

1662/1663/1664 FC

Electrical Installation Tester

Uživatelská příručka

OMEZENÁ ZÁRUKA A OMEZENÍ ZODPOVĚDNOSTI

Firma Fluke garantuje, že každý její výrobek je prost vad materiálu a zpracování při normálním použití a servisu. Záruční doba je tři roky a začíná datem expedice. Díly, opravy produktů a servis jsou garantovány 90 dní. Tato záruka se vztahuje pouze na původního kupujícího nebo koncového uživatele jako zákazníka autorizovaného prodejce výrobků firmy Fluke a nevztahuje se na pojistky, jednorázové baterie ani jakýkoliv produkt, který podle názoru firmy Fluke byl použit nesprávným způsobem, pozměněn, zanedbán, znečištěn nebo poškozen v důsledku nehody nebo nestandardních podmínek při provozu či manipulaci. Firma Fluke garantuje, že software bude v podstatě fungovat v souladu s funkčními specifikacemi po dobu 90 dnů a že byl správně nahrán na nepoškozené médium. Společnost Fluke neručí za to, že software bude bezporuchový a že bude fungovat bez přerušení.

Autorizovaní prodejci výrobků firmy Fluke mohou tuto záruku rozšířit na nové a nepoužité produkty pro koncové uživatele, ale nemají oprávnění poskytnout větší nebo odlišnou záruku jménem firmy Fluke. Záruční podpora se poskytuje, pouze pokud je produkt zakoupen v autorizované prodejně firmy Fluke anebo kupující zaplatil příslušnou mezinárodní cenu. Firma Fluke si vyhrazuje právo fakturovat kupujícímu náklady na dovezení dílů pro opravu nebo výměnu, pokud je produkt předložen k opravě v jiné zemi, než kde byl zakoupen.

Povinnosti firmy Fluke vyplývající z této záruky jsou omezeny, podle uvážení firmy Fluke, na vrácení nákupní ceny, opravu zdarma nebo výměnu vadného produktu vráceného autorizovanému servisu firmy Fluke v záruční době.

Nárokujete-li záruční opravu, obraťte se na nejbližší autorizované servisní středisko firmy Fluke pro informace o oprávnění k vrácení, potom do servisního střediska zašlete produkt s popisem potíží, s předplaceným poštovním a pojištěním (vyplacené na palubu v místě určení). Firma Fluke nepřebírá riziko za poškození při dopravě. Po záruční opravě bude produkt vrácen kupujícímu, dopravné předplaceno (vyplacené na palubu v místě určení). Pokud firma Fluke rozhodne, že porucha byla způsobena zanedbáním, špatným použitím, znečištěním, úpravou, nehodou nebo nestandardními podmínkami při provozu či manipulaci, včetně přepětí v důsledku použití napájecí sítě s jinými vlastnostmi, než je specifikováno, nebo normálním opotřebením mechanických komponent, firma Fluke před zahájením opravy sdělí odhad nákladů na opravu a vyžádá si souhlas. Po opravě bude produkt vrácen kupujícímu, dopravné předplaceno a kupujícímu bude účtována oprava a náklady na zpáteční dopravu (vyplacené na palubu v místě expedice).

TATO ZÁRUKA JE JEDINÝM A VÝHRADNÍM NÁROKEM KUPUJÍCÍHO A NAHRAZUJE VŠECHNY OSTATNÍ ZÁRUKY, VÝSLOVNÉ NEBO IMPLICITNÍ, VČETNĚ, ALE NIKOLI VÝHRADNĚ, IMPLICITNÍCH ZÁRUK OBCHODOVATELNOSTI NEBO VHODNOSTI PRO URČITÝ ÚČEL. FIRMA FLUKE NEODPOVÍDÁ ZA ŽÁDNÉ ZVLÁŠTNÍ, NEPŘÍMÉ, NÁHODNÉ NEBO NÁSLEDNÉ ŠKODY NEBO ZTRÁTY, VČETNĚ ZTRÁTY DAT, VZNIKLÉ Z JAKÉKOLIV PŘÍČINY NEBO PŘEDPOKLADU.

Jelikož některé země nebo státy neumožňují omezení podmínek implicitní záruky ani vyloučení či omezení u náhodných nebo následných škod, omezení a vyloučení této záruky se nemusí vztahovat na všechny kupující. Je-li kterékoliv ustanovení této záruky shledáno neplatným nebo nevynutitelným soudem nebo jinou rozhodovací autoritou příslušné jurisdikce, není tím dotčena platnost nebo vynutitelnost jakéhokoli jiného ustanovení.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Holandsko

Obsah

Nadpis	Strana
Úvod	1
Jak kontaktovat společnost Fluke	1
Bezpečnost	2
Funkce a příslušenství	5
Obsluha	8
Bezpečnostní prvky	8
Dotyková podložka	8
Detekce živého obvodu	8
Měření odporu uzemnění	8
Bezpečnostní předběžná zkouška	8
Kontrolka hlavního vedení	9
Rychlý průvodce	9
Jak používat otočný přepínač	9
Tlačítka	11
Displej	13
Vstupní svorky	17
Chybové kódy	18
Režim nastavení	20
Jak vynulovat měřicí kabely	22
Bezpečnostní předběžná zkouška pro měření izolačního odporu	26
Měření	28
Měření napětí a frekvence	28
Měření izolačního odporu	29
Měření spojitosti	32
Měření impedance smyčky/sítě	34
Impedance smyčky (mezi vedením a ochranným uzemněním L-PE)	34
Impedance smyčky (režim vypnutí při vysokém proudu)	37
Impedance smyčky v měření systému IT	39
Impedance sítě	39
Měření doby vypínání chrániče	42
Vlastní nastavení proudového chrániče	
RCD – režim VAR	46

Doba vypínání chrániče RCD v automatickém režimu	46
Měření vypínacího proudu chrániče	48
Testování proudových chráničů (RCD) v systémech IT	52
Testy sledu fází	54
Měření odporu uzemnění	55
Použití	57
Jak testovat napájecí zásuvku a okružní systém	57
Měření odporu uzemnění metodou měření impedance smyčky	58
Z _{max}	59
Automatické spuštění	60
Test impedance smyčky s chráničem 10 mA	60
Automatická testovací sekvence (1664 FC)	61
Režim záznamu do paměti	63
Uložení měření	65
Vyvolání záznamu měření	65
Vymazat paměť	66
Chybová zpráva paměti	66
Stáhnout výsledky testu	67
Bezdrátový systém Fluke Connect	68
Údržba	69
Jak zkontrolovat pojistku	70
Postup testování baterie	70
Výměna baterie	70
Specifikace	73
Všeobecné specifikace	73
Maximální zobrazené hodnoty	75
Specifikace elektrického měření	80
Provozní rozsahy a nejistoty podle ČSN EN 61557	88
Provozní nejistoty podle ČSN EN 61557	89

Seznam tabulek

Tabulka	Nadpis	Strana
1.	Symbyly	4
2.	Vlastnosti.....	5
3.	Standardní příslušenství.....	6
4.	Napájecí kabely podle země	7
5.	Otočný přepínač.....	10
6.	Tlačítka.....	11
7.	Funkce displeje	13
8.	Vstupní svorky.....	17
9.	Chybové kódy	18
10.	Režim nastavení	20
11.	Obrazovka voltů / Nastavení přepínače a svorky	28
12.	Obrazovka izolačního odporu / Nastavení přepínače a svorky ..	30
13.	Zobrazení nulové spojitosti / Nastavení přepínače a svorky	33
14.	Impedance smyčky/sítě / Nastavení přepínače a svorky.....	35
15.	Obrazovka testu impedance sítě a nastavení přepínače a svorky	40
16.	Obrazovka doby vypínání chrániče RCD / Nastavení přepínače a svorky	44
17.	Obrazovka vypínacího proudu chrániče RCD / Nastavení přepínače a svorky	49
18.	Obrazovka zemního odporu / Nastavení přepínače a svorky	56
19.	Nastavení Automatického testu.....	62
20.	Náhradní díly.....	69

Seznam obrázků

Obrázek	Nadpis	Strana
1.	Přepínací režimy kabelů.....	22
2.	Zobrazení při nulování.....	24
3.	Konfigurace nulovacího adaptéru podle země	25
4.	Spojení pro Bezpečnostní předběžnou zkoušku	26
5.	Obrazovka pro Bezpečnostní předběžnou zkoušku	27
6.	Test impedance smyčky v systému IT.....	39
7.	Měření 3fázového systému	42
8.	Připojení pro test proudových chráničů (RCD) v elektrických systémech	52
9.	Konfigurace s jedním měřicím kabelem	53
10.	Zapojení pro test sledu fází	54
11.	Obrazovka sledu fází.....	54
12.	Zapojení při testu zemního odporu	55
13.	3vodičové připojení pro měření odporu uzemnění metodou smyčky	58
14.	2vodičové připojení pro měření odporu uzemnění metodou smyčky (režim vypnutí při vysokém proudu)	59
15.	Režim záznamu do paměti.....	64
16.	Připojení sériového kabelu IR	67
17.	Výměna baterie	72

Úvod

Záznamníky Fluke řady 166X (přístroj/tester/výrobek) jsou testery elektrických instalací napájené baterií. Tato příručka se vztahuje na modely 1662, 1663 a 1664 FC. Na všech obrázcích je zobrazen model 1664 FC.

Tyto přístroje měří a testují:

- Napětí a frekvence
- Izolační odpor (ČSN EN 61557-2)
- Spojitost obvodu (přechodového odporu) (ČSN EN 61557-4)
- Impedance smyčky a sítě (ČSN EN 61557-3)
- Vypínací čas chráničů (ČSN EN 61557-6)
- Vypínací proud chráničů (ČSN EN 61557-6)
- Sled fází (EN61557-7) *pouze 1663 a 1664 FC*
- Zemní odpor (ČSN EN 61557-5)

Jak kontaktovat společnost Fluke

Chcete-li kontaktovat společnost Fluke, zavolejte na jedno z níže uvedených telefonních čísel:

- Technická podpora USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrace/oprava USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Spojené království: +44 1603 256600
- Německo, Rakousko, Švýcarsko: +49 (0)69 / 2 22 22-0210
- Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Evropa: +31 402-675-200
- Japonsko: +81-3-6714-3144
- Singapur: +65-6799-5566
- Po celém světě: +1-425-446-5500

Nebo navštivte internetovou stránku Fluke www.fluke.com.

Pro registraci výrobku navštivte webovou stránku <http://register.fluke.com>.

Chcete-li zobrazit, vytisknout nebo stáhnout nejnovější dodatek k příručce, navštivte webovou stránku <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Bezpečnost

Seznam symbolů použitých na Produktu a v této příručce je uveden v Tabulce 1.

Výraz **Výstraha** označuje podmínky a postupy, které jsou pro uživatele nebezpečné.

Výraz **Upozornění** označuje podmínky a postupy, které by mohly způsobit poškození výrobku nebo testovaného zařízení.


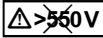

Výstrahy

Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, požáru nebo zranění, dodržujte následující pokyny:

- Používejte výrobek pouze podle pokynů, jinak ochrana poskytovaná výrobkem nebude působit.
- Pečlivě si přečtěte všechny pokyny.
- Před prací s výrobkem si přečtěte všechny bezpečnostní informace.
- Nepoužívejte výrobek v blízkosti výbušných plynů, výparů nebo ve vlhkém či mokřém prostředí.
- Dodržujte místní a státní bezpečnostní předpisy. Používejte prostředky osobní ochrany (schválené gumové rukavice, ochranu obličeje, nehořlavé oblečení), abyste zabránili úrazu elektrickým proudem tam, kde jsou nebezpečné vodiče pod proudem.
- Nepoužívejte přístroj v rozvodných systémech s napětím vyšším než 550 V.
- Používejte vždy příslušenství s jmenovitou hodnotou kategorie měření (CAT), napětí a proudu (sondy, měřicí kabely a adaptéry) schválenou pro produkt.
- Než začnete přístroj používat, musí být krytka baterie uzavřena a zajištěna.
- Před prací s výrobkem zkontrolujte jeho pouzdro. Hledejte praskliny nebo chybějící části plastu. Důkladně prohlédněte izolaci okolo svorek.
- Nepoužívejte měřicí kabely, pokud jsou poškozeny. Zkontrolujte, zda u měřicích kabelů není poškozená izolace a změřte napětí o známé hodnotě.

- Nedotýkejte se objektů pod napětím >30 V AC rms, špičkové 42 V AC nebo 60 V DC.
- K měření použijte příslušné svorky, funkce a rozsahy.
- Mezi kontakty, nebo mezi kontakt a uzemnění, nepřipojujte větší napětí, než je jmenovité napětí.
- Nepřevyšujte nejnižší jmenovitou hodnotu kategorie měření (CAT) žádné komponenty výrobku, sondy nebo příslušenství.
- Mějte stále prsty za ochranou prstů na sondách.
- Nejprve změřte známé napětí, abyste se přesvědčili, že výrobek funguje správně.
- Aby bylo měření stále přesné, vyměňte baterie vždy, když začne indikátor signalizovat vybití.
- Před otevřením krytu baterií odpojte všechny sondy, měřicí kabely a veškeré příslušenství.
- Dodržujte správnou polaritu baterií. Jinak by z baterií mohla uniknout tekutina.
- Pokud baterie vytekly, nechte výrobek opravit, než jej budete používat.
- Výrobek nechávejte opravit pouze certifikovaným technikem.
- Požívejte pouze specifikované náhradní součásti.
- Vyměňte spálenou pojistku pouze za stejnou náhradní, aby byla zajištěna ochrana před přeskokem oblouku.
- Výrobek neprovozujte bez krytů nebo s otevřenou schránkou. Je možné, že je v něm nebezpečné napětí.
- Výrobek deaktivujte, pokud je poškozený.
- Nepoužívejte výrobek, pokud je poškozený.
- Odpojte vstupní signály, než začnete výrobek čistit.
- Používejte pouze proudové sondy, zkušební vodiče a adaptéry dodané s výrobkem.
- Před otevřením pouzdra Produktu odpojte měřicí kabely.
- Nepoužívejte v prostředí CAT III nebo CAT IV bez nainstalovaného ochranného krytu. Ochranný kryt snižuje riziko obloukového výboje způsobeného zkraty.

Tabulka 1. Symboly

Symbol	Popis
	VÝSTRAHA. NEBEZPEČÍ.
	VÝSTRAHA. NEBEZPEČNÉ NAPĚTÍ. Nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
	Nahlédněte do uživatelské dokumentace.
	Pojistka
	Dvojnásobně izolovaný
	Uzemnění
	VÝSTRAHA. Neaplikujte napětí vyšší než 550 voltů.
	Stav baterie
CAT III	Kategorie měření CAT III se vztahuje na testovací a měřicí obvody připojené k distribuční části nízkonapětového rozvodu v budově.
CAT IV	Kategorie měření CAT IV se vztahuje na testovací a měřicí obvody připojené k přívodu nízkonapětového rozvodu v budově.
CE	Vyhovuje směrnicím Evropské unie.
	Certifikováno organizací CSA Group jako vyhovující příslušným severoamerickým bezpečnostním normám.
	Vyhovuje příslušným australským normám EMC.
	Certifikováno organizací TÜV SÜD Product Service.
	Tento výrobek splňuje požadavky směrnice na označení WEEE. Štítek upozorňuje na skutečnost, že toto elektrické/elektronické zařízení nepatří do domovního odpadu. Kategorie výrobku: S odkazem na typy zařízení uvedené ve směrnici WEEE, dodatek I, je tento výrobek zařazen do kategorie 9 „Monitorovací a kontrolní přístroj“. Nevyhazujte tento výrobek do netříděného komunálního odpadu.

Funkce a příslušenství

Tabulka 2 představuje seznam funkcí podle čísla modelu.

Tabulka 2. Funkce

Funkce měření	1662	1663	1664 FC
Napětí a frekvence	•	•	•
Kontrola polarity vodičů	•	•	•
Izolační odpor	•	•	•
Bezpečnostní předběžná zkouška izolace			•
Spojitost a odpor s automatickým zaměněním polarity	•	•	•
Spojitost a odpor s 10 mA	•	•	•
Spojitost a odpor, zvolte vstupní svorky s (F1).		•	•
Paměť Z _{max}		•	•
Odpor smyčky a sítě	•	•	•
Odpor smyčky a sítě – rozlišení mΩ			•
Pravděpodobný proud při spojení se zemí (PEFC/I _k) Pravděpodobný zkratový proud (PSC/I _k)	•	•	•
Doba vypínání chrániče RCD	•	•	•
Úroveň vypínání proudového chrániče RCD (zkouška náběhu)	•	•	•
Proměnlivý proud chráničů	•	•	•
Automatický test chráničů	•	•	•
Chrániče citlivé na pulzující proud (typ A)	•	•	•
Chrániče citlivé na stejnosměrný proud (typ B)		•	•
Zemní odpor		•	•
Indikátor sledu fází	•	•	•
Automatická testovací sekvence			•
Další funkce			
Auto test přístroje	•	•	•
Osvětlení displeje	•	•	•
Bezdrátový systém Fluke Connect™			•
Paměť, rozhraní			
Paměť a počítačové rozhraní	•	•	•
Fluke DMS Software (volitelné příslušenství)	•	•	•
Fluke FVF Software (volitelné příslušenství)	•	•	•
Aplikace pro chytrý telefon Fluke Connect™			•
Příložené příslušenství			
Tvrdé pouzdro	•	•	•
Dálkově ovládaná sonda	•	•	•
Nulový adaptér	•	•	•

Přístroj je dodán s položkami uvedenými v Tabulce 3. Pokud je přístroj poškozen, nebo některá z uvedených věcí chybí, kontaktujte neprodleně svého prodejce.

Tabulka 3. Standardní příslušenství

Popis	1662 EU	1663/1664 FC EU	1662 UK	1663/1664 FC UK	Číslo dílu
Měřicí sonda TP165X se vzdáleným testovacím tlačítkem	•	•	•	•	2107742
Měřicí napájecí kabel specifický pro danou zemi	•	•	•	•	Viz tabulka 4
TL-L1 Červená měřicí šňůra	•	•			2044945
TL-L2 Zelená měřicí šňůra	•	•			2044950
TL-L2 Modrá měřicí šňůra	•	•			2044961
Zkušební sonda, banánek, měřicí hrot červený 4 mm	•	•			2099044
Zkušební sonda, banánek, měřicí hrot zelený 4 mm	•	•			2065297
Zkušební sonda, banánek, měřicí hrot modrý 4 mm	•	•			2068904
102-406-003 víčko sondy GS-38 červené	•	•			1942029
102-406-002 víčko sondy GS-38 zelené	•	•			2065304
102-406-004 víčko sondy GS-38 modré	•	•			2068919

Tabulka 3. Standardní příslušenství (pokr.)

Popis	1662 EU	1663/1664 FC EU	1662 UK	1663/1664 FC UK	Číslo dílu
AC285-5001,175-276-013 AC285 Velká krokosvorka, červená	•	•			2041727
AC285-5001-02,175-276-012 AC285 Velká krokosvorka, zelená	•	•			2068133
AC285-5001-03,175-276-0114 AC285 Velká krokosvorka, modrá	•	•			2068265
Sada pro sondu s pojistkami, červené/modré/zelené s kolíkovou svorkou, víkem a krytem hrotu			•	•	3989868
CD ROM, Uživatelská příručka	•	•	•	•	4477435
Stručná referenční příručka	•	•	•	•	4477545
Souprava nářadí (kufřík s pěnovou vložkou)	•	•	•	•	4688513
Popruh na přenášení	•	•	•	•	4502043
Nulový adaptér Fluke	•	•	•	•	3301338

Tabulka 4 je seznamem napájecích kabelů podle dané země.

Tabulka 4. Napájecí kabely podle země

Napájecí šňůra	Typ zástrčky	Číslo dílu
Velká Británie	BS1363	4601070
Schuko	CEE 7/7	4601081
Dánsko	AFSNIT 107-2-DI	4601129
Austrálie/Nový Zéland	AS 3112	4601118
Švýcarsko	SEV 1011	4601107
Itálie	CEI 23-16/VII	4601096
USA	NEMA 5-15	4601134



Obsluha

Výrobek se snadno ovládá. Otočný přepínač jednoznačně zobrazuje vybranou funkci. Tlačítka vám umožňují rychle upravit testovací nastavení. Velký displej s podsvícením ukazuje výsledky testu pomocí jasných symbolů v jednoúrovňové nabídce.

Bezpečnostní prvky

Bezpečnost a výkon jsou dva nejdůležitější požadavky každého elektrického systému. Dobrá kvalita izolace a správně fungující zemnicí systém a aktivní ochrana zajišťují bezpečnost osob, elektrického systému a budov. Tyto prvky je chrání před úrazy elektrickým proudem, požáry a další škodě na majetku.

Dotyková podložka

Tlačítko  je obklopeno dotykovou podložkou (viz tabulka 6). Tato dotyková podložka měří napětí mezi obsluhou a PE svorkou na přístroji. Pokud napětí dotykové podložky překročí 100 V, rozsvítí se symbol  nad dotykovou podložkou, rozsvítí se symbol PE na displeji a rozezná se zvukový signál.

Detekce živého obvodu

Při měření spojitosti a izolačního odporu přístroj zablokuje test, pokud je před začátkem testu detekované napětí na svorce >30 voltů AC/DC. Zvuková signalizace je za přítomnosti takového napětí neustále v chodu.




Měření odporu uzemnění


Přístroj zamezí testování, pokud je mezi zkušebními tyčemi detekováno napětí >10 voltů. Více informací o měření odporu uzemnění je uvedeno na straně 55.

Bezpečnostní předběžná zkouška

Model 1664 FC zahrnuje funkci Bezpečnostní předběžná zkouška, která během testu detekuje veškeré spotřebiče připojené do okruhu. Bezpečnostní předběžná zkouška vám před spuštěním testu sděluje varování a předchází poškození spotřebičů v důsledku testovacího napětí. Více informací o Bezpečnostní předběžné zkoušce je uvedeno na straně 26.

Kontrolka hlavního vedení

Ikony (, , ) indikují, zda jsou svorky L-PE nebo L-N obrácené. Není-li vstupní napětí v rozsahu 100 V až 500 V, je funkce přístroje pozastavena a zobrazuje se chybový kód. Při záměně svorek L-PE nebo L-N nejsou povoleny zkoušky smyčky UK a chráničů.

Pokud je mezi dvěma vodiči naměřeno vysoké napětí, na displeji se zobrazí . Pro více informací viz *Jak testovat napájecí zásuvku a okružní systém*.

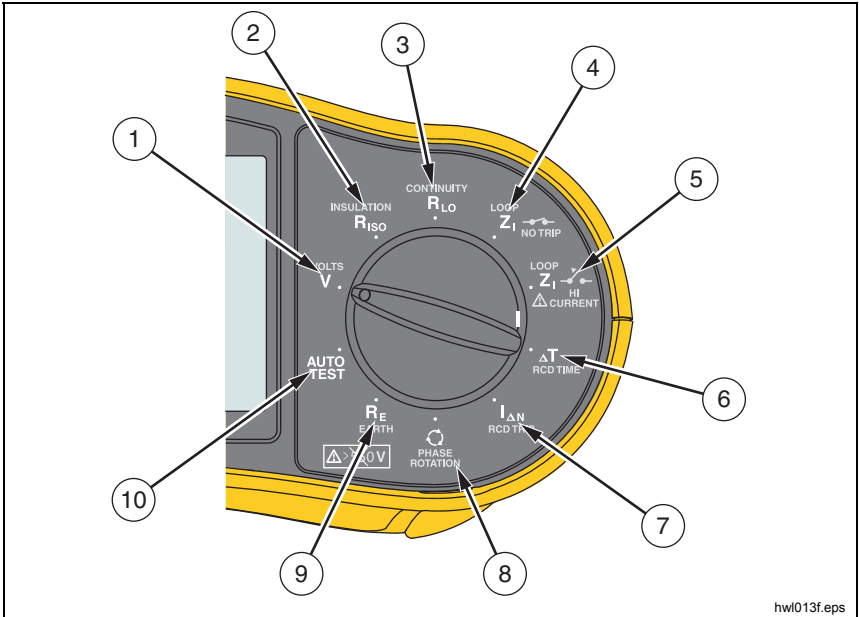
Rychlý průvodce

Tato část obsahuje informace, které vás seznámí s ovládacími prvky a vstupy přístroje. Také zde najdete informace o funkcích, které se při používání přístroje používají obecně.

Jak používat otočný přepínač

Použijte otočný přepínač (viz tabulka 5) pro výběr typu testu.

Tabulka 5. Otočný přepínač

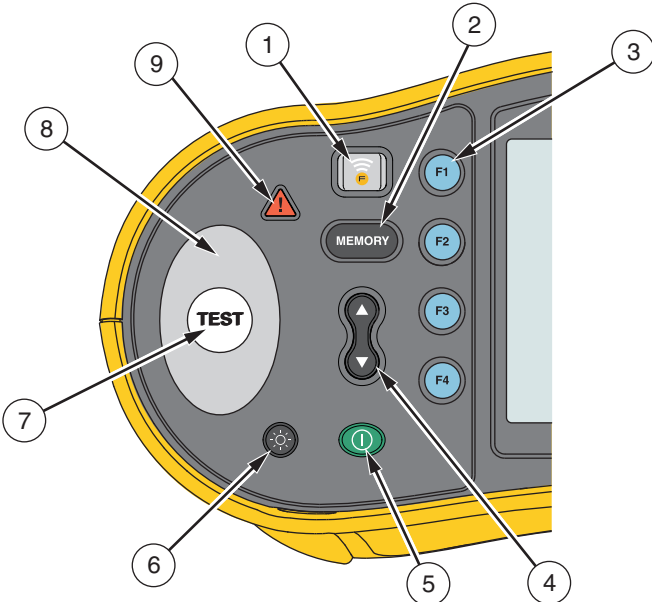






Položka	Symbol	Funkce měření
①	V	Volty
②	R_{ISO}	Izolační odpor
③	R_{Lo}	Spojítost obvodu
④	Z_I NO TRIP	Impedance smyčky/vedení – bez vypínacího režimu
⑤	Z_I HI CURRENT	Impedance smyčky/vedení – režim vypnutí při vysokém proudu
⑥	ΔT	Doba vypínání chrániče RCD
⑦	$I_{\Delta N}$	Vypínací proud chráničů
⑧	↻	Sled fází
⑨	R_E	Zemní odpor (pouze 1663 a 1664 FC)
⑩	AUTO TEST	Automatické testování (pouze 1664 FC)





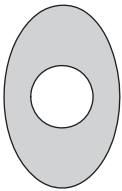




Tlačítka

Pro ovládání nastavených operací přístroje, výběr, zobrazení a listování v naměřených hodnotách použijte tlačítka (viz tabulka 6).

Tabulka 6. Tlačítka

			hw1012f.eps
Položka	Tlačítko	Popis	
①		Pouze 1664 FC – Zapněte radiopřijímač k aplikaci Fluke Connect. Stiskněte  po dobu delší než 1 s, abyste zapnuli radiopřijímač.	
②		Jděte na / ukončete režim paměti.	
③		Proveďte úpravu nastavení funkce. Pro více informací viz specifické pokyny k testu.	

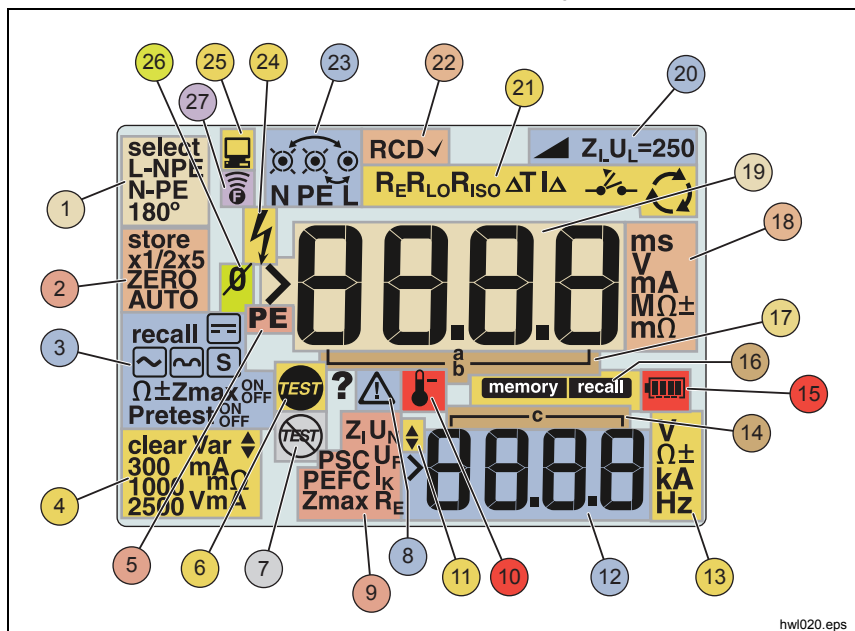
Tabulka 6. Tlačítka (pokr.)

Položka	Tlačítko	Popis
④		Pro výběr funkcí na displeji použijte tlačítka nahoru/dolů. Pro více informací viz specifické pokyny k testu.
⑤		Zapněte a vypněte přístroj. Přístroj se vypne automaticky, pokud je v nečinnosti po dobu delší než 10 minut.
⑥		Zapněte a vypněte podsvícení.
⑦		Spouští vybraný test (měření).
⑧		Dotyková podložka. Tlačítko  je obklopeno dotykovou podložkou. Před  se vždy dotkněte dotykové podložky. Tato dotyková podložka měří napětí mezi obsluhou a PE svorkou na přístroji, kromě případu sledu fází.
⑨		Varování týkající se napětí. Pokud je napětí dotykové podložky vyšší než 100 V, rozsvítí se symbol  nad dotykovou podložkou, rozsvítí se symbol PE na displeji a rozezní se zvukový signál. Zablokuje se měření smyčky a proudového chrániče (RCD). Neplatné při měření sledu fází.

Displej

Tabulka 7 je seznamem funkcí na displeji.






Tabulka 7. Funkce displeje



hw1020.eps

Položka	Symboly	Definice
①	F1 nastavení	Funkce jsou proměnlivé. Pro více informací viz specifické pokyny k testu.
②	F2 nastavení	Funkce jsou proměnlivé. Pro více informací viz specifické pokyny k testu.
③	F3 nastavení	Funkce jsou proměnlivé. Pro více informací viz specifické pokyny k testu.
④	F4 nastavení	Funkce jsou proměnlivé. Pro více informací viz specifické pokyny k testu.
⑤	PE	Svítlí pouze v případě, kdy dojde ke kontaktu s dotykovou obrazovkou, aby se ukázalo, že je na vstupu PE vysoké napětí (>100 V).
⑥	TEST	Zapne se, když stisknete testovací tlačítko. Vypne se po dokončení testu.











Tabulka 7. Funkce displeje (pokr.)

Položka	Symbody	Definice
7		Bezpečnostní předběžná zkouška detekuje připojené spotřebiče a zastavuje test. Pro více informací viz <i>Měření izolačního odporu</i> .
8		Hrozba nebo nebezpečí. Objeví se, jestliže dojde k chybě. Test je zakázán. Viz tabulka 9, kde je seznam a vysvětlení možných chybových kódů.
9	<p>Název sekundární měřicí funkce:</p> <p>Z_I Impedance sítě (střední neutrální).</p> <p>U_N Testovací napětí pro měření izolace.</p> <p>PSC Předpokládaný zkratový proud. Vypočtený z naměřeného napětí a impedance L-N.</p> <p>U_F Poruchové napětí. Měří mezi ochranným vodičem a zemí.</p> <p>PEFC Předpokládaný proud při spojení se zemí. Vypočtený z napětí a impedance smyčky měřeného mezi fází a ochranným zemnicím vodičem.</p> <p>I_K V kombinaci se symbolem PSC nebo PEFC označuje zkratový proud.</p> <p>Zmax Zaznamenaná maximální hodnota zvoleného měření smyčky.</p> <p>R_E Zemní odpor</p>	
10		Zobrazí se při přehřátí přístroje. Funkce měření smyčky a chráničů (RCD) nebude umožněna, jestliže dojde k přehřátí přístroje.
11		Je k dispozici více výsledků. Výsledky můžete procházet pomocí tlačítek  .

Tabulka 7. Funkce displeje (pokr.)

Položka	Symboly	Definice
(12)		Sekundární displej. Test může poskytnout více než jeden výsledek nebo poskytnout výpočet hodnot na základě naměřených výsledků. Pro více informací viz specifické pokyny k testu.
(13)	$\begin{matrix} V \\ \Omega \pm \\ kA \\ Hz \end{matrix}$	Měřicí jednotky pro sekundární displej.
(14)		Místa v paměti. Pro podrobné informace k tomu, jak používat paměťová umístění, viz <i>Režim záznamu do paměti</i> .
(15)		Stav baterie. Pro další informace ke správě baterií a napájení viz <i>Postup testování baterie a Výměna baterie</i> .
(16)	memory	Zobrazí se, když stisknete MEMORY .
	recall	Zobrazí se, když stisknete F3 a podíváte se na uložená data.
(17)		Místa v paměti. Pro podrobné informace k tomu, jak používat paměťová umístění, viz <i>Režim záznamu do paměti</i> .
(18)	$\begin{matrix} ms \\ mV \\ mA \\ M\Omega \pm \\ m\Omega \end{matrix}$	Měřicí jednotky pro primární displej.
(19)		Primární displej.
(20)	$Z_L U_L = 250$	Indikuje přednastavenou hranici krátkodobého poklesu napětí v napájení. Přednastavená hodnota je 50 V. V některých lokalitách je požadováno nastavení hranice krátkodobého poklesu napětí na 25 V v souladu s místními předpisy pro elektrické rozvody.

Tabulka 7. Funkce displeje (pokr.)

Položka	Symbody	Definice
21	$R_E R_{LO} R_{ISO} \Delta T I_{\Delta}$ 	Indikuje funkce zvolené otočným přepínačem. Naměřená hodnota na primárním displeji také odpovídá nastavení přepínače.
22	RCD 	Indikuje, že měřený vypínací proud (test vypínacího proudu) nebo měřená doba vypínání (test doby vypínání) splňuje příslušné normy proudového chrániče (RCD). Více informací viz tabulka <i>Doba vypínání chrániče RCD</i> v části <i>Specifikace</i> v této příručce.
23		Symbol označující svorku (○). Symbol (⦿) označující svorku s černou tečkou uprostřed udává, že je tato svorka požadovaná pro vybraný typ měření. Tyto svorky jsou: <ul style="list-style-type: none"> • L (fáze) • PE (ochranný vodič) • N (nulový vodič)
		Šipky nad nebo pod indikátorem vstupních svorek indikují obrácenou polaritu. Zkontrolujte správné zapojení kabelů.
		Znak „X“ přes symbol kontrolky svorky ukazuje, že vodič, měřicí kabel anebo síťová instalace nejsou v pořádku.
24		Je přítomné vysoké napětí.
25		Probíhá výměna dat s počítačem.
26		Objeví se, když dojde k úspěšnému vynulování kabelů. Po proceduře vynulování se rozsvítí ikona, aby se ukázalo, že pro vybrané vstupní svorky je uložena nulová hodnota. Používá se pouze u měření smyčky a spojitosti.
27		Radiopřijímač je zapnutý. Pokud  bliká pravidelně, na modulu 1664 FC probíhá hledání připojení. Pokud bliká v 5sekundových intervalech, je modul 1664 FC připojen k aplikaci Fluke Connect. Další informace o aplikaci Fluke Connect najdete na straně 68.

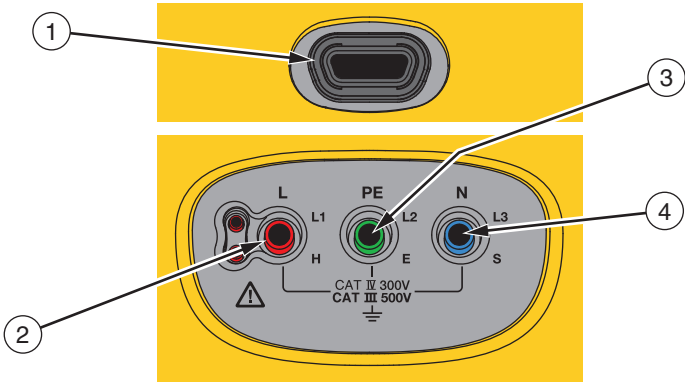
Vstupní svorky

Tabulka 8 ukazuje vstupní svorky.

⚠ ⚠ Výstraha


Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, požáru nebo zranění, nepoužívejte měřicí kabely v prostředí CAT III nebo CAT IV bez nainstalovaného ochranného krytu. Ochranný kryt snižuje obnažený kov sondy pod hranici 4 mm. To snižuje riziko obloukového výboje způsobeného zkraty.

Tabulka 8. Vstupní svorky

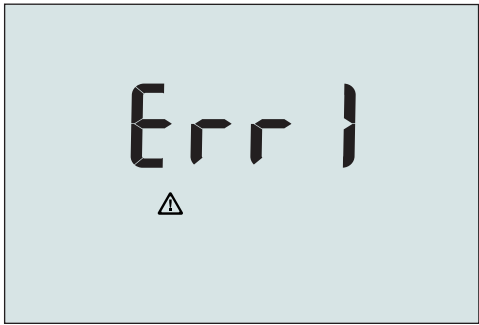
	
Položka	Popis
①	Infračervený port
②	L/L1/H (vedení)
③	PE/L2/E (ochranné uzemnění)
④	N/L3/S (neutrální vodič)

(Infračervený) IR port vám umožňuje připojit přístroj k počítači a pomocí počítačového softwaru společnosti Fluke stáhnout zkušební data. Pomocí tohoto softwaru můžete sbírat, organizovat a zobrazovat zkušební data ve formátu, který vyhovuje vašim požadavkům. Pro další informace o používání IR portu viz *Stahování výsledků zkoušek*.

Chybové kódy

Přístroj je při použití schopen detekovat a zobrazovat různé chyby, které indikuje pomocí ikony , **Err** a chybového kódu na hlavním displeji. Viz tabulka 9. Tyto chybové stavy zakazují nebo zastavují test.



Tabulka 9. Chybové kódy

<div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right; font-size: small;">apx032f.eps</div>		
Chybová podmínka	Kód	Řešení
Selhal vlastní test přístroje	1	<p>Předejte přístroj servisnímu středisku Fluke.</p> <p>Sekundární displej ukazuje dodatečný kód:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: Není možná komunikace s analogovou deskou 2: Analogová deska vykazuje chyby proměnných 4: Chyba pojistky 1 8: Chyba pojistky 3 (na displeji se zobrazuje FUSE) 16: Číslo analogové desky neodpovídá předpokládané hodnotě 32: Chyba digitální paměti CRC 64: Chyba analogové paměti CRC
Přehřátí	2	Počkejte, dokud přístroj nevychladne.
Poruchové napětí	4	<p>Zkontrolujte napětí mezi N a PE. Je překročeno U_L, proudový chránič (RCD), test napájecí zásuvky.</p> <p>Test smyčky režim bez vypnutí >10 V.</p>











Tabluka 9. Chybové kódy (pokr.)

Chybová podmínka	Kód	Řešení
Nadměrný šum	5	Vypněte všechny spotřebiče (smyčka, měření chráničů) nebo přemístěte zemnicí kolíky (měření uzemnění).
Nadměrný odpor sondy	6	Zarazte kolíky hlouběji do země. Upěchujte zeminu v bezprostředním okolí kolíků. Okolí kolíků polijte vodou, nikoli však během provádění zkoušky uzemnění.
Datová paměť	9	Datová paměť není konzistentní. Stáhněte a uložte všechna data na počítači a smažte všechna data v paměti přístroje. Pokud chyba přetrvává, vraťte přístroj do servisního střediska Fluke.








Režim nastavení

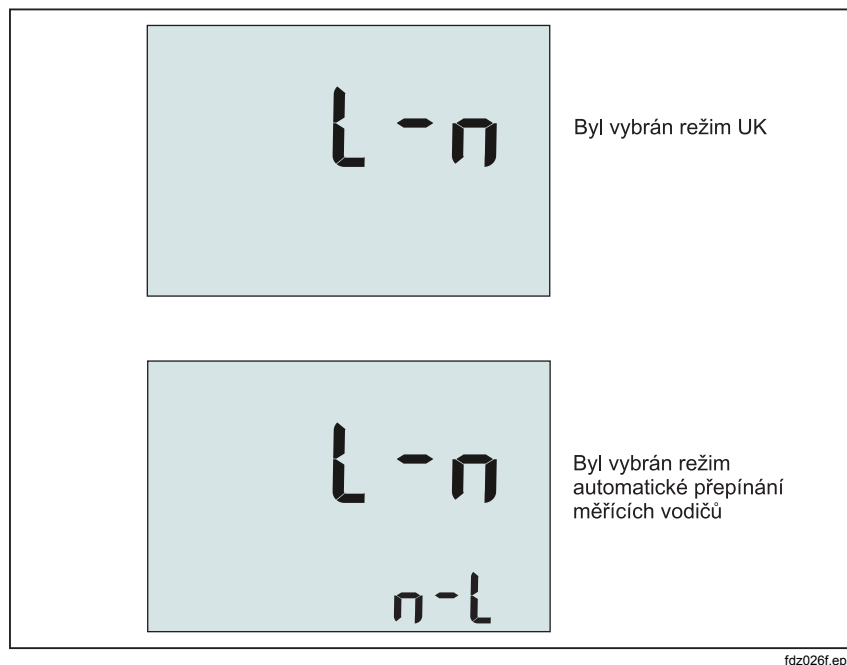
Pro výběr požadovaného režimu nastavení stiskněte  současně s funkčním tlačítkem a následně uvolněte tlačítko . Viz tabulka 10 pro popis možností. Režim nastavení zůstane při vypnutí přístroje zachován.

Tabulka 10. Režim nastavení

Tlačítko	Režim nastavení	Popis
 	Verze firmwaru	Zapněte přístroj a po minimálně 3 s podržte tlačítko  . Verze firmwaru se ukáže, když tlačítko  uvolníte.
 	Přepínání režimu IT	V režimu IT je měření smyčky a test proudového chrániče (RCD) povolen, i když je napětí N-PE vyšší než 25 V / 50 V. Výchozí nastavení je „IT vypnuto“.
 	Režim přepínání se záměnou fáze a nulového vodiče	<p>Přístroj nastavte na provoz v režimu L-n nebo L-n n-L, viz obrázek 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> V režimu L-n se vodiče L (fáze) a N (nulový) nikdy nesmějí přehodit. Toto je požadavek v Británii a dalších regionech. Ikona  se objeví na displeji, aby indikovala, že systémové vodiče L (fáze) a N (nulový) jsou přehozené a test není možný. Dříve než budete pokračovat, prošetřete a odstraňte příčinu tohoto selhání systému. Režim L-n také mění dobu vypínání RCD x1/2 na 2000 ms, a to podle požadavku ve Velké Británii. V režimu L-n n-L jednotka umožňuje přehození vodičů L (fáze) a N (střední neutrální) a test může pokračovat. <p><i>Poznámka</i> V místech, kde se používají polarizované zástrčky a zásuvky, může ikona záměny vodičů  udávat, že zásuvka byla nesprávně zapojena. Než budete v jakémkoli testu pokračovat, tento problém vyřešte.</p> <p>Výchozím nastavením v Británii je L-n. Všude jinde je výchozím nastavením L-n n-L.</p>

Tabulka 10. Režim nastavení (pokr.)

Tlačítko	Režim nastavení	Popis
	Limit poruchového napětí	Poruchové napětí přepíná mezi 25 V a 50 V. Výchozím nastavením je 50 V.
	Sériové číslo	Primární displej zobrazuje první čtyři číslice a sekundární displej zobrazuje další tři číslice.
	Zvukový signál testu spojitosti	Zapněte a vypněte zvukovou signalizaci. Ve výchozím nastavení je zvuková signalizace zapnutá.
	Automatické spuštění	Přepínání spuštění automatického testu. Současně stiskněte  a kurzorovou klávesu NAHORU . V zapnutém stavu jednotka spustí měření smyčky nebo test proudového chrániče (RCD), pokud je detekováno síťové napětí. Nemusíte stisknout  . Ve výchozím nastavení je funkce Aut. spuštění vypnutá.
	0 Hz/128 Hz	Přepínání frekvence pro měření smyčky bez vypnutí. Současně stiskněte  a kurzorovou klávesu DOLŮ . Použijte hodnotu 0 Hz, pokud testovaný proudový chránič (RCD) má u vysokofrekvenčního režimu vysokou impedanci. Výchozím nastavením je 128 Hz. <i>Poznámka</i> <i>V automatické testovací sekvenci není k dispozici hodnota 0 Hz.</i>



Obrázek 1. Přepínací režimy kabelů

fdz026f.eps

Jak vynulovat měřicí kabely



⚠⚠ Výstraha

Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, požáru nebo zranění, nepoužívejte v prostředí CAT III nebo CAT IV bez nainstalovaného ochranného krytu. Ochranný kryt snižuje obnažený kov sondy pod hranici 4 mm. To snižuje riziko obloukového výboje způsobeného zkraty.

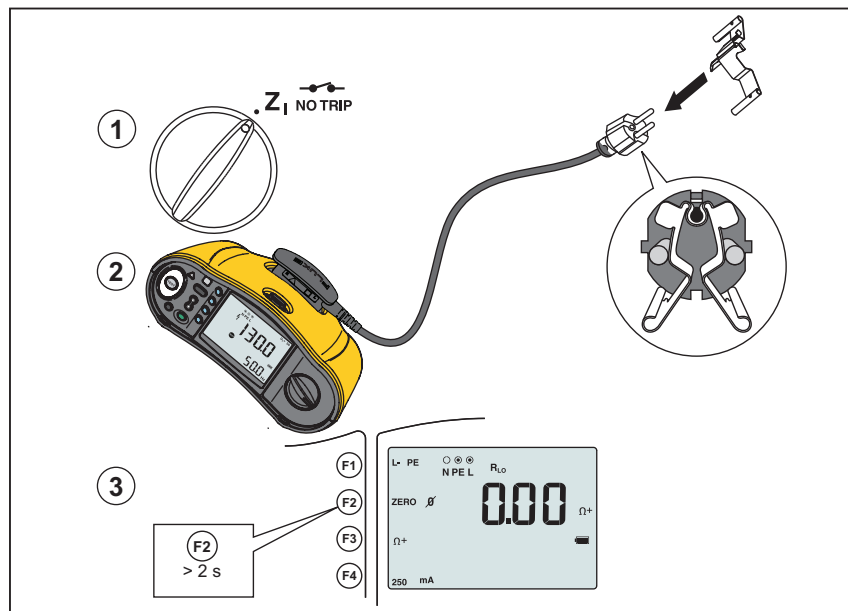
Měřicí kabely mohou mít malé množství inherentního odporu, který může ovlivnit měření. Před provedením zkoušek spojitosti nebo impedance smyčky použijte nulovací adaptér, abyste vyrovnali nebo vynulovali měřicí kabely nebo napájecí kabely. Pro více informací o nulovacím adaptéru viz obrázek 2 a obrázek 3.

Přístroj uchovává pro každý test rozsahu spojitosti a impedance smyčky samostatnou nulovou hodnotu. Jedinečná nulová hodnota je uložena pro každou kombinaci kabelů v každé funkci, která umožňuje nulový režim. Symbol \emptyset indikuje, když je nulová hodnota uložena pro každou kombinaci kabelů. U každého rozsahu spojitosti jsou nulové hodnoty platné pro obě polarity.

Nulování:

1. Přepněte otočný přepínač do polohy Z_1 , Z_1 , nebo R_{LO} .
2. U R_{LO} použijte $F4$ pro výběr rozsahu 10 mA nebo 250 mA. Pro každý rozsah je uchována samostatná nulová hodnota.
3. Připojte napájecí kabel (nebo měřicí kabely) k přístroji a k nulovacímu adaptéru. V rámci funkce R_{LO} můžete vynulovat dva nebo tři měřicí kabely.
4. Stiskněte a podržte $F2$ po dobu od 2 do 6 sekund, dokud se nezobrazí symbol \emptyset a na hlavním displeji se nezobrazí hodnota kompenzace. Zvuková signalizace se ozve, kdykoliv je dokončena nulová hodnota.

Přístroj měří odpor vedení, uchovává hodnoty a odečítá je od měření. Hodnota odporu je uchována, když je přístroj vypnut. Pokud má přístroj tu samou funkci s těmi samými měřicími kabely nebo napájecím kabelem, nemusíte proces nulování opakovat.



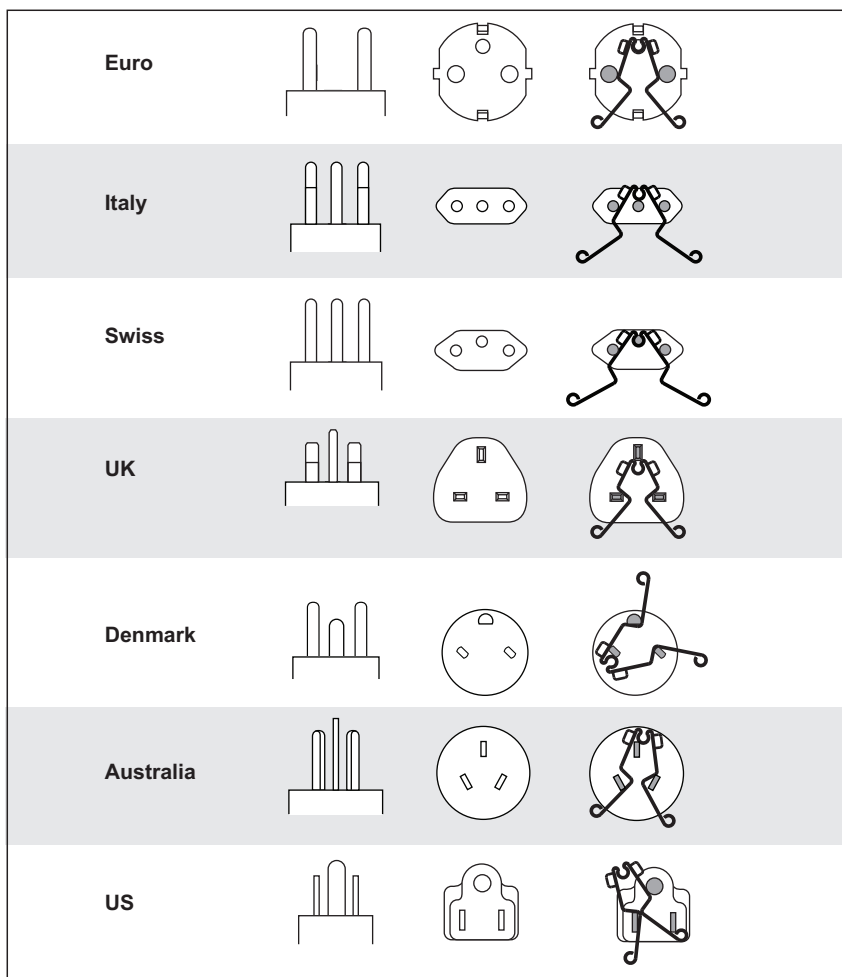
hw1058.eps

Obrázek 2. Zobrazení při nulování

5. Pokud je údaj na displeji větší než 3,0 Ω :

- V případě měření smyčky (Z_I) zkontrolujte, že jsou všechny 3 kabely připojené.
- V případě měření spojitosti (R_{LO}) zkontrolujte, že jsou všechny 3 kabely připojené.
- K vynulování 2 kabelů ve funkci R_{LO} použijte (F1), abyste vybrali zkratované kabely a potvrdili zobrazené \emptyset symboly.
- Zkontrolujte, zda nejsou poškozené kabely.

Pokud je napětí baterie přístroje příliš nízké, na displeji se zobrazí **Lo BATT** a přístroj neprovede nulování.



f03.eps

Obrázek 3. Konfigurace nulovacího adaptéru podle země

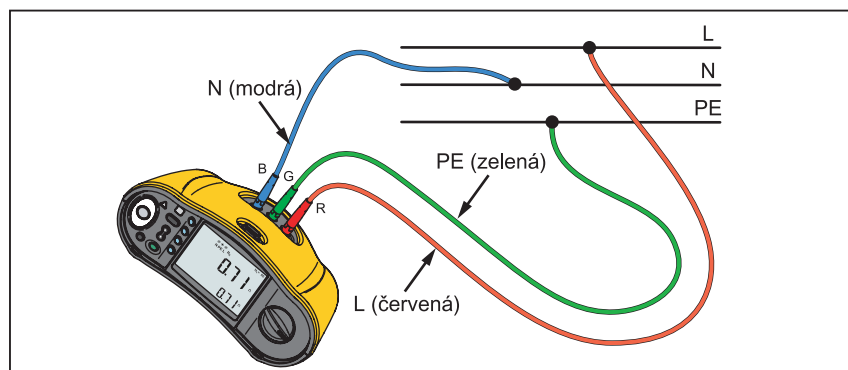
Poznámka

Před vynulováním zkušebních vodičů se ujistěte, že jsou baterie dostatečně nabitě.

Bezpečnostní předběžná zkouška pro měření izolačního odporu

Model 1664 FC zahrnuje funkci Bezpečnostní předběžná zkouška, která během testu detekuje veškeré spotřebiče připojené do okruhu. Bezpečnostní předběžná zkouška vám před spuštěním testu sděluje varování a předchází poškození spotřebičů v důsledku testovacího napětí.

Aby bylo možné použít Bezpečnostní předběžnou zkoušku, musí být přístroj připojen k fázi (svorka L), nulovému vodiči (svorka N) a ochrannému uzemnění (svorka PE). Viz obrázek 4. V rámci usnadnění ukazuje přístroj na indikátoru svorek všechny tři černé tečky. Pokud použijete u napájecí zásuvky měřicí napájecí kabel, tento stav je vždy pravdivý, pokud je napájecí zásuvka zapojená správně.



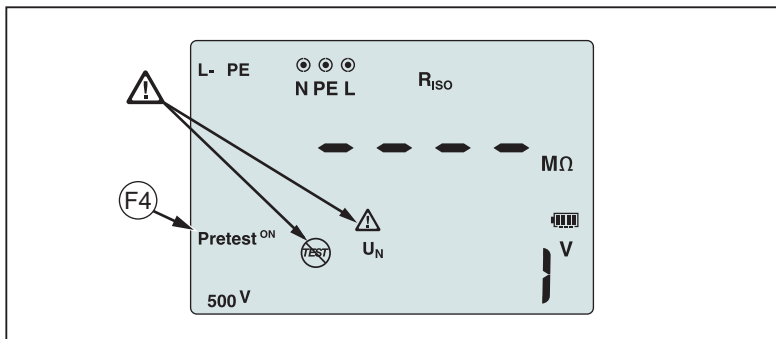
fdz024.eps

Obrázek 4. Spojení pro Bezpečnostní předběžnou zkoušku

⚠ Upozornění

Bezpečnostní předběžná zkouška pracuje správně, pouze pokud připojíte svorku L k fázi, svorku N k nulovému vodiči a svorku PE k ochrannému vodiči PE.

Pokud přístroj detekuje, že je připojený spotřebič, zastaví test izolace a zobrazí obrazovku ukázanou na Obrázku 5.



Obrázek 5. Obrazovka pro Bezpečnostní předběžnou zkoušku

Pro pokračování testu izolace a potlačení varování stiskněte **F3**, abyste předběžnou zkoušku vypnuli.

⚠ Upozornění

Pokud varování o Bezpečnostní předběžné zkoušce potlačíte a budete pokračovat, testovací napětí může poškodit kterýkoli připojený spotřebič.

K opětovnému spuštění předběžné zkoušky znovu stiskněte **F3**, abyste předběžnou zkoušku zapnuli.

Měření

Tyto přístroje měří a testují:

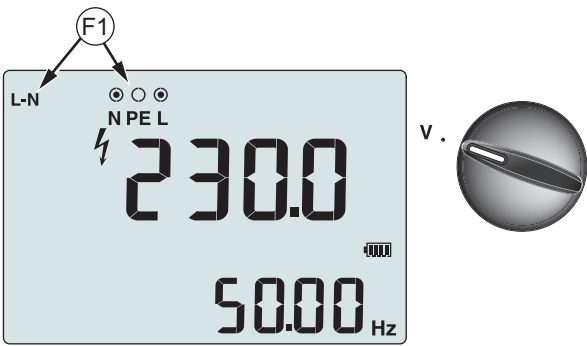

- Napětí a frekvence
- Izolační odpor (ČSN EN 61557-2)
- Spojitost obvodu (přechodového odporu) (ČSN EN 61557-4)
- Impedance smyčky a sítě (ČSN EN 61557-3)
- Vypínací čas chráničů (ČSN EN 61557-6)
- Vypínací proud chráničů (ČSN EN 61557-6)
- Sled fází (EN61557-7) *pouze 1663 a 1664 FC*
- Zemní odpor (ČSN EN 61557-5)

Měření napětí a frekvence

Měření napětí a frekvence:

1. Přepněte otočný přepínač do polohy V. Viz tabulka 11.

Tabulka 11. Obrazovka voltů / Nastavení přepínače a svorky

				
hwi002.eps				
Tlačítko	Opatření	1664 FC	1663	1662
(F1)	Výběr vstupu:  N PE L· N PE L· N PE L	•	•	•
(F3)	Zobrazení stavu baterie na sekundárním displeji	•	•	•

2. Zvolte pro tento test kterýkoli pár svorek (červený, modrý nebo zelený). Když měříte střídavé napětí, můžete použít měřicí kabely nebo měřicí napájecí kabel.
- Hlavní displej zobrazuje střídavé napětí. Přístroj odečítá střídavé napětí, až do hodnoty 500 V. Stiskněte **(F1)**, abyste přepnuli odečet napětí mezi L-PE, L-N a N-PE.
- Sekundární displej zobrazuje frekvenci napájení.

Poznámka

Zobrazené napětí je platné, pouze pokud jsou vybrané měřicí kabely (včetně síťové instalace) připojené a v pořádku.

3. Stav baterie zobrazíte stisknutím a podržením **(F3)**. Hlavní displej zobrazí **BATT**. Sekundární displej ukazuje napětí baterie.

Měření izolačního odporu

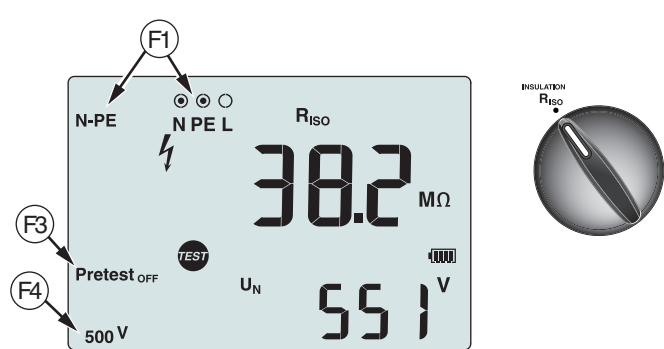
Výstraha

Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem, provádějte měření výhradně při obvodu odpojeném od napětí.

Měření izolačního odporu:

1. Přepněte otočný přepínač do polohy R_{ISO} . Viz tabulka 12.

Tabulka 12. Obrazovka izolačního odporu / Nastavení přepínače a svorky



hw001.eps

Tlačítko	Opatření	1664 FC	1663	1662
F1	Výběr vstupu: N PE L N PE L N PE L	•		
	Výběr vstupu: N PE L		•	•
F3	Zapněte a vypněte Bezpečnostní předběžnou zkoušku	•		
F4	Zvolte testovací napětí (50, 100, 250, 500 nebo 1000 V)	•	•	
	Zvolte testovací napětí (100, 250, 500 nebo 1000 V)			•
TEST	Spustíte vybraný test	•	•	•

2. 1664 FC: Zvolte pár měřicích kabelů pro použití s (F1) a použijte pro tento test vhodné svorky. Můžete také použít měřicí napájecí kabel.
1662/1663: Pro tuto zkoušku použijte zdířky L a PE (červená a zelená).
3. K výběru testovacího napětí použijte (F4). Většina testů izolace je prováděna při 500 V, ale vždy dodržujte veškeré místní zkušební požadavky.
4. 1664 FC: Pomocí (F3) aktivujte Bezpečnostní předběžnou zkoušku.

⚠ Upozornění

Bezpečnostní předběžná zkouška pracuje správně, pouze pokud připojíte svorku L k fázi, svorku N k nulovému vodiči a svorku PE k ochrannému vodiči PE.

5. Stiskněte tlačítko (TEST) a podržte je, než se hodnoty na displeji ustálí a Přístroj pípne:
 - Hlavní displej zobrazuje izolační odpor.
 - Sekundární displej ukazuje skutečné zkušební napětí.

Testy není možné provést, jestliže je ve vedení zjištěno napětí.

Poznámka

Pro normální izolaci s vysokým odporem by se zkušební napětí (UA) vždy mělo rovnat nebo být vyšší než programované napětí. Pokud tomu tak není, zkontrolujte připojení přístroje, kabelů a pojistek. Jestliže je izolační odpor nízký, zkušební napětí je automaticky sníženo tak, aby byl dosažen zkušební proud na bezpečné úrovni.

Měření spojitosti

Test spojitosti se používá pro kontrolu neporušenosti spojů pomocí měření odporu s vysokým rozlišením. To je důležité, když kontrolujete připojení ochranného uzemnění. Měření mohou být nepříznivě ovlivněna impedancí nebo paralelními obvody nebo přechodovými proudy.





Poznámka

Pokud jsou elektrické obvody položeny v okružním systému, společnost Fluke vám doporučuje provést plynulou kontrolu okruhu v elektrickém rozvaděči.

Výstraha

Abyste předešli možnému úrazu elektrickým proudem, požáru nebo zranění osob, měření by měla být prováděna pouze u obvodů odpojených od napětí.

Měření spojitosti:

1. Přepněte otočný přepínač do polohy R_{LO} . Viz tabulka 13.
2. 1663/1664 FC: Zvolte pár měřicích kabelů pro použití s  a použijte pro tento test vhodné svorky.
1662: Pro tuto zkoušku použijte zdířky L a PE (červená a zelená).
Tato možnost je pro testy v okružním systému nebo k ověření spojení mezi ochranným uzemněním a nulovým vodičem na napájecí zásuvce. Aby se předešlo vypínání proudového chrániče (RCD), použijte testovací proud 10 mA.
3. Zvolte polaritu testovacího proudu pomocí .
„+“ je pozitivní proud. „-“ je negativní proud. Možnost \pm provádí měření s oběma polaritami. Průměr mezi pozitivním a negativním výsledkem se zobrazuje na hlavním displeji. Pokud pro polaritu zvolíte možnost \pm , pozitivní výsledek se zobrazuje na sekundárním displeji. Stiskněte , abyste se přepnuli mezi přechodným pozitivním a negativním výsledkem.
4. Zvolte maximální testovací proud pomocí . Aby se předešlo vypínání proudového chrániče (RCD), použijte hodnotu 10 mA pro test v okružním systému, který zahrnuje nulový vodič nebo fázový vodič.

5. Vynulujte měřicí kabely, pokud jste to již neudělali. Pro více informací viz *Jak vynulovat měřicí kabely*.

Pokud je napětí baterie přístroje příliš nízké, na displeji se zobrazí **Lo BATT** a přístroj neprovede nulování.

6. Stiskněte tlačítko **TEST** a podržte je, dokud se odečet neustálí. Pokud je zvukový signál testu spojitosti zapnutý, přístroj pro měřené hodnoty $< 2 \Omega$ spustí opakovaný zvukový signál. U naměřených hodnot $> 2 \Omega$ přístroj nevysílá zvukový signál.


Tabulka 13. Zobrazení nulové spojitosti / Nastavení přepínače a svorky

hwl003.eps				
Tlačítko	Opatření	1664 FC	1663	1662
F1	Výběr vstupu: N PE L, N PE L, N PE L	•	•	
	Výběr vstupu: N PE L			•
F2	Vynulujte kompenzaci odporu měřicích kabelů	•	•	•
F3	Zvolte polaritu testovacího proudu	•	•	•
F4	Zvolte maximální testovací proud: 10 mA nebo 250 mA	•	•	•
TEST	Spustíte vybraný test	•	•	•


Jestliže je okruh pod proudem, testování není možné provést a na sekundárním displeji se objeví hodnota střídavého napětí.

Měření impedance smyčky/sítě


Impedance smyčky (mezi vedením a ochranným uzemněním L-PE)

Impedance smyčky je zdrojová impedance měřená mezi fází (L) a ochranným vodičem (PE). Můžete určit předpokládaný poruchový proud uzemnění (PEFC). PEFC je proud, který může potenciálně téci, jestliže je fázový vodič zkratován na vodiči ochranného uzemnění. Přístroj vypočítá PEFC jako naměřené napětí sítě dělené impedancí smyčky. Funkce impedance smyčky aplikuje zkušební proud, který teče do uzemnění. Jestliže jsou v okruhu přítomny chrániče, mohou se aktivovat. Abyste předešli vypínání, použijte funkci Z_1  na otočném přepínači. Test bez vypnutí používá speciální testovací metodu, která zabrání vypnutí chrániči systému. Jestliže víte určitě, že v obvodu nejsou žádné chrániče, můžete použít funkci Z_1 Vysoký-proud, která test urychlí a sníží jeho rušení.

Poznámka

Jestliže jsou vstupní svorky L a N zaměněny, přístroj je interně automaticky nastaví na správné zapojení a pokračuje v měření. Tento stav je označen šipkami nad nebo pod symboly svorek na displeji (). Pokud je přístroj konfigurován pro provoz v Británii, nebudou svorky L a N automaticky zaměněny a test se zastaví.

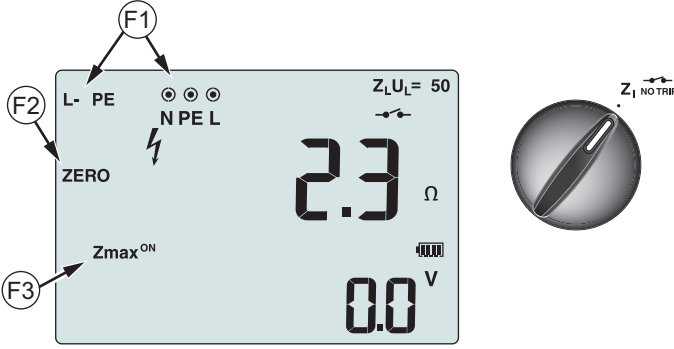
Tipy:

- Pro měření smyček používejte polohu Z_1 .
- Stav s předběžným zatížením mohou způsobit vypnutí chráničů.
- Chránič s jmenovitým poruchovým proudem 10 mA se vypne.
- Více informací k testu impedance smyčky v obvodu s proudovým chráničem (RCD) 10 mA najdete v části Aplikace.

K měření impedance smyčky s režimem bez vypínání pro L-PE:

1. Přepněte otočný přepínač do polohy Z_1 NO TRIP. Viz tabulka 14.

Tabulka 14. Impedance smyčky/sítě / Nastavení přepínače a svorky

 <p style="text-align: right;">hw/006.eps</p>				
Tlačítko	Opatření	1664 FC	1663	1662
F1	Výběr vstupu: N PE L, N PE L	•	•	•
F2	Vynulujte kompenzaci odporu měřicích kabelů	•	•	•
F3	Zapněte nebo vypněte Zmax	•	•	
TEST	Spustíte vybraný test	•	•	•

2. Stiskněte (F1) a zvolte L-PE. Displej zobrazí kontrolky Z_L a \rightarrow .

3. Připojte a vynulujte měřicí kabely nebo napájecí kabel. Více informací o tom, jak vynulovat měřicí kabely, najdete na straně 22.
4. U modelů 1663 a 1664 FC stiskněte F3 , abyste se přepnuli na monitorování Z_{max} . Pokud je Z_{max} zapnutý, jsou porovnávána postupná měření. Sekundární displej zobrazuje maximální hodnotu Z_L (nebo Z_I , pokud $F1 = L-N$), dokud se Z_{max} nevypne.
5. Propojte všechny tři kabely na zdířky L, PE a N testovaného systému nebo zapojte napájecí kabel do testované zásuvky.
6. Klepněte na dotykovou podložku a sledujte, zda na předním panelu není varování Δ . Více informací naleznete v části *Bezpečnostní prvky*.
7. Stiskněte a uvolněte tlačítko TEST . V případě, že je zapnuté Automatické spuštění (Režim nastavení: ① + nahoru ⬆), test se spustí automaticky, jakmile je detekováno síťové napětí a jsou připojené požadované měřicí kabely.
8. Vyčkejte na dokončení testu. Hlavní displej zobrazuje impedanci smyčky. Předpokládaný poruchový proud uzemnění se zobrazuje na sekundární obrazovce v ampérech nebo kiloampérech.
9. Stiskněte dolní ⬇ , abyste zobrazili Z_{max} , pokud je zapnutý. Několikrát stiskněte ⬇ , aby se zobrazily hodnoty PSC, Z_{max} , Z_I a R_E .
10. Znovu stiskněte ⬇ , aby se zobrazila hodnota Z_I .

Tento test potrvá několik vteřin. Pokud během aktivního testu odpojíte napájecí kabel, test se automaticky zastaví.



Poznámka

V případě předběžného zatížení měřeného obvodu může během měření dojít k chybě. Pokud je při měření příliš šumu, zobrazí se na displeji „Err 5“. (Šum snižuje přesnost naměřené hodnoty). Stisknutím tlačítka ⬇ zobrazíte měření. Stisknutím tlačítka ⬇ se vrátíte k zobrazení chyby Err 5. Pokud tester zobrazuje hodnotu 0.00 Ω , vezměte v úvahu, že dokonalý obvod neexistuje. Zkontrolujte správné připojení kabelů k přístroji, vynulování kabelů a zda je v pořádku pojistka.


Impedance smyčky (režim vypnutí při vysokém proudu)





Měření impedance smyčky – režim vypnutí při vysokém proudu:

Jestliže v testovaném systému nejsou žádné chrániče, můžete použít test impedance smyčky vysokého proudu fáze – ochranný vodič (L-PE).


1. Přepněte otočný přepínač do polohy Z_I . Na displeji se ukáže , což ukazuje, že byly vybrán režim vypnutí při vysokém proudu.
2. Připojte kabely ke svorkám L a PE (červená a zelená) na přístroji.
3. Stiskněte $F1$, abyste zvolili buď L-PE, nebo L-N.
4. Stisknutím tlačítka $F4$, pouze u modelu 1664 FC, vyberte rozlišení Ω nebo $m\Omega$ výsledků testu. Test rozlišení $m\Omega$ bude dokončen za 30 – 60 sekund.
5. Vynulujte měřicí kabely. V případě měření smyčky (Z_I) zkontrolujte, že jsou všechny 3 kabely zkratované.
6. Více informací o tom, jak vynulovat měřicí kabely, najdete na straně 22.
6. U modelů 1663 a 1664 FC stiskněte $F3$, abyste přepnuli na monitorování Z_{max} .

Pokud je Z_{max} zapnutý, jsou porovnávána postupná měření. Sekundární displej zobrazuje maximální hodnotu Z_L (nebo Z_I , pokud $F1 = L-N$), dokud se Z_{max} nevypne. Hodnota Z_{max} se uloží, když uložíte výsledek testu. Pokud změníte pole místa a, b nebo c předtím, než provedete uložení, aktuální výsledek testu představuje novou hodnotu Z_{max} . Přístroj ponechá hodnotu Z_{max} mezi testy Z_I bez vypínání a Z_I s režimem vysokého proudu.

7. Propojte všechny kabely na zdířky L, PE a N testovaného systému nebo zapojte napájecí kabel do testované zásuvky.
8. Klepněte na dotykovou podložku a sledujte, zda na předním panelu není varování .

9. Stiskněte a uvolněte tlačítko . V případě, že je zapnuté Automatické spuštění (Režim nastavení:  + nahoru ), test se spustí automaticky, jakmile je detekováno síťové napětí a jsou připojené požadované měřicí kabely.
10. Vyčkejte na dokončení testu. Hlavní displej zobrazuje impedanci smyčky.
Předpokládaný poruchový proud uzemnění (PEFC) se zobrazuje na sekundární obrazovce v ampérech nebo kiloampérech.
11. Pokud je Zmax zapnutý, stiskněte , abyste na sekundárním displeji zobrazili hodnotu Zmax.

Výstraha

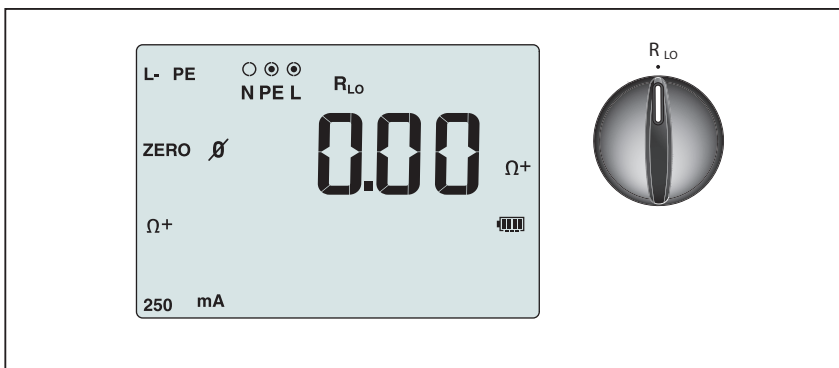
Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, požáru nebo zranění, ujistěte se, že nejsou přítomny žádné chrániče. Zobrazený symbol  ukazuje, že se jedná o režim vysokého proudu ve smyčce. Veškeré chrániče v systému se vypnou.

Poznámka

Přístroj může zobrazit výsledek testu, přestože se chránič vypnul, pokud je doba vypínání >10 ms. Vzhledem ke krátkému měření výsledek testu neodpovídá uváděným specifikacím. Pokud tester zobrazuje hodnotu 0.00 Ω, vezměte v úvahu, že dokonalý obvod neexistuje. Zkontrolujte správné připojení kabelů k přístroji, vynulování kabelů a zda je v pořádku pojistka.

Impedance smyčky v měření systému IT

Pro měření impedance smyčky v napájecí zásuvce zvolte u přístroje režim IT (režim nastavení: ① + ②). V režimu IT přístroj přijímá mezi N a PE jakékoli napětí, ale měření smyčky pouze v režimu vypnutí při vysokém proudu. Viz obrázek 6.



hw055.eps

Obrázek 6. Test impedance smyčky v systému IT

Impedance sítě

Impedance sítě je zdrojová impedance měřená mezi fázovými vodiči nebo fázovým a středním neutrálním vodičem. Tato funkce umožňuje tyto testy:

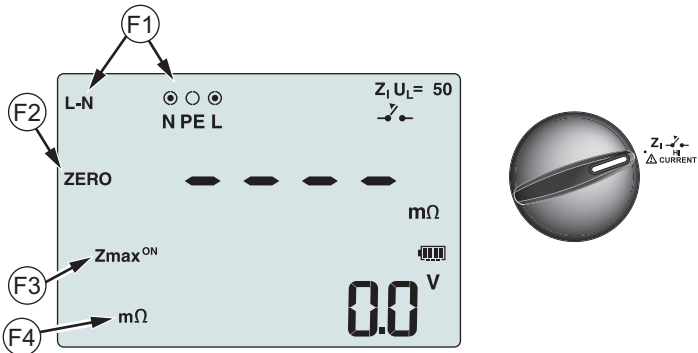
- Impedance smyčky fáze – střední neutrální.
- Impedance mezi fázemi v 3-fázových soustavách.
- Měření smyčky L-PE. Toto je měření při vysokém proudu ve smyčce o 2 vodičích. Tento způsob nemůže být použit na obvodech s chrániči, jelikož by došlo k jejich vypnutí.
- Předpokládaný zkratový proud (PSC). PSC je proud, který může potenciálně téci, jestliže je fázový vodič zkratován na neutrálním vodiči nebo na jiném fázovém vodiči. Přístroj vypočítá proud PSC jako naměřené napětí sítě dělené síťovou impedancí.

Měření impedance sítě:


1. Přepněte otočný přepínač do polohy $Z_{\Delta \text{TRIP}}$ VYSOKÝ PROUD. Viz tabulka 15.
2. Připojte červený kabel na L (červenou) a modrý kabel na N (modrou) koncovku přístroje.
3. Stiskněte ① a zvolte L-N.

4. Stisknutím tlačítka (F4), pouze u modelu 1664 FC, vyberte rozlišení Ω nebo $m\Omega$ výsledků testu. Test rozlišení $m\Omega$ bude dokončen za 30 – 60 sekund.
5. Vynulujte měřicí kabely. Více informací o tom, jak vynulovat měřicí kabely, najdete na straně 22.

Tabulka 15. Obrazovka testu impedance sítě a nastavení přepínače a svorky



hw1007.eps





Tlačítko	Opatření	1664 FC	1663	1662
(F1)	Výběr vstupu:  N PE L, N PE L	•	•	•
(F2)	Vynulujte kompenzaci odporu měřicích kabelů	•	•	•
(F3)	Zapněte nebo vypněte Zmax	•	•	
(F4)	Vyberte přesnost testu impedance smyčky: Ω , $m\Omega$ (pouze režim vypnutí při vysokém proudu)	•		
(TEST)	Spustíte vybraný test	•	•	•

6. Stiskněte (F3), abyste se přepnuli do sledování hodnoty Zmax.

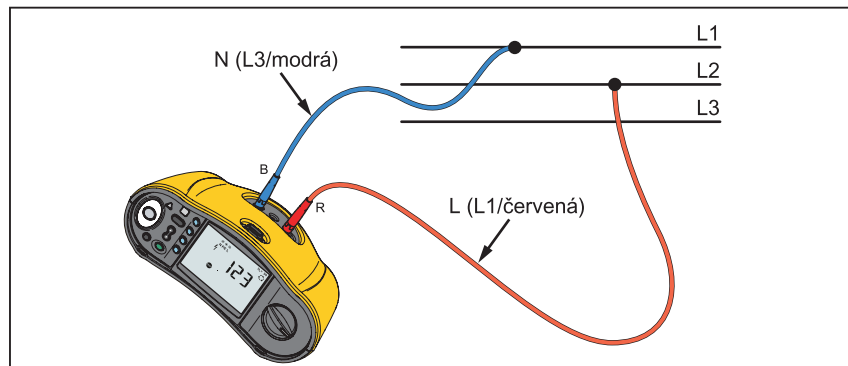
Pokud je Zmax zapnutý, jsou porovnávána postupná měření. Sekundární displej zobrazuje maximální hodnotu Z_L (nebo Z_I , pokud F1 = L-N), dokud se Zmax nevypne. Hodnota Zmax se uloží, když uložíte výsledek testu. Pokud změníte pole místa a, b nebo c předtím, než provedete uložení, aktuální výsledek testu představuje novou hodnotu Zmax.

Poznámka

Pokud používáte L-PE, chrániče RCD v systému se vypnou.

7. Připojte měřicí kabely v testu jedné fáze na vodič pod proudem a neutrální vodič. Pro měření síťové impedance ve třífázovém systému připojte měřicí kabely na dvě fáze.
8. Stiskněte a uvolněte tlačítko . V případě, že je zapnuté Automatické spuštění (Režim nastavení:  + nahoru ), test se spustí automaticky, jakmile je detekováno síťové napětí a jsou připojené požadované měřicí kabely.
Vyčkejte na dokončení testu.
 - Hlavní displej zobrazuje impedanci sítě.
 - Sekundární displej ukazuje předpokládaný zkratový proud (PSC).
9. Pokud je Zmax zapnutý, stiskněte , abyste na sekundárním displeji zobrazili hodnotu Zmax.

Pro měření 3fázového systému o 500 V použijte zapojení podle Obrázku 7.



Obrázek 7. Měření 3fázového systému

Měření doby vypínání chrániče



Při tomto testu je do obvodu vháněn kalibrovaný poruchový proud, který způsobí vypnutí chrániče. Přístroj změří a zobrazí čas potřebný pro vypnutí chrániče. Test můžete provést měřicími kabely nebo napájecí šňůrou. Test je prováděn pod napětím.

Test vypínacího času chráničů lze provést v režimu Automatického spuštění, což je pro jednu osobu snadnější. Má-li chránič speciální nastavení jmenovitého proudu odlišné od standardních možností 10, 30, 100, 300 a 500 nebo 1000 mA, můžete v režimu Var použít vlastní nastavení.

Poznámka

Pokud pro kterýkoli typ chrániče RCD provádíte měření doby vypínání, přístroj nejprve určí, zda aktuální test způsobí poruchové napětí přesahující limit (25 V nebo 50 V). Pokud ano, zobrazí se na displeji Err4.

Abyste se vyhnuli nepřesnému změření vypínacího času u chráničů typu S (se zpožděným typem), je aktivováno 30 s zpoždění mezi předběžnou zkouškou a samotným testem chrániče. Tento chránič potřebuje zpoždění, protože obsahuje obvody RC, které se musí před provedením testu usadit.


Chrániče RCD typu B, B+ () nebo B, B+ typu S () jsou ve skutečnosti dva chrániče RCD – jeden s režimem typu A/AC a jeden s typem B. Chránič RCD typu B lze správně otestovat pouze pomocí testu vypínacího proudu (náběhu). U měření doby vypínání, i se zvoleným typem B, může část AC proudového chrániče (RCD) způsobit vypínání, a to kvůli počátečnímu kroku testu proudu. Společnost Fluke doporučuje provést test proudu s typem B a test s typem A / křivky střídavého proudu.

Výstraha

Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, požáru nebo zranění, dodržujte následující pokyny:

- **Před provedením měření otestujte propojení mezi pracovním vodičem a zemí. Napětí mezi pracovním vodičem a zemí může ovlivnit test.**
- **Unikající proudy tekoucí obvodem chrániče mohou ovlivnit výsledek měření.**
- **Zobrazené poruchové napětí se týká měřeného zbytkového proudu chrániče.**
- **Potenciály dalších zemních částí instalace mohou ovlivnit měření.**
- **Zařízení (motory, kondenzátory) připojené následně za chráničem mohou způsobit významné prodloužení vypínacího času.**

Poznámka

Jestliže jsou vstupní svorky L a N zaměněny, přístroj je interně automaticky nastaví do správného zapojení a pokračuje v měření. Jestliže je tester konfigurován pro provoz ve Velké Británii, testování se zastaví a budete muset zjistit, proč jsou L a N přehozeny. Tento stav je označen šipkami nad symboly svorek na displeji (.

Chrániče typu A a B nemají možnost 1 000 mA. Chrániče typu B nemají možnost VAR. Při testování za podmínek, při kterých by mělo dojít k vypnutí proudového chrániče (RCD), ale nestane se tak (například odečet je >310 ms), zkontrolujte připojení, kabely a pojistky.

Měření vypínacího času chráničů:

1. Přepněte otočný přepínač do polohy ΔT . Viz tabulka 16.

Tabulka 16. Obrazovka doby vypínání chrániče RCD / Nastavení přepínače a svorky

F1

F2

F3

F4

0°

x1

30 mA

U_L = 50

N P E L

ΔT

26 ms

U_F







100 V

hw1008.eps




Tlačítko	Opatření	1664 FC	1663	1662
F1	Zvolte test polarity chrániče jako 0° nebo 180°	•	•	•
F2	Násobitel proudu chráničů jako x1/2, x1, x5 nebo Auto	•	•	•
F3	Zvolte proudový chránič (RCD)	•	•	•
F4	Nastavení proudu chrániče RCD jako 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA nebo Var	•	•	•
TEST	Spustíte vybraný test	•	•	•

2. Stisknutím tlačítka F4 vyberte nastavení proudu chrániče (10, 30, 100, 300, 500 nebo 1000 mA).
3. Stisknutím tlačítka F2 vyberte násobitel zkušebního proudu (x 1/2, x 1, x 5 nebo AUTO). Pro tento test obvykle použijete x 1.

4. Stisknutím tlačítka  vyberte charakteristiku zkušebního proudu chrániče:

-  – Střídavý proud pro zkoušku typu AC (standardní střídavý chránič) a typu A (chránič citlivý na stejnosměrné impulsy)
-  – Půlvlnný proud pro zkoušku typu A (chránič citlivý na stejnosměrné impulsy)
-   – Zpožděná odezva pro test typu S-AC (střídavý chránič s časovým zpožděním)
-   – Zpožděná odezva pro test typu S-A (chránič citlivý na stejnosměrné impulsy s časovým zpožděním)


1664 FC/1663

-  – Stejnoseměrný proud pro test chrániče typu B
-   – Zpožděná odezva pro test typu B (chránič citlivý na stejnosměrný proud s časovým zpožděním)




Poznámka

*Pro typy chráničů F, G, K nebo R zvolte typ A (půlvlnový proud). Symbol **RCD** ✓ se nezobrazí při krátkodobém zpoždění 10 ms typů G, K a R. Tyto typy potřebují dobu vypínání alespoň 10 ms.*

Typ proudového chrániče B+ je testován pomocí vyhlazeného stejnosměrného proudu typu B.




5. Stisknutím tlačítka  vyberte fázi zkušebního proudu, 0° nebo 180°. Chránič by měl být zkoušen s nastavením obou fází, protože čas jejich odezvy se může výrazně lišit.

Poznámka



V případě chrániče typu B () nebo chrániče typu S B ( ) musíte při provádění testu použít obě nastavení fáze.

6. Minimálně propojte všechny kabely na zdíčky L, PE a N testovaného systému nebo zapojte napájecí kabel do testované zásuvky.

Poznámka

V případě chrániče typu B () nebo chrániče typu S B ( ) jsou požadovány všechny tři měřicí kabely.

7. Stiskněte a uvolněte tlačítko .

V případě, že je zapnuté Automatické spuštění (Režim nastavení:  + nahoru ) , test se spustí automaticky, jakmile je detekováno síťové napětí a jsou připojeny požadované měřicí kabely.

8. Vyčkejte na dokončení testu.

- Hlavní displej zobrazuje dobu vypínání.
- Sekundární displej zobrazuje poruchové napětí (pokles napětí na vodiči PE) související se jmenovitým zbytkovým proudem.
- Pokud je doba vypnutí v souladu s příslušnou normou chrániče, zobrazí se indikátor chrániče ✓. Více informací viz tabulka *Doba vypínání chrániče RCD* v části *Specifikace* v této příručce.

Vlastní nastavení proudového chrániče RCD – režim VAR

Měření vypínacího času chrániče při vlastním nastavení chrániče – režim Var:

1. Nastavte otočný přepínač do polohy ΔT (nebo pro měření proudu vypínání $I_{\Delta N}$).
2. Stisknutím tlačítka $(F4)$ vyberete jmenovitou hodnotu proudu Var. Na hlavním displeji se zobrazí aktuální vlastní nastavení. Pomocí tlačítek (\uparrow/\downarrow) upravte hodnotu.
3. Stisknutím tlačítka $(F2)$ vyberte násobitel zkušebního proudu. Pro tento test se obvykle používá $x\ 1/2$ nebo $x\ 1$.
4. Zopakujte kroky 4 až 7 uvedené v proceduře měření doby vypínání proudového chrániče RCD.
5. Chcete-li si prohlédnout jmenovité nastavení testu, stiskněte (info) .


Poznámka

Maximální nastavení pro chránič typu A je 700 mA. Režim Var není k dispozici pro chránič typu B.




Doba vypínání chrániče RCD v automatickém režimu




Měření doby vypínání chrániče RCD v automatickém režimu:

1. Zapojte tester do síťové zásuvky.
2. Přepněte otočný přepínač do polohy ΔT .
3. Stisknutím tlačítka $(F4)$ vyberete jmenovitý proud chrániče (10, 30 nebo 100 mA).
4. Stisknutím tlačítka $(F2)$ vyberte nastavení AUTO.

5. Stisknutím tlačítka  vyberte charakteristiku zkušebního proudu chrániče.
6. Minimálně propojte všechny kabely na zdířky L, PE a N testovaného systému nebo zapojte napájecí kabel do testované zásuvky.





Poznámka

V případě chrániče typu B () nebo chrániče typu S B ( ) jsou požadovány všechny tři měřicí kabely.

7. Stiskněte a uvolněte tlačítko . V případě, že je zapnuté Automatické spuštění (Režim nastavení:  + nahoru ), test se spustí automaticky, jakmile je detekováno síťové napětí a jsou připojené požadované měřicí kabely.

Tester dodává $\frac{1}{2}$ proudu chrániče po dobu 310 ms nebo 510 ms (2000 ms v režimu UK). Jestliže chránič vypne, test je dokončen. Jestliže se chránič nevypne, tester přehodí fázi a zopakuje test. Test je dokončen po vypnutí chrániče.



Jestliže se chránič nevypne, tester obnoví původní nastavení fáze a dodá 1x požadovaný proud chrániče. Chránič by měl vypnout a naměřené hodnoty se objeví na velkém displeji.

8. Resetujte chránič.
9. Tester převrátí fáze a zopakuje test 1x násobkem. Chránič by měl vypnout a naměřené hodnoty se objeví na velkém displeji.
10. Resetujte chránič.
11. Tester obnoví původní fázové nastavení a dodává 5x násobek požadovaného proudu chrániče na 50 ms. Chránič by měl vypnout a naměřené hodnoty se objeví na velkém displeji.
12. Resetujte chránič.
13. Tester převrátí fáze a zopakuje test 5násobkem. Chránič by měl vypnout a naměřené hodnoty se objeví na velkém displeji.
14. Resetujte chránič.
 - Pro kontrolu výsledků zkoušky můžete použít tlačítka  se šipkami. První zobrazený výsledek je z posledního měření provedeného při 5násobku proudu. Stisknutím tlačítka se šipkou dolů  se vrátíte k výsledkům z prvního měření při 1/2násobku proudu.
 - Pokud je doba vypnutí v souladu s příslušnou normou chrániče, zobrazí se kontrolka chrániče . Více informací viz tabulka *Doba vypínání chrániče RCD* v části *Specifikace*.
15. Výsledky zkoušky jsou uloženy v dočasné paměti. Pokud si přejete všechny výsledky testu uložit, stiskněte  a pokračujte, jak je to popsáno v části *Režim záznamu do paměti* v této příručce.

Měření vypínacího proudu chrániče

Tímto testem změříte skutečný vypínací proud chráničů přivedením testovacího proudu a jeho postupným zvyšováním až do vypnutí chrániče. Použijte měřicí kabely nebo měřicí napájecí kabel.



Poznámka

V případě chrániče typu B () nebo chrániče typu S B () jsou požadovány všechny tři měřicí kabely.

Výstraha

Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, požáru nebo zranění, dodržujte následující pokyny:

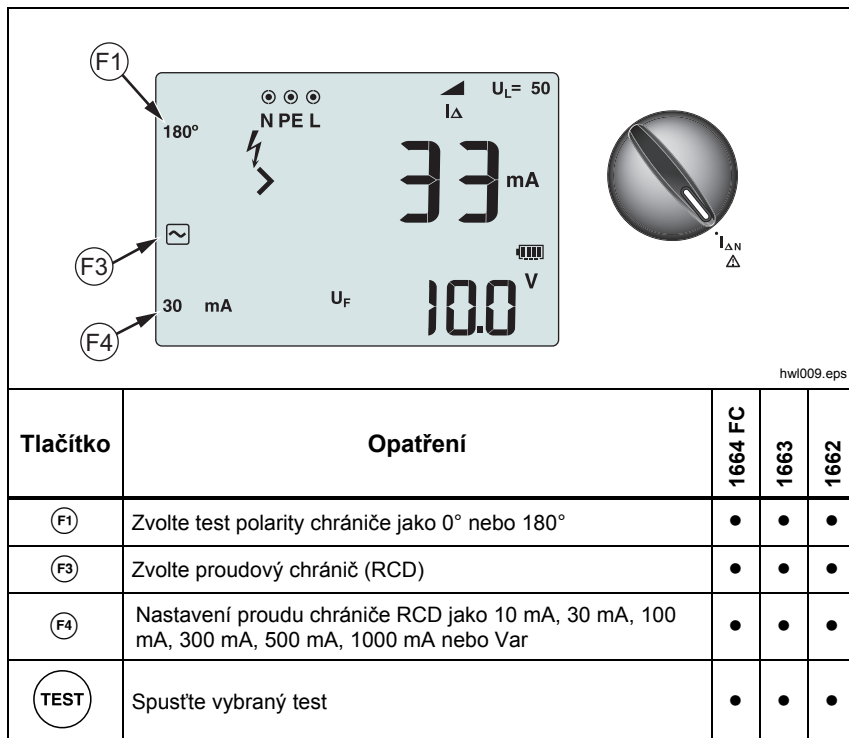
- **Před provedením měření otestujte propojení mezi pracovním vodičem a zemí. Napětí mezi pracovním vodičem a zemí může ovlivnit test.**
- **Unikající proudy tekoucí obvodem chrániče mohou ovlivnit výsledek měření.**
- **Zobrazené poruchové napětí se týká měřeného zbytkového proudu chrániče.**
- **Potenciály dalších zemních částí instalace mohou ovlivnit měření.**

Jestliže jsou vstupní svorky L a N zaměněny, přístroj je interně automaticky nastaví do správného zapojení a pokračuje v měření. Jestliže je tester konfigurován pro provoz ve Velké Británii, testování se zastaví a budete muset zjistit, proč jsou L a N přehozeny. Tento stav je označen šipkami nad symboly svorek na displeji ( .

Měření vypínacího proudu chrániče:







1. Přepněte otočný přepínač do polohy $I_{\Delta N}$. Viz tabulka 17.

Tabulka 17. Obrazovka vypínacího proudu chrániče RCD / Nastavení přepínače a svorky






2. Stisknutím tlačítka $F4$ vyberte nastavení proudu chrániče (10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA). Má-li chránič speciální nastavení jmenovitého proudu odlišné od standardních možností, můžete v režimu Var použít vlastní nastavení.

3. Stisknutím tlačítka  vyberte charakteristiku zkušebního proudu chrániče:


-  – Střídavý proud pro zkoušku typu AC (standardní střídavý chránič) a typu A (chránič citlivý na stejnosměrné impulsy)
-  – Půlvlny proudu pro zkoušku typu A (chránič citlivý na stejnosměrné impulsy)
-   – Zpožděná odezva pro test typu S-AC (střídavý chránič s časovým zpožděním)
-   – Zpožděná odezva pro test typu S-A (chránič citlivý na stejnosměrné impulsy s časovým zpožděním)

1664 FC/1663:




-  – Stejnoseměrný proud pro test chrániče typu B
-   – Zpožděná odezva pro test typu B (chránič citlivý na stejnosměrný proud s časovým zpožděním)

Poznámka

*Pro typy chráničů F, G, K nebo R zvolte typ A (půlvlnový proud). Symbol **RCD** ✓ nebere v úvahu krátkodobé zpoždění 10 ms typů G, K a R. Tyto typy potřebují dobu vypínání alespoň 10 ms.*




4. Stisknutím tlačítka  vyberte fázi zkušebního proudu, 0° nebo 180°. Chránič by měl být zkoušen s nastavením obou fází, protože čas jejich odezvy se může výrazně lišit.



Poznámka

V případě chrániče typu B () nebo chrániče typu S B ( ) musíte při provádění testu použít obě nastavení fáze.

5. Minimálně propojte všechny kabely na zdířky L, PE a N testovaného systému nebo zapojte napájecí kabel do testované zásuvky.

Poznámka

V případě chrániče typu B () nebo chrániče typu S B ( ) jsou požadovány všechny tři měřicí kabely.

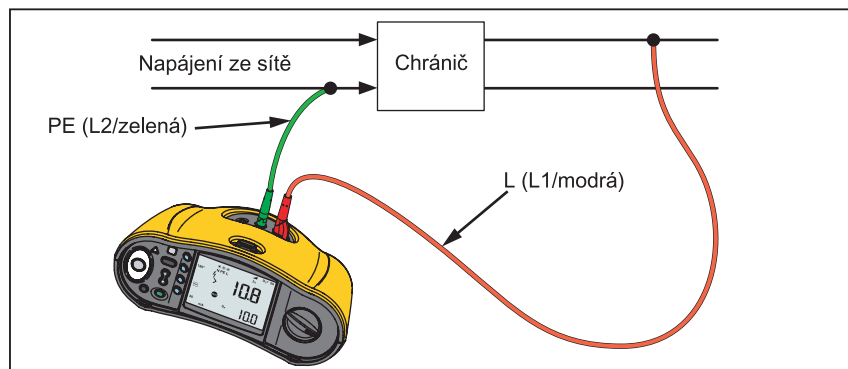
6. Stiskněte a uvolněte tlačítko . Pokud je zapnuté Automatické spuštění (Režim nastavení „nahoru“), test se spustí automaticky, jakmile je detekováno síťové napětí a jsou připojené požadované měřicí kabely. Vyčkejte na dokončení testu.
- Hlavní displej zobrazuje vypínací proud chrániče RCD.
 - Sekundární displej zobrazuje poruchové napětí (pokles napětí na vodiči PE) související se jmenovitým zbytkovým proudem.
 - U typů A a křivky střídavého proudu stiskněte , abyste zobrazili dobu vypínání.
 - Pokud vypínací proud a doba vypínání (pouze typy chráničů A / AC) odpovídají příslušným normám pro proudové chrániče (RCD), na displeji se zobrazí **RCD ✓**. Pro více informací viz tabulka *Doba vypínání chrániče RCD* v části *Specifikace*.

Pro měření vypínacího proudu chrániče při vlastním nastavení chrániče – režim VAR viz strana 46.

Testování proudových chráničů (RCD) v systémech IT

Testování chráničů v IT soustavě vyžaduje speciální měřicí postup, jelikož ochranný zemnicí vodič je uzemněn lokálně a není připojen přímo k rozvodu.

Test se provádí na elektrickém panelu s pomocí sond. Viz obrázek 8, kde jsou připojení použita v tomto testu.



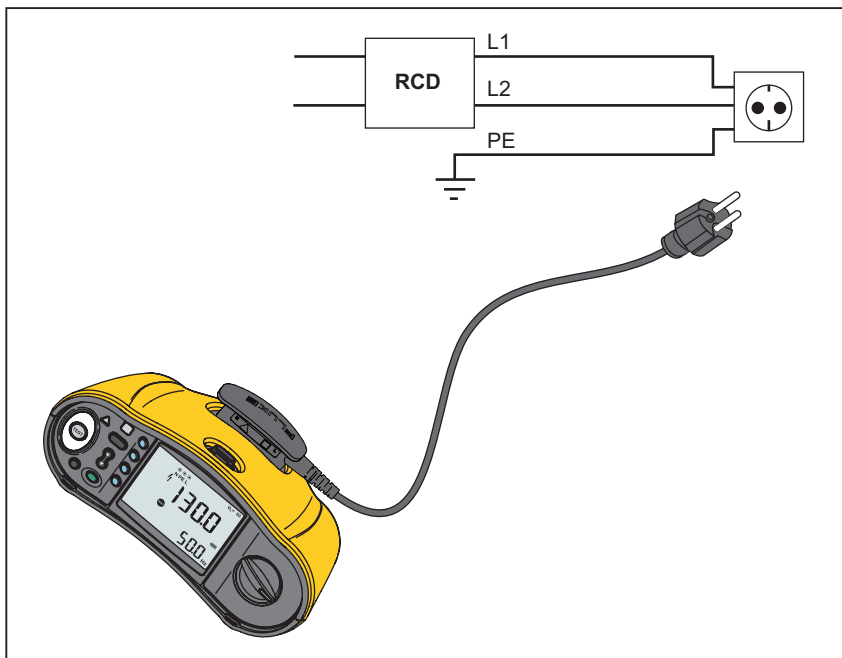
fdz023.eps

Obrázek 8. Připojení pro test proudových chráničů (RCD) v elektrických systémech

Zkušební proud teče horní stranou chrániče do vodiče L a vrací se přes vodič PE.

Pro testování Proudových chráničů (RCD) v napájecí zásuvce přepněte přístroj do režimu IT (Režim nastavení: ① + ②). V tomto režimu přístroj přijímá mezi N a PE jakékoli napětí. U doby vypínání a měření proudu se předpokládá, že odpor zemního systému je dostatečně nízký, aby umožnil testovací průtok proudu.

Pokud se proudový chránič (RCD) nevypne, použijte konfiguraci s jedním měřicím kabelem. Viz obrázek 9.

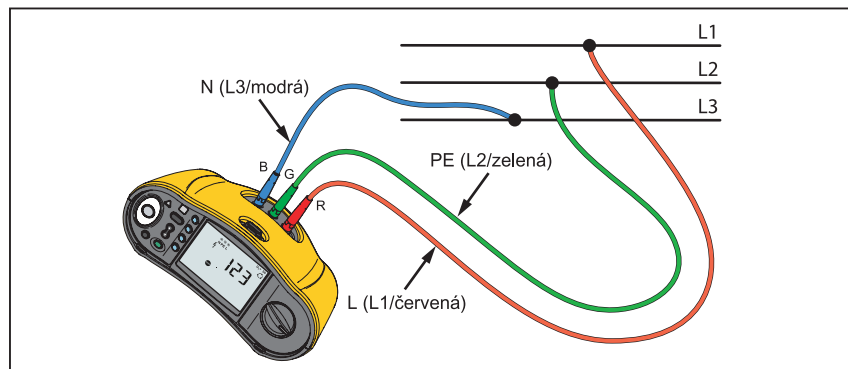


hw1053.eps

Obrázek 9. Konfigurace s jedním měřicím kabelem

Testy sledu fází


Pro měření sledu fází použijte zapojení podle Obrázku 10.

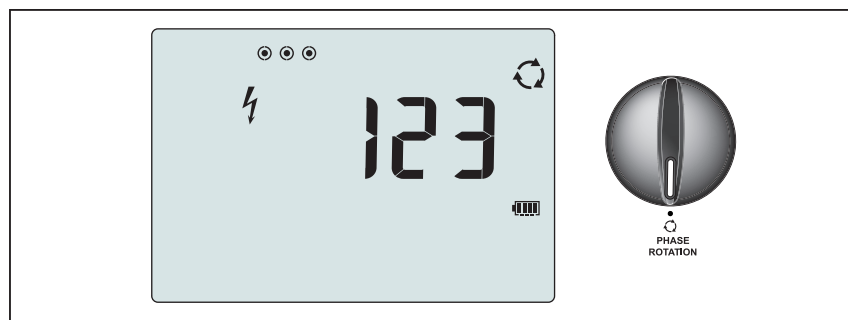


fdz022.eps

Obrázek 10. Zapojení pro test sledu fází

Jak provést test sledu fází:

1. Přepněte otočný přepínač do polohy . Viz obrázek 11.



hw011.eps

Obrázek 11. Obrazovka sledu fází

2. Hlavní displej zobrazí:

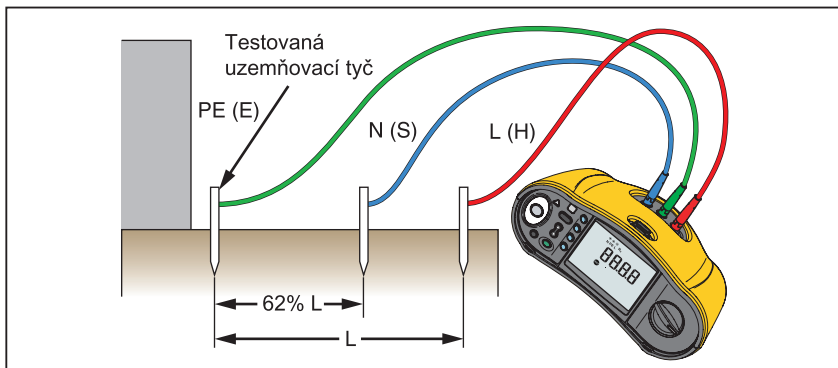
- 123 při správném sledu fází.
- 321 při obráceném sledu fází.
- Čárky (---), když je detekováno nedostatečné napětí.

Měření odporu uzemnění

(1663 a 1664 FC)

Test zemního odporu je 3vodičovým testem, který má během měření dvě zemní sondy a uzemňovací elektrodu. Tento test vyžaduje sadu příslušenství se zemní sondou. Zapojení viz obr. 12.

- Nejvyšší přesnosti měření dosáhnete umístěním střední sondy na 62 % vzdálenosti od nejvzdálenější sondy. Sondy by měly být umístěny v přímé linii a vodiče udrženy odděleně, abychom se vyhnuli vzájemnému ovlivnění.
- Odpojte při provádění testu testovanou uzemňovací elektrodu od elektrického systému. Neprovádějte měření zemního odporu na systému pod napětím.



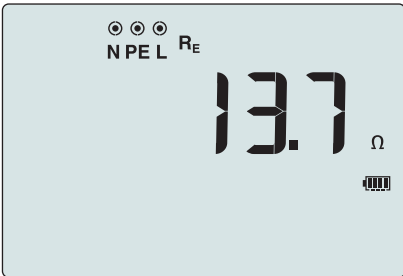


fdz014.eps


Obrázek 12. Zapojení při testu zemního odporu



Měření zemního odporu:

1. Přepněte otočný přepínač do polohy R_E . Viz tabulka 18.

Tabulka 18. Obrazovka zemního odporu / Nastavení přepínače a svorky

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">   </div> <div style="text-align: right; font-size: small;">hw1010.eps</div>				
Tlačítko	Opatření	1664 FC	1663	1662
	Spustíte vybraný test	•	•	

2. Stiskněte a uvolněte tlačítko . Vyčkejte na dokončení testu.

- Hlavní displej zobrazuje údaje zemního odporu.
- Zjištěné napětí mezi sondami se ukazuje na sekundárním displeji. Jestliže je $>10\text{ V}$, provedení testu není možné.
- Pokud je při měření příliš šumu, zobrazí se na displeji „Err 5“. (Šum snižuje přesnost naměřené hodnoty). Stisknutím tlačítka  zobrazíte měření. Stisknutím tlačítka  se vrátíte k zobrazení chyby Err 5.
- Jestliže je odpor sondy příliš vysoký, zobrazí se Err 6. Odpor sondy se může snížit tak, že se měřicí sondy zatlačí více do země nebo se zemina kolem měřících sond navlhčí.

Použití

Tato část rozebírá několik praktických postupů, které zvýší rychlost a účinnost testů.


Jak testovat napájecí zásuvku a okružní systém

Test napájecí zásuvky kontroluje, zda je přítomné síťové napětí, frekvence je 50 Hz/60 Hz a vedení napájecí zásuvky je správné.

Aby byl test napájecí zásuvky platný:

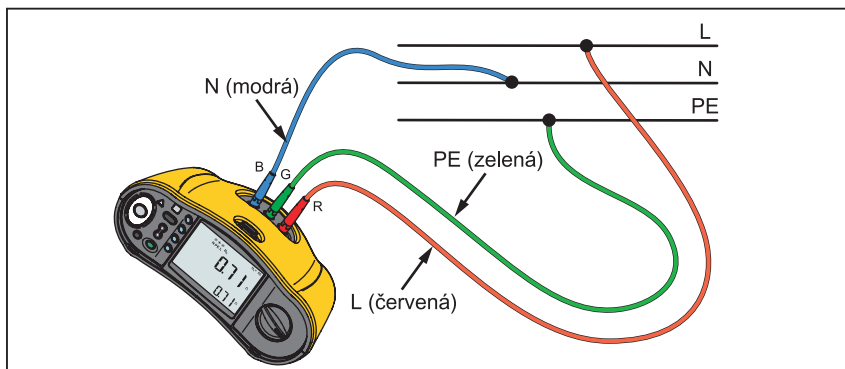
- připojte všechny měřicí kabely (fáze, nulový vodič a ochranné uzemnění) do napájecí zásuvky
- napájecí kabel poskytuje rychlé spojení se zásuvkou
- vždy připojte dotykovou podložku k testovacímu tlačítku

Pokud je mezi dvěma vodiči naměřeno vysoké napětí, na displeji se zobrazí f :

- Pokud je vodič PE pod napětím a vy připojíte dotykovou podložku, symbol  nad dotykovou podložkou se rozsvítí, symbol PE na displeji se rozsvítí a zazní zvuková signalizace.
- Pokud jsou svorky L a N obráceny, přístroj ukáže nad kontrolkou svorky šipku. Přístroj je interně automaticky obrátí a umožní test. Při konfiguraci pro provoz v Británii přístroj testování zablokuje.
- Pokud jsou svorky L a PE obráceny, přístroj ukáže pod kontrolkou svorky šipku a testování zablokuje.
- Pokud jsou vodiče N, PE nebo síťová instalace otevřené nebo nejsou v pořádku, přístroj ukáže svorku jako křížovaný kruh. Test lze zahájit, pokud pro tento test není tento vodič požadován.
- Pokud je doba vypnutí v souladu s příslušnou normou chrániče, zobrazí se indikátor chrániče ✓. Více informací viz tabulka *Doba vypínání chrániče RCD* v části *Specifikace* v této příručce.

Měření odporu uzemnění metodou měření impedance smyčky

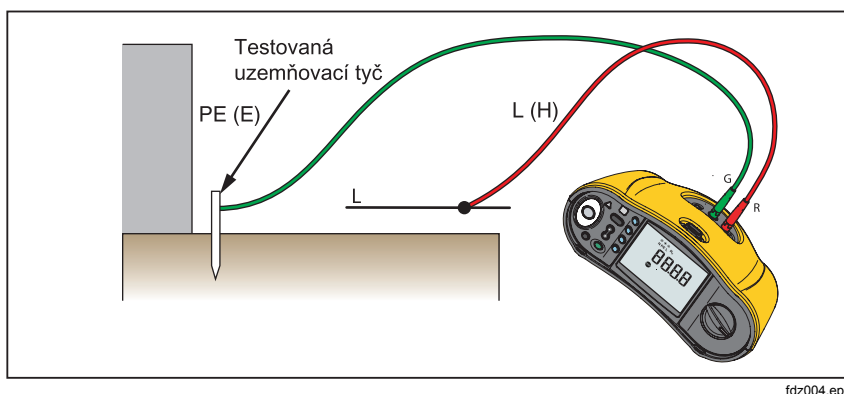
Tester lze také použít pro měření podílu zemního odporu na celkovém odporu smyčky. Ubezpečte se, zda místní předpisy tuto metodu povolují. Pro tento test lze použít tři měřicí kabely nebo měřicí napájecí kabel. Použijte zapojení na Obrázku 13, pokud provádíte 3vodičové zapojení pro měření odporu uzemnění metodou smyčky. Vynulujte před testem měřicí kabely (viz strana 22).



Obrázek 13. 3vodičové připojení pro měření odporu uzemnění metodou smyčky (režim bez vypínání)

Pro měření odporu uzemnění s použitím testu smyčky v režimu bez vypínání viz strana 35.

Pokud je to nutné pro splnění místních předpisů, můžete změřit zemní odpor v režimu vypnutí při vysokém proudu. Pro měření impedance smyčky v režimu vypnutí při vysokém proudu viz strana 37. Kterýkoli proudový chránič (RCD) se během testu vypne. Výsledek testu zahrnuje odpor fázového vodiče, což může být u vyšších zemních odporů opomenuto. Použijte zapojení na Obrázku 14, pokud provádíte 2vodičové zapojení pro měření odporu uzemnění metodou smyčky.



Obrázek 14. 2vodičové připojení pro měření odporu uzemnění metodou smyčky (režim vypnutí při vysokém proudu)

Z_{max}


Z_{max} porovnává vícenásobné impedance smyčky/sítě a zachovává maximální impedanci. Zásuvky v obvodu lze měřit postupně za sebou a zachovat a uložit v paměti maximální hodnotu impedance.

Existují dva typy hodnot Z_{max}: Z_{max} (L-PE) a Z_I Z_{max} (L-N). Výběr vstupu určuje, která hodnota Z_{max} se použije:

- Z_L bez vypnutí
 - L-N: používá se Z_I Z_{max}
 - L-PE: používá se jak Z_I Z_{max}, tak Z_{max}
- Z_L vysoký proud
 - L-N: používá se Z_I Z_{max}
 - L-PE: Používá se Z_{max}

Když přepnete mezi Z_L bez vypínání a Z_L vysoký proud, hodnoty Z_{max} jsou uchovány. Spolu s výsledkem testu jsou hodnoty Z_{max} uloženy do paměti. Pokud změníte pole místa a, b nebo c předtím, než provedete uložení, aktuální výsledek testu představuje novou hodnotu Z_{max}.

Automatické spuštění


Automatické spuštění umožňuje rychlejší testování a představuje volbu při zapínání. Jakmile přístroj detekuje při měření smyčky/sítě nebo proudového chrániče (RCD) síťové napětí, test se sám od sebe automaticky spustí .

Test impedance smyčky s chráničem 10 mA

U měření impedance smyčky v obvodu s chráničem 10 mA se doporučuje test doby vypínání RCD. Pro tuto zkoušku použijte jmenovitý zkušební proud 10 mA vynásobený činitelem $\times \frac{1}{2}$.

Je-li poruchové napětí $< 25 \text{ V}$ nebo 50 V (v závislosti na místním požadavku), je smyčka v pořádku. Chcete-li vypočítat impedanci smyčky, vydělte poruchové napětí hodnotou proudu 10 mA (impedance smyčky = poruchové napětí $\times 100$).

Automatická testovací sekvence (1664 FC)

Model 1664 FC zahrnuje funkci Automatické testování. Automatické testování umožňuje spustit více testů jedním stisknutím tlačítka  :


- Test vedení (L-N)
- Měření smyčky bez vypínání (L-PE)
- Test chrániče:
 - Zkouška náběhu (typ A nebo typ AC, 30 mA, 100 mA, 300 mA)
 - nebo-
 - Automatické měření chrániče (typ A nebo typ AC, 30 mA, 100 mA)
- Testy izolace:
 - L-PE, 50 V až 1000 V
 - L-N, 50 V až 1000 V
 - N-PE, 50 V až 1000 V

Přístroj zahájí test sítě/smyčky, pak otestuje proudový chránič (RCD). Po vypnutí proudového chrániče (RCD) pokračuje v testu izolace. Bezpečnostní předběžná zkouška izolace a Z_{max} jsou vždy aktivní.

Testovací sekvence se zamýšlí provést na napájecí zásuvce s měřicím napájecím kabelem v obvodech, které jsou chráněny proudovými chrániči (RCD) se jmenovitým poruchovým proudem ≥ 30 mA.

Poznámka

Automatická testovací sekvence zastaví proudový chránič (RCD). Vzhledem k tomu, že test izolace je součástí této sekvence, ujistěte se, že do okruhu nejsou během testu zapojeny žádné spotřebiče.

Jestliže jsou vstupní svorky L a N zaměněny, přístroj je interně automaticky nastaví do správného zapojení a pokračuje v měřeních. Pokud je tester nastaven do režimu L-n (bez automatické záměny kabelů), testy se zastaví. Tento stav je označen šípkami nad symboly svorek na displeji (.



Jak spustit Automatický test:


1. Přepněte otočný přepínač do polohy AUTO TEST. Viz tabulka 19.
2. Připojte měřicí napájecí kabel k přístroji.

hwl057.eps

Poznámka

Varování Bezpečnostní předběžné zkoušky nelze potlačit, protože Bezpečnostní předběžná zkouška izolace je aktivní. Pokud Bezpečnostní předběžná zkouška izolace zaznamenaná připojený spotřebič, testovací sekvence se vypne.

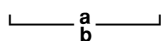
9. Po dokončení testu resetujte proudový chránič (RCD).
10. K prohlédnutí výsledků použijte . První zobrazený výsledek je z posledního měření provedeného při testu izolace N-PE. Stisknutím šipky dolů  se vrátíte k prvnímu měření, testu vedení.

Výsledky zkoušky jsou uloženy v dočasné paměti. Pokud si přejete výsledky testů uložit, stiskněte . Další informace naleznete v části *Režim záznamu do paměti*.

Režim záznamu do paměti

V paměti přístroje lze uložit až 3000 měření. Informace uchované pro každé měření zahrnují funkce testu a všechny volitelné podmínky testu.

Identifikátor umístění zahrnuje číslo nastavení umístění (a), číslo dílčího nastavení umístění (b) a číslo ID umístění (c). Do stejného paměťového místa (a, b, c) můžete uložit více měření a zobrazit je později pomocí testeru nebo softwarového programu, například softwaru Fluke DMS. Software DMS poskytuje další nástroje, které umožňují přiřadit těmto paměťovým místům vlastní označení. Více informací najdete v *uživatelské příručce k DMS Software*.

 **a**
b

Pro uvedení lokality, např. místnosti nebo čísla elektrického panelu, použijte pole nastavení umístění (a).

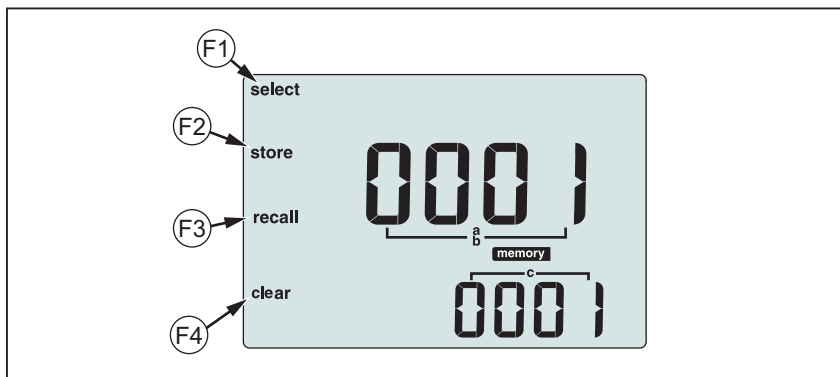
Pro číslo obvodu použijte pole dílčího nastavení umístění (b).

 **c**

Pro číslo zásuvky nebo místa použijte pole ID umístění (c).

Přístup do paměti:

1. Stisknutím tlačítka  přejděte do režimu paměti. Viz obrázek 15.



hwl056.eps

Obrázek 15. Režim záznamu do paměti

Displej se přepne do režimu paměti. V režimu paměti se na displeji zobrazí ikona **memory**. Když do Režimu záznamu do paměti vstupujete poprvé, hlavní numerický displej zobrazuje číslo nastavení umístění (a) a číslici, která bliká. Číslo nastavení umístění se mění číslici od číslice. Ke změně číslice, která bliká, použijte \uparrow . Stiskněte F1 , abyste aktivovali další číslici.

2. Chcete-li změnit číslo dílčího nastavení umístění, stiskněte F1 , dokud se na displeji nezobrazí číslo dílčího nastavení umístění (b). Každou číslici lze jednotlivě změnit pomocí \uparrow . Číslo dílčího nastavení umístění začne blikat. Chcete-li povolit změnu čísla dílčího nastavení umístění, stiskněte tlačítko \uparrow . Číslo nastavení umístění začne blikat. Několikrát stiskněte F1 , abyste změnili číslo ID umístění.
3. Pro snížení čísla stiskněte tlačítko se šipkou dolů (\downarrow) nebo pro zvýšení čísla stiskněte tlačítko se šipkou nahoru (\uparrow). Stisknutím a přidržením tlačítek nahoru nebo dolů \uparrow zvýšíte či snížíte rychlost funkce.

Poznámka

Pro uložení výsledků testu lze číslo nastavit na jakoukoliv hodnotu. K vyvolání uložených výsledků testu lze číslo nastavit pouze na použité hodnoty.

Uložení měření

Uložení naměřených hodnot:

1. Stisknutím tlačítka **MEMORY** přejděte do režimu paměti.
2. Stiskněte tlačítko **F1** a pomocí tlačítka se šipkou (**↵**) nastavte označení umístění.
3. Stisknutím tlačítka **F2** uložte výsledky testu.
 - Výsledky testu jsou uloženy, přístroj automaticky ukončí Režim záznamu do paměti a displej se vrátí do předchozího testovacího režimu.
 - Jestliže je paměť plná, zobrazí se na hlavním displeji údaj FULL. Stisknutím tlačítka **MEMORY** ukončíte režim paměti.

Poznámka

*Symbol **ERR9** na hlavním displeji poukazuje na datový problém.
Další informace naleznete v Tabulce 9.*

Vyvolání záznamu měření

Pro zobrazení naměřených hodnot:

1. Stisknutím tlačítka **MEMORY** přejděte do režimu paměti.
2. Stisknutím tlačítka **F3** přejděte do režimu vyvolávání z dat paměti.
3. K nastavení označení umístění použijte **F1** a **↵**. Pouze paměťová umístění s uloženými hodnotami měření se zobrazí na displeji. Ve všech polích, kde nejsou uloženy výsledky testu, se zobrazí pomlčky.
4. Stisknutím tlačítka **F3** vyvoláte výsledky testu. Obrazovka přístroje se vrátí do testovacího režimu použitého pro vyvolané testovací výsledky. Na displeji také zůstanou ikony **memory** a **recall**, které indikují, že přístroj je v režimu vyvolání paměti.
5. Pomocí tlačítka **↵** můžete přepínat mezi uloženými testy na zvoleném identifikátoru umístění. Pro každý test se zobrazuje pouze hlavní výsledek, například u měření smyčky Z_L , ale ne Z_{max} .
6. Pokud je v rámci jednoho testu uloženo více výsledků, můžete pomocí tlačítka **F1** procházet výsledky příslušného testu.
7. Stisknutím tlačítka **F4** vymažete výsledky testu. Hlavní displej zobrazí **Clr?** (smazat?). Znovu stiskněte tlačítko **F4** a smaže se vyvolané umístění.
8. Stisknutím tlačítka **F3** přejdete z obrazovky s identifikací umístění k obrazovce s vyvolanými daty, abyste mohli zkontrolovat identifikaci umístění nebo vybrat další výsledky testů k vyvolání z paměti.
9. Stisknutím tlačítka **MEMORY** můžete režim paměti kdykoli ukončit.

Vymazat paměť

Vymazání celé paměti:

1. Stisknutím tlačítka **MEMORY** přejděte do režimu paměti.
2. Stiskněte **F4**. Hlavní displej zobrazí **Clr** (smazat). Sekundární displej zobrazuje **LAST** (poslední).
3. Stisknutím tlačítka **F3** povolíte možnost smazání všech dat uložených v paměti. Na displeji se zobrazí dotaz **Clr All?** (vymazat vše?)
4. Stisknutím tlačítka **F4** potvrďte, že chcete smazat všechna data uložená v paměti. Paměť je vymazána a přístroj se přepne zpět do režimu měření.

Smazání (odstranění) posledního platného uloženého výsledku:

1. Stisknutím tlačítka **MEMORY** přejděte do režimu paměti.
2. Stiskněte **F4**. Hlavní displej zobrazí **Clr** (smazat). Sekundární displej zobrazuje **LAST** (poslední).
3. Stisknutím tlačítka **F4** smažete poslední platný uložený výsledek. Přístroj se přepne zpět do režimu měření.

Chybová zpráva paměti

V rámci zajištění datové bezpečnosti má každý datový záznam kontrolní součet CRC. Pokud je kontrolní suma nesprávná, zobrazí se na displeji při spuštění, nebo když přejdete do režimu paměti, **ERR9** (nekonzistentní data).

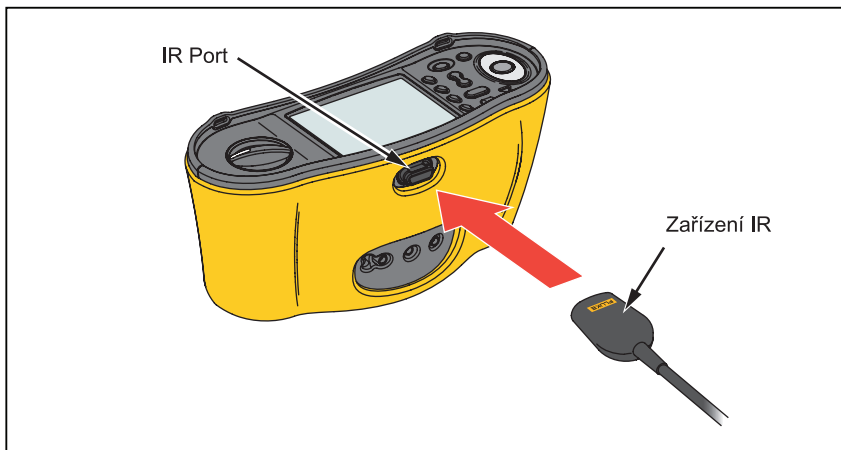
Pro pokračování:

- Stáhněte všechna data z paměti přístroje.
- Paměť přístroje smažte (to může trvat až 2 minuty).
- Pokud se chyba **ERR9** objeví znovu, vraťte přístroj do servisního střediska Fluke.

Stáhnout výsledky testu

Jak stáhnout výsledky testu:

1. Připojte sériový kabel IR do sériového portu na počítači a do IR portu na přístroji. Viz obrázek 16.



fdz031.eps

Obrázek 16. Připojení sériového kabelu IR

2. Spustíte počítačový software Fluke.
3. Zapnete přístroj stisknutím tlačítka ①.
4. Kompletní pokyny pro nastavení data/času a načtení dat z testeru viz softwarová dokumentace.

Poznámka

Model 1664 FC vám umožňuje nahrát data bezdrátově do vašeho chytrého telefonu pomocí aplikace Fluke Connect™, sdílet data s ostatními a zasílat je e-mailem do své kanceláře. Pro více informací viz bezdrátový systém Fluke Connect.






Bezdrátový systém Fluke Connect

Model 1664 FC podporuje systém bezdrátového přenosu Fluke Connect™ (nemusí se vztahovat na všechny regiony). Fluke Connect™ je systém, který bezdrátově propojuje měřicí přístroje Fluke s aplikací ve vašem chytrém telefonu. Umožňuje vám vidět výsledky testu z vašeho testeru na chytrém telefonu a sdílet tyto výsledky s týmem.

Uložené výsledky testu také můžete do svého chytrého telefonu stáhnout a zaslat datový balíček e-mailem.

Aplikace Fluke Connect funguje v telefonech iPhone a telefonech se systémem Android. Aplikace je dostupná ke stažení z obchodu Apple App Store nebo Google Play.

Jak zpřístupnit aplikaci Fluke Connect:

1. Na přístroji stiskněte tlačítko . Na displeji se zobrazí .
2. Povolte na svém chytrém telefonu funkci Bluetooth.
3. Přejděte do aplikace Fluke Connect a vyberte ze seznamu model 1664 FC.
4. Na svém chytrém telefonu uvidíte obrazovku testeru. Když je tester připojený k aplikaci, symbol  bude blikat každých 5 sekund.
5. Chcete-li na svém přístroji vypnout bezdrátový systém, stiskněte po dobu delší než 1 sekunda tlačítko . Symbol  zmizí.

Více informací o použití aplikace naleznete na stránkách www.flukeconnect.com.

Údržba

⚠⚠ Výstrahy

Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, požáru nebo zranění, dodržujte následující pokyny:

- Dodržujte správnou polaritu baterií. Jinak by z baterií mohla uniknout tekutina.
- Pokud baterie vytekly, nechte výrobek opravit, než jej budete používat.
- Výrobek nechávejte opravit pouze certifikovaným technikem.
- Požívejte pouze specifikované náhradní součásti.
- Vyměňte spálenou pojistku pouze za stejnou náhradní, aby byla zajištěna ochrana před přeskokem oblouku.
- Výrobek neprovozujte bez krytů nebo s otevřenou schránkou. Je možné, že je v něm nebezpečné napětí.
- Odpojte vstupní signály, než začnete výrobek čistit.

Pravidelně otírejte pouzdro přístroje navlhčeným hadříkem a jemným saponátem. Nepoužívejte prostředky s brusným efektem a syntetická rozpouštědla – poškodili byste přístroj.

Špína nebo vlhkost ve vstupních svorkách může ovlivnit měření.

Čištění svorek:

1. Vypněte přístroj a odpojte měřicí kabely.
2. Odstraňte veškeré znečištění ve zdířkách svorek.
3. Navlhčete čistý vatový tampon alkoholem a očistěte vnitřek každé svorky.


Tabulka 20 obsahuje seznam náhradních dílů testeru.

Tabulka 20. Náhradní díly

Popis	Číslo dílu
⚠ Pojistka, 11 A, 1000 V 10,3 x 25,4 mm pro sondy s pojistkou	803293
⚠ Pojistka, 3,15 A, 500 V 6,35 x 32 mm pro tester 166X	2030852

Jak zkontrolovat pojistku


Manuální kontrola pojistky:

1. Přepněte otočný přepínač do polohy **R_{LO}** nastavení přepínače.
2. Jako vstup zvolte L-PE.
3. Zkratujte kabely L-PE.
4. Stiskněte a podržte tlačítko .
5. Jestliže je pojistka špatná, na displeji se objeví FUSE indikující, že tester je poškozený a potřebuje opravu. V případě nutnosti opravy kontaktujte servis společnosti Fluke (viz *Jak kontaktovat společnost Fluke*).

Postup testování baterie

Napětí baterie je neustále monitorováno přístrojem a zobrazuje aktuální kapacitu ve 25% přírůstcích. Pokud napětí klesne pod 6,0 V (1,0 V/článek), ikona baterie ukazuje kapacitu 0 %, aby se naznačilo, že je k dispozici minimální životnost baterie.


Postup testování:

1. Přepněte otočný přepínač do polohy **V**.
2. Stiskněte a podržte tlačítko .

Napětí baterie se zobrazí na sekundárním displeji.

Výstraha

Aby se předešlo úrazu elektrickým proudem nebo zranění v důsledku nesprávných odečtů:

- Vyměňte baterie, jakmile se objeví indikátor  prázdné baterie.
- Zkontrolujte správnou polaritu baterií. Obrácená polarita baterií může způsobit únik elektrolytu.

Výměna baterie


Vyměňte baterie za 6 ks tužkových baterií, typu AA. Spolu s testerem jsou dodávány alkalické baterie. Můžete také použít baterie NiMH (1,2 V). Vzhledem k povaze baterií NiMH může symbol baterie na displeji testeru indikovat nízkou kapacitu, i když jsou baterie plně nabitě.

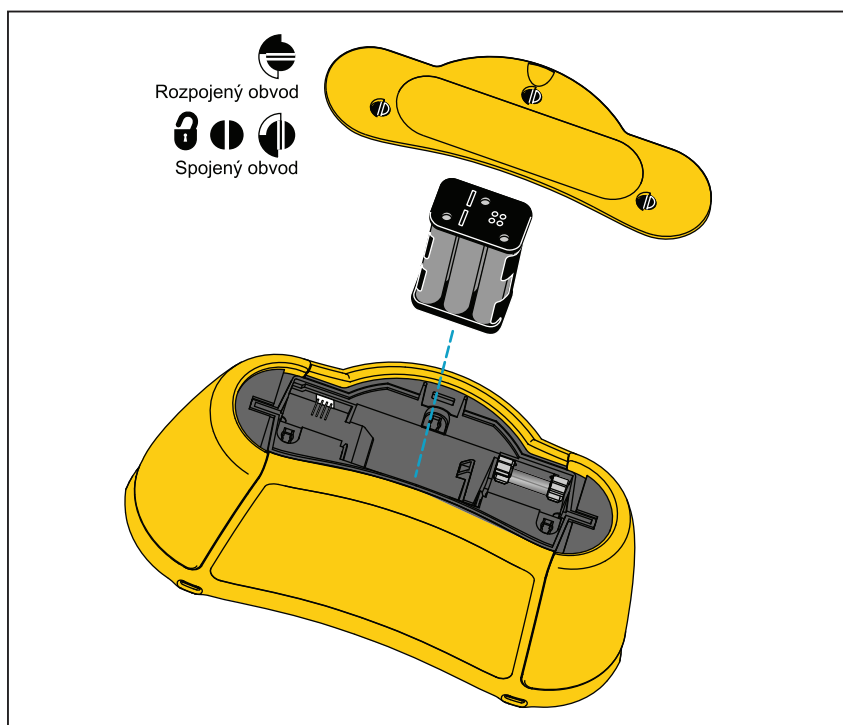
Výstraha

Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, požáru nebo zranění, dodržujte následující pokyny:

- **Než začnete vyměňovat baterii, odpojte všechny měřicí kabely i všechny vstupní signály.**
- **Používejte POUZE předepsané náhradní pojistky s odpovídajícími hodnotami proudu, napětí a vypínací charakteristikou, uvedenými v kapitole „Specifikace“.**

Výměna baterií (viz obrázek 17):

1. Vypněte přístroj stisknutím tlačítka .
2. Odpojte testovací kabely od přístroje.
3. K odstranění krytky baterie použijte běžný plochý šroubovák, kterým otočíte šroubky (3) krytu baterie o čtvrtinu otáčky proti směru hodinových ručiček.
4. Stiskněte jisticí západku a sejměte kryt.
5. Vyměňte baterie.
6. Vyměňte držák baterie a nasadte kryt.
7. Otočte šroubky na krytce baterie o čtvrtinu otáčky ve směru hodinových ručiček, abyste kryt upevnili.



fdz028.eps

Obrázek 17. Výměna baterie

Specifikace

Všeobecné specifikace

Velikost	10,0 cm (D) x 25,0 cm (Š) x 12,5 cm (V)
Hmotnost (s bateriemi)	1,3 kg
Baterie	6 x AA alkalická IEC LR6 Použitelné s bateriemi 1,2 V NiCd (není v dodávce)
Životnost baterie (obvykle).....	200 hodin běhu na prázdko
Pojistka	T3,15 A, 500 V, IR: 1500 A
Provozní teplota	-10 °C až +40 °C
Teplota pro skladování	-10 °C až +60 °C (omezeno specifikací baterie) -40 °C pro 100 h
Relativní vlhkost.....	80 % 10 °C až 35 °C 70 % 35 °C až 40 °C
Nadmořská výška	
Provozní.....	2 000 m
Uskladnění	12 000 m
Vibrace.....	MIL-PRF-28800F: Třída 2
Ochrana krytím	IEC 60529: IP 40
Bezpečnost	
IEC 61010-1.....	stupeň znečištění 2
IEC 61010-2-030	300 V CAT IV, 500 V CAT III
Maximální napětí mezi jakoukoli svorkou a uzemněním	500 V
IEC 61010-031 (příslušenství)	
Vzdálená sonda se svorkou TP165X	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
Vzdálená sonda bez svorky TP165X.....	CAT II 1000 V, 10 A
Měřicí kabely TL-L1, TL-L2, TL-L3	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
Měřicí sonda se svorkou	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
Měřicí sonda bez svorky	CAT II 1000 V, 10 A
Krokosvorka AC285.....	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
Napájecí kabely podle země	CAT II 250 V, 1000 V DC

Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Mezinárodní.....IEC 61326-1: Přenosný

CISPR 11: Skupina 1, třída A

Skupina 1: Zařízení má záměrně generovanou anebo využívá vodivě spřaženou radiofrekvenční energii, která je nezbytná pro vnitřní fungování vlastního přístroje.

Třída A: Zařízení je vhodné pro použití ve všech prostředích mimo domácností a prostředích přímo připojených k elektrické síti nízkého napětí pro napájení obytných budov. Může docházet k potenciálním problémům s elektromagnetickou kompatibilitou v jiném prostředí z důvodu vedeného nebo vyzařovaného rušení.

Bezdrátový radiopřijímač s adaptérem

Frekvenční rozsah.....2402 MHz až 2480 MHz

Výkon<10 mW

Výkon.....EN61557-1, EN61557-2, EN61557-3,
EN61557-4, EN61557-5, EN61557-6,
EN61557-7, EN61557-10

Maximální zobrazené hodnoty

Následující tabulky lze použít k určení maximálních a minimálních zobrazených hodnot, přičemž se bere v úvahu maximální provozní nejistota podle EN61557-1, 5.2.4.

Izolační odpor (R_{iso})

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota	Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota	Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota	Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota	Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota
1	1,12	1	1,12	1	1,3	1	1,3	1	1,3
2	2,22	2	2,22	2	2,4	2	2,4	2	2,4
3	3,32	3	3,32	3	3,5	3	3,5	3	3,5
4	4,42	4	4,42	4	4,6	4	4,6	4	4,6
5	5,52	5	5,52	5	5,7	5	5,7	5	5,7
6	6,62	6	6,62	6	6,8	6	6,8	6	6,8
7	7,72	7	7,72	7	7,9	7	7,9	7	7,9
8	8,82	8	8,82	8	9,0	8	9,0	8	9,0
9	9,92	9	9,92	9	10,1	9	10,1	9	10,1
10	11,02	10	11,02	10	11,2	10	11,2	10	11,2
20	22,02	20	22,02	20	22,2	20	22,2	20	22,2
30	33,02	30	33,2	30	33,2	30	33,2	30	33,2
40	44,02	40	44,2	40	44,2	40	44,2	40	44,2
50	55,02	50	55,2	50	55,2	50	55,2	50	55,2
-	-	60	66,2	60	66,2	60	66,2	60	66,2
-	-	70	77,2	70	77,2	70	77,2	70	77,2
-	-	80	88,2	80	88,2	80	88,2	80	88,2
-	-	90	99,2	90	99,2	90	99,2	90	99,2
-	-	100	110,2	100	110,2	100	110,2	100	110,2
-	-	-	-	200	220,2	200	220,2	200	220,2
-	-	-	-	-	-	300	347	300	345
-	-	-	-	-	-	400	462	400	460
-	-	-	-	-	-	500	577	500	575
-	-	-	-	-	-	-	-	600	690
-	-	-	-	-	-	-	-	700	805
-	-	-	-	-	-	-	-	800	920
-	-	-	-	-	-	-	-	900	1035
-	-	-	-	-	-	-	-	1000	1150

Spojitosť (R_{Lo})

Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota	Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota
0,2	0,16	3	2,68
0,3	0,25	4	3,58
0,4	0,34	5	4,48
0,5	0,43	6	5,38
0,6	0,52	7	6,28
0,7	0,61	8	7,18
0,8	0,7	9	8,08
0,9	0,79	10	8,98
1	0,88	20	17,98
2	1,78	30	26,8

Testy smyčky (Z_I)

Smyčka Z_I Vysoký proud		Smyčka Z_I Bez vypnutí		Smyčka Z_I		Smyčka R_E	
Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota	Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota	Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota	Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota
0,20	0,14	-	-	3	2,53	3	2,72
0,30	0,23	-	-	4	3,38	4	3,62
0,40	0,32	0,40	0,28	5	4,23	5	4,52
0,50	0,41	0,50	0,37	6	5,08	6	5,42
0,60	0,50	0,60	0,45	7	5,93	7	6,32
0,70	0,59	0,70	0,54	8	6,78	8	7,22
0,80	0,68	0,80	0,62	9	7,63	9	8,12
0,90	0,77	0,90	0,71	10	8,48	10	9,02
1,00	0,86	1,00	0,79	20	16,98	20	18,02
1,10	0,95	1,10	0,88	30	25,3	30	27,2
1,20	1,04	1,20	0,96	40	33,8	40	36,2
1,30	1,13	1,30	1,05	50	42,3	50	45,2
1,40	1,22	1,40	1,13	60	50,8	60	54,2
1,50	1,31	1,50	1,22	70	59,3	70	63,2
1,60	1,40	1,60	1,30	80	67,8	80	72,2
1,70	1,49	1,70	1,39	90	76,3	90	81,2
1,80	1,58	1,80	1,47	100	84,8	100	90,2
1,90	1,67	1,90	1,56	200	169,8	200	180,2
2,00	1,76	2,00	1,64	300	253	300	272
-	-	-	-	400	338	400	362
-	-	-	-	500	423	500	452
-	-	-	-	600	508	600	542
-	-	-	-	700	593	700	632
-	-	-	-	800	678	800	722
-	-	-	-	900	763	900	812
-	-	-	-	1000	848	1000	902

Zkoušky chráničů/FI (ΔT , $I_{\Delta N}$)

Čas chrániče/FI		Proud chrániče/FI	
Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota	Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota
20	18,1	0,5	0,43
30	27,1	0,6	0,52
40	36,1	0,7	0,61
50	45,1	0,8	0,7
60	54,1	0,9	0,79
70	63,1	1	0,88
80	72,1	2	1,78
90	81,1	3	2,68
100	90,1	4	3,58
200	180,1	5	4,48
300	271	6	5,38
400	361	7	6,28
500	451	8	7,18
600	541	9	8,08
700	631	10	8,98
800	721	20	17,98
900	811	30	26,8
1000	901	40	35,8
2000	1801	50	44,8
-	-	60	53,8
-	-	70	62,8
-	-	80	71,8
-	-	90	80,8
-	-	100	89,8
-	-	200	179,8
-	-	300	268
-	-	400	358
-	-	500	448

Test zemního odporu (R_E)

Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota	Limitní hodnota	Maximální zobrazená hodnota
10	8,8	200	179,8
20	17,8	300	268,0
30	26,8	400	358,0
40	35,8	500	448,0
50	44,8	600	538,0
60	53,8	700	628,0
70	62,8	800	718,0
80	71,8	900	808,0
90	80,8	1000	898,0
100	89,8	2000	1798,0

Specifikace elektrického měření

Specifikace přesnosti je definována jako $\pm(\%$ naměřené hodnoty + počet číslic) při 23 °C ± 5 °C, ≤ 80 % relativní vlhkost. Mezi -10 °C a 18 °C a mezi 28 °C a 40 °C, specifikace přesnosti se mohou lišit 0,1 x na °C. Kalibrační cyklus je 1 rok.

Měření střídavého napětí (V)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost 45 Hz – 66 Hz	Vstupní impedance	Přepět'ová ochrana
500 V	0,1 V	0,8 % + 3	320 k Ω	550 V rms

Izolační odpor (R_{ISO})

zkušební napětí		Přesnost zkušební napětí (při jmenovitém zkušebním proudu)
Model 1662	Model 1663 Model 1664	
100-250-500-1000 V	50-100-250-500-1000 V	+10 %, -0 %

Zkušební napětí	Rozsah izolačního odporu	Rozlišení	Zkušební proud	Přesnost
50 V	10 kΩ až 50 MΩ	0,01 MΩ	1 mA při 50 kΩ	±(3 % + 3 číslice)
100 V	100 kΩ až 20 MΩ	0,01 MΩ	1 mA při 100 kΩ	±(3 % + 3 číslice)
	20 MΩ až 100 MΩ	0,1 MΩ		±(3 % + 3 číslice)
250 V	10 kΩ až 20 MΩ	0,01 MΩ	1 mA při 250 kΩ	±(1,5 % + 3 číslice)
	20 MΩ až 200 MΩ	0,1 MΩ		±(1,5 % + 3 číslice)
500 V	10 kΩ až 20 MΩ	0,01 MΩ	1 mA při 500 kΩ	±(1,5 % + 3 číslice)
	20 MΩ až 200 MΩ	0,1 MΩ		±(1,5 % + 3 číslice)
	200 MΩ až 500 MΩ	1 MΩ		±10 %
1000 V	100 kΩ až 200 MΩ	0,1 MΩ	1 mA při 1 MΩ	±(1,5 % + 3 číslice)
	200 MΩ až 1000 MΩ	1 MΩ		±10 %
Poznámka: Počet testů izolace s novými bateriemi je >2000.				


Auto vybití	Konstantní čas vybíjení je <0,5 sekundy pro $C = 1 \mu F$ nebo nižší.
Detekce živého obvodu	Znemožní test, jestliže je napětí >30 V před začátkem testu.
Maximální kapacitní zátěž	Může fungovat se zátěží až $5 \mu F$.

Bezpečnostní předběžná zkouška izolace	Jsou požadována spojení mezi testerem a L, N, a PE.
---	---




Test spojitosti (R_{LO})

Rozsah (Automatické nastavení rozsahu)	Rozlišení	Napětí naprázdno	Přesnost
20 Ω	0,01 Ω	>4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ číslice})^{[1]}$
200 Ω	0,1 Ω	>4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ číslice})$
2000 Ω	1 Ω	>4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ číslice})$
[1] Pro 10 mA přičtete 3 číslice. Poznámka: Počet testů spojitosti 250 mA při 1 se sadou nových baterií je >1500.			

Nastavení rozsahu	Rozsah zobrazení	Zkušební proud ^[1]
250 mA	0,2 Ω až 2,0 Ω	250 mA
	2 Ω až 160 Ω	250 mA až 50 mA
	160 Ω až 800 Ω	10 mA
	800 Ω až 2000 Ω	2 mA
10 mA	0 Ω až 800 Ω	10 mA
	800 Ω až 2000 Ω	2 mA
[1] Všechny testovací proudy $\pm 10 \%$.		

Vynulování měřicí sondy	Stisknutím tlačítka  vynulujete měřicí sondu. Možno odečíst až 3 Ω odporu kabelů. Chybová hláška při >3 Ω .
Detekce živého obvodu	Test je znemožněn, jestliže je detekováno napětí >10 V AC před provedením testu.

Kontrolka hlavního vedení

Ikony (, , ) indikují, zda jsou svorky L-PE nebo L-N obrácené. Není-li vstupní napětí v rozsahu 100 V až 500 V, jsou měření smyčky a proudového chrániče (RCD) pozastavena a zobrazuje se chybový kód. Při záměně svorek L-PE nebo L-N nejsou povoleny zkoušky smyčky UK a chráničů.

Impedance smyčky a sítě (Z_I) režimy bez vypnutí a vysoký proud

Rozsah vstupního napětí sítě	100 – 500 V AC (45/66 Hz)
Vstupní zapojení (výběr soft kláves)	Impedance smyčky: fáze – uzemnění Impedance sítě: fáze – střední neutrální vodič
Limit po sobě jdoucích testů	Automatické vypnutí, když je teplota vnitřních součástek příliš vysoká.
Maximální zkušební proud při 400 V	20 A sinusoidní po 10 ms
Maximální zkušební proud při 230 V	12 A sinusoidní po 10 ms

Rozsah	Rozlišení	Přesnost ^[1]
10 Ω ^[3]	0,001 Ω	Režim vysokého proudu: $\pm(2 \% + 15 \text{ číslice})$
20 Ω	0,01 Ω	Režim bez vypnutí: $\pm(6 \% + 3 \text{ číslice})$
		Režim vysokého proudu: $\pm(2 \% + 4 \text{ číslice})$
200 Ω	0,1 Ω	Režim bez vypnutí: $\pm(3 \%)$
		Režim vysokého proudu: $\pm(2 \%)$
2000 Ω	1 Ω	$\pm 6 \%$ ^[2]
Poznámky [1] Platí pro odpor neutrálního obvodu < 20 Ω a až do fázového úhlu systému 30 °. Před testem je nutné vynulovat testovací kabely. [2] Platí pro síťové napětí > 200 V. [3] Pouze 1664 FC.		

Předpokládaný zemní poruchový proud (PEFC) Předpokládaný proud nakrátko (PSC)

Výpočet	Předpokládaný proud při spojení se zemí (PEFC/ I_k) nebo předpokládaný zkratový proud (PSC/ I_k) určený vydělením naměřeného síťového napětí naměřeným odporem smyčky (L-PE) resp. odporem vedení (L-N).	
Rozsah	0 kA až 50 kA	
Rozlišení a jednotky	Rozlišení	Jednotky
	$I_k < 1000 \text{ A}$	1 A
	$I_k > 1000 \text{ A}$	0,1 kA
Přesnost	Určena přesností odporu smyčky a naměřeného napětí.	

Testování chráničů

Typy testů chráničů

Limit po sobě jdoucích měření: Automatické vypnutí pro testy proudových chráničů (RCD), když je teplota vnitřních součástek příliš vysoká.

Typ chrániče ^[6]		Model 1662	Model 1663	Model 1664
AC ^[1]	G ^[2]	●	●	●
Střídavý proud	S ^[3]	●	●	●
A ^[4]	G	●	●	●
A	S	●	●	●
B ^[5]	G		●	●
B	S		●	●
<p>[1] AC – se střídavým napětím [2] G – obyčejný, bez zpoždění [3] S – se zpožděním [4] A – reaguje na impulsní signál [5] B – reaguje na stejnosměrný proud [6] Zkouška chrániče zakázána pro > 265 V AC Zkouška chrániče je povolena pouze tehdy, má-li vybraný proud x odpor uzemnění velikosti < 50 V.</p>				

Testovací signály

Typ chrániče	Popis testovacího signálu
AC (sinusoidní)	Typ vlny je sinusová vlna začínající na nulovém křížení, polarita podle výběru fáze (0° fáze od nulového do vysokého nulového křížení, fáze 180° od vysokého do nízkého nulového křížení). Velikost testovacího proudu je $I_{\Delta n}$ x násobitel pro všechny testy.
A (půlvlna)	Typ vlny je půlvlna usměrněné sinusové vlny začínající na nule, polarita podle výběru fáze (0° fáze od nulového do vysokého nulového křížení, fáze 180° od vysokého do nízkého nulového křížení). Velikost testovaného proudu je $2,0 \times I_{\Delta n}$ (rms) x násobitel pro všechny testy pro $I_{\Delta n} = 0,01A$. Velikost testovaného proudu je $1,4 \times I_{\Delta n}$ (rms) x násobitel pro všechny testy pro všechna ostatní měření $I_{\Delta n}$.
B (DC)	Jedná se o stejnosměrný proud v souladu s EN61557-6, příloha A

Kontrolka vypínání proudového chrániče (RCD)

Symbol proudového chrániče (RCD) ✓ se při testování doby vypínání chrániče (RCD) nebo vypínacího proudu chrániče (RCD) zapne jako kontrolka „dobrý test“, pokud doba vypínání splňuje následující podmínky:

Typ chrániče	$I_{\Delta N}$	Mezní hodnoty vypínacího času
G	x 1	Méně než 300 ms
S	x 1	Mezi 130 a 500 ms
G	x 5	Méně než 40 ms
S	x 5	Mezi 50 a 150 ms

Doba vypínání chrániče RCD (ΔT)

Testovací funkce	Volba proudu chrániče						
	10 mA	30 mA	100 mA ^[1]	300 mA ^[1]	500 mA ^[1]	1000 mA ^[2]	var ^[3]
x 1/2, 1	●	●	●	●	●	●	●
x 5	●	●	●				
Narůstající proud	●	●	●	●	●	●	●
Auto	●	●	●				

Síťové napětí 100 V – 265 V AC, 45/66 Hz

[1] Chrániče typu B vyžadují, aby se síťové napětí pohybovalo v rozsahu 195 V – 265 V.

[2] Pouze střídavé chrániče.

[3] Chrániče typu A jsou omezeny hodnotou proudu 700 mA (není k dispozici pro chrániče typu B).


Násobič proudu	Typ chrániče ^[1]	Měřicí rozsah		Přesnost vypínacího času
		EU	UK	
x 1/2	G	310 ms	2000 ms	±(1 % naměřená hodnota + 1 ms)
x 1/2	S	510 ms	2000 ms	±(1 % naměřená hodnota + 1 ms)
x 1	G	310 ms	310 ms	±(1 % naměřená hodnota + 1 ms)
x 1	S	510 ms	510 ms	±(1 % naměřená hodnota + 1 ms)
x 5	G	50 ms	50 ms	±(1 % naměřená hodnota + 1 ms)
x 5	S	160 ms	160 ms	±(1 % naměřená hodnota + 1 ms)

[1] G – Běžný, bez zpoždění / S – S časovým zpožděním

Měření vypínacího proudu chrániče (RCD) ($I_{\Delta N}$) / Náběhový test

Proudový rozsah	Krokování	Narůstající čas		Přesnost měření
		Typ G	Typ S	
30 % až 110 % jmenovitého proudu chrániče ^[1]	10 % z $I_{\Delta N}$ ^[2]	300 ms/krok	500 ms/krok	±5 %
<p>[1] 30 % až 150 % pro typ A $I_{\Delta N} > 10$ mA 30 % až 210 % pro typ A $I_{\Delta N} = 10$ mA 20 % to 210 % pro typ B Specifikované rozsahy vypínacího proudu (EN 61008-1): 50 % až 100 % pro typ AC 35 % až 140 % pro typ A (> 10 mA) 35 % až 200 % pro typ A (≤ 10 mA) 50 % až 200 % pro typ B</p> <p>[2] 5 % pro typ B</p>				

Test sledu fází

Ikona	Ikona  . Indikátor sledu fází je aktivní.
Displej sledu fází	Zobrazí „1-2-3“ při správném zapojení. Zobrazí „3-2-1“ při chybném zapojení. Pomlčky namísto číslic indikují, že nebylo možné provést platné stanovení.
Rozsah vstupního napětí sítě (fáze-fáze)	185 V až 500 V

Test zemního odporu (R_E)

Pouze modely 1663 a 1664.

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
200 Ω	0,1 Ω	$\pm(2 \% + 5 \text{ číslic})$
2000 Ω	1 Ω	$\pm(3,5 \% + 10 \text{ číslic})$

Rozsah: $RE + R_{\text{SONDA}}^{[1]}$	Zkušební proud
2200 Ω	3,5 mA
16000 Ω	500 μA
52000 Ω	150 μA
[1] Bez externích napětí	

Frekvence	Výstupní napětí
128 Hz	25 V

Detekce živého obvodu	Test není možné provést, je-li zjištěno vstupní napětí > 10 V AC.
------------------------------	---

Automatická testovací sekvence

Pouze modely 1664 FC.

Splňuje specifikace jednotlivých testů.

Provozní rozsahy a nejistoty podle ČSN EN 61557

Funkce	Rozsah zobrazení	ČSN EN 61557 Provozní nejistota rozsahu měření	Nominální hodnoty
V EN61557-1	0,0 V AC - 500 V AC	50 V AC - 500 V AC $\pm (2 \% + 2 \text{ číslice})$	$U_N = 230/400 \text{ V AC}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$
RLO EN 61557-4	0,00 Ω – 2000 Ω	0,2 Ω – 2000 Ω $\pm (10 \% + 2 \text{ číslice})$	4,0 V DC < U_Q < 24 V DC $R_{LO} \leq 2,00 \Omega$ $I_N \geq 200 \text{ mA}$
RISO EN 61557-2	0,00 M Ω – 1000 M Ω	1 M Ω – 200 M Ω $\pm (10 \% + 2 \text{ číslice})$ 200 M Ω – 1000 M Ω $\pm (15 \% + 2 \text{ číslice})$	$U_N = 50 / 100 / 250 / 500 /$ 1000 V DC $I_N = 1,0 \text{ mA}$
ZI EN 61557-3	Z _I (bez vypnutí) 0,00 Ω – 2000 Ω	0,4 Ω – 2000 Ω $\pm (15 \% + 6 \text{ číslic})$	$U_N = 230/400 \text{ V AC}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$ $I_K = 0 \text{ A} - 10,0 \text{ kA}$
	Z _I (vysoký proud) 0,00 Ω - 2000 Ω	0,2 Ω - 200 Ω $\pm (10 \% + 4 \text{ číslice})$	
	Z _I (vysoký proud a rozlišení) 0 m Ω – 9 999 m Ω	100 m Ω – 9 999 m Ω $\pm (8 \% + 20 \text{ číslic})$	
	R _E 0,00 Ω - 2000 Ω	10 Ω - 1000 Ω $\pm (10 \% + 2 \text{ číslice})$	
ΔT , $I_{\Delta N}$ EN 61557-6	ΔT 0,0 ms - 2000 ms	25 ms - 2000 ms $\pm (10 \% + 1 \text{ číslice})$	ΔT při 10 / 30 / 100 / 300 / 500 1000 / VAR mA
	$I_{\Delta N}$ 3 mA - 550 mA (VAR 3 mA - 700 mA)	3 mA - 550 mA $\pm (10 \% + 1 \text{ číslice})$	$I_{\Delta N} = 10 / 30 / 100 / 300 / 500$ / VAR mA
RE EN 61557-5	0,0 Ω - 2000 Ω	10 Ω - 2000 Ω $\pm (10 \% + 2 \text{ číslice})$	$f = 128 \text{ Hz}$
Fáze EN 61557-7			1 : 2 : 3
Poznámka: dgt/čsl = číslice			

Provozní nejistoty podle ČSN EN 61557

Provozní nejistota zobrazuje maximální možnou nejistotu měření při započtení všech ovlivňujících faktorů E1-E10.

	Volty	R _{Lo} EN 61557-4	R _{ISO} EN 61557-2	Z _I EN 61557-3	Δ^T EN 61557-6	I _{ΔN} EN 61557-6	R _E EN 61557-5
Vlastní nejistota A	0,80 %	1,50 %	10,00 %	6,00 %	1,00 %	5,00 %	3,50 %

Množství ovlivnění	Volty	R _{Lo} EN 61557-4	R _{ISO} EN 61557-2	Z _I EN 61557-3	Δ^T EN 61557-6	I _{ΔN} EN 61557-6	R _E EN 61557-5
E1 - Pozice	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
E2 - Dodávané napětí	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,75 %	2,00 %
E3 - Teplota	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,25 %	1,50 %
E4 - Napětí sériových rušení	-	-	-	-	-	-	2,00 %
E5 - Odpor sond a pomocných zemnicích elektrod	-	-	-	-	-	-	4,60 %
E6.2 - Fázový úhel systému	-	-	-	1,00 %	-	-	-
E7 - Frekvence systému	0,50 %	-	-	2,50 %	-	-	0,00 %
E8 - Napětí systému	-	-	-	2,50 %	2,50 %	2,50 %	0,00 %
E9 - Harmonické	-	-	-	2,00 %	-	-	-
E10 - Množství D.C.	-	-	-	2,50 %	-	-	-

