

Použitie prepäťových ochrán v iskrovo bezpečných obvodoch techniky MaR

Vo všetkých oblastiach priemyslu, v ktorých pri spracúvaní alebo preprave horľavých materiálov vznikajú plyny, pary, hmla alebo prach, ktoré môžu v nebezpečnom množstve vytvoriť po zmiešaní so vzduchom explozívne prostredie, musia byť na ochranu pred explóziou vykonané mimoriadne opatrenia.

Ochrana „iskrová bezpečnosť“ Ex(i) sa zakladá na princípe obmedzenia prúdu a napätia v elektrickom obvode. Energia elektrického obvodu alebo časti elektrického obvodu, ktorá je schopná zapáliť výbušné prostredie, je udržiavaná na takej nízkej úrovni, že nehrozí vznik iskry ani neprípustné povrchové zahriatie elektrických častí. Okrem napätia a prúdu elektrických prevádzkových prostriedkov musia byť indukčnosť a kapacity pracujúce ako zásobníky energie v celom prúdovom obvode obmedzené na bezpečné maximálne hodnoty.

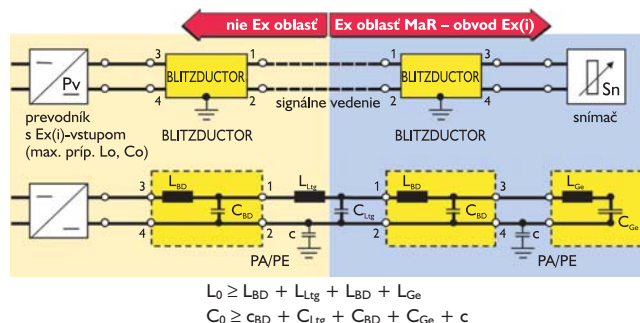
Typ ochrany „iskrová bezpečnosť“ sleduje všetky v obvode a v systéme sa vyskytujúce elektrické zásobníky energie, nie však vplyvy zvonku, napr. indukované prepätia vzniknuté atmosférickými výbojmi.

Naindukované prepätia vznikajú v priemyselných sústavách predovšetkým blízky a vzdialenými údermi blesku. Pri priamom údere blesku spôsobí výskyt napätia na uzemňovacej sústave zvýšenie potenciálu o niekoľko desiatok až stoviek kV. Pri vzdialených úderoch blesku účinkujú predovšetkým vo vedeniach naindukované prepätia, ktoré môžu ako priečne prepätia zničiť vstupy elektronických prevádzkových prostriedkov. Na obr. 1 je zobrazené principiálne použitie prepäťových ochrán pre jeden obvod MaR.

Kritériá výberu prepäťovej ochrany BLITZDUCTOR CT alebo XT

Na príklade zariadení BLITZDUCTOR CT alebo XT si vysvetlíme špecifické kritériá výberu pre tento prvok. Tieto prvky disponujú certifikátom ATEX vydaným fyzikálno-technickým inštitútom (Physikalisch Technisches Bundesanstalt) v Braunschweigu. Prepäťové ochrany sú označené značkou prevádzkového prostriedku **EEx ia IIC T6**. Význam je takýto:

- **EEx**. Skúšobňa potvrdzuje zhodu tohto elektrického prevádzkového prostriedku s európskymi normami EN 50 014. Zariadenia BLITZDUCTOR CT a XT boli úspešne testované.
- **ia (zadelenie do kategórie)**. Kategória ia požaduje, aby pri výskyte dvoch od seba nezávislých chýb bola ešte dostatočne zabezpečená iskrová bezpečnosť. Zadelenie BLITZDUCTOR CT a XT do kategórie ia je zadelením do najvyššej kategórie. Preto môže byť BLITZDUCTOR použitý aj s ostatnými prevádzkovými prostriedkami, ktoré sa nachádzajú v ochrannej zóne Ex 0 a 20. Zvláštne opatrenia „Ex ochrannej zóny“ 0 a 20 treba v jednotlivých prípadoch vyriešiť.
- **II C (zadelenie do triedy výbušnosti)**. Nebezpečenstvo výbuchu je v skupine II C najvyššie, keďže v tejto skupine ide o zmiešanie s najmenšou nutnou zápalnou energiou. Zaradenie zariadení BLITZDUCTOR CT a XT do skupiny II C znamená, že spĺňajú najvyššie, tzn. najcitlivejšie požiadavky na bezpečnosť pri zmesi vodíka a vzduchu.
- **T6 (zadelenie do teplotnej triedy)**. Teplotná trieda T6 znamená, že v stave prevádzky aj v prípade poruchy nesmie byť prekročená maximálna povrchová teplota prvku 85 °C a zápalná teplota plynov a oparov musí ležať nad hranicou 85 °C. S klasifikáciou T6 spĺňajú zariadenia BLITZDUCTOR CT a XT aj v tomto bode najvyššie požiadavky. Podľa vyhlásenia o zhode PTB treba dbať aj na tieto elektrické parametre:
 - **Maximálna vonkajšia indukčnosť (L₀) a maximálna vonkajšia kapacita (C₀):** dôsledným výberom prvkov v prepäťovej ochrane BLITZDUCTOR CT a XT sú hodnoty vnútornej kapacity a indukčnosti v rozličných jednotlivých komponentoch zanedbateľne malé.



Obr.1 Použitie prepäťových ochrán v iskrovo bezpečnom obvode MaR. Výpočet L₀ a C₀

- **Maximálny vstupný prúd (Ii):** najvyšší prípustný prúd, ktorý môže byť privedený na pripájacie časti bez toho, aby bola narušená iskrová bezpečnosť, je 500 mA.
- **Maximálne vstupné napätie (Ui):** Najvyššie napätie, na ktoré môžu byť prepäťové ochrany BLITZDUCTOR CT a XT pripojené bez toho, aby bola narušená iskrová bezpečnosť, je od 5 do 34,8 V (podľa konkrétneho typu).

Použitie prepäťovej ochrany BLITZDUCTOR CT a XT v „Ex(i) elektrických obvodoch“

Normatívne predpisy pre „Ex(i) elektrické obvody“ z hľadiska ochrany pred výbuchom a elektromagnetickej kompatibility zodpovedajú rôznym hľadiskám, čo pri projektovaní a zriaďovaní sústav vedie k pochybnostiam. V nasledujúcom texte je vysvetlené, ako možno podmienky iskrovej bezpečnosti a EMC/ochrany pred prepätím zlaďiť.

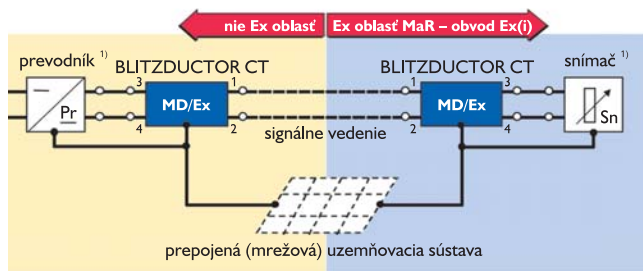
Izolačná pevnosť

Izolácia medzi iskrovo bezpečným elektrickým obvodom a kostrou prevádzkového prostriedku alebo inými časťami, ktoré môžu byť uzemnené, musí zvyčajne pri efektívnej hodnote skúšobného striedavého napätia zodpovedať dvojnásobnej hodnote napätia iskrovo bezpečného elektrického obvodu, alebo 500 V, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia. Prevádzkové prostriedky s izolačnou pevnosťou < 500 V AC sa považujú za uzemnené. Iskrovo bezpečné prevádzkové prostriedky (napr. káblové vedenia, meracie prevodníky, snímače atď.) majú spravidla izolačnú pevnosť > 500 V AC.

Iskrovo bezpečné elektrické obvody musia byť uzemnené, ak je to nutné z bezpečnostných dôvodov. Môžu byť uzemnené, ako je to nutné z funkčných dôvodov. Toto uzemnenie môže byť realizované len na jednom mieste spojením s vyrovnaním potenciálov.

Prepäťové ochrany s nábehovým napätím proti zemi < 500 V DC vytvárajú uzemnenie iskrovo bezpečného elektrického obvodu. Pri nábehovom napätí prepäťovej ochrany > 500 V DC sa iskrovo bezpečný elektrický obvod nepovažuje za uzemnený. Tieto požiadavky zodpovedá BLITZDUCTOR CT, typ MD/Ex 24. Obr.2 ukazuje použitie prepäťovej ochrany BLITZDUCTOR CT MD/Ex na ochranu meracieho prevodníka a snímača.

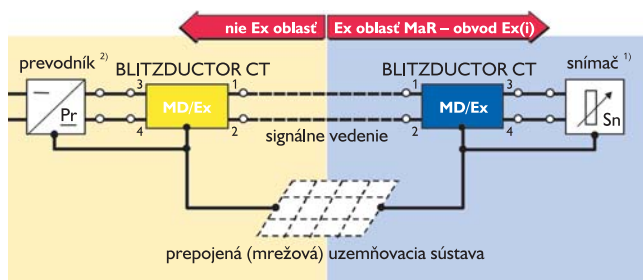
Na zabezpečenie koordinácie chráneného zariadenia (merací prevodník a snímač) s ochrannou úrovňou prepäťovej ochrany treba dbať na to, aby izolačná pevnosť chránených zariadení bola výrazne vyššia ako požiadavky na skúšobné striedavé napätie 500 V AC. Aby sa nez-



¹⁾ izolačná pevnosť > 500 V AC

je nutné dbať na dôsledné vyrovnanie potenciálov a prepojenie

Obr.2 Použitie prepätových ochrán v iskrovo bezpečných obvodoch MaR „Ex sústavy“



¹⁾ izolačná pevnosť > 500 V AC

²⁾ izolačná pevnosť < 500 V AC

je nutné dbať na dôsledné vyrovnanie potenciálov a prepojenie

Obr.3 Použitie prepätových ochrán v iskrovo bezpečných obvodoch MaR „Ex sústavy“

horšila ochranná úroveň v prípade poklesu napätia, treba dbať na sústavné vyrovnanie potenciálov medzi chráneným zariadením a prepätovou ochranou. Na obr. 2 je to zobrazené prídavným vedením potenciálového vyrovnania medzi chráneným zariadením a prepätovou ochranou BLITZDUCTOR CT. Na obr. 3 je zobrazený špeciálny prípad použitia.

Ako prepätová ochrana v „Ex oblasti“ je použitý BLITZDUCTOR CT MD/Ex. Ako prepätová ochrana v „nie Ex oblasti“ je použitý BLITZDUCTOR CT, ME, bez „Ex osvedčenia“, ktorý vytvára ochrannú úroveň medzi žilami a proti zemi/vyrovnaníu potenciálov značne menšiu ako 500 V. To je v tomto prípade nutné, keďže izolačná pevnosť meračieho prevodníka je < 500 V AC. Tento príklad ukazuje dôležitosť spoločného posudzovania podmienok iskrovej bezpečnosti a EMC/prepätovej ochrany, ktoré treba zladit'.

Uzemnenie/vyrovnanie potenciálov

Treba dbať na trvalé vyrovnanie potenciálov a prepojenie uzemňovacej sústavy v „Ex oblasti“. Prierez uzemňovacieho vedenia od prepätovej ochrany k vyrovnaníu potenciálov musí byť min. 4 mm² Cu.

Zhrnutie

V predloženom príspevku sú uvedené požiadavky na zriaďovanie iskrovo bezpečných elektrických obvodov v „Ex sústavách“ a EMC/prepätovej ochrany prevádzkových prostriedkov. Len komplexné zhodnotenie oboch aspektov zabezpečí bezporuchovú prevádzku.



DEHN + SÖHNE

M. R. Štefánika 13, 962 12 Detva

Tel.: 045/541 05 57

Fax: 045/541 05 58

e-mail: info@dehn.sk

http://www.dehn.sk

13