

FLUKE®

Měření izolačního odporu

Komplexní řešení pro
každé použití.

 **FLUKE
CONNECT®**



Proč testovat izolaci?



Bezpečnost

Nejzávažnějším důvodem testování izolace je zaručení bezpečnosti osob i veřejnosti. Provedením testu stejnosměrným vysokým napětím mezi nenapájeným fázovým (živým) vodičem, uzemněným a zemnicím vodičem můžete eliminovat možný životu nebezpečný zkrat nebo zkrat do uzemnění, který by mohl způsobit požár.

Provozní schopnost zařízení

Navíc je testování izolace důležité pro ochranu a prodloužení životnosti elektrických systémů a motorů. Periodické údržbové testy mohou poskytnout cenné informace o stavu opotřebení a pomoci s předpovědí možné poruchy systému. Včasná náprava problémů bude znamenat nejen bezporuchový chod systému, ale také prodlouží provozní dobu nejrozdílnějšího vybavení.

Testery izolačního odporu lze používat ke zjišťování integrity vinutí nebo kabeláže motorů, transformátorů, rozvaděčů a elektrických instalací. Metoda testování je daná typem testovaného vybavení a důvodem testování. Krátkodobé testování s okamžitým odečtem může být využito pro nízkokapacitní zařízení, přičemž testy s projekcí vývoje jako napěťovými kroky nebo testy dielektrické absorpce mohou být použity pro časově proměnné proudy trvající i několik hodin.

Normy pro měření izolace

Mezinárodní asociace pro elektrické testování (NETA) poskytuje reprezentativní a minimální hodnoty izolace pro různá napětí zařízení, které lze využít, když nejsou k dispozici údaje od výrobců.

Testery izolace jsou nezbytné ve všech elektrických systémech pro správné a bezpečné fungování zařízení v souladu s průmyslovými normami, normou IEEE Std 43-2000 (Doporučené postupy pro testování izolačního odporu u rotujících zařízení) a normami dalších uznávaných organizací.



Mezinárodní asociace pro elektrické testování (NETA) také poskytuje doporučené hodnoty testovacího napětí pro případ, že nejsou k dispozici údaje od výrobců:

| Jmenovité napětí zařízení | Minimální testovací napětí izolačního odporu | Doporučený minimální izolační odpor v MΩ |
|---------------------------|--|--|
| 250 | 500 | 25 |
| 600 | 1 000 | 100 |
| 1 000 | 1 000 | 100 |
| 5 000 | 2 500 | 1 000 |
| 15 000 | 2 500 | 5 000 |

Doporučené hodnoty testovacího napětí a minimálního odporu izolace.
Mezinárodní asociace pro elektrické testování (NETA) poskytuje doporučené reprezentativní a minimální hodnoty izolace pro různá napětí zařízení, které lze využít, když nejsou k dispozici údaje od výrobců.



Základy měření izolačního odporu

Testování izolace se trochu podobá kontrole vodovodního rozvodu. Úniky z vodovodního rozvodu můžete zjistit, když jej napustíte vodou pod vysokým tlakem. Zvýšený tlak usnadní nalezení úniků. Elektrickým ekvivalentem tlaku je napětí. Při testování izolace používáme relativně vysoké stejnosměrné napětí, aby byl unikající proud zjevnější. Účelem přístrojů je aplikovat testovací napětí „nedestruktivním“ a velmi kontrolovaným způsobem. Přestože dodávají vysoké napětí, dodávaný proud je přísně omezený. Pomáhá to zabránit poškození systémů s nedostatečnou izolací a zamezit tomu, aby byl obsluhující pracovník vystaven nebezpečně vysoké úrovni proudu při náhodném kontaktu.

Všechny digitální multimetry (DMM) mají schopnost měření odporu (v ohmech). Tato funkce však využívá jen pár voltů. U systémů, které mají pracovat s více než pár volty, nám použití standardní funkce měření odporu neposkytuje přesný obrázek neporušenosti izolace. Izolaci chceme měřit při vyšším než provozním napětí. Zaručí to, že se projeví všechny případné úniky, a pokud existuje možnost vzniku elektrického oblouku, v řízených testovacích podmínkách ji objevíme.





Bodový test izolace

Tento test lze použít k ověření stavu izolace po dobu životnosti motoru připojením megaohmetru a změřením odporu každého vinutí vůči zemi a zaznamenáním naměřené hodnoty do grafu.

Krokové napětí izolace

Vytváří elektrické namáhání na interních prasklinách izolace s cílem odhalit stárnutí nebo poškození izolace, které nebylo nalezeno během jiných testů izolace motoru. Tento test se provádí tak, že izolace je testována pomocí dvou nebo více napětí a porovnají se výsledky.

Polarizační index a koeficient dielektrické absorpce

Tato měření koeficientu v čase kontrolují charakteristiky absorpce mokré nebo kontaminované izolace. Délka testu PI je 10 minut, zatímco test koeficientu DAR trvá 60 sekund. V závislosti na třídě izolace existují minimální přijatelné hodnoty polarizačního indexu. Norma IEEE Standard 43-2000 zahrnuje následující měření polarizačního indexu:

| Izolace | Hodnota indexu |
|---------|----------------|
| Třída A | 1,5 |
| Třída B | 2,0 |
| Třída F | 2,0 |
| Třída H | 2,0 |

6

Tipy pro efektivní testování izolace

1 Před provedením testu izolace odpojte všechna elektrická zařízení, jako jsou motorové pohony, řídicí jednotky, převodníky apod. Při použití vyššího napětí, než je obvyklé, může dojít k poškození elektroniky.

2 Je nutné vzít v úvahu vliv teploty. Je doporučováno testování provádět za standardní teploty vodiče 20 °C. Případně je možné referenční teplotu stanovit při kompenzaci budoucích měření pomocí digitálního multimetru se sondou nebo infračerveným teploměrem.

3 Vyberte testovací napětí vhodné pro testovanou izolaci. Cílem je namáhat izolaci, ale nepřetížít ji. Pokud si nejste jisti, použijte nižší testovací napětí. Obvykle je vhodné testovat izolaci pomocí dvojnásobného napětí, než je běžně používáno. Například zařízení dimenzované na 460 V až 600 V je často testováno napětím 1000 V.

4 Při použití testeru izolace ponechte po dokončení testování připojené vodiče, protože tester izolace může vybít reziduální testovací napětí.

5 Vodiče, které jsou blízko sebe, mají normální kapacitu. To způsobí, že hodnota izolačního odporu je zpočátku nízká a postupně se zvyšuje, dokud se nestabilizuje. Toto je normální chování. Pokud však hodnota odporu prudce skáče nahoru a dolů, signalizuje to možnost vzniku elektrického oblouku.

6 Ačkoli je proud přísně omezen, může tester izolace generovat jiskry a způsobit drobné, ale bolestivé popálení. V důsledku tohoto nečekaného překvapení sebou může operátor šuknout, což může být nebezpečné. Proto jako vždy pracujte v dostatečném odstupu od systémů pod napětím a používejte bezpečné pracovní postupy při práci ve výškách.

Izolační odpor

Nejnovější měřicí přístroje od odborníků na měření.

„Požadovali jste je. My jsme vyhověli.

Nyní máte k dispozici dosud nejširší výběr přístrojů na testování izolace.“



Pracovníci, kteří přicházejí do styku s elektřinou, nás opětovně přesvědčují o důležitosti měření izolačního odporu. Přístroje pro měření izolačního odporu mají zásadní důležitost v programech preventivní údržby a představují základ vyhledávání problémů při libovolné aplikaci v oblasti dodávek elektrické energie, průmyslové výroby a komerčního použití.

Společnost Fluke nabízí **přístroje ve všech cenových třídách pro libovolné použití**, od kompaktních ručních přístrojů až po přenosný model 10 kV. Nabízíme dokonce plnohodnotný tester izolace s vestavěnými funkcemi multimetru – dva produkty v jednom!

Všechny nabízené testery jsou konstruovány podle standardů značky Fluke – jinými slovy, předčí vaše očekávání. Tyto přístroje jsou **spolehlivé, přesné a snadno použitelné**, což v dlouhodobé perspektivě přispívá k nižším nákladům na vlastnictví – méně výdajů za kalibrace, méně oprav a nižší náklady na výměnu spolu s delší životností produktů.

Každý z testerů Fluke vám také zprostředkuje přístup k návodům a postupům v rámci tipů pro použití, vybraným případovým studiím a technické podpoře od odborníků – a to vše ZDARMA.

Další informace o testování izolace a kompletní podrobné informace o stále se rozrůstající řadě testerů izolačního odporu od společnosti Fluke naleznete na webových stránkách **www.fluke.com/insulation**.



Digitální tester izolace a plnohodnotný multimetr – DVA PŘÍSTROJE V JEDNOM!

Multimetry izolačního stavu Fluke 1587 FC/1577

Přístroje Fluke 1587 FC a 1577 kombinují funkci testeru izolace a plnohodnotného multimetru v jediném kompaktním produktu.

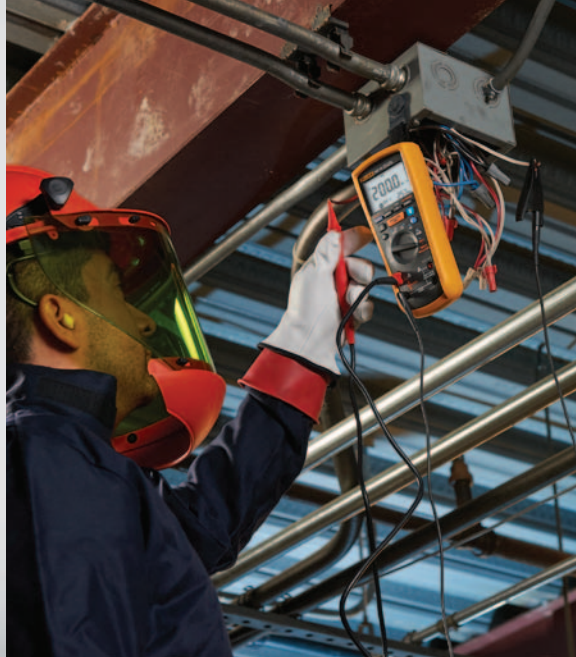
Oba disponují funkcemi „dvou přístrojů v jednom“, a představují kombinaci digitálního testeru izolace s digitálním multimetrem true-rms v jediném kompaktním ručním přístroji. Výsledkem je maximálně všestranné využití při vyhledávání problémů i preventivní údržbě.

Ať už pracujete s motory, generátory, kabely nebo rozvaděči, multimetry izolačních vlastností Fluke poskytují pozoruhodné možnosti v jediném přístroji. Nemusíte se už vracet do auta, do dílny nebo výdejny pro další přístroj, abyste mohli práci dokončit. Jsou odolné, spolehlivé a snadno použitelné – přesně takové, jak je očekáváte od značky Fluke. Přispívají k převratnému řešení, které pro vás přináší úsporu času a peněz.



Multimetr Fluke 1587 FC přidává prostřednictvím aplikace Fluke Connect Measurements praktické diagnostické funkce:

- Testy PI/koefficientu DAR v čase s pokročilými grafy FC TrendIt™
- Díky ukládání do paměti prostřednictvím aplikace Fluke Connect odpadá potřeba zapisování výsledků
- Kompenzace teploty prostřednictvím aplikace umožňuje stanovit přesné základní referenční hodnoty a příslušná historická srovnání
- Sledování historie a projekce vývoje zařízení umožňuje zjišťovat zhoršování stavu v průběhu času a přijímat rozhodnutí v reálném čase přímo v terénu pomocí softwaru Fluke Connect® Assets (prodáváno zvlášť)



Hlavní vlastnosti

- Test izolace
1587 FC: 0,01 MΩ až 2 GΩ
1577: 0,1 MΩ až 600 GΩ
- Testovací napětí izolace
1587 FC: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V
1577: 500 V, 1000 V
- Testy PI/koefficientu DAR v čase s pokročilými grafy FC TrendIt™ rychleji identifikují problémy (pouze 1587 FC)
- Díky ukládání do paměti prostřednictvím aplikace Fluke Connect odpadá potřeba zapisování výsledků, snižuje se počet chyb a data jsou uložena pro sledování historie v průběhu času
- Kompenzace teploty pro stanovení přesných základních referenčních hodnot a příslušná historická srovnání
- Automatické vybíjení kapacitního napětí
- Měření napětí AC (st)/DC (ss), stejnosměrného napětí v řádech milivoltů, stejnosměrného a střídavého proudu v řádech miliampérů, měření odporu a zvukový signál při testu spojitosti
- Model Fluke 1587 obsahuje také funkce pro měření kapacity, testování diod, měření teploty, minima/maxima a frekvence
- Dolní propust VFD pro přesná měření motorových pohonů (pouze 1587 FC)
- Detekce obvodů pod napětím zabrání testu izolace, je-li detekováno napětí >30 V, což dále zvyšuje bezpečnost obsluhy
- Velký podsvícený displej
- Automatické vypnutí přístroje prodlužuje životnost baterií

Doporučeno pro:

Fluke 1587 FC: Údržbáři průmyslových závodů, provozní elektrikáři a pracovníci dodavatelů elektrické energie, technici firem pracující v terénu a komerční technici topných, ventilačních a klimatizačních aplikací HVAC/R

Fluke 1577: Technici elektromontážních firem a komerční elektrikáři



Měření izolačního odporu pevně v ruce

Testery izolačního odporu Fluke 1507/1503

Díky možnosti nastavení různých testovacích napětí představují kompaktní testery izolace Fluke 1507 a 1503 nejvhodnější volbu v řadě aplikací – při vyhledávání problémů, uvádění do provozu a preventivní údržbě. Další výbava těchto přístrojů, například sonda s dálkovým ovládním, umožňuje zkrátit dobu potřebnou k provádění opakovaných měření.

Přístroj Fluke 1507 je nejvhodnějším kompaktním, lehkým ručním testerem izolace pro náročné průmyslové použití a testování elektrické izolace. Komplexní funkční vybavení umožňuje snadno a rychle provádět důkladná měření izolačního odporu. Kompaktní rozměry usnadňují přenášení a použití přístroje. Dostupná cena přispívá k jeho vynikajícímu poměru ceny a výkonu.

Pro základní testování elektrické izolace postačuje kompaktní model Fluke 1503 za nejdostupnější cenu – odolný a kompaktní přístroj, se kterým lze provádět většinu nejběžnějších měření.

Doporučeno pro:

Fluke 1507: Technici elektromontážních firem, průmysloví a komerční elektrikáři

Fluke 1503: Elektroúdržbáři a komerční elektrikáři

Hlavní vlastnosti

- Rozsah testů izolace
1507: 0,01 MΩ až 10 GΩ
1503: 0,1 MΩ až 2000 MΩ
- Testovací napětí izolace
1507: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V
1503: 500 V, 1000 V
- Úspora času i peněz díky automatickému výpočtu polarizačního indexu a koeficientu dielektrické absorpce (pouze 1507)
- Zjednodušení opakovaných měření pomocí funkce porovnání (vyhovuje – nevyhovuje) (pouze 1507)
- Snadné opakované měření a měření na těžko dostupných místech pomocí sondy s dálkovým ovládním
- Detekce obvodů pod napětím zabrání testu izolace, je-li detekováno napětí >30 V, což dále zvyšuje bezpečnost obsluhy
- Automatické vybíjení kapacitního napětí zvyšuje bezpečnost obsluhy
- Střídavé / stejnosměrné napětí: 0,1 V až 600 V
- Malé odpory / měření spojitosti uzemnění (200 mA)
- Odpor: 0,01 Ω až 20,00 kΩ
- S každým testerem je dodáváno následující vybavení: sonda s dálkovým ovládním, měřicí kabely, sondy a krokosvorky
- Jednoletá záruka



Digitální testování izolace až do 10 kV

Testery izolačního odporu Fluke 1555/1550C

Nový tester izolačního odporu Fluke 1555 a přepracovaný model 1550C umožňují digitální testování izolace až do 10 kV, což z nich činí ideální přístroje pro širokou škálu vysokonapěťových zařízení, například rozvaděče, motory, generátory a kabely. Testery izolace Fluke si nyní dokáží poradit s celým rozsahem testovacích napětí specifikovaných v normě IEEE 43-2000 a nabízí tříletou záruku spolu s bezpečnostní kategorií CAT IV 600 V, což představuje nejlepší hodnotu ve své třídě. Díky ukládání naměřených hodnot a počítačovému rozhraní představují modely 1555 a 1550C dokonalé přístroje pro použití v programech preventivní nebo prediktivní údržby určených k identifikaci potenciálních závad zařízení, ještě než k nim dojde.



Hlavní vlastnosti

- Testovací napětí až do 10 kV umožňuje nalézt řešení ve všech aplikacích
- Bezpečnostní kategorie CAT III 1000 V, CAT IV 600 V
- Detekce průrazu napětí upozorní uživatele na přítomnost napětí a poskytne odečet napětí až do 600 V AC (st) nebo DC (ss), což zvyšuje bezpečnost obsluhy
- Volitelná testovací napětí v 50V krocích od 250 V do 1000 V a 100V krocích nad 1000 V
- Měření lze ukládat do 99 paměťových míst, přičemž každé z nich disponuje jedinečným, uživatelsky definovaným označením, pomocí kterého je lze snadno načíst
- Dlouhá životnost baterie umožňuje provést více než 750 měření, než je nutné ji znovu nabíjet
- Automatický výpočet dielektrické absorpce (DAR) a polarizačního indexu (PI) bez nutnosti dalšího nastavování
- Ochranný systém eliminuje efekt povrchového svodového proudu u vysokoodporových měření
- Velký digitální/analogový displej LCD usnadňující odečítání
- Měření kapacity a svodového proudu
- Funkce náběhu pro měření průrazů
- Měření odporu až do 2 TΩ
- Časovač s možností nastavení až 99 minut pro časové testy
- Záruka tři roky

Doporučeno pro:

Fluke 1555 a 1550C: Průmysloví elektrikáři, specialisté na rozvodná zařízení a technici



Společnost Fluke sestavila výhodné sady, které vám umožní zvýšit produktivitu, pomohou rychleji řešit problémy a omezí tak prostoje. Přináší značné úspory ve srovnání se samostatným nákupem jednotlivých výrobků.

Produkty zahrnuté v každé ze sad byly vybrány se zvláštním ohledem k použití jak pro vyhledávání problémů, tak při preventivní údržbě.

Vytváření programů preventivní údržby je stále důležitějším faktorem pro udržení provozuschopnosti elektrických zařízení a může významně přispět k omezení prostojů, a to jak plánovaných, tak neplánovaných. Náklady na neplánované prostoje se obtížně kalkulují, jsou však nezanedbatelné. V některých průmyslových odvětvích mohou představovat 1 – 3 % z příjmu (přibližně 30 – 40 % ze zisku) ročně.

Výhodné sady Fluke



Pokročilá sada pro vyhledávání elektrických poruch Fluke 1587 FC ET

Obsahuje:

- Fluke 1587 FC: Umožňuje provádět testy izolace a širokou škálu dalších činností DMM s jistotou a lehkostí.
- Fluke i400: Tyto proudové kleště lze spolu s multimetrem Fluke 1587 FC využít pro přesné měření střídavého proudu bez přerušení obvodu.
- Fluke 62 Max +: Pomocí bezkontaktního teploměru 62 Max + změříte teplotu a identifikujete horká místa.



MDT – Progresivní sada pro vyhledávání poruch motorů a pohonů

Obsahuje:

- Fluke 1587 FC: Umožňuje provádět testy izolace a širokou škálu dalších činností DMM s jistotou a lehkostí.
- Fluke i400: Tyto proudové kleště lze spolu s multimetrem Fluke 1587 FC využít pro přesné měření střídavého proudu bez přerušení obvodu.
- Fluke 9040: Snadno a bezpečně zkontrolujete otáčky třífázových motorů.



Fluke 1555 Sada s testerem izolačního odporu

Obsahuje:

- Tester izolačního odporu Fluke 1555
- Kufřík Fluke s krytím IP67
- Odolné krokosvorky
- Navázaný certifikát NIST o kalibraci



Fluke 1550C Sada s testerem izolačního odporu

Obsahuje:

- Tester izolačního odporu Fluke 1550C
- Kufřík Fluke s krytím IP67
- Odolné krokosvorky
- Navázaný certifikát NIST o kalibraci

| | Dva přístroje v jednom | | Samostatné přístroje | | | |
|---|--|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Funkce | 1587 FC | 1577 | 1503 | 1507 | 1550C | 1555 |
| Funkce testu izolace | | | | | | |
| Testovací napětí | 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V | 500 V, 1000 V | 500 V, 1000 V | 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V | 250 V až 5000 V | 250 V až 10 000 V |
| Rozsah izolačního odporu | 0,01 MΩ až 2 GΩ | 0,01 MΩ až 600 GΩ | 0,01 MΩ až 2000 GΩ | 0,01 MΩ až 10 GΩ | 250 kΩ až 1 TΩ | 250 kΩ až 2 TΩ |
| PI/DAR | • | | | • | • | • |
| Automatické vybíjení | • | • | • | • | • | • |
| Časová zkouška narůstajícím napětím(průraz) | | | | | • | • |
| Porovnání vyhovuje/nevhovuje | | | | • | • | • |
| Odh. počet testů IRT | 1000 | 1000 | 2000 | 2000 | Různý | Různý |
| Napětí > 30 V – výstraha | • | • | • | • | • | • |
| Paměť | Pomocí aplikace Fluke Connect | | | | • | • |
| Sonda s dálkovým ovládáním | • | • | • | • | | |
| Malé odpory/měření spojitosti uzemnění¹ | | | Zdroj 200 mA (rozdílení 10 mΩ) | Zdroj 200 mA (rozdílení 10 mΩ) | | |
| Displej | Digitální LCD | Digitální LCD | Digitální LCD | Digitální LCD | Digitální LCD/ analogový displej | Digitální LCD/ analogový displej |
| Funkce přidržení/zámek | • | • | • | • | • | • |
| Funkce multimetru | | | | | | |
| Napětí AC (st)/DC (ss) | • | • | | | | |
| Proud | • | • | | | | |
| Odpor | • | • | | | | |
| Zvukový signál testu spojitosti | • | • | | | | |
| Teplota (kontakt) | • | | | | | |
| Nízkofrekvenční filtr² | • | | | | | |
| Kapacita | • | | | | | |
| Test diod | • | | | | | |
| Frekvence | • | | | | | |
| Hodnoty MIN/MAX | • | | | | | |
| Další funkce | | | | | | |
| Podsvícení | • | • | • | • | | |
| Software | Kompatibilní se systémem Fluke Connect | | | | FlukeView® Forms Basic | FlukeView® Forms Basic |
| Záruka | Tři roky* | Tři roky | Jeden rok | Jeden rok | Tři roky | Tři roky |
| Baterie | 4 AA (NEDA 15A nebo IEC LR6) | 4 AA (NEDA 15A nebo IEC LR6) | 4 AA (NEDA 15A nebo IEC LR6) | 4 AA (NEDA 15A nebo IEC LR6) | Dobíjecí | Dobíjecí |

Poznámka: Tato tabulka neobsahuje všechny funkce a technické údaje výrobků. Úplnější informace naleznete v katalogových listech jednotlivých produktů.

Poznámky pod čarou:

¹ Funkce užitečná při kontrole spojů a vinutí motorů.

Hodí se také uživatelům, kteří musí provádět měření spojitosti na uzemnění při testování instalace.

² Filtr pro měření motorového pohonu s regulovanými otáčkami.

*Možnost prodloužení na pět let při zaregistrování produktu do 45 dnů ode dne zakoupení.



Podpora měření izolačního odporu

Společnost Fluke nenabízí pouze úplnou řadu přístrojů pro měření izolačního odporu pro všechna použití, ale poskytuje také příklady použití, online webináře, případové studie a odbornou technickou podporu. To vše vám pomůže udržet chod provozu. Společnost Fluke se zaměřuje na poskytování technické podpory od návodů po průmyslově a výrobně specifické případové studie.

Navštivte web www.fluke.com/insulation, kde naleznete úplný seznam pomocných materiálů pro testování izolace.

Řešení pro každou situaci a jakýkoli rozpočet:

Získejte více informací o kompletní řadě testerů izolačního odporu Fluke. Navštivte obchodního zástupce společnosti Fluke nebo web www.fluke.com/insulation

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

©2015 Fluke Corporation. Všechna práva vyhrazena. Případné změny jsou vyhrazeny bez předchozího upozornění.
10/2015 Pub_ID: 13465-cze

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