



2C53T

Osciloskop, multimetr a generátor signálu 3 v 1
Uživatelský manuál



Před prvním použitím si pozorně přečtěte celý návod, zejména kapitulu 6 - Bezpečnostní pokyny, a uschovejte jej pro budoucí potřebu.

Obsah

1. Představení výrobku

1.1 Upozornění pro uživatele

1.2 O výrobku

2. Popis přístroje

2.1 Popis panelu – přední strana

2.2 Popis panelu – boční strana

2.3 Technické parametry přístroje

3. Tlačítka a funkce

3.1 Osciloskop – tlačítka

3.2 Osciloskop – rozhraní displeje

3.3 Osciloskop – ukládání snímků obrazovky

3.4 Osciloskop – parametry

3.5 Generátor signálu – tlačítka

3.6 Generátor signálu – rozhraní displeje

3.7 Generátor signálu – parametry

3.8 Multimetr – tlačítka

3.9 Multimetr – rozhraní displeje

3.10 Multimetr – konektory pro měřicí hroty

3.11 Multimetr – parametry

4. Nastavení, aktualizace a úvodní obrazovka

4.1 Nastavení přístroje

4.2 Aktualizace firmwaru

4.3 Vlastní úvodní obrazovka

5. Metody měření v obvodu

5.1 Baterie nebo stejnosměrné napětí

5.2 Krystalový oscilátor

5.3 PWM signál tranzistoru MOS nebo IGBT

5.4 Výstup generátoru signálu

5.5 Domácí síť 220 V nebo 110 V

5.6 Zvlnění napájecího zdroje

5.7 Výstup měniče (invertoru)

5.8 Výkonový zesilovač nebo audio signál

5.9 Komunikační a sběrníkové signály vozidla

5.10 Přijímač infračerveného dálkového ovládání

5.11 Zesilovací obvody se senzory

6. Bezpečnostní pokyny

7. Výrobce

8. Informace pro trh EU a České republiky

8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

8.2 Shoda výrobku

8.3 Likvidace elektrozařízení a baterií

9. Záruka a práva z vadného plnění

9.1 Práva kupujícího podle českého práva

9.2 Záruční podmínky výrobce

1. Představení výrobku

1.1 Upozornění pro uživatele

- Tento manuál obsahuje podrobné informace o používání výrobku a upozornění, která je třeba dodržovat. Před použitím přístroje si jej pečlivě přečtěte, abyste zajistili jeho nejlepší funkčnost.
- Nepoužívejte přístroj v hořlavém nebo výbušném prostředí.
- Vybité baterie a vysloužilé přístroje nelze likvidovat společně s domovním odpadem (podrobnosti o likvidaci viz kapitola 8.3).
- Máte-li jakékoli dotazy ohledně kvality přístroje nebo jeho používání, kontaktujte zákaznickou podporu výrobce (kapitola 7) nebo dovozce pro ČR (kapitola 8.1).

1.2 O výrobku

FNIRSI-2C53T je všestranný a vysoce praktický tříkanálový přístroj 3 v 1 od společnosti FNIRSI, určený pro profesionály v oboru oprav a vývoje elektroniky. Přístroj spojuje funkce dvoukanálového digitálního osciloskopu, multimetru a generátoru signálu. Osciloskop využívá hardwarovou architekturu FPGA + MCU + ADC se vzorkovací rychlostí 250 MS/s a analogovou šířkou pásma 50 MHz a obsahuje integrovanou vysokonapěťovou ochranu, díky které zvládne měřit špičkové napětí až ± 400 V. Podporuje ukládání a prohlížení snímků obrazovky s průběhem signálu pro pozdější analýzu.

Funkce multimetru nabízí 4,5místý displej s rozlišením 20 000 počtů a měřením skutečné efektivní hodnoty (True RMS) pro střídavé i stejnosměrné napětí a proud, dále měření odporu, kapacity, diod a kontinuity – čímž je přístroj vhodným multifunkčním nástrojem pro profesionály, výrobní provozy, školy, nadšence i domácí použití.

Vestavěný generátor funkčních signálů (DDS) umí generovat 13 typů průběhů s maximálním výstupním kmitočtem 50 kHz a krokem 1 Hz; výstupní kmitočet, amplitudu i střihu lze nastavit. Přístroj má 2,8" barevný LCD displej s rozlišením 320 × 240 bodů a vestavěnou dobíjecí lithiovou baterii 3000 mAh s výdrží až 6 hodin. Kompaktní rozměry poskytují uživateli výkonné praktické funkce spolu s výbornou přenositelností.

2. Popis přístroje

2.1 Popis panelu - přední strana



Přední panel přístroje

1. Vstupní konektor CH1 – kanál 1 osciloskopu
2. Vstupní konektor CH2 – kanál 2 osciloskopu
3. Výstupní konektor generátoru funkčních signálů
4. Displej
5. Tlačítka
6. Vstupy multimetru (10A, mA, COM, VΩ-HI)

2.2 Popis panelu - boční strana



Boční strana přístroje

1. Indikátor nabíjení
2. Nabíjecí konektor USB-C
3. Tlačítko reset
4. Výsuvná opěrka (stojánek)

2.3 Technické parametry přístroje

Displej	2,8" barevný HD displej
Rozlišení	320 × 240
Nabíjení	USB-C (5 V / 1 A)
Baterie	lithiová baterie 3000 mAh
Podporované funkce	osciloskop, generátor signálu, digitální multimetr (podrobné parametry viz jednotlivé kapitoly)
Doba pohotovosti	6 h (teoretické maximum v laboratorních podmínkách)
Rozměry	167 × 89 × 35 mm
Hmotnost	300 g

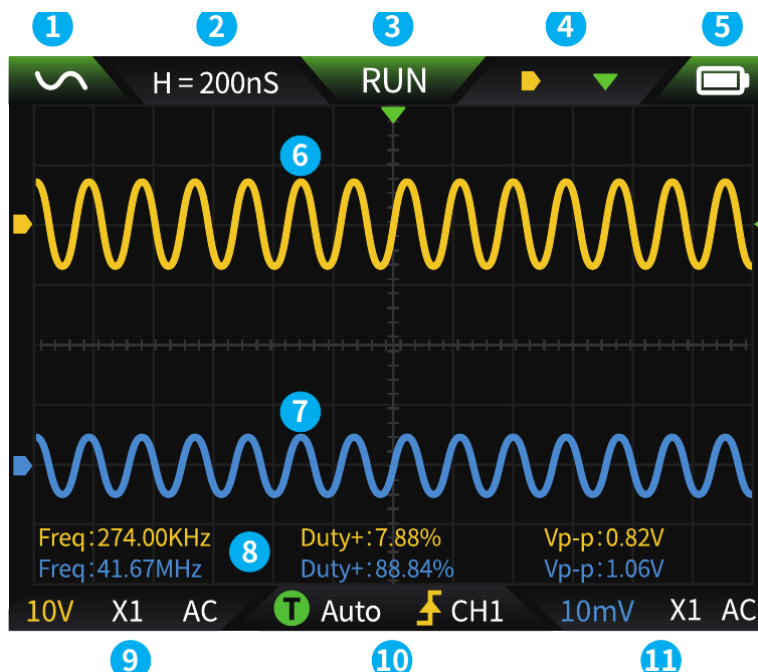
3. Tlačítka a funkce

3.1 Osciloskop - tlačítka

Tlačítko	Způsob stisku	Funkce
Napájení	krátký stisk	zapnutí / vypnutí
MENU	krátký stisk	zpět
	dlouhý stisk	domů (výběr funkce)
CH1	krátký stisk	nastavení CH1
CH2	krátký stisk	nastavení CH2
AUTO	krátký stisk	AUTO
	dlouhý stisk	kalibrace nulové linie*
	krátký stisk	start / stop běhu
	dlouhý stisk	vystředění na 50 %
SAVE	krátký stisk	uložení
	dlouhý stisk	vstup do mřížky uložených snímků
MOVE (↔)	krátký stisk	přepnutí nastavení CH1 / CH2
	dlouhý stisk	rychlý přístup do multimetru
SELECT	krátký stisk	výběr funkce směrových tlačítek
	dlouhý stisk	rychlý přístup do osciloskopu
TRIGGER	krátký stisk	nastavení triggeru
	dlouhý stisk	rychlý přístup do generátoru signálu
PRM	krátký stisk	výběr parametru
	dlouhý stisk	zobrazit / skrýt měřicí parametry

*** Kalibrace nulové linie trvá delší dobu - buďte prosím trpěliví a během kalibrace s přístrojem nemanipulujte. Dojde-li k neúmyslné manipulaci a kalibrace se přeruší, zopakujte ji znovu. Ke kalibraci nulové linie je nutné odpojit sondu.**

3.2 Osciloskop - rozhraní displeje



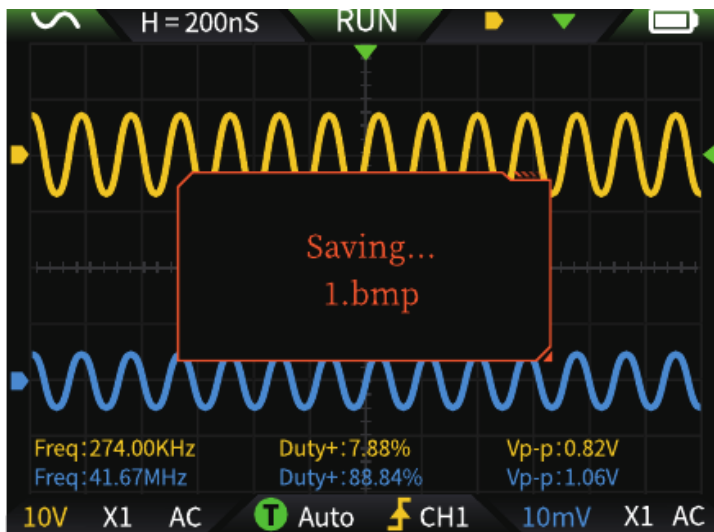
Zobrazení průběhu na osciloskopu

- ① Stavová indikace generátoru funkčních signálů: 13 průběhů - sinusový, obdélníkový, pilovitý, půlvlna, celá vlna, kladné schodiště, záporné schodiště, exponenciální nárůst, exponenciální pokles, stejnosměrný, multi-audio, Sinc impuls, Lorentzova vlna. Šedá barva značí, že výstup průběhu je vypnutý.
 - ② Časová základna: vodorovná časová základna, tj. čas připadající na jeden hlavní dílek mřížky ve vodorovném směru.
 - ③ Indikátor běh/pauza triggeru: RUN značí běh, STOP značí pozastavení.
 - ④ V/H (žlutá/modrá): tlačítka vlevo/vpravo ovládají časovou základnu, tlačítka nahoru/dolů ovládají vertikální citlivost kanálů (žlutá = kanál 1, modrá = kanál 2).
- V dalších režimech tatáž tlačítka ovládají vodorovný posun triggeru (nahoru/dolů = úroveň triggeru), případně - je-li zapnuto kurzorové měření - posun kurzorů (nahoru/dolů svisle, vlevo/vpravo vodorovně).
- ⑤ Indikátor stavu baterie: plně nabitá / nízký stav nabití. Při nízkém stavu baterie se zobrazí upozornění s odpočtem do automatického vypnutí.
 - ⑥ Zaznamenaný průběh kanálu 1
 - ⑦ Zaznamenaný průběh kanálu 2
 - ⑧ Zobrazení naměřených parametrů
 - ⑨ Vertikální citlivost, dělicí poměr sondy a vazba kanálu 1

- (10) Režim triggeru, hrana triggeru, spouštěcí kanál
(11) Vertikální citlivost, dělicí poměr sondy a vazba kanálu 2

3.3 Osciloskop - ukládání snímků obrazovky

Uložení snímku: krátce stiskněte SAVE – zobrazí se průběžné hlášení „Saving...“. Přibližně po 2 sekundách se zobrazí potvrzení úspěšného uložení. Snímek průběhu se uloží ve formátu BMP pod názvem „img_pořadové číslo“. Snímky lze prohlížet nebo mazat přímo na přístroji, případně je zobrazit po připojení k počítači přes USB-C.



Ukládání snímku obrazovky

Prohlížení uložených snímků: dlouhým stiskem SAVE vstoupíte do stránky uložených snímků. Čtyři tlačítka odpovídají postupně funkcím MOVE, SELECT, TRIGGER a PRM. Při výběru z více uložených průběhů zvolte požadovaný směrovými tlačítky a potvrďte tlačítkem ►.

Upozornění: je-li úložiště plné, je nutné před dalším ukládáním ručně smazat některé snímky.

3.4 Osciloskop - parametry

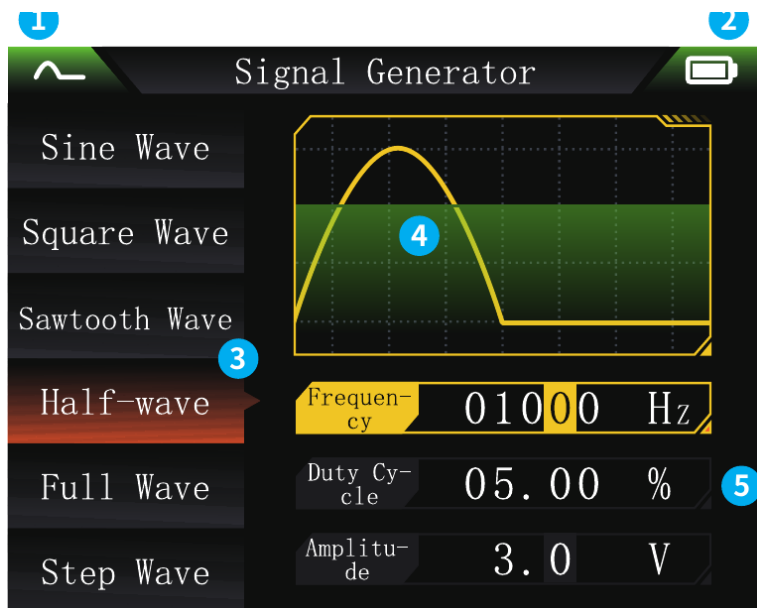
Kanály	2 (nezávislé)
Vzorkovací frekvence	250 MS/s
Analogová šířka pásma	50 MHz (nezávisle 50 MHz na každém kanálu)
Hloubka paměti	1 kpts
Vstupní impedance	1 MΩ

Rozsah časové základny	10 ns – 20 s
Vertikální citlivost	10 mV/dílek – 10 V/dílek (sonda ×1)
Maximální měřené napětí	±400 V
Režim triggeru	Auto / Normal / Single
Typ triggeru	náběžná hrana, sestupná hrana
Režim zobrazení	Y-T / Rolling / X-Y
Vazba vstupu	AC / DC
Dosvit (persistence)	vypnuto, 500 ms, 1 s, ∞
Matematické funkce	8 základních operací + FFT
Ukládání snímků obrazovky	podporováno
Export obrázku průběhu	podporováno
Kurzorové měření	podporováno

3.5 Generátor signálu - tlačítka

Tlačítko	Způsob stisku	Funkce
Napájení	krátký stisk	zapnutí / vypnutí
MENU	krátký stisk	zpět
	dlouhý stisk	domů (výběr funkce)
	krátký stisk	potvrzení
	dlouhý stisk	start / stop
MOVE	dlouhý stisk	rychlý přístup do multimetru
SELECT	dlouhý stisk	rychlý přístup do osciloskopu
TRIGGER	dlouhý stisk	rychlý přístup do generátoru signálu

3.6 Generátor signálu - rozhraní displeje



Nabídka generátoru signálu

- ① Stavová indikace výstupu: celkem 13 typů, podrobný popis viz kapitola 3.2.
- ② Indikátor stavu baterie: plně nabitý / nízký stav nabití. Při nízkém stavu baterie se zobrazí upozornění s odpočtem do automatického vypnutí.
- ③ Výběr z 13 výstupních průběhů: sinusový, obdélníkový, pilovitý, půlvlna, celá vlna, kladné schodiště, záporné schodiště, exponenciální nárůst, exponenciální pokles, stejnosměrný, multi-audio, Sinc impuls, Lorentzova vlna.
- ④ Náhled průběhu: šedá barva značí, že výstup je vypnutý.
- ⑤ Parametry nastavení průběhu.

Ovládání: nejprve směrovými tlačítky vyberte výstupní průběh, poté stiskem prostředního tlačítka směrových kláves vstupte do nastavení jeho parametrů (hodnoty upravujte směrovými tlačítky).

3.7 Generátor signálu - parametry

Kanál	jeden kanál
Kmitočet	1 Hz - 50 kHz
Amplituda	0,1 - 3,0 V

3.8 Multimetr - tlačítka

Tlačítko	Způsob stisku	Funkce
Napájení	krátký stisk	zapnutí / vypnutí

Tlačítko	Způsob stisku	Funkce
MENU	dlouhý stisk	domů (výběr funkce)
AUTO	krátký stisk	automatické měření
▶	krátký stisk	podržení naměřené hodnoty (HOLD)
MOVE	krátký stisk	přepnutí AC/DC, dioda/kontinuita apod.
◀	krátký stisk	přepnutí rozsahu doleva dle nabídky
▶	krátký stisk	přepnutí rozsahu doprava dle nabídky

3.9 Multimetr - rozhraní displeje



Zobrazení multimetru

- ① REL: relativní měření
- ② Konkrétní zvolený rozsah měření
- ③ Indikátor stavu baterie
- ④ Stupnice rozsahu
- ⑤ HOLD: podržení naměřené hodnoty
- ⑥ Naměřená hodnota
- ⑦ Indikace stavu rozsahu: žlutá = vybráno, šedá = nevybráno
- ⑧ Maximální, minimální a průměrná hodnota měření v aktuálním rozsahu

3.10 Multimetr - konektory pro měřicí hroty

Měření velkého proudu: červený hrot připojte do zdířky 10A, černý hrot do zdířky COM.



Upozornění: přesáhne-li měřený proud 10 A, dojde ke spálení pojistky. Před měřením proud předběžně odhadněte.

Měření malého proudu: červený hrot připojte do zdířky mA, černý hrot do zdířky COM.



Upozornění: přesáhne-li měřený proud 1 A, dojde ke spálení pojistky. Před měřením proud předběžně odhadněte; nejste-li si jisti, použijte nejprve rozsah pro velký proud.

Automatický rozsah, napětí, odpor, kapacita, teplota, dioda / kontinuita: červený hrot připojte do zdířky VΩ-⎓, černý hrot do zdířky COM, a podle potřeby přepněte na odpovídající funkční rozsah.



Vstupy 10A a mA jsou jištěny pojistkou a dimenzovány na 250 V MAX (označení na přístroji: „10A MAX FUSED“ / „1A MAX FUSED“). Vstup VΩ— je určen pro měřicí kategorie 600 V CAT IV / 1000 V CAT III – viz označení přímo na přístroji.

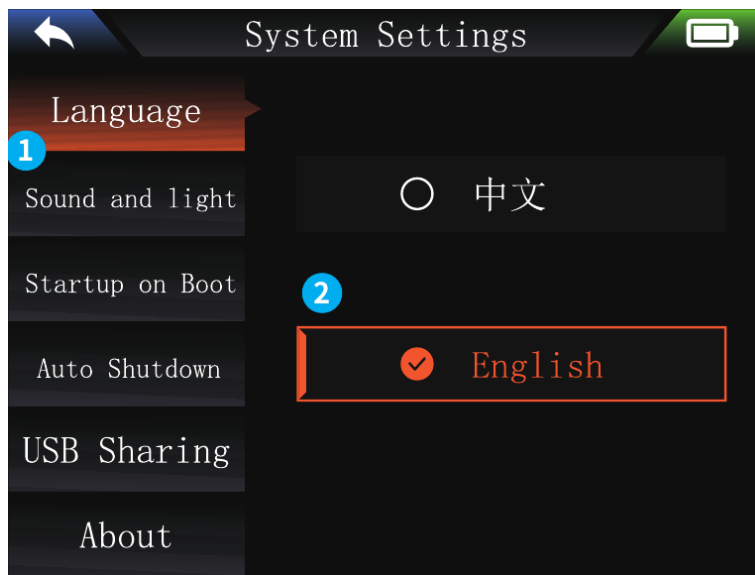
Automatický rozsah dokáže sám rozpoznat pouze napětí a odpor; při měření napětí automaticky rozliší střídavé a stejnosměrné napětí.

3.11 Multimetr – parametry

Funkce	Rozsah	Přesnost
DC napětí	1,9999 V / 19,999 V / 199,99 V / 1000 V	±(0,5 % + 3)
AC napětí	1,9999 V / 19,999 V / 199,99 V / 750,0 V	±(1 % + 3)
DC proud	19,999 mA / 199,99 mA 1,9999 A / 9,999 A	±(1,2 % + 3)
AC proud	19,999 mA / 199,99 mA 1,9999 A / 9,999 A	±(1,5 % + 3)
Odpor	19,999 MΩ / 1,9999 MΩ / 199,99 kΩ / 19,999 kΩ	±(0,5 % + 3)
	1,9999 kΩ / 199,99 Ω	±(2,0 % + 3)
Kapacita	999,9 μF / 99,99 μF / 9,999 μF 999,9 nF / 99,99 nF / 9,999 nF	±(2,0 % + 5)
	9,999 mF / 99,99 mF	±(5,0 % + 20)
Teplota	−55 až 1300 °C / −67 až 2372 °F	±(2,5 % + 5)
Dioda	podporováno	—
Test kontinuity	podporováno	—

4. Nastavení, aktualizace a úvodní obrazovka

4.1 Nastavení přístroje



Nabídka Nastavení

① Výběr jednotlivé položky nastavení: Jazyk, Zvuk a podsvícení, Spuštění při zapnutí, Automatické vypnutí, Sdílení přes USB, O zařízení, Tovární nastavení.

② Podrobnosti jednotlivých nastavení:

- **Jazyk:** čínština, angličtina.
- **Zvuk a podsvícení:** jas 25–100; hlasitost 0–10.
- **Spuštění při zapnutí:** vypnuto, osciloskop, generátor signálu, multimetr. Toto nastavení určuje, který funkční blok se po zapnutí přístroje spustí automaticky.
- **Automatické vypnutí:** vypnuto, 15 minut, 30 minut, 1 hodina.
- **Sdílení přes USB:** po zapnutí lze přístroj připojit k počítači přes USB a přenášet např. uložené snímky obrazovky.
- **O zařízení:** informace o značce a číslo verze firmwaru.
- **Tovární nastavení:** obnovení výrobního nastavení přístroje.

✳ **Nejprve směrovými tlačítky vyberte požadované nastavení, poté tlačítkem doprava vstupte do parametrů dané položky (hodnotu upravte směrovými tlačítky).**

4.2 Aktualizace firmwaru

- ① Stáhněte nejnovější firmware z oficiálních stránek výrobce a rozbalte jej na ploše počítače.
- ② Připojte přístroj k počítači kabelem USB-A na USB-C, podržte tlačítko MENU a poté stiskněte tlačítko Napájení – přístroj přejde do režimu aktualizace firmwaru a v počítači se zobrazí jako USB disk.
- ③ Zkopírujte soubor s firmwarem na tento USB disk; po úspěšném zkopírování se firmware automaticky nainstaluje.
- ④ Sledujte průběh aktualizace v procentech. Po dokončení se přístroj restartuje. Pokud aktualizace selže, obraťte se na zákaznickou podporu.

4.3 Vlastní úvodní obrazovka

1. Připravte obrázek pro úvodní obrazovku a přejmenujte jej na „LOGO2C53T.jpg“.
2. Zapněte přístroj a připojte jej k počítači kabelem USB-A na USB-C.
3. V nastavení zapněte sdílení přes USB a přetáhněte připravený soubor loga do složky „LOGO“ na USB disku přístroje.
4. Po dokončení operace se vlastní logo použije při příštím zapnutí přístroje.

Upozornění: před změnou loga pečlivě zkontrolujte název souboru, rozměry obrázku v pixelech, formát apod.

5. Metody měření v obvodu

Následující postupy popisují doporučené nastavení osciloskopu pro typická měření v elektronických obvodech. Volba dělicího poměru sondy (1× nebo 10×) vychází z očekávané úrovně měřeného signálu – sonda i osciloskop musí být vždy nastaveny na stejný dělicí poměr.

5.1 Baterie nebo stejnosměrné napětí

Volba rozsahu

Napětí baterie bývá obvykle do 80 V, u ostatních stejnosměrných napětí není rozsah předem jistý. Rozsah zvolte podle skutečné situace – při napětí do 80 V použijte dělicí poměr 1×, při napětí nad 80 V použijte dělicí poměr 10× (sonda i osciloskop nastaveny na stejný poměr).

- ① Nejprve nastavte osciloskop do režimu triggeru Auto (výchozí po zapnutí) – slouží k měření periodických signálů (stejnosměrné napětí je z tohoto pohledu periodický signál).
- ② Nastavte osciloskop na odpovídající dělicí poměr (výchozí po zapnutí je 1×).
- ③ Nastavte osciloskop na vazbu DC.
- ④ Zapojte sondu a přepínač na těle sondy nastavte na odpovídající poměr.
- ⑤ Ujistěte se, že je baterie nabitá, případně že je přítomno stejnosměrné napětí.
- ⑥ Připojte krokosvorku sondy k zápornému pólu baterie nebo zdroje, hrot sondy ke kladnému pólu.
- ⑦ Jednou stiskněte tlačítko AUTO – zobrazí se stejnosměrný signál. Napětí baterie ani jiná stejnosměrná napětí nemají tvar křivky – zobrazí se pouze přímka posunutá nahoru nebo dolů a hodnoty špička-špička (Vpp) i kmitočet (F) tohoto signálu jsou nulové.

5.2 Krystalový oscilátor

Volba rozsahu

Krystalový oscilátor je citlivý na kapacitní zátěž a snadno přestane kmitat. Vstupní kapacita sondy v poměru 1× dosahuje až 100–300 pF, zatímco v poměru 10× je to jen přibližně 10–30 pF. V poměru 1× proto oscilátor snadno přestane kmitat – je nutné použít dělicí poměr 10× (sonda i osciloskop nastaveny na 10×).

- ① Nastavte osciloskop do režimu triggeru Auto (výchozí po zapnutí) – slouží k měření periodických signálů (rezonanční sinusový signál krystalu je periodický).
- ② Nastavte osciloskop na dělicí poměr 10× (výchozí po zapnutí je 1×).
- ③ Nastavte osciloskop na vazbu AC.
- ④ Zapojte sondu a přepínač na těle sondy přepněte do polohy 10×.
- ⑤ Ujistěte se, že je deska s krystalovým oscilátorem napájena a v provozu.

- ⑥ Připojte krokosvorku sondy k zemi desky (záporný pól napájení), sejměte krytku hrotu (odkrytý je jehlový hrot) a dotkněte se jím jednoho z vývodů krystalu.
- ⑦ Jednou stiskněte tlačítko AUTO – zobrazí se průběh testovaného oscilátoru. Je-li průběh po AUTO příliš malý nebo velký, upravte jeho velikost ručně v režimu zoomu.

5.3 PWM signál tranzistoru MOS nebo IGBT

Volba rozsahu

Napětí PWM signálu pro přímé řízení tranzistorů MOS nebo IGBT bývá obvykle 10–20 V a řídicí signál na vstupu bývá typicky 3–20 V. Maximální testovací napětí pro dělicí poměr 1× je 80 V, proto pro měření PWM signálů plně postačuje poměr 1× (sonda i osciloskop nastaveny na 1×).

- ① Nastavte osciloskop do režimu triggeru Auto (výchozí po zapnutí) – slouží k měření periodických signálů (PWM je periodický signál).
- ② Nastavte osciloskop na dělicí poměr 1× (výchozí po zapnutí).
- ③ Nastavte osciloskop na vazbu DC.
- ④ Zapojte sondu a přepínač na těle sondy nastavte do polohy 1×.
- ⑤ Ujistěte se, že deska s PWM řízením v tuto chvíli PWM signál vydává.
- ⑥ Připojte krokosvorku sondy k vývodu S (source) tranzistoru MOS a hrot sondy k vývodu G (gate).
- ⑦ Jednou stiskněte tlačítko AUTO – zobrazí se naměřený PWM průběh. Je-li průběh po AUTO příliš malý nebo velký, upravte jeho velikost ručně v režimu zoomu.

5.4 Výstup generátoru signálu

Volba rozsahu

Výstupní napětí generátoru signálu nepřesahuje 30 V a maximální testovací napětí pro dělicí poměr 1× je 80 V, proto pro měření výstupu generátoru postačuje poměr 1× (sonda i osciloskop nastaveny na 1×).

- ① Nastavte osciloskop do režimu triggeru Auto (výchozí po zapnutí) – slouží k měření periodických signálů (výstup generátoru je periodický).
- ② Nastavte osciloskop na dělicí poměr 1× (výchozí po zapnutí).
- ③ Nastavte osciloskop na vazbu DC.
- ④ Zapojte sondu a přepínač na těle sondy nastavte do polohy 1×.
- ⑤ Ujistěte se, že generátor signálu je zapnutý, v provozu a generuje výstupní signál.
- ⑥ Připojte krokosvorku sondy k černému výstupnímu vodiči generátoru a hrot sondy k červenému výstupnímu vodiči.
- ⑦ Jednou stiskněte tlačítko AUTO – zobrazí se průběh generovaný přístrojem. Je-li průběh po AUTO příliš malý nebo velký, upravte jeho velikost ručně v režimu zoomu.

5.5 Domácí síť 220 V nebo 110 V

Volba rozsahu

Napětí domácí sítě bývá obvykle 180–260 V se špičkovou hodnotou špička-špička 507–733 V; v některých zemích je domácí napětí 110 V se špičkovou hodnotou 310 V. Maximální naměřitelné napětí v poměru 1× je 80 V a v poměru 10× 800 V (poměr 10× snese špička-špička až 1600 V). Je proto nutné použít dělicí poměr 10× – sonda i osciloskop musí být přepnuty na 10×.

- ① Nastavte osciloskop do režimu triggeru Auto (výchozí po zapnutí) – slouží k měření periodických signálů (síťových 50 Hz).
- ② Nastavte osciloskop na dělicí poměr 10× (výchozí po zapnutí je 1×).
- ③ Nastavte osciloskop na vazbu DC.
- ④ Zapojte sondu a přepínač na těle sondy nastavte do polohy 10×.
- ⑤ Ujistěte se, že je na testovaném konci přítomno napětí domácí sítě.
- ⑥ Připojte krokosvorku a hrot sondy na dva vodiče spotřebiče bez rozlišování polarity.
- ⑦ Jednou stiskněte tlačítko AUTO – zobrazí se průběh síťového napětí. Je-li průběh po AUTO příliš malý nebo velký, upravte jeho velikost ručně v režimu zoomu.

5.6 Zvlnění napájecího zdroje

Volba rozsahu

Je-li výstupní napětí zdroje do 80 V, nastavte dělicí poměr 1× (sonda i osciloskop na 1×). Je-li napětí 80–800 V, nastavte poměr 10× (sonda i osciloskop na stejný poměr).

- ① Nastavte osciloskop do režimu triggeru Auto (výchozí po zapnutí) – slouží k měření periodických signálů.
- ② Nastavte osciloskop na odpovídající dělicí poměr (výchozí po zapnutí je 1×).
- ③ Nastavte osciloskop na vazbu AC.
- ④ Zapojte sondu a přepínač na těle sondy nastavte do odpovídající polohy.
- ⑤ Ujistěte se, že je zdroj napájen a má výstupní napětí.
- ⑥ Připojte krokosvorku sondy k zápornému pólu výstupu zdroje a hrot sondy ke kladnému pólu; vyčkejte přibližně 10 sekund, než se ustálí zobrazení.
- ⑦ Jednou stiskněte tlačítko AUTO – zobrazí se zvlnění napájecího napětí.

5.7 Výstup měniče (invertoru)

Volba rozsahu

Výstupní napětí měniče je podobné napětí domácí sítě, obvykle několik stovek voltů, proto je nutné nastavit dělicí poměr 10× (sonda i osciloskop na 10×).

- ① Nastavte osciloskop do režimu triggeru Auto (výchozí po zapnutí) – slouží k měření periodických signálů (výstup měniče je periodický).

- ② Nastavte osciloskop na dělicí poměr 10× (výchozí po zapnutí je 1×).
- ③ Nastavte osciloskop na vazbu DC.
- ④ Zapojte sondu a přepínač na těle sondy nastavte do polohy 10×.
- ⑤ Ujistěte se, že je měnič napájen a má napěťový výstup.
- ⑥ Připojte krokosvorku a hrot sondy k výstupu měniče bez rozlišování polarity.
- ⑦ Jednou stiskněte tlačítko AUTO – zobrazí se výstupní průběh měniče. Je-li průběh po AUTO příliš malý nebo velký, upravte jeho velikost ručně v režimu zoomu.

5.8 Výkonový zesilovač nebo audio signál

Volba rozsahu

Výstupní napětí výkonového zesilovače bývá obvykle do 40 V a maximální testovací napětí pro dělicí poměr 1× je 80 V, proto postačuje poměr 1× (sonda i osciloskop na 1×).

- ① Nastavte osciloskop do režimu triggeru Auto (výchozí po zapnutí).
- ② Nastavte osciloskop na dělicí poměr 1× (výchozí po zapnutí).
- ③ Nastavte osciloskop na vazbu AC.
- ④ Zapojte sondu a přepínač na těle sondy nastavte do polohy 1×.
- ⑤ Ujistěte se, že zesilovač je zapnutý, v provozu a vydává audio signál.
- ⑥ Připojte krokosvorku a hrot sondy ke dvěma výstupním svorkám zesilovače bez rozlišování polarity.
- ⑦ Jednou stiskněte tlačítko AUTO – zobrazí se výstupní průběh zesilovače. Je-li průběh po AUTO příliš malý nebo velký, upravte jeho velikost ručně v režimu zoomu.

5.9 Komunikační a sběrníkové signály vozidla

Volba rozsahu

Komunikační signály v automobilech bývají obvykle nižší než 20 V a nejvyšší testovací napětí pro dělicí poměr 1× je 80 V, proto pro jejich měření postačuje poměr 1× (sonda i osciloskop na 1×).

- ① Nastavte osciloskop do režimu triggeru Normal (výchozí po zapnutí je Auto). Režim Normal se používá speciálně pro měření neperiodických digitálních signálů – v režimu Auto by nebyly zachyceny.
- ② Nastavte osciloskop na dělicí poměr 1× (výchozí po zapnutí).
- ③ Nastavte osciloskop na vazbu AC.
- ④ Zapojte sondu a přepínač na těle sondy nastavte do polohy 1×.
- ⑤ Připojte krokosvorku a hrot sondy ke dvěma signálovým vodičům komunikační linky bez rozlišování polarity. Je-li vodičů více, určete je předem, případně vyzkoušejte opakovaně různé dvojice.
- ⑥ Ujistěte se, že je na komunikační lince v tuto chvíli přítomen signál.

- ⑦ Nastavte vertikální citlivost na rozsah 50 mV.
- ⑧ Nastavte časovou základnu na 20 μ s.
- ⑨ Je-li na lince signál, osciloskop jej zachytí a zobrazí. Pokud se jej nedaří zachytit, zkuste opakovaně upravit časovou základnu (1 ms–6 ns) a spouštěcí úroveň (červená šipka).

5.10 Přijímač infračerveného dálkového ovládání

Volba rozsahu

Signál infračerveného přijímače se obvykle pohybuje v rozsahu 3 až 5, přičemž maximální testovací napětí pro dělicí poměr 1 $\times$ je 80 V, proto pro jeho měření postačuje poměr 1 $\times$ (sonda i osciloskop na 1 $\times$).

- ① Nastavte osciloskop do režimu triggeru Normal (výchozí po zapnutí je Auto). Režim Normal se používá speciálně pro měření neperiodických digitálních signálů; signál IR přijímače je neperiodický digitální kód a v režimu Auto by nebyl zachycen.
- ② Nastavte osciloskop na dělicí poměr 1 $\times$ (výchozí po zapnutí).
- ③ Nastavte osciloskop na vazbu DC.
- ④ Zapojte sondu a přepínač na těle sondy nastavte do polohy 1 $\times$.
- ⑤ Připojte krokosvorku sondy k zemnicímu vývodu (záporný pól) desky IR přijímače a hrot sondy k datovému vývodu přijímací hlavy.
- ⑥ Nastavte vertikální citlivost na rozsah 1 V.
- ⑦ Nastavte časovou základnu na 20 μ s.
- ⑧ Nastavte polohu červené spouštěcí šipky přibližně o jeden velký dílek mřížky nad polohu žluté šipky vlevo.
- ⑨ Nyní vysílačem dálkového ovládání vyšlete signál k přijímači – na osciloskopu se zobrazí odpovídající průběh.

5.11 Zesilovací obvody se senzory (teplota, vlhkost, tlak, Hall apod.)

Volba rozsahu

Signály ze senzorů bývají obecně velmi slabé, řádově jednotky milivoltů, a osciloskop je nedokáže přímo zachytit. Tento typ senzoru má na desce zesilovač signálu, jehož zesílený výstup lze měřit. Postačuje dělicí poměr 1 $\times$ (sonda i osciloskop na 1 $\times$).

- ① Nastavte osciloskop do režimu triggeru Auto (výchozí po zapnutí).
- ② Nastavte osciloskop na dělicí poměr 1 $\times$ (výchozí po zapnutí).
- ③ Nastavte osciloskop na vazbu DC.
- ④ Zapojte sondu a přepínač na těle sondy nastavte do polohy 1 $\times$.
- ⑤ Připojte krokosvorku sondy k zemnicímu vývodu (záporný pól napájení) desky senzoru, dohleďte výstup zesilovací části a hrot sondy připojte k tomuto

výstupu.

- ⑥ Nastavte vertikální citlivost na rozsah 50 mV.
- ⑦ Přepněte do režimu posunu klávesnicí a přesuňte žlutou šipku vodorovně na spodní okraj průběhu.
- ⑧ Nastavte časovou základnu na 500 ms a přepněte do režimu pomalého skenování s velkou časovou základnou.
- ⑨ Objeví-li se žlutá signálová čára nahoře, snižte vertikální citlivost (100 mV, 200 mV, 500 mV atd.). Jakmile aktualizovaný signál vpravo není nahoře (obvykle uprostřed), je signál přijímaný tímto senzorem detekovatelný.

6. Bezpečnostní pokyny

- Při současném použití obou kanálů musí být zemnicí svorky obou sond vzájemně propojeny. Je přísně zakázáno připojovat zemnicí svorky obou sond na různé potenciály, zejména na různé fázové vodiče nebo na síťové napětí 220 V u výkonových zařízení. V opačném případě dojde k propálení základní desky osciloskopu, protože oba kanály jsou uvnitř přístroje spojeny se společnou zemí a připojení na různé potenciály způsobí zkrat na vnitřních zemnicích vodičích desky – platí pro všechny osciloskopy.
- Maximální přípustné napětí na BNC vstupu osciloskopu je 400 V; při nastavení sondy na dělicí poměr 1× je přísně zakázáno přivádět napětí vyšší než 400 V.
- K nabíjení používejte výhradně samostatnou nabíječku. Je přísně zakázáno nabíjet přístroj ze zdroje nebo USB portu jiného právě testovaného zařízení – mohlo by dojít ke zkratu zemnicího vodiče základní desky a k jejímu propálení během měření.
- Před použitím výrobku zkontrolujte, zda není poškozena izolace v okolí krytu a konektorů.
- Prsty držte za ochranným límcem měřicího hrotu.
- Při měření na testovaném obvodu se nedotýkejte žádných vstupních konektorů.
- Před přepnutím dělicího poměru vždy nejprve odpojte měřicí sondu od obvodu.
- Je-li měřené stejnosměrné napětí vyšší než 36 V nebo střídavé napětí vyšší než 25 V, dbejte zvýšené opatrnosti, abyste předešli úrazu elektrickým proudem.
- Při nízkém stavu baterie se zobrazí vyskakovací upozornění – přístroj včas dobijte, aby nedošlo k ovlivnění přesnosti měření.

7. Výrobce

Přístroj FNIRSI-2C53T vyrábí a technickou podporu k němu poskytuje níže uvedená společnost. Pro záležitosti týkající se nákupu, reklamací a záruky v České republice se obračejte na dovozce Rotorama, s.r.o. (kapitola 8.1).

Výrobce	Shenzhen FNIRSI Technology Co., Ltd.
Adresa	West of Building C, Weida Industrial Park, Dalang Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, Čína
Telefon	0755-28020752
Web	www.fnirsi.cn
E-mail (obchod)	business@fnirsi.com
E-mail (servis a podpora)	service@fnirsi.com

8. Informace pro trh EU a České republiky

8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

Výrobek na trh Evropské unie uvádí níže uvedený dovozce, který je zároveň odpovědnou osobou ve smyslu čl. 16 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2023/988 o obecné bezpečnosti výrobků (GPSR).

Dovozce / odpovědná osoba v EU	Rotorama, s.r.o.
IČO	051 57 692
DIČ	CZ05157692
Sídlo	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Česká republika
E-mail	info@rotorاما.cz
Telefon	+420 252 252 098
Web	www.rotorاما.cz

8.2 Shoda výrobku



- Výrobek je opatřen označením **CE** a splňuje požadavky příslušných harmonizačních právních předpisů Evropské unie, které se na něj vztahují.
- Kopie **EU prohlášení o shodě** je k dispozici u dovozce na výše uvedené adrese nebo na e-mailové adrese info@rotorاما.cz.
- **Identifikace výrobku:** označení typu (2C53T) a sériové číslo jsou uvedeny na typovém štítku na zadní straně přístroje; číslo verze firmwaru najdete v nabídce *Nastavení* → *O přístroji*.

8.3 Likvidace elektrozařízení a baterií



- Symbol přeškrtnuté popelnice na výrobku, jeho obalu nebo v dokumentaci znamená, že výrobek po skončení životnosti **nesmí být odstraněn spolu se směsným komunálním odpadem**.
- Odevzdejte jej na místě zpětného odběru elektrozařízení – ve sběrném dvoře, na místě zpětného odběru kolektivního systému, nebo u prodejce při nákupu nového obdobného výrobku. Zpětný odběr je pro koncového uživatele bezplatný.
- Výrobek obsahuje vestavěný akumulátor. Před odevzdáním jej pokud možno odevzdejte společně s přístrojem – akumulátor nevhazujte do směsného odpadu ani do ohně.
- Povinnosti podle zákona č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, plní dovozce prostřednictvím kolektivního systému zpětného odběru.
- Řádnou likvidací pomáháte předcházet negativním dopadům na životní prostředí a lidské zdraví a přispíváte k opětovnému využití druhotných surovin.

Společnost zajišťuje prostřednictvím smluvního partnera **ASEKOL a.s.** zpětný odběr elektrozařízení z domácností a oddělený sběr elektroodpadu, baterií a akumulátorů, v souladu s příslušnými právními předpisy. Odběratel je oprávněn odevzdat staré elektrozařízení nebo baterii či akumulátor na jakémkoliv sběrném místě výše uvedeného smluvního partnera. Adresy těchto odběrných míst jsou uvedeny na webových stránkách www.asekol.cz, www.ecobat.cz a také <https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu>.

9. Záruka a práva z vadného plnění

9.1 Práva kupujícího podle českého práva

Práva a povinnosti smluvních stran se řídí českým právním řádem, zejména zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, a zákonem č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele. Níže uvedené záruční podmínky výrobce (kapitola 9.2) **nijak neomezuji** práva kupujícího vyplývající z těchto předpisů.

- Prodávající odpovídá kupujícímu za to, že výrobek při převzetí nemá vady. Je-li kupujícím spotřebitel, může vadu vytknout **do dvou let od převzetí** výrobku (§ 2165 občanského zákoníku).
- Projeví-li se vada v průběhu **jednoho roku** od převzetí, má se za to, že výrobek byl vadný již při převzetí (§ 2161 odst. 5 občanského zákoníku).
- Při nákupu prostřednictvím internetu má spotřebitel právo **odstoupit od smlouvy do 14 dnů** od převzetí zboží bez udání důvodu (§ 1829 občanského zákoníku).
- Reklamaci uplatněte u prodejce, u kterého jste výrobek zakoupili. Kontaktní údaje dovozce jsou uvedeny v kapitole 8.1.
- K mimosoudnímu řešení spotřebitelských sporů je příslušná **Česká obchodní inspekce**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.

9.2 Záruční podmínky výrobce

✳ **Následující text je překladem záručních podmínek výrobce.**

Každý uživatel výrobků FNIRSI, který nás v případě jakýchkoli dotazů kontaktuje, získá od nás příslib uspokojivého vyřešení požadavku a navíc 6 měsíců záruky nad rámec zákonné doby jako poděkování za jeho podporu.