

Vibračné spínače výšky hladiny kvapalín VEGASWING 60 s výstupom NAMUR pre zaistenie vysokej bezpečnosti prevádzky (4)

Dušan Kisel

Bezporuchové spínače

Klasifikácia prístrojov podľa rizika (AK) a bezporuchovosti (SIL) podľa DIN V 19250/19251

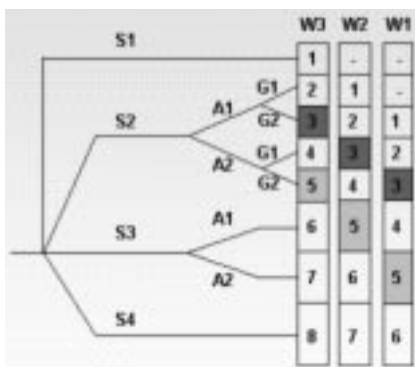
Pred uvedením do prevádzky budú priemyselné zariadenia podrobované analýze bezpečnosti (rizika). Preto budú pevne stanovené požiadavky bezpečnosti začínajúce pri návrhu, projekcii, inštalácii a končiacie pri prevádzke. Okrem toho funkciou technických zariadení pri nasadení s ochrannou funkciou do prevádzky je v pravidelných intervaloch preskúšať, zaručiť bezpečnosť, že osoby alebo prostredie prevádzky nebudú poškodené.

Medzi zariadenia na ochranu bezpečnosti slúžia bezpečnostné ventily, ističe a ochrany, ktoré budú vybavené technikou procesných vedení. Časti ochranných zariadení musia byť manuálne prekontrolované. Kontrolné intervaly budú pre každý typ ochranného zariadenia individuálne určené. Budú navrhnuté intervaly zákonom predpísané alebo orientačné odporúčania v zodpovedajúcej prevádzke. O niekoľko rokov budú prevádzky požadovať kontinuálny proces kontroly väčšiny ochranných zariadení.

Na pomoc pri posúdení triedy bezpečnosti (rizika) určenia požiadaviek na ochranné zariadenia a na príslušné opatrenia budú nápomocné viaceré predpisy, ako je DIN V 19250 a 19251, IEC 61508 odporúčania NAMUR alebo predpisy VDI/VDE.

Norma DIN 19250 popisuje postup pri úvahu rizika pri nasadení ochranného zariadenia meracej a regulačnej techniky. Na obr. 15 je zobrazený graf rizika podľa DIN 19250/251, kde na posúdenie miery rizika sa používa niekoľko kritérií:

Označenie jednotlivých tried podľa rizika je písmenovou značkou AK (Anforderungsklasse – trieda požiadaviek). Na obr. 15 je zobrazená napr. trieda AK 3 tmavšou far-



Miera poškodenia

- S1: malé poškodenie osoby; málo škodlivý vplyv prostredia
 S2: vážne (nevratné) poškodenie osoby alebo osôb alebo smrť osôb; dočasné intenzívnejší škodlivý vplyv prostredia
 S3: smrť niekoľkých osôb; dlhotrvajúce, dočasne intenzívnejší škodlivý vplyv prostredia
 S4: katastrofálne účinky, veľa mŕtvych ľudí

Čas trvania

- A1: medzi zriedkavým a častým,
 A2: medzi častým a trvalým

Preventívne odhady

- G1: možné za určitých podmienok,
 G2: takmer nemožné

Pravdepodobnosť výskytu nežiaducich udalostí

- W1: veľmi nízka
 W2: nízka
 W3: relatívne vysoká

Obr.15 Graf rizika podľa DIN 19250/251

bou a AK 5 svetlejšou farbou. Vidíme, že rovnaká trieda rizika sa môže klasifikovať podľa rozličných kritérií.

Riziko možno vyjadriť ako funkciu

$$R = s \cdot f(A, G, W)$$

Vylúčenie funkcie blokovania porúch začína triedou AK 3, ktorú môžeme odvodiť postupnosťou kritérií S2 A1 G2 W1 alebo S2 A2 G1 W2 či S2 A2 G2 W3.

Rozdelenie prístrojov podľa rizika je dôležité na posúdenie ich vhodnosti z hľadiska ich bezporuchovosti tak, aby sa predišlo vzniku nebezpečenstva ohrozenia ľudí, prostredia a okolia.

Aktívne poruchy rušia ochrannú funkciu, hoci požiadavky rizika v skutočnosti nenaštali. Tieto poruchy znižujú iba pohotovosť, avšak nie riziko. Pasívne poruchy podľa ich príčiny vzniku v chybnej manipulácii, systematické chyby hardvéru, chyby pri údržbe, chyby od iných ochranných zariadení, náhodných chýb hardvéru alebo systematické chyby softvéru, znemožnia vyvolať ochrannú funkciu.

Poruchy, ktorých dôsledkov nie je jednoznačne vopred určený, budú môcť byť považované za pasívne.

Požiadavky na funkciu bezpečnosti

Ochranné zariadenia sú posudzované v celom reťazci, od senzora cez signálne vedenie, až po riadiaci prístroj. Pritom riadiace prístroje ako posledný článok regulačného okruhu majú podstatný vplyv na bezpečnosť systému. Ocenenie rizika sa postupne určuje pre všetky ochranné zariadenia a zisťuje sa, či spĺňajú zodpovedajúce požiadavky na zaistenie funkcie bezpečnosti.

Kritériá pri voľbe prístrojov

Podstatnými kritériami pre nasadenie procesných prístrojov je konštrukcia, dimenzovanie, záruka, kvalita, skúšky obtiažnosti a dlhoročné preukázanie prevádzkovej spoľahlivosti. Požadovaná zvýšená spoľahlivosť prístrojov bude dosahovaná overenou konštrukciou a správnym dimenzovaním časti prenášajúcich najviac síl a zataženia.

Kategórie bezporuchovosti prístrojov

V automatizácii prevádzok je známa norma EN 954-1, Bezpečnosť od strojov, ktorá definuje kategórie B, 1, 2, 3, 4.

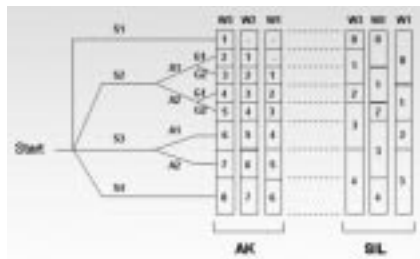
Z hľadiska chemického ohrozenia ľudí sa používa norma DIN V 19250 + 19251, ktorá rozlišuje niekoľko tried rizika AK 1 až AK 8. V oblasti systémovej bezpečnosti platí

norma IEC 61508 – Funkčná bezpečnosť elektronických systémov, ktorá definuje SIL (Safety Integrity Level – úrovne bezpečnostnej integrity) 1 až 4 (norma, ktorá bude platiť aj pre snímače).

Triedy požiadaviek AK a bezporuchovosti SIL

Realizácia DIN V 19250 v IEC 61508

Porovnaním tried rizika (bezpečnosti) s triedami bezporuchovosti môžeme posúdiť, aké prístroje musíme voliť pre prácu v tom, ktorom prostredí, aby spĺňali požadované kritériá. Osem tried rizika AK 1-AK 8 definuje triedy bezporuchovosti prístrojov SIL 1 – SIL4 navzájom na zaistenie daného stupňa rizika (obr. 16).



Obr.16 Realizácia DIN V 19250 v IEC 61508

Riziko (Risch)	Anforderungsklassen (AK)	Safety Integrity Level (SIL)
1	1	4
2	2	4
3	3	3
4	4	3
5	5	2
6	6	2
7	7	1
8	8	1

Obr.17 Odhad rizika podľa NE 31

Nutná úroveň bezpečnosti príslušného zariadenia bude klasifikovaná podľa medzinárodnej normy IEC 61511 a v závislosti od stupňa rizika sa bude vychádzať pri výbere zariadenia. Zodpovedajúce požiadavky na prístroje, ktoré budú nasadené v danom zariadení, sú opísané v norme IEC 61508. Obidve normy delia zariadenia prístroje do 4 tried spoľahlivosti – bezporuchovosti: od SIL 1 – malého rizika po SIL 4 – veľmi veľké riziko. Orientácia v týchto stupňoch bezpečnosti sa určuje podľa grafu rizika.

Odhad rizika podľa odporúčaní NAMUR NE 31, resp. noriem VDI/VDE 2180

Odhad rizika podľa NE 31 alebo noriem VDI/VDE 2180 vychádza z nasledujúcich predpokladov (obr. 17). **Pri nižšom riziku:** postačuje jednokanálová verzia s prí-

strojmi podľa AK4-/SIL 2 a ročná prehliadka. **Pri vyššom riziku:** je potrebné použiť redundantné (záložné) verzie s prístrojmi podľa AK4-/SIL 2 s jedno-, dvoj- alebo trojhodnoteniami a ročnou prehliadkou.

Pri vyššom riziku možno alternatívne použiť jednokanálovú verziu s prístrojmi certifikovanými podľa AK 5/6 (ekvivalent SIL 3).

Nevýhoda: Cena, dvojnásobné skladovanie, technicky rozličné zariadenia. Odhad aplikácií s prístrojmi podľa AK5(6)-/SIL 3 je asi 5 %.

K TEST

K-TEST, s. r. o.

Ing. Dušan Kiseľ, CSc.

27