – 1000 $^{\circ}\text{C}$ (zakres dołączonej sondy: -20 – 300 $^{\circ}\text{C}$) -40 – 1832 $^{\circ}\text{F}$	$\pm(1,0\% + 5 \text{ }^{\circ}\text{C})$ $\pm(1,5\% + 5 \text{ }^{\circ}\text{F})$
Ciągłość	0 – 1 k Ω	$\pm(0,2\% + 5 \text{ d})$
Dioda	0 – 3,0 V, 0 – 1 k Ω	$\pm(1\% + 5 \text{ d})$
Pasmo przenoszenia AC	10 kHz	-

3.2 Interfejs oscyloskopu (tylko TMP-610S)

Naciśnij przycisk **MENU** i wybierz „Oscilloscope”; otworzy się ekran oscyloskopu.



Ekran oscyloskopu

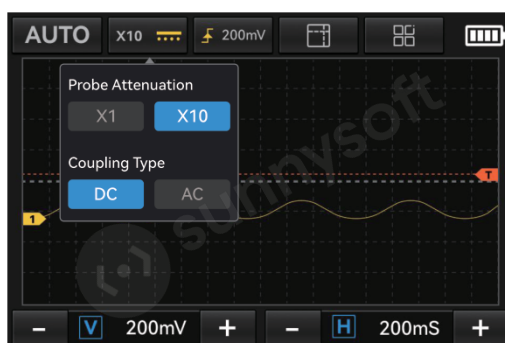
- ① Stan wyzwiania: Trig'd, Auto, Ready, ROLL, STOP lub Wait.
- ② Ustawienia kanału: tłumienie sondy (X1, X10) i typ sprzężenia (DC, AC).
- ③ Ustawienia wyzwiania: tryb wyzwiania (Auto, Normal, Single) i zbocze wyzwiania (narastające, opadające, 50 %).
- ④ Pomiar kursorami
- ⑤ Ustawienia funkcji
- ⑥ Przebieg kanału: sygnał rejestrowany przez kanał.

- 7 Skala pionowa: przyciskami „-” i „+” zmniejszasz lub zwiększasz skalę pionową, czyli skalę napięcia w kierunku pionowym. Zakres regulacji: od 10 mV do 10 V.
- 8 Podstawa czasu: przyciskami „-” i „+” zmniejszasz lub zwiększasz podstawę czasu, czyli skalę czasu w kierunku poziomym. Zakres regulacji: od 50 ns do 20 s.

3.2.1 Układ pionowy

Ustawienia kanału

- Naciśnij przycisk „Channel Settings”; na ekranie głównym pojawią się opcje „Probe Attenuation” (tłumienie sondy) i „Coupling Type” (typ sprzężenia).
- Wybierz tłumienie sondy (np. X1, X10) odpowiednio do zakresu napięcia sygnału.
- W zależności od potrzeb można wybrać różne tryby sprzężenia:

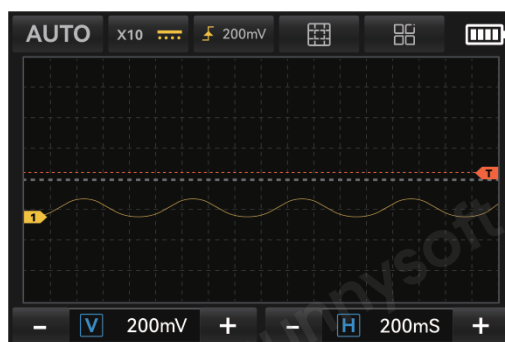


Ustawienia kanału

Tryb sprzężenia	Opis
DC	sprężenie stałoprądowe
AC	sprężenie zmiennoprądowe

Skala pionowa

Skala pionowa to wartość napięcia, jaką reprezentuje jedna działka w kierunku pionowym ekranu. Przyciskami „-” i „+” zmniejszasz lub zwiększasz skalę i zmieniasz w ten sposób skalę napięcia w kierunku pionowym; zakres regulacji wynosi od 10 mV do 10 V. Informacja o skali na etykiecie w górnej części ekranu zmienia się przy tym w czasie rzeczywistym (patrz rysunek).



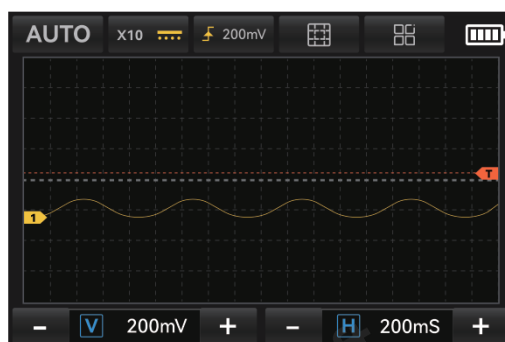
Ustawianie skali pionowej

Przesunięcie pionowe

Przesunięcie pionowe to przesunięcie poziomu zerowego sygnału kanału w kierunku pionowym względem środka ekranu. Przy zmianie przesunięcia pionowego przebieg kanału przesuwa się w górę lub w dół. Dotknij kursora przesunięcia pionowego, aby go wybrać, a następnie przeciągnij jednym palcem w obszarze przebiegu w górę lub w dół.

3.2.2 Układ poziomy

Podstawa czasu to wartość czasu, jaką reprezentuje jedna działka w kierunku poziomym ekranu. Przyciskami „-” i „+” zmniejszasz lub zwiększasz podstawę czasu i zmieniasz w ten sposób skalę czasu w kierunku poziomym; zakres regulacji wynosi od 50 ns do 20 s (patrz rysunek).



Ustawianie podstawy czasu

3.2.3 Ustawienia wyzwalania

Tryb wyzwalania

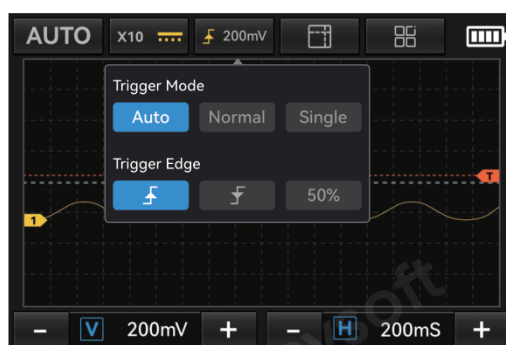
Wpływa na długość przebiegu, jaką oscyloskop wyświetla w trybie ciągłej akwizycji.

- Auto: oscyloskop odświeża przebieg niezależnie od tego, czy wykryto sygnał wyzwalający.

- Normal: oscyloskop odświeża przebieg tylko po wykryciu sygnału wyzwalającego.
- Single: oscyloskop po kolejnym zdarzeniu wyzwalającym zatrzymuje akwizycję; służy do rejestracji stanów przejściowych.

Zbocze wyzwalania

- Zbocze narastające: oscyloskop wyzwala przy przejściu sygnału z poziomu niskiego na wysoki.
- Zbocze opadające: oscyloskop wyzwala przy przejściu sygnału z poziomu wysokiego na niski.
- 50 %: oscyloskop wyzwala, gdy sygnał przekroczy 50 % swojej amplitudy.

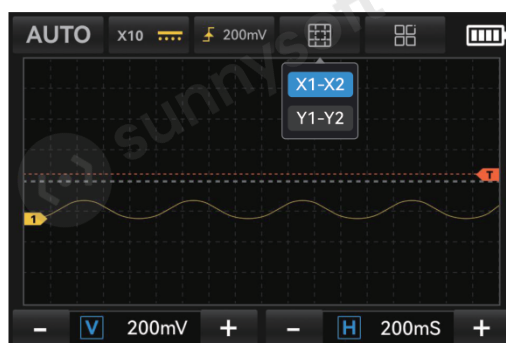


Ustawienia wyzwalania

3.2.4 Pomiar kursorami

Na przebiegu wyświetlają się linie kursorów do pomiaru; kursory pozwalają dokładnie wyznaczyć konkretne punkty przebiegu. Po włączeniu kursorów przesuwasz je, przeciągając po ekranie:

- Przeciągając po ekranie, przesuwasz kursory 1/2 (X1-X2) w lewo lub w prawo.
- Przeciągając po ekranie, przesuwasz kursory 1/2 (Y1-Y2) w górę lub w dół.



Pomiar kursorami

3.2.5 Ustawienia funkcji

Mierzone parametry

Funkcja pomiarowa oscyloskopu dokładnie wyznacza szereg parametrów sygnału wejściowego i dostarcza kluczowych danych do jego analizy. Naciśnij przycisk **FUNCTION** na panelu lub dotknij opcji funkcji na ekranie; oscyloskop przejdzie do ekranu ustawień pomiaru.

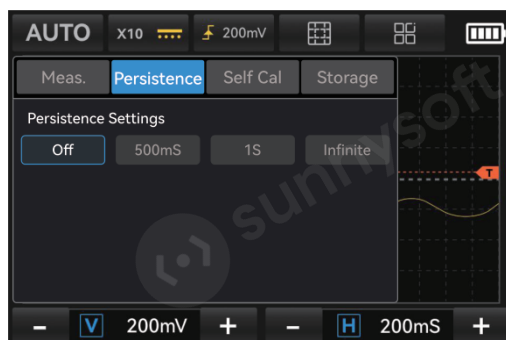
- All: dotknięciem wyświetlasz na ekranie głównym wszystkie mierzone parametry.
- Clear: dotknięciem usuwasz z ekranu głównego wszystkie mierzone parametry.
- Frequency (częstotliwość): liczba okresów sygnału na sekundę.
- Period (okres): czas jednego pełnego cyklu sygnału.
- +Duty (dodatni współczynnik wypełnienia): udział czasu poziomu wysokiego w całym okresie.
- –Duty (ujemny współczynnik wypełnienia): udział czasu poziomu niskiego w całym okresie.
- +Width (szerokość impulsu dodatniego): czas trwania poziomu wysokiego sygnału.
- –Width (szerokość impulsu ujemnego): czas trwania poziomu niskiego sygnału.
- Max: maksymalne napięcie sygnału.
- Min: minimalne napięcie sygnału.
- P-P (wartość międzyszczytowa): napięcie między najwyższym a najniższym punktem.
- Amplitude (amplituda): różnica napięć między górnym a dolnym poziomem przebiegu.
- RMS: wartość skuteczna sygnału.
- Average (średnia): średnia arytmetyczna całego przebiegu lub wyznaczonego obszaru.



Mierzone parametry

Poświata

Użytkownik może ustawić czas poświaty.



Ustawianie poświaty

Autokalibracja

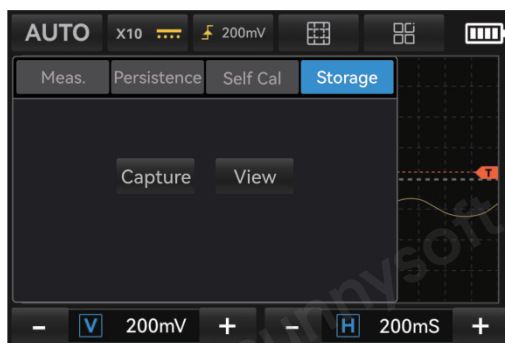
- Odłącz przewody od kanału, aby sygnał zewnętrzny nie zakłócał kalibracji.
- Dotknij „Start Calibration”; oscyloskop uruchomi kalibrację wewnętrzną i automatycznie ustawi kluczowe parametry, takie jak wzmacnienie pionowe i podstawa czasu.
- Po pomyślnej kalibracji oscyloskop automatycznie zapisze dane kalibracyjne i zgłosi zakończenie kalibracji.



Autokalibracja

Zapisywanie

- Dotknięciem przycisku „Screenshot” na ekranie przechwytujesz i zapisujesz tylko aktualnie wyświetlaną zawartość.
- Opcją „View” przeglądasz zapisane obrazy przebiegów. Przyciskami Select All, Edit i Delete można wyświetlić lub usunąć jeden albo więcej obrazów.



Zapisywanie obrazów

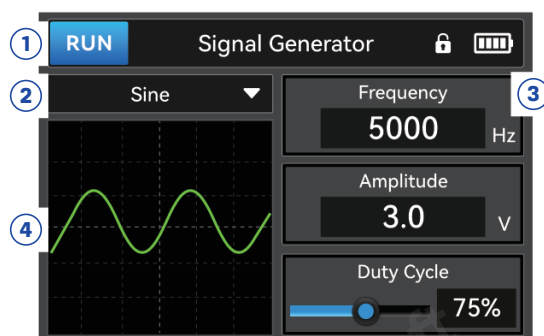
3.2.6 Parametry oscyloskopu

Parametr	Wartość	Uwagi
Częstotliwość próbkowania (czas rzeczywisty)	48 MSa/s	–
Pasmo analogowe	10 MHz	–
Impedancja wejściowa	1 MΩ	–
Sprzężenie	AC / DC	–
Zakres mierzonego napięcia	sonda 1:1: 80 Vpp (± 40 V); sonda 10:1: 800 Vpp (± 400 V)	oscyloskop ustawiony na X1 / X10
Czułość pionowa	10 mV/div – 10 V/div	zakres X1
Przesunięcie pionowe	regulowane, ze wskazaniem	–
Zakres podstawy czasu	50 ns – 20 s	–
Tryb wyzwalania	Auto, Normal, Single	–
Typ wyzwalania	zbocze narastające, zbocze opadające, 50 %	–
Poziom wyzwalania	regulowane, ze wskazaniem	–
Mierzone parametry	Freq, Period, +Duty, –Duty, +Width, –Width, Max, Min, P-P, Amp, RMS, Avg	–
Poświata	wyłączona / 500 ms / 1 s / ∞	–
Pomiar kursorami	tak	–

Parametr	Wartość	Uwagi
Zapisywanie obrazów przebiegu	tak	–

3.3 Interfejs generatora sygnału (tylko TMP-610S)

Naciśnij przycisk **MENU** i wybierz „Signal Source”; otworzy się ekran generatora sygnału.



Ekran generatora sygnału

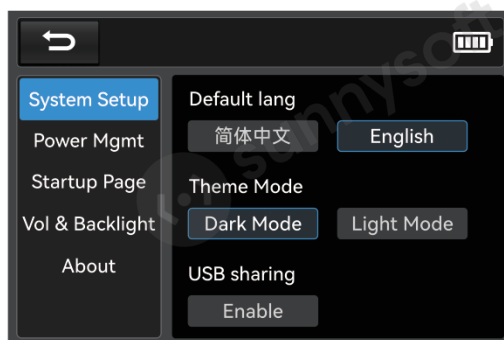
- ① Stan pracy: dotknięciem przycisku **RUN** na panelu lub na ekranie przełączasz między stanami Run i Stop.
- ② Wybór przebiegu wyjściowego: do dyspozycji jest 13 typów przebiegów: sinusoidalny, prostokątny, piłokształtny, wyprostowany jednopółwkowo, wyprostowany dwupółwkowo, skok dodatni, skok ujemny, sygnał stały, narastanie wykładnicze, opadanie wykładnicze, wielotonowy, impuls synchronizacyjny i przebieg Lorentza.
- ③ Ustawianie parametrów przebiegu: wybierz parametr i w wyświetlonym oknie wpisz wartość z dozwolonego zakresu.
- ④ Wykres przebiegu

3.3.1 Parametry generatora sygnału

Parametr	Wartość
Przebieg wyjściowy	13 typów przebiegów
Częstotliwość	0 – 50 kHz
Amplituda	0,0 – 3,0 V
Współczynnik wypełnienia	0–100 %, regulowany dla przebiegu prostokątnego i piłokształtnego

3.4 Pozostałe ustawienia

Naciśnij przycisk **MENU** na panelu i wybierz „Settings”; otworzy się ekran ustawień systemu.



Ekran ustawień

Ustawienie	Zawartość	Opis
Język	chiński uproszczony, angielski	obecnie 2 języki
Motywy	ciemny, jasny	przełączanie wyglądu interfejsu przyrządu
Udostępnianie USB	połączenie USB	aktualizacja oprogramowania układowego i przesyłanie obrazów
Zarządzanie zasilaniem	wygaszenie ekranu: 5 min, 10 min, 30 min, nigdy czas wyłączenia: 10 min, 30 min, 1 h, nigdy	po upływie czasu jasność spada do minimum automatyczne wyłączenie po ustawionym czasie
Ekran startowy	multimetr, oscyloskop, generator sygnału, ekran główny	szybkie wejście do wybranego ekranu po włączeniu
Głośność i podświetlenie	głośność: 0–100 % jasność: 0–100 %	0 % wyłącza brzęczyk minimalna jasność 0 %
O przyrządzie	podstawowe informacje o przyrządzie i producencie	–
Przywracanie ustawień fabrycznych	przywrócenie ustawień fabrycznych	–

3.5 Aktualizacja oprogramowania układowego

1. Przy wyłączonym przyrządzie krótko naciśnij przycisk zasilania i w ciągu 1 sekundy naciśnij przycisk **MENU**; przyrząd przejdzie w tryb aktualizacji oprogramowania układowego.
2. Podłącz przyrząd do komputera kablem danych USB-C.
3. Komputer automatycznie rozpozna przyrząd jako dysk USB. Przeciągnij plik oprogramowania układowego na ten dysk.
4. Po zakończeniu aktualizacji uruchom przyrząd ponownie; aktualizacja jest wtedy zakończona.

4. Rozwiązywanie problemów

Po pobraniu sygnału na ekranie nie pojawia się odpowiedni przebieg:

- Sprawdź, czy sonda jest prawidłowo podłączona do przewodu sygnałowego.
- Sprawdź, czy przewód sygnałowy jest prawidłowo podłączony do wejścia DSO (złącze kanału).
- Sprawdź, czy sonda jest prawidłowo podłączona do badanego obiektu.
- Sprawdź, czy badany obiekt wytwarza sygnał.
- Pobierz sygnał ponownie.

Zmierzona amplituda napięcia jest większa lub mniejsza od rzeczywistej (zwykle przy użyciu sondy):

- Sprawdź, czy ustawione tłumienie kanału odpowiada rzeczywistemu tłumieniu sondy.

5. Konserwacja

Czyszczenie obudowy przyrządu

- Regularnie usuwaj kurz z otoczenia przyrządu i złączy, aby utrzymać go w dobrym stanie.
- Dbaj o to, aby do złączy nie dostały się ciecze, kurz ani zanieczyszczenia.
- Zabrudzone lub wilgotne gniazda mogą wpływać na dokładność pomiaru.

Kontrola akumulatora i zasilania

- W przyrządzie z wbudowanym akumulatorem regularnie sprawdzaj jego stan. Unikaj całkowitego rozładowania; zalecamy regularne doładowywanie akumulatora i niepozostawianie przyrządu przez dłuższy czas bez użycia.

- Ładuj oryginalną ładowarką, aby nie doszło do przeładowania ani głębokiego rozładowania, a akumulator pozostał w prawidłowym zakresie napięcia roboczego.

Przechowywanie i transport

- Przyrząd przechowuj w suchym, dobrze wentylowanym miejscu. Unikaj wysokiej temperatury, wysokiej wilgotności i gwałtownych zmian temperatury. Nie wystawiaj go na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
- Podczas transportu obchodź się z przyrządem ostrożnie, aby nie doszło do upadku.

Aktualizacja oprogramowania

- Regularnie sprawdzaj, czy jest dostępne nowe oprogramowanie układowe. Najnowsze oprogramowanie układowe usuwa znane błędy i poprawia działanie przyrządu.
- Podczas aktualizacji postępuj prawidłowo, używaj oficjalnych plików oprogramowania układowego i nie dopuść do przerwania zasilania ani innych zakłóceń.

Przywracanie ustawień fabrycznych

- Jeśli przyrząd nie działa prawidłowo, spróbuj przywrócić ustawienia fabryczne. Spowoduje to usunięcie całej konfiguracji użytkownika i powrót przyrządu do stanu początkowego.
- Sposób przywracania ustawień fabrycznych znajdziesz w tej instrukcji; w razie potrzeby skontaktuj się z obsługą klienta.

6. Producent

Nazwa produktu: oscyloskop tabletowy 3 w 1 (10 MHz)

Model: TMP-600 / TMP-610S

Producent: Shenzhen FNIRSI Technology Co., Ltd.

Adres: 8th Floor, West Side, Building C, Weihua Da Industrial Park, Dalang Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China

Telefon: +86 755-28020752

E-mail serwisowy: support@fnirsi.com

E-mail handlowy: business@fnirsi.com

Strona internetowa: www.fnirsi.com

Norma: GB/T 13978-2008



Strona
producenta

Importer

Sunnysoft s.r.o.

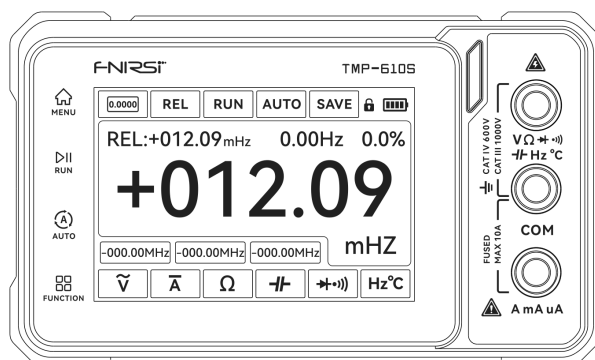
Kovanecká 2390/1a

190 00, Praha 9 - Libeň

www.sunnysoft.pl

MULTIMETER, OSCIOSKOP IN GENERATOR SIGNALOV 3 V 1

FNIRSI TMP-600 / TMP-610S



Navodila za uporabo

Preden začnete izdelek uporabljati, natančno preberite ta navodila in jih shranite.

Upoštevajte vsa varnostna navodila; s tem varujete sebe in svojo okolico.

Neupoštevanje navodil lahko povzroči materialno škodo ali telesne poškodbe.

Navodila shranite za poznejšo uporabo.

Vsebina

1 Varnostna opozorila	3
1.1 Napotki za uporabnika	3
2 Opis instrumenta	3
2.1 Pregled	3
2.2 Zunanost instrumenta	4
3 Hitri začetek	5
3.1 Vmesnik multimetra	5
3.1.1 Funkcije načinov merjenja	6
3.1.2 Zapisovanje podatkov	6
3.1.3 Merilni priključki multimetra	7
3.1.4 Parametri multimetra	7
3.2 Vmesnik osciloskopa (samo TMP-610S)	8
3.2.1 Navpični sistem	9
3.2.2 Vodoravni sistem	10
3.2.3 Nastavitve proženja	10
3.2.4 Meritev s kazalci	11
3.2.5 Nastavitve funkcij	12
3.2.6 Parametri osciloskopa	14
3.3 Vmesnik generatorja signalov (samo TMP-610S)	15
3.3.1 Parametri generatorja signalov	15
3.4 Druge nastavitve	15
3.5 Posodobitev vdelane programske opreme	16
4 Odpravljanje težav	17
5 Vzdrževanje	17
6 Proizvajalec	18

1. Varnostna opozorila

Pred uporabo instrumenta natančno preberite ta navodila. Vsebujejo pomembne varnostne informacije; shranite jih za poznejšo uporabo. Posodobitve navodil najdete na spletni strani proizvajalca.

1.1 Napotki za uporabnika

- Pred uporabo instrumenta TMP-600 / TMP-610S preverite, ali ohišje nima razpok ali drugih poškodb ter ali so merilni priključki in pribor brezhibni.
- Instrument TMP-600 / TMP-610S ima vgrajeno polnilno baterijo. Iz varnostnih razlogov in zaradi stabilnosti meritev ne merite med polnjenjem. Ko se prikaže opozorilo o skoraj prazni bateriji, je lahko točnost meritev zmanjšana; instrument pravočasno napolnite.
- Izberite pravilne merilne priključke, funkcije in območja, da ne pride do poškodb instrumenta ali telesnih poškodb.
- Merilne kable in sonde držite samo za izolirane dele; med meritvijo se ne dotikajte kovinskih delov.
- Ohišja instrumenta ne razstavljajte samovoljno in ne merite z odprtim ohišjem.
- Instrumenta ne uporabljajte v okolju z vnetljivimi ali eksplozivnimi plini oziroma snovmi niti v vlažnem okolju.

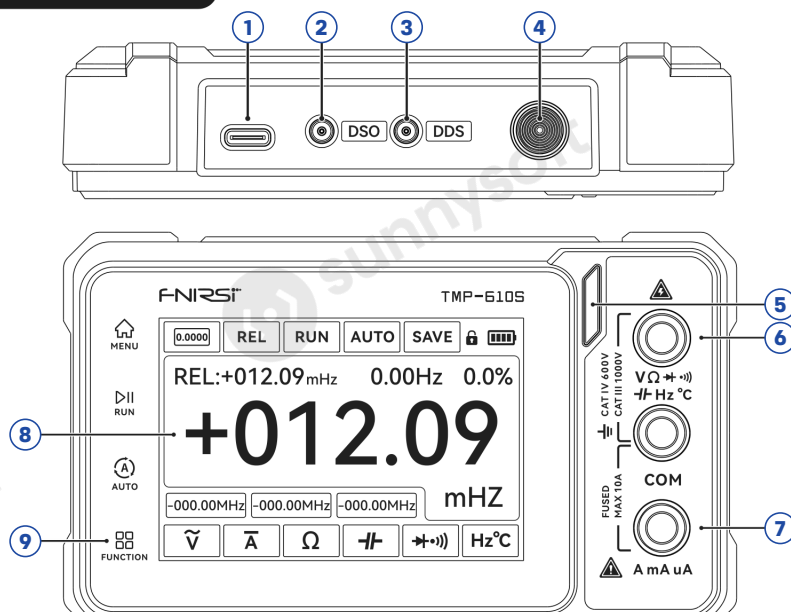
2. Opis instrumenta

2.1 Pregled

TMP-610S združuje tri glavne funkcije: natančen multimeter, osciloskop in večnamenski generator signalov. Kompaktna izvedba pokriva merilne potrebe tehnikov, raziskovalcev in servisa na terenu. Multimeter ima zaslon s 4½ mesti (največje število korakov 60 000), samodejno izbiro območja v celotnem obsegu in meritev prave efektivne vrednosti izmeničnih veličin (True RMS), ki zvesto zajame energijo zapletenih signalov; na voljo so 4 uporabniški vmesniki za različne načine uporabe.

Osciloskop s frekvenco vzorčenja 50 MS/s in pasovno širino 10 MHz natančno zajame podrobnosti prehodnih pojavov. Funkcija dosvetlitve dinamično prekriva poteke signala in razločno prikazuje tresenje (jitter), porazdelitev šuma in posamezne redke dogodke, kar olajša poglobljeno analizo napak. Generator signalov ustvarja 13 standardnih oblik signala z izhodno frekvenco do 50 kHz.

2.2 Zunanost instrumenta



Instrument TMP-610S: zgornja stran s priključki in sprednja stran z zaslonom

- ① Priključek USB-C (polnjenje in komunikacija USB)
- ② Vhod osciloskopa DSO
- ③ Izhod generatorja signalov DDS
- ④ Tipka za vklop (dolg pritisk vklopi ali izklopi instrument, dvojni pritisk zaklene ali odklene zaslon)
- ⑤ Kontrolna lučka polnjenja (med polnjenjem rdeča, po napolnitvi zelena; deluje v vklopljenem in izklopljenem stanju)
- ⑥ Merilni priključek za napetost, upornost, kapacitivnost, prevodnost, diode, frekvenco in temperaturo (črni priključek COM je skupna sponka)
- ⑦ Merilni priključek za tok (črni priključek COM je skupna sponka)
- ⑧ Zaslon na dotik 3,5" (480 × 320)
- ⑨ Večnamenske tipke na dotik
 - **MENU**: odpre glavni meni
 - **RUN**: zagon / začasna zaustavitev
 - **AUTO**: samodejna izbira območja (multimeter) / samodejna meritev (osciloskop)
 - **FUNCTION**: nastavitve funkcij

3. Hitri začetek

3.1 Vmesnik multimetra

Pritisnite tipko **MENU** na plošči in izberite »Multimeter«; odpre se zaslon meritev multimetra.



Zaslon multimetra

- ① Način merjenja: z dotikom ikone preklapljate med standardnim načinom, načinom s kazalčno skalo, načinom s krivuljo in načinom nadzora.
- ② Relativna meritev: z dotikom vklopite relativni način in prikažete relativno vrednost; z naslednjim dotikom relativni način končate.
- ③ Stanje delovanja: med merjenjem se prikazuje RUN, pri zadržani vrednosti HOLD.
- ④ Prikaz območja: AUTO pomeni samodejno izbiro območja; pri ročnem območju se prikazuje konkretna vrednost območja (velja samo za napetost, tok in upornost). Načina napetosti in toka podpirata samodejno in ročno območje.
- ⑤ Shranjevanje podatkov: z dotikom ikone prikažete shranjene vrednosti v območju zapisov podatkov.
- ⑥ Stanje dotika: z dvojnim pritiskom tipke za vklop zaklenete ali odklenete upravljanje na dotik.
- ⑦ Stanje baterije: zunaj polnjenja prikazuje napolnjenost, med polnjenjem potek polnjenja (rezultati meritev med polnjenjem niso zanesljivi in obstaja nevarnost uhajavega toka).
- ⑧ Glavni prikaz: prikazuje izmerjeno vrednost glede na izbrani način merjenja.
- ⑨ Območje zapisov podatkov: prikazuje shranjene zapise, v katerih lahko pregledujete prejšnje izmerjene vrednosti.
- ⑩ Enota: prikazuje enoto trenutno merjene vrednosti.
- ⑪ Območje načinov merjenja: omogoča izbiro načina merjenja.

3.1.1 Funkcije načinov merjenja



Načini merjenja: levo zgoraj standardni, desno zgoraj kazalčni, levo spodaj krivulja, desno spodaj nadzor

Opomba

V načinu nadzora lahko poljubno nastavite najmanjšo in največjo vrednost. Če trenutna vrednost preseže nastavljeno območje, se prikaže sporočilo »FAIL« in brenčalo neprekinjeno zveni. Če je trenutna vrednost v nastavljenem območju, se prikaže sporočilo »PASS«.

3.1.2 Zapisovanje podatkov

TMP-610S podpira zapisovanje vrednosti na zaslonu. Vsako shranjevanje vrednost zapiše in posodobi, brenčalo kratko zapiska. Nazadnje posodobljena vrednost ima moder okvir, druge ne. Instrument hrani do 3 zapise; ko je meja presežena, se najstarejši zapis prepiše.



Zapisovanje podatkov na zaslonu



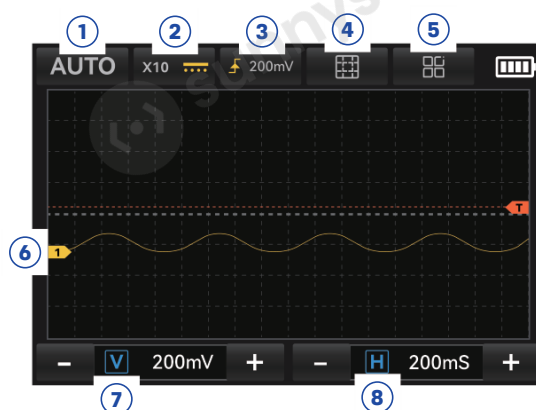
3.1.4 Parametri multimetra

7

Funkcija	Območje	Točnost
Upornost	600 Ω / 6 k Ω / 60 k Ω / 600 k Ω / 6 M Ω 60 M Ω	$\pm(0,1 \% + 5 \text{ d})$ $\pm(0,2 \% + 10 \text{ d})$
Kapacitivnost	60 nF / 600 nF / 6 μ F / 60 μ F 600 μ F / 6 mF / 60 mF	$\pm(2,5 \% + 30 \text{ d})$ $\pm(3,5 \% + 30 \text{ d})$
Frekvenca	10 Hz – 60 MHz	$\pm(0,01 \% + 5 \text{ d})$
Temperatura	–40 – 1000 $^{\circ}\text{C}$ (območje priložene sonde: –20 – 300 $^{\circ}\text{C}$) –40 – 1832 $^{\circ}\text{F}$	$\pm(1,0 \% + 5 \text{ }^{\circ}\text{C})$ $\pm(1,5 \% + 5 \text{ }^{\circ}\text{F})$
Prevodnost	0 – 1 k Ω	$\pm(0,2 \% + 5 \text{ d})$
Dioda	0 – 3,0 V, 0 – 1 k Ω	$\pm(1 \% + 5 \text{ d})$
Frekvenčni odziv AC	10 kHz	–

3.2 Vmesnik osciloskopa (samo TMP-610S)

Pritisnite tipko **MENU** in izberite »Oscilloscope«; odpre se zaslon osciloskopa.



Zaslon osciloskopa

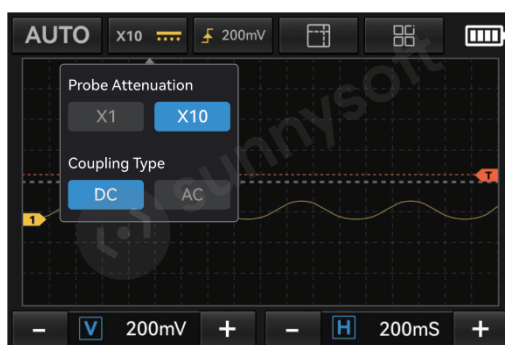
- ① Stanje proženja: Trig'd, Auto, Ready, ROLL, STOP ali Wait.
- ② Nastavitve kanala: slabljenje sonde (X1, X10) in vrsta sklopitve (DC, AC).
- ③ Nastavitve proženja: način proženja (Auto, Normal, Single) in prožilni rob (naraščajoči, padajoči, 50 %).
- ④ Meritev s kazalci
- ⑤ Nastavitve funkcij
- ⑥ Potek kanala: signal, ki ga zajema kanal.

- 7 Navpična skala: s tipkama »—« in »+« zmanjšujete ali povečujete navpično skalo, torej napetostno merilo v navpični smeri. Območje nastavitve: 10 mV do 10 V.
- 8 Časovna baza: s tipkama »—« in »+« zmanjšujete ali povečujete časovno bazo, torej časovno merilo v vodoravni smeri. Območje nastavitve: 50 ns do 20 s.

3.2.1 Navpični sistem

Nastavitve kanala

- Pritisnite tipko »Channel Settings«; na glavnem zaslonu se prikažeta možnosti »Probe Attenuation« (slabljenje sonde) in »Coupling Type« (vrsta sklopitve).
- Izberite slabljenje sonde (npr. X1, X10) glede na napetostno območje signala.
- Po potrebi lahko izberete različne načine sklopitve:

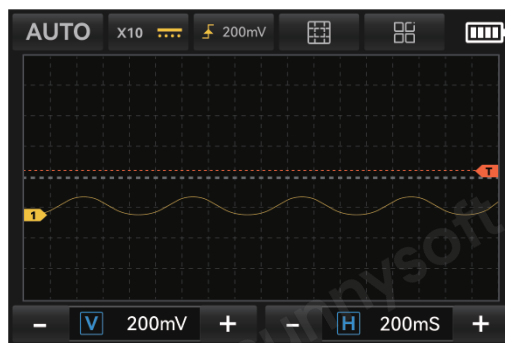


Nastavitve kanala

Način sklopitve	Opis
DC	enosmerna sklopitev
AC	izmenična sklopitev

Navpična skala

Navpična skala je vrednost napetosti, ki jo predstavlja en razdelek v navpični smeri zaslona. S tipkama »—« in »+« skalo zmanjšujete ali povečujete in tako spreminjate napetostno merilo v navpični smeri; območje nastavitve je 10 mV do 10 V. Podatek o skali na oznaki v zgornjem delu zaslona se pri tem spreminja v realnem času (glejte sliko).



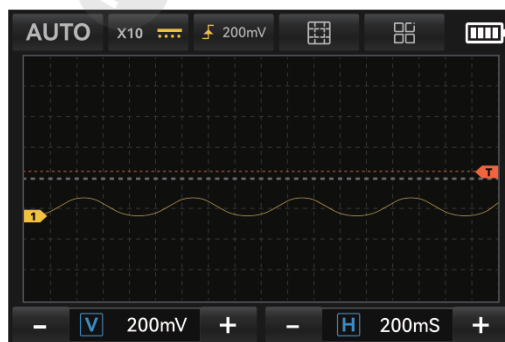
Nastavitev navpične skale

Navpični odmik

Navpični odmik je premik ničelne ravni signala kanala v navpični smeri glede na sredino zaslona. Ob spremembi navpičnega odmika se potek kanala premakne navzgor ali navzdol. Z dotikom kazalca navpičnega odmika ga izberite in nato z enim prstom povlecite v območju poteka navzgor ali navzdol.

3.2.2 Vodoravni sistem

Časovna baza je vrednost časa, ki jo predstavlja en razdelek v vodoravni smeri zaslona. S tipkama »—« in »+« časovno bazo zmanjšujete ali povečujete in tako spreminjate časovno merilo v vodoravni smeri; območje nastavitve je 50 ns do 20 s (glejte sliko).



Nastavitev časovne baze

3.2.3 Nastavitve proženja

Način proženja

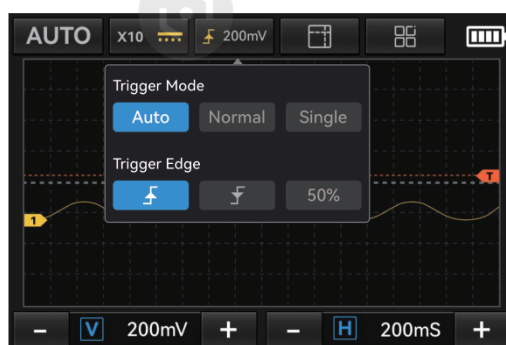
Vpliva na dolžino poteka, ki ga osciloskop prikaže v načinu neprekinjenega zajemanja.

- Auto: osciloskop osvežuje potek ne glede na to, ali je bil zaznan prožilni signal.
- Normal: osciloskop osveži potek samo ob zaznavi prožilnega signala.

- Single: osciloskop po naslednjem prožilnem dogodku ustavi zajemanje; namenjen je zajemu prehodnih pojavov.

Prožilni rob

- Naraščajoči rob: osciloskop proži ob prehodu signala z nizke ravni na visoko.
- Padajoči rob: osciloskop proži ob prehodu signala z visoke ravni na nizko.
- 50 %: osciloskop proži, ko signal prečka 50 % svoje amplitude.

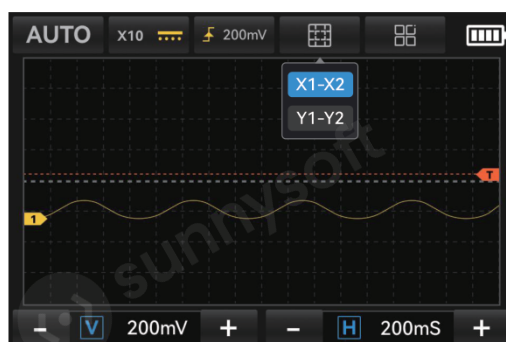


Nastavitve proženja

3.2.4 Meritev s kazalci

Na poteku se prikažejo kazalne črte za merjenje; s kazalci lahko natančno določite konkretne točke poteka. Ko so kazalci vklopljeni, jih premikate z vlečenjem po zaslonu:

- Z vlečenjem po zaslonu premaknete kazalca 1/2 (X1-X2) levo ali desno.
- Z vlečenjem po zaslonu premaknete kazalca 1/2 (Y1-Y2) navzgor ali navzdol.



Meritev s kazalci

3.2.5 Nastavitve funkcij

Merjeni parametri

Merilna funkcija osciloskopa natančno ovrednoti vrsto parametrov vhodnega signala in zagotavlja ključne podatke za njegovo analizo. Pritisnite tipko **FUNCTION** na plošči ali se dotaknite možnosti funkcij na zaslonu; osciloskop preide na zaslon nastavitve meritev.

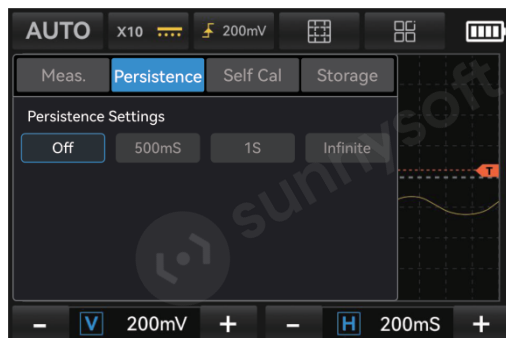
- All: z dotikom prikažete na glavnem zaslonu vse merjene parametre.
- Clear: z dotikom odstranite z glavnega zaslona vse merjene parametre.
- Frequency (frekvenca): število period signala na sekundo.
- Period (perioda): čas enega celotnega cikla signala.
- +Duty (pozitivni delovni cikel): delež časa visoke ravni v celotni periodi.
- –Duty (negativni delovni cikel): delež časa nizke ravni v celotni periodi.
- +Width (širina pozitivnega impulza): trajanje visoke ravni signala.
- –Width (širina negativnega impulza): trajanje nizke ravni signala.
- Max: največja napetost signala.
- Min: najmanjša napetost signala.
- P-P (vrh–vrh): napetost med najvišjo in najnižjo točko.
- Amplitude (amplituda): razlika napetosti med zgornjo in spodnjo ravnilo poteka.
- RMS: efektivna vrednost signala.
- Average (povprečje): aritmetično povprečje celotnega poteka ali izbranega območja.



Merjeni parametri

Dosvetlitev

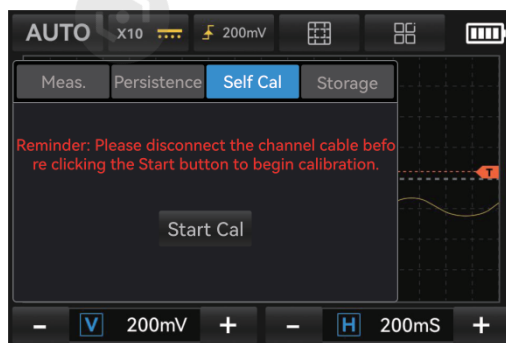
Uporabnik lahko nastavi čas dosvetlitve.



Nastavitev dosvetlitve

Samodejno umerjanje

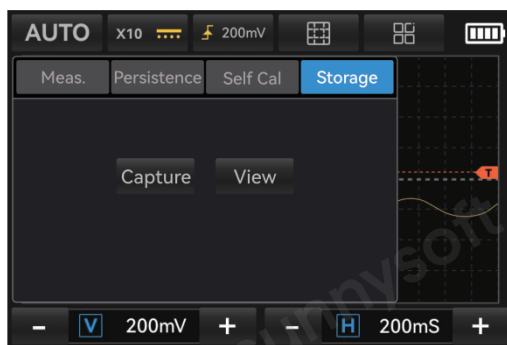
- Odklopite kable s kanala, da zunanji signal ne moti umerjanja.
- Dotaknite se »Start Calibration«; osciloskop zažene notranje umerjanje in samodejno nastavi ključne parametre, kot sta navpično ojačenje in časovna baza.
- Po uspešnem umerjanju osciloskop samodejno shrani podatke umerjanja in sporoči, da je umerjanje končano.



Samodejno umerjanje

Shranjevanje

- Z dotikom tipke »Screenshot« na zaslonu zajamete in shranite samo trenutno prikazano vsebino.
- Z možnostjo »View« pregledujete shranjene posnetke potekov. S tipkami Select All, Edit in Delete lahko enega ali več posnetkov prikažete ali izbrišete.



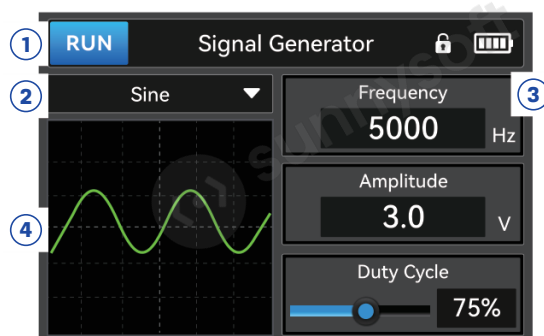
Shranjevanje posnetkov

3.2.6 Parametri osciloskopa

Parameter	Vrednost	Opomba
Frekvenca vzorčenja (realni čas)	48 MSa/s	–
Analogna pasovna širina	10 MHz	–
Vhodna impedanca	1 M Ω	–
Sklopitev	AC / DC	–
Območje merjene napetosti	sonda 1:1: 80 Vpp (± 40 V); sonda 10:1: 800 Vpp (± 400 V)	osciloskop nastavljen na X1 / X10
Navpična občutljivost	10 mV/div – 10 V/div	območje X1
Navpični odmik	nastavljiv, s prikazom	–
Območje časovne baze	50 ns – 20 s	–
Način proženja	Auto, Normal, Single	–
Vrsta proženja	naraščajoči rob, padajoči rob, 50 %	–
Raven proženja	nastavljiv, s prikazom	–
Merjeni parametri	Freq, Period, +Duty, –Duty, +Width, –Width, Max, Min, P-P, Amp, RMS, Avg	–
Dosvetlitev	izklopljeno / 500 ms / 1 s / ∞	–
Meritev s kazalci	da	–
Shranjevanje posnetkov poteka	da	–

3.3 Vmesnik generatorja signalov (samo TMP-610S)

Pritisnite tipko **MENU** in izberite »Signal Source«; odpre se zaslon generatorja signalov.



Zaslon generatorja signalov

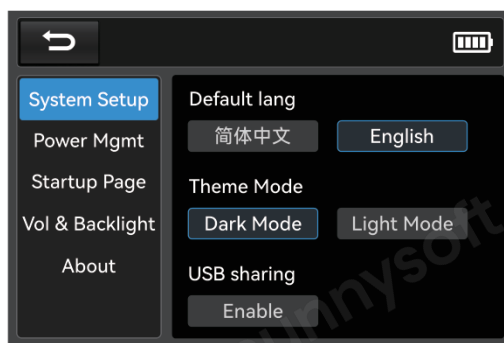
- ① Stanje delovanja: z dotikom tipke **RUN** na plošči ali na zaslonu preklapljate med stanjema Run in Stop.
- ② Izbira izhodne oblike signala: na voljo je 13 vrst oblik signala: sinusni, pravokotni, žagasti, enopolno usmerjeni, dvopolno usmerjeni, pozitivna stopnica, negativna stopnica, enosmerni signal, eksponentni vzpon, eksponentni upad, večtonski, sinhronizacijski impulz in Lorentzova oblika.
- ③ Nastavitev parametrov oblike signala: izberite parameter in v prikazanem oknu vnesite vrednost v dovoljenem območju.
- ④ Prikaz oblike signala

3.3.1 Parametri generatorja signalov

Parameter	Vrednost
Izhodna oblika signala	13 vrst oblik signala
Frekvenca	0 – 50 kHz
Amplituda	0,0 – 3,0 V
Delovni cikel	0 – 100 %, nastavljen pri pravokotnem in žagastem signalu

3.4 Druge nastavitve

Pritisnite tipko **MENU** na plošči in izberite »Settings«; odpre se zaslon sistemskih nastavitev.



Zaslon nastavitvev

Nastavitev	Vsebina	Opis
Jezik	poenostavljena kitajščina, angleščina	trenutno 2 jezika
Tema	temna, svetla	preklop videza vmesnika instrumenta
Skupna raba USB	povezava USB	posodobitev vdelane programske opreme in nalaganje slik
Upravljanje napajanja	ugasnitev zaslona: 5 min, 10 min, 30 min, nikoli čas izklopa: 10 min, 30 min, 1 h, nikoli	po preteku časa se svetlost zmanjša na najmanjšo samodejni izklop po nastavljenem času
Začetni zaslon	multimeter, osciloskop, generator signalov, glavni zaslon	hiter vstop v izbrani zaslon po vklopu
Glasnost in osvetlitev	glasnost: 0 – 100 % svetlost: 0 – 100 %	0 % izklopi brenčalo najmanjša svetlost 0 %
O instrumentu	osnovne informacije o instrumentu in proizvajalcu	–
Obnovitev tovarniških nastavitev	obnovitev tovarniških nastavitev	–

3.5 Posodobitev vdelane programske opreme

1. V izklopljenem stanju kratko pritisnite tipko za vklop in v 1 sekundi pritisnite tipko **MENU**; instrument preide v način posodobitve vdelane programske opreme.
2. Instrument povežite z računalnikom s podatkovnim kablom USB-C.

3. Računalnik instrument samodejno prepozna kot pogon USB. Datoteko vdelane programske opreme povlecite v ta pogon.
4. Po končani posodobitvi instrument znova zaženite; s tem je posodobitev končana.

4. Odpravljanje težav

Po zajemu signala se na zaslonu ne prikaže ustrezen potek:

- Preverite, ali je sonda pravilno priključena na signalni kabel.
- Preverite, ali je signalni kabel pravilno priključen na vhod DSO (priključek kanala).
- Preverite, ali je sonda pravilno priključena na merjeni objekt.
- Preverite, ali merjeni objekt oddaja signal.
- Znova zajemite signal.

Izmerjena amplituda napetosti je večja ali manjša od dejanske (običajno pri uporabi sonde):

- Preverite, ali nastavljeno slabljenje kanala ustreza dejanskemu slabljenju sonde.

5. Vzdrževanje

Čiščenje površine instrumenta

- Redno odstranjujte prah iz okolice instrumenta in priključkov, da ostane v dobrem stanju.
- Pazite, da v priključke ne pridejo tekočine, prah ali umazanija.
- Umazane ali vlažne vtičnice lahko vplivajo na točnost meritev.

Preverjanje baterije in napajanja

- Pri instrumentu z vgrajeno baterijo redno preverjajte njeno stanje. Izogibajte se popolni izpraznitvi; priporočamo, da baterijo redno polnite in instrumenta ne puščate dolgo neuporabljenega.
- Polnite z originalnim polnilnikom, da ne pride do prenapolnjenja ali globoke izpraznitve in da baterija ostane v pravilnem območju delovne napetosti.

Shranjevanje in prevoz

- Instrument shranjujte na suhem, dobro prezračevanem mestu. Izogibajte se visoki temperaturi, visoki vlažnosti in nenadnim spremembam temperature. Ne izpostavljajte ga neposredni sončni svetlobi.

- Med prevozom z instrumentom ravnajte previdno, da ne pade.

Posodobitev programske opreme

- Redno preverjajte, ali je na voljo nova vdelana programska oprema. Najnovejša vdelana programska oprema odpravlja znane napake in izboljšuje delovanje instrumenta.
- Pri posodabljanju ravnajte pravilno, uporabljajte uradne datoteke vdelane programske opreme in preprečite prekinitev napajanja ali druge motnje.

Obnovitev tovarniških nastavitev

- Če instrument ne deluje pravilno, poskusite obnoviti tovarniške nastavitve. S tem se izbriše vsa uporabniška konfiguracija in instrument se vrne v začetno stanje.
- Postopek obnovitve tovarniških nastavitev najdete v teh navodilih, sicer se obrnite na službo za pomoč strankam.

6. Proizvajalec

Ime izdelka: tablični osciloskop 3 v 1 (10 MHz)

Model: TMP-600 / TMP-610S

Proizvajalec: Shenzhen FNIRSI Technology Co., Ltd.

Naslov: 8th Floor, West Side, Building C, Weihua Da Industrial Park, Dalang Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China

Telefon: +86 755-28020752

Servisni e-naslov: support@fnirsi.com

Poslovni e-naslov: business@fnirsi.com

Spletna stran: www.fnirsi.com

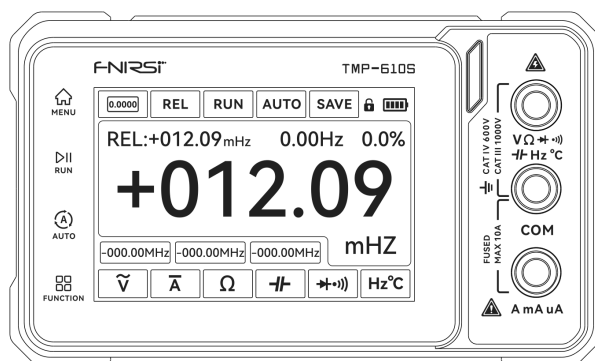
Standard: GB/T 13978-2008



Spletna stran
proizvajalca

Uvoznik
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.si

3-IN-1 MULTIMETER, OSCILLOSCOPE AND SIGNAL GENERATOR FNIRSI TMP-600 / TMP-610S



User manual

Read this manual carefully before you start using the product and keep it for future reference. Follow all safety instructions; you protect yourself and those around you. Failure to follow them may result in damage to property or in injury. Keep the manual for later use.

Contents

1	Safety statement	3
1.1	User notice	3
2	Product overview	3
2.1	Overview	3
2.2	Appearance	4
3	Quick start	5
3.1	Multimeter interface	5
3.1.1	Measurement mode functions	6
3.1.2	Data recording	6
3.1.3	Multimeter measurement ports	7
3.1.4	Multimeter specifications	7
3.2	Oscilloscope interface (TMP-610S only)	8
3.2.1	Vertical system	9
3.2.2	Horizontal system	10
3.2.3	Trigger settings	10
3.2.4	Cursor measurement	11
3.2.5	Function settings	12
3.2.6	Oscilloscope specifications	14
3.3	Signal generator interface (TMP-610S only)	15
3.3.1	Signal generator specifications	15
3.4	Other settings	15
3.5	Firmware upgrade	16
4	Troubleshooting	17
5	Maintenance	17
6	Manufacturer	18

1. Safety statement

Please read this user manual carefully before using the product. It contains important safety information; keep it for future reference. Updates to the manual are available on the manufacturer's website.

1.1 User notice

- Before using the TMP-600 / TMP-610S, carefully check the casing for cracks or other defects and make sure that the measurement ports and accessories are in good condition.
- The TMP-600 / TMP-610S has a built-in rechargeable battery. For safety and measurement stability, do not take measurements while charging. When the low-battery warning appears, measurement accuracy may be affected; recharge the device promptly.
- Select the correct measurement ports, functions and ranges to avoid damage to the instrument or personal injury.
- Hold the test leads and probes only by their insulated parts; do not touch the metal parts during measurement.
- Do not disassemble the casing and do not take measurements with the casing open.
- Do not use the device in environments with flammable or explosive gases or materials, or in damp conditions.

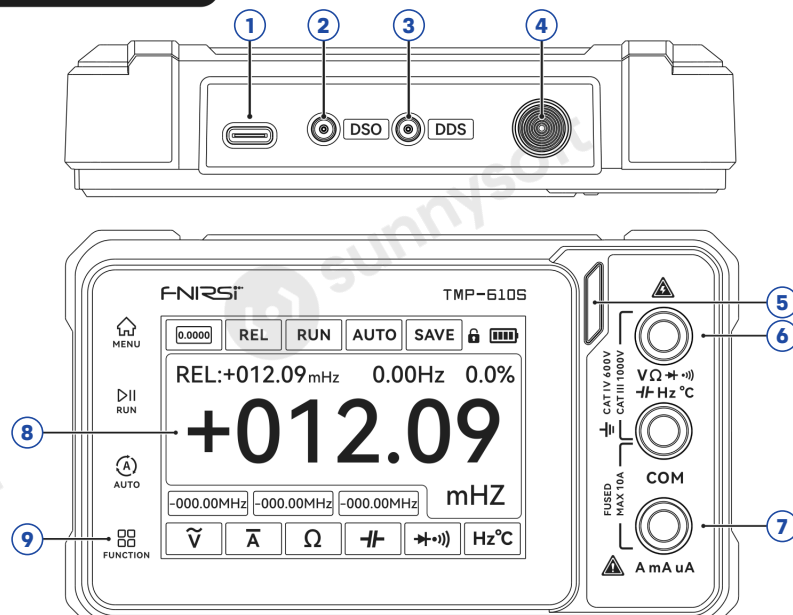
2. Product overview

2.1 Overview

The TMP-610S combines three core functions: a high-precision multimeter, an oscilloscope and a multifunction signal generator. Its compact design meets the measurement needs of engineers, researchers and field technicians. The multimeter has a 4½-digit display (maximum count 60,000), full-range auto ranging and True RMS AC measurement, which faithfully reproduces the energy of complex waveforms; 4 user interfaces are available to suit different usage scenarios.

With a sampling rate of 50 MS/s and a bandwidth of 10 MHz, the oscilloscope precisely captures the details of transient signals. The persistence function dynamically overlays waveform traces and clearly displays jitter, noise distribution and abnormal events, which supports in-depth fault analysis. The signal generator produces 13 standard waveform types with an output frequency of up to 50 kHz.

2.2 Appearance



The TMP-610S: top side with the connectors and front with the display

- ① USB-C port (charging and USB communication)
- ② DSO oscilloscope input
- ③ DDS signal generator output
- ④ Power button (long press to switch the device on or off, double-tap to lock or unlock the screen)
- ⑤ Charging indicator (red while charging, green when fully charged; works whether the device is on or off)
- ⑥ Measurement port for voltage, resistance, capacitance, continuity, diode, frequency and temperature (the black COM connector is the common terminal)
- ⑦ Current measurement port (the black COM connector is the common terminal)
- ⑧ 3.5" (480 × 320) touchscreen
- ⑨ Multifunction touch buttons
 - **MENU**: opens the main menu
 - **RUN**: run / pause
 - **AUTO**: auto range (multimeter) / auto measurement (oscilloscope)
 - **FUNCTION**: function settings

3. Quick start

3.1 Multimeter interface

Press **MENU** on the panel and select "Multimeter"; the multimeter measurement screen opens.



Multimeter screen

- ① Measurement mode: tap the icon to switch between standard mode, dial mode, curve mode and monitoring mode.
- ② Relative measurement: tap to enable relative mode and display the relative value; tap again to exit relative mode.
- ③ Run status: shows RUN while measuring and HOLD when data hold is active.
- ④ Range indication: AUTO indicates auto range; in manual range the specific range value is displayed (voltage, current and resistance only). The voltage and current modes support both auto and manual ranging.
- ⑤ Data save: tap the icon to display the saved values in the data log area.
- ⑥ Touch status: double-tap the power button to lock or unlock the touch function.
- ⑦ Battery status: shows the battery level when not charging and the charging progress while charging (measurement results are unreliable while charging and there is a risk of leakage current).
- ⑧ Main display: shows the measured value according to the selected measurement mode.
- ⑨ Data log area: shows the saved records, in which you can review earlier measurement data.
- ⑩ Unit: shows the unit of the current measured value.
- ⑪ Measurement mode area: lets you select the measurement mode.

3.1.1 Measurement mode functions



Measurement modes: standard (top left), dial (top right), curve (bottom left), monitoring (bottom right)

Note

In monitoring mode, the minimum and maximum values can be set freely. If the current value exceeds the set range, the screen shows "FAIL" and the buzzer sounds continuously. If the current value is within the set range, the screen shows "PASS".

3.1.2 Data recording

The TMP-610S supports on-screen data recording. Each save records and updates the value, and the buzzer beeps briefly. The most recently updated value is highlighted with a blue box; the others are not. The device holds up to 3 records; when the limit is exceeded, the oldest record is overwritten.



On-screen data recording

Function	Range	Accuracy
Capacitance	60 nF / 600 nF / 6 μ F / 60 μ F 600 μ F / 6 mF / 60 mF	$\pm(2.5 \% + 30 \text{ d})$ $\pm(3.5 \% + 30 \text{ d})$
Frequency	10 Hz – 60 MHz	$\pm(0.01 \% + 5 \text{ d})$
Temperature	–40 – 1000 $^{\circ}\text{C}$ (supplied probe range: –20 – 300 $^{\circ}\text{C}$) –40 – 1832 $^{\circ}\text{F}$	$\pm(1.0 \% + 5 \text{ }^{\circ}\text{C})$ $\pm(1.5 \% + 5 \text{ }^{\circ}\text{F})$
Continuity	0 – 1 k Ω	$\pm(0.2 \% + 5 \text{ d})$
Diode	0 – 3.0 V, 0 – 1 k Ω	$\pm(1 \% + 5 \text{ d})$
AC frequency response	10 kHz	–

3.2 Oscilloscope interface (TMP-610S only)

Press **MENU** and select "Oscilloscope"; the oscilloscope screen opens.



Oscilloscope screen

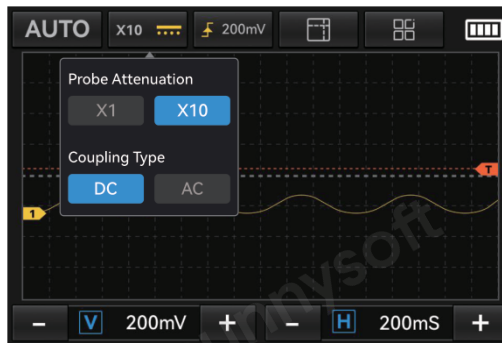
- ① Trigger status: Trig'd, Auto, Ready, ROLL, STOP or Wait.
- ② Channel settings: probe attenuation (X1, X10) and coupling type (DC, AC).
- ③ Trigger settings: trigger mode (Auto, Normal, Single) and trigger edge (rising, falling, 50 %).
- ④ Cursor measurement
- ⑤ Function settings
- ⑥ Channel waveform: the signal acquired by the channel.
- ⑦ Vertical scale: use the "–" and "+" keys to decrease or increase the vertical scale, i.e. the voltage scale in the vertical direction. Adjustable range: 10 mV to 10 V.

- ⑧ Horizontal time base: use the “–” and “+” keys to decrease or increase the time base, i.e. the time scale in the horizontal direction. Adjustable range: 50 ns to 20 s.

3.2.1 Vertical system

Channel settings

- Press the “Channel Settings” button; the main screen displays the “Probe Attenuation” and “Coupling Type” options.
- Select the probe attenuation (e.g. X1, X10) according to the voltage range of the signal.
- Different coupling modes can be selected as needed:

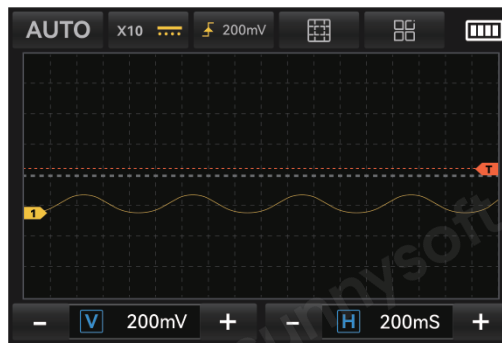


Channel settings

Coupling mode	Description
DC	DC coupling
AC	AC coupling

Vertical scale

The vertical scale is the voltage value represented by one division in the vertical direction of the display. Use the “–” and “+” keys to decrease or increase the scale and thus adjust the voltage scale in the vertical direction; the adjustable range is 10 mV to 10 V. The scale information on the label at the top of the screen changes in real time (see figure).



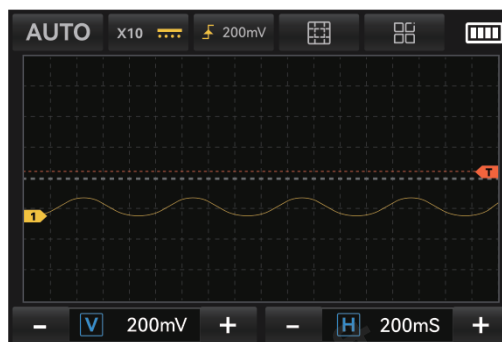
Setting the vertical scale

Vertical offset

The vertical offset is the displacement of the zero level of the channel signal in the vertical direction relative to the centre of the screen. When the vertical offset is adjusted, the channel waveform moves up or down. Tap the vertical offset cursor to select it, then slide up or down in the waveform area with one finger.

3.2.2 Horizontal system

The time base is the time value represented by one division in the horizontal direction of the display. Use the “-” and “+” keys to decrease or increase the time base and thus adjust the time scale in the horizontal direction; the adjustable range is 50 ns to 20 s (see figure).



Setting the time base

3.2.3 Trigger settings

Trigger mode

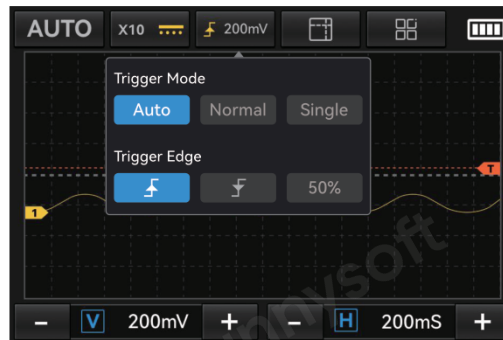
Affects the length of waveform that the oscilloscope displays in continuous acquisition mode.

- Auto: the oscilloscope refreshes the waveform whether or not a trigger signal is detected.

- Normal: the oscilloscope refreshes the waveform only when a trigger signal is detected.
- Single: the oscilloscope stops acquisition after the next trigger event; used for capturing transient events.

Trigger edge

- Rising edge: the oscilloscope triggers when the signal passes from low to high.
- Falling edge: the oscilloscope triggers when the signal passes from high to low.
- 50 %: the oscilloscope triggers when the signal crosses 50 % of its amplitude.

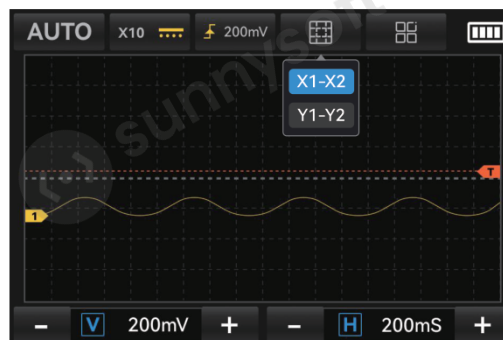


Trigger settings

3.2.4 Cursor measurement

Cursor lines for measurement are displayed on the waveform; the cursors let you precisely locate specific points on the waveform. When the cursor function is enabled, slide on the screen to move the cursors:

- Slide on the screen to move cursors 1/2 (X1-X2) left or right.
- Slide on the screen to move cursors 1/2 (Y1-Y2) up or down.



Cursor measurement

3.2.5 Function settings

Measurement parameters

The measurement function of the oscilloscope accurately measures various parameters of the input signal and provides key data for signal analysis. Press **FUNCTION** on the panel or tap the function option on the screen; the oscilloscope enters the measurement settings screen.

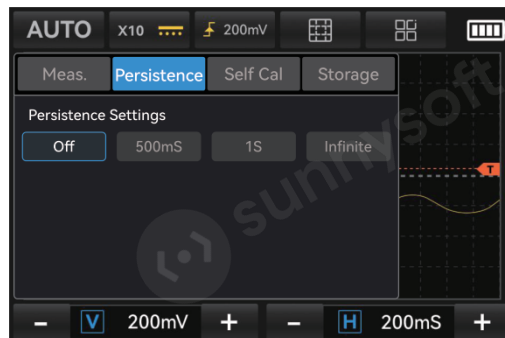
- All: tap to display all measurement parameters on the main screen.
- Clear: tap to remove all measurement parameters from the main screen.
- Frequency: the number of signal cycles per second.
- Period: the time of one complete signal cycle.
- +Duty (positive duty cycle): the ratio of the high-level duration to the total period.
- –Duty (negative duty cycle): the ratio of the low-level duration to the total period.
- +Width (positive pulse width): the duration of the high level of the signal.
- –Width (negative pulse width): the duration of the low level of the signal.
- Max: the maximum voltage of the signal.
- Min: the minimum voltage of the signal.
- P-P (peak-to-peak): the voltage between the highest and lowest points.
- Amplitude: the voltage difference between the top and bottom of the waveform.
- RMS: the root mean square value of the signal.
- Average: the arithmetic mean of the whole waveform or of the gated area.



Measurement parameters

Persistence

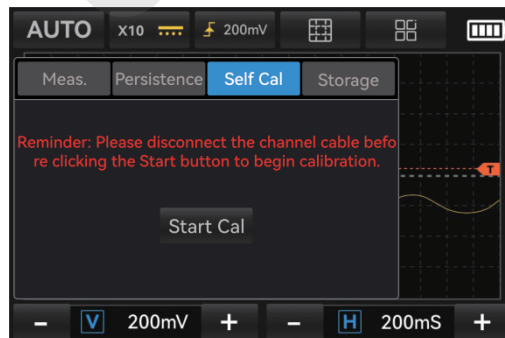
The persistence time can be configured by the user.



Persistence settings

Self calibration

- Disconnect the cables from the channel so that no external signal interferes with the calibration.
- Tap "Start Calibration"; the oscilloscope starts the internal calibration and automatically calibrates key parameters such as vertical gain and horizontal time base.
- After successful calibration, the oscilloscope automatically saves the calibration data and reports that calibration is complete.



Self calibration

Storage

- Tap the "Screenshot" button on the screen to capture and save only the currently displayed content.
- Select "View" to browse the saved waveform images. Use the Select All, Edit and Delete buttons to view or delete one or more images.



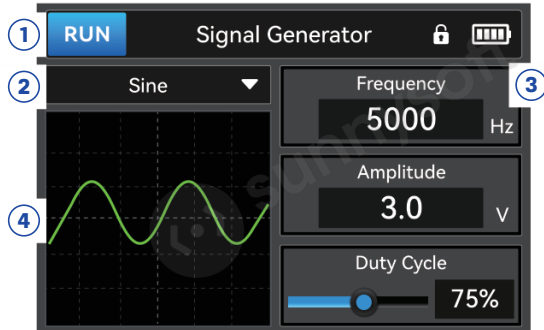
Saving screenshots

3.2.6 Oscilloscope specifications

Parameter	Specification	Remarks
Real-time sampling rate	48 MSa/s	–
Analogue bandwidth	10 MHz	–
Input impedance	1 M Ω	–
Coupling	AC / DC	–
Test voltage range	1:1 probe: 80 Vpp (± 40 V); 10:1 probe: 800 Vpp (± 400 V)	oscilloscope set to X1 / X10
Vertical sensitivity	10 mV/div – 10 V/div	X1 range
Vertical offset	adjustable, with indication	–
Horizontal time base range	50 ns – 20 s	–
Trigger mode	Auto, Normal, Single	–
Trigger type	rising edge, falling edge, 50 %	–
Trigger level	adjustable, with indication	–
Measurement parameters	Freq, Period, +Duty, –Duty, +Width, –Width, Max, Min, P-P, Amp, RMS, Avg	–
Persistence	off / 500 ms / 1 s / ∞	–
Cursor measurement	yes	–
Waveform screenshot saving	yes	–

3.3 Signal generator interface (TMP-610S only)

Press **MENU** and select "Signal Source"; the signal generator screen opens.



Signal generator screen

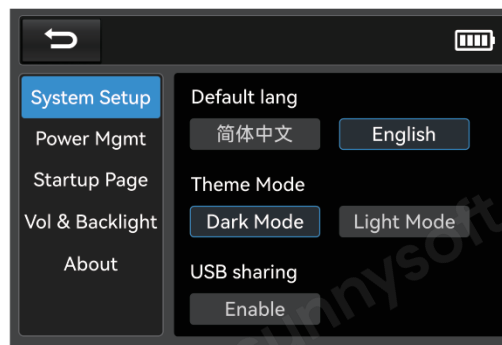
- ① Run status: tap **RUN** on the panel or on the screen to switch between the Run and Stop states.
- ② Output waveform selection: 13 waveform types are available: sine, square, sawtooth, half wave, full wave, positive step, negative step, DC signal, exponential rise, exponential fall, multi-tone, sync pulse and Lorentz wave.
- ③ Waveform parameter adjustment: select a parameter, then enter a value within the allowed range in the pop-up window.
- ④ Waveform diagram

3.3.1 Signal generator specifications

Parameter	Specification
Output waveform	13 waveform types
Frequency	0 – 50 kHz
Amplitude	0.0 – 3.0 V
Duty cycle	0 – 100 %, adjustable for square and sawtooth waves

3.4 Other settings

Press **MENU** on the panel and select "Settings"; the system settings screen opens.



Settings screen

Setting	Content	Description
Language	Simplified Chinese, English	currently 2 languages
Theme	dark, light	switches the theme of the device interface
USB sharing	USB connection	firmware update and image upload
Power management	screen timeout: 5 min, 10 min, 30 min, never power-off time: 10 min, 30 min, 1 h, never	dims to minimum brightness after the timeout automatic power-off after the set time
Startup page	multimeter, oscilloscope, signal generator, main interface	quick access to the selected screen after power-on
Volume and backlight	volume: 0 – 100 % brightness: 0 – 100 %	0 % disables the buzzer minimum brightness 0 %
About	basic information about the device and the manufacturer	–
Restore factory settings	restores the factory settings	–

3.5 Firmware upgrade

1. With the device switched off, briefly press the power button and then press **MENU** within 1 second; the device enters firmware upgrade mode.
2. Connect the device to a computer with a USB-C data cable.
3. The computer automatically recognises the device as a USB drive. Drag and drop the firmware file into this drive.

4. Once the upgrade is complete, restart the device; the upgrade is then finished.

4. Troubleshooting

No waveform appears on the screen after the signal has been acquired:

- Check that the probe is correctly connected to the signal cable.
- Check that the signal cable is correctly connected to the DSO input (channel connector).
- Check that the probe is properly connected to the device under test.
- Check that the device under test is generating a signal.
- Acquire the signal again.

The measured voltage amplitude is larger or smaller than the actual value (this usually occurs when using a probe):

- Check that the channel attenuation setting matches the actual attenuation ratio of the probe.

5. Maintenance

Cleaning the device exterior

- Regularly clean dust from around the device and its connectors to keep it in good condition.
- Make sure that no liquids, dust or debris enter the connectors.
- Dirty or damp jacks may affect measurement accuracy.

Checking the battery and power

- As the device has a built-in battery, check its condition regularly. Avoid complete discharge; we recommend charging the battery periodically and not leaving the device unused for long periods.
- Charge with the official charger to prevent overcharging or deep discharge and to keep the battery within its proper operating voltage range.

Storage and transport

- Store the instrument in a dry, well-ventilated place. Avoid high temperatures, high humidity and sudden temperature changes. Do not expose it to direct sunlight.
- Handle the device with care during transport to prevent drops.

Software updates

- Check regularly for new firmware. The latest firmware fixes known bugs and improves device performance.
- Follow the correct procedure when updating, use official firmware files and avoid power interruptions or other disturbances.

Restoring factory settings

- If the device malfunctions or does not work properly, try restoring the factory settings. This erases all user configuration and returns the device to its initial state.
- Refer to this manual or contact customer service for instructions on how to restore the factory settings.

6. Manufacturer

Product name: 3-in-1 tablet oscilloscope (10 MHz)

Model: TMP-600 / TMP-610S

Manufacturer: Shenzhen FNIRSI Technology Co., Ltd.

Address: 8th Floor, West Side, Building C, Weihua Da Industrial Park, Dalang Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China

Telephone: +86 755-28020752

Service e-mail: support@fnirsi.com

Business e-mail: business@fnirsi.com

Website: www.fnirsi.com

Standard: GB/T 13978-2008



Manufacturer's
website

Importer
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.cz