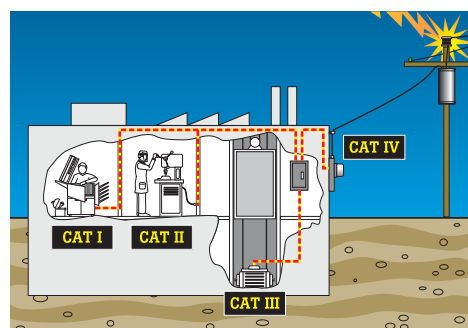


Fluke je vždy bezpečný



Se stále složitějšími rozvodnými soustavami a zátěžemi se zvyšují možnosti přechodných přepětí v síti. Motory, kondenzátory a zařízení s výkonovým usměrňováním, jako frekvenčně řízené pohony, mohou být hlavními zdroji takovýchto přepětí. Zásahy blesků do vnějšího vedení také způsobují extrémně nebezpečná přechodná přepětí značné energie. Hovoříme-li o měření na elektrických systémech, tato přechodná přepětí jsou „neviditelná“ a většinou nevyhnutelná nebezpečí. Vyskytují se pravidelně na nízkonapětových okruzích a špičkové hodnoty mohou dosáhnout až několika tisíc voltů. Pro vaši ochranu před těmito přechodnými přepětími odchylkami musí být měřicí zařízení bezpečné.



Obr. 1. Vysvětlení kategorií: poloha

Kdo vytváří bezpečnostní standardy ?

IEC (Mezinárodní Elektrotechnická Rada) vytváří všeobecné mezinárodní standardy bezpečnosti elektrického zařízení pro měření, kontrolu a laboratorní užití. IEC61010-1 se užívá jako základ pro následující národní standardy:

- US ANSI/ISA-S82.01-94
- Kanada CAN C22.2 No.1010.1-92
- Evropa EN61010-1:2001

Kategorie přepětových instalací

IEC61010-1 určuje kategorie přepětí na základě vzdálenosti určitého zařízení od zdroje energie (viz. obr. 1 a tab. 1) a přirozeného útlumu přechodných odchylek energie, které se vyskytují v elektrických rozvodech. Vyšší kategorie jsou blíže ke zdroji energie a vyžadují vyšší ochranu.

V každé instalační kategorii jsou třídy napětí. Je to kombinace instalační kategorie a napěťové třídy, která určuje maximální odolnost přístroje proti přechodným přepětí odchylkám.

IEC 61010 zkušební postupy se opírají o tři hlavní kritéria: ustálené napětí, špičku impulzu přechodného přepětí a impedanci zdroje. Tyto tři kritéria vám společně ukáží skutečnou hodnotu napěťové odolnosti multimetru.

V každé kategorii, jak by se dalo očekávat, vyššímu provoznímu napětí (ustálenému napětí), odpovídá vyšší přechodné přepětí. Např. měřicí přístroj v CAT III 600V se zkouší na 6000 V a přístroj CAT III 1000 V na napětí 8000 V případného přechodného přepětí. Až potud je vše pořádku. Co však není zcela zřejmé, je rozdíl mezi přechodným přepětím 6000 V u CAT III do 600 V a přechodným přepětím 6000 V u CAT II do 1000 V. Tyto nejsou stejné.

Nyní musíme vzít na zřetel impedanci zdroje. Ohmův zákon ($I=U/R$) nám říká, že zkušební zdroj s impedancí 2 Ω u CAT III může dát 6x větší proud než 12ti ohmový zkušební zdroj u CAT II. Přístroj CAT III 600 V nám zjevně poskytne vyšší ochranu proti přechodnému přepětí v porovnání s přístrojem v CAT II 1000 V, třebaže jeho tzv. „napěťová třída“ může být vnímána jako nižší. Viz. tab. 2.

Nezávislé zkoušky jsou klíčem k vyhovění bezpečnosti

Jak zjistíte, že si kupujete přístroj skutečně v CAT III nebo CAT II ? Bohužel to není vždy tak snadné. Výrobce si může sám zařadit přístroj do CAT II nebo CAT III bez jakéhokoliv nezávislého ověření.

IEC (Mezinárodní Elektrotechnická Komise) vyvíjí a předkládá normy ale není odpovědná za jejich uplatňování. Vždy hledejte symbol a registrační číslo nezávislé zkušební laboratoře jako UL, CSA, VDE, TÜV nebo jiné schvalovací agentury.



Tyto symboly mohou být použity jen když výrobek úspěšně prošel zkouškami příslušné agentury, které se provádějí dle národních/mezinárodních standardů a norem. Např. UL 3111 je založena na normě EN61010-1. V současném nedokonalém světě je toto asi to nejvyšší ujištění, že vámi vybraný přístroj skutečně prošel bezpečnostními zkouškami.

Tabulka 1

Přepětová kategorie	Ve zkratce	Příklady
CAT IV	Třífázové připojení na vnější rozvod, jakékoliv vnější vodiče	• Vztahuje se k „začátku el. instalace“; tj., kde je nízké napětí připojeno k vnějšímu el. rozvodu. • Elektroměry, zařízení primární nadproudové ochrany. • Vnější a počáteční elektrické instalace, domovní přípojky ze sloupu k budově, trasa mezi elektroměrem a rozvodovým panelem. • Nadzemní vedení k jednotlivým budovám, podzemní vedení k čerpadlu ve studních.
CAT III	Třífázové rozvody, včetně osvětlení	• Zařízení v pevných instalacích, jako rozvaděč a vícefázové motory. • Jednofázového komerčního • Sběrnyce a napájecí zařízení v průmyslových podnicích. • Sběrnyce a krátké odbočky, přístroje na rozvaděcích. • Světelné systémy ve větších budovách. • Propojovací zásuvky s krátkým vedením k počátku el. instalace.
CAT II	Jednofázové, zásuvkové připojené zátěže	• Spotřebiče, přenosné nástroje a jiné domácí a podobné zátěže. • Zásuvkové a delší větvené obvody. • Zásuvky ve vzdálenosti více než 10m od CAT III zdroje. • Zásuvky ve vzdálenosti více než 20 m od CAT IV zdroje.
CAT I	Elektronika	• Chráněné elektronické zařízení. • Zařízení připojené do (zdrojů) obvodů, které obsahují zařízení pro omezování přechodných přepětí na příslušné nízkou úroveň. • Jakýkoli vysokonapětový zdroj s malou energií odvozený z transformátoru s vysokým odporem vinutí, jako např. vysokonapětová část kopírky.

Kategorie přepětových instalací. IEC 61010-1 platí pro nízkonapětové měřicí zařízení (< 1000 V)

Fluke je vždy bezpečný

Bezpečnost je odpovědností každého ale nakonec je především ve vašich rukou. Žádný přístroj vám nezaručí bezpečnost sám o sobě, když pracujete na elektrických zařízeních. Je to kombinace správných nástrojů a bezpečných pracovních postupů, co vám poskytne maximální ochranu. Tady je několik rad, které vám pomohou ve vaší práci.

Ujistěte se, že vždy dodržujete (místní) platné předpisy.

Kdykoli je to možné, pracujte na odpojených obvodech.

Postupujte dle správných blokovacích a vypínacích postupů. Nejsou-li tyto postupy dostupné nebo se nevyžadují, považujte obvod za živý.

Při práci na živých částech, používejte ochrannou výbavu:

- Používejte izolované nástroje
- Používejte bezpečnostní brýle nebo ochranný štít
- Nasazujte si izolované rukavice, odložte hodinky a šperky
- Stůjte na izolační podložce
- Oblékněte si ohnivzdorný oděv, ne běžné pracovní části oděvu. Vyberte si správný měřicí přístroj:



Používejte ochranné pomůcky jako bezpečnostní brýle a izolované rukavice



Používejte přístroje s těmito značkami: 1000 V CAT III nebo 600 V CAT IV

Vyberte si správný měřicí přístroj:

- Vyberte si přístroj, který je zařazen do nejvyšší kategorie a nejvyššího napětí ve kterých by mohl být použit (většinou 600 nebo 1000 voltů CAT III a/nebo 600 voltů CAT IV).
- Vždy hledejte označení kategorie a napětí u zapuštěných vstupních svorek na vrchní, a symbol „dvojitě izolace“ na zadní části vašeho přístroje.
- Ověřte si, že byl váš měřicí přístroj otestován a opatřen osvědčením od dvou nebo více nezávislých zkušebních laboratoří, jako např. UL v USA a VDE nebo TüV v Evropě. Hledejte symboly těchto laboratoří na zadní části vašeho přístroje.
- Přesvědčte se, že měřicí přístroj je vyroben z vysoce kvalitního, trvanlivého a nevodivého materiálu.
- Zkontrolujte návod a ověřte si, že odporové a kapacitní obvody a obvody spojitosti jsou chráněny na stejné úrovni jako měřicí obvod napětí, aby se omezilo nebezpečí, když se přístroj použije v nesprávném režimu odporu, spojitosti nebo kapacity (je-li to relevantní).
- Ověřte si, že je měřicí přístroj vybaven interní ochranou proti poškození, je-li napětí nesprávně přivedeno na proudové měřicí funkce (je-li to relevantní).
- Přesvědčte se, že pojistky ve vašem přístroji vyhovují specifikacím velikosti proudu a napětí. Napětově musí být pojistky stejné nebo vyšší než napětová třída přístroje.
- Přesvědčte se, že používáte měřicí kabely které mají:
 - Zakryté konektory
 - Chrániče prstů a protiskluzový povrch
 - Kategorii zařazení, která je stejná nebo převyšuje kategorii přístroje
 - Dvojitě izolaci (hledejte symbol)
 - Minimální nekrytou část kovového hrotu sondy.

Proveďte a vyzkoušejte váš přístroj:

- Zkontrolujte zda přístroj není prasklý, měřicí kabely opotřebované nebo zašlý displej.
- Přesvědčte se, že baterie jsou dostatečně nabitě abyste se mohli spolehnout na výsledky měření. Mnoho měřicích přístrojů má integrovaný indikátor stavu baterií.
- Zkontrolujte odpor měřicích kabelů za pohybu a zjistíte nejsou-li přerušené (dobré měřicí kabely mají 0,1-0,3 Ohm).
- Využijte vlastní testovací schopnost přístroje a přesvědčte se, že pojistky jsou funkční a správně vloženy (podrobněji viz. návod k obsluze).

Použijte správné pracovní postupy při měření na živých částech:

- Nejprve přiložte zemní svorku, až poté provedte kontakt živým kabelem. Nejprve odejměte žvý kabel, až poté odejměte zemní kabel.
- Použijte tříkrokovou zkušební metodu, zejména při kontrole odpojení obvodu. Nejprve vyzkoušejte známý živý obvod. Poté proveďte test na vašem obvodu. Nakonec opět otestujte živý obvod. Tímto si ověříte, že váš měřicí přístroj pracoval správně před i po měření.
- Měřicí přístroj zavěste nebo položte vždy kdy je to možné. Pokuste se vyhnout měření s přístrojem v rukou a tak se co nejméně vystavovat účinkům přechodných přepětí.
- Používejte starý elektrikařský trik s jednou rukou v kapse. Toto sníží možnost uzavření okruhu přes vaši hrud' a vaše srdce.

Pro více informací nebo vyžádání DVD o elektrické bezpečnosti se připojte na: E-Europa/: www.fluke.nl/safety_ex

Tabulka 2

Přepětové kategorie instalací	Pracovní napětí (DC nebo AC RMS proti zemi)	Přechodný špičkový impuls (20 opakování)	Zkušební zdroj ($\Omega = V/A$)
CAT I	600 V	2500 V	30 Ohm zdroj
CAT I	1000 V	4000 V	30 Ohm zdroj
CAT II	600 V	4000 V	12 Ohm zdroj
CAT II	1000 V	6000 V	12 Ohm zdroj
CAT III	600 V	6000 V	2 Ohm zdroj
CAT III	1000 V	8000 V	2 Ohm zdroj
CAT IV	600 V	8000 V	2 Ohm zdroj

Zkušební hodnoty přepětí pro přepětové kategorie instalací (50 V/150 V/300 V hodnoty nejsou uvedeny)