

SURGE PROTECTIVE DEVICE IN INDUSTRY DISTRIBUTION NETWORK

Miroslav Hanák

Bachelor Degree Programme (3), FEEC BUT

E-mail: xhanak13@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Petr Toman

E-mail: toman@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

Paper deals with problems of surge protective devices in low voltage distribution network. It describes problems of surge protective devices, their testing and coordination during designing of distribution network.

1. ÚVOD

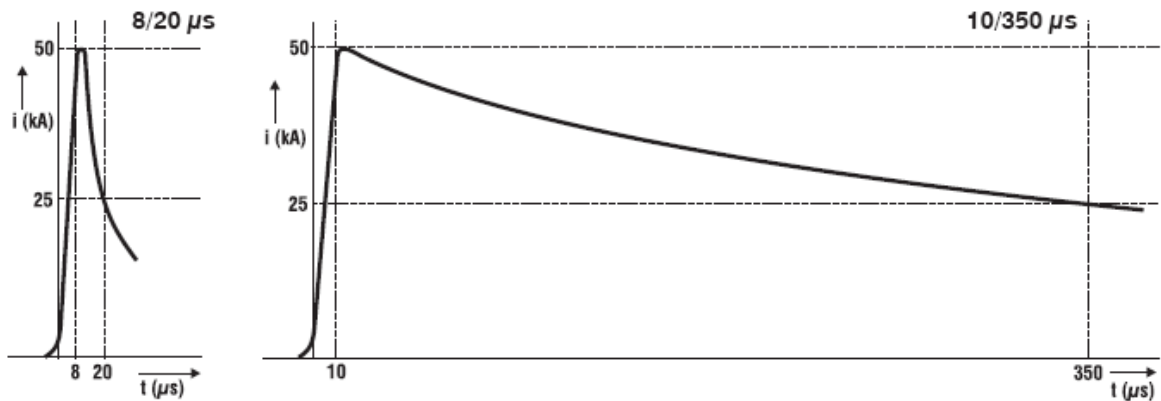
Od šedesátých let 20. století se z čistě technického pojmu EMC (elektromagnetická kompatibilita) stal pojem zahrnující nejenom bezpečnost pro přístroje a součástky, ale zejména také pro uživatele. Proto v rámci nového posuzování bezpečnosti elektrických zařízení bylo vydáno nařízení vlády č. 169/1997 Sb. navazující na evropskou směrnici č. 89/336/EEC. Tato směrnice se týká, kromě jiného, odolnosti přístrojů a zařízení vůči všem formám elektromagnetického rušení včetně impulzního přepětí a vysokofrekvenčního rušení. Zvyšování odolnosti systémů patří dnes k základním povinnostem dodavatelů. Správně navržený a instalovaný systém přepět'ových ochran a odrušovacích filtrů pomůže vyhovět i těm nejnáročnějším požadavkům na bezpečnost zařízení z hlediska elektromagnetické kompatibility.

2. PŘEPĚTÍ V SÍTÍCH NN

Přepětí je definováno jako jakékoli napětí, které má špičkovou hodnotu přesahující špičkovou hodnotu odpovídajícího největšího ustáleného napětí při normálních provozních podmínkách. Dělí se na příčné, podélné, dočasné, přechodné, spínací, atmosférické, funkční a provozní.

Zdrojem přepětí může být úder blesku, spínací jevy, nebo elektrostatický výboj. Přepětí může způsobit zničení zařízení, nesprávnou činnost, nebo rychlé stárnutí zařízení.

Důležitým údajem charakterizujícím přepětí je časový průběh přepětí, který lze definovat tvarem přepět'ové vlny. Tyto vlny se používají při zkouškách svodičů pro simulaci bleskového proudu a spínacích přepětí.



Obrázek 1: Zkušební proudové impulzy tvaru 8/20 μ s a 10/350 μ s.

3. PRINCIPY OCHRANY PROTI PULZNÍMU PŘEPĚTÍ

Princip ochrany proti přepětí vychází z koncepce pospojování na stejný potenciál. Při zvýšení napětí nad hranici maximálního pracovního napětí vytvoří svodiče galvanické pospojování pracovního vodiče s ekvipotenciální přípojnici (vytvoří krátkodobý zkrat) a zabrání tak průniku přepětí na vstup do chráněného zařízení.

Pro ochranu před přepětím se používají zejména výbojové bleskojistky, varistory a supresorové diody.

4. PŘEPĚŤOVÉ OCHRANY

Přepětňové ochranné zařízení (SPD) je zařízení určené k omezení transientních přepětí a svedení impulzních proudů; toto zařízení obsahuje alespoň jeden nelineární prvek (např. bleskojistka, omezovač přepětí, jiskřiště, apod. s nelineární volt-ampérovou charakteristikou, které ochraňují elektrická zařízení a přístroje před vysokým přepětím):

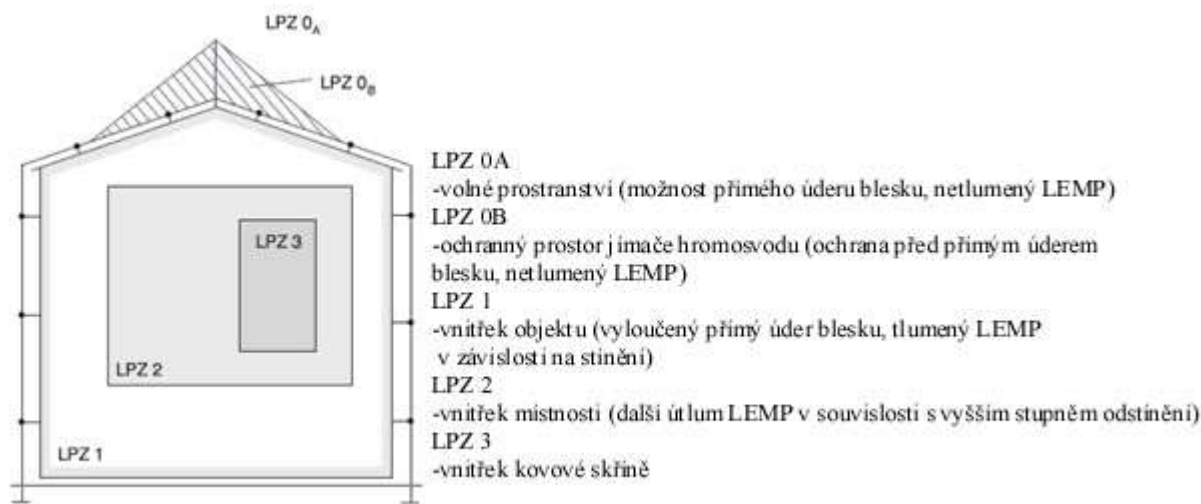
SPD typu 0 - Slouží k ochraně transformoven vn/nn a vedení nízkého napětí před úderem blesku a postupujícími vlnami přepětí. Musí zajistit zbytkové přepětí do 6 kV.

SPD typu 1 - Jsou to svodiče schopné svou zvláštní konstrukcí svádět při přímých úderech blesku (dílní) bleskové proudy. Musí zajistit při svedení bleskových proudů zbytkové přepětí do 4 kV.

SPD typu 2 - Jsou to svodiče schopné svádět přepětí vzniklá blízkými příp. vzdálenými údery blesku nebo spínacími pochody. Svodiče musí zajistit omezení přepětí na 2,5 kV na vývodech z podružných rozváděčů.

Kombinace SPD typu 1 a SPD typu 2 - Je to svodič, který v sobě kombinuje svodič SPD 1 a SPD 2. Musí zajistit ochrannou úroveň pod 2,5kV, aby byl zajištěn požadavek koordinace i pro 2 stupeň. Tyto svodiče jsou vhodnou ekonomickou náhradou prvních dvou stupňů.

SPD typu 3 - Bezpečnost a ochranu slaboproudých spotřebičů zajistí pouze třetí stupeň ochrany. Tyto ochrany mají velice rychlou odezvu (řádově v ns), potlačují vf rušení v pásmu 150 kHz až 30 MHz a jsou schopny svádět pulzní proudy až 10 kA. Protože tyto ochrany jsou umístěny bezprostředně u zařízení, nehrozí nebezpečí, že by se na přívodech za ochranou indukovalo např. při bouřce nebezpečné přepětí.



Obrázek 2: Zóny ochrany před bleskem.

5. PŘEDJÍŠTĚNÍ A KOORDINACE SVODIČŮ

Svodič je zařízení umístěné zpravidla v nějakém rozvaděči. Tento rozvaděč je nutné chránit při případné poruše svodiče, tzn. je nutné zajistit vypnutí této poruchy buď předřazenou pojistkou, nebo jističem.

Pro koordinaci je potřeba zajistit předepsanou vzdálenost mezi jednotlivými svodiči, nebo použít rázovou oddělovací tlumivku. Vložená impedance zabraňuje „nezapálení“ jiskřiště a zároveň zajišťuje rozdělení energie mezi jednotlivé svodiče, aby nedošlo k jejich přetížení.

6. ZÁVĚR

Přepětové ochrany zvyšují bezpečnost osob před úrazem elektrickým proudem, ke kterému by mohlo dojít v důsledku výskytu vyššího než jmenovitého napětí na elektrickém zařízení. Také chrání zařízení, jejichž poškození by způsobilo ohrožení osob, škody na majetku, nebo zničení samotného zařízení, kde náklady na opětovnou instalaci můžou několikanásobně převyšovat náklady na instalaci ochrany.

LITERATURA

- [1] SALTEK S.R.O. Příručka pro projektování, montáže a revize přepětových ochrany, Praha 2006, <http://www.saltek.cz>
- [2] SALTEK S.R.O. Saltek přepětové ochrany Katalog 2005, Praha 2005
- [3] ČSN IEC 61312-3 (34 1393):2000. *Ochrana před elektromagnetickým impulzem vyvolaným bleskem – Část 3: Požadavky na přepětová ochranná zařízení (SPD) (04/03)*
- [4] ČSN 38 0810 (380810):1987. *Použití ochrany před přepětím v silových zařízeních*
- [5] ČSN 33 2000-4-443 (332000):2001. *Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 44: Ochrana před přepětím - Oddíl 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím*