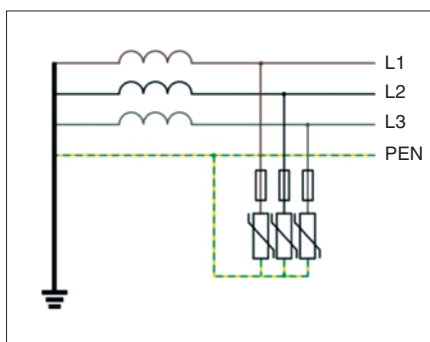


Měření a revize přepětových ochran

Radek Rieger, Hakel-Trade, s. r. o.

V současné době, kdy rostou požadavky na bezpečnost, ochranu zdraví a životů lidí, spolehlivost elektrických a elektronických zařízení, doporučují i normy různá opatření, aby tyto požadavky byly splněny. S nástupem účinnosti normy ČSN EN 62305 (od 1. února 2009) nelze již požádat o stavební povolení objektů bez doložení výpočtu řízení rizik podle ČSN EN 62305-2. Tento požadavek je upraven ve sbírce zákonů č. 268/2009, a to v § 36 – *Ochrana před bleskem* (doplňuje stavební zákon – technické požadavky na stavby s účinností od 26. srpna 2009).



Obr. 1. Síť TN-C – zapojení 3+0

Tento příspěvek se nezabývá V-A charakteristikou varistorů, výpočty, grafy, ale zaměřuje se na praktickou část; přesto je nutné se zmínit i o normách a základních zapojeních SPD, o zásadách měření.

Má-li být navrženo opatření účinné a bezpečné, musí být nejprve správně nainstalováno, musí být dodrženy podmínky montáže, ale nesmí být opomenuty ani jejich kontroly, měření a revize. Měření a revize přepětových ochran se vykonávají souběžně s revizemi elektrických zařízení, a to jak u výchozích, tak i periodických revizí v souladu s normami ČSN 33 1500 *Revize elektrických zařízení* (1990), ČSN 33 2000-6 *Elektrické instalace budov – Revize* (2007), ČSN 33 2000-6 článek 62.3 – *Lhůty revizí* (s účinností od 1. října 2007), ČSN 33 2000-4-443 ed. 2 *Elektrické instalace budov – část 4-44: Bezpečnost – ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením* – Kapitola 443: *Ochrana proti atmosférickým a spínacím přepětím* a ČSN EN 62 305-4 část 8 – *Revize* (s účinností od 1. února 2009).

Po tomto výčtu legislativy následuje praktický popis toho, co je třeba udělat při revizi a měření SPD, co se nesmí opomenout, na co se zaměřit, ale též i čím a jak SPD měřit.

Ještě před popisem revizí je nutné uvést alespoň základní definice. Svodič přepětí (SPD – *Surge Protection Device*) je zařízení určené pro omezení přechodných přepětí nebo pro svedení impulzních proudových rázů. SPD obsahuje alespoň jednu nelineární součástku. Jestliže SPD obsahují spínací prvky (jiskřiště nebo plynem plněné bleskojistky), jde o SPD spínající napětí, někdy nazývaná *crowbar types*. V případě, že SPD obsahují omezující prvky (varistor, supresorové diody), jsou to SPD omezující napětí, někdy nazývané *clamping type*. Obsahuje-li svodič přepětí oba dva prvky, jde o svodič přepětí kombinovaného typu.

Postup při revizi SPD

- Odpojit svodič od jmenovitého (provozního) napětí.
- Prohlédnout celý přístroj; nesmí mít žádné známky vybočení z teplotní stability, nesmí nést známky opálení, přeskočení elektrického výboje, modul SPD nesmí být zaprášený ani mechanicky poškozený.
- Nesmí být vybavena kontrolka poruchy SPD (optická, mechanická, popř. dálková).
- Dotáhnout svorky přívodních vodičů.

Měření svodičů přepětí

SPD se měří dvojím způsobem:

- Pulzním napětím; jde o pulzní testery k rychlé diagnostice provozuschopnosti zejména svodičů přepětí typu 3, je možné je použít i k rychlé orientační kontrole stavu svodičů typu 1 a 2 (testery výrobce Hakel, s. r. o., Hradec Králové: tester H1, tester H2).
- Nárůstem stejnosměrného napětí s vysokým napětovým zdvihem určeným přednostně ke kontrole V-A charakteristiky varistorových svodičů (tester H3 výrobce Hakel, s. r. o., Hradec Králové, měřicí přístroj Gigatest pro, Fluke 1507, Eurotest a další měřicí přístroje s podmínkou nárůstu měřicího stejnosměrného napětí 50 až 1 000 V DC s proudem 1 mA).

Ideální podmínky pro měření SPD jsou tehdy, když je zcela odpojen od elektrické instalace. Výhodné jsou SPD s výměnnými moduly, u pevně připojených svodičů zapojení s předjištění. Před měřením je třeba vypnout odpojovač, popř. jistič (předjištění SPD). Vzhledem k tomu, že každý svodič přepětí není s výměnnými moduly nebo není předjištěn, bude vysvětleno měření SPD bez odpojení všech vodičů v jednotlivých zapojeních, kde bude odpojován pouze jeden vodič, neboť v některých případech může jít o průřez vodičů až 35 mm².

Pro jednodušší vysvětlení bude popsán postup měření s měřicím přístrojem Gigatest pro. Tento přístroj má nahanou databázi známých výrobců SPD a jejich typů, včetně hodnot a poznámek k měření, tzn. že přístroj automaticky na základě naměřených hodnot vyhodnotí, zda je SPD v pořádku, či nikoliv.

Síť TN-C – zapojení 3+0

1. Vypnout předjištění SPD.
2. Odpojit vodič PEN od svorky SPD.
3. Měřit mezi L1 a PEN, L2 a PEN, L3 a PEN.
4. Připojit vodič PEN ke svorce SPD.
5. Zapnout předjištění.

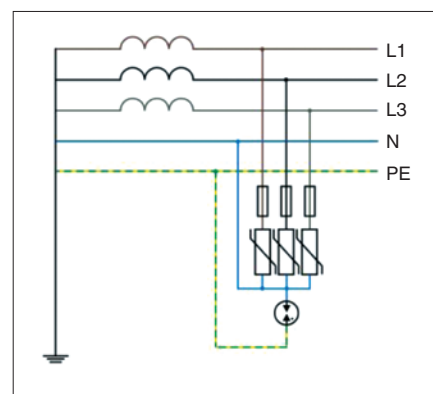
Pozn.: Bod 2 a bod 4 – odpojení a připojení vodičů pouze v případě, není-li předjištění SPD a je nutné vypnout hlavní jištění.

Síť TN-S – zapojení 3+1

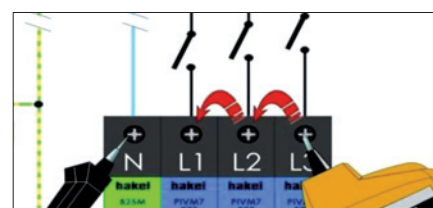
(doporučené zapojení, s proudovými chrániči)

1. Vypnout předjištění SPD.
2. Odpojit vodič N ze svorky SPD.
3. Měřit mezi svorkami L1 a N, L2 a N, L3 a N.
4. Mezi N a PE je bleskojistka – neměřit (lze změřit její izolační odpor).
5. Připojit vodič N na svorku SPD.
6. Zapnout předjištění.

Pozn.: Bod 2 a bod 5 – odpojení a připojení vodičů pouze v případě, není-li předjištění SPD a je nutné vypnout hlavní jištění.



Obr. 2. Síť TN-S – zapojení 3+1

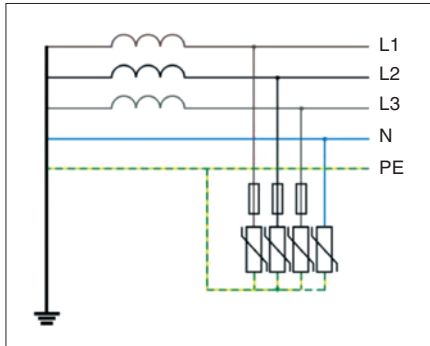


Obr. 3. Měření v síti TN-S

Síť TN-S – zapojení 4+0 (nedoporučené zapojení s proudovými chrániči)

1. Vypnout předjištění SPD.
2. Odpojit vodič PE ze svorky SPD.
3. Měřit mezi svorkami L1 a PE, L2 a PE, L3 a PE, N a PE.
4. Připojit vodič PE na svorku SPD.
5. Zapnout předjištění.

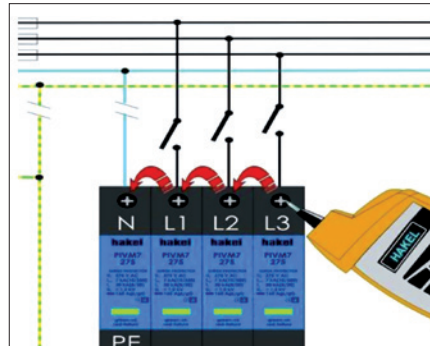
Pozn.: Bod 2 a bod 4 – odpojení a připojení vodičů pouze v případě, není-li předjištění SPD a je nutné vypnout hlavní jištění.



Obr. 4. Síť TN-S – zapojení 4+0

překročena do 10 % od uvedené horní hranice proudu, lze považovat SPD za dobrý a funkční. V případě, že přístroj vyhodnotí poškození SPD z důvodu nižší hodnoty než uvedené U_{MIN} , je nutné SPD vyměnit za nový. Zde hrozí nebezpečí poškození ochranného zařízení a též i elektroinstalace při selhání tepelné pojistky zabudované v SPD.

Vykáže-li měřicí přístroj u zabudovaného svodiče, že je SPD vadný, je třeba opakovat měření na zcela odpojeném SPD, aby bylo jisté, že je skutečně vadný. Z praxe je známo,



Obr. 5. Měření v síti TN-S, zapojení 4+0

Na co si dát pozor při měření:

U SPD, které mají signalizaci funkčnosti diodou LED, je nutné dodržet správnou polaritu měřicího napětí (na pevném hrotu měřicího přístroje je polarita +). Při vyhodnocení chyby měření je nutné opakovat měření se záměnou přiložených hrotů (změna polaritu).

Dále je třeba upozornit na skutečnost, že vývoj svodičů přepětí jde neustále vpřed, proto se může stát, že měřicí přístroj vyhodnotí svodič přepětí jako vadný, ačkoliv tomu tak není. V SPD byl v minulosti použit varistor o napěťovou třídu vyšší, tudíž při měření bude hodnota U_{MAX} vyšší, než je předvolená v programovém vybavení měřicího přístroje. Zde je zapotřebí rozumné posouzení a je-li U_{MAX}

že v několika případech byl SPD vyhodnocen jako defektní, neboť při měření na svorkách byl povrchově zoxidovaný šroub a vlivem přechodového odporu byl svodič vyhodnocen jako vadný pro překročení U_{MAX} , a to téměř o 100 %.

Poslední doporučení je vyhnout se u přístroje Gigatest pro různým měřením prodlužovacích šňůr a adaptérů s SPD, u kterých je funkčnost signalizována doutnavkou, neboť při nárůstu měřicího stejnosměrného napětí nastane krátkodobý zápal doutnavky, tím se zastaví nárůst měřicího napětí a vyhodnocení je neobjektivní – SPD je poškozen. V případě, že je použita dioda LED, lze tento problém vyřešit záměnou měřicích hro-

tů (změnou polaritu). Jednoduše řečeno, při měření (nárůstu měřicího napětí) se nesmí žádná signalizační kontrolka na SPD rozsvítit ani probliknout.

Závěrem je třeba se zmínit o tom, že technika přepětových ochrany v posledních několika letech vykazuje dynamické směřování k maximální spolehlivosti a důrazu na minimální požadavky na údržbu. Ani při nejpečlivějším návrhu ochrany nelze při jejich zapojení v komplikovaných provozních podmínkách vyloučit chyby, ať už projektového charakteru, nebo chyby způsobené neznalostí či nedbalostí. V těchto případech jsou na místě kontroly stavu přepětových ochrany jak před jejich uvedením do provozu, tak i při zjišťování konkrétních závad v již provozovaných instalacích.

Doporučení

Kontroly přepětových ochrany je doporučeno vykonávat:

- před nainstalováním do provozu,
- po každé větší bouři, minimálně po skončení bouřkového období (listopad) a po první jarní bouři,
- vždy po nahlášené poruše ochrany nebo chráněného zařízení,
- podle příslušných norem již zmiňovaných, při výchozích a periodických revizích.

Je třeba si uvědomit, že přepětové ochrany nejsou zatěžovány pouze atmosférickým přepětím, ale tzv. spínacím přepětím, kterým je distribuční síť přesycena, spínacími procesy, zkraty, indukčními zátěžemi a rovněž zářivkami a měniči frekvence (pračky, myčky). Působením těchto zátěží varistor stárne, což je třeba pravidelným měřením kontrolovat a při vybočení z tolerance hodnot uvedených výrobcem je nutné SPD vyřadit a nahradit novým.

<http://www.hakel.cz>

Měřicí přístroj Gigatest pro. Firma Hakel, spol. s r. o., vyvíjí a vyrábí svodiče bleskových proudů a přepětí do 1 000 V, svodiče kombinované s odrušovacími filtry, oddělovací výkonové bleskojistky, přístroje pro testování svodičů, hlídače izolačního stavu, impulzní generátory pro testování svodičů, dodává přípojkové skříně osazené svodiči, ve výše uvedených oblastech poskytuje technické poradenství. Nově zařadila do nabízeného sortimentu měřicí přístroj Gigatest pro, urče-

ný k měření a testování svodičů přepětí.

Použití, vlastnosti přístroje

Gigatest pro:

- měření izolačních odporů napětím 50 až 1 000 V,
- rozsáhlá databáze přepětových ochrany uložená v paměti přístroje umožňuje snadné a rychlé vyhodnocení měření,
- měření stejnosměrného i střídavého napětí,



- nový systém uložení měřicích hrotů v přepravní poloze,
- kontrastní vícebarevný grafický displej OLED zaručující výbornou čitelnost,
- možnost osvětlit měřený objekt bílým světlem LED,
- možnost nabíjet akumulátory přímo v přístroji.

Rozsah dodávky: měřicí přístroj, stáčený měřicí vodič s měřicím hrotem, pouzdro, kalibrační list, záruční list, návod k používání, kartonový obal.

aktuality

www.svetlo.info

**nové webové stránky
s vylepšeným vyhledávačem
a možností stahovat články v PDF**

