

kde d je délka napájecího vedení (max. hodnota = 1 km),

d_c kritická délka.

– účinek podle bodu 4:

$$d_c = 1/N_g$$

– účinek podle bodu 5:

$$d_c = 2/N_g$$

kde N_g je četnost blesků na kilometr čtvereční a rok (hustota zemních blesků).

Hustota zemních blesků je zdokumentována v příloze 1 normy VDE 0185-305-2 podle oblastí odpovídajícím německým poznávacím značkám vozidel.

Závěr

Lze poměrně snadno zjistit, kterou ze tří zmiňovaných norem je třeba brát při volbě potřebných opatření přepětové ochrany v úvalu. Důležité je přitom samozřejmě také nezapomínat respektovat další legislativní požadavky (např. stavební řád).

V dalším textu jsou uvedeny některé otázky, které by měly pomoci identifikovat aplikovatelné normy s ohledem na výběr vhodných opatření přepětové ochrany:

– **Je požadována vnější ochrana před bleskem (např. stavebním rádem)?**

⇒ ochrana před bleskem a přepětím podle VDE 0185-305-3 (odpovídá ČSN EN 62305-3 *Ochrana před bleskem – Část 3:*

Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života),

– **Jsou možné účinky na lidský život (např. nemocnice)?**

⇒ ochrana před bleskem a přepětím podle VDE 0185-305-3 (odpovídá ČSN EN 62305-3 *Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života*),

⇒ doplňková ochrana před přepětím podle VDE 0100-443 (odpovídá ČSN 33 2000-4-443 ed. 2:2007-02 *Elektrické instalace budov – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím*),

– **Jsou možné účinky na veřejná zařízení (např. telekomunikace)?**

⇒ ochrana před přepětím podle VDE 0100-443 (odpovídá ČSN 33 2000-4-443 ed. 2:2007-02 *Elektrické instalace budov – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím*),

– **Jsou možné účinky na průmysl nebo živnosti (např. hotely nebo banky)?**

⇒ analýza rizik podle VDE 0185-305-2 (odpovídá ČSN EN 62305-2:2006-11 *Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika*) a podle VDE 0100-443 (odpovídá ČSN 33 2000-4-443 ed. 2:2007-02 *Elek-*

trické instalace budov – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím),

⇒ ověřit požadavky stavebního řádu (ochrana před bleskem),

– **Jsou možné účinky na shromažďování osob (např. úřady, školy)?**

⇒ analýza rizik podle VDE 0185-305-2 (odpovídá ČSN EN 62305-2:2006-11 *Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika*) a podle VDE 0100-443 (odpovídá ČSN 33 2000-4-443 ed. 2:2007-02 *Elektrické instalace budov – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím*),

⇒ ověřit požadavky stavebního řádu (ochrana před bleskem),

– **Jsou možné účinky na jednotlivce (např. obytné budovy, malé úřadovny či kanceláře)?**

⇒ analýza rizik podle VDE 0100-443 (odpovídá ČSN 33 2000-4-443 ed. 2:2007-02 *Elektrické instalace budov – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím*). □

Z ohlasů čtenářů ...

Dobrý den,

v Elektro 12/2010 jsem si na straně 20 až 21 přečetl Otázky a odpovědi z elektrotechnické praxe. Zaujala mě však odpověď 5, ke které bych měl tyto připomínky:

1. *Úvaha o snížení ztrát motoru*

Má-li se použít větší, předdimenzovaný motor, vychází se z mylné představy, že při snižování výkonu úměrně klesá proud. Není tomu tak. U nezatiženého motoru převažuje složka jalová. Mechanické ztráty a ztráty v železe jsou stálé.

Příklad:

Uvažovaný elektromotor má jmenovitý výkon $P_{jm} = 11$ kW, otáčky $n = 1\,460$ min⁻¹, jmenovitý proud $I_{jm} = 21,5$ A, účinník $\cos \varphi = 0,84$ a účinnost $\eta = 88,5$ %.

Jaký proud bude mít tento motor při 50% zatížení, bude-li $\cos \varphi = 0,71$ a účinnost $\eta = 87$ %?

$$I_{50\%} = \frac{0,5P}{0,4\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot \eta} =$$

$$= \frac{5,5}{0,4\sqrt{3} \cdot 0,71 \cdot 0,87} = 12,87 \text{ A}$$

Poměr proudů pak bude:

$$\frac{I_{50\%}}{I_{jm}} = \frac{12,87}{21,5} = 0,598 \cong 60 \%$$

2. *Předpoklad, že motor dosáhne teploty*

$$t = 125 \text{ }^\circ\text{C}$$

Tento předpoklad nebude pravděpodobný. Žádný stroj není konstruován s výkonem motoru odpovídajícím požadovanému příkonu. Motor má obvykle výkon o třetinu vyšší, je tedy zatěžován na 75 %. Důvodem této rezervy je právě snížení tepelných ztrát, a tím prodloužení životnosti stroje.

Pokud bychom uvažovaný motor 11 kW zaměnili za motor s výkonem o 65 % větším, tedy $11 \times 1,65 = 18,15$ kW – tomu odpovídá motor $P_{jm} = 18,5$ kW, pak by tento motor byl při zřejmém původním zatížení 75 % nově zatížen na 45 %. Dále tyto stroje mívají motor přírubového provedení, kde náhrada jiným motorem je nesnadná.

3. *Možná úprava*

Snížíme-li napětí motoru, lze při 75% zatížení dosáhnout úspory 5 až 10 % v zá-

vislosti na skutečném napětí sítě v rozsahu 380 až 420 V a jmenovitém napětí motoru 380 nebo 400 V. Snížením napětí dojde ke snížení ztrát ve vinutí, a to poklesem jalového proudu a také i z důvodu zmenšení ztrát v železe vlivem zmenšení sycení, zlepší se i účinník $\cos \varphi$.

Snížení lze dosáhnout více způsoby, nejjednodušší může např. být zařadit do přívodu nebo do vinutí (D) vhodně vypočítanou tlumivku. Činné ztráty v tlumivce budou několikanásobně menší než ušetřeny příkon motoru.

4. *Závěr*

Jmenovité hodnoty a skutečné hodnoty se často liší. Vidíme to v praxi. Důsledkem jsou předdimenzované průřezy, jištění, což je zbytečné plýtvání. Srovnáme možné úspory u motorů s vyráběnou elektrinou ve fotovoltaických elektrárnách. U motorů lze uspořit příkon od 1 až 30 %. Současný poměr fotovoltaické energie u nás je 0,6 %.

František Majda,
elektrotechnik,
Popovice u Kroměříže