



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210459
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 02 H 3/05

[22] Přihlášeno 15 08 79
[21] (PV 5582-79)

[40] Zveřejněno 29 05 81

[45] Vydáno 15 02 83

(75)
Autor vynálezu

VIACLOVSKÝ VLADIMÍR ing., KOŠATKA, ČECH VLADIMÍR ing.,
OSTRAVA a BOSÁK ZDENĚK ing., PROSTĚJOV

(54) Zapojení pro zálohování výstupních dvouhodnotových signálů řídicího systému signály zabezpečovacího systému

1

Vynález se týká zapojení pro zálohování výstupních dvouhodnotových signálů řídicího systému signály zabezpečovacího systému se samočinnými počítači pro řízení technologických procesů, u nichž se řeší zabezpečení výstupních dvouhodnotových signálů proti nesprávné funkci ochranným zálohováním.

Ochranné zálohování představuje vytvoření obecně využitelné nadbytečnosti, která je záměrně situována jako prevence proti výskytu poruch. Použitý stupeň této nadbytečnosti, který se obvykle stanoví z potřeb a požadavků řešené úlohy, vymezuje způsob zálohování.

V zásadě lze dosud známá zapojení pro zálohování řídicích systémů se samočinnými počítači charakterizovat na jedné straně použitím záložního počítačového systému, který má prostřednictvím kanálu meziprocessorového spojení přístup k datům řídicího systému, což dovolu je rychlou a přesnou indikaci požadavku přepnutí na záložní systém. Záložní systém má schopnost vysokého pokrytí funkcí řídicího systému, často až 100 %. Nevýhodou této koncepce jsou vysoké pořizovací náklady celého systému, složité programové vybavení zmenšující kapacitu uživatelské části operační paměti a snižující rychlost odezvy řídicí-

2

ho systému, složité připojení na řízený technologický proces vyžadující zmnožení vstupních a přepínání výstupních signálů. Výše uvedená složitost s sebou přináší i větší náchylnost k poruchám.

Na druhé straně jsou používány tzv. zabezpečovací systémy, které na základě měření většinou samostatnými měřicími kanály, na technologickém procesu provádějí indikaci požadavku přepnutí na záložní, zde zabezpečovací systém. Zabezpečovací systémy obvykle vykazují nízký stupeň pokrytí funkcí řídicího systému a jsou obvykle řešeny jako jednoúčelové, na rozdíl od předchozích záložních systémů, kde počítač je zpravidla využit kromě řešení úlohy zálohování pro plnění dalších úloh, např. řízení jiného technologického procesu. Výhodou jsou nízké pořizovací náklady, jednoduchost řídicích algoritmů, jež zpravidla řeší zabránění vzniku havárie technologického procesu, odpadají problémy s programovým vybavením a rovněž řešení přepínacích obvodů pro výstupní signály je jednodušší. V důsledku jednoduchosti lze s výhodou aplikovat známé metody pro zvýšení vlastní spolehlivosti zabezpečovacího systému. Nevýhodou je pozdní indikace přepnutí v případě, že porucha na technologickém procesu je způsobena selháním řídicího systému a neopti-

mální řízení prováděné zabezpečovacím systémem, které zpravidla vede k odstavení technologického procesu, což má za následek ekonomické a energetické ztráty.

Výše uvedeně nedostatky odstraňuje zapojení pro zálohování výstupních dvouhodnotových signálů řídicího systému signály ze zabezpečovacího systému, jehož podstatou je, že výstupy technologického procesu jsou přivedeny na vstup řídicího systému a na vstup zabezpečovacího systému, a že výstup řídicího systému je veden přes hradlo na vstup součtového členu pro provádění logického součtu a že jeden výstup zabezpečovacího systému je připojen na další vstup součtového členu a že výstup součtového členu je výstupem zapojení a že druhý výstup zabezpečovacího systému je veden na vstup testéru, který je dále dvousměrným kanálem spojen s řídicím systémem a jehož výstup je veden na ovládací vstup hradla. Jeden výstup ze zabezpečovacího systému je veden paralelně na vstup součtového členu a na vstup testéru.

Použitím způsobu zálohování podle vynálezu se vyznačuje výhodami, uvedenými výše u zabezpečovacích systémů a navíc se zde docílí zvýšení spolehlivosti vlastního zálohování. Testér sledováním správnosti funkce řídicího systému zamezí nesprávnému řízení v důsledku selhání řídicího systému, které vede k ekonomickým a jiným ztrátám, jejichž rozsah je dán charakterem řízeného procesu. Logický součet výstupního signálu řídicího systému a výstupního signálu zabezpečovacího systému řeší v součinnosti s testérem a hradlem jednoduchým způsobem problematiku přepínacích obvodů, neboť realizace logického součtu je triviální, a lze ji navrhnout vysoce spolehlivou, a testér a hradlo lze navrhnout společně pro vybranou skupinu, respektive všechny výstupní signály řídicího systému.

Na přiloženém výkresu je uveden příklad zapojení, jenž realizuje zálohování výstupního dvouhodnotového signálu řídicího systému výstupním signálem zabezpečovacího systému podle vynálezu.

Systém v příkladném provedení sestává z řídicího systému 2, zabezpečovacího systému 3, testéru 4, hradla 5, součtového členu 6 pro provádění logického součtu a technologického procesu 1. Data z měření na technologickém procesu 1 vstupují do řídicího systému 2 a zabezpečovacího systému 3. Z řídicího systému 2 vystupuje výstupní signál 8, který je veden přes hradlo 5 do součtového členu 6. Do součtového členu 6 dále vstupuje výstupní signál 9 zabezpečovacího systému 3. Výstupem součtového členu 6 je výsledný výstupní signál 7. Do testéru 4 vstupuje signál ze zabezpečovacího systému 3 a existuje dvousměrné spojení mezi testérem 4 a řídicím systémem 2. Výstupní signál testéru 4 ovládá hradlo 5.

U systému v příkladném provedení jsou výstupní signály 8 a 9 po řadě řídicího sy-

stému 2 a zabezpečovacího systému 3 generovány těmito systémy na základě dat z měření na technologickém procesu 1 prostřednictvím řídicích algoritmů. Koncepte řídicího algoritmu řídicího systému 2 vychází z požadavku optimálního řízení technologického procesu 1. Koncepte řídicího algoritmu zabezpečovacího systému 3 vychází z požadavku zamezení havárie nebo mimolimitního stavu technologického procesu 1.

V případě, že zabezpečovací systém 3 indikuje nebezpečí havárie nebo mimolimitního stavu technologického procesu 1 dává o tom informaci testéru 4, který na základě této informace ruší prostřednictvím hradla 5 účinnost výstupního signálu 8 řídicího systému 2 a výsledný výstupní signál 7 součtového členu 6 je pak totožný s výstupním signálem 9 zabezpečovacího systému 3.

Nebezpečí vzniku havárie nebo mimolimitního stavu může nastat kromě jiného i v důsledku nesprávného řízení technologického procesu 1 výstupním signálem 8 řídicího systému 2. Aby se zabránilo vzniku této situace, jejíž příčinou je porucha řídicího systému 2, je testérem 4 kontrolována správnost funkce řídicího systému 2. Testér 4 periodicky vysílá signál na řídicí systém 2 žádající provedení vnitřní diagnostiky řídicího systému 2. Informace o výsledku provedené diagnostiky je vysílána zpět z řídicího systému 2 na testér 4. V případě zjištěné nesprávné funkce řídicího systému 2 testér 4 prostřednictvím hradla 5 ruší účinnost výstupního signálu 8 řídicího systému 2. Výsledný výstupní signál 7 součtového členu 6 je pak opět totožný s výstupním signálem 9 zabezpečovacího systému 3.

V případě, že testér 4 neindikuje ani nebezpečí havárie nebo mimolimitního stavu technologického procesu 1 a ani nesprávnou funkci řídicího systému 2, je výsledný výstupní signál dán logickým součtem výstupních signálů 8 a 9 po řadě řídicího systému 2 a zabezpečovacího systému 3. Řídicí algoritmus zabezpečovacího systému 3 je navržen tak, že v tomto případě je jeho výstupní signál 9 roven logické nule, takže výsledný výstupní signál 7 je totožný s výstupním signálem 8 řídicího systému 2.

Systém v příkladném provedení je nutno chápat jako hypotetický, navržený za účelem ilustrace podstaty vynálezu. Reálný systém vlastníci celý soubor výstupních dvouhodnotových signálů obsahuje součtový člen pro každou vzájemně si odpovídající dvojici výstupních signálů řídicího a zabezpečovacího systému. Testér a hradlo lze však navrhnout společně pro vybranou skupinu, respektive celý soubor výstupních signálů. Hradlo je zpravidla řešeno jako spínač napájecího napětí pro skupinu kontaktů relé, jež realizují výstupní dvouhodnotové signály a jejichž ovládací obvody jsou spravovány řídicím systémem.

Signál ze zabezpečovacího systému do testéru lze u některých aplikací nahradit

výstupním signálem zabezpečovacího systému, který se zdvojí a zavede do testéru.

Vynález lze použít i pro impulsní výstupní signály řídicího a zabezpečovacího systému, zařadí-li se za součtový člen paměťový prvek.

Testér u systému v příkladném provedení realizuje kromě jiného disjunkci výroku „funkce řídicího systému je nesprávná“

a' výroku „nebezpečí havárie nebo mimo-limitního stavu technologického procesu“. Ekvivalentně lze disjunkci realizovat sériovým spojením dvou hradel hradících účinek výstupního signálu řídicího systému. Jedno hradlo je ovládáno z testéru, který pak komunikuje pouze s řídicím systémem a druhé hradlo je ovládáno signálem ze zabezpečovacího systému.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro zálohování výstupních dvouhodnotových signálů řídicího systému signály zabezpečovacího systému vyznačené tím, že výstupy technologického procesu (1) jsou přivedeny na vstup řídicího systému (2) a na vstup zabezpečovacího systému (3) a že výstup řídicího systému (2) je veden přes hradlo (5) na vstup součtového členu (6) pro provádění logického součtu a že jeden výstup zabezpečovacího systému (3) je připojen na další vstup součtového

členu (6) a že výstup součtového členu (6) je výstupem zapojení a že druhý výstup zabezpečovacího systému (3) je veden na vstup testéru (4), který je dále dvousměrným kanálem spojen s řídicím systémem (2) a jehož výstup je veden na ovládací vstup hradla (5).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že jeden výstup ze zabezpečovacího systému (3) je veden paralelně na vstup součtového členu (6) a na vstup testéru (4).

1 list výkresů

210459

