

Priemyselné zbernice v prostredí s rizikom výbuchu

Ivan Georgiev

Otvorená architektúra v procesnej automatizácii je založená na otvorených zberniciach umožňujúcich vhodné prepojenie medzi prevádzkovými prístrojmi, riadiacim systémom a rozhraním pre podnikový informačný systém.

Priemyselné zbernice najnižšej úrovne zabezpečujú prepojenie prevádzkových prístrojov so vstupno-výstupnými kartami riadiaceho systému alebo so vzdialenými vstupno-výstupnými jednotkami. Prevádzkové prístroje sú skonštruované tak, aby zniesli nepriaznivý vplyv okolia, ako sú napríklad veľké teplotné rozdiely, vibrácie, vlhkosť, agresívne plyny, prach a podobne. Okrem toho sa v chemických procesoch môže vyskytnúť prostredie s rizikom výbuchu. Ak chceme zabezpečiť bezproblémové privedenie zbernice až k prevádzkovému prístroju, súčasti takejto zbernice musia mať rovnakú odolnosť proti vplyvom okolitého prostredia ako má prevádzkový prístroj. Takto konštruovaným zberniciam hovoríme aj prevádzkové zbernice. Medzi uvedené zbernice radíme Profibus-PA a Fieldbus Foundation H1. Obidve tieto prevádzkové zbernice využívajú ako prenosové médium dvojlinku s rýchlosťou prenosu 31,25 kb/s podľa normy IEC 61158-2.

Zbernice vo výbušnom prostredí

Na zaistenie bezpečnej funkcie prevádzkovej zbernice vo výbušnom prostredí je možné použiť rôzne typy ochrán pred vznikom rizika výbuchu. Záleží pritom od druhu prostredia a celkovej koncepcie ochrany.

Príklad:

Zóna 2:	neiskriace vyhotovenie	Ex nA
	nezápalné vyhotovenie	Ex nL
Zóna 1:	zaistené vyhotovenie	Ex e
	pevný záver	Ex d
Zóna 0:	iskrová bezpečnosť	Ex i

Iskrovo bezpečné zbernice

Jedným zo spôsobov ochrany, ktorý možno použiť pre všetky prostredia, t. j. pre zónu 0-2, je iskrová bezpečnosť. V kontexte európskych noriem sa iskrovo bezpečné zbernice navrhujú v súlade z normou EN 60079-14. V tomto prípade sa pri ich návrhu postupuje zhodne ako pri navrhovaní klasických iskrovo bezpečných obvodov. V bezpečnom prostredí v určitých prípadoch v zóne 2 je inštalované nadväzujúce zariadenie, ktorým je iskrovo bezpečný napájač a súčasne opakovač. V iskrovo bezpečnej časti zbernice môžu byť umiestnené iba tie prístroje, ktoré majú príslušný certifikát.

Veľkou nevýhodou klasickej iskrovo bezpečnej zbernice je obmedzená energia, privádzaná k jednotlivým prístrojom. Táto nevýhoda je obzvlášť evidentná pri skupine plynov IIC.

V súčasnosti do iskrovo bezpečnej zbernice pre skupinu plynov IIC je možné pripojiť asi štyri prístroje. Je však predpoklad, že pri znižovaní spotreby moderných prístrojov sa bude ich počet neustále zvyšovať. Ak má potenciálna výbušná zmes kategóriu IIB, je možné do iskrovo bezpečného obvodu priviesť niekoľkonásobne vyššiu energiu, čo v súčasnosti umožňuje pripojiť do jedného segmentu až dvanásť prístrojov.

Pri projektovaní iskrovo bezpečných zbernic je nutné:

- určiť parametre vodiča,
- porovnať bezpečnostné popisy jednotlivých prístrojov zapojených do zbernice vrátane nadväzujúceho zariadenia,
- spracovať bezpečnostnú dokumentáciu.

Pri aplikácii ďalšieho prístroja do zbernice je potrebné opäť prepočítať parametre a spracovať dodatok k bezpečnostnej dokumentácii celku.

Tieto úkony sú nutné napriek náročnosti na prácu v príprave projektu a preskúšania.

Model FISCO

Napriek nevýhodám, ktoré obnáša klasické riešenie iskrovo bezpečnej zbernice, prišla nemecká skúšobňa PTB s riešením, ktoré zjednodušuje návrh celej iskrovo bezpečnej zbernice. Po dôkladnom posúdení vlastností rôznych iskrovo bezpečných prístrojov, určených pre pripojenie na zbernicu, parametrov vodičov a nadväzujúcich zariadení, boli vypracované zásady pre jednoduché projektovanie iskrovo bezpečnej zbernice podľa IEC 61158-2. Tieto zásady sa nazývajú Model FISCO (Fieldbus Intrinsically Safe Concept).

Model FISCO dáva používateľom presný návod, ako postupovať pri projektovaní iskrovo bezpečnej zbernice Profibus PA alebo Fieldbus Foundation H1. Tento návod je obsahom normy IEC 60079-27CDV.

Stručný princíp tejto metódy si ukážeme:

Do zbernice FISCO môžu byť pripojené iba prístroje schválené na použitie podľa FISCO.

Použitie vodiče musia mať nasledujúce parametre:

- odpor slučky 15 – 150 ohm/km,
- indukčnosť slučky 0,4 – 1 mH/km,
- kapacita – 200 nF/km,
- maximálna dĺžka každej odbočky 30 m pre IIB aj IIC,
- maximálna dĺžka hlavnej vetvy 1 km pre IIC alebo 5 km pre IIB.

Ak použijeme vodiče podľa vyššie uvedenej špecifikácie, nemusíme sa už parametrami vedenia ďalej zaoberať. Dá sa povedať, že väčšina vodičov určených na zapojenie do zbernice spĺňa podmienky modelu FISCO.

Výhody modelu FISCO

Na rozdiel od klasického návrhu iskrovo bezpečnej zbernice podľa IEC 60079-27 má model FISCO nasledujúce výhody:

- počet prístrojov pripojených do segmentu zbernice je obmedzený len množstvom energie, dodávanej oddeľovačom FISCO,
- parametre navrhovaného vodiča sa nemusia počítať, zredukuje sa to na zoznam pripojených zariadení,
- bezpečnostná dokumentácia je podstatne jednoduchšia,
- pridaním ďalšieho prístroja sa bezpečnostná dokumentácia nemusí meniť.

Ďalšou z výhod modelu FISCO je možnosť použiť dlhšie vodiče než pri klasickom riešení:

Klasické riešenie:	Maximálna dĺžka:	1,9 km
	Dĺžka odbočky:	120 m
	Počet prístrojov 20 mA:	4
Model FISCO:	Maximálna dĺžka:	1 km pre IIC 5 km pre IIB
	Dĺžka odbočky:	30 m
	Počet prístrojov 20 mA:	5 pre IIC, 12 pre IIB

Model FISCO nie je žiadnou horúcou novinkou v odbornej literatúre. Čitatelia časopisu AT&P journal sa dočítali o modeli FISCO už pred pár rokmi. Ak sa však pozrieme na praktické využitie priemyselných zberníc, zistíme, že v podvedomí ľudí, ktorí sa zaoberajú meraním a reguláciou, stále existuje určitá zotrvačnosť a konzervatívnosť. Tieto vychádzajú jednak z obáv projektantov a koncových používateľov z noviniek, ktoré nie sú natoľko preventívne niekoľkoročnou prevádzkou, ale taktiež zo skúsenosti, že nie všetko, čo sa objaví v odborných časopisoch a firemných podkladoch, je celkovo podporené skutočnými výrobkami.

V prípade prevádzkovej zbernice Profibus PA alebo Fieldbus Foundation H1 však obavy pred ich využitím stratili opodstatnenie, pretože v súčasnosti je táto moderná technika podporená bohatým sortimentom od rôznych výrobcov. Hlavnou brzdou v aplikovaní uvedených prevádzkových zberníc preto naďalej ostáva predovšetkým neznalosť ich možností a výhod.

Literatúra

- [1] UHER, J.: Průmyslové sběrnice v prostředí SNV. D-Ex Limited, s. r. o. Automa 2001.
- [2] MTL Anglicko – Technical support FISCO.
- [3] IEC 60079-14, part 14 – Elektrické inštalácie v prostredí SNV.
- [4] IEC/TS 6007927, part 27 – koncepcia iskrovej bezpečnosti (FISCO)



D-Ex Limited, s. r. o.

Ivan Georgiev
Pražská 11, 816 36 Bratislava
Tel.: 02/52 49 94 21
Fax: 02/52 49 94 24
e-mail: info@dex.sk
http://www.dex.sk