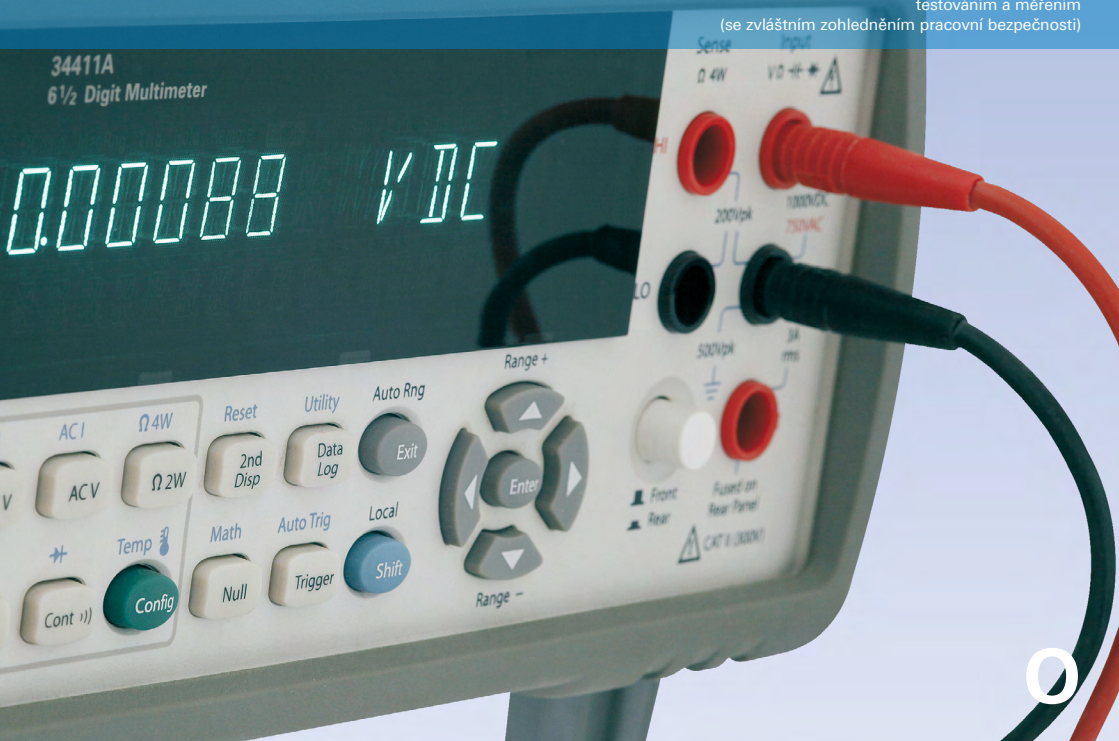


Test & Measure^{line}

Testování a měření

Bezpečné testování a měření v souladu s normou IEC/EN 61010-031

Stručný průvodce elektrickým
testováním a měřením
(se zvláštním zohledněním pracovní bezpečnosti)



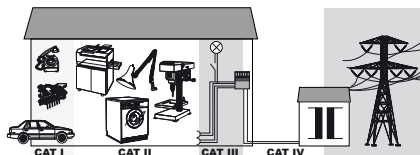
Obsah

3 – 8

EN 61010-031

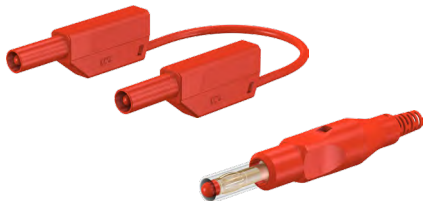
Úvod
Bezpečnost při práci

9 – 12



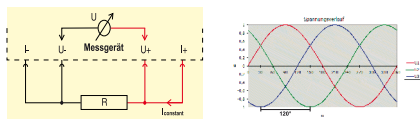
Měřicí kategorie
(dle IEC/EN 61010-031)

13 – 17



Dodatky k normě
IEC/EN 61010-031 (2002 / 2008);
Příklady speciálních požadavků na izolaci

18 – 26



Zvláštní aspekty měření a odpovědi na často
kladené otázky (FAQ)

27 – 47

Glossar

Glosář s vysvětlením
pojmů vztahujících se k měření a našim
testovacím kategoriím

Úvod

Často dostáváme dotazy ve vztahu k záležitostem bezpečnosti a ke kompatibilitě našich testovacích příslušenství se stávajícími normami.

Z toho usuzujeme, že je zapotřebí poskytnout informace o tomto ne vždy zcela jasném tématu, a doufáme, že tento průvodce nazvaný „Bezpečné testování a měření“ vám přinese užitečné tipy, které vám pomůžou při výběru a používání správných testovacích prostředků, a dále informace o změnách v normě IEC/EN 61010-031, která je nejdůležitější normou pro bezpečné provozování elektrického měřicího příslušenství.

EN 61010-031

Nejdůležitější bezpečnostní norma pro elektrotechnické testovací příslušenství

Prostřední část této publikace přináší informace o zvláštních aspektech měření (měření s Kelvinovým připojením, závislost jmenovitého napětí na frekvenci apod.) a její závěrečná část obsahuje glosář s vysvětlením pojmů vztahujících se k testování a měření a k našemu testovacímu příslušenství.

Bezpečnost při práci

Bezpečnost při práci

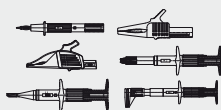
Nejvyšší možná úroveň bezpečnosti při používání elektrického testovacího příslušenství musí být absolutním cílem, a to jak pro vás uživatele tak i pro nás, tedy výrobce.

Je evidentní, že bezpečná práce s elektrickým testovacím příslušenstvím vyžaduje technické znalosti.

$$U = R * I$$

Povinný předpoklad: Technické znalosti

V zájmu zabránění nehodám je také při volbě testovacího příslušenství důležité vzít v úvahu specifickou situaci, ve které bude toto příslušenství používáno.



Volba testovacího příslušenství by měla být dobře zvážena

Uživatelé testovacího příslušenství by se měli seznámit s informacemi uvedenými na následujících stranách, než zahájí práci.



Které parametry mají být měřeny a jaký je přístup k místu měření?

Praktické úvahy ve vztahu k realizaci měřicího úkolu: Geometrie testovací přípojky, používání výhradně ručního příslušenství (svorky, sondy apod.) nebo instalace speciálních adaptérů.

$$U = ?$$

$$I = ?$$

Jaká napětí a proudy se mohou vyskytovat, tj. jsou jmenovité hodnoty dostatečné pro zamýšlený účel použití testovacího příslušenství?

Testovací příslušenství by mělo být dimenzováno pro napětí a proudy, které jsou alespoň tak vysoké jako nejvyšší očekávaná napětí a proudy. Jmenovité hodnoty našeho testovacího příslušenství jsou uvedeny na příslušných místech v katalogu a vyznačeny na výrobcích.

**1000 V
CAT IV**

Věnujte pozornost údajům na výrobcích a/nebo v dokumentech s výrobky dodaných (např. příbalové letáky)!

V určitých případech je však dostupné místo na výrobcích nedostatečné. V takových případech je uveden symbol , který odkazuje na dokumentaci dodanou s příslušenstvím. Číslo příslušného dokumentu (RZ....) naleznete v katalogu vedle popisu produktu.



Ve kterém místě napájecího vedení bude prováděno měření?

Uživatel musí přesně vědět, na kterém místě instalace (na přívodu napětí) bude pracovat. Možná nebezpečí do značné míry závisí na místě v rámci instalace.



**Jaké jsou okolní podmínky testovaného zařízení?
Jaké znečištění se očekává v místě plánovaného použití příslušenství?**

Musí být vzato v potaz pracovní prostředí, v němž má být příslušenství použito. Uživatel by měl zvážit, zda příslušenství bude pravděpodobně vystaveno vlhkosti nebo znečištění.



Předpokladem pro zajištění bezpečnosti je obvyklý způsob používání testovacího příslušenství

Za obvyklé používání znamená například dodržování bezpečného manipulačního prostoru u sond, úchytů apod. Nesprávné používání nebo používání poškozených výrobků představuje zvýšené a nepředvídatelné bezpečnostní riziko.



Dodržování bezpečnosti práce je primární povinností uživatele!

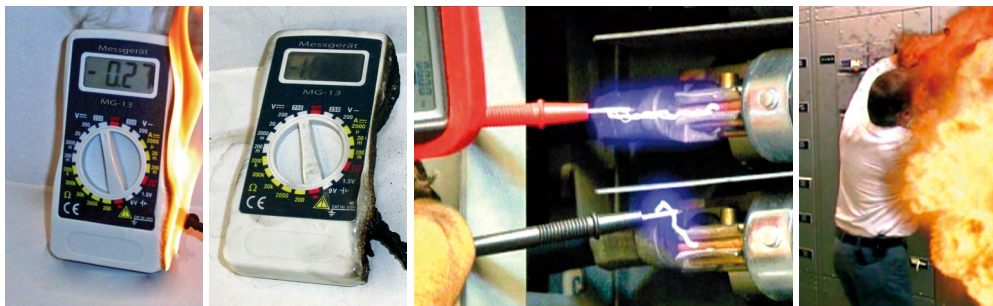
Rádi bychom však podotkli, že bezpečnosti práce je primární povinností uživatele, který je povinen zajistit, aby bylo v dané aplikaci (obvyklým způsobem) používáno vhodné testovací příslušenství pro danou aplikaci. V zásadě platí následující vztah:

Testovací příslušenství + správné použití

= Bezpečnost při práci

Nebezpečí v případě nedostatečné ochrany pojistkami

Měření na obvodech s vysokým energetickým nábojem, např. na vstupní straně elektrické instalace, vyžadují extrémně vysokou úroveň zabezpečení. Používané testovací nástroje a příslušenství by proto měly obsahovat efektivní opatření proti zkratovým proudům.



V závislosti na energetické hladině v obvodu, který je měřen, mohou být důsledky zkratu katastrofální.

Používání pojistek s vysokým vypínacím výkonem

V nízkonapěťových systémech s vysokým proudem se doporučuje používání pojistek s vysokým vypínacím výkonem (HBC) pro zabránění nepředvídatelným důsledkům v případě zkratu.

Pojistky s vysokým vypínacím výkonem dokáží rozpojit i extrémně vysoké zkratové proudy až do výše mnoha tisíc ampér.

Pojistky s vysokým vypínacím výkonem mohou být integrovány do testovacích sond nebo spojovacích svorek, instalovány do měřicích obvodů pomocí pojistkových adaptérů nebo, jako je tomu v případě našich nových jištěných testovacích kabelů, integrovány přímo do testovacího kabelu. Vedle snadné manipulace mají jištěné testovací kabely i tu výhodu, že umožňují použití standardních spojovacích svorek, sond a adaptérů pro chráněná měření.

Naše produkty, které mohou být vybaveny pojistkami s vysokým vypínacím výkonem, jsou uvedeny na následující straně.

Příklady testovacích příslušenství, které může být vybaveno pojistkami s vysokým vypínacím výkonem

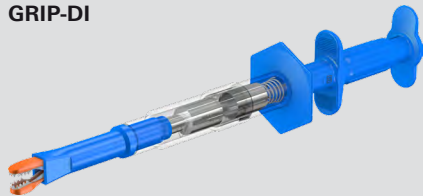
PF/S4-10x38-S



PF/S4-BS-10x38-S



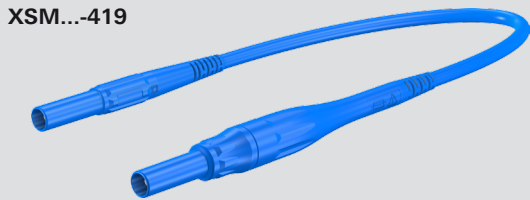
GRIP-DI



FLU-11



XSM...-419



DMI-...A



Sondy, svorky a adaptéry, které mohou být vybaveny pojistkami s vysokým vypínacím výkonem a našim novým jištěným testovacím kabelem XSM-419.

Kategorie měření dle IEC/EN 61010-031

Pro usnadnění správného přiřazení testovacích zařízení k příslušným způsobem použití norma IEC / EN 61010-031 zavedla škálu kategorií, které definují, kde mohou být příslušenství použita v napájecí elektrické síti, a stanoví příslušné požadavky pro každou z těchto kategorií.

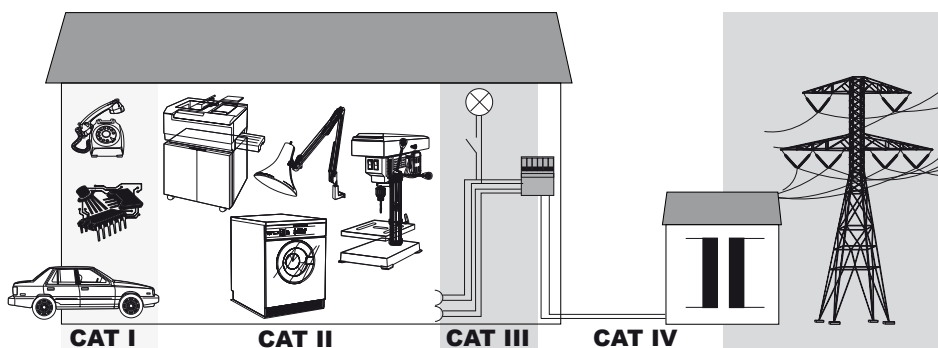
Dříve (do roku 2002) byly kategorie měření nyní definované v normě IEC/EN 61010-031 stanoveny jako přepětové kategorie. Tento výraz pocházel z faktu, že klasifikace vycházela primárně z přepětí (rázů), k nimž často docházelo v napájecí síti.

Kategorie měření se ve skutečnosti nijak výrazně neliší z hlediska úrovně očekávaných poměrných hodnot jako spíše ve vztahu k proudu vyskytujícího se v každé z testovacích kategorií v případě zkratu.

Ve vyšší kategorii měření se může uvolňovat více energie než v nižší, přičemž důsledky tohoto faktu mohou mít dokonce až výbušný charakter s velmi závažnými důsledky pro uživatele.

V normě EN 61010-031 jsou stanoveny čtyři různé testovací kategorie pod zkratkami „CAT“. V našich katalozích po označení kategorie za CAT následuje číslo I až IV s uvedením jmenovitého napětí a tento údaj je také vyznačen na výrobcích.

Jako obecné pravidlo platí, že čím vyšší je číslo CAT, tím vyšší je bezpečnostní požadavek kladený na daný produkt. Jedno výjimkou je CAT I, strana 10.



Přehled kategorií měření dle IEC/EN 61010-031 (VDE 0411-031)

Kategorie měření CAT I

Vztahuje se na testované předměty nepřipojené k přívodu napětí. Zde se buď nevyskytují žádná přepětí nebo pouze velmi specifická, která však nejsou specifikována v koordinaci izolace. Za účelem stanovení požadavků pro tuto CAT je proto nutné znát, jaká přepětí mohou vzniknout.

Od nynížka CAT I bude také obsahovat všechny testované předměty, které nelze přiřadit k žádné z kategorií CAT II až CAT IV. V budoucnu bude možná zvaženo přejmenování na 0 nebo CAT 0.

Interiérové bateriově napájené elektronické zařízení nebo uvnitř přístrojů, v nichž dochází ke vzniku napětí.

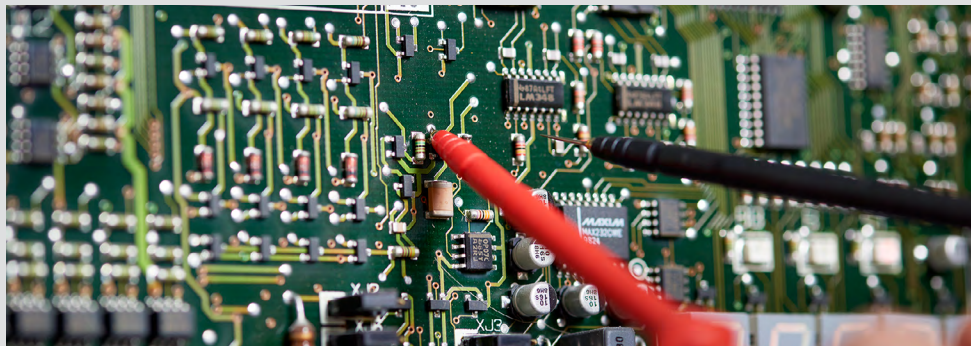


Příklad: Měření v motorovém vozidle

Kategorie měření CAT II

Vztahuje se na měření na zařízeních, která se připojují k přívodu napětí nebo jsou napájena ze sítě a přitom nejsou součástí instalace elektrické sítě.

Elektrické zařízení mezi spotřebičem a elektrickou zásuvkou nebo uvnitř elektrického zařízení, jako jsou např. domácí spotřebiče (opravný).



Příklady: Elektrická laboratoř ve školícím zařízení a zkušební zapojení do elektrického přístroje

Kategorie měření CAT III

Vztahuje se na měření uvnitř instalací v domech nebo budovách.

Instalace v budovách, stykačích, chráničích, spínačích, elektrických zásuvkách (elektrikáři).



Příklady: Měření v pojistkových skříních a rozvodných skříních

Kategorie měření CAT IV

Vztahuje se na měření na napájecím zdroji instalace (vstupní strana).

Sekundární strana středonapěťových transformátorů, elektroměrů, přípojky k nadzemním vedením (pracovníci elektrorozvodných společností).



Příklad: Domovní přívodní rozvaděč a příklady měřicího příslušenství pro CAT IV

Příklady speciálních požadavků na izolaci

V poslední verzi normy IEC/EN 61010-031 (z roku 2008) byly zavedeny přísnější požadavky na izolaci dílů, které mohou být používány ve vyšších měřicích kategoriích.

Například bez ohledu na pravděpodobnost doteku vyžaduje norma IEC/EN 61010-031, aby měla ruční a ručně ovládaná příslušenství izolaci, která efektivně brání dotyku (IP2X) a zajišťuje základní izolaci nebo dvojitou nebo zesílenou izolaci. Striktně dodržujeme ustanovení této normy.

V následujícím textu demonstrujeme konkrétní dopady, které tyto nové požadavky normy mají na klasifikaci mnoha našich produktů (rok úpravy do souladu s normou je uveden v závorce):

- Nespojené zástrčkové konektory, např. stohovatelné zástrčky (2002), strana 14
- Zástrčky se zásuvnými objímkami (2002), strana 15
- Odkryté vodivé díly hrotů sond (2008), strana 16
- Části testovacích svorek umožňujících dotyk (2008), strana 17

Nespojené zástrčkové konektory

Sekce 6.4.1: ...Konektory

"...c) *Nespojené zástrčkové konektory:*

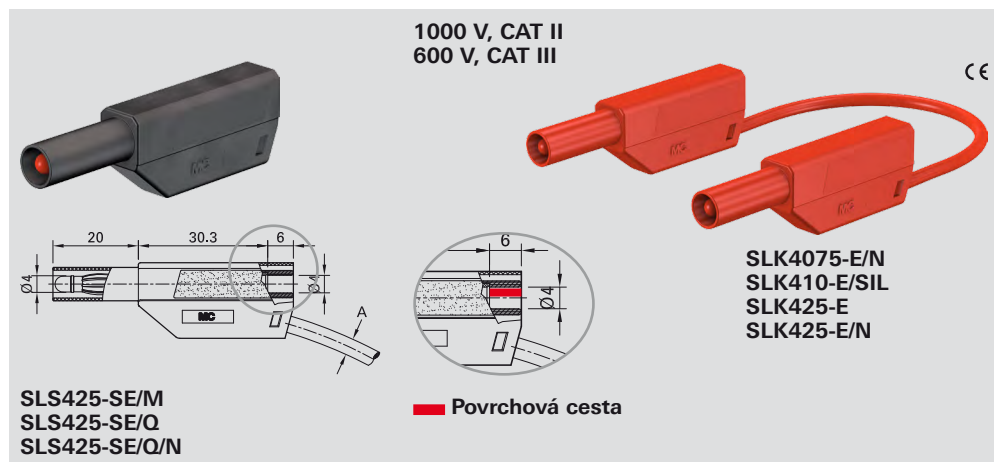
i) *Nesmí být možné dotknout se nebezpečných živých částí nespojených zástrčkových konektorů.*

ii) *V nespojeném stavu musí být nebezpečné živé části zásuvky začleněné do stohovatelného zástrčkového konektoru musí být oddělené od částí, kterých se lze dotknout, a to se vzdušnými vzdálenostmi a povrchovými cestami vypočtenými pro základní izolaci."*

"Požadavky v bodě c) se nevztahují na konektory, které lze zajistit západkou nebo šroubovacím prvkem a na konektory tvořící součást testovacího příslušenství, jejichž dotknutelný proud je omezen ochrannou impedancí."

Jedna z řad v sortimentu dotčených těmito vyššími požadavky je série testovacích kabelů se stohovacími zástrčkami SLK4...-E...

Toto vyplývá z nutnosti zajištění minimální povrchové cesty v zásuvce. Pro 1000 V CAT III by tato zásuvka nyní musela mít vybrání do hloubky 8 mm, aby zástrčka do ní vložená efektivně nemohla zajistit řádný kontakt. Tyto výrobky byly proto sníženy na kategorii **1000 V CAT II nebo 600 V CAT III**.



Sekce 6.4:

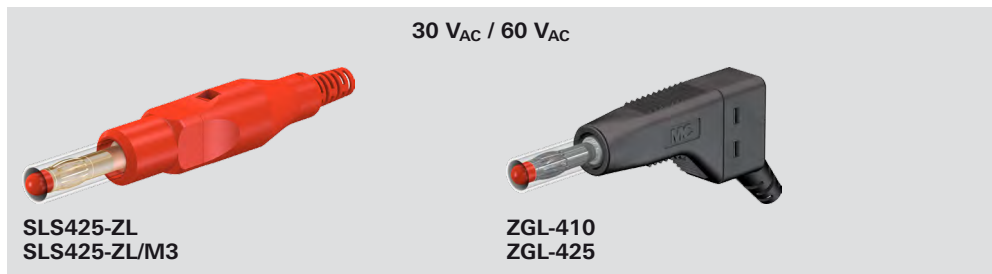
Ochrana proti zasažení elektrickým proudem

„Kryty a objímky, které může uživatel odstranit bez použití nářadí, se nepovažují za dostatečnou ochranu proti zásahu elektrickým proudem vyjma částí, které nejsou určeny k ručnímu držení nebo ruční manipulaci uživatelem (viz poznámka 4).“

„Poznámka 4: Jediným přijatelným využitím jsou případy, kdy je jejich použití nutné za účelem připojení přístroje, který (zatím) není vybaven koncovkami, k nimž lze připojit plně izolované konektory.“, Strana 15.

Zástrčky se zásuvnými objímkami

Zástrčky se zásuvnými objímkami již nesmí přenášet nebezpečná napětí, pokud je s nimi manipulováno ručně. Jmenovité napětí těchto prvků byla proto sníženo na úroveň 30 V_{AC} ~ 60 V_{DC}.

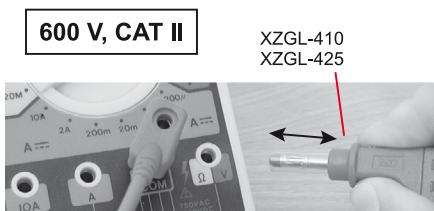
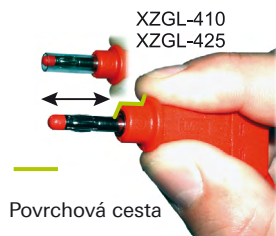


Pouze kabely používané jako adaptérové kabely pro připojení k přístroji (zatím) nevybaveného bezpečnostními zásuvkami mohou být stále osazeny zástrčkami se zásuvnými objímkami na konci připojenému k danému přístroji. Na druhé straně, tedy v místě připojení ručních sond nebo testovacích svorek, musí být tyto kabely vybaveny zástrčkou bezpečnostního systému s pevnou izolační objímkou.



Nikdy nepřipojujte hroty sond nebo svorky k zástrčkám se zásuvnými objímkami!

Jmenovité napětí zástrčky na konci připojeném k přístroji je také určeno možnými vzdušnými vzdálenostmi a povrchovými cestami. Pro zvětšení těchto vzdáleností a umožnění používání těchto adaptérových kabelů pro vyšší napětí jsme naše nejnovější zástrčky se zásuvnými objímkami opatřili ochrannou manžetou. Takto se nám podařilo zvýšit jmenovité napětí na úroveň 600 V CAT II.

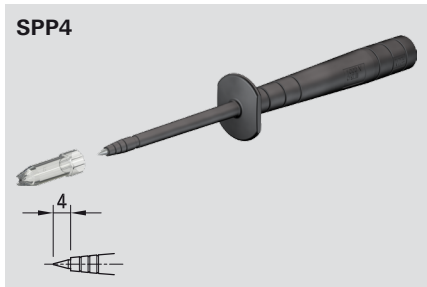


Odkryté vodivé části špiček sond

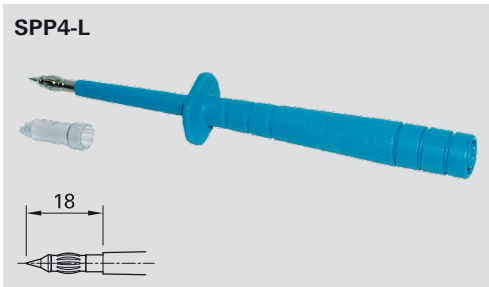
Délka odkrytých vodivých částí špiček sond bude v budoucnu omezena na:

- Max. 19 mm v rámci CAT I a CAT II
(Výjimka max. 80 mm v CAT I s velmi nízkými hladinami proudu)
- Max. 4 mm v rámci CAT III a CAT IV
(Důvod: pro zabránění přemostění dvou přípojníc a vzniku zkratu.)

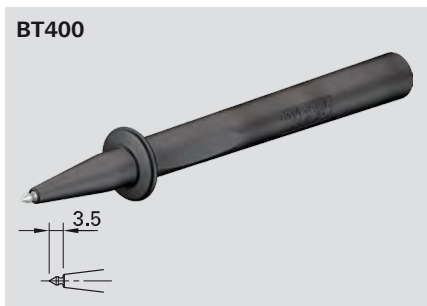
SPP4



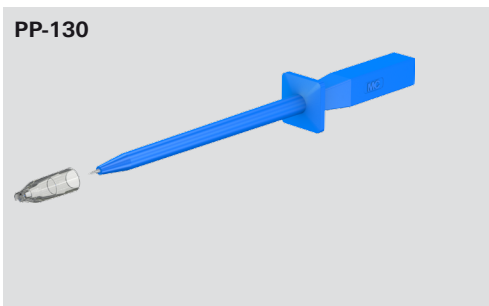
SPP4-L



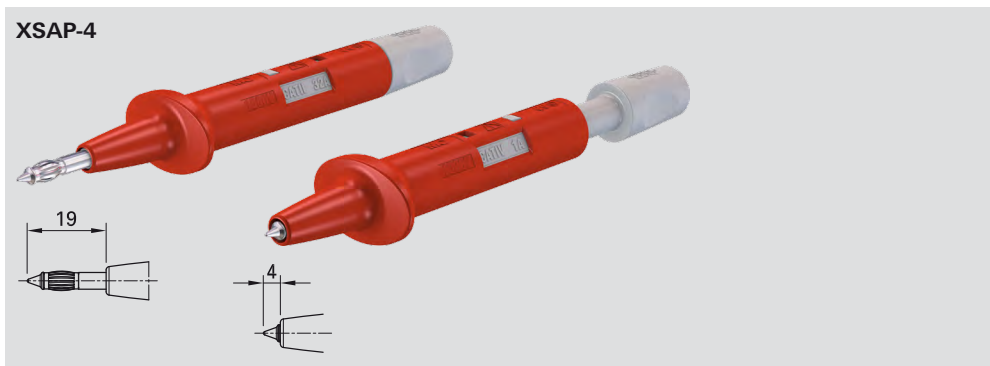
BT400



PP-130



XSAP-4



Příklady testovacích sond a jejich jmenovitých napětí

Části testovacích svorek umožňujících dotyk

V rámci kategorií měření CAT II, CAT III a CAT IV platí: Nebezpečné živé části krokosvorky nebo podobné svorky nesmí být v uzavřeném stavu přístupné.

XKK-1001



XDK-1033/I-2



SAGK-K

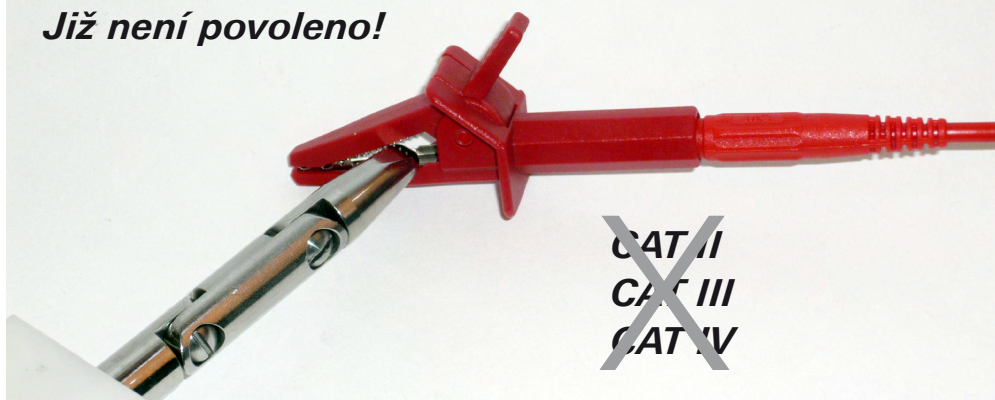


AB200



Příklady testovacích svorek a jejich jmenovitých napětí

Již není povoleno!



Normovaný testovací prst (zde kloubový testovací prst) se dotýká nebezpečných živých částí svorky v uzavřeném stavu: Použití v CAT II, III a IV není povoleno!

Speciální aspekty měření / FAQ

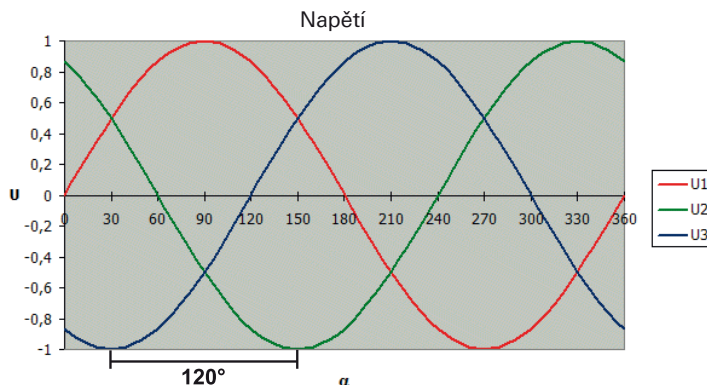
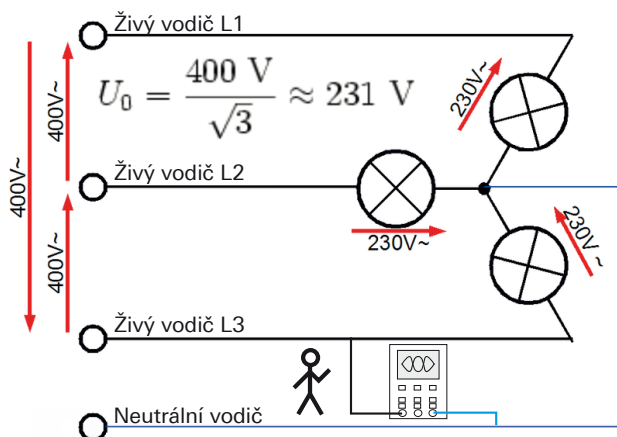
Jmenovité napětí v třífázovém elektrickém obvodu

Příklad často kladené otázky ve vztahu k testovacímu příslušenství:

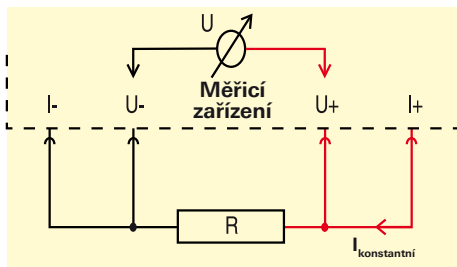
„Proč mohu používat testovací příslušenství dimenzované na 300 V v třífázovém obvodu s 230/400 V?“

Odpověď:

V nízkonapětových obvodech se na uživatele hledí, jako by byl spojen se zemí, stejně jako neutrální vodič v třífázovém obvodu, a bezpečnostní požadavky na testovací příslušenství jsou stanoveny z hlediska bezpečnosti uživatele.

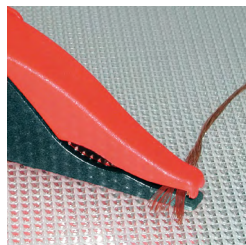
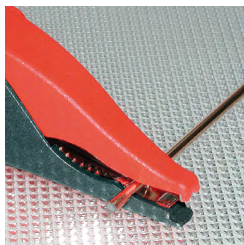
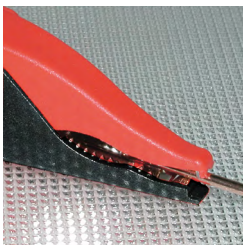
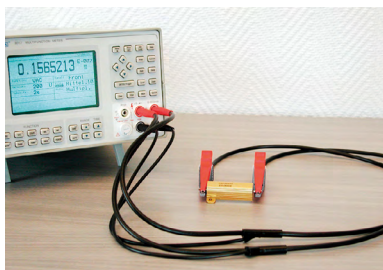
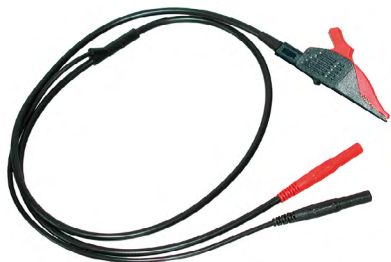


Princip čtyřvodičového měření neboli měření s Kelvinovým připojením

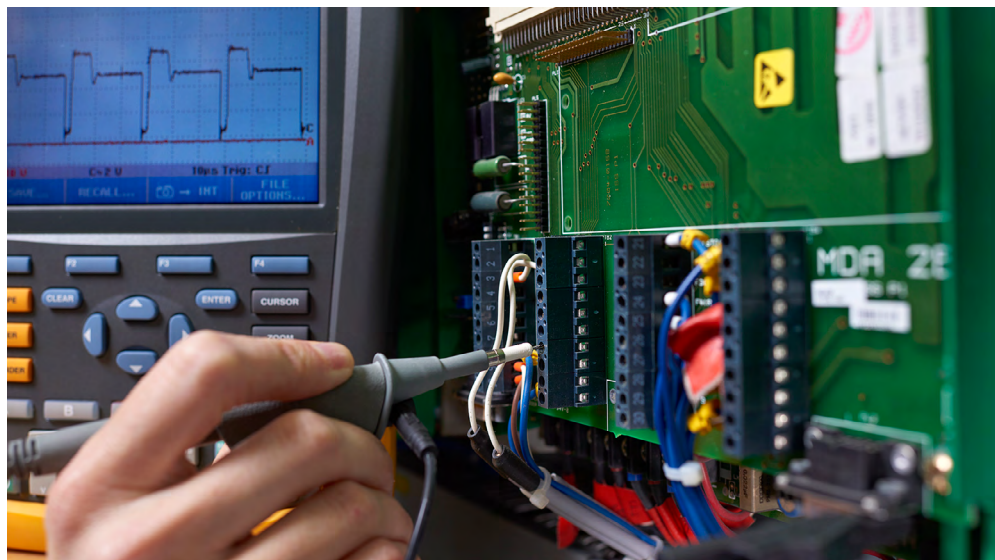


Definovaný konstantní proud I proudí přes odpor R , a to z konstantního zdroje proudu. Napětí U na odporu R může být velmi přesně měřeno, neboť vzhledem k vysokému vnitřnímu odporu voltmetru lze pokles napětí v obvodu pominout (viz náčrtek). Dle Ohmova zákona platí $R = U / I_{\text{konstantní}}$.

XDK-KELVIN



Sondy s ochranou proti dotyku a příslušenství s vysokou dielektrickou pevností



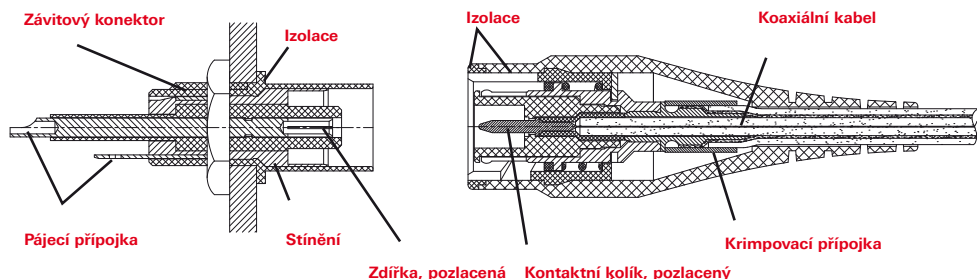
Krty ze sítě napájených osciloskopů mohou být oživeny vysokými napětími například v případě přerušení zemního vodiče. Osoby provádějící měření jsou pak vystaveny riziku zasažení elektrickým proudem při dotyku holých kovových částí. V takových případech je adekvátní ochrana před úrazem zajištěna pouze za použití testovacího zařízení s ochranou proti dotyku společně s testovacím příslušenstvím chráněným proti dotyku.

Testovací příslušenství s ochranou proti dotyku a současně se stíněním také nabývají na významu, protože směrnice o elektromagnetické kompatibilitě předepisuje stíněné kabely pro mnoho účelů použití.

Pro bezpečné používání ve vysokofrekvenčním rozsahu naše pasivní osciloskopické sondy série Isoprobe a dále zásuvná příslušenství jsou dimenzována na napětí proti zemi do max. 1000 V, CAT II, (Isoprobe II) resp. 1000 V, CAT III / 600 V, CAT IV (Isoprobe III) a jsou konstruována se vzdušnými vzdálenostmi a povrchovými cestami v souladu s přísnými požadavky normy IEC/EN 61010-031.

Sondy Isoprobe a jejich zásuvná příslušenství jsou konstruovány pro napětí do max. 1000 V_{r.m.s.} mezi vnitřním vodičem a stíněním – tedy pro podstatně vyšší napětí než běžné osciloskopické sondy. Tato vysoká dielektrická pevnost umožňuje měřit vysokofrekvenční signály i tehdy, když je zajištěno přímé připojení sítě.

Vysoce kvalitní bezpečností zástrčkové konektory BNC



Vedle našich sond Isoprobe a zásuvného příslušenství dodáváme společně s našimi bezpečnostními zástrčkovými konektory BNC také vysoce kvalitní zástrčkový připojovací systém BNC s ochranou proti dotyku, který doplňuje náš bezpečnostní vysokofrekvenční program, dimenzovaný pro napětí do 1000 V CAT II proti zemi a splňující požadavky normy IEC/EN 61010-031.

Tento osvědčený a otestovaný zástrčkový konektorový systém BNC má dlouhou životnost cca 5000 zapojovacích cyklů. Stíněné testovací kabely BNC jsou vysoce pružné a dodávají se s PVC a silikonovou izolací s možností volby barvy.

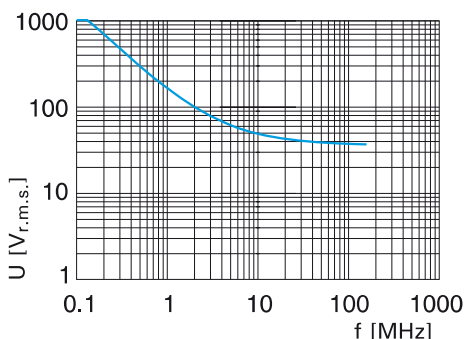
Všechny zástrčkové konektory BNC s ochranou proti dotyku jsou kompatibilní s konvenčními BNC konektory. V případě takových kombinací však ochrana proti dotyku do 1000 V již není zajištěna pro celý systém.



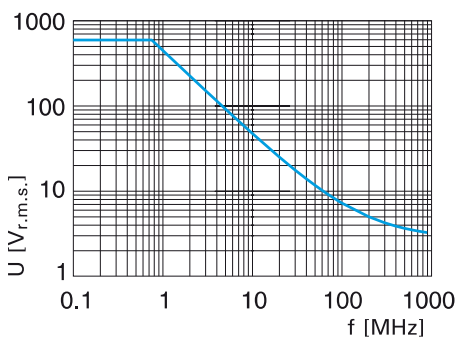
Testovací kabely se zástrčkami BNC s ochranou proti dotyku mohou být připojeny k přístrojům s izolovanými a konvenčními BNC zásuvkami.

Závislost jmenovitého napětí na frekvenci

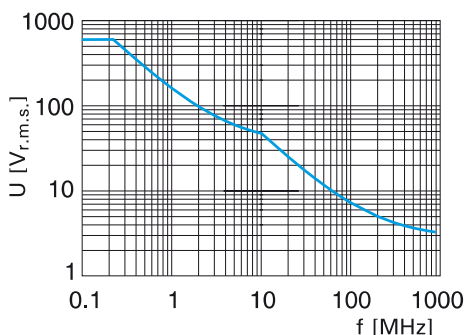
V důsledku kapacitního spojení mezi stíněním a „okolním světem“ (např. osoba dotýkající se sondy) je jmenovité napětí mezi stíněním a zemí závislé na frekvenci. S rostoucí frekvencí jmenovité napětí klesá, dokud se nepřiblíží spodní mezní hodnotě (levá křivka). Jmenovité napětí vnitřního vodiče/stínění klesá exponenciálně s rostoucími frekvencemi v důsledku kapacitních vlastností sondy a omezení proudu v důsledku charakteristiky komponent (pravá křivka). Celkovým výsledkem je pokles jmenovitého napětí v souladu s křivkou ve spodní části. Křivky uvedené v tomto příkladu platí pro testovací sondu Isoprobe II – ECO.



Napětí stínění / země



Napětí vnitřní vodič / stínění



Jmenovité napětí

Sondy – zásadní vybavení pro osciloskopy

Osciloskop je jedním z nejvýznamnějších testovacích přístrojů v elektronice. Neustálý vývoj podstatným způsobem zvýšil výkonnost těchto přístrojů a rozšířil oblast jejich použití. Pro zobrazení testovacího signálu na těchto přístrojích musí být zajištěno elektrické spojení mezi osciloskopem a testovaným zařízením. Účelem tohoto spojení je přenášet signál z místa měření do osciloskopu s minimem zkreslení. V této souvislosti musí být vzato v potaz několik faktorů, které favorizují použití speciálních sond. Sondové systémy se zásadně dělí na pasivní a aktivní typy sond.

Testové podmínky

Vstupní impedance

Každý osciloskop má vstupní impedanci, která může být vysoká nebo nízká [50 Ω]. V případě vysokoimpedančního osciloskopu se vstupní impedance skládá z reálné složky, obecně 1 MΩ, a kapacitní složky cca 8 – 30 pF.

Vertikální škálování

Maximální vertikální škálování osciloskopu je obvykle 10 V/div, což znamená, že lze zobrazit maximální amplitudu 80 V_{ss}. Pro měření větších amplitud napětí je nutné použít dělič napětí.

Praktická použitelnost

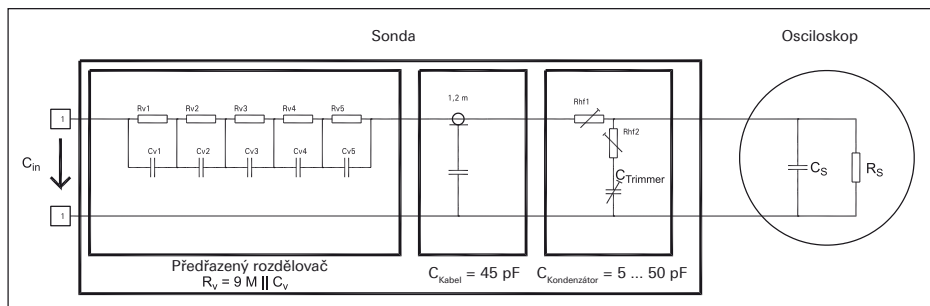
Při elektrickém testování je často nutné rychle sbírat signály z různých bodů. V této situaci jsou časově náročná připojení pomocí zásuvek, pájených nebo šroubových spojů nepraktická.

Vnější interference

Za účelem eliminace vnějších interferencí musí být systém obsahující sondu konstruován v koaxiálním provedení.

Princip pasivní, vysokoimpedanční sondy

Příklad ukazuje sondu s dělicím poměrem 10:1. Tento umožňuje vizualizaci signálů až do 800 V_{SS}. V důsledku kapacitní složky vstupní impedance osciloskopu a kapacity koaxiálního vedení vzniká nedostatek ve formě závislosti na frekvenci, která musí být kompenzována (C_v a C_{komp}). Vstupní impedance sondy tak činí $10 \text{ M}\Omega \parallel C_{in}$. V sondách tohoto typu je typická hodnota C_{in} okolo 10 – 15 pF (včetně parazitních kapacit).



Schématický diagram pasivní testovací sondy 10:1

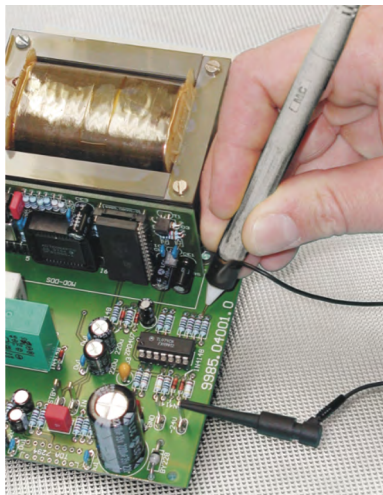
Omezení použití pasivních sond

Dnes existuje mnoho dodavatelů pasivních sond s šířkami pásma až do 500 MHz. Při používání těchto sond při frekvencích nad 20 MHz je však vhodné pamatovat na vliv, který má vstupní impedance těchto sond na testovaný předmět.

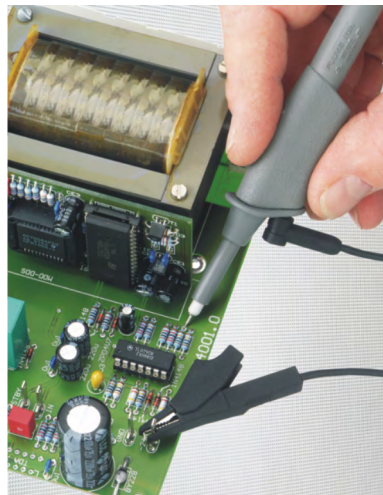
Při frekvenci 100 MHz pasivní sonda uvedená v příkladu vykazuje impedanci pouze 100 – 150 Ω . Již tato hodnota má za následek zkreslení signálu ze zdroje 50 Ω . Za účelem snížení tohoto zkreslení je nutné snížit kapacity koaxiálního vedení a rozsah. To je téměř nemožné. Existuje však i jiné řešení: Ihned za dělič je třeba instalovat impedanční konvertor za účelem jeho oddělení od následujících komponent. V této situaci může být pomocníkem aktivní sonda.

Aktivní testovací sondy

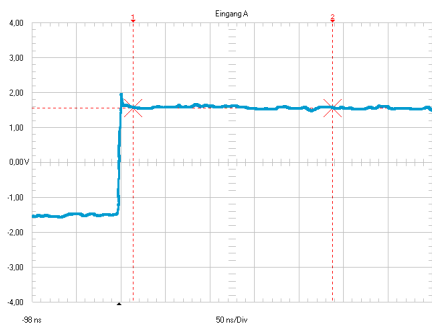
Aktivní testovací sonda má zásadní výhodu v tom, že má extrémně nízkou vstupní kapacitanci. Proto je vstupní impedance téměř čistě resistivní a zátěž v bodě měření je malá i při vysokých frekvencích. Její hlavní oblast využití je tam, kde je potřeba zajistit nezkrácené zobrazení strmých signálních pulzů.



*Aktivní zkušební sonda,
nízká vstupní kapacita*



*Pasivní zkušební sonda,
vysoká vstupní kapacita*



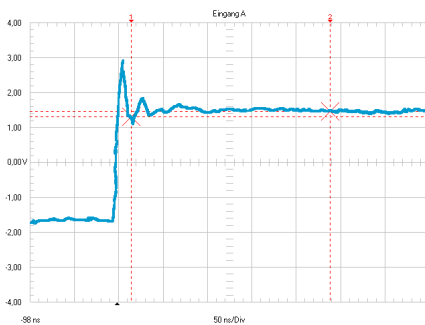
Levá ilustrace:

Vysoká impedance s malým dopadem na testovací signál. Velmi čistý tvar čtvercové vlny.

Pravá ilustrace:

Nízká impedance při vysokých frekvencích zkresluje vstupní signál: pulz čtvercové vlny s jasně viditelnými překmity.

Zde uvedený rozdíl mezi dvěma stopami signálu je způsoben pouze různými kapacitami aktivní a pasivní testovací sondy.



V důsledku nižší kapacity indukční vliv zemnicího vodiče zůstává malý, takže lze použít delší zemnicí vodiče. S použitím pasivní testovací sondy by i při krátkých zemnicích vodičích docházelo ke zkreslení sklonu pulzu nebo dokonce ke zpětnému ovlivňování testovacích signálů, a to již při relativně vysoké zdrojové impedanci.

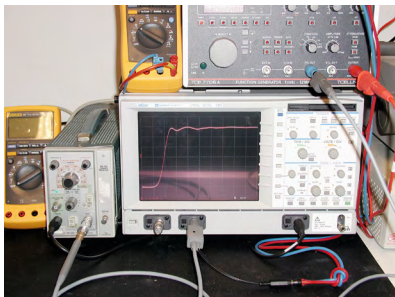
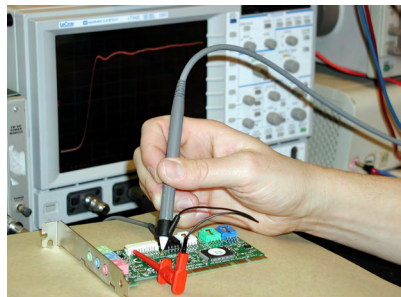
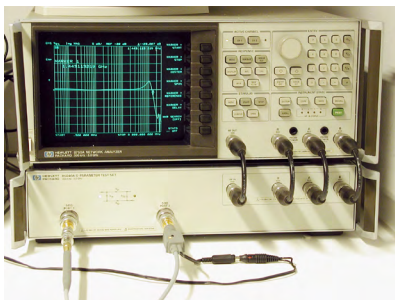
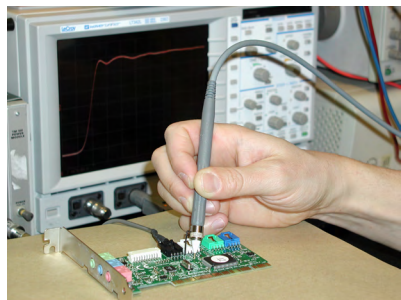
Další výhodou je pak možnost při standardizované výstupní impedanci (např. 50 Ω) pracovat s jinými nástroji než s osciloskopy. Pasivní sondy zde již dosahují limitu své použitelnosti.

Se spektrálním analyzátozem a s aktivní testovací sondou lze například provádět měření v téměř kterémkoli místě obvodu. V této souvislosti je nutné pamatovat na to, že dynamický rozsah spektrálního analyzátoru vyšší než 100 dB, na základě 50 Ω , nemůže být dosažen pomocí aktivní testovací sondy na základě impedance 1 M Ω již jen z důvodu silnějšího spojení interferenčních signálů.

Například zjištění, kde došlo k omezení signálu ve vícestupňovém zesilovači, se provádí na úrovni nad -40 dBm a může být prováděno rychleji a snáze.

Nedostatkem aktivních testovacích sond je omezený rozsah napětí ± 15 V, přičemž maximální povolené napětí je nižší než 50 V.

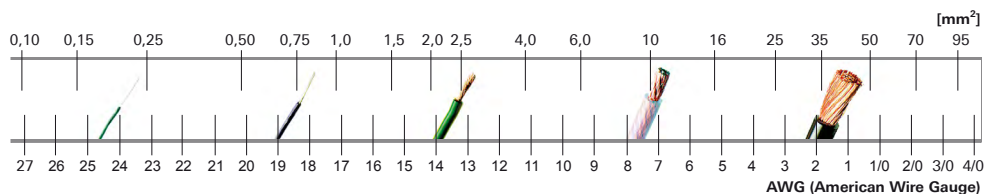
Aktivní testovací sondy se obecně skládají z děličů napětí na vstupní straně, nízko-kapacitních plem řízených tranzistorů a dalších zesilovacích fází (impedančních konvertorů). V důsledku toho potřebují elektrické napájení.



Glosář

AWG (American Wire Gauge)

Správné měření naleznete v oddílu technických údajů kapitoly o mnohadrámeném kabelu vedle údaje o průřezu kabelu v mm².



Barevné variace

Vzhledem k použití kvalitních izolačních materiálů mohou některé naše výrobky vykazovat rozdíly v barevném provedení, přestože mají stejný kód barvy (např. kabel se silikonovou izolací osazený zástrčkami s izolací z TPE).

Bariéra (dle IEC/EN 61010-031)

Díl poskytující ochranu před přímým kontaktem z kteréhokoli obvyklého směru přístupu.

Beznapěťový stav

viz „Bezpečnostní předpisy dle normy DIN VDE 0105, Část 1“, strana 28.

Bezpečnost komponent

V případě komponent, které mají být začleněny do přístrojů (např. zásuvky či adaptéry pro deskovou montáž), musí být v konečném produktu zajištěna ochrana před nebezpečnými napětími. Námi uváděná jmenovitá napětí platí pouze tehdy, když jsou tyto části používány a instalovány předepsaným způsobem. Pro více informací viz příslušné montážní pokyny, které si můžete buď stáhnout ve formátu pdf z naší domovské stránky www.multi-contact.com v sekci „Documents – Assembly Instructions – Test & Measurement“, nebo přímo objednat u nás. Příslušné číslo montážního návodu naleznete dle popisu produktu v katalogu.

Bezpečnost při práci, stana 4 – 8

Bezpečnostní předpisy dle normy DIN VDE 0105, Část 1

Tato pravidla popisují opatření, která musí být přijata pro nastolení a zajištění beznapětového stavu před prací na silnoproudých instalacích. Tato opatření musí být realizována před zahájením práce na přístrojích a instalacích. Ve stručnosti musí být realizováno následujících 5 bezpečnostních opatření:

1. Odpojení od napájení
 2. Zajištění proti neúmyslnému oživení
 3. Ověření odpojeného stavu
 4. Uzemnění a zkratování
 5. Zajištění zábranou nebo zakrytím všech živých částí
- Tuto práci by měly provádět pouze kvalifikované a poučené osoby.

Bezpečnostní zástrčka

viz „Bezpečnostní zástrčkové konektory“, strana 28.

Bezpečnostní zástrčkové konektory

Všechny živé části bezpečnostních zástrčkových konektorů jsou izolovány tak, aby při správném způsobu používání nebyl možný jejich náhodný dotek, a to ani v zapojeném ani v odpojeném stavu, např. na pevných izolačních objímkách. Bezpečnostní zástrčkové konektory odpovídají všem bezpečnostním normám, např. IEC/EN 61010-031.

Bezpečnostní zásuvky

viz „Bezpečnostní zástrčkové konektory“, strana 28.

BG

viz „Svazy pojistitelů odpovědnosti zaměstnavatelů“, strana 43.

BGETF

Svaz pojistitelů odpovědnosti zaměstnanců v oboru elektrárenství, textilní a lehký průmysl (BGETF z německého „Berufsgenossenschaft Elektro Textil Feinmechanik“) byl založen 1. ledna 2008 sloučením dřívějšího svazu pojistitelů v oboru lehkého průmyslu a elektrotechnického průmyslu se svazem pojistitelů v textilním a oděvním průmyslu. Používání výrobků MC (elektrotechnický průmysl) proto spadá do oblasti kompetence BGETF.

viz také „Svazy pojistitelů odpovědnosti zaměstnavatelů“, strana 43.

BGFE

viz BGETF, strana 28

BGV

Předpisy svazů pojistitelů odpovědnosti zaměstnavatelů (BGV, z německého „Berufsgenossenschaftliche Vorschriften“).

viz také „Svazy pojistitelů odpovědnosti zaměstnavatelů“, strana 43.

CEN

Evropský výbor pro normalizaci (zkratka CEN z francouzského názvu Comité Européen de Normalisation) odpovídá za evropskou normalizaci ve všech technických oblastech vyjma elektrotechniky a telekomunikací.

viz také „CENELEC“, strana 29.

viz také „EN“, strana 31.

viz také „ETSI“, strana 31.

CENELEC

Evropský výbor pro elektrotechnickou normalizaci (zkratka CENELEC z francouzského názvu Comité Européen de Normalisation Électrotechnique) odpovídá za evropskou normalizaci v oblasti elektrotechniky.

viz také „CEN“, strana 29.

viz také „EN“, strana 31.

viz také „ETSI“, strana 31.

Charakteristika (dle IEC/EN 61010-031)

Sada jmenovitých hodnot a provozních stavů.

Cu kabel

Měděný kabel.

Dělicí sonda

Dělicí sondy jsou sondy vybavené integrovaným děličem napětí (např. 10:1) za účelem rozšíření rozsahu měření v dle dělicího poměru.

viz také „Osciloskopická sonda“, strana 36.

Délka kabelu

Délka kabelu se u všech standardních kabelů uvedených v tomto katalogu vztahuje na viditelnou délku kabelů. Výjimka: Délka testovacích kabelů o Ø 6 mm je celkovou délkou (včetně konektorů).

Dielektrická pevnost

Míra elektrické pevnosti materiálu coby izolátoru, vyjádřená v kV/mm.

DIN

Německý normalizační institut DIN „**D**eutsches **I**nstitut für **N**ormung e. V.“ zastupuje německé zájmy v mezinárodních/evropských normalizačních organizacích (ISO a CEN a elektrotechnické organizace IEC a CENELEC). Způsob, jakým se vytvářejí normy, má za účel zajistit, aby jejich obsah a postupy byly v souladu s obecně uznávanými technickými pravidly.

DKE

DKE, **D**eutsche **K**ommission **E**lektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN, strana 29 a VDE, strana 44, je organizace, která v Německu odpovídá za navrhování norem a bezpečnostních předpisů v oblastech elektrotechniky, elektroniky a informačních technologií. Organizace je německým členem IEC, strana 31 CENELEC, strana 29 a ETSI, strana 31.

Doba doběhu

viz „Doba náběhu“, strana 30.

Doba náběhu

V metrologii při popisu funkce napěťového či proudového skoku doba náběhu a doba doběhu vyjadřuje dobu potřebnou pro změnu signálu mezi dvěma specifikovanými hodnotami. Tyto hodnoty jsou typicky 10% a 90% výšky skoku.

Dočasné přepětí

K dočasným přepětím dochází např. v důsledku výkyvů v zátěži nebo závadách v uzemnění.

Doplňková izolace (dle IEC/EN 61010-031)

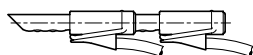
Nezávislá izolace použitá navíc k základní izolaci za účelem zajištění ochrany před zasažením elektrickým proudem v případě selhání základní izolace.

Doplňkový štítek

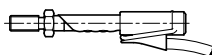
Na všech našich produktech je uvedeno maximální jmenovité napětí a proud. Pokud však není na samotném výrobku dostatek místa, pak se tyto informace uvádějí na doplňkovém štítku. Takovýto produkt pak dodáváme s příslušným doplňkovým štítkem uvedeným v katalogu.

Duté zástrčky

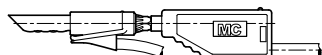
Naše zástrčky z měděné slitiny v objímkovém tvaru s pájecím výčnělkem jsou svinuté, tvrzené a pozlacené nebo poniklované. Vzhledem k jejich velmi dobrým mechanickým a elektrickým vlastnostem se duté zástrčky používají již po desetiletí a společně s novějšími zástrčkami Multilam stále zaujímají významné místo ve výrobě testovacích kabelů.



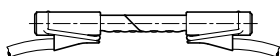
Spojovatelné do jakéhokoli počtu



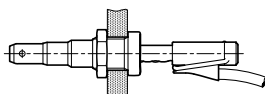
Kontakt s pevnými nebo pružnými kolíky



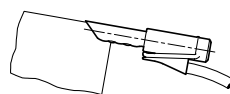
Spojovatelné s pevnými nebo pružnými kolíky



Zrcadlové spojení



Kontakt s pevnými nebo pružnými zdílkami



Svorkový konektor na okrajích, tabulích nebo domovních komponentách pro účely uzemnění

Dvojitá izolace (dle IEC/EN 61010-031)

Izolace zahrnující jak základní izolaci tak i doplňkovou izolaci.

⚠ Účelem dvojité izolace je, aby v případě poškození jedné ze dvou vrstev druhá vrstva stále zajišťovala plnou izolační schopnost proti jmenovitému napětí. Pro dvojitou a zesílenou izolaci jsou povrchová cesta a vzdušná vzdálenost dvojnásobně velké oproti základní izolaci. Ve starších katalozích MC jsou položky s dvojitou izolací označeny symbolem . V budoucnu bude symbol  v případě testovacích příslušenství vypuštěn.

ELV

Malé Napětí

viz „Malé napětí“, strana 34.

EN

Evropské normy (EN) jsou pravidla, která byla ratifikována jedním z evropských výborů pro normalizaci „Evropský výbor pro normalizaci“ (CEN, strana 29), „Evropský výbor pro elektrotechnickou normalizaci“ (CENELEC, strana 29) nebo „Evropský telekomunikační normalizační institut“ (ETSI, strana 31). Všechny normy EN jsou tvořeny cestou veřejného normalizačního procesu.

ETSI

Evropský telekomunikační normalizační institut odpovídá za evropskou normalizaci v oblasti telekomunikací.

viz také „CEN“, strana 29.

viz také „CENELEC“, strana 29.

viz také „EN“, strana 31.

Fáze/fázový vodič

viz „Živý vodič“, strana 46.

FELV

Funkční Malé Napětí

viz také „Malé napětí“, strana 34.

Hrot sondy (dle IEC/EN 61010-031)

Součást sestavy sondy, která zajišťuje spojení s měřeným či testovaným bodem.

IEC

Mezinárodní elektrotechnická komise je mezinárodní normalizační organizace v oboru elektrotechniky a elektroniky.

IEC/EN 61010-031

Název normy IEC/EN 61010:

„Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení“

Část 031:

„Bezpečnostní požadavky na elektrické měřicí a zkušební sestavy sond držných nebo ovládaných rukou“

IEV

Mezinárodní elektrotechnický slovník vydávaná IEC se záměrem standardizovat terminologii v „elektrotechnologii“ (nazývá se také „Elektropédie“).

ISO

Mezinárodní organizace pro normalizaci obecně známá jako ISO, je mezinárodní normalizační orgán skládající se ze zástupců z různých národních normalizačních organizací a vytváří mezinárodní normy ve všech oblastech s výjimkou elektrotechniky, elektroniky a telekomunikací.

Izolace

Základní izolace, strana 45.

Dvojitá izolace, strana 31.

Zesílená izolace, strana 46.

Příklady speciálních požadavků na izolaci dle normy IEC/EN 61010-031, strana 13 – 17.

Izolační koordinace

Tento pojem se vztahuje ke konceptu určení povrchové cesty, vzdušné vzdálenosti a instalačních vzdáleností elektrického přístroje vzhledem ke specifickým podmínkám použití, např. výskyt přepětí. Protože nelze stanovit přesná přepětí pro každý jednotlivý případ, byla zavedena izolační koordinace v pilotní normě IEC / EN 60664-1 a DIN VDE 0110. Zde uvedené hodnoty pro pravděpodobná dočasná a přechodná přepětí vycházejí z dlouhodobých měření přepětí, k nimž skutečně dochází v rozvodných sítích. V normě IEC / EN 61010-031 slouží hodnoty uvedené ve zmíněné pilotní normě jako základ pro stanovení potřebných vzdušných vzdáleností a povrchových cest v každé aplikaci.

viz také „Vzdušná vzdálenost“, strana 36.

viz také „Povrchová cesta“, strana 37.

viz také „Přepětí“, strana 38.

Izolační materiály

V našich katalozích jsou uvedeny u každého artiklu izolace kabelů. Podrobné informace o materiálech silikon, PVC a TPE jsou uvedeny v našem katalogu kabelů.

△ V případě jakýchkoli dotazů ve vztahu k ostatním izolačním materiálům, které používáme (pro zásuvkové konektory apod.), nás prosím kontaktujte.

Jednotlivá porucha

viz „Jednotlivý poruchový stav“, strana 32.

Jednotlivý poruchový stav (dle IEC/EN 61010-031)

Stav, ve kterém je některý z ochranných prostředků vadný nebo je přítomná porucha, která by mohla způsobit nebezpečí.

△ Pokud jednotlivý poruchový stav nevyhnutelně vede k jinému jednotlivému poruchovému stavu, pak se tyto dvě vady společně považují za jediný „jednotlivý poruchový stav“.

Jmenovitá hodnota (dle IEC/EN 61010-031)

Číselná hodnota obecně přiřazená výrobcem ke specifikovanému provoznímu stavu komponenty, přístroje či zařízení.

Jmenovité napětí

Jmenovité napětí je napětí, na které jsou naše produkty konstruovány a k nimž se vztahují provozní a výkonnostní charakteristiky. Pro napětí nad 30 VAC / 60 VDC by dále měla být sledována také kategorie měření CAT.

Jmenovité napětí uvedené v tomto katalogu se vždy vztahuje ke Stupni znečištění 2 (výjimka: produkty CAT IV).

⚠ Produkty charakterizované v katalogu jako 30 VAC / 60 VDC mohou být dle normy IEC/EN 61010 bezpečně používány až do 33 VAC / 70 VDC.

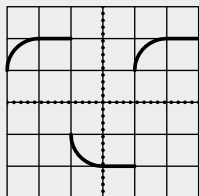
Jmenovitý proud

Jmenovitý proud je proud, který naše produkty mohou trvale přenášet, aniž by došlo k překročení horní meze povolené teploty.

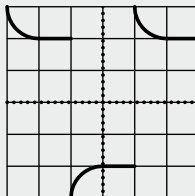
Kategorie měření (dle IEC/EN 61010-031), strana 9 – 12.

Kompence

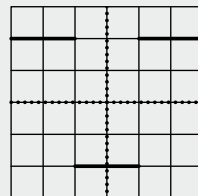
Při používání našich osciloskopických sond Isoprobe je v zájmu přesné indikace měřicího signálu nutné upravit kapacitu sondy na vstupní kapacitu osciloskopu. Za tímto účelem mají sondy 10:1 a 100:1 seřizovací šroub. Sonda se připojí k osciloskopu a hrot k referenčnímu kalibračnímu signálu osciloskopu. Nyní se otáčí seřizovacím šroubem, až osciloskop začne ukazovat přesný čtverec.



Nedostatečně kompenzovaná



Nadměrně kompenzovaná



Správně kompenzovaná

Konektory Multilam

Konektor Multilam se skládá z obráběného mosazného kolíku a prvků Multilam z tvrdě tažené měděné slitiny. Jak kolík tak prvky Multilam jsou pozlacené, v některých případech poniklované. Pásky Multilam jsou zasazené v napruženém stavu ve vybrání na kovovém kolíku. Jejich geometrie a materiál mají optimální mechanické a elektrické vlastnosti pro efektivní zástrčkové spoje: extrémně robustní a odolné proti poškození díky pevným kovovým kolíkům, vysoce odolné proti vibracím v zasunutém stavu, vysoká proudová zatížitelnost, minimální stykový odpor, nízké vlastní zahřívání. Konektory MC Multilam mají obecně kolík na jednom konci a zdířku na druhém. Díky tomu je možné sériově zapojit několik kabelů.

⚠ Podrobné technické informace o konektorech MC Multilam naleznete v publikaci „Princip MC Multilam“, kterou si můžete stáhnout z naší webové stránky www.multi-contact-com.

Malé napětí

V energetice se pojem „Malé napětí“ používá pro napětí do 50 VAC nebo 120 VAC, přičemž jejich spodní hladina poskytuje zvláštní ochranu proti zasažení elektrickým proudem v porovnání s vysokonapěťovými elektrickými obvody. Dále se také rozlišuje mezi pojmy „Ochranné malé napětí“ a „Funkční malé napětí“, které se ve většině případů označují zkratkami dle jejich počátečních písmen:

SELV = **bezpečné malé napětí**

PELV = **ochranné malé napětí**

FELV = **Funkční malé napětí**

viz také „Nízké napětí“, strana 35.

Měření s Kelvinovým připojením

Čtyřobvodové měřicí metody pro měření nejmenších odporů s velmi vysokou přesností.

viz také „Princip čtyřvodičového měření neboli měření s Kelvinovým připojením“, strana 19.

Měřicí prst (dle IEC/EN 61010-031)

viz také „Standardní testovací prst“, strana 40.

Mokrý místo (dle IEC/EN 61010-031)

Místo, kde se může vyskytovat voda nebo jiná vodivá kapalina a kde pravděpodobně může dojít ke snížené impedanci lidského těla v důsledku zvlhčení kontaktu mezi lidským tělem a zařízením nebo zvlhčením kontaktu mezi lidským tělem a okolním prostředím.

Montážní pokyny

Montážní pokyny jsou dostupné pro všechny nesmontované položky a uvádějí pokyny k jejich montáži a dále případné potřebné nástroje pro montáž. Tyto pokyny jsou k dispozici na požádání. Při objednávání prosím uveďte příslušné číslo, které naleznete přímo vedle příslušné položky (např. pro položku SLK425-L uveďte prosím číslo MA 106). Montážní pokyny si také můžete stáhnout ve formátu pdf z naší domovské internetové stránky: www.multi-contact.com.

Nástroj (dle IEC/EN 61010-031)

Vnější předmět, včetně klíčů či mincí, používaný osobami jako pomůcky při provádění mechanických funkcí.

Nebezpečí (dle IEC/EN 61010-031)

Potenciální zdroj újmy.

Nebezpečné napětí

viz „Nebezpečný v živém stavu“, strana 34.

Nebezpečný v živém stavu (dle IEC/EN 61010-031)

Schopný vyvolat zásah elektrickým proudem nebo popáleninu elektrickým proudem v normálním stavu nebo v případě jediného poruchového stavu.

Neutrální vodič

viz „Neutrální vodič“, strana 34.

Neutrální vodič

Jedná se o vodič, který je elektricky připojen s neutrálním bodem elektrické rozvodné sítě. Vodič je označen písmenem N a je obvykle proveden ve světle-modrém barevném kódování (dříve šedém). Neutrální vodič je často nesprávně nazýván jako nulový vodič. Protože jsou neutrální vodiče určeny k vedení proudu v normálním provozu, jsou označeny jako aktivní vodiče stejně jako fázový vodič.

Nízké napětí

je výraz používaný pro střídavé napětí do 1 000 Voltů a stejnosměrné napětí do 1 500 Voltů. Vyšší napětí je popsáno jako vysoké napětí.

viz také „Vysoké napětí“, strana 45.

Nízkonapěťová směrnice

Nízkonapěťová směrnice – s oficiálním názvem „Nízkonapěťová směrnice (LVD) 2006/95/ES Evropského parlamentu a Rady z 12. prosince 2006 o harmonizaci právních předpisů členských států týkajících se elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí“ – je nejvýznamnějším nástrojem regulujícím bezpečnost elektrických zařízení vedle směrnice o elektromagnetické kompatibilitě. Tato směrnice nahrazuje směrnici 73/23/ES, která byla účinná do 15. ledna 2007.

Vztahuje se, s několika výjimkami, na „elektrická zařízení navržená k použití s napětím mezi 50 a 1 000 V pro střídavý proud a mezi 75 a 1 500 V pro stejnosměrný proud“.

Směrnice vyzývá členské státy k přijetí všech vhodných opatření k zajištění, aby elektrická zařízení mohla být uvedena na trh pouze tehdy, když byla konstruována v souladu s osvědčenými technickými praktikami v otázkách bezpečnosti platnými ve Společenství, neohrožují bezpečnosti osob, domácích zvířat nebo majetku při správné instalaci a údržbě a používání k účelům, k nimž byla vyrobena.

Nominální napětí

Nominální napětí elektrického spotřebiče nebo zdroje napětí (baterie, generátor, elektrická rozvodná síť) je napětí při normálním provozu specifikované výrobcem či dodavatelem. Nominální napětí je obvykle uváděno společně s maximálním povoleným rozsahem tolerance.

Je nutné rozlišovat mezi nominálním napětím a „jmenovitým napětím“. Jedná se o maximální napětí, na které musí být konstruována izolace rozvodny apod. Jmenovité napětí je vždy vyšší než nominální napětí.

viz také „Jmenovité napětí“, strana 33.

Normální použití (dle IEC/EN 61010-031)

Provoz včetně pohotovostního provozu v souladu s pokyny k použití nebo pro evidentně zamýšlený způsob použití.

⚠ Ve většině případů normální použití také zahrnuje normální stav, protože návod k použití obvykle varují před používáním zařízení, pokud není v normálním stavu.

Normální stav (dle IEC/EN 61010-031)

Stav, ve kterém jsou všechny ochranné prostředky proti nebezpečí neporušeny.

Nosič kontaktů

je díl vyrobený z izolačního materiálu za účelem uchycení a polohového nastavení kontaktních prvků v zástrčkovém konektoru.

Ochranná impedance (dle IEC/EN 61010-031)

Komponenta, sestava komponent nebo kombinace základní izolace a proud či napětí omezujícího přístroje, jehož impedance, konstrukce a spolehlivost je taková, že v případě spojení mezi částmi, které jsou v živém stavu nebezpečné, a přístupnými vodivými částmi zajišťuje ochranu v míře požadované touto normou v normálním stavu a ve stavu jednorázové poruchy.

Ochranný vodič

viz „Ochranný vodič“, strana 36.

Ochranný vodič

Ochranný vodič je elektrický vodič, který slouží pro účely bezpečnosti. Zkratka ochranného vodiče je PE (protective earth). Účelem ochranného vodiče v elektrických systémech je chránit osoby a zvířata před kontaktem s nebezpečným napětím a před zásahem elektrickým proudem v případě poruchy (tj. selhání izolace mezi živými částmi a schránkou). Elektrické zařízení a kabely jsou často vybaveny ochranným vodičem, který má zelenožluté barevné kódování.

Odpovědnost uživatele

Uživatel je povinen zajistit, aby byl produkt používán pro účel, ke kterému byl navržen.

Odpovědný subjekt (dle IEC/EN 61010-031)

Jednotlivec či skupina odpovědná za používání a údržbu zařízení a za zajištění adekvátního proškolení operátorů.

Odstup (dle IEC/EN 61010-031, upravené)

Odstup je nejkratší vzdálenost vzdušnou čarou mezi živými částmi.

V testovacích příslušenstvích znamená odstup nejkratší vzdálenost vzdušnou čarou při normálním použití mezi živou částí a částí těla uživatele.

Operátor (dle IEC/EN 61010-031)

Osoba provozující zařízení v souladu se zamýšleným účelem použití.

⚠ Obsluha by měla být řádně proškolená k tomuto účelu.

Osciloskopická sonda

Testovací sonda, obvykle dělicí sonda, je elektronický měřicí přístroj, který se používá hlavně pro měření pomocí osciloskopu. Do bodu na vodiči, kde se provádí měření, se přiloží testovací sonda a takto dojde k přenosu signálu do samotného měřicího přístroje.

viz také „Sondy s ochranou proti dotyku a příslušenství s vysokou dielektrickou pevností“ strana 20.

viz také „Sondy – zásadní vybavení pro osciloskopy“, strana 23.

viz také „Princip pasivní, vysokoimpedanční sondy“, strana 24.

viz také „Aktivní testovací sondy“, strana 25.

PELV

Ochranné malé napětí. Aktivní části a tělesa zařízení musí, na rozdíl od SELV, být uzemněna a připojena k ochrannému vodiči.

viz také „Malé napětí“, strana 34.

Pojistka HBC

viz „Pojistka s vysokým vypínacím výkonem“, strana 37.

Pojistka NH

NH pojistky (z německého „Niederspannungs-Hochleistungs-...“, nízké napětí, vysoký výkon) mají větší objem než šroubovací pojistky a masivní kontakty na koncích. Proto dokáží vést a přerušovat vyšší proud. NH pojistky se používají například v domovních pojistkových skříních.

viz také „Pojistka s vysokým vypínacím výkonem“, strana 37.

Pojistka s vysokým vypínacím výkonem

Pojistky s vysokým vypínacím výkonem (HBC) dokáží bezpečně přerušit proudy až do desítek tisíc ampér. Naše jištěné testovací kabely mohou být vybaveny pojistkami HBC.

viz také „Používání pojistek s vysokým vypínacím výkonem“, strana 7.

Poniklování

V případech, kdy jsou technické specifikace méně náročné, se používají poniklované kontaktní prvky. Tento proces se také často používá pro zajištění difuzní bariéry před pozlacením.

Postříbření

Stříbro má velmi dobré elektrické vlastnosti. Jednou nevýhodou je fakt, že v sirnatých, vlhkých atmosférách se na nich tvoří sulfid.

Povrchová cesta (dle IEC/EN 61010-031, upravené)

Povrchová cesta je nejkratší vzdálenost mezi živými částmi měřená po povrchu izolátoru.

V testovacích příslušenstvích znamená povrchová cesta nejkratší vzdálenost při normálním použití po povrchu izolačního materiálu mezi živou částí a částí těla uživatele.

Povrchová úprava

Kontaktní prvky MC jsou pokovené, v některých případech vzácnými kovy, pro ochranu proti korozi.

Povrchová úprava Optalloy®

Optalloy® je slitina mědi, cínu a zinku s vysokou odolností proti korozi a relativně dobrými elektrickým vlastnostmi.

Optalloy® je registrovanou obchodní značkou společnosti Collini-Flühmann AG.

Pozlacení

Zlato má dobrou elektrickou vodivost a poskytuje bezkonkurenční ochranu proti korozi. Jeho stykový odpor je nízký a konstantní. Jako difuzní bariéra se používá niklová nebo měděná vrstva.

Práce s živými částmi

„Práce s živými částmi“ je výraz, který se používá označení práce prováděné na živém elektrickém zařízení nebo v jeho blízkosti. V případě výskytu nebezpečných napětí vyžaduje práce s živými částmi speciálně vyškolené pracovníky, speciální vybavení (např. izolované nářadí) a speciální organizační opatření (např. písemné pokyny od odpovědných osob).

Práce s živými částmi za účelem čištění, servisu, údržby a rozšiřování elektrických instalací je způsob práce, který se používá po desetiletí a je obvyklý na celém světě. Má podstatné výhody a je velmi bezpečný, pokud se provádí správným způsobem.

viz také „Bezpečnostní předpisy dle normy DIN VDE 0105, Část 1“, strana 28.

Pracovní napětí (dle IEC/EN 61010-031)

Nejvyšší napětí, které může při normálním používání být trvale přítomné napříč izolací.

Přechodné přepětí

Přechodná přepětí jsou velmi krátké, obvykle velmi vysoké napěťové špičky, k nimž může docházet v síti v důsledku spínacích operací nebo v důsledku blesků.

Přepětí

K přepětí dochází, když dojde k překročení nominálního napětí rozvodné sítě. Hladina přepětí, k níž může v elektrickém zařízení dojít, závisí na jeho umístění v elektrické rozvodné síti.

viz také „Dočasné přepětí“, strana 30.

viz také „Přechodné přepětí“, strana 38.

Přeskokové napětí

je napětí, při kterém dojde k přeskoku po izolačním povrchu z části elektrického zařízení.

viz také „Průrazné napětí“, strana 39.

Primární napětí

viz „Primární vinutí“, strana 38.

Primární proud

viz „Primární vinutí“, strana 38.

Primární vinutí

Vinutí, ze kterého je odebírán elektrický proud. Například v transformátoru se jedná o vinutí na přírodní straně. Napětí přiváděné na toto vinutí se nazývá primární napětí a proud protékající tímto vinutím se nazývá primární proud.

Přípojka (dle IEC/EN 61010-031)

Komponenta určená k připojení přístroje (zařízení) k externím vodičům.

Připojovací cykly

viz zapojovací a odpojovací cykly zásuvkových konektorů a zásuvkových prvků. Připojovací cyklus ke jeden zapojovací a jeden odpojovací úkon.

Přístupný (o části) (dle normy IEC/EN 61010-031)

Umožňující dotyk pomocí standardního testovacího prstu nebo testovacího kolíku.

Viz také „Standardní testovací prst“, strana 40.

Průrazné napětí

Průrazné napětí je výraz používaný pro napětí potřebné k tomu, aby proud procházel přes izolátor. Poté dojde k dielektrickému rázu.

viz také „Dielektrická pevnost“, strana 29.

viz také „Přeskokové napětí“, strana 38.

Referenční konektor (dle IEC/EN 61010-031)

Přístroj používaný pro připojení referenčního bodu v testovacím nebo měřicím zařízení (obvykle funkční zemní přípojka) k referenčnímu bodu v měřeném či testovaném elektrickém obvodu.

Referenční zem

Část země, mimo oblast vlivu zemnicího kabelů, kde se nevyskytují žádné měřitelné potenciály mezi jakýmkoli dvěma body na zemském povrchu. Obecně platí dohoda, že elektrický potenciál referenční země se považuje za neutrální. Napětí ve vztahu k tomuto nulovému potenciálu je míněno například tehdy, když je ve vícefázových elektrických systémech nebo vícežilových kabelech specifikace napětí U₀.

Ruční testovací příslušenství

Zvláštní pozornost by ve vztahu k bezpečnosti měla být věnována testovacímu příslušenství, se kterým přichází operátor do přímého kontaktu. Norma IEC/EN 61010-031 stanoví tyto požadavky vzhledem k ručním testovacím příslušenstvím. Norma předepisuje mimo jiné, že části, které mohou přenášet vyšší napětí než 30 VAC nebo 60 VDC, musí být obecně klasifikovány jako nebezpečné, a musí být proto odpovídajícím způsobem izolovány, aby bylo zabráněno dotyku živých částí.

Schránka (dle IEC/EN 61010-031)

Část zajišťující ochranu zařízení přes určitými vnějšími vlivy a dále ochranu před přímým dotykem ze všech směrů.

Sekundární napětí

viz „Sekundární vinutí“, strana 39.

Sekundární proud

viz „Sekundární vinutí“, strana 39.

Sekundární vinutí

Vinutí (např. transformátoru), do kterého je přenášena elektrická energie indukcí. Napětí indukované na sekundárním vinutí se nazývá sekundární napětí a proud protékající tímto vinutím se nazývá sekundární proud.

SELV

Bezpečné Malé Napětí. Ochrana nízkým napětím pomocí SELV je ochranným opatřením, při kterém obvody pracují s nominálními napětími do 50 VAC nebo 120 VDC. Napájení těchto obvodů z obvodů s vyšším napětím je realizováno se zajištěním bezpečného oddělení od těchto obvodů.

viz také „Malé napětí“, strana 34.

Seřízení

Seřízení, nastavení nebo úprava jsou operace za účelem zajištění a udržení opravitelnosti technického zařízení nebo vybavení. V případě měřicích zařízení se používá pojem „kalibrace“ v případě, že se provádí seřízení ve vztahu k referenční hodnotě, nebo pojem „oficiální verifikace“, pokud má tato kalibrace právní status.

viz také „Kompenzace“, strana 33.

Sestava sondy (dle IEC/EN 61010-031)

Přístroj pro zajištění dočasného kontaktu mezi testovacím nebo měřicím zařízením a bodem v elektrickém obvodu, který je měřen nebo testován. Zahrnuje kabel a prostředky pro připojení k testovacímu nebo měřicímu zařízení.

Silnoproudá instalace

Silnoproudé instalace jsou podle normy DIN VDE 0100-200 elektrické instalace s vybavením pro výrobu, transformaci, skladování, přenos, distribuci a spotřebu elektrické energie za účelem provádění práce (mechanická práce, výroba tepla a světla apod.). Protipólem silnoproudých instalací jsou „informační“ nebo „komunikační“ instalace (telefonní instalace, anténní instalace pro rozhlas a televizi apod.).

Sonda

viz „Osciloskopická sonda“, strana 36.

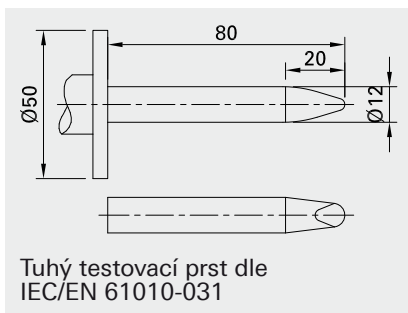
Soulad s RoHS (splňuje RoHS)

Směrnice EU 2002/95/ES omezuje používání určitých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních (soulad s RoHS). Přestože tato směrnice se ještě nevztahuje na elektrická testovací příslušenství, pro všechny produkty v rámci našich produktových skupin Test & Measureline, HFlíne a Cableline používáme pouze materiály splňující kritéria RoHS.

Standardní testovací prst

Účelem testovacího prstu je simulovat (ne)dotknutelnost aktivních částí lidským prstem. Rozměry jsou specifikovány v normě IEC/EN 61010-031. Rozlišuje se tuhý testovací prst a kloubový testovací prst.

viz také obr. kloubového testovacího prstu, strana 17.



Střední napětí

V energetice se pojem „střední napětí“ používá pro spodní oblast vysokého napětí (typicky do 30 kV). Oblasti použití pro střední napětí jsou rozsáhlé spotřebiče jako např. průmyslové podniky a napájení jednotlivých městských obvodů nebo několika obcí.

viz také „Vysoké napětí“, strana 45.

viz také „Velmi vysoké napětí“, strana 44.

Struktura vodiče

Naše vysoce flexibilní kabely se skládají z velmi jemných jednotlivých měděných pramenů. Počet, tloušťka a opletení těchto pramenů určuje strukturu vodiče.

Stupeň krytí (kód IP)

Systematická klasifikace ochrany elektrických zařízení pro zabránění dotyku živých částí (ochrana proti dotyku) a průniku cizích předmětů a vlhkosti. Stupeň krytí se uvádí jako 2-místný číselný kód ve výrazu IPxy.

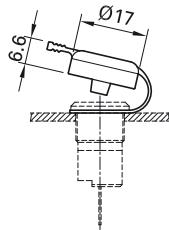
První číslo x (Stupeň krytí proti průniku pevných cizích předmětů a přístupu k nebezpečným částem)		Druhé číslo y (Stupeň krytí proti škodlivému průniku vody)	
0	bez ochrany	0	nechráněno
1	chráněno proti pevným cizím předmětům s Ø 50 mm nebo větším	1	chráněno proti odkapávající vodě (svisle padající kapky)
2	chráněno proti pevným cizím předmětům s Ø 12,5 mm nebo větším	2	chráněno proti odkapávající vodě (svisle padající kapky, když je schránka nakloněna v úhlu do 15°)
3	chráněno proti pevným cizím předmětům s Ø 2,5 mm nebo větším	3	chráněno proti odstříkující vodě
4	chráněno proti pevným cizím předmětům s Ø 1 mm nebo větším	4	chráněno proti stříkající vodě
5	chráněno proti prachu	5	chráněno proti vodním tryskám
6	prachotěsné	6	chráněno proti výkonným vodním tryskám
		7	Chráněno proti vlivu dočasného ponoření do vody.
		8	Chráněno proti vlivu trvalého ponoření do vody.
		9	Chráněno proti vodě při vysokotlakém čištění a čištění parními tryskami.

Kde není stanoven stupeň ochrany v jednom z kritérií, je číslo nahrazeno písmenem X. Ke kódu mohou být připojena další písmena obsahující přídavné informace. Stupně krytí a kód IP jsou specifikovány v normě DIN EN 60529 pod názvem „Stupně ochrany zajištěné schránkami (kód IP)“.

SPP4-AR/1000V



SD-XUB



Příklady stupňů krytí

Vlevo: Zkušební sonda SPP4-AR/1000V s vysouvací izolační trubičkou: Stupeň krytí IP2X

Vlevo: Univerzální zdířka XUB-G s ochrannou krytkou SD-XUB: Stupeň krytí IP67

Stupeň ochrany proti zasažení elektrickým proudem

Bezpečnostní prvky jako je izolace a chrániče prstů jsou zabudovány do konstrukce produktu za účelem minimalizace rizika náhodného kontaktu s živými částmi.

Stupeň ochrany udává maximální úroveň napětí, která se určuje dle účelu použití příslušného výrobku. Tato horní mez (jmenovité napětí) také závisí na provozním prostředí zkušebního příslušenství.

viz také „Kategorie měření“ (dle IEC/EN 61010-031), strana 9 – 12.

viz také „Stupeň znečištění“, strana 42.

Stupeň znečištění

Izolační vlastnosti plastů jsou značně omezeny vlivem povrchového znečištění a vlhkosti. Společně s vlhkostí, prachem a sazemi vytvářejí vodivé mosty a podstatně snižují odpor povrchových cest.

Stupeň znečištění je numerická hodnota síly znečištění, která se v prostředí může vyskytovat. Norma IEC/EN 61010-031 definuje 3 stupně znečištění:

- 1: Nevyskytuje se žádné nebo jen suché, nevodivé znečištění. Toto znečištění nemá žádný vliv. Příklad: Uvnitř uzavřených částí zařízení.
- 2: Obvykle se vyskytuje pouze nevodivé znečištění. Příležitostně však lze očekávat dočasnou vodivost z důvodu kondenzace. Příklad: Laboratoře, lehký průmysl.
- 3: Vyskytuje se vodivé znečištění nebo je nutné očekávat suché nevodivé znečištění, které se změní ve vodivé v důsledku kondenzace. Příklad: Těžký průmysl, venkovní instalace.

Poznámka:

Stupeň znečištění 1 se nikdy nevztahuje na ruční testovací příslušenství, protože přítomnost vlhkosti z orosení má za následek klasifikaci stupněm znečištění 2.

Jako obecné pravidlo jsme naše testovací příslušenství klasifikovali stupněm znečištění 2. Výjimku představují testovací příslušenství se jmenovitým napětím 1 000 V CAT IV. Tato příslušenství jsou konstruována na stupeň znečištění 3.

Existuje také velké množství dalších produktů, které mohou odpovídat použití v podmínkách stupně znečištění 3. V těchto případech nám prosím sdělte podrobné informace o vašich požadavcích a způsobech použití. Rádi vám pomůžeme s výběrem toho pravého testovacího příslušenství.

Styčné povrchy

Protože povrchy pevných látek jsou ve fyzikálním smyslu vždy hrubé, je důležité zajistit styčný povrch s co možná nejhladším povrchem a kovovou čistotou, a který umožňuje vysoký počet styčných bodů ve styčném prostoru. Stav styčných povrchů má rozhodující vliv na stykový odpor.

Stykový odpor

je odpor, který vznikne v místě dotyku dvou kontaktních ploch. Jeho hodnota se vypočítává na základě naměřeného poklesu napětí a jmenovitého proudu v novém stavu.

Svazy pojistitelů odpovědnosti zaměstnavatelů

Svazy pojistitelů odpovědnosti zaměstnavatelů (BG z německého „Berufsgenossenschaften“) jsou poskytovatelé zákonného úrazového pojištění pro německé soukromé společnosti a jejich zaměstnance. Jedním z jejich úkolů je předcházet úrazům při práci a nemocím z povolání a dále předcházet rizikům souvisejícím s prací. Svazy pojistitelů odpovědnosti zaměstnavatelů vydávají předpisy pro prevenci nehod (BGV) a sledují jejich dodržování a implementaci.

Svodové proudy

Svodové proudy na povrchu izolátoru vznikají v důsledku orosení, kondenzace, znečištění nebo velmi nízké vodivosti izolačního materiálu samotného po přivedení napětí.

Technické modifikace a údaje uvedené v katalogu

Máme zavedenu politiku průběžného zlepšování a vyhrazujeme si právo provádět technické modifikace jakéhokoli výrobku v souladu s jakýmkoli vývojovými změnami v oblasti bezpečnosti a techniky.

Neneseme odpovědnost za přesnost informací uvedených v katalogu.

Termoelektrické napětí

V kontaktních bodech mezi různými kovy vzniká dotykové napětí (dle řady termoelektrického potenciálu), jehož velikost závisí na teplotě. Mezi dvěma identickými kontakty o různých teplotách v rámci obvodu vzniká termoelektrický potenciál, v důsledku čehož jimi prochází termoelektrický proud, který může záporně ovlivnit měření.

Testovací napětí

Vztahuje se k napětí, kterému zástrčkový konektor dokáže odolat za předem definovaných podmínek, aniž by došlo k jeho poškození nebo přeskočku jiskry. Aby nedošlo k záměně se jmenovitým napětím, není testovací napětí v katalogu uvedeno.

Třífázový elektrický obvod

viz „Jmenovité napětí v třífázovém elektrickém obvodu“, strana 18.

UVV

Předpisy na ochranu před úrazy (UVV z německého „Unfallverhütungsvorschriften“), vydávané svazy pojistitelů odpovědnosti zaměstnavatelů, viz též „BGV“, strana 28.

VBG

Zastaralé označení „BGV“, strana 28.

VDE

VDE, původně „Verband Deutscher Elektrotechniker“, (Sdružení německých elektrotechniků) od roku 1998 „Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik“, (Sdružení pro elektrotechniku, elektroniku a informační technologii) poskytuje podporu vědám v těchto oblastech a dále technologiím, které jsou na těchto vědách založeny. Aktivita VDE se soustředí na bezpečnost v oblasti elektrotechniky, navrhování předpisů správných technických postupů do národních a mezinárodních norem, a testování a certifikaci zařízení a systémů.

Velmi vysoké napětí

V energetice se pojem „velmi vysoké napětí“ používá pro horní oblast vysokého napětí (typicky od 220 kV výše). Velmi vysoká napětí se používají pro dodávky elektřiny do rozsáhlých oblastí, přenosové soustavy pro nadregionální přenos energie a dále pro připojení velkých elektráren.

viz také „Střední napětí“, strana 40.

viz také „Vysoké napětí“, strana 45.

Všeobecně uznávaná technická pravidla

(Všeobecně) uznávaná technická pravidla jsou technická pravidla nebo technická ustanovení pro konstrukci a stavbu stavebních nebo technických objektů. Jedná se o pravidla osvědčená na základě dlouhodobé praktické zkušenosti, která jsou ve vědě uznávána za teoreticky správná, a jsou pevně zavedena a obecně známa technologům vzdělaným dle současného stavu techniky. Obecně uznávaná technická pravidla nejsou totožná s normami.

Vysoká integrita (dle IEC/EN 61010-031)

Nepodléhající poruchám způsobem, který by vedl ke vzniku nebezpečí; za díl s vysokou integritou se považuje takový díl, u kterého nedochází k poruchám při provádění testů za poruchových podmínek.

Vysoké napětí

Elektrický potenciál nad 1 000 VAC nebo 1 500 VAC se obecně označuje za vysoké napětí. V předpisech VDE se napětí do 1 kV jednotně označují za nízké napětí a napětí nad 1 kV jako vysoké napětí. V energetické technologii je obvyklé dělit vysokonapěťový rozsah na různé podkategorie jako např. „střední napětí“, „vysoké napětí“ a „velmi vysoké napětí“, i když hranice mezi nimi nejsou jednotně stanoveny. V tomto kontextu se za „vysoké napětí“ v rozsahu 60 kV až 110 kV považuje napětí pro napájení malých měst, nadzemní přenos a připojování malých elektráren.

viz také „Nízké napětí“, strana 35.

viz také „Střední napětí“, strana 40.

viz také „Velmi vysoké napětí“, strana 44.

Vysouvací síla

viz „zasouvací a vysouvací síla“, strana 45.

Základní izolace

Základní izolace je izolace používaná u živých částí za účelem poskytnutí základní ochrany před zasažením elektrickým proudem, tzn. porušení základní izolace by mohlo způsobit riziko zasažení elektrickým proudem.

⚠ Základní izolace může také sloužit k funkčním účelům.

Zasouvací a vysouvací síla

je síla nutná pro úplné zasunutí zástrčkového konektoru nebo jeho úplné vytažení bez mechanických pomůcek. Vzhledem k obvyklému pružinovému napětí je zasouvací síla obvykle vyšší než vysouvací síla. Síly se stanovují na zásuvce z leštěné oceli se zástrčkou z leštěné oceli.

Zástrčkové konektory

jsou konstruovány pro připojení a odpojení pouze v bezproudovém stavu.

Zástrčkové připojení

je elektrické zapojení sestávající ze dvou zástrčkových konektorů, tedy alespoň se dvěma kontaktními částmi.

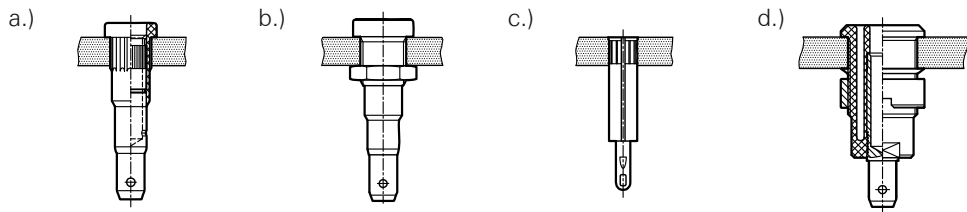
Zástrčkové přístroje

jsou konstruovány pro připojení a odpojení pod zátěží.

Zásuvky pro deskovou montáž a zátlačné zásuvky

Naše zásuvky jsou nabízeny v široké škále provedení: zátlačné či šroubovací provedení, izolované či neizolované, pro různé druhy připojení.

Zásuvky jsou ve většině případů v tuhém provedení, některé jsou v napruženém provedení s osvědčeným a ozkoušeným prvkem Multilam.



- a.) Izolované zátlačné zásuvky (tuhé i napružené)
- b.) Izolované šroubovací zásuvky (pevné a napružené)
- c.) Neizolované zátlačné zásuvky (tuhé)
- d.) Bezpečnostní zásuvky (tuhé) s možností zapojení napružených zástrček s tuhou izolační objímkou.

Zesílená izolace (dle IEC/EN 61010-031)

Izolace poskytující ochranu proti zasažením elektrickým proudem, a to alespoň v míře poskytnuté dvojitou izolací.

- △ Zesílená izolace může obsahovat několik vrstev, které nelze testovat jednotlivě jako přídavnou izolaci nebo základní izolaci.

Živý vodič

Živý vodič nebo fázový vodič je elektricky vodivá část, která je při běžném provozu živá, a nejedná se o neutrální vodič. V jednofázových obvodech s jmenovitým napětím 230 V je pouze jeden takový vodič, označený písmenem L (od slova Live); ve třífázových obvodech jsou tři živé vodiče označené L1, L2 a L3 (dříve R, S, T). V třífázovém střídavém proudu dosahují střídavé proudy v živých vodičích svých maximálních amplitud v rozdílných pozicích fáze. V domácí elektrické síti je zpravidla efektivní napětí elektrických rozvodů 230 V, proti nulovému vodiči, strana . nebo proti ochrannému vodiči, strana . a 400 V mezi dvěma živými vodiči.

viz také „Jmenovité napětí v třífázovém elektrickém obvodu“, strana 18.

Značka CE

Všechny položky v produktových skupinách Test & Measureline a HFlíne s jmenovitým napětím vyšším než 30 VAC / 60 VDC odpovídají nízkonapěťové směrnici 2006/95/ES Evropské unie a jsou označeny značkou CE v případě hotových výrobků připravených k použití.

Znečištění (dle IEC/EN 61010-031)

Jakákoli přidaná cizí látka, pevná, kapalná či plynná (ionizované plyny), která může snižovat dielektrickou pevnost nebo nevodivost povrchu.

Poznámky