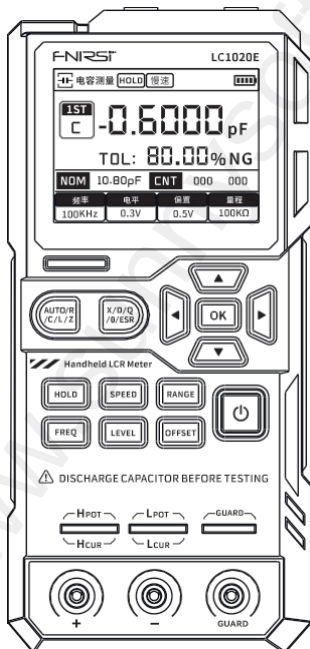


FNIRSI™

LC1020E

V1.0

Преносный цифровой LCR, ESR и полупроводниковых компонентов



※ Před použitím výrobku si pozorně přečtěte tento návod k použití a řádně jej uschovejte.

1. BEZPEČNOSTNÍ INFORMACE

Tato bezpečnostní opatření platí pro obsluhu a pracovníky údržby. Při provozu, servisu a údržbě věnujte pozornost těmto bezpečnostním opatřením.

● **Nepoužívejte v hořlavém nebo výbušném prostředí**

Nepoužívejte v náročných prostředích, jako jsou prашné oblasti, přímé sluneční světlo, vysoká vlhkost a silné elektromagnetické záření.

● **Neotevírejte zadní kryt, pokud nejste profesionální technik**

Údržbu, výměnu komponent nebo seřízení přístroje by měli provádět profesionální technici. Obratě se na příslušné distributory nebo na oddělení poprodejněho servisu výrobku.

● **Přístroj své volně nerozebírejte ani neupravujte**

Některé neoprávněné výměny a úpravy mohou mít za následek trvalé snížení výkonu přístroje.

● **Bezpečnostní**

Upozornění U operací, které jsou spojeny s rizikem ohrožení bezpečnosti nebo zranění osob, nebo u činností, které by mohly poškodit výrobek a vést ke špatným výsledkům testů, budou v návodu uvedena příslušná prohlášení. Je nutné tyto pokyny přísně dodržovat.

2. BEZPEČNOSTNÍ PRŮVODCE

Pro zajištění bezpečného používání přístroje dodržujte tyto pokyny:

● Při krátkodobém venkovním použití dbejte na ochranu před přímým slunečním zářením, vodou, vlhkostí, elektromagnetickým zářením, prachem a nebezpečím výbuchu.

● Před použitím si přečtěte a pochopte varování a bezpečnostní informace uvedené v tomto návodu.

- Přístroj používejte v souladu s metodami uvedenými v příručce.
- Pokud měříte součásti obvodu, zajistěte, aby bylo před měřením vypnuto napájení a vybity všechny kondenzátory a cívky.
- Před měřením vybijte komponenty, jako jsou kondenzátory a indukty, které mohou být nabitě.
- Přístroj je napájen 3,7V lithiovou baterií s kapacitou 3000 mAh nebo prostřednictvím kabelu USB typu C s funkcí nabíjení.

3. PŘEDSTAVENÍ VÝROBKU

Představení produktu

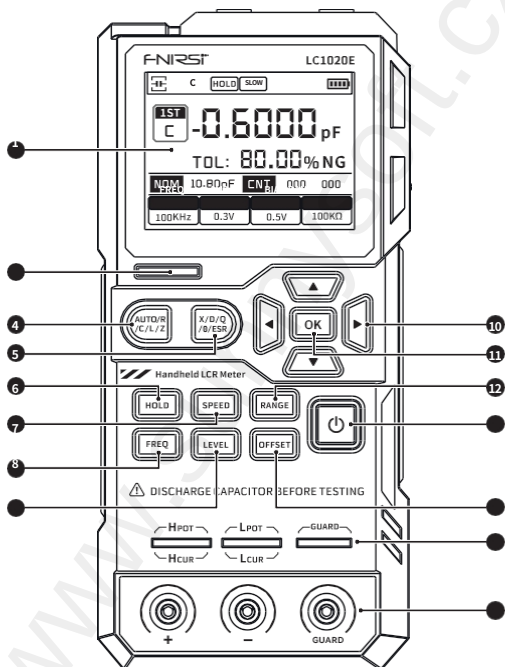
Vysoce přesný ruční měřič LCR je nástroj pro testování elektronických součástek, který v sobě spojuje vysokou přesnost, přenosnost a inteligenci. Je určen pro inženýry, techniky a nadšence do elektroniky a splňuje potřeby přesného měření v různých situacích, jako jsou laboratoře, výrobní linky a údržba na místě.

Je vybaven 2,8palcovým barevným displejem TFT s vysokým rozlišením, podporuje více kombinací parametrů, například měření L/Q, C/D, R/D, a je kompatibilní se sériovými/paralelními modely náhradních obvodů. Přednastavené prahové hodnoty umožňují rychlé u r č e n í dobrých/špatných součástek, přičemž zvukové a vizuální nápovědy výrazně zvyšují effcivitu dávkového testování a usnadňují efficientní třídění a kontrolu kvality.

Díky maximální testovací frekvenci 100 kHz si snadno poradí s analýzou vysokofrekvenčních parametrů součástek, jako jsou indukty, kondenzátory a rezistory, a pokryje tak širší škálu aplikací. Kompaktní tělo v kombinaci s baterií s dlouhou výdrží eliminuje potřebu kabelů, takže jej lze snadno nosit v kapse a umožňuje přesná měření kdykoli a kdekoli.

4. PŘEHLED PŘEDNÍHO PANELU

4.1 Přední panel



① **Displej:** 2,8palcový TFT LCD displej zobrazující všechny funkce přístroje.

② **Světelný indikátor**

③ **Tlačítko přepínače hlavních parametrů:** Rychlé přepínání hlavních parametrů.

④ **Tlačítko přepínání sekundárních parametrů:** Rychlé přepínání sekundárních parametrů.

⑤ **Tlačítko pro podržení a záznam dat:** Krátkým stisknutím zapnete/vypnete funkci podržení dat; dlouhým stisknutím zapnete/vypnete funkci záznamu dat.

⑥ **Tlačítko přepínání rychlosti měření:** Rychle přepněte požadovanou rychlost měření.

⑦ **Tlačítko volby frekvence:** Rychle přepněte na pevný frekvenční bod.

⑧ **Tlačítko volby úrovně:** Rychle přepněte na pevný bod hladiny.

⑨ **Směrové klávesy:** Klávesy vlevo a vpravo pro pohyb kurzoru, klávesy nahoru a dolů pro výběr parametrů.

⑩ **OK Klíč:** Dlouhým stisknutím vstoupíte do nabídky nastavení systému nebo ji opustíte; krátkým stisknutím potvrdíte výběr parametrů nebo funkce.

⑪ **Tlačítko přepínače rozsahu:** Přepínání mezi manuálním a automatickým rozsahem.

⑫ **Tlačítko napájení:** Dlouhým stisknutím se přístroj zapne, když je vypnutý; dlouhým stisknutím se přístroj vypne, když je zapnutý.

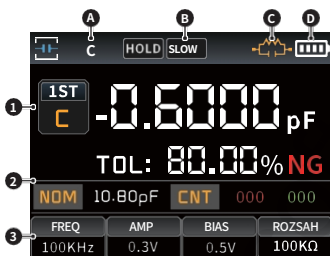
⑬ **Tlačítko přepínače posunu:** Rychlé přepnutí na pevný bod offsetu.

⑭ **Pětikoncový testovací slot**

⑮ **Tříkoncová testovací zásuvka**

 **Poznámka :** Používejte přiložený adaptér nebo si u naší společnosti zakupte určený napájecí adaptér. Použití jiných náhradních adaptérů může způsobit zbytečné poškození.

► 4.2.1 Rozhraní pro měření



Stav

Bar

Oblast:

A: Zobrazuje hlavní parametr aktuálně vybraný pro měření

B: Zobrazuje aktuálně zvolenou rychlost měření

C: Dlouhým stisknutím tlačítka **[SPEED]** se zobrazí aktuální způsob zapojení obvodu (Auto, Série, Paralelní).

D: Indikátor stavu nabití baterie, který zobrazuje zbývající energii baterie a připomíná uživateli, aby přístroj včas nabíli.

Oblast parametrů:

- ① Hlavní zobrazení parametrů
- ② Zobrazení sekundárních parametrů
- ③ Nastavení parametrů měření

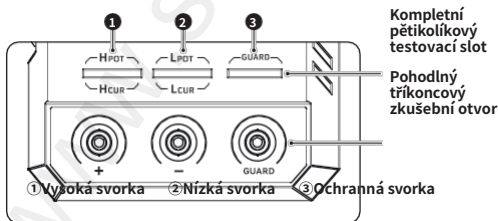
► 4.2.2 Rozhraní systémových nastavení



Rozhraní Nastavení systému umožňuje třídění a nastavení, jakož i nastavení jazyka produktu, jasu obrazovky, nastavení zvuku, automatického vypnutí, nastavení kalibrace a systémových informací (podrobné operace viz "Oddíl 6: Průvodce nastavením systému").

4.3 Testovací porty

Model LC1020E využívá řešení, které integruje tříkoncové i pětikoncové testovací porty a splňuje tak požadavky na pohodlné testování i vysoce přesná měření. Testovací porty jsou uvedeny níže:



Třísvorkový testovací otvor tohoto přístroje používá standardní gumové zásuvky, díky čemuž je vhodné používat pro testovací vodiče levné gumové zástrčky, například aligátorové svorky. To je snadné pro rozšíření testovacích aplikací, ale jeho nevýhodou je nižší přesnost testování.

Pro zvýšení přesnosti při použití externích měřicích vodičů je řada LC1020E vybavena také pětikoncovým měřicím slotem. S profesionálními testovacími přípravky umožňuje kompletní čtyřkoncové měření pomocí externích vodičů, čímž je zajištěna vyšší přesnost testování.

5. NÁVOD K OBSLUZE

5.1 Zapnutí a vypnutí

Dlouhým stisknutím tlačítka napájení  zapnete přístroj a ten vstoupí do rozhraní měření (výchozí nastavení). Dlouhým stisknutím tlačítka napájení  na dobu delší než 2 sekundy zařízení vypnete, když je zapnuté.

5.2 Výběr parametrů

► **5.2.1 Volba frekvence** Ruční LCR
metr řady LC1020E přivádí na testovanou součástku (DUT) střídavý měřicí signál. Frekvence je jedním z hlavních parametrů zdroje střídavého signálu. Vzhledem k neideální povaze součástek a přítomnosti parazitních prvků, jakož i vlivu testovacích portů a parazitů testovacích vodičů, může stejná součástka vykazovat při testování na různých frekvencích různé výsledky měření. Proto je důležité před měřením zvolit vhodnou frekvenci.

Testovací frekvenci lze změnit dvěma způsoby: Způsob **1:** Stisknutím tlačítka **FREQ** procházíte přednastavené frekvenční body v pořadí. Kurzor se automaticky přesune na nastavení frekvence a vybraná frekvence se zvýrazní.

(zvýrazněné pozadí), jak je znázorněno na obrázku.

Metoda 2: Pomocí tlačítek  nebo stisknutím tlačítka **FREQ** přesuňte kurzor na nastavení frekvence, vyberte frekvenci a poté stisknutím tlačítek  procházejte přednastavené frekvenční body v pořadí.

Volitelné frekvenční body: 100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz.



Výběr frekvence



5.2.2

Výběr úrovně

Ruční

LCR metr řady LC1020E přivádí na testovanou součástku (DUT) střídavý testovací signál. Lze měnit nejen frekvenční bod, ale také nastavovat úroveň testovacího signálu.

Existují dva způsoby změny úrovně testovacího signálu: Metoda 1:

Stisknutím tlačítka **LEVEL** procházíte přednastavené body úrovně v pořadí. Kurzor se automaticky přesune na nastavení úrovně a vybraná úroveň se zvýrazní (zvýrazněné pozadí), jak je znázorněno na obrázku.

Metoda 2: Pomocí tlačítek  nebo stisknutím tlačítka **LEVEL** přesuňte kurzor na nastavení úrovně, vyberte úroveň a poté stisknutím tlačítek  procházejte přednastavené body úrovně v pořadí.

Volitelné body úrovně: 0,1V, 0,3V, 0,6V.



Výběr úrovně

► 5.2.3 Interní Bias Výběr Tento ruční

LCR měřič může poskytovat interní stejnosměrné předpětí. **Existují dva způsoby změny vnitřního předpětí:** **Způsob 1:** Stisknutím tlačítka **OFFSET** procházíte v pořadí přednastavených bodů předpětí. Kurzor se automaticky přesune na nastavení předpětí a vybrané předpětí se zvýrazní (zvýrazněné pozadí), jak je znázorněno na obrázku.

Metoda 2: Pomocí tlačítek ◀ nebo stisknutím tlačítka **OFFSET** přesuňte kurzor na nastavení předpětí, vyberte předpětí a poté ▼ stisknutím tlačítek ▲ cyklicky procházejte přednastavené body předpětí v pořadí.

Volitelné body zkreslení: 0,0 V, 0,5 V



Výběr interního zkreslení

► 5.2.4 Výběr rozsahu

Rozsah lze změnit dvěma způsoby:

Způsob 1: Stisknutím tlačítka **RANGE** procházíte v pořadí přednastavených bodů rozsahu. Kurzor se automaticky přesune na nastavení rozsahu a vybraný rozsah se zvýrazní (zvýrazněné pozadí), jak je znázorněno na obrázku.

Metoda 2: Pomocí tlačítek  nebo stisknutím tlačítka **RANGE** přesuňte kurzor na nastavení rozsahu, vyberte rozsah a poté stiskněte tlačítko.

▲ ▼ tlačítek znovu procházet přednastavené body rozsahu v pořadí.

Volitelné body rozsahu: ROZSAHY: AUTO, 100Ω, 1KΩ, 10KΩ, 100KΩ.



Výběr rozsahu

► 5.2.5 Výběr rychlosti měření

Po zapnutí zařízení přejde do rozhraní zobrazení měření. Stisknutím tlačítka **SPEED** procházíte rychlosti měření v pořadí: Rychlé (4krát/s), Střední (2krát/s), Pomalé (1krát/s).

► 5.2.6 Výběr hlavního parametru AUTO/R/C/L/Z Chcete-li

vybrat typ parametru měření, měli byste nejprve zvolit hlavní parametr. Stisknutím tlačítka **AUTO/R/C/L/Z** procházíte v pořadí následující parametry: R (Odpor), C (Kapacita), L (Indukčnost), Z (Impedance) a AUTO (Automaticky). Když je hlavní parametr nastaven na AUTO, na displeji se zobrazí "Automatic".

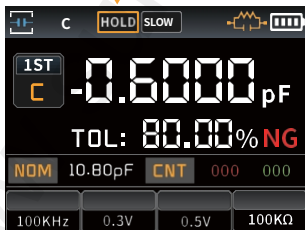
► 5.2.7 Výběr vedlejšího parametru X/D/Q/θ/ESR Chcete-li

vybrat typ měřicího parametru, měli byste nejprve zvolit hlavní parametr.

Stisknutím tlačítka **X/D/Q/θ/ESR** zvolíte následující sekundární parametry: X (reaktance), D (činitel rozptylu), Q (činitel jakosti), θ (fázový úhel), ESR (ekvivalentní sériový odpor).

5.3 Režim udržování (HOLD)

Funkce podržení dat slouží k uzamčení zobrazených dat, což usnadňuje jejich čtení. Měření pokračuje, ale data na displeji se během testování neaktualizují.



Zapnutí funkce Data Hold:

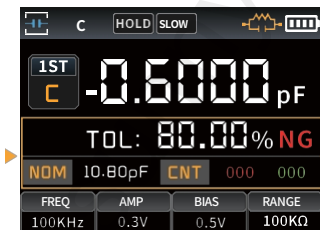
Krátkým stisknutím tlačítka **HOLD** aktivujete funkci podržení dat. Na stavovém řádku na obrazovce se zobrazí ikona **HOLD**, která signalizuje, že je funkce podržení dat aktivní, jak je znázorněno na obrázku. V tomto okamžiku se na obrazovce zobrazí hlavní a vedlejší parametry, které byly naměřeny před stisknutím tlačítka **HOLD**.

Vypnutí funkce Data Hold:

Chcete-li podržení dat deaktivovat, stiskněte znovu krátce tlačítko **HOLD**. Ikona **HOLD** ve stavovém řádku zmizí a přístroj se vrátí do normálního režimu zobrazení měření.

5.4 Funkce záznamu dat

V režimu záznamu dat můžete zkontrolovat, zda data měřené součásti splňují nastavené jmenovité hodnoty a meze tolerance, a zaznamenat počet úspěšných a neúspěšných měření.



Zapnutí funkce Data Logging : Funkci záznamu dat aktivujete dlouhým stisknutím tlačítka **HOLD**. Na obrazovce se zobrazí údaje o měření hlavních parametrů spolu s nastavenými jmenovitými hodnotami a stavem a počty úspěšných a neúspěšných měření, jak je znázorněno na obrázku.

Vypnutí funkce záznamu dat:

Dlouhým stisknutím tlačítka **HOLD** deaktivujete funkci záznamu dat.

6.1 Přepínání rozhraní

Dlouhým stisknutím tlačítka napájení  zapnete přístroj a vstupte do rozhraní displeje měření. Poté dlouhým stisknutím tlačítka **OK** přepněte mezi rozhraním zobrazení měření a rozhraním nastavení systému.

6.2 Nastavení třídění



Nastavení třídění

Stisknutím tlačítek   přesuňte kurzor na možnost "Nastavení třídění" a poté stisknutím tlačítka **OK** vstupte do nastavení třídění, jak je znázorněno na obrázku.

Stisknutím tlačítek   přesuňte kurzor a vyberte "Nominal Value" (Nominální hodnota), "Indicator Light" (Kontrolka), "Tolerance Value" (Tolerance), "Alarm Type" (Typ alarmu) a "Alarm Sound" (Zvuk alarmu). Stisknutím tlačítka **OK** vstoupíte do vybrané funkce, kde můžete pomocí tlačítek [Šipky] nastavit parametry hodnot. Dlouhým stisknutím tlačítka **OK** se vrátíte na předchozí úroveň.

6.3 Nastavení jazyka

Stisknutím tlačítek   přesuňte kurzor na možnost "Language Settings" (Nastavení jazyka) a poté stisknutím tlačítek   přepněte mezi čínštinou a angličtinou.

6.4 Jas obrazovky

Stisknutím tlačítek ▲▼ přesuňte kurzor na možnost "Screen Brightness" (Jas obrazovky) a poté stisknutím tlačítek ◀▶ vyberte úroveň jasu. Jas má 10 úrovní, přičemž nejjasnější je úroveň 10 a nejnižší úroveň 1.

6.5 Nastavení zvuku

Stisknutím tlačítek ▲▼ přesuňte kurzor na možnost "Sound Settings" (Nastavení zvuku) a poté stisknutím tlačítek ◀▶ vyberte úroveň hlasitosti. Hlasitost má 10 úrovní, přičemž maximální je úroveň 10 a minimální úroveň 1.

6.6 Automatické vypnutí

Stisknutím tlačítek ▲▼ přesuňte kurzor na možnost "Auto Power Off" a poté stisknutím tlačítek ◀▶ přepněte dobu automatického vypnutí. Dostupné možnosti doby automatického vypnutí jsou: "Off", "5 minut", "15 minut" a "30 minut".

6.7 Nastavení kalibrace

Stisknutím tlačítek ▲▼ přesuňte kurzor na možnost "Calibration Settings" (Nastavení kalibrace) a poté stisknutím tlačítka **OK** vstupte do nastavení kalibrace. Stisknutím tlačítek ◀▶ vyberte kalibraci "Open" nebo "Short". Stisknutím tlačítka **OK** spustíte kalibraci.

Kalibrační funkce zahrnuje dva typy: kalibraci při otevřeném obvodu a kalibraci při zkratu. Kalibrace účinně snižuje parazitní chyby způsobené zkušebními vodiči. Kalibrace nakrátko pomáhá snížit vliv kontaktního odporu a odporu přívodů na nízkoimpedanční měření (vhodné pro měření nízkoimpedančních součástek). Kalibrace při otevřeném obvodu pomáhá snížit vliv parazitní kapacity a odporu mezi měřicími vodiči na vysokoimpedanční měření (vhodné pro vysokoimpedanční měření součástek).

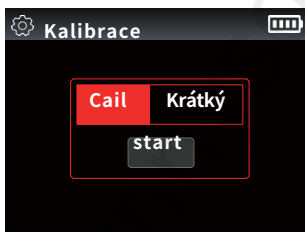
Provádění obou kalibrací společně účinně snižuje vliv těchto faktorů a zajišťuje přesná a precizní měření.

Kalibrační metoda

: Před

vstupem do kalibrační funkce se ujistěte, že jsou oba zkušební konce buď otevřené (zkušební přípravky jsou odpojeny), nebo zkratované (zkušební přípravky jsou připojeny ke zkratovacímu kusu). Stisknutím tlačítka **OK** spustíte kalibraci a zobrazí se stav kalibrace. Po dokončení kalibrace se zobrazí nápis "Complete" (Dokončeno), jak je znázorněno na obrázku. Po dokončení kalibrace dlouhým stisknutím tlačítka **OK** ukončete kalibraci.

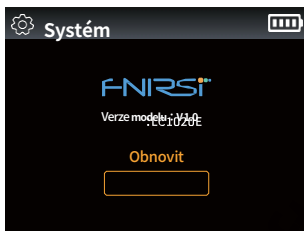
! Poznámka: Během kalibrace neměňte stav obou testovacích koncovek.



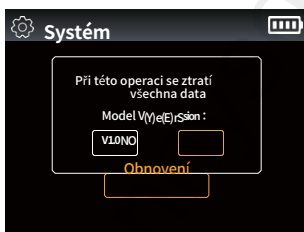
Nastavení kalibrace

6.8 Systémové informace

Pomocí tlačítek **▲▼** přesuňte kurzor na položku "System Information" (Systémové informace) a poté stisknutím tlačítka **OK** vstupte do systémových informací, které zobrazí podrobnosti o zařízení, jak je znázorněno na obrázku. Stisknutím tlačítka **OK** vyberte, zda chcete obnovit tovární nastavení, jak je znázorněno na obrázku. Dlouhým stisknutím tlačítka **OK** se vrátíte na předchozí úroveň.



Systémové informace



Obnovení továrního nastavení

7. RYCHLÝ NÁVOD K POUŽITÍ

⚠ Upozornění: V případě, že se jedná o rychlé spuštění, je třeba provést kontrolu, zda je možné provést rychlé spuštění:

- ① Neměřte nabité kondenzátory nebo indukctory; před měřením je třeba je vybit, jinak může dojít k poškození přístroje.
- ② Pokud měříte vestavěné součástky online, ujistěte se, že je součástka vypnutá a neměříte přímo napájecí obvod.
- ③ Při použití v prašném prostředí může dojít k znečištění přístroje. Měl by být pravidelně čištěn, aby se ochránila testovací porty a omezilo se vnikání prachu. Nahromaděný prach může díky své vodivosti časem ovlivnit výkon přístroje.

④Přístroj neumísťte přímo do prostředí s nebezpečím výbuchu, na přímé sluneční světlo nebo do přehřátého prostředí.

※**Tip** : Pro dosažení přesných měření proveďte před měřením kalibraci otevřeného a zkratového obvodu, jak je popsáno v části "Kalibrační funkce". Zkušební přípravky mohou používat pryžové zástrčkové krokosvorky nebo Kelvinovy zkušební svorky.

7.1 Doporučení pro provoz

● Výběr rozsahu:

- ①Obvykle je automatický rozsah dostatečný.
- ②Pro porovnání charakteristik při různých rozsazích nebo v případě, že určité složky impedance nejsou měřeny přesně, můžete rozsah nastavit ručně.
- ③Pokud je impedance zařízení nejistá, začněte s rozsahem 100 Ω a poté rozsah zvyšujte. Vyšší rozsahy poskytují přesnější výsledky.
- ④Pokud se výsledky náhle změní, je rozsah příliš vysoký, proto přepněte na předchozí rozsah.

● Doporučená frekvence:

- ①**Odpor**: Pro většinu případů použijte 1 kHz, 0,6 V. U velkých vinutých odporů použijte 100 Hz, abyste snížili indukční účinky.
- ②**Kapacitance**: Pro elektrolytické kondenzátory použijte frekvenci 1kHz, 0,6V a 120Hz. Obecným pravidlem je používat vysoké frekvence pro malé kondenzátory a nízké frekvence pro velké kondenzátory.
- ③**Indukčnost**: Použijte frekvenci 1kHz, 0,6V. Obecným pravidlem je používat vysoké frekvence pro malé induktory a nízké frekvence pro velké induktory.

● Napětí předpětí

:

Typicky se používá pro měření elektrolytických kondenzátorů. V tomto okamžiku může být výstupní úroveň pouze 0,1V nebo 0,3V.

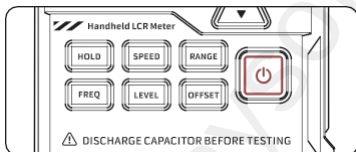
●Výstupní amplituda:

Obvykle se používá 0,6Vrms, zatímco pro online měření se používá 0,1V.

7.2 Nabíjení přístroje

- ①Přístroj připojte ke zdroji napájení pomocí dodaného napájecího adaptéru a kabelu USB typu C.
- ②Po připojení ke zdroji napájení se indikátor tlačítka napájení na předním panelu zařízení rozsvítí červeně, jak je znázorněno na obrázku : .

Indikátor nabíjení napájení



7.3 Zapnutí přístroje

Když je baterie dostatečně nabitá nebo když je napájena pomocí kabelu USB typu C, stiskněte a podržte tlačítko napájení, abyste přístroj zapnuli. Během spuštění se na přístroji zobrazí animace značky, jak je znázorněno na obrázku : .

7.4 Měření složek

Před měřením se doporučuje provést kalibraci otevřeného a zkratového obvodu.

① Po zapnutí přístroje a vstupu do testovacího rozhraní se použijí výchozí parametry systému (hlavní parametr nastavený na automatické měření, rozsah nastavený na automatické měření). Zkoušené zařízení vložte do zkušebního otvoru nebo použijte vhodné zkušební příslušenství (např. gumové zástrčkové krokosvorky, Kelvinovy zkušební svorky atd.) pro připojení zkoušené součástky. Přístroj automaticky rozpozná součástku a poskytne odpovídající výsledek měření.

② Přečtěte si výsledek měření z obrazovky.

7.5 Aktualizace firmwaru

① **Vstup do režimu zavádění:** Stiskněte a podržte tlačítko ▲ a poté stiskněte tlačítko ⏻. Když se na obrazovce zobrazí nápis "Bootloader", znamená to, že zařízení vstoupilo do režimu aktualizace firmwaru.

② **Připojte se k počítači:** Po vstupu do režimu zavaděče připojte zařízení k počítači pomocí datového kabelu Type-A na Type-C. Poté se připojte k počítači. Počítač rozpozná novou jednotku.

③ **Kopírování souboru:** Otevřete soubor firmwaru ZIP stažený z oficiálních webových stránek a přetáhněte soubor firmwaru .bin do jednotky. Aktualizace se spustí automaticky. Proces je rychlý a jeho průběh můžete sledovat na obrazovce přístroje.

④ **Po aktualizaci proveďte restart:** Po dokončení upgradu stiskněte a podržte tlačítko ⏻, čímž přístroj restartujete a dokončíte upgrade firmwaru.

8. PARAMETRY PŘÍSTROJE

Níže jsou uvedeny obecné specifikace a parametry přesnosti měření pro ruční LCR můstek LC1020E, které platí pro model LC1020E.

8.1 Obecné parametry

Model	LC1020E		
Zkušební frekvence	100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz		
Základní přesnost	0.3%		
Zobrazení číslic	2,8palcový TFT LCD displej		
Displej	Hlavní parametr: 4,5 číslic; vedlejší parametr: 4,5 číslic		
Parametry měření	Hlavní parametry: AUTO/R/C/L/Z; Sekundární parametry: X/D/Q/θ/ESR		
Rozsah měření	L: 0-100H	C: 0-100mF	R: 0-10M
Vnitřní zkreslení	0.0V, 0.5V		
Testovací úroveň	0.1V, 0.3V, 0.6V		
Kalibrační funkce	Kalibrace při otevřeném obvodu, kalibrace při zkratu		
Srovnávací funkce	Slouží k výpočtu relativní chyby mezi naměřenou hodnotou součástky a jmenovitou hodnotou, zobrazuje se v procentech a poskytuje výsledky filtrace. Lze nastavit jmenovité hodnoty a toleranci, přičemž rozsah tolerance je nastavitelný od 0,1 % do 99,9 %.		
Funkce záznamu	Kontroluje, zda naměřené údaje součásti splňují nastavenou jmenovitou hodnotu a toleranci, a zaznamenává počet úspěšných a neúspěšných měření.		

Konfigurace testovacího terminálu	Tříkoncový, pětikoncový 100Ω
Výstupní impedance	100Ω
Komunikační rozhraní	USB-TypeC (virtuální sériový port)
Ostatní	Nastavení jazyka, Jas obrazovky, Nastavení zvuku, Automatické vypnutí, Nastavení kalibrace, Systémové informace

8.2 Přesnost měření

Bezpečnostní opatření:

- ① Okolní teplota by měla být udržována na $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a vlhkost $\leq 80\%$ R.H.
- ② Přístroj by měl být před testováním předeřhřátý po dobu nejméně 30 minut.
- ③ Testování by se mělo provádět na testovacích otvorech přístroje na předním panelu.
- ④ Před testováním se doporučuje provést kalibraci otevřeného a zkratového obvodu.

Kapacita (C)

Rozsah	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1mF-100mF	5 % $\pm$ 5 číslic	3% $\pm$ 5 číslic		
1uF-1mF	1% $\pm$ 4 číslice	0,5 % $\pm$ 5 číslic	2 % $\pm$ 5 číslic	3 % $\pm$ 4 číslice
1nF-1uF		0,3 % $\pm$ 2 číslice	0,4 % $\pm$ 2 číslice	1 % $\pm$ 4 číslice
1pF-1nF		1 % $\pm$ 2 číslice	1,5 % $\pm$ 2 číslice	2 % $\pm$ 4 číslice

Indukčnost (L)

Rozsah	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1H-100H	2% ± 5 číslic	2% ± 5 číslic		
1mH-1H	0,4 % ± 5 číslic	0,3 % ± 2 číslice	0,4 % ± 3 číslice	2,5 % ± 5 číslic
10uH-1mH	3 % ± 5 číslic	0,5 % ± 4 číslice	0,5 % ± 3 číslice	1,5 % ± 5 číslic
1uH-10uH		2 % ± 5 číslic	2 % ± 5 číslic	4 % ± 5 číslic

Odpor (R)

Rozsah	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1MΩ-10MΩ	5% ± 4 číslice	3% ± 3 číslice		
1KΩ-1MΩ	0,4 % ± 4 číslice	0,2 % ± 2 číslice	0,3 % ± 3 číslice	0,6 % ± 5 číslic
1Ω-1KΩ	1,5 % ± 4 číslice	0,3 % ± 2 číslice	0,3 % ± 3 číslice	0,6 % ± 5 číslic
10mΩ-1Ω	4 % ± 4 číslice	2 % ± 5 číslic	2 % ± 5 číslic	5 % ± 5 číslic

9. ÚDRŽBA A PÉČE

⚠ Upozornění: V případě, že se jedná o výrobek, který je v rozporu se zákonem, je třeba provést údržbu:

- ① Nepokoušejte se přístroj opravovat sami. Údržbu a opravy přístroje smí provádět pouze kvalifikovaní odborníci.
- ② Dejte pozor na vniknutí kapalin do přístroje a zajistěte, aby uvnitř přístroje nezůstaly žádné cizí předměty, zejména vodivé materiály.

9.1 Řešení problémů

- ① Pokud se přístroj nezapne, zkontrolujte baterii, externí zdroj napájení a zásuvku. Také zkontrolujte, zda některá tlačítka nereagují.
- ② Jsou-li výsledky testů abnormální, nejprve zkontrolujte, zda není v pořádku testovací příslušenství. Zkontrolujte, zda nejsou poškozeny pružinové kontakty uvnitř testovacího slotu. Také si pečlivě prostudujte uživatelskou příručku, abyste se ujistili, že přístroj používáte správně.
- ③ Nevyměňujte komponenty nebo specifické díly bez patřičných znalostí. V případě oprav, které nelze identifikovat, kontaktujte autorizovaného distributora nebo náš poprodejní servis.

9.2 Čištění

- ① Před čištěním se ujistěte, že je přístroj vypnutý, a odpojte externí napájení i baterii.
- ② Zabraňte vniknutí vody nebo jiných tekutin do přístroje přes testovací otvory, tlačítka nebo švy. Pokud se do přístroje dostane kapalina, okamžitě jej přestaňte používat a odpojte napájení a baterii.
- ③ Měkkým čistým hadříkem navlhčeným zředěným neutrálním čistícím prostředkem jemně otřete případné nečistoty nebo skvrny. Vyvarujte se poškrábání povrchu. Po vyčištění nechte přístroj před dalším použitím zcela vyschnout.

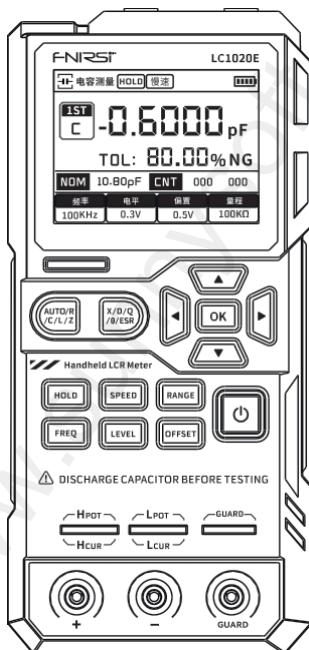
Dodavatel/Distributor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00 Praha 9
Česká republika
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

LC1020E

V1.0

Tragbare digitale LCR-, ESR- und Halbleiterkomponenten



Bevor Sie das Produkt benutzen, lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch und bewahren Sie sie auf.

1. SICHERHEITSHINWEISE

Diese Sicherheitsvorkehrungen gelten für Bediener und Wartungspersonal. Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise bei Betrieb, Wartung und Instandhaltung

Vorsichtsmaßnahmen.

● **Verwenden Sie das Gerät nicht in entflammaren oder explosiven Umgebungen.** Verwenden Sie es nicht in rauen Umgebungen wie staubigen Bereichen, direktem Sonnenlicht, hoher Luftfeuchtigkeit und starker elektromagnetischer Strahlung.

● **Öffnen Sie die hintere Abdeckung nur, wenn Sie ein professioneller Techniker sind** Wartung, Austausch von Komponenten oder Einstellung des Geräts sollten von professionellen Technikern durchgeführt werden. Wenden Sie sich an die entsprechenden Händler oder an den Kundendienst des Produkts.

● **Nehmen Sie das Gerät nicht auseinander und verändern Sie es nicht.** Einige nicht autorisierte Ersetzungen und Anpassungen können zu einer dauerhaften Verringerung der Leistung des Geräts führen.

● Sicherheit

Vorsicht Bei Vorgängen, die ein Sicherheitsrisiko oder ein Verletzungsrisiko bergen, oder bei Vorgängen, die das Produkt beschädigen und zu schlechten Testergebnissen führen können, werden in der Anleitung entsprechende Hinweise gegeben. Diese Anweisungen müssen unbedingt beachtet werden.

2. SICHERHEITSLFITFADEN

Um einen sicheren Gebrauch des Gerätes zu gewährleisten, beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:

● Bei kurzzeitiger Verwendung im Freien ist darauf zu achten, dass das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung, Wasser, Feuchtigkeit, elektromagnetischer Strahlung, Staub und Explosionsgefahr geschützt ist.

● Lesen und verstehen Sie die Warn- und Sicherheitshinweise in diesem Handbuch vor dem Gebrauch.

- Verwenden Sie das Gerät in Übereinstimmung mit den im Handbuch beschriebenen Methoden.
- Wenn Sie **S c h a l t u n g s k o m p o n e n t e n** messen, stellen Sie sicher, dass das Gerät ausgeschaltet ist und alle Kondensatoren und Induktivitäten entladen sind, bevor Sie Messungen durchführen.
- Entladen Sie vor der Messung Komponenten wie Kondensatoren und Induktivitäten, die möglicherweise aufgeladen sind.
- Das Gerät wird über einen 3000 mAh 3,7V Lithium-Akku oder über ein USB Typ-C Kabel mit Ladefunktion mit Strom versorgt.

3.PRODUKTEINFÜHRUNG

Produktvorstellung

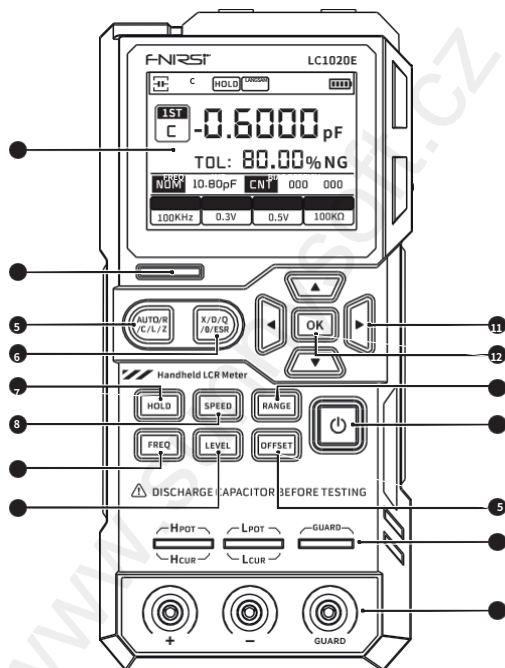
Das hochpräzise LCR-Handmessgerät ist ein Werkzeug zur Prüfung elektronischer Komponenten, das hohe Genauigkeit, Tragbarkeit und Intelligenz vereint. Es wurde für Ingenieure, Techniker und Elektronikliebhaber entwickelt und erfüllt die Anforderungen für genaue Messungen in einer Vielzahl von Situationen, wie z. B. in Labors, Produktionslinien und bei der Wartung vor Ort.

Es verfügt über ein hochauflösendes 2,8-Zoll-TFT-Farbdisplay, unterstützt mehrere Parameterkombinationen wie L/Q-, C/D- und R/D-Messungen und ist mit seriellen/parallelen Ersatzschaltungsmodellen kompatibel. Voreingestellte Schwellenwerte ermöglichen eine schnelle Gut/Schlecht-Bewertung von Bauteilen, während akustische und visuelle Hinweise die Effizienz der Chargenprüfung erheblich steigern und eine sorgfältige Sortierung und Qualitätskontrolle erleichtern.

Mit einer maximalen Prüffrequenz von 100 kHz lassen sich hochfrequente Bauteilparameter wie Induktivitäten, Kondensatoren und Widerstände problemlos analysieren, wodurch ein breiterer Anwendungsbereich abgedeckt wird. Das kompakte Gehäuse in Kombination mit einer langlebigen Batterie macht Kabel überflüssig, so dass das Gerät leicht in der Tasche mitgeführt werden kann und jederzeit und überall genaue Messungen ermöglicht.

4.ÜBERSICHT ÜBER DIE

4.1 Frontblende



① **Anzeige:** 2,8-Zoll-TFT-LCD-Display, das alle Funktionen des Geräts anzeigt.

② **Lichtanzeige**

③ **Hauptparameter-Umschalttaste:** Schnelles Umschalten der Hauptparameter.

④ **Umschalttaste für Sekundärparameter:** Schnelles Umschalten der Sekundärparameter.

⑤ **Datenhalte- und Aufzeichnungstaste:** Kurzes Drücken zum Ein-/Ausschalten der Datenhaltefunktion; langes Drücken zum Ein-/Ausschalten der Datenaufzeichnungsfunktion.

⑥ **Messgeschwindigkeits-Umschalttaste:** Schnelles Umschalten der gewünschten Messgeschwindigkeit.

⑦ **Frequenzwahltaste:** Schnelles Umschalten auf einen festen Frequenzpunkt.

⑧ **Pegelwahltaste:** Schnelles Umschalten auf einen festen Pegelpunkt.

⑥ **Richtungstasten:** Linke und rechte Taste zum Bewegen des Cursors, Auf- und Ab-Tasten zum Auswählen von Parametern.

⑩ **OK-Taste:** Langes Drücken zum Aufrufen oder Verlassen des Systemeinstellungsmenüs; kurzes Drücken zur Bestätigung der Parameter- oder Funktionsauswahl.

⑪ **Bereichsumschalttaste:** Schaltet zwischen manuellem und automatischem Bereich um.

⑫ **Einschalttaste:** Lange drücken, um das Gerät einzuschalten, wenn es ausgeschaltet ist; lange drücken, um das Gerät auszuschalten, wenn es eingeschaltet ist.

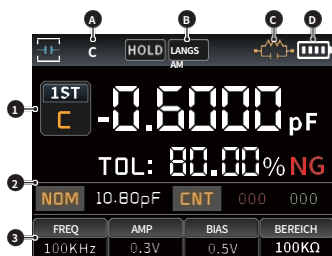
⑬ **Offset-Umschalttaste:** Schnelles Umschalten auf festen Offset-Punkt.

⑭ **Fünf-Zoll-Prüfslitz**

⑮ **Drei-End-Prüfbuchse**

 **Hinweis :** Verwenden Sie den beiliegenden Adapter oder kaufen Sie einen geeigneten Adapter von unserem Unternehmen. Die Verwendung anderer Ersatzadapter kann zu unnötigen Schäden führen.

► 4.2.1 Messschnittstelle



Status

Bar

Bereich:

A: Zeigt den aktuell für die Messung ausgewählten

Hauptparameter an B: Zeigt die aktuell ausgewählte Messrate an

C: Langer Druck auf die Taste **[SPEED]** zeigt die aktuelle Anschlussart des Stromkreises an (Auto, Serie, Parallel).

D: Batterieladezustandsanzeige, die die verbleibende Batterieleistung anzeigt und den Benutzer daran erinnert, das Gerät rechtzeitig zu laden.

Parameterbereich:

- ① Hauptparameteranzeige
- ② Sekundäre Parameteranzeige.
- ③ Einstellungen der Messparameter

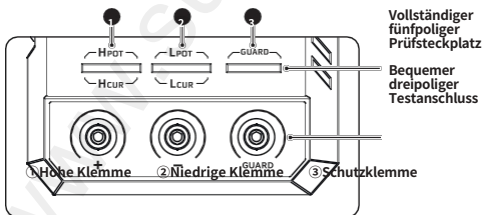
► 4.2.2 Schnittstelle für Systemeinstellungen



Die Systemeinstellungsschnittstelle ermöglicht die Sortierung und Einrichtung sowie die Einstellung der Produktsprache, der Bildschirmhelligkeit, der Toneinstellungen, der automatischen Stummschaltung, der Kalibrierungseinstellungen und der Systeminformationen (siehe "Abschnitt 6: Systemeinstellungsassistent" für detaillierte Informationen).

4.3 Testanschlüsse

Das LC1020E verwendet eine Lösung, die sowohl drei- als auch fünfpolige Testanschlüsse integriert, um die Anforderungen an bequeme Tests und hochgenaue Messungen zu erfüllen. Die Prüfanschlüsse sind im Folgenden aufgeführt:



Die Drei-Klemmen-Prüföffnung dieses Geräts verwendet Standard-Gummibuchsen, was die Verwendung preiswerter Gummistecker wie Krokodilklemmen für die Messleitungen erleichtert. Dies erleichtert die Erweiterung von Prüfanwendungen, hat aber den Nachteil einer geringeren Prüfgenaugkeit.

Um die Genauigkeit bei der Verwendung externer Messleitungen zu erhöhen, verfügt die LC1020E-Serie auch über einen fünfpoligen Prüfsteckplatz. Mit professionellen Prüfvorrichtungen ermöglicht er die vollständige Messung von vier Enden unter Verwendung externer Leitungen und gewährleistet eine höhere Prüfgenaugkeit.

5. BETRIEBSANLEITUNG

5.1 Ein- und Ausschalten

Drücken Sie lange auf die Einschalttaste , um das Gerät einzuschalten und die Messschnittstelle aufzurufen (Standardeinstellung). Drücken Sie die Einschalttaste  länger als 2 Sekunden, um das Gerät auszuschalten, wenn es eingeschaltet ist.

5.2 Auswahl der Parameter

► 5.2.1 Auswahl der Frequenz Das

tragbare LCR-Messgerät der Serie LC1020E legt ein Wechselstrom-Messsignal an das zu prüfende Bauteil (DUT) an. Die Frequenz ist einer der wichtigsten Parameter der Wechselstromsignalquelle. Aufgrund der nicht idealen Beschaffenheit von Bauelementen und des Vorhandenseins von parasitären Elementen sowie des Einflusses von Prüfanschlüssen und Messleitungsparasitika kann dasselbe Bauelement bei verschiedenen Frequenzen unterschiedliche Messergebnisse aufweisen. Daher ist es wichtig, vor der Messung die geeignete Frequenz auszuwählen.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Testfrequenz zu ändern: Methode 1: Drücken Sie die Taste **FREQ**, um die voreingestellten Frequenzpunkte der Reihe nach zu durchlaufen. Der Cursor bewegt sich automatisch zur Frequenzeinstellung und die ausgewählte Frequenz wird hervorgehoben.

(hervorgehobener Hintergrund), wie in der Abbildung gezeigt.

Methode 2: Verwenden Sie die Tasten  oder drücken Sie die Taste **FREQ**, um den Cursor zur Frequenzeinstellung zu bewegen, wählen Sie die Frequenz aus und drücken Sie dann die Tasten , um die voreingestellten Frequenzpunkte der Reihe nach zu durchlaufen.

Wählbare Frequenzpunkte: 100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz.



Auswahl der
Frequenz



5.2.2

Auswahl des Pegels

Das

LC1020E Handmessgerät legt ein AC-Prüfsignal an das zu prüfende Bauteil (DUT) an. Es ändert nicht nur den Frequenzpunkt, sondern stellt auch den Pegel des Prüfsignals ein.

Es gibt zwei Möglichkeiten, den Pegel des Prüfsignals zu ändern: Methode 1:

Drücken Sie **LEVEL**, um die voreingestellten Pegelpunkte der Reihe nach zu durchlaufen. Der Cursor bewegt sich automatisch zur Pegeleinstellung und der ausgewählte Pegel wird hervorgehoben (hervorgehobener Hintergrund), wie in der Abbildung gezeigt. **Methode 2:** Verwenden Sie die Tasten  oder drücken Sie die Taste **LEVEL**, um den Cursor zur Pegeleinstellung zu bewegen, wählen Sie den Pegel aus, und drücken Sie dann die Tasten , um die voreingestellten Pegelpunkte der Reihe nach durchlaufen zu lassen.

Optionale Pegelpunkte: 0,1 V, 0,3 V, 0,6 V.



Pegel-Auswahl

5.2.3 Interne Vorspannung

Auswahl Dieses

LCR-Handmessgerät kann eine interne DC-Vorspannung bereitstellen. **Es gibt zwei Möglichkeiten, die interne Vorspannung zu ändern: Methode 1:** Drücken Sie die Taste **OFFSET**, um durch die Reihe der voreingestellten Vorspannungspunkte zu blättern. Der Cursor bewegt sich **a u t o m a t i s c h** zur Vorspannungseinstellung und die ausgewählte Vorspannung wird hervorgehoben (hervorgehobener Hintergrund), wie in der Abbildung gezeigt.

Methode 2: Verwenden Sie die Tasten **◀** oder drücken Sie die Taste **OFFSET**. Bewegen Sie den Cursor auf die Bias-Einstellung, wählen Sie Bias und dann **▼**. Drücken Sie die Tasten **▲**, um die Bias-Voreinstellungspunkte der Reihe nach zu durchlaufen.

Optionale Vorspannungspunkte: 0,0 V, 0,5 V



Auswahl der internen Verzerrung

► 5.2.4 Bereichswahl

Der Bereich kann auf zwei Arten geändert werden:

Methode 1: Drücken Sie die Taste **RANGE**, um durch die Reihe der voreingestellten Bereichspunkte zu blättern. Der Cursor bewegt sich automatisch zur Bereichseinstellung und der ausgewählte Bereich wird hervorgehoben (hervorgehobener Hintergrund), wie in der Abbildung gezeigt.

Methode 2: Verwenden Sie die Tasten  oder drücken Sie die Taste **RANGE**, um den Cursor zur Bereichseinstellung zu bewegen, wählen Sie den Bereich aus, und drücken Sie dann die Taste .

  erneut, um durch die voreingestellten Punkte des Bereichs v zu blättern.

Reihenfolge.

BEREICH: AUTO, 100Ω, 1KΩ, 10KΩ, 100KΩ.



Bereichswahl

► 5.2.5 Auswahl der Messgeschwindigkeit

Nach dem Einschalten des Geräts wird die Schnittstelle zur Messanzeige aufgerufen. Drücken Sie die Taste **SPEED**, um durch die Messgeschwindigkeiten in der Reihenfolge Schnell (4 mal/s), Mittel (2 mal/s), Langsam (1 mal/s) zu blättern.

5.2.6 Auswahl des Hauptparameters AUTO/R/C/L/Z Um die Art des Messparameters zu wählen, sollten Sie zunächst den Hauptparameter auswählen. Drücken Sie **AUTO/R/C/L/Z**, um die folgenden Parameter der Reihe nach durchzublättern: R (Widerstand), C (Kapazität), L (Induktivität), Z (Impedanz) und AUTO (Automatik). Wenn der Hauptparameter auf AUTO eingestellt ist, zeigt das Display "Automatic" an.

5.2.7 Auswahl des Sekundärparameters X/D/Q/θ/ESR Um die Art des Messparameters auszuwählen, sollten Sie zunächst den Hauptparameter auswählen.

Drücken Sie **X/D/Q/θ/ESR**, um die folgenden Sekundärparameter auszuwählen: X (Reaktanz), D (Verlustfaktor), Q (Qualitätsfaktor), θ (Phasenwinkel), ESR (äquivalenter Serienwiderstand).

5.3 HOLD-Betrieb

Die Datenhaltefunktion wird verwendet, um die angezeigten Daten zu sperren, damit sie besser lesbar sind. Die Messung wird fortgesetzt, aber die Daten auf dem Display werden während der Prüfung nicht aktualisiert.



Aktivieren Sie Data Hold:

Drücken Sie kurz auf die Taste **HOLD**, um die Data-Hold-Funktion zu aktivieren. Das Symbol **HOLD** erscheint in der Statusleiste des Bildschirms, um anzuzeigen, dass die Datenhaltefunktion aktiviert ist (siehe Abbildung). Zu diesem Zeitpunkt werden auf dem Bildschirm die Haupt- und Nebenparameter angezeigt, die vor dem Drücken der Taste **HOLD** gemessen wurden.

Ausschalten der Data Hold-Funktion:

Um die Data Hold-Funktion zu deaktivieren, drücken Sie erneut kurz die Taste **HOLD**. Das Symbol **HOLD** in der Statusleiste verschwindet und das Gerät kehrt zum normalen Messanzeigemodus zurück.

5.4 Data Hold-Funktion

Im Datenprotokollierungsmodus können Sie überprüfen, ob die gemessenen Komponentendaten den eingestellten Sollwerten und Toleranzgrenzen entsprechen, und die Anzahl der erfolgreichen und nicht erfolgreichen Messungen aufzeichnen.



Einschalten **Funktion** **Daten** **Aufzeichnung** Um die Datenprotokollierungsfunktion zu aktivieren, drücken Sie lange auf die Taste **HOLD**. Auf dem Bildschirm werden die Messdaten der wichtigsten Parameter zusammen mit den eingestellten Sollwerten und dem Status sowie der Anzahl der erfolgreichen und nicht erfolgreichen Messungen angezeigt, wie in der Abbildung dargestellt.

Ausschalten der Datenaufzeichnungsfunktion:

Drücken Sie lange auf die Taste **HOLD**, um die Datenprotokollierungsfunktion zu deaktivieren.

6.1 Umschalten der Schnittstellen

Drücken Sie lange auf die Einschalttaste , um das Gerät einzuschalten und die Messanzeigeoberfläche aufzurufen. Drücken Sie dann lange auf die Taste **OK**, um zwischen der Messanzeigeoberfläche und der Systemeinrichtungsoberfläche zu wechseln.

6.2 Sortiereinstellungen



Einstellungen für die Sortierung

Drücken Sie , um den Cursor auf "Sortiereinstellungen" zu setzen, und drücken Sie dann **OK**, um die Sortiereinstellungen wie in der Abbildung gezeigt aufzurufen.

Drücken Sie die Tasten , um den Cursor zu bewegen und "Nennwert", "Anzeigeleuchte", "Toleranzwert", "Alarmtyp" und "Alarmton" auszuwählen. Drücken Sie die Taste **OK**, um die ausgewählte Funktion aufzurufen, wo Sie die [Pfeil]-Tasten verwenden können, um die Wertparameter einzustellen. Drücken Sie lange auf die Taste **OK**, um zur vorherigen Ebene zurückzukehren.

6.3 Spracheinstellungen

Drücken Sie , um den Cursor auf "Spracheinstellungen" zu setzen, und drücken Sie , um zwischen Chinesisch und Englisch zu wechseln.

6.4 Bildschirmhelligkeit

Drücken Sie  , um den Cursor auf "Bildschirmhelligkeit" zu setzen, und drücken Sie dann  , um die Helligkeitsstufe auszuwählen. Es gibt 10 Helligkeitsstufen, wobei Stufe 10 die hellste und Stufe 1 die niedrigste ist.

6.5 Toneinstellungen

Drücken Sie die Tasten  , um den Cursor auf "Toneinstellungen" zu setzen, und drücken Sie dann die Tasten  , um die Lautstärke einzustellen. Die Lautstärke kann in 10 Stufen eingestellt werden, wobei die höchste Stufe die Stufe 10 und die niedrigste Stufe die Stufe 1 ist.

6.6 Automatisches Abschalten

Drücken Sie die Tasten  , um den Cursor auf "Auto Power Off" zu setzen, und drücken Sie dann die Tasten  , um die Zeit für die automatische Abschaltung einzustellen. Die verfügbaren Optionen für die automatische Abschaltung sind "Aus", "5 Minuten", "15 Minuten" und "30 Minuten".

6.7 Kalibrierungseinstellungen

Drücken Sie  , um den Cursor auf "Kalibrierungseinstellungen" zu setzen, und drücken Sie dann **OK** , um die Kalibrierungseinstellungen aufzurufen. Drücken Sie die Tasten  , um "Offene" oder "Kurze" Kalibrierung auszuwählen. Drücken Sie **OK** , um die Kalibrierung zu starten.

Die Kalibrierungsfunktion umfasst zwei Arten: Kalibrierung bei offenem Stromkreis und

Kurzschluss-Kalibrierung. Durch die Kalibrierung werden parasitäre Fehler, die durch Messleitungen verursacht werden, wirksam reduziert. Die Kurzschlusskalibrierung trägt dazu bei, die Auswirkungen von Kontaktwiderstand und Leitungswiderstand auf Messungen mit niedriger Impedanz zu reduzieren (geeignet für die Messung von Komponenten mit niedriger Impedanz). Die Leerlaufkalibrierung hilft, die Auswirkungen von parasitären Kapazitäten und Widerständen zwischen den Messleitungen auf hochohmige Messungen zu reduzieren (geeignet für die Messung hochohmiger Bauteile).

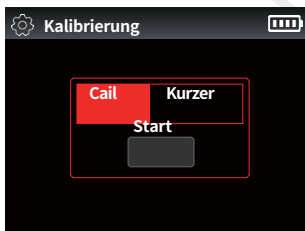
Durch die gemeinsame Durchführung beider Kalibrierungen wird der Einfluss dieser Faktoren wirksam reduziert und genaue und präzise Messungen gewährleistet.

Kalibrierungsmethode

Vor

Wenn Sie die Kalibrierungsfunktion aufrufen, vergewissern Sie sich, dass beide Testenden entweder offen sind (die Testvorrichtungen sind nicht angeschlossen) oder kurzgeschlossen (die Testvorrichtungen sind mit dem Kurzschlussstück verbunden). Drücken Sie die Taste **OK**, um die Kalibrierung zu starten, und der Kalibrierungsstatus wird angezeigt. Wenn die Kalibrierung abgeschlossen ist, wird "Complete" angezeigt, wie in der Abbildung dargestellt. Wenn die Kalibrierung abgeschlossen ist, drücken Sie lange auf die Taste **OK**, um die Kalibrierung zu beenden.

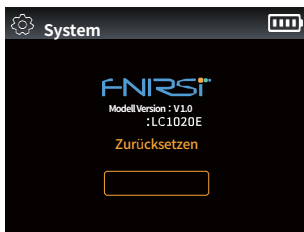
! Hinweis: Ändern Sie während der Kalibrierung nicht den Status der beiden Messleitungen.



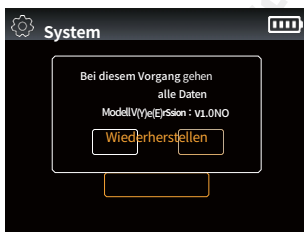
Einstellung der Kalibrierung

6.8 Systeminformationen

Verwenden Sie die Tasten **▲▼**, um den Cursor auf "Systeminformationen" zu setzen, und drücken Sie dann die Taste **OK**, um die Systeminformationen aufzurufen, die Details über das Gerät anzeigen, wie in der Abbildung dargestellt. Drücken Sie **OK**, um auszuwählen, ob Sie die Werkseinstellungen wiederherstellen möchten, wie in der Abbildung dargestellt. Drücken Sie lange auf die Taste **OK**, um zur vorherigen Ebene zurückzukehren.



System-Informationen



Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

7. SCHNELLSTART-ANLEITUNG

⚠ Hinweis: Im Falle eines Schnellstarts ist zu prüfen, ob der Schnellstart durchgeführt werden kann:

① Messen Sie keine geladenen Kondensatoren oder Induktivitäten; diese müssen vor der Messung entladen werden, da sonst das Gerät beschädigt werden kann.

② Wenn Sie eingebettete Komponenten online messen, stellen Sie sicher, dass die Komponente ausgeschaltet ist und messen Sie nicht direkt den Stromkreis.

Die Verwendung in staubigen Umgebungen kann zu einer Verunreinigung des Geräts führen. Es sollte regelmäßig gereinigt werden, um die Prüfanschlüsse zu schützen und das Eindringen von Staub zu verringern. Aufgrund seiner Leitfähigkeit kann angesamelter Staub mit der Zeit die Leistung des Geräts beeinträchtigen.

④ Legen Sie das Gerät nicht direkt in eine explosive Atmosphäre, in direktes Sonnenlicht oder in eine überhitzte Umgebung.

Tipp: Um genaue Messungen zu erhalten, führen Sie vor der Messung eine Leerlauf- und Kurzschlusskalibrierung durch, wie unter "Kalibrierfunktion" beschrieben. Für die Prüfvorrichtungen können G u m m i s t e c k z a n g e n oder Kelvin-Prüfzangen verwendet werden.

7.1 Empfehlungen für den Betrieb

● Bereichswahl:

- ① Im Allgemeinen ist der automatische Bereich ausreichend.
- ② Zum Vergleich von Merkmalen bei verschiedenen Bereichen oder wenn bestimmte Impedanzkomponenten nicht genau gemessen werden, können Sie den Bereich manuell einstellen.
- ③ Wenn die Impedanz des Geräts unsicher ist, beginnen Sie mit einem Bereich von 100 Ω und erhöhen S i e d a n n den Bereich. Höhere Bereiche liefern genauere Ergebnisse.
- ④ Wenn sich die Ergebnisse plötzlich ändern, ist der Bereich zu hoch, wechseln Sie also z u m vorherigen Bereich.

● Empfohlene Frequenz:

- ① **Widerstand:** In den meisten Fällen 1 kHz, 0,6 V verwenden. Bei großen gewickelten Widerständen sollten Sie 100 Hz verwenden, um induktive Effekte zu verringern.
- ② **Kapazität:** Für Elektrolytkondensatoren verwenden Sie 1 kHz, 0,6 V und 120 Hz. Als allgemeine Regel gilt, dass hohe Frequenzen für kleine Kondensatoren und niedrige Frequenzen für große Kondensatoren verwendet werden sollten.
- ③ **Induktivität:** 1kHz, 0,6V Frequenz verwenden. Als allgemeine Regel gilt, dass hohe Frequenzen für kleine Induktivitäten und niedrige Frequenzen für große Induktivitäten verwendet werden sollten.

● Bias-Spannung

:

Wird in der Regel zur Messung von Elektrolytkondensatoren verwendet. Zu diesem Zeitpunkt kann der Ausgangspegel nur 0,1 V oder 0,3 V betragen.

●Ausgangsamplitude:

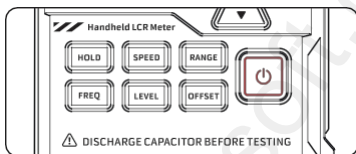
Typischerweise werden 0,6Vrms verwendet, während 0,1V für Online-Messungen verwendet wird.

7.2 Aufladen des Geräts

①Schließen Sie das Gerät mit dem mitgelieferten Netzteil und dem USB-Typ-C-Kabel an eine Stromquelle an.

Wenn das Gerät an eine Stromquelle angeschlossen ist, leuchtet die Netzanzeige auf der Vorderseite des Geräts rot auf, wie in der Abbildung gezeigt : .

Anzeige für das Aufladen des Stroms



7.3 Einschalten des Geräts

Wenn der Akku ausreichend geladen ist oder das Gerät über das USB-Typ-C-Kabel mit Strom versorgt wird, halten Sie die Einschalttaste gedrückt, um das Gerät einzuschalten. Während des Einschaltens wird die Markierungsanimation auf dem Gerät angezeigt, wie in Abbildung : dargestellt.

The image shows the FNIRSI logo in a stylized, white, blocky font against a solid black background. The logo is centered and appears to be part of a startup animation.

7.4 Messung von Ordnern

Es wird empfohlen, den offenen und kurzen **Stromkreis** vor der Messung zu kalibrieren.

Nach dem Einschalten des Geräts und dem Aufrufen der Testschnittstelle werden die Standard-Systemparameter (Hauptparameter auf automatische Messung eingestellt, Bereich auf automatische Messung eingestellt) verwendet. Stecken Sie das zu prüfende Gerät in die Testöffnung oder verwenden Sie geeignetes Testzubehör (z. B. Gummistopfen-Krokodilklemmen, Kelvin-Testklemmen usw.), um das zu prüfende Bauteil anzuschließen. Das Gerät erkennt das Bauteil automatisch und liefert das entsprechende Messergebnis.

② Lesen Sie das Messergebnis auf dem Bildschirm ab.

7.5 Aktualisierung der Firmware

① **Enter Bootloader-Modus:** Halten Sie die Taste  gedrückt und drücken Sie dann die Taste . Wenn "Bootloader" auf dem Bildschirm erscheint, bedeutet dies, dass das Gerät in den Firmware-Update-Modus gelangt ist.

② **Verbindung zum Computer herstellen.** Verbinden Sie das Gerät dann mit dem Computer. Der Computer wird das neue Laufwerk erkennen.

Öffnen Sie die von der offiziellen Website heruntergeladene Firmware-ZIP-Datei und ziehen Sie die Firmware-.bin-Datei auf das Gerät. Die Aktualisierung wird automatisch gestartet. Der Vorgang ist schnell und Sie können den Fortschritt auf dem Bildschirm des Geräts verfolgen.

④ **Starten Sie nach der Aktualisierung neu:** Wenn die Aktualisierung abgeschlossen ist, drücken und halten Sie die Taste , um das Gerät neu zu starten und die Firmware-Aktualisierung abzuschließen.

8. 8.

Im Folgenden sind die allgemeinen Spezifikationen und Messgenauigkeitsparameter für die LC1020E Handheld LCR-Brücke aufgeführt, die für das Modell LC1020E gelten.

8.1 Allgemeine Parameter

Modell	LC1020E		
Testfrequenz	100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz		
Grundgenauigkeit	0.3%		
Anzeige der Ziffern	2,8-Zoll-TFT-LCD-Anzeige		
Anzeige	Hauptparameter: 4,5 Ziffern; Nebenparameter: 4,5 Ziffern		
Messparameter	Hauptparameter:AUTO/R/C/L/Z; Sekundärparameter:X/D/Q/θ/ESR		
Messbereich	L: 0-100H	C: 0-100mF	R: 0-10M
Interne Verzerrung	0.0V, 0.5V		
Prüfpegel	0.1V, 0.3V, 0.6V		
Kalibrierungsfunktion	Leertaukalibrierung, Kurzschlusskalibrierung		
Vergleichsfunktion	Dient zur Berechnung des relativen Fehlers zwischen dem gemessenen Wert des Bauteils und dem Nennwert, der als Prozentsatz angezeigt wird und Filterungsergebnisse liefert. Sollwert und Toleranz können eingestellt werden, wobei der Toleranzbereich von 0,1% bis 99,9% einstellbar ist.		
Aufzeichnungsfunktion	Prüft, ob die Bauteilmessungen dem eingestellten Sollwert und der Toleranz entsprechen und zeichnet die Anzahl der erfolgreichen und nicht erfolgreichen Messungen auf.		

Prüfklemmenkonfigurationen Ausgang	Dreipolig, fünfpolig 100Ω
Impedanz	100Ω
Kommunikationsschnittstelle	USB-TypC (virtueller serieller Anschluss)
Andere	Spracheinstellung, Bildschirmhelligkeit, Audioeinstellung, automatische Abschaltung, Kalibrierungseinstellung, Systeminformationen

8.2 Messgenauigkeit

! Sicherheitsvorkehrungen:

Die Umgebungstemperatur sollte $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ und die Luftfeuchtigkeit $\leq 80\%$ r.F. betragen.

② Das Gerät sollte vor der Prüfung mindestens 30 Minuten lang vorgewärmt werden.

③ Die Prüfung sollte an den Prüföffnungen des Geräts auf der Vorderseite durchgeführt werden.

④ Es wird empfohlen, den offenen und den Kurzschluss vor der Prüfung zu kalibrieren.

Kapazität (C)

Bereich	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1mF-100mF	5% $\pm$ 5 Ziffern	3% $\pm$ 5 Stellen		
1uF-1mF	1% $\pm$ 4 Ziffern	0,5% $\pm$ 5 Ziffern	2% $\pm$ 5 Ziffern	3% $\pm$ 4 Ziffern
1nF-1uF		0,3 % $\pm$ 2 Ziffern	0,4 % $\pm$ 2 Ziffern	1 % $\pm$ 4 Ziffern
1pF-1nF		1 % $\pm$ 2 Ziffern	1,5 % $\pm$ 2 Ziffern	2 % $\pm$ 4 Ziffern

Induktivität (L)

Bereich	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1H-100H	2% ± 5 Ziffern	2% ± 5 Ziffern		
1mH-1H	0,4 % ± 5 Ziffern	0,3 % ± 2 Ziffern	0,4 % ± 3 Ziffern	2,5 % ± 5 Ziffern
10uH-1mH	3 % ± 5 Ziffern	0,5 % ± 4 Ziffern	0,5 % ± 3 Ziffern	1,5 % ± 5 Ziffern
1uH-10uH		2 % ± 5 Ziffern	2 % ± 5 Ziffern	4 % ± 5 Ziffern

Widerstand (R)

Bereich	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1MΩ-10MΩ	5% ± 4 Ziffern	3% ± 3 Ziffern		
1KΩ-1MΩ	0,4 % ± 4 Ziffern	0,2 % ± 2 Ziffern	0,3 % ± 3 Ziffern	0,6 % ± 5 Ziffern
1Ω-1KΩ	1,5 % ± 4 Ziffern	0,3 % ± 2 Ziffern	0,3 % ± 3 Ziffern	0,6 % ± 5 Ziffern
10mΩ-1Ω	4 % ± 4 Ziffern	2 % ± 5 Ziffern	2 % ± 5 Ziffern	5 % ± 5 Ziffern

9. WARTUNG UND PFLEGE

⚠ Bitte beachten Sie: Bei einem Produkt, das gegen geltendes Recht verstößt, muss eine Wartung durchgeführt werden:

- ① Versuchen Sie nicht, das Gerät selbst zu reparieren. Versuchen Sie nicht, das Gerät zu warten oder zu reparieren.
- ② Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten in das Gerät eindringen und stellen Sie sicher, dass keine Fremdkörper, insbesondere leitende Materialien, im Gerät verbleiben.

9.1 Fehlersuche

- ① Wenn sich das Gerät nicht einschalten lässt, überprüfen Sie die Batterie, die externe Stromversorgung und die Netzsteckdose. Überprüfen Sie auch, ob irgendwelche Tasten nicht reagieren.
- ② Wenn die Prüfergebnisse abnormal sind, prüfen Sie zunächst, ob das Prüfzubehör nicht in Ordnung ist. Prüfen Sie, ob die Federkontakte im Inneren des Prüfschlitzes beschädigt sind. Lesen Sie auch das Benutzerhandbuch sorgfältig durch, um sicherzustellen, dass Sie das Gerät richtig verwenden. Ersetzen Sie keine Komponenten oder bestimmte Teile ohne entsprechende Kenntnisse. Wenden Sie sich bei Reparaturen, die nicht identifiziert werden können, an Ihren autorisierten Händler oder unseren Kundendienst.

9.2 Reinigung

Vergewissern Sie sich vor der Reinigung, dass das Gerät ausgeschaltet ist und trennen Sie die externe Stromversorgung und die Batterie ab.

Verhindern Sie, dass Wasser oder andere Flüssigkeiten durch Testöffnungen, Tasten oder Nähte in das Gerät gelangen. Wenn Flüssigkeit in das Gerät eindringt, beenden Sie sofort den Gebrauch und trennen Sie die Stromversorgung und die Batterie ab.

Wischen Sie mit einem weichen, sauberen Tuch, das mit verdünntem, neutralem Reinigungsmittel angefeuchtet ist, Schmutz und Flecken vorsichtig ab. Vermeiden Sie Kratzer auf der Oberfläche. Lassen Sie das Gerät nach der Reinigung vollständig trocknen, bevor Sie es wieder benutzen.

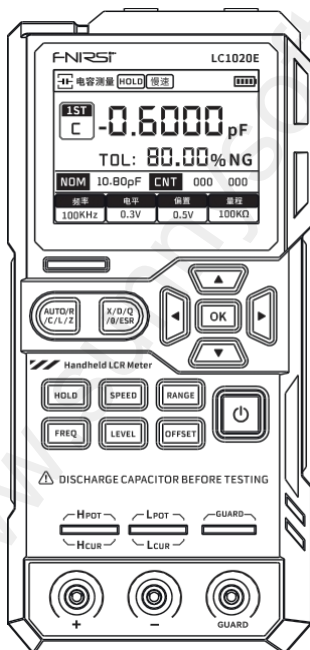
Lieferant/Vertriebspartner
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
19000 Prag 9
Tschechische Republik
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

LC1020E

V1.0

Hordozható digitális LCR, ESR és félvezető alkatrészek



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

1. BIZTONSÁGI INFORMÁCIÓK

Ezek a biztonsági óvintézkedések a kezelőkre és a karbantartó személyzetre vonatkoznak. Ügyeljen az alábbi biztonsági információkra a működtetés, szervizelés és karbantartás során

óvintézkedések.

● **Ne használja gyúlékony vagy robbanásveszélyes környezetben** Ne használja zord környezetben, például poros területen, közvetlen napfényben, magas páratartalomban és erős elektromágneses sugárzásban.

● **Ne nyissa ki a hátsó fedelet, hacsak nem szakképzett szakember** A készülék karbantartását, alkatrészcserejét vagy beállítását csak szakképzett szakemberek végezhetik. Vegye fel a kapcsolatot a megfelelő forgalmazókkal vagy a termék értékesítés utáni szervizével.

● **Ne szerelje szét vagy ne módosítsa szabadon a műszert**

Egyes jogosulatlan cserék és beállítások a műszer teljesítményének tartós csökkenését eredményezhetik.

● Biztonság

Vigyázat A biztonsági kockázatot vagy személyi sérülést jelentő műveletek, illetve a t e r m é k e t károsító és rossz teszteredményeket eredményező műveletek esetén az utasításban megfelelő utasításokat talál. Ezeket az utasításokat szigorúan be kell tartani.

2. BIZTONSÁGI ÚTMUTATÓ

A műszer biztonságos használata érdekében tartsa be az alábbi utasításokat:

● Rövid távú kültéri használat esetén ügyeljen a közvetlen napfény, víz, nedvesség, elektromágneses sugárzás, por és robbanásveszély elleni védelemre.

● Használat előtt olvassa el és értse meg a jelen kézikönyvben található figyelmeztetéseket és biztonsági információkat.

- Használja a készüléket a kézikönyvben leírt módszereknek megfelelően.
- Ha á r a m k ö r i alkatrészeket mér, győződjön meg arról, hogy a mérések elvégzése előtt a készüléket kikapcsolták, és az összes kondenzátor és induktor lemerült.
- Mérés előtt ürítse ki az olyan alkatrészeket, mint például a kondenzátorok és induktivitások, amelyek esetleg feltöltődtek.
- A műszer 3000 mAh 3,7 V-os lítium akkumulátorral vagy töltési funkcióval ellátott USB Type-C kábelon keresztül működik.

3. TERMÉKBEVEZETÉS

A termék bevezetése

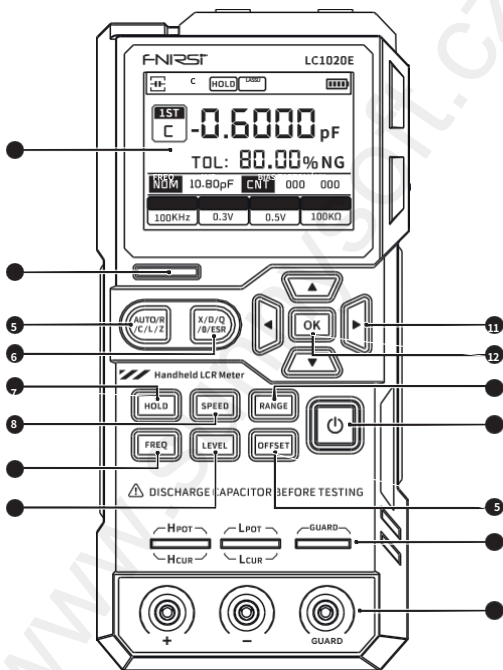
Az LCR nagy pontosságú kézi mérőműszer egy olyan elektronikus alkatrészvizsgáló eszköz, amely egyesíti a nagy pontosságot, a hordozhatóságot és az intelligenciát. Mérnökök, technikusok és elektronika szerelmesei számára tervezték, és megfelel a különböző helyzetekben, például laboratóriumokban, gyártósorokon és helyszíni karbantartás során szükséges pontos mérések igényeinek.

A készülék 2,8 hüvelykes, nagy felbontású TFT színes kijelzővel rendelkezik, támogatja a több paraméterkombinációt, például az L/Q, C/D, R/D méréseket, és kompatibilis a soros/párhuzamos helyettesítő áramköri modellekkel. Az előre beállított küszöbértékek lehetővé teszik a jó/rossz alkatrészek gyors kiértékelését, míg a hang- és vizuális jelzések nagymértékben növelik a tételes tesztelés hatékonyságát, és megkönnyítik az efficient válogatás és minőségellenőrzést.

A 100 kHz maximális vizsgálati frekvenciával a készülék könnyedén kezeli a nagyfrekvenciás alkatrészparaméterek, például induktivitások, kondenzátorok és ellenállások elemzését, így az alkalmazások szélesebb körét lefedi. A kompakt test hosszú élettartamú akkumulátorral kombinálva kiküszöböli a kábelek szükségességét, így könnyen hordozható a zsebben, és bá r h o l és bármikor pontos méréseket tesz lehetővé.

4.ELŐLAPI ÁTTEKINTÉS

4.1 Előlap



① **Kijelző:** 2,8 hüvelykes TFT LCD kijelző, amely a készülék összes funkcióját megjeleníti.

② **Fényjelző**

③ **Főparaméterváltó gomb:** A fő paraméterek gyors váltása.

④ **Szekunder paraméter kapcsológomb:** A másodlagos paraméterek gyors kapcsolása.

⑤ **Adattartás és adatrögzítés gomb:** Rövid megnyomás az adattartás funkció be/ki kapcsolásához; hosszú megnyomás az adatrögzítés funkció be/ki kapcsolásához.

⑥ **Mérési sebességváltó gomb:** Gyorsan kapcsolja át a kívánt mérési sebességet.

⑦ **Frekvenciaválasztó gomb:** Gyors váltás egy rögzített frekvenciapontra.

⑧ **Szintválasztó gomb:** Gyors váltás egy rögzített szintpontra.

⑨ **Az irányváltó gombok:** Bal és jobb gombok a kurzor mozgatásához, fel és le gombok a paraméterek kiválasztásához.

⑩ **OK gomb:** Hosszú megnyomás a rendszerbeállítások menüjébe való belépéshez vagy abból való kilépéshez; rövid megnyomás a paraméter vagy funkció kiválasztásának megerősítéséhez.

⑪ **Tartományváltó gomb:** Vált a kézi és az automatikus tartományok között.

⑫ **Power gomb:** hosszú nyomással kapcsolja be a készüléket, ha ki van kapcsolva; hosszú nyomással kapcsolja ki a készüléket, ha be van kapcsolva.

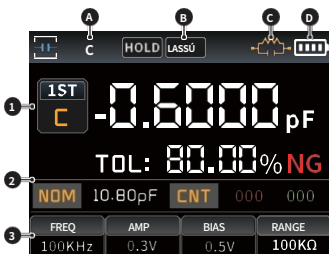
⑬ **Offset kapcsoló gomb:** Gyorsan átkapcsol a rögzített offset pontra.

⑭ **Öt hüvelykes tesztnyílás**

⑮ **Háromvégű tesztaljzat**

 **Megjegyzés :** Használja a mellékelt adaptert, vagy vásároljon cégünkötől egy kijelölt hálózati adaptert. Más csereadapterek használata felesleges károkat okozhat.

► 4.2.1 Mérési interfész



Állapot

Bar

Terület:

A: Megjeleníti a méréshez aktuálisan kiválasztott fő paramétert

B: Megjeleníti az aktuálisan kiválasztott mérési sebességet.

C: A **【SPEED】** gomb hosszú megnyomásával megjeleníti az aktuális áramköri csatlakozási módot (Auto, Series, Parallel).

D: Az akkumulátor töltöttségi állapotának kijelzője, amely megjeleníti az akkumulátor hátralévő töltöttségét, és emlékezteti a felhasználókat a műszer időben történő feltöltésére.

Paraméter terület:

- ① Fő paraméterkijelző
- ② Másodlagos paraméterkijelző.
- ③ Mérési paraméterek beállításai.

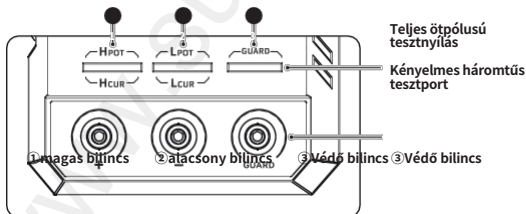
► 4.2.2 Rendszerbeállítási felület



A Rendszerbeállítás felület lehetővé teszi a rendezést és a beállítást, valamint a termék nyelvének, a képernyő fényerejének, a hangbeállításoknak, az automatikus némításnak, a kalibrációs beállításoknak és a rendszerinformációknak a beállítását (a részletes műveleteket lásd a "6. szakasz: Rendszerbeállítási varázsló" című fejezetben).

4.3 Tesztportok

Az LC1020E olyan megoldást alkalmaz, amely három- és ötvégű tesztportokat is integrál, hogy megfeleljen mind a kényelmes tesztelés, mind a nagy pontosságú mérések követelményeinek. A tesztportok az alábbiakban vannak felsorolva:



Ennek a műszernek a három bilincses tesztfurata szabványos gumi aljzatokat használ, ami lehetővé teszi, hogy a tesztvezetékekhez olcsó gumidugókat, például aligátorcsipeszeket használjon. Ez egyszerű a tesztelési alkalmazások bővítéséhez, de hátránya az alacsonyabb tesztelési pontosság.

A külső tesztvezetékek használatakor a pontosság növelése érdekében az LC1020E sorozat ötpólusú tesztnyílással is rendelkezik. A professzionális tesztkészülékekkel ez lehetővé teszi a teljes négyvégű mérést külső vezetékek használatával, biztosítva a nagyobb tesztelési pontosságot.

5. KEZELÉSI ÚTMUTATÓ

5.1 Be- és kikapcsolás

Nyomja meg hosszan a bekapcsológombot  a készülék bekapcsolásához, és az belép a mérési felületre (alapértelmezett beállítás). Nyomja meg hosszan a bekapcsológombot  több mint 2 másodpercig a készülék kikapcsolásához, amikor az be van kapcsolva.

5.2 Paraméter kiválasztása

► **5.2.1 Frekvencia kiválasztása** Az LC1020E sorozatú kézi LCR-mérő AC mérőjelet alkalmaz a vizsgálandó alkatrészre (DUT). A frekvencia az AC jelforrás egyik fő paramétere. Az alkatrész nem ideális jellege és a parazita elemek jelenléte, valamint a tesztportok és a tesztvezeték paraziták hatása miatt ugyanaz az alkatrész eltérő mérési eredményeket mutathat, ha különböző frekvenciákon vizsgáljuk. Ezért fontos a megfelelő frekvencia kiválasztása a mérés előtt.

A tesztfrekvencia megváltoztatásának két módja van: 1. módszer: Nyomja meg a **FREQ** gombot, hogy sorrendben végigmenjen az előre beállított frekvenciapontokon. A kurzor automatikusan a frekvenciabeállításra lép, és a kiválasztott frekvencia kiemelésre kerül.

(kiemelt háttér) az ábrán látható módon.

2. módszer: Használja a  gombokat, vagy nyomja meg a **FREQ** gombot a kurzornak a frekvenciabeállításra történő mozgatásához, válassza ki a frekvenciát, majd nyomja meg a  gombokat az előre beállított frekvenciapontok sorrendben történő végiggörgetéséhez.

Választható frekvenciapontok: 100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz.



Frekvencia
kiválasztása



5.2.2

Szint kiválasztása

Az

LC1020E sorozatú kézi LCR-mérő AC-vizsgálati jelet alkalmaz a vizsgálandó alkatrésze (DUT). I t t nem csak a frekvenciapontot változtatja, hanem a tesztjel szintjét is beállítja.

A tesztjel szintjének módosítására kétféle lehetőség van: 1. módszer:

Nyomja meg a **LEVEL** gombot az előre beállított szintpontok sorrendben történő végigjárásához. A kurzor automatikusan a szintbeállításra mozog, és a kiválasztott szint kiemelésre kerül (kiemelt háttér), ahogy az ábrán látható. **2.**

módszer: Használja a  gombokat, vagy nyomja meg a **LEVEL** gombot a kurzor szintbeállításra történő mozgatásához, válassza ki a szintet, majd nyomja meg a  gombokat az előre beállított szintpontok sorrendben történő végiggörgetéséhez.

Választható szintpontok: 0,1V, 0,3V, 0,6V.



Szint kiválasztás

5.2.3

Belső előfeszítés

Kiválasztás

Ez a kézi LCR-mérő képes belső egyenáramú előfeszítést biztosítani. A **belső előfeszítés megváltoztatásának két módja van:** **1. módszer:** Nyomja meg a **OFFSET** gombot az előre beállított előfeszítési pontok sorozatának görgetéséhez. A kurzor a **u t o m a t i k u s a n** az előfeszítés beállítására mozog, és a kiválasztott előfeszítés kiemelésre kerül (kiemelt háttér), ahogy az ábrán látható.

2. módszer: Használja a  gombokat vagy nyomja meg a **OFFSET** mozgassa a kurzort az előfeszítés beállítására, válassza ki az előfeszítést, majd nyomja meg a  gombokat az előfeszítés előre beállított pontjainak sorrendben történő végigjárásához.

Választható előfeszítési pontok: 0,0 V, 0,5 V



Belső torzítás kiválasztása

► 5.2.4 Tartomány kiválasztása

A tartomány kétféleképpen változtatható:

1. módszer: Nyomja meg a **RANGE** gombot az előre beállított tartománypontok sorozatának görgetéséhez. A kurzor automatikusan a tartománybeállításra mozog, és a kiválasztott tartomány az ábrán látható módon kiemelésre kerül (kiemelt háttér).

2. módszer: A  gombokkal vagy a **RANGE** gomb megnyomásával a kurzort a tartománybeállításra mozgathatja, kiválaszthatja a tartományt, majd megnyomhatja a gombot.

  gombokkal ismét a v tartomány előre beállított pontjainak görgetéséhez sorrend.

TARTOMÁNY: AUTO, 100Ω, 1KΩ, 10KΩ, 100KΩ.



Tartomány kiválasztása

► 5.2.5 Mérési sebesség kiválasztása

A készülék bekapcsolásakor belép a mérési kijelző felületre. Nyomja meg a **SPEED** gombot a mérési sebességek közötti lapozáshoz a következő sorrendben: Gyors (4-szer/s), Közepes (2-szer/s), Lassú (1-szer/s).

► **5.2.6 A fő paraméter kiválasztása AUTO/R/C/L/Z** A mérési paraméter típusának kiválasztásához először a fő paramétert kell kiválasztania. Nyomja meg a **AUTO/R/C/L/Z** gombot a következő paraméterek sorrendben történő átlapozásához: R (Ellenállás), C (Kapacitás), L (Induktivitás), Z (Impedancia) és AUTO (Automatikus). Ha a fő paraméter AUTO-ra van állítva, a kijelzőn az "Automatic" (Automatikus) felirat jelenik meg.

► 5.2.7 A másodlagos paraméter kiválasztása X/D/Q/θ/ESR A

mérési paraméter típusának kiválasztásához először a főparamétert kell kiválasztani.

Nyomja meg a **X/D/Q/θ/ESR** gombot a következő másodlagos paraméterek kiválasztásához: X (reaktancia), D (disszipációs tényező), Q (minőségi tényező), θ (fázis szög), ESR (egyenértékű soros ellenállás).

5.3 HOLD üzemmód

Az adattartás funkció a megjelenített adatok rögzítésére szolgál, megkönnyítve azok leolvasását. A mérés folytatódik, de a kijelzőn megjelenő adatok **nem frissülnek** a vizsgálat során.



Adattartás engedélyezése:

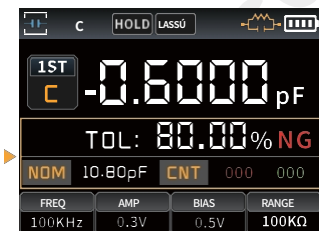
Nyomja meg röviden a **HOLD** gombot az adattartás funkció aktiválásához. A képernyő állapotsorán megjelenik a **HOLD** ikon, amely az ábrán látható módon jelzi, hogy az adattartás funkció aktív. Ekkor a képernyőn megjelennek a **HOLD** gomb megnyomása előtt mért fő- és mellékparaméterek.

Az adatmegőrzés funkció kikapcsolása:

Az adattartás kikapcsolásához nyomja meg ismét röviden a **HOLD** gombot. Az állapotsoron lévő **HOLD** ikon eltűnik, és a műszer visszatér a normál mérsmegjelenítési módba.

5.4 Adattartás funkció

Az adatnaplózási módban ellenőrizheti, hogy a mért alkatrészadatok megfelelnek-e a beállított névleges értékeknek és tűréshatároknak, és rögzítheti a sikeres és sikertelen mérések számát.



Bekapcsolás

Funkció

Adatok

Naplózás

: Az

adatnaplózási funkció aktiválásához nyomja meg hosszan a **HOLD** gombot. A képernyőn megjelennek a fő paraméterek mérési adatai a beállított névleges értékekkel és állapottal, valamint a sikeres és sikertelen mérések számával együtt, ahogy az ábrán látható.

Az adatnaplózási funkció kikapcsolása:

Az adattárolási funkció kikapcsolásához nyomja meg hosszan a **HOLD** gombot.

6.1 Kapcsolási interfészek

Nyomja meg hosszan a bekapcsológombot  a műszer bekapcsolásához és a mérési kijelző felületre való belépéshez. Ezután nyomja meg hosszan a **OK** gombot a mérési kijelzőfelület és a rendszerbeállítási felület közötti váltáshoz.

6.2 Rendezési beállítások



Válogatási beállítások

Nyomja meg a  gombot, hogy a kurzort a "Sort Settings" (Rendezési beállítások) pontra vigye, majd nyomja meg a **OK** gombot a rendezési beállítások megadásához az ábrán látható módon.

Nyomja meg a  gombokat a kurzor mozgatásához, és válassza ki a "Névleges érték", "Jelzőfény", "Toleranciaérték", "Riasztás típusa" és "Riasztási hang" lehetőséget. Nyomja meg a **OK** gombot a kiválasztott funkcióba való belépéshez, ahol a [Nyíl] gombokkal beállíthatja az értékparamétereket. Nyomja meg hosszan a **OK** gombot az előző szintre való visszatéréshez.

6.3 Nyelvi beállítások

Nyomja meg a  gombot, hogy a kurzort a "Nyelvi beállítások" pontra vigye, majd nyomja meg a  gombot a kínai és az angol nyelv közötti váltáshoz.

6.4 A képernyő fényereje

Nyomja meg a  gombot, hogy a kurzort a "Screen Brightness" (Képernyő fényereje) pontra vigye, majd nyomja meg a  gombot a fényerőszint kiválasztásához. A fényerőnek 10 szintje van, a 10-es szint a legfényesebb, az 1-es szint pedig a legalacsonyabb.

6.5 Hangbeállítások

Nyomja meg a  gombokat, hogy a kurzort a "Hangbeállítások" pontra vigye, majd nyomja meg a  gombokat a hangerőszint kiválasztásához. A hangerőnek 10 szintje van, a maximális szint a 10-es szint, a legalacsonyabb pedig az 1-es szint.

6.6 Automatikus kikapcsolás

Nyomja meg a  gombokat, hogy a kurzort az "Auto Power Off" (Automatikus kikapcsolás) pontra vigye, majd nyomja meg a  gombokat az automatikus kikapcsolási idő átállításához. A rendelkezésre álló automatikus kikapcsolási idő beállítások a következők: "Off" (ki), "5 minutes" (5 perc), "15 minutes" (15 perc) és "30 minutes" (30 perc).

6.7 Kalibrációs beállítások

Nyomja meg a  gombot, hogy a kurzort a "Calibration Settings" (Kalibrációs beállítások) pontra vigye, majd nyomja meg a **OK** gombot a kalibrációs beállítások megadásához. Nyomja meg a  gombokat a "Nyitott" vagy "Rövid" kalibrálás kiválasztásához. Nyomja meg a **OK** gombot a kalibrálás elindításához. A kalibrálási funkció két típusból áll: nyitott áramkör kalibrálás és rövidzárlat-kalibrálás. A kalibrálás hatékonyan csökkenti a mérővezetékek által okozott parazita hibákat. A rövidzárlat-kalibrálás segít csökkenteni az érintkezési ellenállás és a vezetékellenállás hatását az alacsony impedanciájú mérésekre (alacsony impedanciájú alkatrészek mérésére alkalmas). A nyitott áramkörű kalibrálás segít csökkenteni a parazita kapacitások és a mérővezetékek közötti ellenállás hatását a nagyimpedanciás mérésekre (alkalmas nagyimpedanciás alkatrészek mérésére).

A két kalibráció együttes elvégzése hatékonyan csökkenti a tényezők hatását, és pontos és precíz méréseket biztosít.

Kalibrálási módszer

A előtt

a kalibrálási funkcióba belépve győződjön meg arról, hogy mindkét tesztvég nyitott (a tesztkészülékek ki vannak kapcsolva) vagy rövide vannak zárva (a tesztkészülékek a rövidítő darabhoz vannak csatlakoztatva). A kalibrálás elindításához nyomja meg a **OK** gombot, és a kalibrálás állapota megjelenik a kijelzőn. Ha a kalibrálás befejeződött, az ábrán látható módon megjelenik a "Complete" (befejezve) felirat. Ha a kalibrálás befejeződött, nyomja meg hosszan a **OK** gombot a kalibrálás befejezéséhez.

⚠ Megjegyzés: Ne változtassa meg a két tesztvezeték állapotát kalibrálás közben.



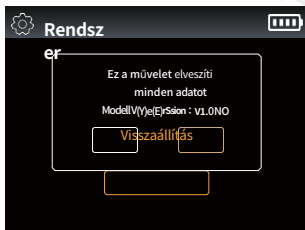
Kalibrációs beállítás

6.8 Rendszerinformációk

A **▲▼** gombok segítségével mozgassa a kurzort a "System Information" (Rendszerinformáció) pontra, majd nyomja meg a **OK** gombot a System Information (Rendszerinformáció) gombot, amely az ábrán látható módon megjeleníti a készülék adatait. Nyomja meg a **OK** gombot annak kiválasztásához, hogy vissza kívánja-e állítani a gyári beállításokat az ábrán látható módon. Nyomja meg hosszan a **OK** gombot az előző szintre való visszatéréshez.



Rendszerinformáció



Gyári visszaállítás

7. QUICK START ÚTMUTATÓ

⚠ Megjegyzés: Gyorsindítás esetén ellenőrizni kell, hogy a gyorsindítás elvégezhető-e:

- ① Ne mérjen feltöltött kondenzátorokat vagy induktivitásokat; ezeket a mérések előtt le kell üríteni, különben a műszer megsérülhet.
- ② Ha beágyazott alkatrészeket mér online, győződjön meg róla, hogy az alkatrész ki van kapcsolva, és ne mérje közvetlenül a tápáramkört.
- ③ A poros környezetben történő használat a műszer szennyeződését eredményezheti. A készüléket rendszeresen tisztítani kell a tesztportok védelme és a por bejutásának csökkentése érdekében. A vezetőképesség miatt a felgyülemlett por idővel befolyásolhatja a műszer teljesítményét.

④ Ne helyezze a műszert közvetlenül robbanásveszélyes légkörbe, közvetlen napfénybe vagy túlhevült környezetbe.

※**Tipp** : A pontos mérések elérése érdekében a mérés előtt végezze el a "Kalibrációs funkció" című fejezetben leírtak szerinti nyitott és rövidzárlatos kalibrálást. A tesztfelszerelésekhez gumidugós lépcsőbilincsek vagy Kelvin-tesztbilincsek használhatók.

7.1 Működési ajánlások

● Tartomány kiválasztása:

- ① Generálisan az automatikus tartomány elegendő.
- ② A különböző tartományokban mért jellemzők összehasonlításához, vagy ha bizonyos impedanciakomponensek nem pontosan mérhetők, a tartományt manuálisan is beállíthatja.
- ③ Ha a készülék impedanciája bizonytalan, kezdje a 100 Ω tartományban, majd növelje a tartományt. A nagyobb tartományok pontosabb eredményeket adnak.
- ④ Ha az eredmények hirtelen változnak, a tartomány túl magas, ezért váltson az előző tartományra.

● Ajánlott frekvencia:

- ① **ellenállás**: A legtöbb esetben használjon 1 kHz-et, 0,6 V-ot. Nagy tekercselt ellenállások esetén használjon 100 Hz-et az induktív hatások csökkentése érdekében.
- ② **Kapacitás**: Elektrolitkondenzátorok esetén használjon 1 kHz-et, 0,6 V-ot és 120 Hz-et. Általános szabályként a kis kondenzátoroknál magas frekvenciákat, a nagy kondenzátoroknál pedig alacsony frekvenciákat használjon.
- ③ **Inductance**: 1kHz, 0,6V frekvenciát használjon. Általános szabályként a kis induktivitásokhoz magas frekvenciákat, a nagy induktivitásokhoz pedig alacsony frekvenciákat használjon.

● Bias feszültség

:

Általában elektrolitkondenzátorok mérésére használják. Ekkor a kimeneti szint akár 0,1V vagy 0,3V is lehet.

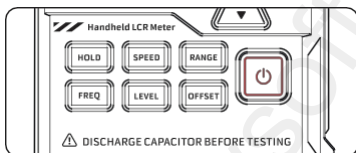
●Kimeneti amplitúdó:

Általában 0,6Vrms, míg online méréseknél 0,1V-ot használnak.

7.2 A műszer töltése

- ①A műszert a mellékelt hálózati adapter és USB Type-C kábel segítségével csatlakoztassa áramforráshoz.
- ②Az áramforráshoz csatlakoztatva a készülék előlapján lévő bekapcsológomb kijelzője az ábrán látható módon pirosan világít : .

Tápfeszültség-töltés jelző



7.3 A készülék bekapcsolása

Ha az akkumulátor kellően feltöltődött, vagy ha az USB Type-C kábelén keresztül kap áramot, nyomja meg és tartsa lenyomva a bekapcsológombot a készülék bekapcsolásához. A bekapcsolás során a jel animáció jelenik meg a készüléken az ábra : szerint.

The logo for FNIRSI, consisting of the brand name in a stylized, bold, sans-serif font.

7.4 A mappák mérése

A mérés előtt ajánlott a nyitott és a r ö v i d z á r l a t kalibrálása.

①A műszer bekapcsolása és a vizsgálati felületre való belépés után az alapértelmezett rendszerparamétereket (fő paraméter automatikus mérésre állítva, tartomány automatikus mérésre állítva) használja. Helyezze be a vizsgálandó eszközt a vizsgálati nyílásba, vagy használjon megfelelő vizsgálati tartozékokat (pl. gumidugós krokodilbilincseket, Kelvin-tesztbilincseket stb.) a vizsgálandó alkatrész csatlakoztatásához. A műszer automatikusan felismeri az alkatrészt és megadja a megfelelő mérési eredményt.

②A mérési eredményt olvassa le a képernyőről.

7.5 Firmware frissítés

①**Beáll a Bootloader módba:** tartsa lenyomva a  gombot, majd nyomja meg a  gombot. Amikor a képernyőn megjelenik a "Bootloader" felirat, ez azt jelenti, hogy a készülék firmware-frissítési módba lépett.

②**Kapcsolódjon a számítógéphez.** Ezután csatlakozzon a számítógéphez. A számítógép fel fogja ismerni az új meghajtót.

Nyissa meg a hivatalos weboldalról letöltött firmware ZIP fájlt, és húzza a firmware .bin fájlt a készülékre. A frissítés automatikusan elindul. A folyamat gyors, és a készülék képernyőjén nyomon követheti a folyamat előrehaladását.

④ **A frissítés után indítsa újra a rendszert:** Ha a frissítés befejeződött, nyomja meg és tartsa lenyomva a  gombot a készülék újraindításához és a firmware frissítés befejezéséhez.

8. 8.

Az alábbiakban az LC1020E kézi LCR-híd általános specifikációit és mérési pontossági paramétereit ismertetjük, amelyek az LC1020E modellre vonatkoznak.

8.1 Általános paraméterek

Modell	LC1020E		
Vizsgálati frekvencia	100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz		
Alapvető pontosság g	0.3%		
A számjegyek kijelzése	2,8 hüvelykes TFT LCD kijelző		
Megjelenítés	Fő paraméter: 4,5 számjegy; másodlagos paraméter: 4,5 számjegy		
Mérési paramétere k	Fő paraméterek: AUTO/R/C/C/L/Z; másodlagos paraméterek: X/D/Q/θ/ESR		
Mérési tartomány	L: 0-100H	C: 0-100mF	R: 0-10M
Belső torzítás			
Vizsgálati szint			
Kalibrációs funkció	Nyitott áramkör kalibrálás, rövidzárlat kalibrálás		
Összehasonlító funkció	Az alkatrész mért értéke és a névleges érték közötti relatív hiba kiszámítására szolgál, százalékos formában megjelenítve és szűrési eredményeket szolgáltatva. Beállítható a névleges érték és a tűrés, a tűréstartomány 0,1% és 99,9% között állítható.		
Felvételi funkció	Ellenőrzi, hogy az alkatrész mérései megfelelnek-e a beállított névleges értéknek és tűréshatárnak, és rögzíti a sikeres és sikertelen mérések számát.		

Vizsgálati terminál konfigurációs kimenet	Három terminál, öt terminál 100Ω
Impedancia	100Ω
Kommunikációs interfész	USB-TypeC (virtuális soros port)
Egyéb	Nyelvi beállítás, Képernyő fényereje, Hangbeállítás, Automatikus kikapcsolás, Kalibrációs beállítás, Rendszerinformáció

8.2 Mérési pontosság

⚠ Biztonsági óvintézkedések:

- ① A környezeti hőmérsékletet $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ -on, a páratartalmat pedig $\leq 80\%$ relatív páratartalomban kell tartani.
- ② A műszert a vizsgálat előtt legalább 30 percig elő kell melegíteni.
- ③ A vizsgálatot a műszer előlapján lévő tesztfuratokon kell elvégezni.
- ④ A tesztelés előtt ajánlott a nyitott és r ö v i d z á r l a t kalibrálása.

Kapacitás (C)

Tartomány	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1mF-100mF	$5\% \pm 5$ számjegy	$3\% \pm 5$ számjegy		
1uF-1mF	$1\% \pm 4$ számjegy	$0,5\% \pm 5$ számjegy	$2\% \pm 5$ számjegy	$3\% \pm 4$ számjegy
1nF-1uF		$0,3\% \pm 2$ számjegy	$0,4\% \pm 2$ számjegy	$1\% \pm 4$ számjegy
1pF-1nF		$1\% \pm 2$ számjegy	$1,5\% \pm 2$ számjegy	$2\% \pm 4$ számjegy

Induktivitás (L)

Tartomány	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1H-100H	2% ± 5 számjegy	2% ± 5 számjegy		
1mH-1H	0,4% ± 5 számjegy	0,3 % ± 2 számjegy	0,4 % ± 3 számjegy	2,5 % ± 5 számjegy
10uH-1mH	3 % ± 5 számjegy	0,5 % ± 4 számjegy	0,5 % ± 3 számjegy	1,5 % ± 5 számjegy
1uH-10uH		2 % ± 5 számjegy	2 % ± 5 számjegy	4 % ± 5 számjegy

Ellenállás (R)

Tartomány	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1MΩ-10MΩ	5% ± 4 számjegy	3% ± 3 számjegy		
1KΩ-1MΩ	0,4% ± 4 számjegy	0,2 % ± 2 számjegy	0,3 % ± 3 számjegy	0,6 % ± 5 számjegy
1Ω-1KΩ	1,5% ± 4 számjegy	0,3% ± 2 számjegy	0,3% ± 3 számjegy	0,6 % ± 5 számjegy
10mΩ-1Ω	4% ± 4 számjegy	2 % ± 5 számjegy	2 % ± 5 számjegy	5 % ± 5 számjegy

9. KARBANTARTÁS ÉS GONDOZÁS

! Megjegyzés: Karbantartásra van szükség, ha a termék szabálytalanul működik:

- ① Ne próbálja meg saját maga megjavítani a készüléket. Ne kísérelje meg a készülék karbantartását vagy javítását.
- ② Vigyázzon a készülékbe kerülő folyadékokra, és ügyeljen arra, hogy a készülék belsejében ne maradjanak idegen tárgyak, különösen vezető anyagok.

9.1 Hibaelhárítás

- ① Ha a készülék nem kapcsol be, ellenőrizze az akkumulátort, a külső tápegységet és a hálózati csatlakozót. Ellenőrizze azt is, hogy valamelyik gomb nem reagál-e.
- ② Ha a vizsgálati eredmények rendellenesek, először ellenőrizze, hogy a vizsgálati tartozékok nincsenek-e rendben. Ellenőrizze, hogy a tesztnyíláson belül a rugós érintkezők nem sérültek-e meg. Továbbá olvassa el figyelmesen a használati útmutatót, hogy megbizonyosodjon a műszer helyes használatáról.
- ③ Ne cserélje ki az alkatrészeket vagy bizonyos alkatrészeket megfelelő ismeretek nélkül. Nem azonosítható javítások esetén forduljon hivatalos forgalmazójához vagy vevőszolgálatunkhoz.

9.2 Tisztítás

- ① Tisztítás előtt győződjön meg arról, hogy a készülék ki van kapcsolva, és válassza le a külső tápegységet és az akkumulátort.
- ② Megakadályozza, hogy víz vagy más folyadékok jussanak be a műszerbe a vizsgálati nyílásokon, gombokon vagy varratokon keresztül. Ha folyadék kerül a műszerbe, azonnal hagyja abba a készülék használatát, és válassza le a tápegységet és az akkumulátort.
- ③ Hígított semleges mosószerrel megnedvesített puha, tiszta ruhával óvatosan törölje le a szennyeződéseket és foltokat. Kerülje a felület megkarcolását. A tisztítás után hagyja a készüléket teljesen megszáradni, mielőtt újra használná.

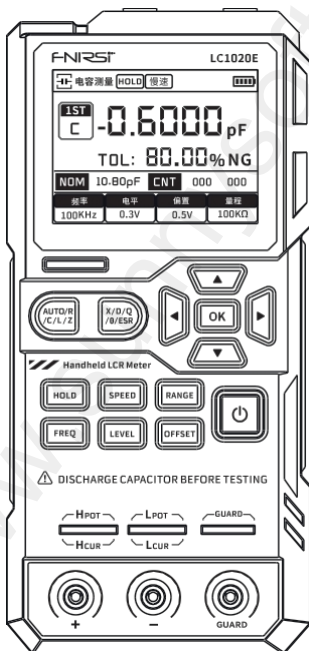
Szállító/forgalmazó
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a 190
00 Prague 9
Csehország
www.sunnysoft.cz

FNIRSI™

LC1020E

V1.0

LCR digital portabil, ESR și componente semiconductoare



※Înainte de a utiliza produsul, vă rugăm să citiți cu atenție acest manual de instrucțiuni și să îl păstrați corespunzător.

1. INFORMAȚII PRIVIND SIGURANȚA

Aceste măsuri de siguranță se aplică operatorilor și personalului de întreținere. Acordați atenție următoarelor informații de siguranță în timpul operării, service-ului și întreținerii

precauții.

● **Nu utilizați în medii inflamabile sau explozive** Nu utilizați în medii dificile, cum ar fi zonele cu praf, lumina directă a soarelui, umiditate ridicată și radiații electromagnetice puternice.

● **Nu deschideți capacul din spate decât dacă sunteți un tehnician profesionist** Întreținerea, înlocuirea componentelor sau reglarea instrumentului trebuie efectuate de tehnicieni profesioniști. Contactați distribuitorii corespunzători sau departamentul de service post-vânzare al produsului.

● **Nu dezasamblați sau modificați liber instrumentul** Unele înlocuiri și ajustări neautorizate pot duce la o reducere permanentă a performanțelor instrumentului.

● Siguranță

Atenție Pentru operațiile care implică un risc de pericol pentru siguranță sau vătămare corporală sau pentru operațiile care ar putea deteriora produsul și ar putea duce la rezultate slabe ale testelor, se vor face declarații corespunzătoare în instrucțiuni. Aceste instrucțiuni trebuie respectate cu strictețe.

2. GHID DE SIGURANȚĂ

Pentru a asigura utilizarea în siguranță a instrumentului, respectați următoarele instrucțiuni:

● Pentru utilizarea pe termen scurt în exterior, aveți grijă să protejați împotriva luminii solare directe, apei, umidității, radiațiilor electromagnetice, prafului și pericolelor de explozie.

● Citiți și înțelegeți avertismentele și informațiile de siguranță din acest manual înainte de utilizare.

- Utilizați instrumentul în conformitate cu metodele descrise în manual.
- Dacă măsurați componente de c i r c u i t , asigurați-vă că alimentarea este oprită și că toți condensatorii și inductanțele sunt descărcate înainte de a efectua măsurători.
- Înainte de măsurare, descărcați componentele, cum ar fi condensatoarele și inductanțele, care ar putea fi încărcate.
- Instrumentul este alimentat de o baterie cu litiu de 3000 mAh și 3,7 V sau prin intermediul unui cablu USB tip C cu funcție de încărcare.

3.INTRODUCEREA PRODUSULUI

Introducerea produsului

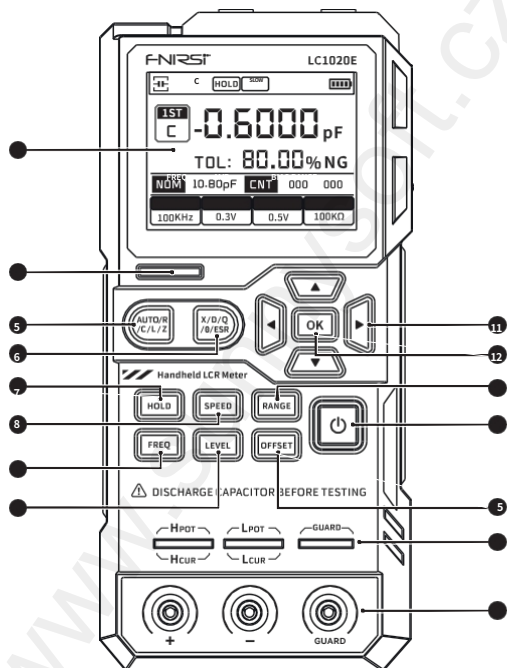
Contorul portabil de înaltă precizie LCR este un instrument de testare a componentelor electronice care combină acuratețea ridicată, portabilitatea și inteligența. Proiectat pentru ingineri, tehnicieni și pasionați de electronică, acesta satisface nevoile de măsurare precisă într-o varietate de situații, cum ar fi laboratoarele, liniile de producție și întreținerea la fața locului.

Dispune de un afișaj color TFT de înaltă rezoluție de 2,8 inch, suportă mai multe combinații de parametri precum măsurători L/Q, C/D, R/D și este compatibil cu modele de circuite de înlocuire seriale/paralele. Pragurile prestabilite permit evaluarea rapidă a componentelor bune/rău, în timp ce indicațiile audio și vizuale cresc considerabil eficiența testării loturilor și facilitează sortarea eficientă și controlul calității.

Cu o frecvență maximă de testare de 100 kHz, acesta gestionează cu ușurință analiza parametrilor componentelor de înaltă frecvență, cum ar fi inductori, condensatori și rezistențe, acoperind o gamă mai largă de aplicații. Corpul compact combinat cu o baterie de lungă durată elimină nevoia de cabluri, făcându-l ușor de transportat în buzunar și permițând măsurători precise oricând, oriunde.

4.PREZENTARE GENERALĂ A

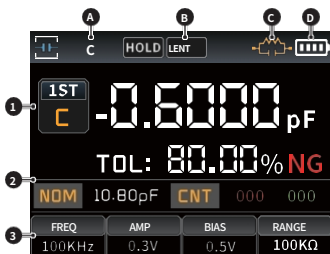
4.1 Panou frontal



- ① **Afișaj:** Afișaj LCD TFT de 2,8 inch care prezintă toate funcțiile instrumentului.
- ② **Indicator luminos**
- ③ **Butoane de comutare a parametrilor principali:** Comutare rapidă a parametrilor principali.
- ④ **Buton de comutare a parametrilor secundari:** Comutare rapidă a parametrilor secundari.
- ⑤ **Butonul de menținere și înregistrare a datelor:** Apăsare scurtă pentru a activa/dezactiva funcția de menținere a datelor; apăsare lungă pentru a activa/dezactiva funcția de înregistrare a datelor.
- ⑥ **Buton de comutare a vitezei de măsurare:** Comutați rapid viteza de măsurare dorită.
- ⑦ **Botonul de selectare a frecvenței:** Comutați rapid la un punct de frecvență fix.
- ⑧ **Butonul de selectare a nivelului:** Comutați rapid la un punct de nivel fix.
- ⑨ **Taste direcționale:** Tastele stânga și dreapta pentru deplasarea cursorului, tastele sus și jos pentru selectarea parametrilor.
- ⑩ **Tasta OK:** Apăsați lung pentru a intra sau a ieși din meniul de setări al sistemului; apăsați scurt pentru a confirma selectarea parametrului sau a funcției.
- ⑪ **Tasta de comutare a intervalului:** Comută între intervalele manual și automat.
- ⑫ **Butonul de alimentare:** apăsați lung pentru a porni instrumentul când este oprit; apăsați lung pentru a opri instrumentul când este pornit.
- ⑬ **Botonul de comutare a offsetului:** comutați rapid la punctul de offset fix.
- ⑭ **Fantă de testare de cinci inch**
- ⑮ **Priză de testare cu trei capete**

 **Notă :** Utilizați adaptorul inclus sau achiziționați un adaptor de alimentare desemnat de la compania noastră. Utilizarea altor adaptoare de înlocuire poate cauza daune inutile.

► 4.2.1 Interfața de măsurare



Stare

Bară

Zonă:

A: Afișează parametrul principal selectat în prezent pentru

măsurare B: Afișează rata de măsurare selectată în prezent

C: Apăsați lung butonul **[SPEED]** pentru a afișa metoda curentă de conectare a circuitului (Auto, Series, Parallel).

D: Indicator de stare a încărcării bateriei, care afișează puterea rămasă a bateriei și reamintește utilizatorilor să încarce instrumentul la timp.

Zona parametrilor:

- ① Afișaj parametru principal
- ② Afișaj parametru secundar.
- ③ Setări ale parametrilor de măsurare

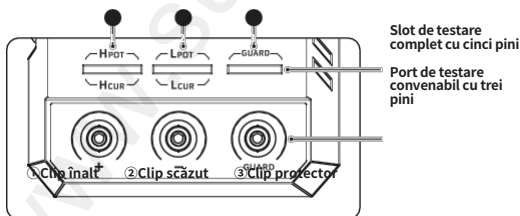
► 4.2.2 Interfața setărilor sistemului



Interfața System Setup permite sortarea și configurarea, precum și setarea limbii produsului, a luminozității ecranului, a setărilor de sunet, a mutării automate, a setărilor de calibrare și a informațiilor despre sistem (consultați "Secțiunea 6: System Setup Wizard" pentru operațiuni detaliate).

4.3 Porturi de testare

LC1020E utilizează o soluție care integrează atât porturi de testare cu trei, cât și cu cinci terminale pentru a îndeplini cerințele atât pentru testarea convenabilă, cât și pentru măsurători de mare precizie. Porturile de testare sunt enumerate mai jos:



Orificiul de testare cu trei cleme al acestui instrument utilizează m u f e de cauciuc standard, ceea ce face convenabilă utilizarea unor prize de cauciuc ieftine, cum ar fi clemele crocodil, pentru cablurile de testare. Acest lucru este ușor pentru extinderea aplicațiilor de testare, dar dezavantajul său este precizia de testare mai scăzută.

Pentru a crește precizia atunci când se utilizează cabluri de testare externe, seria LC1020E are, de asemenea, un slot de testare cu cinci pini. Cu ajutorul dispozitivelor de testare profesionale, aceasta permite măsurarea completă a patru extremități utilizând cabluri externe, asigurând o precizie mai mare a testării.

5. INSTRUCȚIUNI DE UTILIZARE

5.1 Pornirea și oprirea

Apăsați lung butonul de alimentare  pentru a porni dispozitivul și acesta intră în interfața de măsurare (setare implicită). Apăsați lung butonul de alimentare  mai mult de 2 secunde pentru a opri dispozitivul atunci când acesta este pornit.

5.2 Selectarea parametrilor

► **5.2.1 Selectarea frecvenței** Aparatul de măsură LCR portabil din seria LC1020E aplică un semnal de măsurare CA la componenta supusă testării (DUT). Frecvența este unul dintre parametrii principali ai sursei de semnal CA. Datorită naturii neideale a componentelor și a prezenței elementelor parazite, precum și a influenței porturilor de testare și a paraziților cablurilor de testare, aceeași componentă poate prezenta rezultate de măsurare diferite atunci când este testată la frecvențe diferite. Prin urmare, este important să se selecteze frecvența corespunzătoare înainte de măsurare.

Există două moduri de a modifica frecvența de testare: Metoda 1: Apăsați butonul **FREQ** pentru a parcurge în ordine punctele de frecvență presetate. Cursorul se va deplasa automat la setarea frecvenței și frecvența selectată va fi evidențiată.

(fundal evidențiat), așa cum se arată în figură.

Metoda 2: Utilizați butoanele  sau apăsați butonul **FREQ** pentru a deplasa cursorul la setarea frecvenței, selectați frecvența și apoi apăsați butoanele  pentru a parcurge în ordine punctele de frecvență presetate.

Puncte de frecvență selectabile: 100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz.



Selectarea
frecvenței



5.2.2

Selectarea

nivelului

Aparatul de măsură LCR portabil din seria LC1020E aplică un semnal de testare CA componentei testate (DUT). Nu numai că modifică punctul de frecvență, dar ajustează și nivelul semnalului de testare.

Există două modalități de modificare a nivelului semnalului de testare:

Metoda 1: Apăsați **LEVEL** pentru a parcurge în ordine punctele de nivel prestabilite. Cursorul se va deplasa automat la setarea nivelului, iar **n i v e l u l** selectat va fi evidențiat (fundal evidențiat), așa cum se arată în figură. **Metoda 2:** Utilizați butoanele  sau apăsați butonul **LEVEL** pentru a deplasa cursorul la setarea nivelului, selectați nivelul și apoi apăsați butoanele  pentru a parcurge în ordine punctele de nivel presetate.

Puncte de nivel opționale: 0,1V, 0,3V, 0,6V.



Selectare nivel

5.2.3 Bias intern

Selectare Acest

contor LCR portabil poate furniza polarizare internă DC. **Există două moduri de a modifica polarizarea internă: Metoda 1:** Apăsați butonul **OFFSET** pentru a parcurge secvența de puncte de polarizare presetate. Cursorul se deplasează a u t o m a t la setarea polarizării și polarizarea selectată este evidențiată (fundal evidențiat), așa cum se arată în figură.

Metoda 2: Utilizați butoanele sau apăsați butonul **OFFSET** deplasați cursorul la setarea bias, selectați bias și apoi apăsați butoanele pentru a parcurge în ordine punctele de presetare a polarizării.

Puncte de polarizare opționale: 0,0 V, 0,5 V



Selectarea distorsiunii interne

► 5.2.4 Selectarea intervalului

Intervalul poate fi modificat în două moduri:

Metoda 1: Apăsați butonul **RANGE** pentru a parcurge secvența de puncte de gamă presetate. Cursorul se deplasează automat la setarea intervalului și intervalul selectat este evidențiat (fundal evidențiat), așa cum se arată în figură.

Metoda 2: Utilizați butoanele  sau apăsați butonul **RANGE** pentru a deplasa cursorul la setarea intervalului, selectați intervalul și apoi apăsați butonul .

  din nou pentru a parcurge punctele presetate ale intervalului v. comandă.

GAMĂ: AUTO, 100Ω, 1KΩ, 10KΩ, 100KΩ.



Selectarea intervalului

► 5.2.5 Selectarea vitezei de măsurare

Când dispozitivul este pornit, acesta intră în interfața de afișare a măsurărilor. Apăsați butonul **SPEED** pentru a parcurge vitezele de măsurare în ordinea Fast (4 ori/s), Medium (2 ori/s), Slow (1 ori/s).

► **5.2.6 Selectarea parametrului principal AUTO/R/C/L/Z** Pentru a selecta tipul de parametru de măsurare, trebuie mai întâi să selectați parametrul principal. Apăsați **AUTO/R/C/L/Z** pentru a parcurge în ordine următorii parametri: R (Rezistență), C (Capacitate), L (Inductanță), Z (Impedanță) și AUTO (Automat). Atunci când parametrul principal este setat la AUTO, pe afișaj va apărea "Automatic".

► **5.2.7 Selectarea parametrului secundar X/D/Q/θ/ESR** Pentru a selecta tipul de parametru de măsurare, trebuie mai întâi să selectați parametrul principal.

Apăsați **X/D/Q/θ/ESR** pentru a selecta următorii parametri secundari: X (reactanță), D (factor de disipare), Q (factor de calitate), θ (unghi de fază), ESR (rezistență serie echivalentă).

5.3 Modul HOLD

Funcția de menținere a datelor este utilizată pentru a bloca datele afișate, făcându-le mai ușor de citit. Măsurarea continuă, dar datele de pe afișaj nu sunt actualizate în timpul testării.



Activați reținerea datelor:

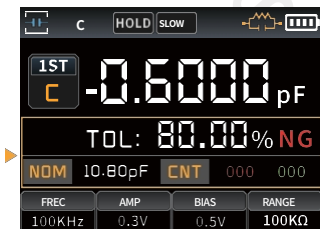
Apăsați scurt butonul **HOLD** pentru a activa funcția de menținere a datelor. Pictograma **HOLD** apare pe bara de stare de pe ecran pentru a indica faptul că funcția de menținere a datelor este activă, așa cum se arată în figură. În acest moment, ecranul va afișa parametrii majori și minori care au fost măsurați înainte de apăsarea butonului **HOLD**.

Dezactivarea funcției de menținere a datelor:

Pentru a dezactiva funcția de menținere a datelor, apăsați din nou pentru scurt timp butonul **HOLD**. Pictograma **HOLD** din bara de stare dispare și instrumentul revine la modul normal de afișare a măsurătorilor.

5.4 Funcția de reținere a datelor

În modul de înregistrare a datelor, puteți verifica dacă datele componentelor măsurate respectă valorile nominale și limitele de toleranță stabilite și puteți înregistra numărul de măsurători reușite și nereușite.



Pornit **Funcție** **Date** **Înregistrare** : Pentru a activa funcția de înregistrare a datelor, apăsați lung butonul **HOLD**. Ecranul va afișa datele de măsurare ale parametrilor principali împreună cu valorile nominale setate și starea, precum și numărul de măsurători reușite și nereușite, așa cum se arată în figură.

Dezactivarea funcției de înregistrare a datelor:

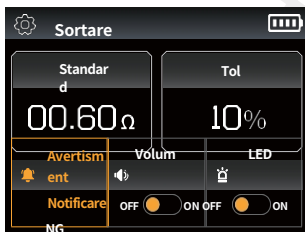
Apăsați lung butonul **HOLD** pentru a dezactiva funcția de înregistrare a datelor.

6.SETUP GUIDE

6.1 Comutarea interfetelor

Apăsați lung butonul de alimentare  pentru a porni instrumentul și a intra în interfața de afișare a măsurărilor. Apoi apăsați lung butonul **OK** pentru a comuta între interfața de afișare a măsurărilor și interfața de configurare a sistemului.

6.2 Setări de sortare



Setări de sortare

Apăsați **▲▼** pentru a deplasa cursorul la "Sort Settings" și apoi apăsați **OK** pentru a intra în setările de sortare, așa cum se arată în figură.

Apăsați butoanele  pentru a deplasa cursorul și a selecta "Nominal Value", "Indicator Light", "Tolerance Value", "Alarm Type" și "Alarm Sound". Apăsați butonul **OK** pentru a intra în funcția selectată, unde puteți utiliza butoanele [Arrow] pentru a seta parametrul valorii. Apăsați lung butonul **OK** pentru a reveni la nivelul anterior.

6.3 Setări ale limbii

Apăsați  pentru a deplasa cursorul la "Language Settings", apoi apăsați  pentru a comuta între chineză și engleză.

6.4 Luminozitatea ecranului

Apăsați   pentru a deplasa cursorul la "Luminozitate ecran", apoi apăsați  pentru a selecta nivelul de luminozitate. Există 10 niveluri de luminozitate, nivelul 10 fiind cel mai luminos și nivelul 1 fiind cel mai scăzut.

6.5 Setări de sunet

Apăsați butoanele   pentru a deplasa cursorul la "Sound Settings" și apoi apăsați butoanele  pentru a selecta nivelul volumului. Volumul are 10 niveluri, nivelul maxim fiind nivelul 10, iar nivelul minim fiind nivelul 1.

6.6 Oprire automată

Apăsați butoanele   pentru a deplasa cursorul la "Auto Power Off" și a p o i apăsați butoanele  pentru a comuta timpul de oprire automată. Opțiunile de timp de oprire automată disponibile sunt "Off", "5 minute", "15 minute" și "30 minute".

6.7 Setări de calibrare

Apăsați   pentru a deplasa cursorul la "Calibration Settings" (Setări calibrare) și apoi apăsați **OK** pentru a intra în setările de calibrare. Apăsați butoanele  pentru a selecta calibrarea "Open" sau "Short". Apăsați **OK** pentru a începe calibrarea.

Funcția de calibrare include două tipuri: calibrare în circuit deschis și calibrare în scurtcircuit. Calibrarea reduce eficient erorile parazite cauzate de cablurile de testare. Calibrarea în scurtcircuit ajută la reducerea efectului rezistenței de contact și al rezistenței cablului de testare asupra măsurătorilor cu impedanță redusă (potrivită pentru măsurarea componentelor cu impedanță redusă). Calibrarea în circuit deschis ajută la reducerea efectului capacității și rezistenței parazite dintre cablurile de testare asupra măsurătorilor cu impedanță ridicată (adekvată pentru măsurătorile componentelor cu impedanță ridicată).

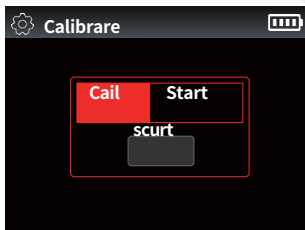
Efectuarea ambelor calibrări împreună reduce eficient influența acestor factori și asigură măsurători exacte și precise.

Metoda de calibrare

Înainte de

la intrarea în funcția de calibrare, asigurați-vă că ambele capete de testare sunt fie deschise (dispozitivele de testare sunt deconectate), fie scurtcircuitate (dispozitivele de testare sunt conectate la piesa de scurtcircuit). Apăsați butonul **OK** pentru a începe calibrarea, iar starea calibrării va fi afișată. Când calibrarea este completă, se afișează "Complete" (Complet), așa cum se arată în figură. Când calibrarea este completă, apăsați lung butonul **OK** pentru a încheia calibrarea.

⚠ Notă: Nu modificați starea celor două cabluri de testare în timpul calibrării.



Configurare calibrare

6.8 Informații despre sistem

Utilizați butoanele **▲▼** pentru a deplasa cursorul la "System Information" și apoi apăsați butonul **OK** pentru a intra în System Information, care afișează detalii despre dispozitiv, așa cum se arată în figură. Apăsați **OK** pentru a selecta dacă doriți să restabiliți setările din fabrică, așa cum se arată în figură. Apăsați lung butonul **OK** pentru a reveni la nivelul anterior.



Informații despre sistem



Resetare din fabrică

7.GHID DE PORNIRE RAPIDĂ

⚠️ Notă: În cazul unei porniri rapide, este necesar să verificați dacă pornirea rapidă poate fi efectuată:

- ① Nu măsurați condensatoare sau inductoare încărcate; acestea trebuie descărcate înainte de măsurare, altfel instrumentul poate fi deteriorat.
- ② Dacă măsurați online componente încorporate, asigurați-vă că componenta este oprită și nu măsurați direct circuitul de alimentare.
- ③ Utilizarea în medii cu praf poate duce la contaminarea instrumentului. Acesta trebuie curățat în mod regulat pentru a proteja porturile de testare și a reduce pătrunderea prafului. Datorită conductivității sale, praful acumulat poate afecta performanța instrumentului în timp.

④ Nu plasați instrumentul direct într-o atmosferă explozivă, în lumina directă a soarelui sau într-un mediu supraîncălzit.

※ **Sfat :** Pentru a obține măsurători precise, efectuați calibrarea în circuit deschis și scurtcircuit așa cum este descris în "Funcția de calibrare" înainte de măsurare. Dispozitivele de testare pot utiliza cleme pas cu pas cu dop de cauciuc sau cleme de testare Kelvin.

7.1 Recomandări pentru funcționare

● Selectarea gamei:

- ① General, gama automată este suficientă.
- ② Pentru a compara caracteristicile la intervale diferite sau dacă anumite componente ale impedanței nu sunt măsurate cu precizie, puteți regla manual intervalul.
- ③ Dacă impedanța dispozitivului este incertă, începeți cu o gamă de 100 Ω și apoi măriți gama. Domeniile mai mari oferă rezultate mai precise.
- ④ Dacă rezultatele se schimbă brusc, intervalul este prea mare, deci treceți la intervalul anterior.

● Frecvența recomandată:

- ① **Rezistență:** Pentru majoritatea cazurilor, utilizați 1 kHz, 0,6 V. Pentru rezistențele cu înfășurare mare, utilizați 100 Hz pentru a reduce efectele inductive.
- ② **Capacitanță:** Pentru condensatoarele electrolitice, utilizați 1 kHz, 0,6 V și 120 Hz. Ca regulă generală, utilizați frecvențe înalte pentru condensatoare mici și frecvențe joase pentru condensatoare mari.
- ③ **Inductanță:** utilizați frecvența de 1kHz, 0,6V. Ca regulă generală, utilizați frecvențe ridicate pentru inductoare mici și frecvențe scăzute pentru inductoare mari.

● Tensiune de polarizare

Folosită de obicei pentru măsurarea condensatoarelor electrolitice. În acest punct, nivelul de ieșire poate fi la fel de scăzut ca 0,1V sau 0,3V.

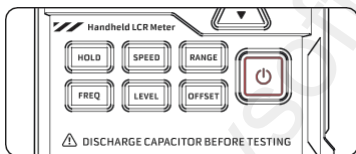
● Amplitudinea ieșirii:

De obicei se utilizează 0,6Vrms, în timp ce pentru măsurătorile online se utilizează 0,1V.

7.2 Încărcarea instrumentului

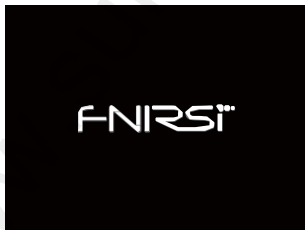
- ① Conectați instrumentul la o sursă de alimentare utilizând adaptorul de alimentare furnizat și cablul USB Type-C.
- ② Când este conectat la sursa de alimentare, indicatorul butonului de alimentare de pe panoul frontal al dispozitivului se va aprinde roșu, așa cum se arată în figura : .

Indicator de încărcare a alimentării



7.3 Pornirea dispozitivului

Când bateria este suficient de încărcată sau când este alimentat de cablul USB Type-C, țineți apăsat butonul de alimentare pentru a porni dispozitivul. În timpul pornirii, animația mărcii va fi afișată pe aparat, așa cum se arată în Figura : .



7.4 Măsurarea folderelor

Se recomandă calibrarea circuitului deschis și a scurtcircuitului înainte de măsurare.

① După pornirea instrumentului și intrarea în interfața de testare, sunt utilizați parametrii de sistem impliciti (parametrul principal setat la măsurare automată, intervalul setat la măsurare automată). Introduceți dispozitivul testat în orificiul de testare sau utilizați accesorii de testare adecvate (cum ar fi cleme croc cu dop de cauciuc, cleme de testare Kelvin etc.) pentru a conecta componenta testată. Instrumentul va detecta automat componenta și va furniza rezultatul de măsurare corespunzător.

② Luați rezultatul măsurătorii de pe ecran.

7.5 Actualizarea firmware-

① **Intrați în modul Bootloader:** țineți apăsat butonul ▲, apoi apăsați butonul ⏻. Când "Bootloader" apare pe ecran, înseamnă că dispozitivul a intrat în modul de actualizare firmware.

② **Conectați-vă la computer.** Apoi conectați-vă la computer. Computerul va recunoaște noua unitate.

Deschideți fișierul ZIP de firmware descărcat de pe site-ul oficial și trageți fișierul .bin de firmware pe unitate. Actualizarea va începe automat. Procesul este rapid și puteți monitoriza progresul pe ecranul unității.

④ **După actualizare, reporniți:** Când actualizarea este finalizată, apăsați și mențineți apăsat butonul ⏻ pentru a reporni unitatea și a finaliza actualizarea firmware-ului.

8. 8.

Următoarele sunt specificațiile generale și parametrii de precizie a măsurătorilor pentru puntea LCR portabilă LC1020E care se aplică modelului LC1020E.

8.1 Parametrii generali

Model	LC1020E		
Frecvența de testare	100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz		
Precizie de bază	0.3%		
Afișarea cifrelor	Afișaj LCD TFT de 2,8 inch		
Afișaj	Parametru principal: 4,5 cifre; parametru secundar: 4,5 cifre		
Parametrii de măsurare	Parametrii principali: AUTO/R/C/L/Z; Parametrii secundari: X/D/Q/θ/ESR		
Intervalul de măsurare	L: 0-100H	C: 0-100mF	R: 0-10M
Distorsiuni interne	0.0V, 0.5V		
Nivelul de testare	0.1V, 0.3V, 0.6V		
Funcția de calibrare	Calibrarea în circuit deschis, calibrarea în scurtcircuit		
Funcția de comparare	Utilizat pentru a calcula eroarea relativă dintre valoarea măsurată a componentei și valoarea nominală, afișată ca procent și oferind rezultate de filtrare. Valorile nominale și toleranța pot fi setate, cu un interval de toleranță reglabil de la 0,1% la 99,9%.		
Funcția de înregistrare	Verifică dacă măsurătorile componentelor respectă valoarea nominală și toleranța stabilite și înregistrează numărul de măsurători reușite și nereușite.		

Configurația terminalului de testare	Trei terminale, cinci terminale 100Ω
Impedanță	100Ω
Interfață de comunicare	USB-TypeC (port serial virtual)
Altele	Setare limbă, Luminozitate ecran, Setare audio, Oprire automată, Setare calibrare, Informații sistem

Acuratețea

⚠️ Precauții de siguranță:

- ① Temperatura ambiantă trebuie menținută la $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ și umiditatea $\leq 80\%$ H.R.
- ② Instrumentul trebuie să fie preîncălzit timp de cel puțin 30 de minute înainte de testare.
- ③ Testarea trebuie efectuată pe găurile de testare ale instrumentului de pe panoul frontal.
- ④ Se recomandă calibrarea circuitului deschis și a scurtcircuitului înainte de testare.

Capacitate (C)

Interval	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1mF-100mF	5% $\pm$ 5 cifre	3% $\pm$ 5 cifre		
1uF-1mF	1% $\pm$ 4 cifre	0,5% $\pm$ 5 cifre	2% $\pm$ 5 cifre	3% $\pm$ 4 cifre
1nF-1uF		0,3% $\pm$ 2 cifre	0,4 % $\pm$ 2 cifre	1 % $\pm$ 4 cifre
1pF-1nF		1 % $\pm$ 2 cifre	1,5 % $\pm$ 2 cifre	2 % $\pm$ 4 cifre

Inductanță (L)

Interval	100 Hz	1KHz	10 KHz	100KHz
1H-100H	2% ± 5 cifre	2% ± 5 cifre		
1mH-1H	0,4 % ± 5 cifre	0,3 % ± 2 cifre	0,4 % ± 3 cifre	2,5 % ± 5 cifre
10uH-1mH	3 % ± 5 cifre	0,5 % ± 4 cifre	0,5 % ± 3 cifre	1,5 % ± 5 cifre
1uH-10uH		2 % ± 5 cifre	2 % ± 5 cifre	4 % ± 5 cifre

Rezistență (R)

Interval	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1MΩ-10MΩ	5% ± 4 cifre	3% ± 3 cifre		
1KΩ-1MΩ	0,4 % ± 4 cifre	0,2 % ± 2 cifre	0,3 % ± 3 cifre	0,6 % ± 5 cifre
1Ω-1KΩ	1,5% ± 4 cifre	0,3% ± 2 cifre	0,3% ± 3 cifre	0,6 % ± 5 cifre
10mΩ-1Ω	4 % ± 4 cifre	2 % ± 5 cifre	2 % ± 5 cifre	5 % ± 5 cifre

9. ÎNTREȚINERE ȘI ÎNGRIJIRE

⚠️ Vă rugăm să rețineți: Întreținerea este necesară în cazul în care produsul încalcă legea:

- ① Nu încercați să reparați singur aparatul. Nu încercați să întrețineți sau să reparați aparatul.
- ② Aveți grijă la lichidele care pătrund în instrument și asigurați-vă că nu rămân obiecte străine, în special materiale conductoare, în interiorul instrumentului.

9.1 Rezolvarea problemelor

- ① Dacă instrumentul nu pornește, verificați bateria, sursa de alimentare externă și priza de curent. De asemenea, verificați dacă vreun buton nu răspunde.
- ② Dacă rezultatele testului sunt anormale, verificați mai întâi dacă accesoriile de testare nu sunt în ordine. Verificați dacă contactele cu arc din interiorul fantei de testare sunt deteriorate. De asemenea, citiți cu atenție manualul de utilizare pentru a vă asigura că utilizați corect instrumentul.
- ③ Nu înlocuiți componente sau piese specifice fără cunoștințe adecvate. Pentru reparații care nu pot fi identificate, contactați distribuitorul dvs. autorizat sau serviciul nostru post-vânzare.

9.2 Curățarea

- ① Înainte de curățare, asigurați-vă că instrumentul este oprit și deconectați sursa de alimentare externă și bateria.
- ② Preveniți pătrunderea apei sau a altor lichide în instrument prin orificiile de testare, butoane sau cusături. Dacă intră lichid în instrument, opriți imediat utilizarea acestuia și deconectați sursa de alimentare și bateria.
- ③ Folosind o cârpă moale și curată, umezită cu detergent neutru diluat, ștergeți ușor orice murdărie sau pată. Evitați zgârierea suprafeței. După curățare, lăsați unitatea să se usuce complet înainte de a o utiliza din nou.

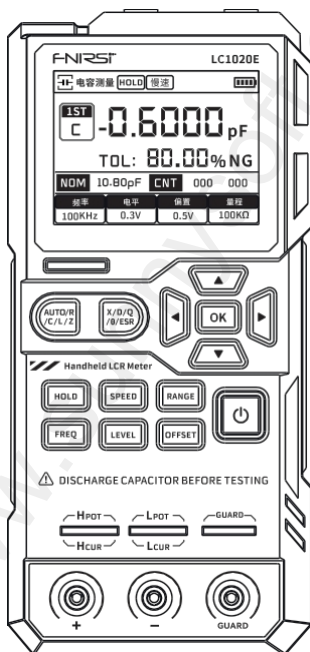
Furnizor/Distribuitor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
19000 Praha 9
Republica Cehă
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

LC1020E

V1.0

Преносими цифрови LCR, ESR и полупроводникови компоненти



※Преди да използвате продукта, моля, прочетете внимателно това ръководство за употреба и го съхранявайте правилно.

1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

Тези мерки за безопасност се отнасят за операторите и персонала по поддръжката. Обърнете внимание на следната информация за безопасност по време на работа, обслужване и поддръжка

предпазни мерки.

● **Не използвайте в запалими или взривоопасни среди** Не използвайте в тежки условия като запрашени зони, пряка слънчева светлина, висока влажност и силно електромагнитно излъчване.

● **Не отваряйте задния капак, освен ако не сте професионален техник** Поддръжката, подмяната на компоненти или настройката на инструмента трябва да се извършват от професионални техници. Свържете се със съответните дистрибутори или с отдела за следпродажбено обслужване на продукта.

● **Не разглобявайте и не модифицирайте свободно инструмента** Някои неразрешени замени и настройки могат да доведат до трайно намаляване на производителността на инструмента.

●Безопасност

Предупреждение За операции, които са свързани с риск от рискове за безопасността или наранявания на хора, или за операции, които биха могли да повредят продукта и да доведат до лоши резултати от тестовите, в инструкциите ще бъдат направени съответните изявления. Тези инструкции трябва да се спазват стриктно.

2.НАСОКИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

За да осигурите безопасно използване на инструмента, спазвайте следните инструкции:

● При краткотрайна употреба на открито се погрижете да предпазите уреда от пряка слънчева светлина, вода, влага, електромагнитно излъчване, прах и опасности от експлозия.

● Прочетете и разберете предупрежденията и информацията за безопасност в това ръководство преди употреба.

- Използвайте инструмента в съответствие с методите, описани в ръководството.
- Ако измервате компоненти на в е р и г а т а , уверете се, че захранването е изключено и всички кондензатори и индуктори са разредени, преди да извършите измерванията.
- Преди измерване разредете компонентите, като кондензатори и индуктори, които може да са заредени.
- Уредът се захранва от 3000 mAh 3,7V литиева батерия или чрез USB Type-C кабел с функция за зареждане.

3. ВЪВЕЖДАНЕ НА ПРОДУКТА

Въвеждане на продукта

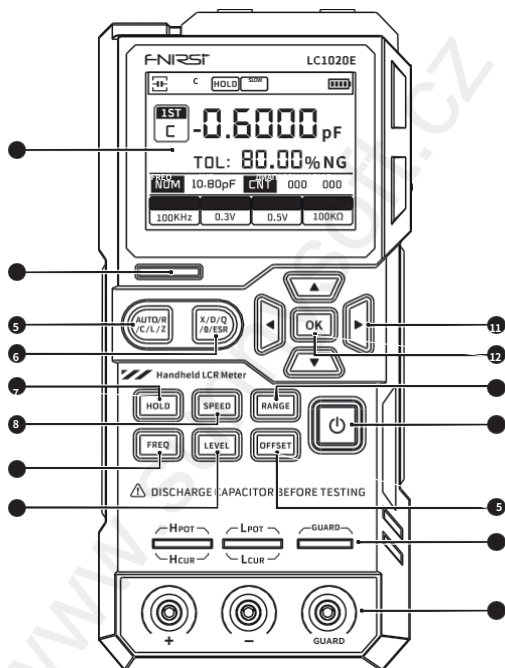
Високопрецизният ръчен измервателен уред LCR е инструмент за изпитване на електронни компоненти, който съчетава висока точност, преносимост и интелигентност. Предназначен за инженери, техници и любители на електрониката, той отговаря на нуждите от точни измервания в различни ситуации, като лаборатории, производствени линии и поддръжка на място.

Той разполага с 2,8-инчов цветен TFT дисплей с висока разделителна способност, поддържа множество комбинации от параметри, като например измервания L/Q, C/D, R/D, и е съвместим с модели на серийни/паралелни заместващи схеми. Предварително зададените прагове позволяват бърза оценка на добрия/лошия компонент, а аудио- и визуалните сигнали значително увеличават ефективността на изпитването на партии и улесняват ефективното сортиране и контрола на качеството.

С максимална тестова честота от 100 kHz той лесно се справя с анализа на параметрите на високочестотни компоненти, като например индуктори, кондензатори и резистори, покривайки по-широк спектър от приложения. Компактният корпус в комбинация с дълготрайна батерия елиминира необходимостта от кабели, което го прави лесен за носене в джоба и позволява точни измервания по всяко време и навсякъде.

4. ПРЕГЛЕД НА ПРЕДНИЯ ПАНЕЛ

4.1 Преден панел



① **Дисплей:** 2,8-инчов TFT LCD дисплей, показващ всички функции на уреда.

② **Светлинен индикатор**

③ **Бутон за превключване на основните параметри:** Бързо превключване на основните параметри.

④ **Бутон за превключване на вторичните параметри:** Бързо превключване на вторичните параметри.

⑤ **Бутон за задържане и запис на данни:** Кратко натискане за включване/изключване на функцията за задържане на данни; дълго натискане за включване/изключване на функцията за запис на данни.

⑥ **Бутон за превключване на скоростта на измерване:** Бързо превключвайте желаната скорост на измерване.

⑦ **Бутон за избор на честота:** Бързо превключване към фиксирана честотна точка.

⑧ **Бутон за избор на ниво:** Бързо превключване към фиксирана точка на ниво.

⑨ **Клавиши за посоката на движение:** Клавиши наляво и надясно за преместване на курсора, клавиши нагоре и надолу за избор на параметри.

Клавиш ⑩ ОК: Дълго натискане за влизане или излизане от менюто за системни настройки; кратко натискане за потвърждаване на избора на параметър или функция.

⑪ **Бутон за превключване на обхвата:** Превключва между ръчни и автоматични диапазони.

⑫ **Бутон за захранване:** натиснете продължително, за да включите инструмента, когато е изключен; натиснете продължително, за да изключите инструмента, когато е включен.

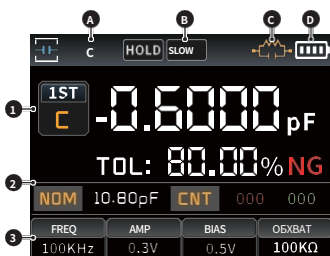
⑬ **Бутон за превключване на офсет:** Бързо превключване към фиксирана точка на офсет.

⑭ **Пет инчов слот за изпитване**

⑮ **Трикрако гнездо за изпитване**

 **Забележка :** Използвайте включения в комплекта адаптер или закупете определен захранващ адаптер от нашата компания. Използването на други резервни адаптери може да доведе до ненужни повреди.

► 4.2.1 Интерфейс за измерване



Статус

Бар

Област:

A: Показва основния параметър, избран в момента за измерване B:

Показва текущо избраната скорост на измерване

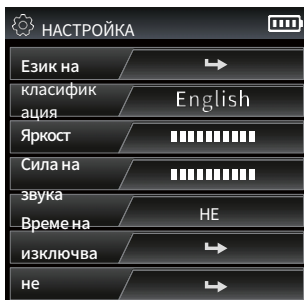
B: Дълго натискане на бутона [SPEED] за показване на текущия метод на свързване на веригата (Auto, Series, Parallel).

D: Индикатор за състоянието на зареждане на батерията, който показва оставащия заряд на батерията и напомня на потребителите да заредят инструмента навреме.

Област на параметрите:

- ① Показване на основните параметри
- ② Дисплей за вторични параметри.
- ③ Настройки на параметрите за измерване

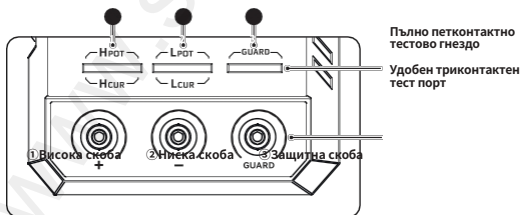
► 4.2.2 Интерфейс за системни настройки



Интерфейсът за настройка на системата позволява сортиране и настройка, както и задаване на езика на продукта, яркостта на екрана, настройките на звука, автоматичното изключване на звука, настройките за калибриране и системната операция вижте "Раздел 6: Съветник за настройка на

4.3 Портове за

LC1020E използва решение, което интегрира три- и петконтактни тестови портове, за да отговори на изискванията както за удобно тестване, така и за високоточни измервания. Тестовите портове са изброени по-долу:



В отвора за изпитване с три скоби на този инструмент се използват стандартни гумени гнезда, което го прави удобен за използване на евтини гумени щепсели, като например щипки за алигатори, за изпитвателните проводници. Това е лесно за разширяване на приложенията за изпитване, но недостатъкът му е по-ниската точност на изпитване.

За да се повиши точността при използване на външни тестови проводници, серията LC1020E разполага и с гнездо за изпитване с пет извода. С професионалните тестови приспособления той позволява цялостно измерване на четирите края с помощта на външни проводници, като осигурява по-висока точност на тестване.

5. ИНСТРУКЦИИ ЗА РАБОТА

5.1 Включване и

Натиснете продължително бутона за захранване , за да включите устройството и то да влезе в интерфейса за измерване (настройка по подразбиране). Натиснете продължително бутона за захранване , за повече от 2 секунди, за да изключите устройството, когато то е включено.

5.2 Избор на параметри



5.2.1

Избор на честота

Ръчният

LCR-метър от серията LC1020E подава променлив измервателен сигнал към изпитвания компонент (DUT). Честотата е един от основните параметри на източника на променливотоковия сигнал. Поради неидеалния характер на компонентите и наличието на паразитни елементи, както и влиянието на тестовите портове и паразитните елементи на тестовите проводници, един и същ компонент може да покаже различни резултати от измерването, когато се тества при различни честоти. Поради това е важно да се избере подходящата честота преди измерването.

Има два начина за промяна на тестовата честота: Метод 1: Натиснете бутона **FREQ**, за да преминете последователно през предварително зададените точки на честотата. Курсорът автоматично ще се придвижи до настройката на честотата и избраната честота ще бъде маркирана.

(подчертан фон), както е показано на фигурата.

Метод 2: Използвайте бутоните  или натиснете бутона **FREQ**, за да преместите курсора до настройката на честотата, изберете честотата и след това натиснете бутоните , за да преминете през предварително зададените точки на честотата в определен ред.

Избираеми честотни точки: 100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz.



Избор на честота



5.2.2

Избор

на

ниво

Ръчният LCR-метър от серията LC1020E подава променлив тестови сигнал към изпитвания компонент (DUT). И з м е н я в а не само честотната точка, но и регулира нивото на тестовия сигнал.

Съществуват два начина за промяна на нивото на тестовия сигнал: Начин 1:

Натиснете **LEVEL**, за да преминете през предварително зададените точки на ниво в определен ред. Курсорът автоматично ще се премести към настройката на нивото и избраното ниво ще бъде подчертано (подчертан фон), както е показано на фигурата. **Метод 2:** Използвайте бутоните  или натиснете бутона **LEVEL**, за да преместите курсора до настройката на нивото, изберете нивото и след това натиснете бутоните , за да преминете през предварително зададените точки на нивото в определен ред.

Допълнителни точки на ниво: 0,1 V, 0,3 V, 0,6 V.



Избор на ниво

► **5.2.3 Вътрешно отклонение Избор** Този ръчен LCR метър може да осигури вътрешно DC отклонение. **Съществуват два начина за промяна на вътрешното отклонение: Метод 1:** Натиснете бутона **OFFSET**, за да превъртите последователността от предварително зададени точки на отклонение. Курсорът а в т о м а т и ч н о се премества към настройката на предубеждението и избраното предубеждение се подчертава (подчертан фон), както е показано на фигурата.

Метод 2: Използвайте бутоните или натиснете бутона **OFFSET** преместете курсора до настройката за отклонение, изберете отклонение и след това натиснете бутоните , за да преминете последователно през точките на предварителната настройка на отклонението.

Допълнителни точки на отклонение: 0,0 V, 0,5 V



Избор на вътрешни изкривявания

► 5.2.4 Избор на обхват

Диапазонът може да се променя по два начина:

Начин 1: Натиснете бутона **RANGE**, за да преминете през поредицата от предварително зададени точки на обхвата. Курсорът автоматично се премества към настройката на обхвата и избраният обхват се подчертава (подчертан фон), както е показано на фигурата.

Метод 2: Използвайте бутоните  или натиснете бутона **RANGE**, за да придвижите курсора до настройката на обхвата, изберете обхвата и след това натиснете бутона .

  отново, за да преминете през предварително зададените точки на диапазона в ред.

ОБХВАТ: АВТОМАТИЧНО, 100Ω, 1KΩ, 10KΩ, 100KΩ.



Избор на обхват

► 5.2.5 Избор на скорост на измерване

Когато устройството е включено, то влиза в интерфейса на дисплея за измерване. Натиснете бутона **SPEED**, за да превъртите скоростите на измерване в следния ред: Бързо (4 пъти/сек), Средно (2 пъти/сек), Бавно (1 път/сек).

► **5.2.6 Избор на основен параметър AUTO/R/C/L/Z** За да изберете типа на измервателния параметър, първо трябва да изберете основния параметър. Натиснете **AUTO/R/C/L/Z**, за да преминете през следните параметри в следния ред: R (Съпротивление), C (Капацитет), L (Индуктивност), Z (Импеданс) и AUTO (Автоматично). Когато основният параметър е настроен на AUTO (Автоматично), на дисплея ще се покаже "Automatic" (Автоматично).

► **5.2.7 Избор на вторичен параметър X/D/Q/θ/ESR** За да изберете типа на измервателния параметър, първо трябва да изберете основния параметър. Натиснете **X/D/Q/θ/ESR**, за да изберете следните вторични параметри: X (реактивност), D (коефициент на разсейване), Q (коефициент на качество), θ (фазов ъгъл), ESR (еквивалентно последователно съпротивление).

5.3 Режим HOLD

Функцията за задържане на данните се използва за заключване на показаните данни, което улеснява четенето им. Измерването продължава, но данните на дисплея не се актуализират по време на тестването.



Активиране на задържането на данните:

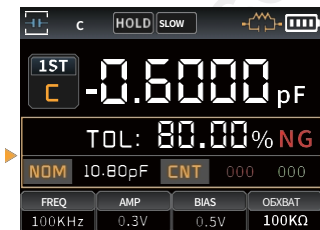
Натиснете за кратко бутона **HOLD**, за да активирате функцията за задържане на данни. Иконата **HOLD** се появява в лентата на състоянието на екрана, за да покаже, че функцията за задържане на данни е активна, както е показано на фигурата. В този момент на екрана ще се покажат главните и второстепенните параметри, които са били измерени преди натискането на бутона **HOLD**.

Изключване на функцията за задържане на данни:

За да деактивирате функцията за задържане на данни, натиснете отново за кратко бутона **HOLD**. Иконата **HOLD** в лентата на състоянието изчезва и инструментът се връща в нормален режим на показване на измерванията.

5.4 Функция за задържане на

В режим на регистриране на данни можете да проверите дали измерените данни за компонента отговарят на зададените номинални стойности и граници на допустимите отклонения и да запишете броя на успешните и неуспешните измервания.



Включване на захранването Функция Данни Регистриране

: За да активирате функцията за регистриране на данни, натиснете продължително бутона **HOLD**. На екрана ще се покажат данните от измерванията на основните параметри заедно със зададените номинални стойности и състоянието и броя на успешните и неуспешните измервания, както е показано на фигурата.

Изключване на функцията за регистриране на данни:

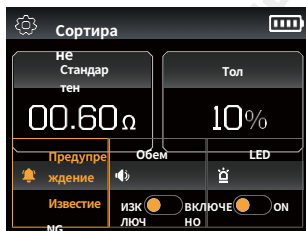
Натиснете продължително бутона **HOLD**, за да деактивирате функцията за регистриране на данни.

6. НАСОКИ ЗА НАСТРОЙКА

6.1 Превключване на

Натиснете продължително бутона за захранване  , за да включите уреда и да влезете в интерфейса на дисплея за измерване. След това натиснете продължително бутона **OK** , за да превключите между интерфейса на дисплея за измерване и интерфейса за настройка на системата.

6.2 Настройки за сортиране



Настройки за сортиране

Натиснете  , за да преместите курсора до "Sort Settings" (Настройки за сортиране) и след това натиснете **OK** , за да въведете настройките за сортиране, както е показано на фигурата.

Натиснете бутоните  , за да преместите курсора и да изберете "Nominal Value" (Номинална стойност), "Indicator Light" (Светлинна индикация), "Tolerance Value" (Стойност на толеранса), "Alarm Type" (Тип аларма) и "Alarm Sound" (Звук на алармата). Натиснете бутона **OK** , за да влезете в избраната функция, където можете да използвате бутоните [стрелки], за да зададете параметрите на стойността. Натиснете продължително бутона **OK** , за да се върнете към предишното ниво.

6.3 Настройки на езика

Натиснете  , за да преместите курсора до "Language Settings", след което натиснете  , за да превключите между китайски и английски език.

6.4 Яркост на екрана

Натиснете  , за да преместите курсора до "Screen Brightness" (Яркост на екрана), след което натиснете  , за да изберете нивото на яркост. Съществуват 10 нива на яркост, като ниво 10 е най-яркото, а ниво 1 е най-ниското.

6.5 Настройки на звука

Натиснете бутоните  , за да преместите курсора до "Sound Settings" (Настройки на звука), след което натиснете бутоните  , за да изберете нивото на звука. Силата на звука има 10 нива, като максималното ниво е ниво 10, а минималното ниво е ниво 1.

6.6 Автоматично изключване

Натиснете бутоните  , за да преместите курсора до "Auto Power Off" (Автоматично изключване) и след това натиснете бутоните  , за да превключите времето за автоматично изключване. Наличните опции за време на автоматично изключване на захранването са "Off" (Изкл.), "5 минути", "15 минути" и "30 минути".

6.7 Настройки за калибриране

Натиснете  , за да преместите курсора до "Calibration Settings" (Настройки за калибриране) и след това натиснете **OK** , за да влезете в настройките за калибриране. Натиснете бутоните  , за да изберете "Open" (Отворено) или "Short" (Късо) калибриране. Натиснете **OK** , за да стартирате калибрирането.

Функцията за калибриране включва два вида: калибриране на отворена верига и калибриране на късо съединение. Калибрирането ефективно намалява паразитните грешки, причинени от тестовите проводници. Калибрирането на късо съединение помага да се намали ефектът от контактното съпротивление и съпротивлението на проводниците върху измерванията с нисък импеданс (подходящо за измерване на компоненти с нисък импеданс). Калибрирането при отворена верига спомага за намаляване на ефекта от паразитния капацитет и съпротивлението между тестовите проводници при измервания с висок импеданс (подходящо за измервания на компоненти с висок импеданс).

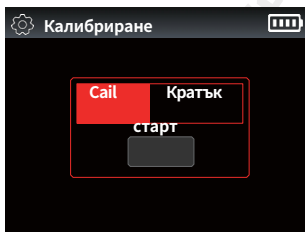
Извършването на двете калибrierания заедно ефективно намалява влиянието на тези фактори и осигурява точни и прецизни измервания.

Метод на калибrierане

Преди

влизайки във функцията за калибrierане, се уверете, че и двата края на теста са отворени (тестовите тела са изключени) или къси (тестовите тела са свързани към късо съединение). Натиснете бутона **OK**, за да стартирате калибrierането, и на дисплея ще се покаже състоянието на калибrierането. Когато калибrierането завърши, на дисплея се изписва "Complete" (Завършено), както е показано на фигурата. Когато калибrierането е завършено, натиснете продължително бутона **OK**, за да прекратите калибrierането.

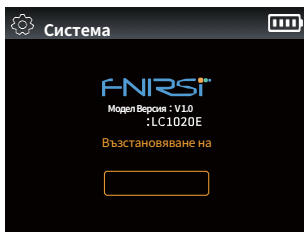
⚠ Забележка: Не променяйте състоянието на двата тестови проводника по време на калибrierането.



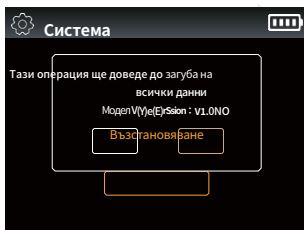
Настройка за калибrierане

6.8 Системна информация

Използвайте бутоните **▲▼**, за да преместите курсора до "System Information" (Системна информация) и след това натиснете бутона **OK**, за да влезете в System Information (Системна информация), където се показват подробности за устройството, както е п о к а з а н о на фигурата. Натиснете **OK**, за да изберете дали искате да възстановите фабричните настройки, както е показано на фигурата. Н а т и с н е т е продължително бутона **OK**, за да се върнете към предишното ниво.



Системна информация



Възстановяване на фабричните настройки

7.БЪРЗО РЪКОВОДСТВО ЗА

⚠ Забележка: В случай на бърз старт е необходимо да се провери дали бързият старт може да бъде извършен:

- ① Не измервайте заредени кондензатори или индуктори; те трябва да се разреждат преди измерването, в противен случай уредът може да се повреди.
- ② Ако измервате вградени компоненти онлайн, уверете се, че компонентът е изключен и не измервайте директно захранващата верига.
- ③ Използването в запрашена среда може да доведе до замърсяване на инструмента. Той трябва да се почиства редовно, за да се предпазят тестовите портове и да се намали проникването на прах. Поради проводимостта си, натрупаният прах може да повлияе на работата на инструмента с течение на времето.

④ Не поставяйте инструмента директно във взривоопасна атмосфера, на пряка слънчева светлина или в прегрята среда.

※**Съвет : За да** постигнете точни измервания, преди измерването извършете калибриране на отворена и къса верига, както е описано във "Функция за калибриране". Изпитвателните приспособления могат да използват стъпкови клеми с гумени щепсели или тестови клеми на Келвин.

7.1 Препоръки за работа

● Избор на обхват:

- ① По принцип автоматичният обхват е достатъчен.
- ② За сравняване на характеристиките при различни обхвати или ако някои компоненти на импеданса не се измерват точно, можете да настроите обхвата ръчно.
- ③ Ако импедансът на устройството е несигурен, започнете с обхват от 100 Ω и след това увеличете обхвата. По-високите диапазони дават по-точни резултати.
- ④ Ако резултатите се променят внезапно, обхватът е твърде висок, затова преминете към предишния обхват.

● Препоръчителна честота:

- ① **Съпротивление:** В повечето случаи използвайте 1 kHz, 0,6 V. За резистори с голяма намотка използвайте 100 Hz, за да намалите индуктивните ефекти.
- ② **Капацитет:** За електролитни кондензатори използвайте 1 kHz, 0,6 V и 120 Hz. Като общо правило, използвайте високи честоти за малки кондензатори и ниски честоти за големи кондензатори.
- ③ **Индуктивност:** използвайте 1kHz, честота 0,6V. Като общо правило, използвайте високи честоти за малки индуктори и ниски честоти за големи индуктори.

● Напрежение на изправяне

:

Обикновено се използва за измерване на електролитни кондензатори. В този момент изходното ниво може да е ниско - 0,1V или 0,3V.

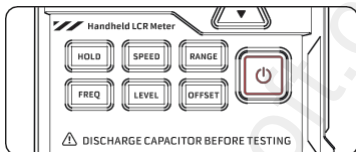
●Исходна амплитуда:

Обикновено се използва 0,6Vrms, докато за онлайн измервания се използва 0,1V.

7.2 Зареждане на уреда

- ①Свържете инструмента към източник на захранване, като използвате доставения захранващ адаптер и USB Type-C кабел.
- ②Когато е свързан към източник на захранване, индикаторът на бутона за захранване на предния панел на устройството ще светне в червено, както е показано на фигурата : .

Индикатор за зареждане на захранването



7.3 Включване на устройството

Когато батерията е достатъчно заредена или когато се захранва от USB Type-C кабел, натиснете и задръжте бутона за захранване, за да включите устройството. По време на включването на устройството на дисплея ще се появи анимацията на марката, както е показано на Фигура : .

7.4 Измерване на папките

Препоръчва се преди измерване да се калибрира отворената и късата в е р и г а .

① След като включите уреда и влезете в интерфейса за изпитване, се използват системните параметри по подразбиране (основен параметър, зададен на автоматично измерване, обхват, зададен на автоматично измерване). Поставете изпитваното устройство в отвора за изпитване или използвайте подходящи аксесоари за изпитване (като например крокови клеми с гумени тапи, клеми за изпитване по Келвин и др.), за да свържете изпитвания компонент. Уредът автоматично ще открие компонента и ще предостави съответния резултат от измерването.

② Прочетете резултата от измерването от екрана.

7.5 Актуализиране на

① **Влезте в режим Bootloader (Зареждане на началния софтуер):** натиснете и задръжте бутона , след което натиснете бутона . Когато на екрана се появи надпис "Bootloader" (Зареждане на началния софтуер), това означава, че устройството е влязло в режим на актуализация на фърмуера.

② **Свържете се с компютър.** След това се свържете с компютъра. Компютърът ще разпознае новото устройство.

Отворете ZIP файла с фърмуера, изтеглен от официалния уебсайт, и плъзнете файла .bin с фърмуера към устройството. Актуализацията ще започне автоматично. Процесът е бърз и можете да следите напредъка на екрана на устройството.

④ **След актуализирането рестартирайте устройството:** Когато обновяването приключи, натиснете и задръжте бутона , за да рестартирате устройството и да завършите обновяването на фърмуера.

8. 8.

По-долу са описани общите спецификации и параметрите на точността на измерване за ръчния LCR мост LC1020E, които се отнасят за модела LC1020E.

8.1 Общи параметри

Модел	LC1020E		
Изпитвателна честота	100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz		
Основна точност	0.3%		
Показване на цифрите	2,8-инчов TFT LCD дисплей Основен параметър: 4,5 цифри; вторичен параметър: 4,5 цифри		
Дисплей	Основни параметри: AUTO/R/C/L/Z; вторични параметри: X/D/Q/θ/ESR		
Параметри на измерването	L: 0-100H	C: 0-100mF	R: 0-10M 0.Ω
Обхват на измерване	0.0V, 0.5V		
Вътрешно изкривяване	0.1V, 0.3V, 0.6V		
Ниво на изпитване	Калибриране на отворена верига, калибриране на къса верига		
Функция за калибриране	Използва се за изчисляване на относителната		
Функция за сравняване	грешка между измерената стойност на компонента и номиналната стойност, като се показва в проценти и предоставя резултати от филтриране. Могат да се задават номинални стойности и толеранс, като диапазонът на толеранса може да се регулира от 0,1 % до 99,9 %.		
Функция за запис	Проверява дали измерванията на компонента отговарят на зададените номинална стойност и толеранс и записва броя на успешните и неуспешните измервания.		

Конфигурация на тестовия терминал Изход	Три терминала, пет терминала 100Ω
Импеданс	100Ω
Комуникационен интерфейс	USB-TypeC (виртуален сериен порт)
Други	Настройка на езика, яркост на екрана, настройка на звука, автоматично изключване на захранването, настройка на калибрирането, системна информация

8.2 Точност на измерването

Предпазни мерки за безопасност:

- ① Околната температура трябва да се поддържа на $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ и влажност на въздуха $\leq 80\% \text{ R.H.}$
- ② Инструментът трябва да се загрее предварително за поне 30 м и н у т и преди изпитването.
- ③ Изпитването трябва да се извършва в тестовите отвори на инструмента на предния панел.
- ④ Преди тестването се препоръчва да се калибрират отворената и късата в е р и г а .

Капацитет (C)

Обхват	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1mF-100mF	5% $\pm$ 5 цифри	3% $\pm$ 5 цифри		
1uF-1mF	1% $\pm$ 4 цифри	0,5% $\pm$ 5 цифри	2% $\pm$ 5 цифри	3% $\pm$ 4 цифри
1nF-1uF		0,3% $\pm$ 2 цифри	0,4% $\pm$ 2 цифри	1% $\pm$ 4 цифри
1pF-1nF		1% $\pm$ 2 цифри	1,5% $\pm$ 2 цифри	2% $\pm$ 4 цифри

Индуктивност (L)

Обхват	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1H-100H	2% ± 5 цифри	2% ± 5 цифри		
1mH-1H	0,4% ± 5 цифри	0,3 % ± 2 цифри	0,4 % ± 3 цифри	2,5 % ± 5 цифри
10uH-1mH	3 % ± 5 цифри	0,5 % ± 4 цифри	0,5 % ± 3 цифри	1,5 % ± 5 цифри
1uH-10uH		2 % ± 5 цифри	2 % ± 5 цифри	4 % ± 5 цифри

Съпротивление (R)

Обхват	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1MΩ-10MΩ	5% ± 4 цифри	3% ± 3 цифри		
1KΩ-1MΩ	0,4% ± 4 цифри	0,2 % ± 2 цифри	0,3 % ± 3 цифри	0,6 % ± 5 цифри
1Ω-1KΩ	1,5 % ± 4 цифри	0,3 % ± 2 цифри	0,3 % ± 3 цифри	0,6 % ± 5 цифри
10mΩ-1Ω	4% ± 4 цифри	2 % ± 5 цифри	2 % ± 5 цифри	5 % ± 5 цифри

9. ПОДДРЪЖКА И ГРИЖИ



Моля, обърнете внимание: Поддръжката е необходима, ако продуктът е в нарушение на закона:

- ① Не се опитвайте да ремонтирате инструмента сами. Не се опитвайте да поддържате или ремонтирате уреда.
- ② Внимавайте за течности, които влизат в уреда, и се уверете, че в уреда не остават чужди предмети, особено проводящи материали.

9.1 Отстраняване на

- ① Ако инструментът не се включва, проверете батерията, външното захранване и електрическият контакт. Също така проверете дали някой от бутоните не реагира.
- ② Ако резултатите от теста са необичайни, първо проверете дали принадлежностите за теста не са в ред. Проверете дали пружинните контакти във вътрешността на тестовия слот са повредени. Също така прочетете внимателно ръководството за потребителя, за да се уверите, че използвате инструмента правилно.
- ③ Не подменяйте компоненти или специфични части без съответните познания. За ремонти, които не могат да бъдат идентифицирани, се обърнете към вашияоторизиран дистрибутор или към нашия следпродажбен сервиз.

9.2 Почистване

- ① Преди почистване се уверете, че инструментът е изключен, и изключете външното захранване и батерията.
- ② Предотвратете навлизането на вода или други течности в инструмента през тестовите отвори, бутоните или шевовете. Ако в инструмента попадне течност, незабавно спрете да го използвате и изключете захранването и батерията.
- ③ С мека чиста кърпа, навлажнена с разреден неутрален препарат, внимателно избършете всички замърсявания или петна. Избягвайте да драскате повърхността. След почистване оставете устройството да изсъхне напълно, преди да го използвате отново.

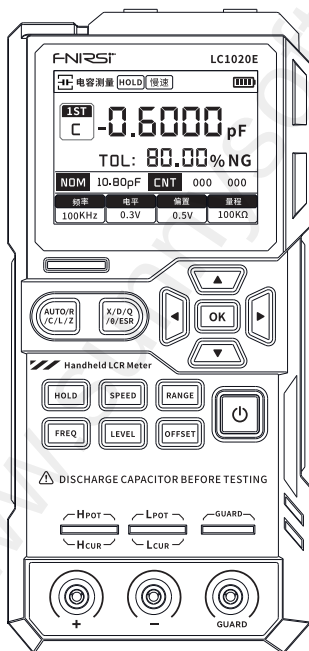
Доставчик/дистрибутор
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
19000 Прага 9
Чешка република
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

LC1020E

V1.0

HIGH-PRECISION HANDHELD LCR METER MANUAL



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

1. SAFETY

These safety measures apply to operators and maintenance personnel. Pay attention to these precautions during operation, service, and maintenance.

●Do not use in flammable or explosive environments

Avoid using in harsh environments such as dusty areas, direct sunlight, high humidity, and strong electromagnetic radiation.

●Do not open the rear cover if you are not a professional technician

Maintenance, component replacement, or instrument adjustments should be performed by professional technicians. Please contact relevant distributors or the product's after-sales service department.

●Do not disassemble or modify the instrument arbitrarily

Some unauthorized replacements and modifications may result in the instrument's performance being permanently compromised.

●Safety Warning

For operations that involve safety or personal injury risks, or actions that could damage the product and lead to poor test results, relevant statements will be provided in the manual. Strict adherence to these guidelines is required.

2.SAFETY GUIDE

To ensure the safe use of the instrument, please follow these guidelines:

●For short outdoor use, take precautions against direct sunlight, water, moisture, electromagnetic radiation, dust, and explosion risks.

●Before use, read and understand the warnings and safety information mentioned in this manual.

- Use the instrument according to the methods specified in the manual.
- If measuring circuit components, ensure the power is turned off and all capacitors and inductors are discharged before measurement.
- Before measuring, discharge components like capacitors and inductors that may be charged.
- The instrument is powered by a 3.7V, 3000mAh lithium battery or via a Type-C USB cable, with charging functionality.

3.PRODUCT INTRODUCTION

Product Introduction

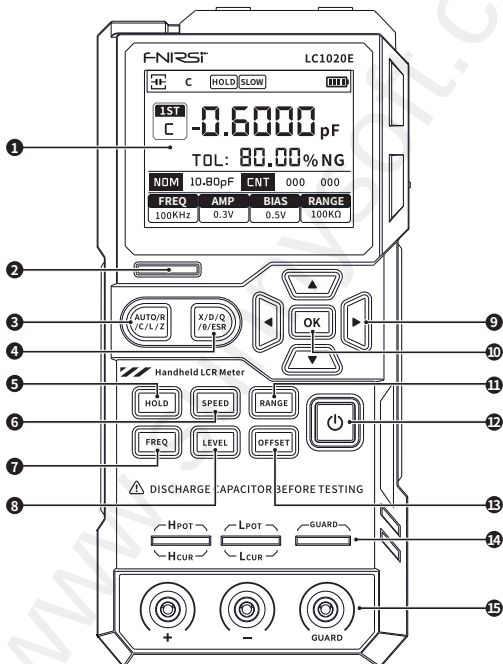
The High-Precision Handheld LCR Meter is an electronic component testing tool that integrates high precision, portability, and intelligence. It is designed for engineers, technicians, and electronics enthusiasts, meeting the precision measurement needs in various scenarios such as laboratories, production lines, and on-site maintenance.

Featuring a 2.8-inch high-definition TFT color display, it supports multiple parameter combinations such as L/Q, C/D, R/D measurements, and is compatible with series/parallel equivalent circuit models. The preset threshold values allow for quick determination of good/bad components, with audio and visual prompts to significantly enhance batch testing efficiency, facilitating efficient sorting and quality control.

With a maximum testing frequency of 100 kHz, it can easily handle high-frequency parameter analysis of components such as inductors, capacitors, and resistors, covering a broader range of applications. The compact body, combined with a long-lasting battery, eliminates the need for cables, making it easy to carry in your pocket and enabling precise measurements anytime and anywhere.

4.FRONT PANEL OVERVIEW

4.1 Front Panel



①**Display Screen:** 2.8-inch TFT LCD display showing all the functions of the instrument.

②**Indicator Light**

③**Main Parameter Switch Key:** Quickly switch the main parameters.

④**Secondary Parameter Switch Key:** Quickly switch the secondary parameters.

⑤**Data Hold and Record Key:** Short press to toggle the data hold function on/off; long press to toggle the data recording function on/off.

⑥**Measurement Speed Switch Key:** Quickly switch the required measurement speed.

⑦**Frequency Selection Key:** Quickly switch to a fixed frequency point.

⑧**Level Selection Key:** Quickly switch to a fixed level point.

⑨**Directional Keys:** Left and right keys to move the cursor, up and down keys to select parameters.

⑩**OK Key:** Long press to enter or exit the system settings menu; short press to confirm the selection of parameters or a function.

⑪**Range Switch Key:** Switch between manual range and auto range.

⑫**Power Key:** Long press to power on when the instrument is off; long press to power off when the instrument is on.

⑬**Offset Switch Key:** Quickly switch to a fixed offset point.

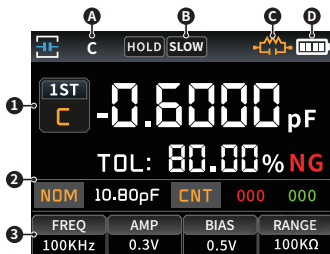
⑭**Five-Terminal Test Slot**

⑮**Three-Terminal Test Socket**

⚠ Note: Please use the included adapter or purchase a specified power adapter from our company. Using other replacement adapters may cause unnecessary damage.

4.2 User Interface

► 4.2.1 Measurement Interface



Status Bar Area:

A: Displays the main parameter currently selected for measurement

B: Displays the current measurement speed selected

C: Long press the 【SPEED】 key to display the current circuit connection method (Auto, Series, Parallel)

D: Battery level indicator, showing the remaining battery power to remind users to charge the device in time

Parameter Area:

① Main parameter display

② Secondary parameter display

③ Measurement parameter settings

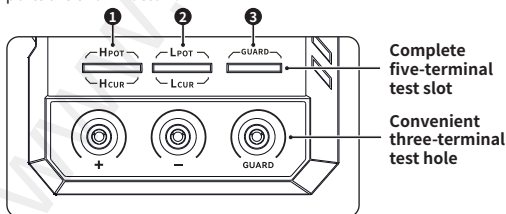
► 4.2.2 System Settings Interface



The System Settings interface allows for sorting and adjustment settings, as well as setting the product language, screen brightness, sound settings, auto power-off, calibration settings, and system information (for detailed operations, refer to "Section 6: System Settings Guide").

4.3 Test Ports

The LC1020E adopts a solution that integrates both three-terminal and five-terminal test ports, meeting the requirements for both convenient testing and high-precision measurements. The test ports are shown below:



① High terminal ② Low terminal ③ Protection terminal

The three-terminal test port of this instrument uses standard rubber sockets, making it convenient to use inexpensive rubber plugs, such as alligator clips, for test leads. This is easy for expanding testing applications, but its downside is lower testing accuracy.

To improve the accuracy when using external test leads, the LC1020E series is also equipped with a five-terminal test slot. With professional test fixtures, it allows for complete four-terminal measurement using external leads, thereby ensuring higher testing accuracy.

5. OPERATION GUIDE

5.1 Power On and Off

Long press the power button  to turn on the device, and it will enter the measurement interface (default). To power off, long press the power button  for more than 2 seconds while the device is on.

5.2 Parameter Selection

► 5.2.1 Frequency Selection

The LC1020E series handheld LCR meter applies an AC test signal to the component under test (DUT) for measurement. Frequency is one of the main parameters of the AC signal source. Due to the non-ideal nature of components and the presence of parasitic elements, as well as the effects of test ports and test lead parasitics, the same component may show different measurement results when tested at different frequencies. Therefore, before measurement, it is important to choose an appropriate frequency.

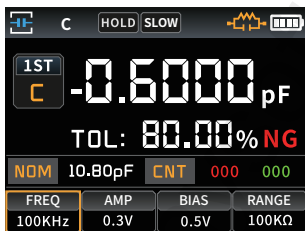
There are two methods to change the test frequency:

Method 1: Press **FREQ** button to cycle through the preset frequency points in order. The cursor will automatically move to the frequency setting, and the selected frequency will be highlighted

(background highlighted), as shown in the figure.

Method 2: Use ◀ ▶ buttons or press **FREQ** button to move the cursor to the frequency setting, select the frequency, and then press ▲ ▼ buttons to cycle through the preset frequency points in order.

Selectable frequency points: 100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz



Frequency Selection

► 5.2.2 Level Selection

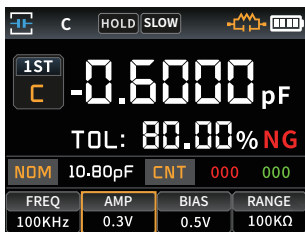
The LC1020E series handheld LCR meter applies an AC test signal to the component under test (DUT). Not only can the frequency point be changed, but the test signal level can also be adjusted.

There are two methods to change the test signal level:

Method 1: Press the **LEVEL** button to cycle through the preset level points in order. The cursor will automatically move to the level setting, and the selected level will be highlighted (background highlighted), as shown in the figure.

Method 2: Use ◀ ▶ buttons or press **LEVEL** button to move the cursor to the level setting, select the level, and then press ▲ ▼ buttons to cycle through the preset level points in order.

Selectable level points: 0.1V, 0.3V, 0.6V



Level Selection

► 5.2.3 Internal Bias Selection

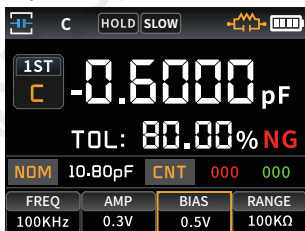
This handheld LCR meter can provide an internal DC bias voltage.

There are two methods to change the internal bias voltage:

Method 1: Press **OFFSET** button to cycle through the preset bias points in order. The cursor will automatically move to the bias setting, and the selected bias will be highlighted (background highlighted), as shown in the figure.

Method 2: Use ◀ ▶ buttons or press **OFFSET** button to move the cursor to the bias setting, select the bias, and then press ▲ ▼ buttons to cycle through the preset bias points in order.

Selectable bias points: 0.0V, 0.5V



Internal Bias Selection

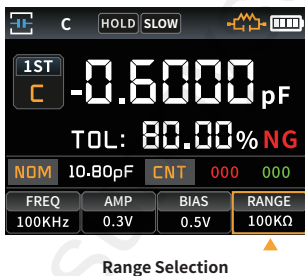
► 5.2.4 Range Selection

There are two methods to change the range:

Method 1: Press **RANGE** button to cycle through the preset range points in order. The cursor will automatically move to the range setting, and the selected range will be highlighted (background highlighted), as shown in the figure.

Method 2: Use ◀ ▶ buttons or press **RANGE** button to move the cursor to the range setting, select the range, and then press ▲ ▼ buttons again to cycle through the preset range points in order.

Selectable range points: AUTO, 100Ω, 1KΩ, 10KΩ, 100KΩ



► 5.2.5 Measurement Speed Selection

Upon powering on, the device enters the measurement display interface. Press **SPEED** button to cycle through the measurement speeds in order: Fast (4 times/s), Medium (2 times/s), Slow (1 time/s)

► 5.2.6 AUTO/R/C/L/Z Main Parameter Selection

To select the measurement parameter type, you should first choose the main parameter.

Press **AUTO/R/C/L/Z** button to cycle through the following parameters in order: R (Resistance), C (Capacitance), L (Inductance), Z (Impedance), and AUTO (Automatic). When the main parameter is set to AUTO, the display will show "Automatic".

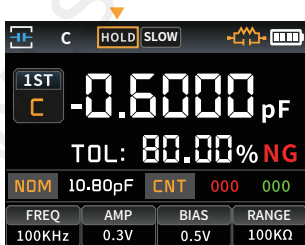
► 5.2.7 X/D/Q/θ/ESR Secondary Parameter Selection

To select the measurement parameter type, you should first choose the main parameter.

Press the **X/D/Q/θ/ESR** button to choose the following secondary parameters: X (Reactance), D (Dissipation Factor), Q (Quality Factor), θ (Phase Angle), ESR (Equivalent Series Resistance)

5.3 Hold Mode (HOLD)

The data hold function is used to lock the displayed data, making it easier to read. Measurement continues, but the data on the screen does not update during testing.



Turning on Data Hold:

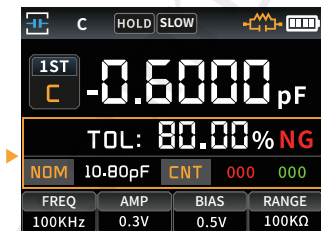
To activate the data hold function, press **HOLD** button briefly. The status bar on the screen will display the **HOLD** icon, indicating that the data hold function is active, as shown in the figure. At this time, the main and secondary parameters on the screen will show the measurement results prior to pressing **HOLD** button.

Turning off Data Hold:

To deactivate data hold, press **HOLD** button again briefly. The **HOLD** icon in the status bar will disappear, and the device will return to normal measurement display mode.

5.4 Data Logging Function

In data logging mode, you can check if the measured component's data meets the set nominal values and tolerance limits, and record the number of successful and failed measurements.



Turning on the Data Logging Function:

To activate the data logging function, long press the **HOLD** button. The screen will display the main parameter measurement data, along with the set nominal values and the status and counts of successful and failed measurements, as shown in the figure.

Turning off the Data Logging Function:

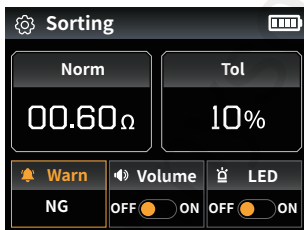
Long press **HOLD** to deactivate the data logging function.

6.SYSTEM SETTINGS GUIDE

6.1 Interface Switching

Long press the power button  to turn on the device and enter the measurement display interface. Then Long press **OK** button to switch between the measurement display interface and the system settings interface.

6.2 Sorting Settings



Sorting Settings

Press   buttons to move the cursor to the "Sorting Settings" option, then press **OK** button to enter the sorting settings, as shown in the figure.

Press   buttons to move the cursor and select "Nominal Value," "Indicator Light," "Tolerance Value," "Alarm Type," and "Alarm Sound." Press **OK** button to enter the selected function, where you can use the [Arrow] buttons to adjust the value parameters. Long press **OK** button to return to the previous level.

6.3 Language Settings

Press   buttons to move the cursor to the "Language Settings" option, then press   buttons to switch between Chinese and English.

6.4 Screen Brightness

Press ▲ ▼ buttons to move the cursor to the "Screen Brightness" option, then press ◀ ▶ buttons to select the brightness level. The brightness has 10 levels, with the brightest being level 10 and the lowest being level 1.

6.5 Sound Settings

Press ▲ ▼ buttons to move the cursor to the "Sound Settings" option, then press ◀ ▶ buttons to select the volume level. The volume has 10 levels, with the maximum being level 10 and the minimum being level 1.

6.6 Auto Power Off

Press ▲ ▼ buttons to move the cursor to the "Auto Power Off" option, then press ◀ ▶ buttons to switch the auto power-off time. The available options for auto power-off time are: "Off," "5 minutes," "15 minutes," and "30 minutes."

6.7 Calibration Settings

Press ▲ ▼ buttons to move the cursor to the "Calibration Settings" option, then press **OK** button to enter the calibration settings. Press ◀ ▶ buttons to select "Open" or "Short" calibration. Press **OK** to start the calibration.

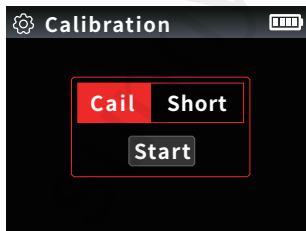
The calibration function includes two types: open-circuit calibration and short-circuit calibration. Calibration effectively reduces the parasitic errors caused by the test leads. Short-circuit calibration helps reduce the effects of contact resistance and lead resistance on low-impedance measurements (suitable for low-impedance component measurements). Open-circuit calibration helps reduce the effects of parasitic capacitance and resistance between the test leads on high-impedance measurements (suitable for high-impedance component measurements).

Performing both calibrations together effectively reduces the impact of these factors, ensuring accurate and precise measurements.

Calibration Method:

Before entering the calibration function, please ensure that the two test ends are either open (test fixtures are disconnected) or shorted (test fixtures are connected to a shorting piece). Press **OK** button to start the calibration, and the calibration status will be displayed. Once the calibration is complete, the word "Complete" will appear, as shown in the figure. After calibration is finished, long press **OK** button to exit.

⚠ Note: Do not change the status of the two test ends during the calibration process.



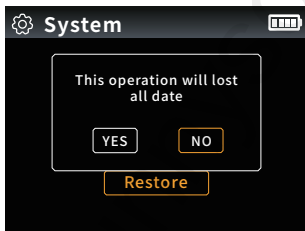
Calibration Settings

6.8 System Information

Use **▲ ▼** buttons to move the cursor to "System Information," then press **OK** button to enter the system information, which will display the device details as shown in the figure. Press the **OK** button to choose whether to restore the factory settings, as shown in the figure. Long press **OK** button to return to the previous level.



System Information



Factory Reset

7. QUICK APPLICATION GUIDE

Warning:

- ① Do not measure charged capacitors or inductors; they must be discharged before measurement, or it may cause damage to the instrument.
- ② If measuring onboard components online, ensure the component is powered off and not directly measuring the power circuit.
- ③ When used in dusty environments, the instrument may become dirty. It should be cleaned regularly to protect the test ports and reduce dust entry. Accumulated dust, due to its conductivity, can affect the instrument's performance over time.

④ Do not place the instrument directly in explosive, direct sunlight, or overheated environments.

※**Tip:** To achieve accurate measurements, perform open and short-circuit calibration as described in the "Calibration Function" section before measuring. Test fixtures can use rubber plug crocodile clips or Kelvin test clips.

7.1 Operation Recommendations

● Range Selection:

- ① Usually, the auto range is sufficient.
- ② For comparing characteristics at different ranges or if specific impedance components are not measured accurately, you can manually adjust the range.
- ③ When the impedance of the device is uncertain, start with the 100 Ω range and then increase the range. Higher ranges give more accurate results.
- ④ If the results suddenly change, the range is too high, so switch to the previous range.

● Frequency Recommendations:

- ① **Resistance:** Use 1kHz, 0.6V for most cases. For large wound resistors, use 100Hz to reduce inductive effects.
- ② **Capacitance:** Use 1kHz, 0.6V, and for electrolytic capacitors, use 120Hz. A general rule is to use high frequencies for small capacitors and low frequencies for large capacitors.
- ③ **Inductance:** Use 1kHz, 0.6V. The general rule is to use high frequencies for small inductors and low frequencies for large inductors.

● Bias Voltage:

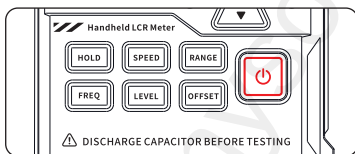
Typically used for measuring electrolytic capacitors. At this time, the output level can only be 0.1V or 0.3V.

●Output Amplitude:

Typically, 0.6Vrms is used, while for online measurements, 0.1V is used.

7.2 Charging the Instrument

- ① Connect the instrument to the power source using the included power adapter and Type-C USB cable.
- ② After connecting to the power source, the power button indicator on the front panel of the device will light up red, as shown in the image:



Power Charging Indicator

7.3 Instrument Power On

When the battery has sufficient charge or when powered using a Type-C USB cable, press and hold the power button to turn the instrument on. The instrument will display the brand animation during startup, as shown in the image:

The image shows the FNIRSI brand logo in white text on a black background. The logo consists of the letters 'FNIRSI' followed by three small circles.

7.4 Component Measurement

It is recommended to perform open and short circuit calibration before measurement.

- ① After the instrument powers on and enters the test interface, the system's default parameters (main parameter set to automatic measurement, range set to automatic measurement) will be applied. Insert the device under test into the test slot, or use appropriate testing accessories (such as rubber plug-crocodile clips, Kelvin test clips, etc.) to connect the component under test. The instrument will automatically recognize the component and provide the corresponding measurement result.
- ② Read the measurement result from the screen.

7.5 Firmware Upgrade

- ① **Enter Bootloader Mode:** In the powered-off state, first press and hold  button, then press  button. When the screen shows "Bootloader," it means the device has entered firmware upgrade mode.
- ② **Connect to the Computer:** After entering bootloader mode, connect the device to the computer using a Type-A to Type-C data cable. The computer will recognize a new drive.
- ③ **Copy the File:** Open the firmware ZIP file downloaded from the official website, and drag the .bin firmware file into the drive. The upgrade will begin automatically. The process is quick, and you can monitor the progress on the instrument's screen.
- ④ **Reboot After Upgrade:** Once the upgrade is complete, press and hold  button to restart the device, completing the firmware upgrade.

8. INSTRUMENT PARAMETERS

The following are the general specifications and measurement accuracy parameters for the LC1020E handheld LCR bridge, applicable to the LC1020E model.

8.1 General Parameters

Model	LC1020E		
Test Frequency	100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz		
Basic Accuracy	0.3%		
Display	2.8-inch TFT LCD display		
Display Digits	Main Parameter: 4.5 digits; Secondary Parameter: 4.5 digits		
Measurement Parameters	Main Parameters: AUTO/R/C/L/Z; Secondary Parameters: X/D/Q/θ/ESR		
Measurement Range	L: 0-100H	C: 0-100mF	R: 0-10M
Internal Bias	0.0V, 0.5V		
Test Level	0.1V, 0.3V, 0.6V		
Calibration Functions	Open circuit calibration, Short circuit calibration		
Comparison Function	Used to calculate the relative error between the component measurement value and the nominal value, displayed as a percentage, and provides filtering results. Nominal values and tolerance can be set, with tolerance range adjustable from 0.1% to 99.9%		
Record Function	Checks if the measured component data meets the set nominal value and tolerance, recording the number of successful and failed measurements		

Test Terminal Configuration	Three-terminal, Five-terminal
Output Impedance	100Ω
Communication Interface	USB-TypeC (Virtual serial port)
Others	Language settings, Screen brightness, Sound settings, Auto power-off, Calibration settings, System information

8.2 Measurement Accuracy

⚠ Precautions:

- ① The ambient temperature should be maintained at $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, and the humidity should be $\leq 80\%$ R.H.
- ② The instrument should be preheated for at least 30 minutes before testing.
- ③ Testing should be performed at the instrument's test slots on the front panel.
- ④ It is recommended to perform open-circuit and short-circuit calibration before testing.

Capacitance (C)

Range	100Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1mF-100mF	$5\% \pm 5$ digits	$3\% \pm 5$ digits		
1uF-1mF	$1\% \pm 4$ digits	$0.5\% \pm 5$ digits	$2\% \pm 5$ digits	$3\% \pm 4$ digits
1nF-1uF		$0.3\% \pm 2$ digits	$0.4\% \pm 2$ digits	$1\% \pm 4$ digits
1pF-1nF		$1\% \pm 2$ digits	$1.5\% \pm 2$ digits	$2\% \pm 4$ digits

Inductance (L)

Range	100Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1H-100H	2% $\pm$ 5 digits	2% $\pm$ 5 digits		
1mH-1H	0.4% $\pm$ 5 digits	0.3% $\pm$ 2 digits	0.4% $\pm$ 3 digits	2.5% $\pm$ 5 digits
10uH-1mH	3% $\pm$ 5 digits	0.5% $\pm$ 4 digits	0.5% $\pm$ 3 digits	1.5% $\pm$ 5 digits
1uH-10uH		2% $\pm$ 5 digits	2% $\pm$ 5 digits	4% $\pm$ 5 digits

Resistance (R)

Range	100Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1M Ω -10M Ω	5% $\pm$ 4 digits	3% $\pm$ 3 digits		
1K Ω -1M Ω	0.4% $\pm$ 4 digits	0.2% $\pm$ 2 digits	0.3% $\pm$ 3 digits	0.6% $\pm$ 5 digits
1 Ω -1K Ω	1.5% $\pm$ 4 digits	0.3% $\pm$ 2 digits	0.3% $\pm$ 3 digits	0.6% $\pm$ 5 digits
10m Ω -1 Ω	4% $\pm$ 4 digits	2% $\pm$ 5 digits	2% $\pm$ 5 digits	5% $\pm$ 5 digits

9. MAINTENANCE AND CARE

Warnings:

- ① Do not attempt to repair the instrument by yourself. Only qualified professionals should maintain and repair the instrument.
- ② Be cautious of liquids entering the instrument and ensure that no foreign objects, especially conductive materials, are left inside.

9.1 Troubleshooting

- ① If the instrument fails to turn on, check the battery, external power supply, and power socket. Also, verify if any buttons are unresponsive.
- ② If the test results are abnormal, first inspect the test accessories for any issues. Check if the spring contacts inside the testing slot are damaged. Also, carefully review the user manual to ensure that you are using the instrument correctly.
- ③ Do not replace components or specific parts without proper knowledge. For repairs that cannot be identified, please contact the authorized distributor or our after-sales service.

9.2 Cleaning

- ① Before cleaning, ensure the instrument is turned off, and disconnect both the external power supply and the battery.
- ② Prevent water or other liquids from entering the instrument through the testing slots, buttons, or seams. If liquid enters the device, immediately stop using it and remove the power and battery.
- ③ Use a soft, clean cloth dampened with diluted neutral detergent to gently wipe any dirt or stains. Avoid scratching the surface. After cleaning, allow the instrument to dry completely before using it again.

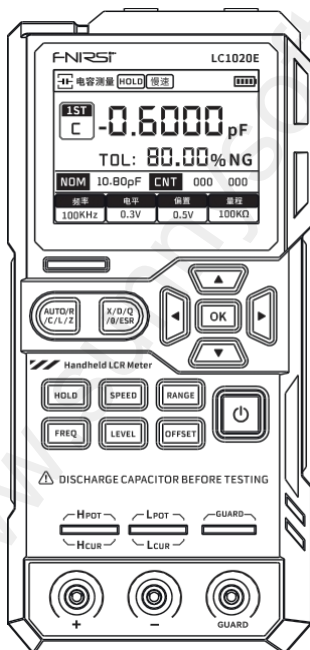
Dodavatel/Distributor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00 Praha 9
Česká republika
www.sunnysoft.cz

FNIRSI

LC1020E

V1.0

Przenośny cyfrowy miernik LCR, ESR i elementów półprzewodnikowych



Przed użyciem produktu należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi i odpowiednio ją przechowywać.

1. INFORMACJE DOTYCZĄCE

Niniejsze środki ostrożności dotyczą operatorów i personelu konserwacyjnego. Podczas użytkowania, serwisowania i konserwacji należy zwracać uwagę na następujące informacje dotyczące bezpieczeństwa

środki ostrożności.

- **Nie używać w środowisku łatwopalnym lub wybuchowym** Nie używać w trudnych warunkach, takich jak zapyłone obszary, bezpośrednie światło słoneczne, wysoka wilgotność i silne promieniowanie elektromagnetyczne.
- **Nie otwierać tylnej pokrywy, chyba że jest się profesjonalnym** technikiem Konserwacja, wymiana podzespołów lub regulacja urządzenia powinny być wykonywane przez profesjonalnych techników. Należy skontaktować się z odpowiednim dystrybutorem lub działem obsługi posprzedażnej produktu.
- **Nie wolno swobodnie demontować ani modyfikować urządzenia** Niektóre nieautoryzowane wymiany i regulacje mogą spowodować trwałe obniżenie wydajności urządzenia.

Bezpieczeństwo

Przeostrożenie W przypadku operacji, które wiążą się z ryzykiem zagrożenia bezpieczeństwa lub obrażeń ciała, lub w przypadku operacji, które mogą uszkodzić produkt i prowadzić do słabych wyników testów, w instrukcjach zostaną zamieszczone odpowiednie oświadczenia. Instrukcje te muszą być

2. PORADNIK BEZPIECZEŃSTWA

ściśle przestrzegane.

Aby zapewnić bezpieczne użytkowanie urządzenia, należy przestrzegać poniższych instrukcji:

- W przypadku krótkotrwałego użytkowania na zewnątrz należy zadbać o ochronę przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, wody, wilgoci, promieniowania elektromagnetycznego, pyłu i zagrożenia wybuchem.
- Przed użyciem należy przeczytać i zrozumieć ostrzeżenia i informacje dotyczące bezpieczeństwa zawarte w niniejszej instrukcji.

- Z urządzenia należy korzystać zgodnie z metodami opisanymi w instrukcji.
- W przypadku wykonywania pomiarów elementów o b w o d u należy upewnić się, że zasilanie jest wyłączone, a wszystkie kondensatory i cewki indukcyjne są rozładowane przed wykonaniem pomiarów.
- Przed pomiarem należy rozładować elementy, takie jak kondensatory i cewki indukcyjne, które mogą być naładowane.
- Urządzenie jest zasilane baterią litową 3000 mAh 3,7 V lub za pomocą kabla USB typu C z funkcją ładowania.

3.WPROWADZENIE DO PRODUKTU

Wprowadzenie do produktu

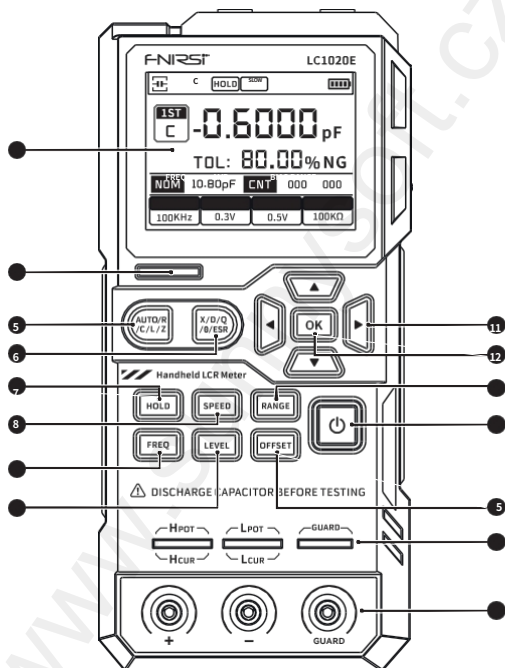
Precyzyjny miernik ręczny LCR to narzędzie do testowania komponentów elektronicznych, które łączy w sobie wysoką dokładność, przenośność i inteligencję. Zaprojektowany dla inżynierów, techników i entuzjastów elektroniki, spełnia potrzeby dokładnych pomiarów w różnych sytuacjach, takich jak laboratoria, linie produkcyjne i konserwacja na miejscu.

Posiada 2,8-calowy kolorowy wyświetlacz TFT o wysokiej rozdzielczości, obsługuje wiele kombinacji parametrów, takich jak pomiary L / Q, C / D, R / D i jest kompatybilny z szeregowymi / równoległymi modelami obwodów zastępczych. Wstępnie ustawione progi pozwalają na szybką ocenę dobrego/złego komponentu, podczas gdy wskazówki dźwiękowe i wizualne znacznie zwiększają wydajność testowania partii i ułatwiają efektywne sortowanie i kontrolę jakości.

Dzięki maksymalnej częstotliwości testowej 100 kHz, z łatwością radzi sobie z analizą parametrów komponentów o wysokiej częstotliwości, takich jak cewki indukcyjne, kondensatory i rezystory, obejmując szerszy zakres zastosowań. Kompaktowa obudowa w połączeniu z długotrwałą baterią eliminuje potrzebę stosowania kabli, ułatwiając przenoszenie w kieszeni i umożliwiając dokładne pomiary w dowolnym miejscu i czasie.

4. PRZEGLĄD PANELU PRZEDNIEGO

4.1 Panel przedni



① **Wyświetlacz:** 2,8-calowy wyświetlacz TFT LCD pokazujący wszystkie funkcje urządzenia.

② **Wskaźnik świetlny**

③ **Przycisk przełączania parametrów głównych:** Szybkie przełączanie parametrów głównych.

④ **Przycisk przełączania parametrów drugorzędnych:** Szybkie przełączanie parametrów drugorzędnych.

⑤ **Przycisk wstrzymania i zapisu danych:** Krótkie naciśnięcie włącza/wyłącza funkcję wstrzymania danych; długie naciśnięcie włącza/wyłącza funkcję zapisu danych.

⑥ **Przycisk przełączania prędkości pomiaru:** Szybkie przełączanie żądanej prędkości pomiaru.

Przycisk wyboru częstotliwości: Szybkie przełączenie na stały punkt częstotliwości.

Przycisk wyboru poziomu: Szybkie przełączenie na stały punkt poziomu.

Przyciski kierunkowe: Przyciski w lewo i w prawo do przesuwania kursora, przyciski w górę i w dół do wybierania parametrów.

⑩ **Klawisz OK:** Długie naciśnięcie umożliwia wejście do menu ustawień systemu lub wyjście z niego; krótkie naciśnięcie umożliwia potwierdzenie wyboru parametru lub funkcji.

⑪ **Przycisk przełączania zakresu:** Przełącza między zakresem ręcznym i automatycznym.

⑫ **Przycisk zasilania:** długie naciśnięcie włącza urządzenie, gdy jest wyłączone; długie naciśnięcie wyłącza urządzenie, gdy jest włączone.

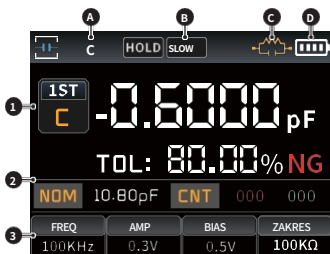
⑬ **Przycisk przełączania offsetu:** szybkie przełączanie na stały punkt offsetu.

Pięciodziałowe gniazdo testowe

⑮ **Gniazdo testowe z trzema końcówkami**

 **Uwaga :** Używaj dołączonego adaptera lub kup odpowiedni zasilacz od naszej firmy. Korzystanie z innych adapterów zamiennych może spowodować niepotrzebne uszkodzenia.

4.2.1 Interfejs pomiarowy



Status

Pasek

Obszar:

A: Wyświetla główny parametr aktualnie wybrany do pomiaru B:

Wyświetla aktualnie wybraną szybkość pomiaru

C: Długie naciśnięcie przycisku **【SPEED】** powoduje wyświetlenie bieżącej metody połączenia obwodu (Auto, Szeregowe, Równoległe).

D: Wskaźnik stanu naładowania baterii, który wyświetla pozostałą moc baterii i przypomina użytkownikom o konieczności naładowania urządzenia w odpowiednim czasie.

Obszar parametrów:

- ① Główny wyświetlacz parametrów
- ② Wyświetlacz parametrów drugorzędnych.
- ③ Ustawienia parametrów pomiaru

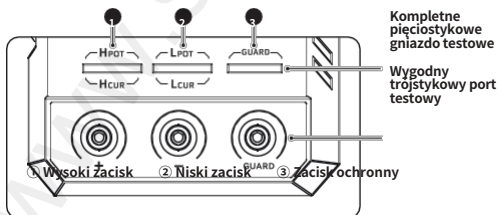
4.2.2 Interfejs ustawień systemowych



Interfejs konfiguracji systemu umożliwia sortowanie i konfigurację, a także ustawianie języka produktu, jasności ekranu, ustawień dźwięku, automatycznego wyciszania, ustawień kalibracji i informacji o systemie (szczegółowe informacje można znaleźć w sekcji "Sekcja 6: Kreator konfiguracji systemu").

4.3 Porty testowe

LC1020E wykorzystuje rozwiązanie, które integruje zarówno trzy-, jak i pięciostykowe porty testowe, aby spełnić wymagania zarówno w zakresie wygodnego testowania, jak i bardzo dokładnych pomiarów. Porty testowe są wymienione poniżej:



Otwór testowy z trzema zaciskami tego przyrządu wykorzystuje standardowe gumowe gniazda, co sprawia, że wygodnie jest używać niedrogich gumowych wtyczek, takich jak zaciski krokodylkowe do przewodów testowych. Jest to łatwe do rozszerzenia zastosowań testowych, ale jego wadą jest niższa dokładność testowania.

Aby zwiększyć dokładność podczas korzystania z zewnętrznych przewodów pomiarowych, seria LC1020E posiada również pięciostykowe gniazdo testowe. Dzięki profesjonalnemu oprzyrządowaniu testowemu umożliwia ono kompletny pomiar czterech końców przy użyciu zewnętrznych przewodów, zapewniając wyższą dokładność testowania.

5. INSTRUKCJA OBSŁUGI

5.1 Włączanie i wyłączanie

Długie naciśnięcie przycisku zasilania  powoduje włączenie urządzenia i przejście do interfejsu pomiarowego (ustawienie domyślne). Długie naciśnięcie przycisku zasilania  przez ponad 2 sekundy powoduje wyłączenie włączonego urządzenia.

5.2 Wybór parametrów

► 5.2.1 Wybór częstotliwości Ręczny

miernik LCR serii LC1020E przykłada sygnał pomiarowy AC do badanego elementu (DUT). Częstotliwość jest jednym z głównych parametrów źródła sygnału AC. Ze względu na nieidealny charakter komponentów i obecność elementów pasożytniczych, a także wpływ portów testowych i pasożytniczych przewodów testowych, ten sam komponent może wykazywać różne wyniki pomiarów podczas testowania przy różnych częstotliwościach. Dlatego ważne jest, aby wybrać odpowiednią częstotliwość przed pomiarem.

Istnieją dwa sposoby zmiany częstotliwości testowej: Metoda 1: Naciśnij przycisk **FREQ**, aby przełączać kolejno zaprogramowane punkty częstotliwości. Cursor automatycznie przejdzie do ustawienia częstotliwości, a wybrana częstotliwość zostanie podświetlona.

(podświetlone tło), jak pokazano na rysunku.

Metoda 2: Użyj przycisków  lub naciśnij przycisk **FREQ**, aby przesunąć kursor do ustawienia częstotliwości, wybierz częstotliwość, a następnie naciśnij przyciski  , aby przewijać zaprogramowane punkty częstotliwości w kolejności.

Możliwe do wyboru punkty częstotliwości: 100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz.



► **5.2.2 Wybór poziomu** Ręczny
miernik LCR serii LC1020E przykładą sygnał testowy AC do testowanego komponentu (DUT). Miernik nie tylko zmienia punkt częstotliwości, ale także dostosowuje poziom sygnału testowego.

Istnieją dwa sposoby zmiany poziomu sygnału testowego: Metoda 1: Naciśnij przycisk **LEVEL**, aby przełączać kolejno zaprogramowane punkty poziomu. Kursor automatycznie przejdzie do ustawienia poziomu, a wybrany poziom zostanie podświetlony (podświetlone tło), jak pokazano na rysunku. **Metoda 2:** Użyj przycisków  lub naciśnij przycisk **LEVEL**, aby przesunąć kursor do ustawienia poziomu, wybierz poziom, a następnie naciśnij przyciski  , aby przewijać zaprogramowane punkty poziomu w kolejności.

Opcjonalne punkty poziomu: 0,1 V, 0,3 V, 0,6 V.



Wybór poziomu

5.2.3

Wybór wewnętrznego

Ten ręczny miernik

LCR może zapewnić wewnętrzne polaryzowanie DC. Istnieją dwa sposoby zmiany wewnętrznej polaryzacji: **Metoda 1:** Naciśnij przycisk **OFFSET**, aby przewinąć sekwencję wstępnie ustawionych punktów polaryzacji. Kursor **a u t o m a t y c z n i e** przesunie się do ustawienia polaryzacji, a wybrana polaryzacja zostanie podświetlona (podświetlone tło), jak pokazano na rysunku.

Metoda 2: Użyj przycisków  lub naciśnij przycisk **OFFSET** przesunąć kursor do ustawienia bias, wybrać bias, a następnie naciskać przyciski , aby przełączać kolejno punkty nastawy polaryzacji. ▼

Opcjonalne punkty polaryzacji: 0,0 V, 0,5 V



Wybór zniekształceń wewnętrznych

► 5.2.4 Wybór zakresu

Zakres można zmienić na dwa sposoby:

Metoda 1: Naciśnij przycisk **RANGE**, aby przewinąć sekwencję wstępnie ustawionych punktów zakresu. Cursor automatycznie przesunie się do ustawienia zakresu, a wybrany zakres zostanie podświetlony (podświetlone tło), jak p o k a z a n o na rysunku.

Metoda 2: Użyj przycisków  lub naciśnij przycisk **RANGE**, aby przesunąć cursor do ustawienia zakresu, wybierz zakres, a następnie naciśnij przycisk .

  aby przewijać zaprogramowane punkty zakresu v.

kolejność.

ZAKRES: AUTO, 100Ω, 1KΩ, 10KΩ, 100KΩ.



Wybór zakresu

5.2.5 Wybór prędkości pomiaru

Po włączeniu urządzenie przechodzi do interfejsu wyświetlania pomiarów. Naciśnij przycisk **SPEED**, aby przewijać prędkości pomiaru w kolejności: Szybka (4 razy/s), Średnia (2 razy/s), Wolna (1 razy/s).

5.2.6 Wybór głównego parametru AUTO/R/C/L/Z Aby wybrać typ parametru pomiaru, należy najpierw wybrać parametr główny. Naciśnij przycisk **AUTO/R/C/L/Z**, aby przewijać kolejno następujące parametry: R (rezystancja), C (pojemność), L (indukcyjność), Z (impedancja) i AUTO (automatyczny). Gdy główny parametr jest ustawiony na AUTO, na wyświetlaczu pojawi się "Automatic".

5.2.7 Wybór parametru dodatkowego X/D/Q/θ/ESR Aby wybrać typ parametru pomiaru, należy najpierw wybrać parametr główny. Naciśnij **X/D/Q/θ/ESR**, aby wybrać następujące parametry dodatkowe: X (reaktancja), D (współczynnik rozproszenia), Q (współczynnik jakości), θ (kąt fazowy), ESR (zastępcza rezystancja szeregową).

5.3 Tryb HOLD

Funkcja wstrzymania danych służy do blokowania wyświetlanych danych, ułatwiając ich odczyt. Pomiar jest kontynuowany, ale dane na wyświetlaczu nie są aktualizowane podczas testowania.



Włącz wstrzymanie danych:

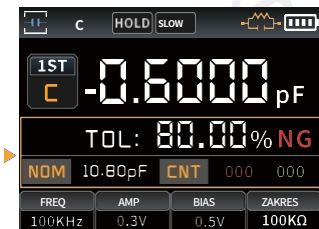
Naciśnij krótko przycisk **HOLD**, aby włączyć funkcję wstrzymania danych. Ikona **HOLD** pojawi się na pasku stanu na ekranie, wskazując, że funkcja wstrzymania danych jest aktywna, jak pokazano na rysunku. W tym momencie na ekranie zostaną wyświetlone główne i drugorzędne parametry, które zostały zmierzone przed naciśnięciem przycisku **HOLD**.

Wyłączanie funkcji Data Hold:

Aby wyłączyć funkcję wstrzymania danych, należy ponownie krótko nacisnąć przycisk **HOLD**. Ikona **HOLD** na pasku stanu zniknie, a przyrząd powróci do normalnego trybu wyświetlania pomiarów.

5.4 Funkcja Data Hold

W trybie rejestrowania danych można sprawdzić, czy zmierzone dane komponentu są zgodne z ustawionymi wartościami nominalnymi i granicami tolerancji, a także zarejestrować liczbę udanych i nieudanych pomiarów.



Włączanie zasilania **Funkcja** **Dane** **Rejestrowanie** Aby aktywować funkcję rejestrowania danych, należy długo nacisnąć przycisk **HOLD**. Na ekranie zostaną wyświetlone dane pomiarowe głównych parametrów wraz z ustawionymi wartościami nominalnymi i statusem oraz liczbą udanych i nieudanych pomiarów, jak pokazano na rysunku.

Wyłączanie funkcji rejestrowania danych:

Naciśnij i przytrzymaj przycisk **HOLD**, aby wyłączyć funkcję rejestrowania danych.

6.1 Przełączanie interfejsów

Naciśnij i przytrzymaj przycisk zasilania , aby włączyć urządzenie i przejść do interfejsu wyświetlania pomiarów. Następnie naciśnij i przytrzymaj przycisk **OK**, aby przełączać między interfejsem wyświetlania pomiarów a interfejsem konfiguracji systemu.

6.2 Ustawienia sortowania



Ustawienia sortowania

Naciśnij przycisk , aby przesunąć kursor do "Sort Settings" (Ustawienia sortowania), a następnie naciśnij przycisk **OK**, aby wprowadzić ustawienia sortowania, jak pokazano na rysunku.

Naciśnij przycisk , aby przesunąć kursor i wybrać "Nominal Value", "Indicator Light", "Tolerance Value", "Alarm Type" i "Alarm Sound". Naciśnij przycisk **OK**, aby wejść do wybranej funkcji, gdzie możesz użyć przycisków [Strzałka], aby ustawić parametry wartości. Naciśnij i przytrzymaj przycisk **OK**, aby powrócić do poprzedniego poziomu.

6.3 Ustawienia języka

Naciśnij , aby przesunąć kursor do "Language Settings", a następnie naciśnij , aby przełączać między językiem chińskim i angielskim.

6.4 Jasność ekranu

Naciśnij  , aby przesunąć kursor do "Jasność ekranu", a następnie naciśnij  , aby wybrać poziom jasności. Dostępnych jest 10 poziomów jasności, przy czym poziom 10 jest najjaśniejszy, a poziom 1 jest najniższy.

6.5 Ustawienia dźwięku

Za pomocą przycisków  przesunąć kursor do pozycji "Sound Settings" (Ustawienia dźwięku), a następnie za pomocą przycisków  wybierz poziom głośności. Głośność ma 10 poziomów, z których maksymalny to poziom 10, a minimalny to poziom 1.

6.6 Automatyczne

Naciśnij przyciski  , aby przesunąć kursor do "Auto Power Off", a następnie naciśnij przyciski  , aby przełączyć czas automatycznego wyłączenia. Dostępne opcje czasu automatycznego wyłączenia to "Wył.", "5 minut", "15 minut" i "30 minut".

6.7 Ustawienia kalibracji

Naciśnij przyciski  , aby przesunąć kursor do opcji "Calibration Settings" (Ustawienia kalibracji), a następnie naciśnij przycisk **OK** , aby przejść do ustawień kalibracji. Naciśnij przyciski  , aby wybrać kalibrację "Open" lub "Short". Naciśnij **OK** , aby rozpocząć kalibrację.

Funkcja kalibracji obejmuje dwa typy: kalibrację obwodu otwartego i kalibrację zwarcia.

kalibracja zwarcia. Kalibracja skutecznie redukuje błędy pasożytnicze powodowane przez przewody pomiarowe. Kalibracja zwarcia pomaga zredukować wpływ rezystancji styków i rezystancji przewodów na pomiary niskiej impedancji (odpowiednia do pomiarów komponentów o niskiej impedancji). Kalibracja obwodu otwartego pomaga zmniejszyć wpływ pojemności pasożytniczej i rezystancji między przewodami pomiarowymi na pomiary wysokiej impedancji (odpowiednie do pomiarów komponentów o wysokiej impedancji).

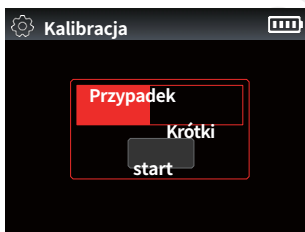
Wykonanie obu kalibracji razem skutecznie zmniejsza wpływ tych czynników i zapewnia dokładne i precyzyjne pomiary.

Metoda kalibracji

Przed

Po wejściu do funkcji kalibracji upewnij się, że obie końcówki testowe są otwarte (urządzenia testowe są odłączone) lub zwarte (urządzenia testowe są podłączone do elementu zwierającego). Naciśnij przycisk **OK**, aby rozpocząć kalibrację i wyświetlić stan kalibracji. Po zakończeniu kalibracji wyświetlony zostanie komunikat "Complete", jak pokazano na rysunku. Po zakończeniu kalibracji naciśnij i przytrzymaj przycisk **OK**, aby zakończyć kalibrację.

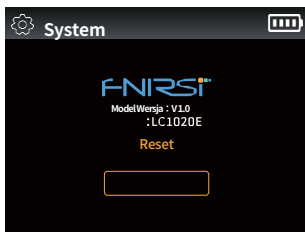
! Uwaga: Nie należy zmieniać stanu dwóch przewodów pomiarowych podczas kalibracji.



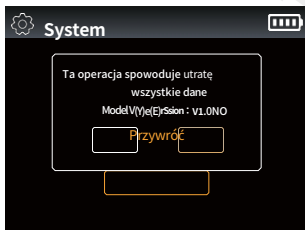
Konfiguracja kalibracji

6.8 Informacje o systemie

Za pomocą przycisków **▲▼** przesunij kursor do pozycji "System Information" (Informacje o systemie), a następnie naciśnij przycisk **OK**, aby przejść do opcji System Information (Informacje o systemie), która wyświetla szczegółowe informacje o urządzeniu, jak p o k a z a n o na rysunku. Naciśnij przycisk **OK**, aby wybrać, czy chcesz przywrócić ustawienia fabryczne, jak pokazano na rysunku. N a c i ś n i j i przytrzymaj przycisk **OK**, aby powrócić do poprzedniego poziomu.



Informacje o systemie



Przywracanie ustawień fabrycznych

7. SKRÓCONA INSTRUKCJA

! Uwaga: W przypadku szybkiego uruchomienia należy sprawdzić, czy można je wykonać:

- ① Nie należy mierzyć naładowanych kondensatorów lub cewek indukcyjnych; muszą one zostać rozładowane przed pomiarem, w przeciwnym razie przyrząd może ulec uszkodzeniu.
- ② W przypadku pomiaru wbudowanych podzespołów w trybie online należy upewnić się, że podzespół jest wyłączony i nie mierzyć bezpośrednio obwodu zasilania.
- ③ Użytkowanie w zapyłonym środowisku może spowodować zanieczyszczenie przyrządu. Należy go regularnie czyścić, aby chronić porty testowe i ograniczyć wnikanie kurzu. Ze względu na przewodność nagromadzony pył może z czasem wpłynąć na działanie przyrządu.

④ Nie należy umieszczać przyrządu bezpośrednio w atmosferze wybuchowej, w bezpośrednim świetle słonecznym lub w przegrzanym środowisku.

※**Wskazówka :** Aby uzyskać dokładne pomiary, przed pomiarem należy wykonać kalibrację otwartego i zwartego obwodu zgodnie z opisem w rozdziale "Funkcja kalibracji". Oprzyrządowanie testowe może wykorzystywać gumowe zaciski stopniowe lub zaciski testowe Kelvina.

7.1 Zalecenia dotyczące obsługi

● Wybór zakresu:

- ① Zasadniczo zakres automatyczny jest wystarczający.
- ② Aby porównać charakterystyki przy różnych zakresach lub jeśli niektóre składowe impedancji nie są mierzone dokładnie, można ręcznie dostosować zakres.
- ③ Jeśli impedancja urządzenia jest niepewna, należy rozpocząć od zakresu 100 Ω , a następnie zwiększyć zakres. Wyższe zakresy dają dokładniejsze wyniki.
- ④ Jeśli wyniki nagle się zmieniają, zakres jest zbyt wysoki, należy przełączyć na poprzedni zakres.

● Zalecana częstotliwość:

- ① **Odporność:** W większości przypadków należy użyć częstotliwości 1 kHz, 0,6 V. W przypadku dużych rezystorów należy użyć częstotliwości 100 Hz, aby zmniejszyć efekty indukcyjne.
- ② **Kondensacja:** W przypadku kondensatorów elektrolitycznych należy używać częstotliwości 1 kHz, 0,6 V i 120 Hz. Zasadniczo należy stosować wysokie częstotliwości dla małych kondensatorów i niskie częstotliwości dla dużych kondensatorów.
- ③ **Indukcyjność:** użyj częstotliwości 1 kHz, 0,6 V. Zasadniczo należy używać wysokich częstotliwości dla małych cewek indukcyjnych i niskich częstotliwości dla dużych cewek indukcyjnych.

Napięcie polaryzacji

:

Zazwyczaj używane do pomiaru kondensatorów elektrolitycznych. W tym momencie poziom wyjściowy może wynosić zaledwie 0,1 V lub 0,3 V.

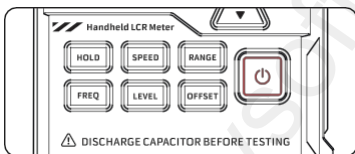
Amplituda wyjściowa:

Zazwyczaj używane jest 0,6 Vrms, podczas gdy 0,1 V jest używane do pomiarów online.

7.2 Ładowanie urządzenia

- ① Podłącz urządzenie do źródła zasilania za pomocą dostarczonego zasilacza i kabla USB typu C.
- ② Po podłączeniu do źródła zasilania wskaźnik przycisku zasilania na przednim panelu urządzenia zaświeci się na czerwono, jak pokazano na rysunku : .

Wskaźnik ładowania



7.3 Włączanie urządzenia

Gdy bateria jest wystarczająco naładowana lub gdy urządzenie jest zasilane przez kabel USB typu C, naciśnij i przytrzymaj przycisk zasilania, aby włączyć urządzenie. Podczas włączania na urządzeniu zostanie wyświetlona animacja znaku, jak pokazano na rysunku : .

The image shows the FNIRSI logo in a stylized, white, blocky font against a solid black background. The logo is centered and appears to be part of a startup animation.

7.4 Pomiar folderów

Zaleca się skalibrowanie o b w o d u otwartego i zwarcia przed pomiarem.

① Po włączeniu przyrządu i wejściu do interfejsu testowego używane są domyślne parametry systemu (parametr główny ustawiony na pomiar automatyczny, zakres ustawiony na pomiar automatyczny). Włóż testowane urządzenie do otworu testowego lub użyj odpowiednich akcesoriów testowych (takich jak gumowe zaciski krokodylkowe, zaciski testowe Kelvina itp.), aby podłączyć testowany element. Przyrząd automatycznie wykryje element i p o d a odpowiedni wynik pomiaru.

② Odczytać wynik pomiaru na ekranie.

7.5 Aktualizacja

① **Przejdź do trybu Bootloader:** naciśnij i przytrzymaj przycisk▲ , a następnie naciśnij przycisk⏻ . Pojawienie się na ekranie komunikatu "Bootloader" oznacza, że urządzenie przeszło do trybu aktualizacji oprogramowania sprzętowego.

② **Podłącz do komputera.** Następnie podłącz urządzenie do komputera. Komputer rozpozna nowy napęd.

Otwórz plik ZIP oprogramowania sprzętowego pobrany z oficjalnej strony internetowej i przeciągnij plik .bin oprogramowania sprzętowego do urządzenia. Aktualizacja rozpocznie się automatycznie. Proces przebiega szybko, a jego postęp można śledzić na ekranie urządzenia.

④ **Po zakończeniu aktualizacji należy ponownie uruchomić urządzenie:** Po zakończeniu aktualizacji naciśnij i przytrzymaj przycisk⏻ , aby ponownie uruchomić urządzenie i zakończyć aktualizację oprogramowania sprzętowego.

8. 8.

Poniżej przedstawiono ogólne specyfikacje i parametry dokładności pomiaru dla ręcznego mostka LCR LC1020E, które mają zastosowanie do modelu LC1020E.

8.1 Parametry ogólne

Model	LC1020E		
Częstotliwość testowa	100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz		
Podstawowa dokładność	0.3%		
Wyświetlanie cyfr	2,8-calowy wyświetlacz TFT LCD		
Wyświetlacz	Parametr główny: 4,5 cyfry; parametr dodatkowy: 4,5 cyfry		
Parametry pomiaru	Parametry główne: AUTO/R/C/L/Z; parametry dodatkowe: X/D/Q/θ/ESR		
Zakres pomiarowy	L: 0-100H	C: 0-100mF	R: 0-10M
Zniekształcenia wewnętrzne	0.0V, 0.5V		
poziome testowe	0.1V, 0.3V, 0.6V		
Funkcja kalibracji	Kalibracja obwodu otwartego, kalibracja obwodu zwartego		
Funkcja porównania	Służy do obliczania względnego błędu między zmierzoną wartością komponentu a wartością nominalną, wyświetlanego jako wartość procentowa i zapewniającego wyniki filtrowania. Można ustawić wartości nominalne i tolerancję, z zakresem tolerancji regulowanym od 0,1% do 99,9%.		
Funkcja nagrywania	Sprawdza, czy pomiary komponentów są zgodne z ustawioną wartością nominalną i tolerancją oraz rejestruje liczbę udanych i nieudanych pomiarów.		

Konfiguracja zacisków testowych	Tróźzaciskowy, pięćozaciskowy 100Ω
Wyjście Impedancja	100Ω
Interfejs komunikacyjny	USB-TypeC (wirtualny port szeregowy)
Inne	Ustawienia języka, jasność ekranu, ustawienia dźwięku, automatyczne wyłączenie, ustawienia kalibracji, informacje o systemie

8.2 Dokładność pomiaru

⚠ Środki ostrożności:

- ① Temperatura otoczenia powinna być utrzymywana na poziomie $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, a wilgotność $\leq 80\% \text{ RH}$.
- ② Urządzenie powinno być wstępnie podgrzewane przez co najmniej 30 minut przed testem.
- ③ Testy należy przeprowadzać w otworach testowych urządzenia na panelu przednim.
- ④ Zaleca się kalibrację otwartego i zwartego o b w o d u przed testowaniem.

Pojemność (C)

Zakres	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1mF-100mF	$5\% \pm 5 \text{ cyfr}$	$3\% \pm 5 \text{ cyfr}$		
1uF-1mF	$1\% \pm 4 \text{ cyfry}$	$0,5\% \pm 5 \text{ cyfr}$	$2\% \pm 5 \text{ cyfr}$	$3\% \pm 4 \text{ cyfry}$
1nF-1uF		$0,3\% \pm 2 \text{ cyfry}$	$0,4\% \pm 2 \text{ cyfry}$	$1\% \pm 4 \text{ cyfry}$
1pF-1nF		$1\% \pm 2 \text{ cyfry}$	$1,5\% \pm 2 \text{ cyfry}$	$2\% \pm 4 \text{ cyfry}$

Indukcyjność (L)

Zakres	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1H-100H	2% ± 5 cyfr	2% ± 5 cyfr		
1mH-1H	0,4% ± 5 cyfr	0,3% ± 2 cyfry	0,4% ± 3 cyfry	2,5% ± 5 cyfr
10uH-1mH	3% ± 5 cyfr	0,5% ± 4 cyfry	0,5% ± 3 cyfry	1,5% ± 5 cyfr
1uH-10uH		2% ± 5 cyfr	2% ± 5 cyfr	4% ± 5 cyfr

Rezystancja (R)

Zakres	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1MΩ-10MΩ	5% ± 4 cyfry	3% ± 3 cyfry		
1KΩ-1MΩ	0,4% ± 4 cyfry	0,2% ± 2 cyfry	0,3% ± 3 cyfry	0,6% ± 5 cyfr
1Ω-1KΩ	1,5% ± 4 cyfry	0,3% ± 2 cyfry	0,3% ± 3 cyfry	0,6% ± 5 cyfr
10mΩ-1Ω	4% ± 4 cyfry	2% ± 5 cyfr	2% ± 5 cyfr	5% ± 5 cyfr

9. KONSERWACJA I PIELĘGNACJA

! Uwaga: Konserwacja jest wymagana, jeśli produkt narusza prawo:

- ① Nie należy podejmować prób samodzielnej naprawy urządzenia. Nie należy podejmować prób samodzielnej konserwacji lub naprawy urządzenia.
- ② Należy uważać, aby do urządzenia nie dostały się płyny i upewnić się, że wewnątrz urządzenia nie pozostały żadne ciała obce, zwłaszcza materiały przewodzące.

9.1 Rozwiązywanie

- ① Jeśli przyrząd nie włącza się, należy sprawdzić baterię, zewnętrzne źródło zasilania i gniazdo zasilania. Należy również sprawdzić, czy którykolwiek z przycisków nie reaguje.
- ② Jeśli wyniki testu są nieprawidłowe, należy najpierw sprawdzić, czy akcesoria testowe nie są w porządku. Sprawdź, czy styki sprężynowe wewnątrz gniazda testowego nie są uszkodzone. Należy również uważnie przeczytać instrukcję obsługi, aby upewnić się, że urządzenie jest używane prawidłowo.
- ③ Nie należy wymieniać podzespołów lub określonych części bez odpowiedniej wiedzy. W przypadku napraw, których nie można zidentyfikować, należy skontaktować się z autoryzowanym dystrybutorem lub naszym serwisem posprzedażnym.

9.2 Czyszczenie

- ① Przed przystąpieniem do czyszczenia należy upewnić się, że urządzenie jest wyłączone oraz odłączyć zewnętrzne źródło zasilania i akumulator.
- ② Należy zapobiegać przedostawaniu się wody lub innych płynów do wnętrza urządzenia przez otwory testowe, przyciski lub szwy. Jeśli ciecz dostanie się do urządzenia, należy natychmiast zaprzestać jego używania i odłączyć zasilanie oraz baterię.
- ③ Używając miękkiej, czystej szmatki zwilżonej rozcieńczonym neutralnym detergentem, delikatnie zetrzyj wszelkie zabrudzenia lub plamy. Należy unikać zarysowania powierzchni. Po wyczyszczeniu pozostaw urządzenie do całkowitego wyschnięcia przed ponownym użyciem.

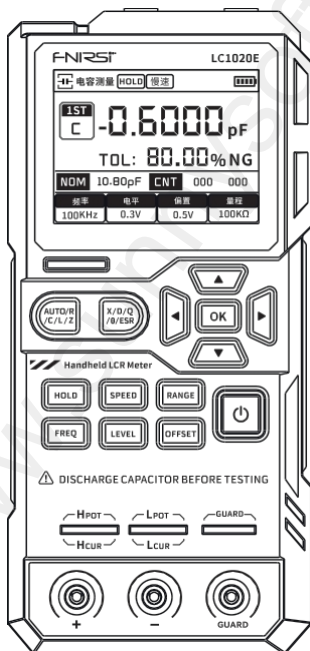
Dostawca/Dystrybutor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
19000 Praga 9
Republika Czeska
www.sunnysoft.cz

FNIRSI™

LC1020E

V1.0

Prenosni digitalni merilniki LCR, ESR in polprevodniških komponent



※Pred uporabo izdelka natančno preberite ta navodila za uporabo in jih ustrezno shranite.

1. VARNOSTNE INFORMACIJE

Ti varnostni ukrepi veljajo za upravljavce in vzdrževalno osebje. Med upravljanjem, servisiranjem in vzdrževanjem bodite pozorni na naslednje varnostne informacije

previdnostne ukrepe.

● **Ne uporabljajte v vnetljivih ali eksplozivnih okoljih** Ne uporabljajte v zahtevnih okoljih, kot so prašna območja, neposredna sončna svetloba, visoka vlažnost in močno elektromagnetno sevanje.

● **Ne odpirajte zadnjega pokrova, razen če ste poklicni tehnik** Vzdrževanje, zamenjavo sestavnih delov ali nastavitev instrumenta naj opravijo poklicni tehniki. Obrnite se na ustrezne distributerje ali oddelek za prodajne storitve izdelka.

● **Instrumenta ne razstavljajte in ne spreminjajte prostoročno** Nekatere nepooblaščen zamenjave in prilagoditve lahko povzročijo trajno zmanjšanje zmogljivosti instrumenta.

● Varnost

Opozorilo Za operacije, ki vključujejo tveganje ogrožanja varnosti ali telesne poškodbe, ali za operacije, ki bi lahko poškodovale izdelek in povzročile slabe rezultate testiranja, so v navodilih navedene ustrezne izjave. Ta navodila je treba dosledno upoštevati.

2. VARNOSTNA NAVODILA

Za zagotovitev varne uporabe instrumenta upoštevajte naslednja navodila:

● Pri kratkotrajni uporabi na prostem poskrbite za zaščito pred neposredno sončno svetlobo, vodo, vlago, elektromagnetnim sevanjem, prahom in nevarnostjo eksplozije.

● Pred uporabo preberite in razumite opozorila in varnostne informacije v tem priročniku.

- Instrument uporabljajte v skladu z metodami, opisanimi v priročniku.
- Če merite komponente v e z j a , se pred začetkom meritev prepričajte, da je napajanje izklopljeno ter da so vsi kondenzatorji in induktorji izpraznjeni.
- Pred merjenjem izpraznite komponente, kot so kondenzatorji in induktorji, ki so morda nabiti.
- Instrument se napaja iz 3000 mAh 3,7V litijeve baterije ali prek kabla USB tipa C s funkcijo polnjenja.

3. PREDSTAVITEV IZDELKA

Predstavitev izdelka

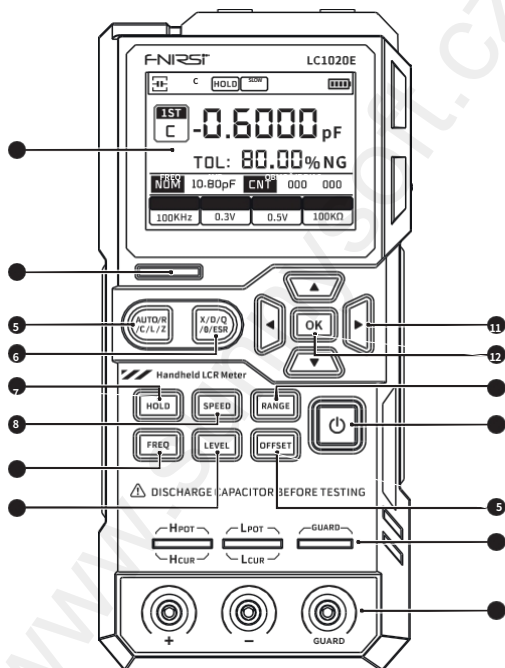
Visokoprecizni ročni merilnik LCR je orodje za testiranje elektronskih komponent, ki združuje visoko natančnost, prenosnost in inteligentnost. Zasnovan je za inženirje, tehnike in navdušence nad elektroniko, saj izpolnjuje potrebe po natančnih meritvah v različnih situacijah, kot so laboratoriji, proizvodne linije in vzdrževanje na kraju samem.

Ima 2,8-palčni barvni zaslon TFT visoke ločljivosti, podpira več kombinacij parametrov, kot so meritve L/Q, C/D, R/D, in je združljiv z modeli serijskih/paralelnih nadomestnih vezij. Prednastavljeni pragovi omogočajo hitro ocenjevanje dobrih/slabih komponent, zvočni in vizualni signali pa močno povečajo učinkovitost serijskega testiranja ter olajšajo učinkovito razvrščanje in nadzor kakovosti.

Z največjo testno frekvenco 100 kHz zlahka opravi analizo visokofrekvenčnih parametrov komponent, kot so induktorji, kondenzatorji in upori, kar pokriva širši nabor aplikacij. Kompaktno ohišje v kombinaciji z baterijo z dolgo življenjsko dobo odpravlja potrebo po kablju, zaradi česar ga je enostavno nositi v žepu in omogoča natančne meritve kadar koli in kjer koli.

4. PREGLED SPREDNJE PLOŠČE

4.1 Sprednja plošča



① **Prikaz:** 2,8-palčni TFT LCD zaslon, ki prikazuje vse funkcije instrumenta.

② **Svetlobni indikator**

③ **Gumb za prekllop glavnih parametrov:** hiter prekllop glavnih parametrov.

④ **Gumb za prekllop sekundarnih parametrov:** Hitro preklapljanje sekundarnih parametrov.

⑤ **Gumb za pridrzanje in snemanje podatkov:** Kratek pritisk za vklop/izklop funkcije pridrzanja podatkov; dolg pritisk za vklop/izklop funkcije snemanja podatkov.

⑥ **Gumb za prekllop hitrosti merjenja:** hitro preklopite želeno hitrost merjenja.

⑦ **Gumb za izbiro frekvence:** Hitro preklopite na fiksno frekvenčno točko.

⑧ **Gumb za izbiro nivoja:** Hitro preklopite na fiksno točko nivoja.

⑥ **Smerne tipke:** Leva in desna tipka za premikanje kazalca, tipki za izbiro parametrov navzgor in navzdol.

Tipka ⑩ OK: Dolg pritisk za vstop v meni sistemskih nastavitev ali izhod iz njega; kratek pritisk za potrditev izbire parametra ali funkcije.

⑪ **Gumb za prekllop območja:** Preklaplja med ročnim in samodejnim območjem.

⑫ **Gumb za vklop:** z dolgim pritiskom vklopite instrument, ko je ugasnjen; z dolgim pritiskom izklopite instrument, ko je vklopljen.

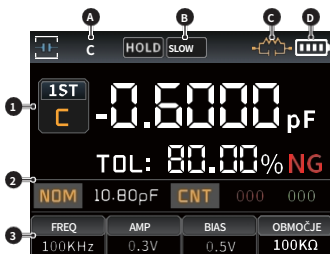
⑬ **Gumb za prekllop na premikanje:** hitro preklopite na fiksno točko premikanja.

⑭ **Petpalčna preskusna reža**

⑮ **Trikončna preskusna vtičnica**

 **Opomba :** Uporabite priloženi adapter ali kupite namenski napajalnik pri našem podjetju. Uporaba drugih nadomestnih adapterjev lahko povzroči nepotrebno škodo.

► 4.2.1 Merilni vmesnik



Status

Bar

Območje:

A: Prikazuje glavni parameter, ki je trenutno izbran za merjenje

B: Prikazuje trenutno izbrano stopnjo merjenja

C: Z dolгим pritiskom na gumb **【SPEED】** se prikaže trenutni način povezave vezja (samodejno, zaporedno, vzporedno).

D: Indikator stanja napolnjenosti baterije, ki prikazuje preostalo napolnjenost baterije in uporabnike opozarja, naj pravočasno napolnijo instrument.

Področje parametrov:

- ① Prikaz glavnih parametrov
- ② Prikaz sekundarnih parametrov.
- ③ Nastavitve merilnih parametrov

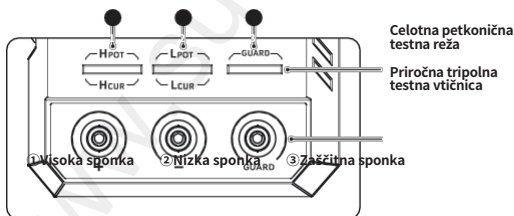
► 4.2.2 Vmesnik za sistemske nastavitve



Vmesnik System Setup omogoča razvrščanje in nastavitve jezika izdelka, svetlosti zaslona, nastavitve zvoka, samodejnega utišanja zvoka, nastavitve kalibracije in sistemskih informacij (za podrobne operacije glejte "Oddelek 6: Čarovnik za nastavitve sistema").

4.3 Testna vrata

LC1020E uporablja rešitev, ki združuje tri- in petkončne testne priključke, da bi izpolnil zahteve za priročno testiranje in zelo natančne meritve. Testni priključki so navedeni v nadaljevanju:



Testna odprtina s tremi sponkami tega instrumenta uporablja standardne gumijaste vtičnice, zaradi česar je za testne vodnike priročno uporabljati poceni gumijaste vtiče, kot so aligatorske sponke. To je enostavno za razširitev testnih aplikacij, vendar je njegova pomanjkljivost manjša natančnost testiranja. Za večjo natančnost pri uporabi zunanjih testnih vodnikov ima serija LC1020E tudi petkratno testno režo. S profesionalnimi testnimi nastavki omogoča popolno merjenje štirih koncev z uporabo zunanjih vodnikov, kar zagotavlja večjo natančnost testiranja.

5. NAVODILA ZA UPORABO

5.1 Vklp in izklop

Dolgo pritisnite gumb za vklop , da vklopite napravo in ta preide v vmesnik za merjenje (privzeta nastavitev). Dolgo pritisnite gumb za vklop  za več kot 2 sekundi, da izklopite napravo, ko je vklopljena.

5.2 Izbira parametrov



5.2.1

Izbira frekvence

Ročni

merilnik LCR serije LC1020E uporablja izmenični merilni signal za preskušano komponento (DUT). Frekvenca je eden od glavnih parametrov vira izmeničnega signala. Zaradi neidealne narave komponent in prisotnosti parazitskih elementov ter vpliva testnih priključkov in parazitskih lastnosti testnih vodnikov lahko ista komponenta pri testiranju pri različnih frekvencah pokaže različne merilne rezultate. Zato je pomembno, da pred meritvijo izberete ustrezno frekvenco.

Testno frekvenco lahko spremenite na dva načina: Način 1: Pritisnite gumb **FREQ**, da po vrstnem redu preletite prednastavljene frekvenčne točke. Kazalec se bo samodejno premaknil na nastavitev frekvence in izbrana frekvenca bo označena.

(poudarjeno ozadje), kot je prikazano na sliki.

Metoda 2: Z gumbi  ali pritiskom na gumb **FREQ** premaknite kazalec na nastavev frekvence, izberite frekvenco in nato pritisnite gumbe  , da se po vrstnem redu pomikate skozi prednastavljene točke frekvence.

Izbirne frekvenčne točke: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz.



Izbira frekvence



5.2.2

Izbira ravni

Ročni

merilnik LCR serije LC1020E uporablja izmenični preskusni signal za preskušano komponento (DUT). S tem ne spreminja le frekvenčne točke, temveč tudi prilagaja raven preskusnega signala.

Nivo preskusnega signala lahko spremenite na dva načina: Način 1: Pritisnite **LEVEL**, da se po vrstnem redu pomikate med prednastavljenimi točkami nivoja. Kazalec se bo samodejno premaknil na nastavev nivoja in izbrani nivo bo poudarjen (poudarjeno ozadje), kot je prikazano na sliki. **Metoda 2:** Z gumbi  ali pritiskom na gumb **LEVEL** premaknite kazalec na nastavev nivoja, izberite nivo in nato pritisnite gumbe  , da se po vrstnem redu pomikate skozi prednastavljene točke nivoja.

Izbirne točke ravni: 0,1 V, 0,3 V, 0,6 V.



Izbira ravni

5.2.3 Notranja pristranskost Izbira

Ta ročni merilnik LCR lahko zagotavlja notranjo enosmerno pristranskost. **Notranjo pristranskost lahko spremenite na dva načina: Način 1:** Pritisnite gumb **OFFSET**, da se pomikate po zaporedju prednastavljenih točk pristranskosti. Kazalec se s a m o d e j n o premakne na nastavev pristranskosti in izbrana pristranskost je označena (poudarjeno ozadje), kot je prikazano na sliki.

Metoda 2: Uporabite gumb **OFFSET** ali pritisnite **OFFSET** premaknite kazalec na nastavev pristranskosti, izberite pristranskost in nato pritisnite gumb **▲**, da po vrstnem redu preletite prednastavljene točke pristranskosti.

Izbirne točke pristranskosti: 0,0 V, 0,5 V



Izbira notranjega popačenja

► 5.2.4 Izbira razpona

Območje lahko spremenite na dva načina:

Način 1: Pritisnite gumb **RANGE**, da se pomikate po zaporedju prednastavljenih točk razpona. Kazalec se samodejno premakne na nastavitev razpona in izbrani razpon je označen (označeno ozadje), kot je prikazano na sliki.

Metoda 2: Z gumbi  ali pritiskom na gumb **RANGE** premaknite kazalec na nastavitev območja, izberite območje in pritisnite gumb.

  ponovno pritisnite gumb za pomikanje po prednastavljenih točkah območja v.

vrstni red.

OBCMOČJE: SAMODEJNO, 100Ω, 1KΩ, 10KΩ, 100KΩ.



Izbira razpona

► 5.2.5 Izbira hitrosti merjenja

Ko je naprava vklopljena, preide v vmesnik za prikaz meritev. S pritiskom na gumb **SPEED** se pomikate med hitrostmi merjenja v vrstnem redu Fast (4 krat/s), Medium (2 krat/s), Slow (1 krat/s).

► **5.2.6 Izbira glavnega parametra AUTO/R/C/L/Z** Če želite izbrati vrsto merilnega parametra, morate najprej izbrati glavni parameter. Pritisnite **AUTO/R/C/L/Z**, da se pomikate med naslednjimi parametri po vrstnem redu: R (upornost), C (kapacitivnost), L (induktivnost), Z (impedanca) in AUTO (samodejno). Ko je glavni parameter nastavljen na AUTO, se na zaslonu prikaže napis "Automatic" (Samodejno).

► **5.2.7 Izbira sekundarnega parametra X/D/Q/θ/ESR** Če želite izbrati vrsto merilnega parametra, morate najprej izbrati glavni parameter. Pritisnite **X/D/Q/θ/ESR**, da izberete naslednje sekundarne parametre: X (reaktanca), D (faktor disipacije), Q (faktor kakovosti), θ (fazni kot), ESR (ekvivalentna zaporedna upornost).

5.3 Način HOLD

Funkcija pridržanja podatkov se uporablja za zaklepanje prikazanih podatkov, kar olajša njihovo branje. Meritev se nadaljuje, vendar se podatki na zaslonu med testiranjem ne posodobljajo.



Omogoči pridržanje podatkov:

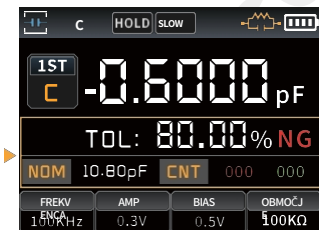
Kratko pritisnite gumb **HOLD**, da aktivirate funkcijo zadržanja podatkov. v vrstici stanja na zaslonu se prikaže ikona **HOLD**, ki označuje, da je funkcija zadržanja podatkov aktivna, kot je prikazano na sliki. Na tej točki se na zaslonu prikažejo glavni in stranski parametri, ki so bili izmerjeni pred pritiskom na gumb **HOLD**.

Izklop funkcije zadrževanja podatkov:

HOLD ikona **HOLD** v vrstici stanja izgine in instrument se vrne v običajni način prikaza meritev.

5.4 Funkcija zadržanja podatkov

V načinu beleženja podatkov lahko preverite, ali izmerjeni podatki komponente ustrezajo nastavljenim nazivnim vrednostim in tolerančnim mejam, ter zabeležite število uspešnih in neuspešnih meritev.



Vključeno napajanje Funkcija Podatki Zapisovanje podatkov

: Če želite aktivirati funkcijo beleženja podatkov, dolgo pritisnite gumb **HOLD**. Na zaslonu se prikažejo merilni podatki glavnih parametrov skupaj z nastavljenimi nazivnimi vrednostmi in stanjem ter številom uspešnih in neuspešnih meritev, kot je prikazano na sliki.

Izklop funkcije beleženja podatkov:

Za izklop funkcije beleženja podatkov dolgo pritisnite gumb **HOLD**.

6.1 Preklapljanje vmesnikov

Dolgo pritisnite gumb za vklop , da vklopite instrument in vstopite v vmesnik za prikaz meritev. Nato dolgo pritisnite gumb **OK**, da preklopite med vmesnikom za prikaz meritev in vmesnikom za nastavitve sistema.

6.2 Nastavitve razvrščanja



Nastavitve razvrščanja

Pritisnite , da premaknete kazalec na "Sort Settings", nato pa pritisnite **OK**, da vstopite v nastavitve razvrščanja, kot je prikazano na sliki.

Pritisnite gumb , da premaknete kazalec in izberete "Nominal Value" (Nazivna vrednost), "Indicator Light" (Indikatorska lučka), "Tolerance Value" (Vrednost tolerance), "Alarm Type" (Vrsta alarma) in "Alarm Sound" (Zvok alarma). Pritisnite gumb **OK** za vstop v izbrano funkcijo, kjer lahko z gumbi [Arrow] nastavite parametre vrednosti. Z dolгим pritiskom na gumb **OK** se vrnete na prejšnjo raven.

6.3 Jezikovne nastavitve

Pritisnite , da premaknete kazalec na "Language Settings", nato pritisnite , da preklopite med kitajščino in angleščino.

6.4 Svetlost zaslona

Pritisnite  , da premaknete kazalec na "Screen Brightness" (Svetlost zaslona), nato pritisnite  , da izberete stopnjo svetlosti. Na voljo je 10 stopenj svetlosti, pri čemer je 10. stopnja najsvetlejša, 1. stopnja pa najmanjša.

6.5 Nastavitve zvoka

S pritiskom na gumb  premaknite kazalec na "Sound Settings" (Nastavitve zvoka) in nato s pritiskom na gumb  izberite raven glasnosti. Glasnost ima 10 stopenj, pri čemer je najvišja stopnja 10, najnižja stopnja pa je stopnja 1.

6.6 Samodejna zaustavitev

S pritiskom na gumb  premaknite kazalec na "Auto Power Off" (Samodejni izklop) in nato s pritiskom na gumb  preklopite čas samodejnega izklopa. Na voljo so naslednje možnosti časa samodejnega izklopa: "Off" (Izklopljeno), "5 minut", "15 minut" in "30 minut".

6.7 Nastavitve umerjanja

Pritisnite  , da premaknete kazalec na "Calibration Settings", nato pa pritisnite **OK** , da vstopite v nastavitve kalibracije. S pritiskom na gumb  izberite kalibracijo "Open" (odprto) ali "Short" (kratko). Pritisnite gumb **OK** , da začnete kalibracijo.

Funkcija umerjanja vključuje dve vrsti: umerjanje odprtega tokokroga in kalibracija kratkega stika. Kalibracija učinkovito zmanjša parazitne napake, ki jih povzročajo testni vodi. Kalibracija kratkega stika pomaga zmanjšati vpliv kontaktne upornosti in upornosti vodila na nizkoimpedančne meritve (primerno za merjenje nizkoimpedančnih komponent). Kalibracija odprtega tokokroga pomaga zmanjšati učinek parazitne kapacitivnosti in upornosti med preskusnimi vodniki pri meritvah visoke impedance (primerno za meritve komponent z visoko impedanco).

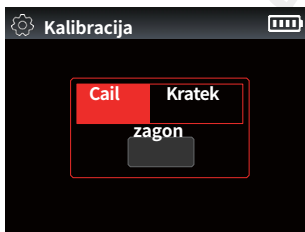
Izvajanje obeh kalibracij skupaj učinkovito zmanjša vpliv teh dejavnikov ter zagotavlja točne in natančne meritve.

Kalibracijska metoda

Pred

ob vstopu v funkcijo umerjanja se prepričajte, da sta oba preskusna konca odprta (preskusna telesa so odklopljena) ali kratka (preskusna telesa so priključena na kratek stik). Za začetek umerjanja pritisnite gumb **OK** in prikazalo se bo stanje umerjanja. Ko je umerjanje končano, se prikaže napis "Complete", kot je prikazano na sliki. Ko je umerjanje končano, dolgo pritisnite gumb **OK**, da končate umerjanje.

⚠ Opomba: Med umerjanjem ne spreminjajte stanja obeh testnih vodnikov.



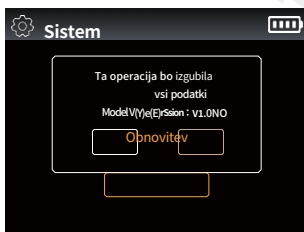
Nastavitev kalibracije

6.8 Sistemske informacije

Z gumbi **▲▼** premaknite kazalec na "System Information" in nato pritisnite gumb **OK**, da vstopite v sistemske informacije, kjer so prikazane podrobnosti o napravi, kot je prikazano na sliki. S pritiskom na gumb **OK** izberite, ali želite obnoviti tovarniške nastavitve, kot je prikazano na sliki. Dolgo pritisnite gumb **OK**, da se vrnete na prejšnjo raven.



Informacije o sistemu



Tovarniška ponastavitev

7. QUICK START GUIDE

⚠ Opomba: V primeru hitrega zagona je treba preveriti, ali je mogoče izvesti hitri zagon:

- ① Ne merite napolnjenih kondenzatorjev ali induktorjev; pred merjenjem jih je treba izprazniti, sicer se lahko instrument poškoduje.
- ② Če merite vgrajene komponente na spletu, se prepričajte, da je komponenta izklopljena, in ne merite neposredno napajalnega tokokroga.
- ③ Uporaba v prašnih okoljih lahko povzroči onesaženje instrumenta. Redno ga je treba čistiti, da zaščitite testne priključke in zmanjšate vdor prahu. Zaradi prevodnosti lahko nabrani prah sčasoma vpliva na delovanje instrumenta.

④ Instrumenta ne postavljajte neposredno v eksplozivno ozračje, na neposredno sončno svetlobo ali v pregreto okolje.

※**Tip : Za** doseganje natančnih meritev pred meritvijo izvedite kalibracijo odprtega in kratkega stika, kot je opisano v poglavju "Funkcija kalibracije". Preskusne naprave lahko uporabljajo gumijaste vtične stopenjske sponke ali Kelvinove preskusne sponke.

7.1 Priporočila za delovanje

● Izbira območja:

- ① V splošnem zadostuje samodejno območje.
- ② Za primerjavo karakteristik pri različnih območjih ali če določene komponente impedance niso natančno izmerjene, lahko območje nastavite ročno.
- ③ Če je impedanca naprave negotova, začnite z območjem 100 Ω in nato povečajte območje. Višja območja dajejo natančnejše rezultate.
- ④ Če se rezultati nenadoma spremenijo, je območje previsoko, zato preklopite na prejšnje območje.

● Priporočena frekvenca:

- ① **Odpornost:** V večini primerov uporabite 1 kHz, 0,6 V. Pri velikih navitih uporih uporabite 100 Hz, da zmanjšate induktivne učinke.
- ② **Kapacitivnost:** Za elektrolitske kondenzatorje uporabite 1 kHz, 0,6 V in 120 Hz. Na splošno velja, da za majhne kondenzatorje uporabljajte visoke frekvence, za velike kondenzatorje pa nizke frekvence.
- ③ **Induktivnost:** uporabite frekvenco 1 kHz, 0,6 V. Na splošno velja, da za majhne induktorje uporabljajte visoke frekvence, za velike induktorje pa nizke frekvence.

● Napetost prednapetosti

Običajno se uporablja za merjenje elektrolitskih kondenzatorjev. Na tej točki je izhodna raven lahko le 0,1 V ali 0,3 V.

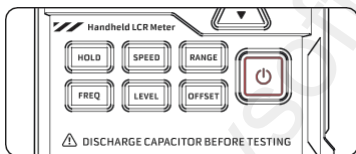
●Izhodna amplituda:

Običajno se uporablja 0,6Vrms, medtem ko se za spletne meritve uporablja 0,1V.

7.2 Polnjenje instrumenta

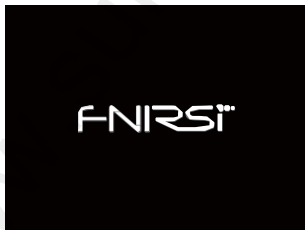
- ①Prključite instrument na vir napajanja z uporabo priloženega napajalnika in kabla USB Type-C.
- ②Ko je naprava priključena na vir napajanja, indikator gumba za vklop na sprednji plošči naprave zasveti rdeče, kot je prikazano na sliki : .

Indikator napajanja



7.3 Vklop naprave

Ko je baterija dovolj napolnjena ali ko je naprava napajana s kablom USB Type-C, pritisnite in držite gumb za vklop, da vklopite napravo. Med vklopom se na napravi prikaže animacija oznake, kot je prikazano na sliki : .



7.4 Merjenje zloženik

Priporočljivo je, da pred merjenjem kalibrirate odprti in kratki s t i k .

① Po vklopu instrumenta in vstopu v preskusni vmesnik se uporabijo privzeti sistemski parametri (glavni parameter nastavljen na samodejno merjenje, območje nastavljeno na samodejno merjenje). Preskusno napravo vstavite v preskusno odprtino ali uporabite ustrezen preskusni pribor (kot so sponke z gumijastim vtičem, krokodilske sponke, Kelvinove preskusne sponke itd.) za priključitev preskušane komponente. Instrument bo samodejno zaznal sestavni del in zagotovil ustrezen rezultat meritve.

② Na zaslonu preberite rezultat meritve.

7.5 Posodobitev strojne

① **Vstopite v način Bootloader:** pritisnite in držite gumb  , nato pa pritisnite gumb  . Ko se na zaslonu prikaže "Bootloader", to pomeni, da je naprava vstopila v način posodobitve vdelane programske opreme.

② **Priključite se na računalnik.** Nato se povežite z računalnikom. Računalnik bo prepoznal novi pogon.

Odprite datoteko vdelane programske opreme ZIP, preneseno z uradnega spletnega mesta, in povlecite datoteko vdelane programske opreme .bin v napravo. Posodobitev se bo začela samodejno. Postopek je hiter in napredek lahko spremljate na zaslonu enote.

④ **Po posodobitvi ponovno zaženite napravo:** Ko je nadgradnja končana, pritisnite in pridržite gumb  , da ponovno zaženete enoto in dokončate nadgradnjo vdelane programske opreme.

8. 8.

V nadaljevanju so navedene splošne specifikacije in parametri natančnosti meritev za ročni most LC1020E, ki veljajo za model LC1020E.

8.1 Splošni parametri

Model	LC1020E		
Preskusna frekvenca	100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz		
Osnovna natančnost	0.3%		
Prikaz številke	2,8-palčni zaslon TFT LCD		
Prikaz	Glavni parameter: 4,5 številke; sekundarni parameter: 4,5 številke		
Merilni parametri	Glavni parametri: AUTO/R/C/L/Z; sekundarni parametri: X/D/Q/θ/ESR		
Merilno območje	L: 0-100H	C: 0-100mF	R: 0-10M
Notranje popačenje	0.0V, 0.5V		
Preskusna raven	0.1V, 0.3V, 0.6V		
Funkcija umerjanja	Kalibracija odprtega tokokroga, kalibracija kratkega stika		
Funkcija primerjave	Uporablja se za izračun relativne napake med izmerjeno vrednostjo komponente in nazivno vrednostjo, ki se prikaže v odstotkih in zagotavlja rezultate filtriranja. Nastavite lahko nazivne vrednosti in toleranco, pri čemer je območje tolerance nastavljivo od 0,1 % do 99,9 %.		
Funkcija snemanja	Preveri, ali meritve komponente ustrezajo nastavljeni nazivni vrednosti in toleranci, ter zabeleži število uspešnih in neuspešnih meritev.		

Konfiguracija preskusnega terminala	Trikonična, petkonična 100Ω
Izhod Impedanca	100Ω
Komunikacijski vmesnik	USB-TypeC (navidezna zaporedna vrata)
Drugo	Nastavitev jezika, svetlost zaslona, nastavitev zvoka, samodejni izklop, nastavitev kalibracije, sistemske informacije

8.2 Natančnost merjenja

! Varnostni ukrepi:

- ① Temperatura okolja mora biti $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ in vlažnost $\leq 80\text{ \% R.H.}$
- ② Instrument je treba pred testiranjem segrevati vsaj 30 minut.
- ③ Testiranje je treba opraviti na testnih luknjah instrumenta na sprednji plošči.
- ④ Pred testiranjem je priporočljivo kalibrirati odprti in kratki s t i k .

Zmogljivost (C)

Območje	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1mF-100mF	5% $\pm$ 5 števk	3 % $\pm$ 5 števk		
1uF-1mF	1% $\pm$ 4 števk	0,5 % $\pm$ 5 števk	2 % $\pm$ 5 števk	3 % $\pm$ 4 števk
1nF-1uF		0,3 % $\pm$ 2 števk	0,4 % $\pm$ 2 števk	1 % $\pm$ 4 števk
1pF-1nF		1 % $\pm$ 2 števk	1,5 % $\pm$ 2 števk	2 % $\pm$ 4 števk

Induktivnost (L)

Razpon	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1H-100H	2% $\pm$ 5 števki	2% $\pm$ 5 števki		
1mH-1H	0,4 % $\pm$ 5 števki	0,3 % $\pm$ 2 števki	0,4 % $\pm$ 3 števke	2,5 % $\pm$ 5 števil
10uH-1mH	3 % $\pm$ 5 števki	0,5 % $\pm$ 4 števke	0,5 % $\pm$ 3 števke	1,5 % $\pm$ 5 števil
1uH-10uH		2 % $\pm$ 5 števki	2 % $\pm$ 5 števki	4 % $\pm$ 5 števil

Upornost (R)

Območje	100 Hz	1KHz	10KHz	100KHz
1M Ω -10M Ω	5% $\pm$ 4 števke	3 % $\pm$ 3 števke		
1K Ω -1M Ω	0,4 % $\pm$ 4 števke	0,2 % $\pm$ 2 števki	0,3 % $\pm$ 3 števke	0,6 % $\pm$ 5 števil
1 Ω -1K Ω	1,5 % $\pm$ 4 števke	0,3 % $\pm$ 2 števki	0,3 % $\pm$ 3 števke	0,6 % $\pm$ 5 števki
10m Ω -1 Ω	4 % $\pm$ 4 števke	2 % $\pm$ 5 števki	2 % $\pm$ 5 števki	5 % $\pm$ 5 števki

9. VZDRŽEVANJE IN NEGA

! Upoštevajte: Vzdrževanje je potrebno, če je izdelek v nasprotju z zakonom:

- ① Ne poskušajte sami popravljati instrumenta. Ne poskušajte sami vzdrževati ali popravljati naprave.
- ② Varujte pred tekočinami, ki vstopajo v aparat, in poskrbite, da v njem ne ostanejo nobeni tuji predmeti, zlasti prevodni materiali.

9.1 Odpravljanje težav

- ① Če se instrument ne vklopi, preverite baterijo, zunanji napajalnik in električno vtičnico. Preverite tudi, ali se kateri od gumbov ne odziva.
- ② Če so rezultati testiranja nenormalni, najprej preverite, ali testni pripomočki niso v redu. Preverite, ali so vzmetni kontakti znotraj preskusne reže poškodovani. Prav tako natančno preberite navodila za uporabo in se prepričajte, da instrument uporabljate pravilno.
- ③ Ne zamenjajte sestavnih delov ali določenih delov brez ustreznega znanja. Za popravila, ki jih ni mogoče prepoznati, se obrnite na pooblaščenega distributerja ali našo poprodajno službo.

9.2 Čiščenje

- ① Pred čiščenjem se prepričajte, da je instrument izklopljen, ter odklopite zunanje napajanje in baterijo.
- ② Preprečite, da bi voda ali druge tekočine vstopile v instrument skozi testne odprtine, gume ali šive. Če v instrument pride tekočina, ga takoj prenehajte uporabljati ter odklopite napajanje in baterijo.
- ③ Z mehko in čisto krpo, navlaženo z razredčenim nevtralnimi detergentom, nežno obrišite morebitno umazanijo ali madeže. Izogibajte se praskanju površine. Po čiščenju počakajte, da se enota popolnoma posuši, preden jo ponovno uporabite.

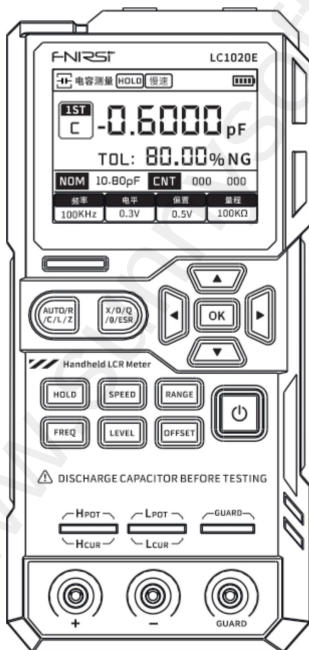
Dobavitelj/distributer
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
19000 Praha 9
Češka
www.sunnysoft.cz

FNIRSI™

LC1020E

V1.0

Prijenosni digitalni tester LCR,
ESR i poluvodičkih komponenti



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

1. SIGURNOSNE INFORMACIJE

Ove mjere opreza odnose se na operatere i osoblje za održavanje. Obratite pozornost na ove mjere opreza tijekom rada, servisiranja i održavanja. • Ne koristiti u zapaljivim

ili eksplozivnim okruženjima . Ne koristiti u teškim okruženjima kao što su prašnja područja, izravna sunčeva svjetlost, visoka vlažnost i jako elektromagnetsko zračenje.

• Ne otvarajte stražnji poklopac osim ako niste profesionalni tehničar. Održavanje, zamjenu komponenti ili podešavanje uređaja trebaju obavljati profesionalni tehničari. Obratite se nadležnim distributerima ili odjelu za postprodajnu podršku proizvoda. • Nemojte

rastavljati ili modificirati uređaj po svojoj volji. Neke neovlaštene zamjene i modifikacije mogu rezultirati trajnim pogoršanjem performansi uređaja.

• Sigurnosne

napomene Za operacije koje uključuju rizik sigurnosti ili tjelesnih ozljeda ili za aktivnosti koje bi mogle oštetiti proizvod i dovesti do loših rezultata ispitivanja, relevantne izjave bit će uključene u priručnik. Ove se upute moraju strogo slijediti.

2. VODIČ ZA SIGURNOST

Kako biste osigurali sigurnu upotrebu uređaja, slijedite ove upute:

• Za kratkotrajnu vanjsku upotrebu, zaštitite od izravne sunčeve svjetlosti, vode, vlage, elektromagnetskog zračenja, prašine i opasnosti od eksplozije. • Prije upotrebe pročitajte i razumite upozorenja i sigurnosne informacije u ovom priručniku.

- Koristite uređaj u skladu s metodama navedenim u priručniku.
- Prilikom mjerenja komponenti strujnog kruga, prije mjerenja provjerite je li napajanje isključeno i jesu li svi kondenzatori i induktiviteti ispražnjeni.
- Prije mjerenja ispraznite komponente poput kondenzatora i induktora koje se mogu nabiti.
- Uređaj se napaja litijevom baterijom od 3,7 V kapaciteta 3000 mAh ili putem USB Type-C kabela s funkcijom punjenja.

3. UVOD U PROIZVOD

Predstavljanje proizvoda

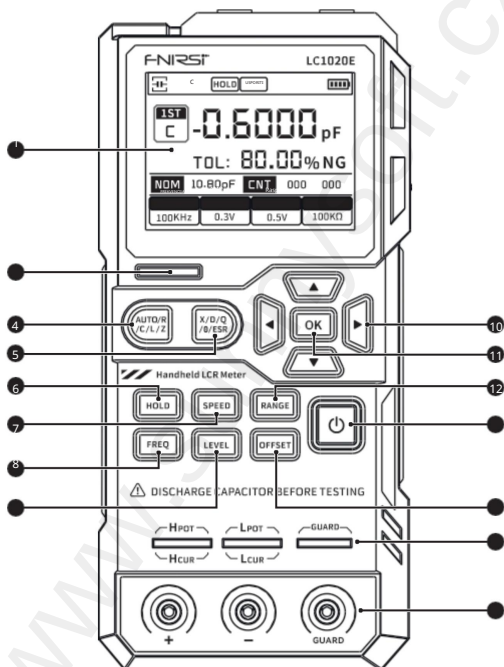
Visokoprecizni ručni LCR mjerač je alat za testiranje elektroničkih komponenti koji kombinira visoku točnost, prenosivost i inteligenciju. Dizajniran je za inženjere, tehničare i entuzijaste elektronike, zadovoljavajući potrebe preciznog mjerenja u raznim situacijama kao što su laboratoriji, proizvodne linije i održavanje na licu mjesta.

Ima 2,8-inčni TFT zaslon u boji visoke rezolucije, podržava više kombinacija parametara kao što su L/Q, C/D, R/D mjerenja i kompatibilan je s modelima serijskih/paralelnih zamjenskih sklopova. Unaprijed postavljeni pragovi omogućuju brzu identifikaciju dobrih/loših komponenti, dok zvučni i vizualni znakovi uvelike poboljšavaju učinkovitost serijskog testiranja i olakšavaju učinkovito sortiranje i kontrolu kvalitete.

S maksimalnom ispitnom frekvencijom od 100 kHz, lako se može nositi s analizom visokofrekventnih parametara komponenti poput induktora, kondenzatora i otpornika, pokrivajući širi raspon primjena. Kompaktno kućište u kombinaciji s dugotrajnom baterijom eliminira potrebu za kabelima, što ga čini jednostavnim za nošenje u džepu i omogućuje točna mjerenja bilo kada i bilo gdje.

4. PREGLED PREDNJE PLOČE

4.1 Prednja ploča



Indikatorska lampica

Gumb za promjenu glavnog parametra: Brzo prebacivanje glavnih parametara.

Tipka za prebacivanje sekundarnih parametara: Brzo prebacivanje sekundarnih parametara.

Tipka za zadržavanje i snimanje podataka: Kratki pritisak uključuje/isključuje funkciju zadržavanja podataka; dugi pritisak uključuje/isključuje funkciju snimanja podataka.

Tipka za promjenu brzine mjerenja: Brzo prebacivanje željene brzine mjerenja.

Tipka za odabir frekvencije: Brzo prebacivanje na fiksnu frekvencijsku točku.

Tipka za odabir razine: Brzo prebacivanje na fiksnu točku razine.

Tipke za smjer: Tipke lijevo i desno za pomicanje kursora, tipke gore i dolje za odabir parametara.

Tipka OK: Dugi pritisak za ulazak ili izlazak iz izbornika postavki sustava; kratki pritisak za potvrdu odabira parametara ili funkcija.

Tipka za promjenu raspona: Prebacivanje između ručnog i automatskog raspona.

Tipka za napajanje: Dugim pritiskom uključujete uređaj kada je isključen; dugim pritiskom isključujete uređaj kada je uključen.

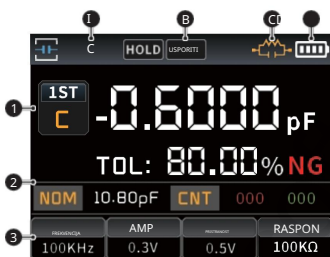
Tipka za prebacivanje pomaka: Brzo prebacivanje na fiksnu točku pomaka.

Pet-terminalni ispitni utor

Tristikalna ispitna utičnica

 **Napomena:** Molimo koristite priloženi adapter ili kupite namjenski adapter za napajanje od naše tvrtke. Korištenje drugih zamjenskih adaptera može uzrokovati nepotrebna oštećenja.

4.2.1 Mjerno sučelje



Stanje

Bar

Regija:

A: Prikazuje glavni parametar trenutno odabran za mjerenje

B: Prikazuje trenutno odabranu brzinu mjerenja

C: Dugo pritisnete tipku **SPEED** za prikaz trenutnog načina rada

spajanje strujnog kruga (automatsko, serijsko, paralelno).

D: Indikator stanja baterije koji prikazuje preostalu snagu baterije i podsjeća korisnike da na vrijeme napune uređaj.

Područje parametra:

Prikaz glavnih parametara

Prikaz sekundarnih parametara

Postavljanje parametara mjerenja

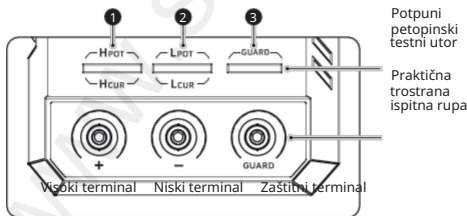
4.2.2 Sučelje postavki sustava



Sučelje Postavke sustava omogućuje sortiranje i postavljanje, kao i postavljanje jezika proizvoda, svjetline zaslona, postavki zvuka, automatskog isključivanja, postavki kalibracije i informacija o sustavu (detaljne upute potražite u odjeljku "Odjeljak 6: Vodič za postavke sustava").

4.3 Ispitni priključci

LC1020E usvaja rješenje koje integrira i tro- i petero-terminalne ispitne priključke kako bi se zadovoljili zahtjevi za praktično testiranje i visokoprecizna mjerenja. Ispitni priključci navedeni su u nastavku:



Trostruki ispitni priključak ovog instrumenta koristi standardne gumene utičnice, što olakšava korištenje jeftinih gumenih čepova, poput krokodil štikaljki, za ispitne vodove. To omogućuje jednostavno proširenje ispitnih primjena, ali nedostatak je niža točnost ispitivanja.

Kako bi se povećala točnost pri korištenju vanjskih mjernih kabela, serija LC1020E opremljena je i utorom za ispitivanje s pet priključaka. S profesionalnim mjernim uređajima omogućuje potpuno mjerenje s četiri priključka pomoću vanjskih kabela, osiguravajući veću točnost ispitivanja.

5. UPUTE ZA RAD

5.1 Uključivanje i isključivanje

Dugo pritisnite gumb za uključivanje/isključivanje  da biste uključili uređaj i on će ući u sučelje za mjerenje (zadana postavka). Dugo pritisnite gumb za uključivanje/isključivanje  dulje od 2 sekunde da biste isključili uređaj kada je uključen.

5.2 Odabir parametra

Odabir frekvencije 5.2.1 Mjerač serije LC1020E primjenjuje Ručni LCR mjerni signal na uređaj koji se testira (DUT). Frekvencija je jedan od glavnih parametara izvora AC signala. Zbog neidealne prirode komponenti i prisutnosti parazitskih elemenata, kao i utjecaja parazita na ispitnim priključcima i ispitnim kabelima, ista komponenta može pokazati različite rezultate mjerenja kada se testira na različitim frekvencijama. Stoga je važno odabrati odgovarajuću frekvenciju prije mjerenja.

Postoje dva načina za promjenu ispitne frekvencije: Metoda 1: Pritisnite gumb za **FREQ** ciklički se krećete kroz unaprijed postavljene frekvencijske točke redom. Cursor automatski prelazak na postavku frekvencije i odabrana frekvencija će biti označena.

(istaknuta pozadina) kao što je prikazano na slici.

Metoda 2: Pomoću tipki ili pomaknite kursor na postavku frekvencije, odaberite frekvenciju, a zatim pritisnite tipke za cikličko kretanje kroz unaprijed postavljene frekvencijske točke redom.

Odabir frekvencijskih točaka: 100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz.



Odabir frekvencije

5.2.2

Odabir razine

Mali

LCR mjerac serije LC1020E primjenjuje izmjenični ispitni signal na ispitni uređaj (DUT). Omogućuje vam promjenu ne samo frekvencijske točke, već i podešavanje razine ispitnog signala.

Postoje dva načina za promjenu razine testnog signala: Metoda 1: Pritisnite gumb za cikličko kretanje kroz unaprijed postavljene točke razine po redu. Kursor će se automatski pomaknuti na postavku razine i odabrana razina će biti označena (označena pozadina) kao što je prikazano na slici.

Metoda 2: Pomoću gumba ili pritiskom na gumb, a zatim pritisnite gumbe za redoslijed cikličkog pregledavanja unaprijed postavljenih točaka razine.

Odabir razina napona: 0,1 V, 0,3 V, 0,6 V.



Odabir razine

5.2.3. Odabir unutarnje LCR mjerac može osigurati unutarnju istosmjernu pristranost.

Postoje dva načina za promjenu unutarnje pristranosti: Metoda 1: Pritisnite gumb

OFFSET Pomičete se kroz unaprijed postavljene točke predopterećenja redom. Kursor automatski se prebacuje na postavku pristranosti i odabrana pristranost je označena (označena pozadina) kao što je prikazano na slici.

Metoda 2: Pomoću tipki ili pomoćnik kursor na postavku

OFFSET

predopterećenja, odaberite predopterećenje, a zatim pritisnite tipke za redoslijed cikličkog pregledavanja unaprijed postavljenih točaka predopterećenja.

Odabirljive točke pristranosti: 0,0 V, 0,5 V



Odabir unutarnjeg izobličenja

5.2.4 Odabir raspona

Raspon se može promijeniti na dva načina:

Metoda 1: Pritisnite gumb za cikličko prebacivanje između unaprijed postavljenih točaka raspona. Kursor će se automatski pomaknuti na postavku raspona, a odabrani raspon bit će označen (označena pozadina) kao što je prikazano na slici.

Metoda 2: Pomoću tipki ili pomaknite kursor na postavku raspona, a zatim pritisnite tipku .

▲ ▼ tipke za ponovno cikliranje kroz unaprijed postavljene točke raspona. redoslijed.

Odabir raspona: RASPON: AUTO, 100Ω, 1KΩ, 10KΩ, 100KΩ.



Odabir raspona

5.2.5 Odabir brzine mjerenja

Nakon uključivanja uređaja, ući će se u sučelje za prikaz mjerenja. Pritisnite gumb za cikličko prebacivanje između brzina mjerenja redom: Brzo (4 puta/s), Srednje (2 puta/s), Sporo (1 puta/s).

5.2.6 Odabir glavnog parametra AUTO/R/C/L/Z Za odabir vrste parametra mjerenja, prvo trebate odabrati glavni parametar. Pritisnite gumb za ciklični odabir/smjeren parametara redom: R (otpor), C (kapacitabilnost), L (induktivitet), Z (impedancija) i AUTO (automatski). Kada je glavni parametar postavljen na AUTO, zaslon će prikazivati "Automatski".

5.2.7 Odabir podparametra X/D/Q/θ/ESR Za odabir vrste parametra mjerenja, prvo trebate odabrati glavni parametar.

Pritisnite gumb za odabir/smjeren sekundarnih parametara: X (reaktancija), D (faktor disipacije), Q (faktor kvalitete), θ (fazni kut), ESR (ekvivalentni serijski otpor).

5.3 Način zadržavanja (HOLD)

Funkcija zadržavanja podataka koristi se za zaključavanje prikazanih podataka, što ih čini lakšim za čitanje. Mjerenje se nastavlja, ali se podaci na zaslonu ne ažuriraju tijekom testiranja.



Za uključivanje funkcije zadržavanja podataka:

Kratkim pritiskom na gumb aktivira se funkcija zadržavanja podataka. Na statusnoj traci na zaslonu pojavit će se ikona koja označava da je funkcija zadržavanja podataka aktivna, kao što je prikazano na slici. U ovom trenutku, zaslon će prikazati glavne i sekundarne parametre koji su izmjereni prije pritiska gumba Zadržavanje podataka isključeno:

Za deaktiviranje zadržavanja podataka, ponovno kratko pritisnite tipku ikone. nestaje iz statusne trake i uređaj se vraća u normalan način prikaza mjerenja.

5.4 Funkcija zapisivanja podataka

U načinu zapisivanja podataka možete provjeriti zadovoljavaju li izmjereni podaci komponente postavljene nominalne vrijednosti i granice tolerancije te zabilježiti broj uspješnih i neuspješnih mjerenja.



Za aktiviranje funkcije zapisivanja podataka , dugo pritisnite gumb za prikaz podataka mjerenja glavnih parametara zajedno s postavljenim nominalnim vrijednostima i statusom te brojem uspješnih i neuspješnih mjerenja, kao što je prikazano na slici.

Za isključivanje funkcije zapisivanja podataka:

Dugo pritisnite gumb deaktivirate funkciju snimanja podataka.

6.1 Prebacivanje sučelja

Dugo pritisnite gumb za uključivanje/isključivanje kako biste uključili uređaj i ušli u sučelje za prikaz mjerenja. Zatim dugo pritisnite gumb za prebacivanje između sučelja za prikaz mjerenja i sučelja za postavke sustava.

6.2 Postavke sortiranja



Postavke sortiranja

Pritiskom na tipke **▲▼** Pomaknite kursor na "Postavke sortiranja" i zatim pritisnite gumb za unos postavke sortiranja kao što je prikazano na slici.

Pritisnite tipke za pomicanje kursora i odaberite "Nominalna vrijednost" (Nominalna vrijednost), "Indikatorska lampica", "Vrijednost tolerancije" (Tolerancija), "Vrsta alarma" i "Zvuk alarma".

Pritisnite gumb za ulaz u odabranu funkciju, gdje možete koristiti tipke [Strelice] za postavljanje vrijednosti parametara. Dugo pritisnite gumb **OK** vratit ćete se na prethodnu razinu.

6.3 Postavke jezika

Pritisnite gumb za pomicanje kursora na "Postavke jezika", a zatim pritisnite gumb za prebacivanje između kineskog i engleskog jezika.

6.4 Svjetlina zaslona

Pritiskom na tipke  pomaknite kursor na opciju "Svjetlina zaslona" (Svjetlina zaslona) i zatim pritisnite gumb za odabir razine svjetline. Svjetlina ima 10 razina, pri čemu je razina 10 najsvjetlija, a razina 1 najniža.

6.5 Postavke zvuka

Pritisnite tipke za pomicanje kursora na "Postavke zvuka" (Postavke zvuka) i zatim pritisnite gumb za odabir razine glasnoće. Glasnoća ima 10 razina, s maksimalnom razinom 10, a minimalnom razinom 1.

6.6 Automatsko isključivanje

Pritisnite gumb za pomicanje kursora na "Automatsko isključivanje", a zatim pritisnite gumb za isključivanje vremena automatskog isključivanja. Dostupne opcije vremena automatskog isključivanja su: "Isključeno", "5 minuta", "15 minuta" i "30 minuta".

6.7 Postavke kalibracije

Pritisnite gumb za pomicanje kursora na "Postavke kalibracije", a zatim pritisnite gumb za unos postavki kalibracije. Pritisnite gumb za odabir kalibracije "Otvoreno"  "Kratko". Pritisnite gumb za početak kalibracije. 

OK

Funkcija kalibracije uključuje dvije vrste: kalibraciju otvorenog kruga i kalibraciju kratkog spoja. Kalibracija učinkovito smanjuje parazitske pogreške uzrokovane mjernim vodovima. Kalibracija kratkog spoja pomaže u smanjenju utjecaja kontaktnog otpora i otpora vodova na mjerenje niske impedancije (pogodno za mjerenje komponenti niske impedancije). Kalibracija otvorenog kruga pomaže u smanjenju utjecaja parazitskog kapaciteta i otpora između mjernih vodova na mjerenje visoke impedancije (pogodno za mjerenje komponenti visoke impedancije).

Zajedničko izvođenje obje kalibracije učinkovito smanjuje utjecaj tih čimbenika i osigurava točna i precizna mjerenja.

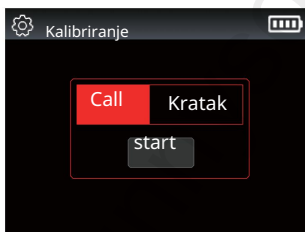
Metoda kalibracije

Prije

ulaskom u funkciju kalibracije, provjerite jesu li oba kraja ispitivanja ili otvoren (ispitne naprave su isključene) ili kratko spojene (ispitne naprave su spojene na kratkospojnik). Pritisnite gumb za početak kalibracije i prikazat će se status kalibracije. Nakon što je kalibracija završena, prikazat će se "Završeno" kao što je prikazano na slici. Nakon što je kalibracija završena, dugo pritisnite gumb za završetak kalibracije.

OK

! Napomena: Ne mijenjajte stanje nijednog mjernog kabela tijekom kalibracije.



Postavke kalibracije

6.8 Informacije o sustavu

Korištenje gumba **▲▼** pomaknite kursor na stavku "Informacije o sustavu" (Informacije o sustavu) i zatim pritisnite gumb za **OK** ući

informacije o sustavu, koji će prikazati detalje uređaja kao što je prikazano na slici. Pritisnite gumb za odabir želite li vratiti tvorničke postavke kao što je prikazano

na slici. Dugo pritisnite gumb

OK vratit ćete se na prethodnu razinu.



Informacije o sustavu



Vraćanje na tvorničke postavke

7. KRATKI VODIČ ZA UPORABU

! Napomena: U slučaju brzog pokretanja, potrebno je izvršiti

Provjera je li moguće brzo pokretanje:

Ne mjerite nabijene kondenzatore ili induktore; moraju se isprazniti prije mjerenja, inače bi instrument mogao biti oštećen.

Ako mjerite ugrađene komponente online, provjerite je li komponenta isključena i nemojte izravno mjeriti strujni krug.

Kada se koristi u prašnjavim okruženjima, instrument se može zaprljati. Treba ga redovito čistiti kako bi se zaštitili mjerni otvori i smanjio ulazak prašine. Nakupljena prašina može s vremenom utjecati na performanse instrumenta zbog svoje vodljivosti.

Nemojte stavljati uređaj izravno u eksplozivno okruženje, na izravnu sunčevu svjetlost ili u pregrijano okruženje.

※Savjet: Za postizanje točnih mjerenja, prije mjerenja izvršite kalibraciju otvorenog i kratkog spoja kako je opisano u odjeljku "Funkcija kalibracije". Ispitne naprave mogu koristiti gumene krokodil štipaljke ili Kelvinove ispitne stezaljke.

7.1 Preporuke za uporabu

• Odabir raspona:

Obično je automatsko podešavanje raspona dovoljno.

Za usporedbu karakteristika na različitim rasponima ili ako određene komponente impedancije nisu točno izmjerene, raspon možete postaviti ručno.

Ako je impedancija uređaja nesigurna, počnite s rasponom od 100 Ω , a zatim povećajte raspon. Viši rasponi daju točnije rezultate.

Ako se rezultati naglo promijene, raspon je previsok, pa se prebacite na prethodni raspon.

• Preporučena učestalost:

Otpor: Za većinu slučajeva koristite 1 kHz, 0,6 V. Za velike otpornike s namotajima koristite 100 Hz kako biste smanjili induktivne učinke.

Kapacitivnost: Za elektrolitičke kondenzatore koristite frekvenciju od 1 kHz, 0,6 V i 120 Hz. Opće pravilo je korištenje visokih frekvencija za male kondenzatore i niskih frekvencija za velike kondenzatore.

Induktivitet: Koristite frekvenciju od 1 kHz, 0,6 V. Opće pravilo je korištenje visokih frekvencija za male induktivitete, a niskih frekvencija za velike induktivitete.

• Napon pristranosti

:

Obično se koristi za mjerenje elektrolitskih kondenzatora. U ovom trenutku, izlazna razina može biti samo 0,1 V ili 0,3 V.

•Izlazna amplituda:

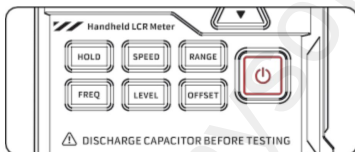
Obično se koristi 0,6 Vrms, dok se za online mjerenja koristi 0,6 Vrms.
0,1 V.

7.2 Punjenje uređaja

Spojite uređaj na izvor napajanja pomoću isporučenog adaptera za napajanje i USB Type-C kabela.

Nakon spajanja na izvor napajanja, indikator gumba za napajanje na prednjoj ploči uređaja zasvijetlit će crveno, kao što je prikazano na slici.

Indikator punjenja



7.3 Uključivanje uređaja

Kada je baterija dovoljno napunjena ili kada se napaja putem USB Type-C kabela, pritisnite i držite gumb za uključivanje/isključivanje da biste uključili uređaj.

Tijekom pokretanja, uređaj će prikazati animaciju brenda kao što je prikazano na slici .

7.4 Mjerenje komponenti

Preporučuje se kalibracija otvorenog i kratkog spoja prije mjerenja.

Nakon uključivanja instrumenta i ulaska u ispitno sučelje, koristit će se zadani parametri sustava (glavni parametar je postavljen na automatsko mjerenje, raspon je postavljen na automatsko mjerenje). Umetnite ispitni uređaj u ispitni otvor ili upotrijebite odgovarajući ispitni pribor (kao što su gumene krokodil štipaljke, Kelvin ispitne stezaljke itd.) za spajanje ispitivane komponente. Instrument će automatski prepoznati komponentu i dati odgovarajući rezultat mjerenja.

Očitajte rezultat mjerenja s ekrana.

7.5 Ažuriranje firmvera

Ulazak u način pokretanja: Pritisnite i držite gumb, a zatim pritisnite  gumb. Kada se na zaslonu  pokaže "Bootloader", to znači da je uređaj ušao u način ažuriranja firmvera.

Spajanje s računalom: Nakon ulaska u način rada bootloadera, spojite uređaj s računalom pomoću podatkovnog kabela Type-A na Type-C. Zatim spojite uređaj na računalu. Računalo će prepoznati novi pogon.

Kopiranje datoteke: Otvorite ZIP datoteku firmwarea preuzetu sa službene web stranice i povucite .bin datoteku firmwarea na pogon. Ažuriranje će se pokrenuti automatski. Proces je brz i napredak možete pratiti na zaslonu uređaja.

Ponovno pokretanje nakon ažuriranja: Nakon što je nadogradnja dovršena, pritisnite i držite  gumb za ponovno pokretanje uređaja i dovršetak nadogradnje firmvera.

8. PARAMETRI UREĐAJA

U nastavku su navedene opće specifikacije i parametri točnosti mjerenja za ručni LCR most LC1020E, koji se odnose na model LC1020E.

8.1 Opći parametri

Model	LC1020E		
Učestalost ispitivanja	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz		
Osnovna točnost	0,3%		
Prikaz znamenki	2,8-inčni TFT LCD zaslon		
Prikaz	Glavni parametar: 4,5 znamenki; sekundarni parametar: 4,5 znamenki		
Parametri mjerenja	Glavni parametri: AUTO/R/C/L/Z; Sekundarni parametri: X/D/Q/θ/ESR		
Raspon mjerenja	L: 0-100H	C: 0-100mF	R: 0-10M
Unutarnje izobličenje	0,0 V, 0,5 V		
Razina testiranja	0,1 V, 0,3 V, 0,6 V		
Funkcija kalibracije	Kalibracija otvorenog kruga, kalibracija kratkog spoja		
Funkcija usporedbe	Koristi se za izračun relativne pogreške između izmjerene vrijednosti komponente i nominalne vrijednosti, prikazane u postocima i pružajući rezultate filtriranja. Nominalne vrijednosti i tolerancija mogu se postaviti, a raspon tolerancije je podesiv od 0,1% do 99,9%.		
Funkcija snimanja	Provjerava zadovoljavaju li izmjereni podaci komponente zadanu nominalnu vrijednost i toleranciju te bilježi broj uspješnih i neuspješnih mjerenja.		

Konfiguracija testnog terminala	Trostruki, petostruki 100Ω
Izlazna impedancija	100Ω
Komunikacijsko sučelje	USB-TypeC (virtualni serijski priključak)
Ostalo	Postavke jezika, Svjetlina zaslona, Postavke zvuka, Automatsko isključivanje, Postavke kalibracije, Informacije o sustavu

8.2 Točnost mjerenja



Sigurnosne mjere:

Temperaturu okoline treba održavati na $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, a vlažnost zraka 80% RH

Instrument treba prethodno zagrijati najmanje 30 minuta prije ispitivanja.

Ispitivanje treba provesti na ispitnim otvorima na prednjoj ploči instrumenta.

Preporučuje se izvršiti kalibraciju otvorenog i kratkog spoja prije ispitivanja.

Kapacitet (C)

Raspon	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
1mF-100mF 5% $\pm$ 5 znamenki	3% $\pm$ 5 znamenki			
1uF-1mF 1% $\pm$ 4 znamenke	0,5% $\pm$ 5 znamenki	2% $\pm$ 5 znamenki	3% $\pm$ 4 znamenke	
1nF-1uF		0,3% $\pm$ 2 znamenke	0,4% $\pm$ 2 znamenke	1% $\pm$ 4 znamenke
1pF-1nF		1% $\pm$ 2 znamenke	1,5% $\pm$ 2 znamenke	2% $\pm$ 4 znamenke

Induktivnost (L)

Raspon	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
1H-100H 2% ± 5 znamenki 2% ± 5 znamenki				
1mH-1H	0,4% ± 5 znamenki	0,3% ± 2 znamenke	0,4% ± 3 znamenke	2,5% ± 5 znamenki
10uH-1mH 3% ± 5 znamenki 0,5% ± 4 znamenke		0,5% ± 3 znamenke	1,5% ± 5 znamenki	
1uH-10uH		2% ± 5 znamenki	2% ± 5 znamenki	4% ± 5 znamenki

Otpor (R)

Raspon	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
1MΩ-10MΩ 5% ± 4 znamenke 3% ± 3 znamenke				
1KΩ-1MΩ 0,4% ± 4 znamenke 0,2% ± 2 znamenke		0,3% ± 3 znamenke	0,6% ± 5 znamenki	
1Ω-1KΩ	1,5% ± 4 znamenke	0,3% ± 2 znamenke	0,3% ± 3 znamenke	0,6% ± 5 znamenki
10mΩ-1Ω 4% ± 4 znamenke 2% ± 5 znamenki			2% ± 5 znamenki	5% ± 5 znamenki

9. ODRŽAVANJE I NJEGA

! Upozorenje: U slučaju da je proizvod u sukobu s po zakonu, održavanje se mora provoditi:

Ne pokušavajte sami popravljati uređaj. Samo kvalificirano osoblje smije obavljati održavanje i popravke uređaja.

Pazite da tekućine ne uđu u uređaj i provjerite da u njemu ne ostanu strani predmeti, posebno vodljivi materijali.

9.1 Rješavanje problema

Ako se uređaj ne uključi, provjerite bateriju, vanjsko napajanje i utičnicu. Također provjerite reagiraju li neke tipke.

Ako su rezultati ispitivanja abnormalni, prvo provjerite je li pribor za ispitivanje ispravan. Provjerite jesu li opružni kontakti unutar utora za ispitivanje oštećeni. Također, pažljivo pročitajte korisnički priručnik kako biste bili sigurni da ispravno koristite instrument.

Nemojte mijenjati komponente ili određene dijelove bez odgovarajućeg znanja. U slučaju popravaka koje nije moguće identificirati, obratite se ovlaštenom distributeru ili našoj postprodajnoj službi.

9.2 Čišćenje

Prije čišćenja provjerite je li uređaj isključen i odspojite vanjsko napajanje i bateriju.

Spriječite ulazak vode ili drugih tekućina u uređaj kroz otvore za testiranje, gumbе ili šavove. Ako tekućina uđe u uređaj, odmah ga prestanite koristiti i isključite napajanje i bateriju.

Koristite meku čistu krpu navlaženu razrijeđenim neutralnim deterdžentom kako biste nježno obrisali svu prljavštinu ili mrlje.

Izbjegavajte grebanje površine. Nakon čišćenja, ostavite uređaj da se potpuno osuši prije ponovne upotrebe.

Dobavljač/Distributer
Sunnysoft d.o.o.
Kovanečka 2390/1a
190 00 Prag 9
Češka
www.sunnysoft.cz