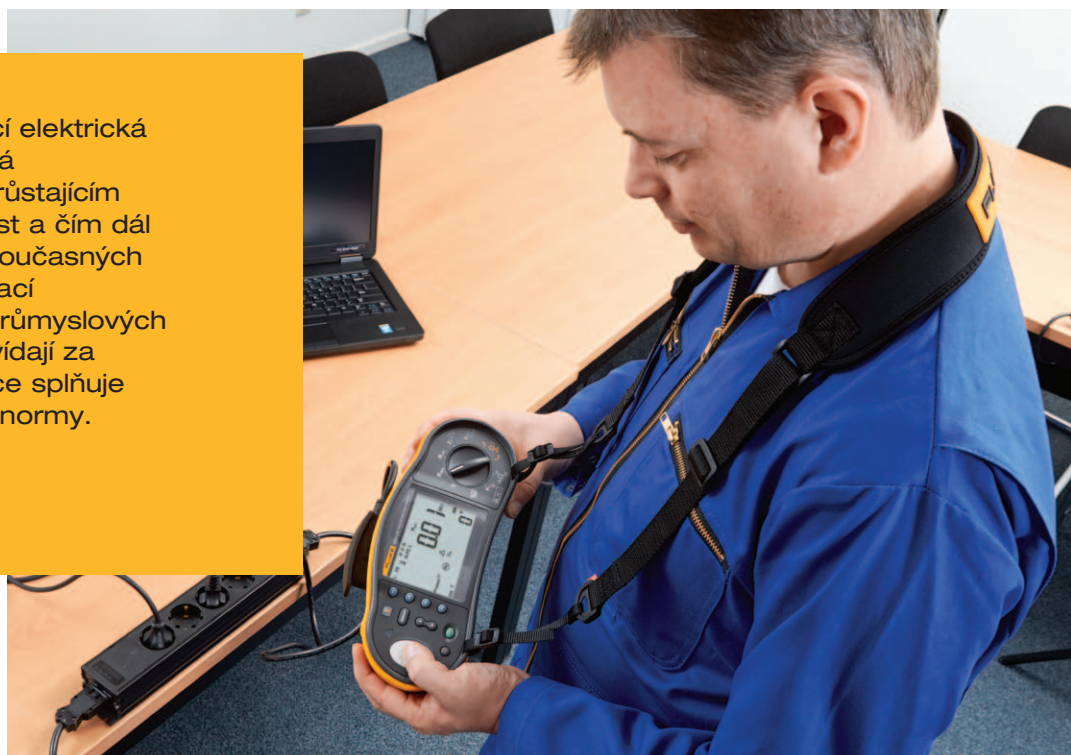


TIP PRO POUŽITÍ

Základní měření elektroinstalací

Dnes je na techniky testující elektrická zařízení kladena mimořádná odpovědnost, a to kvůli narůstajícím požadavkům na bezpečnost a čím dál tím větší komplikovanosti současných pevných elektrických instalací v obytných, komerčních i průmyslových objektech. Technici zodpovídají za ověření, zda elektroinstalace splňuje dnešní přísné mezinárodní normy.



Proto je důležité mít po ruce vhodné nástroje k provádění podrobných měření, vyžadovaných Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) a Evropským výborem pro normalizaci v elektrotechnice (CENELEC).

Požadavky na pevné elektroinstalace v budovách stanovuje norma IEC 60364 a s ní související národní normy platné v jednotlivých evropských zemích (viz tabulka 1). Odstavec 6.61 této normy popisuje požadavky na ověřování souladu instalací s normou IEC 60364.

Tabulka 1

Evropské ekvivalenty normy IEC 60364 (6.61)	
Rakousko	ÖVE/ÖNORM E8001
Belgie	A.R.E.I./R.G.I.E.
Dánsko	Stærkstrømbekendtgørelsen, afsnit 6
Finsko	SFS 6000
Francie	NF C 15-100
Německo	DIN VDE 0100-600 DIN VDE 0105-100
Itálie	CEI 64-8
Nizozemsko	NEN 1010
Norsko	NEK 400
Portugalsko	HD 384
Španělsko	UNE 20460
Švédsko	SS 436 40 00 Del 6
Švýcarsko	NIN/NIV 2015
Spojené království	BS 7671/17th Edition IEE Wiring Regulations

Základní požadavky normy IEC 60364.6.61

Mnozí dodavatelé v oboru elektroinstalací už budou s normou IEC 60364.6.61 nebo s jejími národními ekvivalenty obeznámeni. Norma předepisuje, že ověřování instalací se musí provádět v tomto pořadí:

1. Zraková kontrola
2. Testování těchto vlastností:
 - spojitost ochranných vodičů,
 - izolační odpor,
 - ochrana oddělením obvodů,
 - odpor podlahy a stěn,
 - automatické odpojení od zdroje,
 - polarita,
 - funkční výkon,

Kromě toho jsou ke zvážení doporučeny tyto testy:

- test elektrické pevnosti,
- pokles napětí.

Při testování výše popsaných ochranných opatření odkazuje norma IEC 60364.6.61 na normu IEC/EN 61557.

Základní požadavky normy IEC/EN 61557

Požadavky na měřicí techniku používanou při testování instalací popisuje evropská norma EN 61557. Uvádí všeobecné požadavky na měřicí techniku (část 1), konkrétní požadavky na kombinovanou měřicí techniku (část 10) a také konkrétní požadavky na měření/testování:

- A. Izolační odpor (část 2)
- B. Impedance smyčky (část 3)
- C. Odpor zemnicí přípojky (část 4)
- D. Zemní odpor (část 5)
- E. Fungování proudových chráničů v sítích TT a TN (část 6)
- F. Sled fází (část 7)
- G. Zařízení pro monitorování izolace v sítích IT (část 8)

Multifunkční testery instalací Fluke řady 1660 jsou měřicí zařízení v souladu s částí 10 normy EN 61557. Každý ze tří odlišných modelů pak vyhovuje konkrétním částem této normy. Tyto testery jsou konkrétně určeny k provádění měření popsaných v normě IEC 60364.6.61 a ve všech od ní odvozených místních normách, a to co nejbezpečněji a nejefektivněji. Jedná se o lehká zařízení s jedinečnou ergonomicky zakřivenou konstrukcí, kterou lze zavěsit na krk a díky které je používání v terénu pohodlnější.

Měření elektroinstalací

Nejprve se provádí zraková kontrola, která má ověřit, zda fixně upevněná elektrická zařízení vyhovují bezpečnostním požadavkům a nejsou viditelně poškozená. Dále je nutné ověřit, zda jsou na místě protipožární ochrany, všechna ochranná, monitorovací, izolační a přepínací zařízení a zda je k dispozici veškerá příslušná dokumentace. Po této kontrole může zahájit samotné elektrické měření. Zde uvedené způsoby měření jsou popsány v normě IEC 60364.6.61. Jiné způsoby nejsou zakázány, musí však poskytovat stejně platné výsledky. K měření instalací podle normy IEC 60364.6.61 jsou způsobilé pouze osoby s potřebnými zkušenostmi a školením, bezpečným oblečením a správnými měřicími nástroji. Před samotným měřením je nutné provést vhodná bezpečnostní opatření, aby nedošlo ke zranění nebo škodám na zařízeních či majetku. Neoprávněné osoby by se měly pohybovat z dosahu nebezpečí.

Spojitost

Měření spojitosti ochranných vodičů se obvykle provádí přístrojem, který dokáže generovat napětí naprázdno v rozsahu 4 až 24 V (střídavě nebo stejnosměrně) s minimálním proudem 0,2 A. Nejběžnější test spojitosti spočívá v měření odporu ochranných vodičů, při kterém se nejprve potvrdí spojitost všech ochranných vodičů v dané instalaci a potom se změří hlavní a doplňující vodiče ochranného pospojování. Dále se měří všechny obvodové vodiče v koncovém obvodu. Jelikož při testování spojitosti se měří velmi nízký odpor, je nutné odečíst odpor měřicích kabelů. Testery řady 1660 obsahují praktickou funkci automatického vynulování, takže když k sobě přiložíte měřicí kabely a stisknete tlačítko vynulování, odpor měřicích kabelů se automaticky změní a uloží. Hodnota zůstane uložena, i když zařízení vypnete.

Izolační odpor elektroinstalací

Kvůli ochraně před požárem a elektrickým šokem je nutné zajistit kvalitu izolace. Izolace se obvykle měří mezi fázovými vodiči a mezi každým fázovým vodičem a zemí. Před měřením izolačního odporu mezi fázovým vodičem a zemí je nutné nejprve vypnout celou instalaci, odebrat všechna světla a odpojit veškerá zařízení. Je nutné ponechat pojistky na místě, zavřít jističe a zavřít spínače v koncovém obvodu.



Testery řady 1660 generují požadované testovací napětí (lze nastavit), přičemž modely 1663 a 1664 – jako žádné jiné testery tohoto typu – nabízejí i testovací napětí 50 a 100 V potřebné pro testování telekomunikačních instalací, požárních alarmů, nouzového osvětlení, pohybových alarmů, zvukových systémů nebo vodivosti podlah. Pro lepší bezpečnost obsahují testery řady 1660 i indikátor živého napětí, který uživatele varuje, když je instalace stále pod napětím. Bude-li naměřeno napětí, tester nedovolí další měření. V průběhu měření se na duálním displeji zobrazuje jak izolační odpor, tak použité testovací napětí.

Podle normy IEC 60364.6.61 by hodnoty odporu měly být větší než 1 megaohm při testovacím napětí 1000 V, 0,5 megaohmu při 500 V a 0,25 při 250 V.

Ochrana oddělením obvodů

Oddělení živých částí od částí ostatních obvodů a od země je potřeba ověřit změřením izolačního odporu. Hodnoty odporu naměřené se všemi spotřebiči zapojenými (je-li to možné) by měly být stejné jako výše zmíněné hodnoty.

Odpor podlahy a stěn

Pokud je to proveditelné, měla by být na místě provedena alespoň tři měření odporu podlahy a stěn – z toho jedno měření zhruba 1 metr od kterékoli cizí vodivé části v daném prostoru a zbývající dvě měření ve větších vzdálenostech. Tuto sérii měření je nutné zopakovat u každého relevantního povrchu na místě.

Jako zdroj stejnosměrného napětí lze použít test izolace v testerech řady 1660 s napětím naprázdno o výši 500 V (nebo 1000 V, pokud jmenovité napětí instalace převyšuje 500 V). Odpor se měří mezi zkušební elektrodou (například čtvercovou kovovou destičkou o hraně 250 mm se čtverečkem hygroskopického papíru o hraně 270 mm, ze kterého byla odstraněna přebytečná vlhkost) a ochranným vodičem instalace.

Měření se provádí se stejnosměrným proudem pomocí přístroje, který dokáže dodat testovací napětí 1000, 500 nebo 250 V (záleží na jmenovitém napětí obvodu). V jednofázových rozvodných sítích se měření izolace obvykle provádí při testovacím napětí 500 V. Před samotným měřením je nutné odpojit všechna zařízení a učinit opatření potřebná pro to, aby testovací napětí nepoškodilo zařízení citlivá na napětí, například stmívače, zpoždovače nebo elektronické předřadníky zářivek. Taková zařízení by mohla být postrádána a jejich poškození by znamenalo velké náklady pro uživatele a komplikace pro zákazníka. Tester 1664 FC obsahuje funkci předběžné zkoušky izolace, která je v patentovém řízení. Tato jedinečná funkce uživateli pomáhá předcházet potenciálně vážným a nákladným chybám. Pokud tester zjistí, že je k testovanému systému připojen nějaký spotřebič, zastaví test izolace a zobrazí vizuální upozornění. Díky tomu se vyhnete nechtěnému poškození periferních zařízení a zajistíte spokojenost zákazníka.

Ověření ochrany automatickým odpojením od zdroje

Způsob, jakým se pomocí automatického odpojení od zdroje ověřuje efektivita opatření chráničích před nepřímým kontaktem, záleží na typu instalace.

Ve zkratce probíhá takto:

- V sítích TN: Měření impedance poruchové smyčky a ověření vlastností přidruženého ochranného zařízení (tj. zraková kontrola nastavení jmenovitého proudu u jističů a proudové kategorie u pojistek a zkušebních proudových chráničů).
- V sítích TT: Měření odporu uzemňovací elektrody u odkrytých vodivých částí instalace a ověření vlastností přidruženého ochranného zařízení (tj. zraková kontrola a zkouška proudových chráničů).
- V sítích IT: Výpočet nebo měření poruchového proudu.

Měření odporu uzemňovací elektrody

Měření odporu uzemňovací elektrody se provádí některou z vhodných metod, například použitím dvou pomocných uzemňovacích elektrod (sond). Tyto uzemňovací elektrody lze zakoupit v doplňující sadě pro použití s modelem 1663 a 1664. Před měřením je nutné odpojit zemnicí tyč od hlavního uzemňovací svorky instalace. Kvůli tomu pak ale instalace nebude mít žádnou ochranu uzemněním, a proto je nutné ji před samotným testováním zcela odpojit od zdroje. Měření zemního odporu se nesmí provádět na živém rozvodu.

Jedna pomocná uzemňovací elektroda se umístí ve stanovené vzdálenosti od měřené uzemňovací elektrody a druhá v přímce v alespoň 62 % vzdálenosti mezi oběma. Test změří zemní odpor a také odhalí případné napětí mezi pomocnými uzemňovacími elektrodami – bude-li toto napětí přesahovat 10 V, test se přeruší.

Měření impedance poruchové smyčky

Měření impedance poruchové smyčky se provádí při kmitočtu shodném se jmenovitým kmitočtem obvodu (50 Hz). Test impedance zemní smyčky měří odpor cesty, kterou by se ubíral poruchový proud mezi fází a ochranným uzemněním. Tento odpor musí být dostatečně nízký na to, aby jím mohl téct dostatečný

Testování proudových chráničů

Pro lepší ochranu se často instalují proudové chrániče (označované též zkratkou RCD), které dokáží odhalit proud unikající do země, který je příliš nízký na to, aby přepálil pojistky nebo aktivoval ochranná zařízení na bázi nadproudu, ale zároveň dostatečně velký ke způsobení vážného šoku nebo tvorbě dostatečného tepla pro vznik požáru. K základním testům chráničů patří určení času vypnutí (v milisekundách) tím, že do obvodu zavedeme poruchový proud.

Testery instalací řady 1660 umí také provádět předběžné testy a pomocí nich určit, zda by skutečný test přivodil poruchové napětí překračující hranici 50 V nebo 25 V. Chcete-li ručně změřit dobu vybavení, pomocí tlačítek nabídky zadejte nastavení zkratového proudu chrániče, násobitel zkušebního proudu, typ chrániče a fázi zkušebního proudu. Jelikož některé chrániče jsou v jedné polovině cyklu citlivější než v té druhé, test se provede zvlášť pro nastavení fáze 0° a 180°. Zaznamenán bude nejdelší čas.

Testery řady 1660 zjednodušují měření vypínacího času chráničů pomocí automatického režimu, který automaticky provede šest testů jeden po druhém. Díky tomu se testovací technik nemusí neustále vracet k testeru po každém opětovném zapnutí vybaveného chrániče. Přístroj pozná, kdy byl chránič zase ručně zapnut, a spustí další test v pořadí. Výsledky se uchovávají v dočasné paměti a dají se procházet pomocí tlačítek se šípkami. Modely 1663 a 1664 mají navíc interní paměť, do které si naměřené výsledky můžete uložit pro pozdější použití. Modely 1662, 1663 a 1664 dokážou měřit zkratový proud chrániče postupným zvyšováním přiváděného proudu, dokud se chránič nevybaví.

Test polarity

V zemích, kde místní regulace zakazují instalovat ke středovému vodiči jednopólové spínače, je nutné pomocí testu polarity ověřit, že všechna taková zařízení jsou připojena výhradně k fázi. Nesprávná polarita vede k tomu, že některé části instalace zůstanou připojené k živému vodiči fáze i ve chvíli, kdy je jednopólový spínač vypnutý, nebo poté co došlo k vybavení nadproudového ochranného zařízení. Testery instalace řady 1660 ověřují správnou polaritu pomocí režimu spojitosti.

Funkční test

Všechny skříně, například rozvaděče nebo skříně pro řízení a pohon strojů atd., musí podstoupit test funkčnosti, který ověří, zda jsou správně připevněné, nastavené a nainstalované v souladu se všemi požadavky příslušné normy. Dále je nutné otestovat funkčnost ochranných zařízení a ověřit, zda jsou správně nainstalovaná a nastavená.

proud na vybavení ochranného zařízení obvodu (například miniaturního jističe MCB). Testery 1663 a 1664 mají novou paměťovou funkci „maximum Z“, pomocí které mohou uživatelé snadno vyhodnotit nejvyšší hodnotu zemní smyčky v obvodu a ujistit se, že nepřesahuje doporučenou výši. Model 1664 má navíc rozlišení v řádu mΩ pro měření cest krátkých zemních smyček, například v blízkosti napájecího transformátoru. Model 1664 provádí toto měření pomocí tří samostatných zkušebních kabelů nebo pomocí kabelu připevněného k síťové zásuvce. Vypočítá předpokládaný poruchový proud, který se pak zobrazí v dolní části duálního displeje. Určení předpokládaného poruchového proudu je důležité pro zajištění toho, aby nebyla překročena kapacita pojistek a nadproudových jističů. Testery 1663 a 1664 dokážou také měřit podíl zemního odporu na celkovém odporu smyčky, měřit impedanci vedení (impedance zdroje mezi fází a středním vodičem; v případě třífázových systémů impedance mezi fázemi) a vypočítat předpokládaný zkratový proud, který by obvodem tekla, kdyby došlo ke zkratu mezi fází a středovým vodičem.

Měření impedance smyčky může někdy v testovaném obvodu vypnout proudové chrániče a tím zabránit dalšímu měření. Testery Fluke řady 1660 tomu předcházejí pomocí inovativní technologie, která je v patentovém řízení. To vede ke konzistentnějším a lépe opakovatelným výsledkům.

Testery instalací Fluke řady 1660

Řada Fluke 1660 vylepšuje dřívější testery instalací Fluke a dává uživatelům k dispozici ještě lepší měřicí nástroje. Navíc chrání spotřebiče, které by mohly během testování zůstat omylem připojené k instalaci, a usnadňuje sdílení naměřených výsledků přes smartphone.

Předběžná zkouška izolace – chráňte instalaci, předejděte nákladným chybám

Tester instalací Fluke 1664 FC je jediný tester s předběžnou zkouškou izolace, která vám pomůže předejít potenciálně vážným a nákladným chybám. Pokud tester zjistí, že je k testovanému systému připojen nějaký spotřebič, zastaví test izolace a zobrazí vizuální upozornění. Díky tomu se vyhnete nechtěnému poškození periferních zařízení a zajistíte spokojenost zákazníka.

Rychlejší a snazší měření díky automatickému testu

Automatický test provede v jedné sekvenci pět požadovaných testů instalace, kterými ověří soulad instalace s místními normami. Snižuje se tak počet ručních připojení a možnost vzniku chyb. Ve srovnání s předchozími modely Fluke se doba testování zkrátí až o 40 %.

1664 FC

Pracujte rychleji, chraňte testovanou instalaci a sdílejte naměřené výsledky.

Fluke 1664 FC je jediný tester instalací, který během měření chrání spotřebiče před poškozením a umožňuje vám bezdrátově sdílet výsledky s kolegy nebo se zákazníky. Naše funkce předběžné zkoušky izolace, která je v patentovém řízení, nedovolí zahájit test, dokud bude k systému připojený nějaký spotřebič. Díky tomu se vyhnete nechtěnému poškození a zajistíte spokojenost zákazníka. Tester má rozlišení v řádu mΩ (0,001 Ω) pro měření cest krátkých zemních smyček, například v blízkosti napájecího transformátoru.



Kromě toho nabízí Fluke 1664 FC i flexibilitu systému Fluke Connect. Díky němu můžete posílat výsledky měření přímo z testeru Fluke 1664 FC na svůj smartphone a potom je sdílet s ostatními kolegy. Jde o nejrychlejší způsob, jak svému týmu předávat informace přímo z terénu a urychlit tak jejich vyhodnocení. Ostatní vám mohou posílat zpětnou vazbu, doporučení nebo odpovědi na otázky.

Úložiště Fluke Cloud™ – Zapomeňte na chyby při ručním přepisování dat. Úložiště Fluke Cloud™ zkracuje dobu potřebnou na přenos dat a předchází chybám. Spolu s úložištěm Fluke Cloud™ navíc získáte špičkovou ochranu dat. Můžete provádět bezpečné měření, se zabezpečením dat, rychle a navíc přesněji. To všechno díky možnostem systému Fluke Connect®.

Videohovory ShareLive™ – sdílejte výsledky měření odkudkoli. Postupujte koordinovaně pomocí videohovorů ShareLive™, i když se vy a vaši kolegové nacházíte na různých místech. Systém Fluke Connect umožňuje testeru instalaci 1664 FC odesílat výsledky měření do smartphonu, abyste se mohli spojit a spolupracovat s ostatními. Jde o nejrychlejší způsob, jak svému týmu předávat informace a ukázat, co sami vidíte. Můžete si tak nechat schválit postup přímo v terénu.

1663

Optimální tester pro profesionály pracující s elektroinstalacemi.

Tento nástroj je vhodný pro profesionální uživatele – nabízí vyspělé funkce, pokročilé schopnosti měření a zároveň jednoduché ovládání. Práce s ním je intuitivní a snadno si ji osvojí terénní pracovníci všech úrovní.

1662

Solidní tester se základními funkcemi.

S testerem Fluke 1662 získáte spolehlivost značky Fluke, jednoduché ovládání a veškeré měřicí funkce, které potřebujete k základnímu testování instalací.

Upozornění! Tato příručka s tipy nemá nahrazovat uznávané standardy popsané v normě IEC 60364 (a jejich místních ekvivalentech v jednotlivých zemích). Jejím cílem je pouze poskytnout souhrnný přehled požadavků. Nejsou zde popsány všechny testy. Máte-li jakékoli pochybnosti, poraďte se s příslušnými publikovanými normami.



Jednodušší preventivní údržba. Eliminace opakovaných prací.

Ušetřete čas a zvýšte spolehlivost svých dat o údržbě díky bezdrátové synchronizaci měření pomocí systému Fluke Connect®.

Další informace naleznete na adrese flukeconnect.com



Fluke. Keeping your world up and running.®

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands
Web: www.fluke.cz

Navštivte nás na webových stránkách:
Web: www.fluke.cz

©2016 Fluke Corporation. Všechna práva vyhrazena.
Případné změny jsou vyhrazeny bez předchozího upozornění.
05/2016 6004585a-cze

Změny tohoto dokumentu nejsou povoleny bez písemného schválení společnosti Fluke Corporation.