

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

15686

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁷:
G 08 B 23/00
G 08 B 7/06

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2005 - 16678**

(22) Přihlášeno: **01.06.2005**

(47) Zapsáno: **28.07.2005**

(73) Majitel:

VÚJE Česká republika s. r. o., Dukovany, CZ

(72) Původce:

Nehněvský Jiří Ing. CSc., Třebíč, CZ

Karpíšek Zdeněk Doc. RNDr. CSc., Brno, CZ

(74) Zástupce:

Karel Voda, patentový zástupce, Bolzanova 13, Brno, 61800

(54) Název užitého vzoru:

**Diagnostický monitorovací systém pro včasnou výstrahu obsluze, zvláště
v průmyslových provozech**

CZ 15686 U1

Diagnostický monitorovací systém pro včasnou výstrahu obsluze, zvláště v průmyslových provozech

Oblast techniky

- 5 Technické řešení se týká diagnostického monitorovacího systému, určeného k poskytnutí včasné komplexní informace obsluze, zvláště v průmyslových provozech při vzniku přechodových dějů, na bázi pokročilého pravděpodobnostního modelu s akumulovanou znalostí zkušeného operátora.

Dosavadní stav techniky

- 10 V současnosti se zprostředkování informací obsluhám v řídicích obslužných centrech průmyslových provozů o závažném stavu sledovaného objektu uskutečňuje především poskytováním poruchových světelných a zvukových signalizací (alarmů generovaných obvykle systémem řízení alarmů), které předávají alarmy obsluze pracovní stanice standardního informačního počítačového systému. Tento systém umožňuje obsluze kontrolovat provoz sledovaného objektu a kvitovat (potvrdit) alarmy, které mají vztah k poruchám technologického zařízení a poruchám zařízení automatických systémů řízení technologického procesu. Obsluha pracovní stanice musí reagovat
- 15 na každou jednotlivou poruchovou signalizaci jejím odkvitováním. Touto činností obsluha potvrzuje (a potvrzení je archivováno), že si je vědoma dané poruchové signalizace a že podle typu a priority, například poplach, výstraha s ochranou, výstraha poruchové signalizace, provede odpovídající technologické zásahy.

- 20 Dalšími informačními zdroji obvykle bývají pevné zvukové nebo obrazové alarmy o činnostech automatického systému řízení technického provozu, zvukové a světelné signalizace prvopříčin o činnostech zásahu ochranných a bezpečnostních systémů a rovněž informace z technologických nebo velkoplošných displejů počítačového informačního systému. Na výzvu (pevnou nebo aktualizovanou volbu) jsou výše uvedené informační zdroje podle potřeb obsluh doplňovány grafickým zobrazováním vybraných důležitých procesních parametrů, obvykle v kartézských
- 25 souřadnicích v reálném čase, přičemž závisle proměnné veličiny jsou znázorňovány ve víceosém uspořádání.

- Souhrnně výše uvedené informační prostředky poskytují obsluhám v řídicích centrech průmyslových provozů informace s cílem mj. průběžně sledovat správnou odezvu zařízení průmyslového provozu na vznik abnormální situace (poruchové odpojení zařízení, systému, prvku) a usnadnit
- 30 případný korekční řídicí ruční zásah v situacích, kdy dochází k dílčímu selhání prostředků automatického řízení technologických procesů. Při rychlých přechodových procesech v průmyslových provozech (vyvolaných náhlým odpojením technologického zařízení - například turbín, napáječů v energetických provozech, kompresorů v chemickém provozu nebo ventilátorů v klimatizačních komplexech apod.) bývá i pro vysoce kvalifikovanou obsluhu v řídicích centrech těchto provozů velmi nesnadné se rychle a správně orientovat v průběhu probíhajícího rychlého
- 35 přechodového děje po jeho náhlém neočekávaném vzniku.

- Hlavní průvodní nevýhodou popsaného současného stavu je, že kvalifikovaná obsluha řídicích center je při rychlých přechodových dějích v průmyslových provozech zpočátku zahlcena množstvím výstupních informací, které generují dostupné informační zdroje. Vzhledem ke složitosti a
- 40 rychlosti probíhajících procesů jsou obvykle při těchto dějích řídicí centra značně přehlcena alarmy a velkým množstvím průvodních generovaných světelných a zvukových signalizací. V dané situaci je pro obsluhu průmyslového provozu objektivně prakticky nemožné se rychle a správně orientovat v probíhajícím rychlém přechodovém ději, očekává se však a je obvyklé, že při nezvládnutí přechodového děje prostředky automatického řízení je průmyslový provoz uveden automatickým zásahem limitačních, ochranných či zabezpečovacích systémů do bezpečného
- 45 stabilního stavu. Z hlediska úrovně obslužných dozorovacích činností v řídicích centrech je však žádoucí, aby i v případě dílčího selhání zařízení, zejména při kumulaci vícenásobných závislých či nezávislých poruch, komplikovaných dějích nebo dějích doprovázených absencí činnosti

limitačních resp. ochranných systémů, byl průmyslový provoz v uvedených situacích spolehlivě a včas obsluhami odstaven ve chvíli, kdy je to nezbytně nutné a naopak nebyl zbytečně vyřazen obsluhami z činnosti v nepřehledných situacích, kdy to "objektivně" naopak nutné není. V prvním případě je žádoucí uskutečnit včasný obslužný úkon a odvrátit závažnější následky, například
 5 předejít poškození investičně náročných provozních celků či ohrožení bezpečnosti obsluh, ve druhém případě naopak na základě adekvátně podporovaného rozhodovacího procesu uvážené zachovat provoz zařízení, a tak docílit vyšší disponibility průmyslového provozu.

Podstata technického řešení

Technické řešení si klade za cíl odstranit uvedenou hlavní nevýhodu dosavadního způsobu zprostředkování informací z technologického procesu obsluhám v průmyslových provozech při
 10 vzniku rychlých přechodových dějů, přičemž uvedeného cíle se dosahuje diagnostickým monitorovacím systémem pro včasnou výstrahu podle technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že k prvnímu bloku on-line monitorování vybraného souboru technologických veličin je přiřazen druhý blok on-line vyhodnocování množiny prahových mezí monitorovaných technologických
 15 veličin, opatřený výstupem pro připojení třetího bloku on-line pravděpodobnostního hodnocení cílové hypotézy - hodnocení úrovně a povahy výzvy k události ve sledovaném objektu, přičemž informační displej obsahuje alespoň první zobrazovací segment s blokem parametrových polygonálně uspořádaných informací z prvního bloku on-line monitorování vybraného souboru technologických veličin, druhý zobrazovací segment s blokem stavových informací z druhého bloku
 20 on-line vyhodnocování množiny prahových mezí technologických veličin a třetí zobrazovací segment s blokem globální informace o úrovni a povaze výzvy k události ve sledovaném objektu, propojený s výstupem třetího bloku on-line pravděpodobnostního hodnocení cílové hypotézy.

Účinek technického řešení spočívá zvláště v tom, že průběžným monitorováním vybraného souboru charakteristických vstupních proměnných, představující s určitou spolehlivostí měřené
 25 analogové a/nebo binární údaje z běžných provozních měřicích obvodů v průmyslovém provozu a jejich průběžným vyhodnocováním, se zjišťuje překročení či vymizení stanovených prahových mezí, přičemž současně probíhá on-line pravděpodobnostní výpočtové ocenění vážnosti výzvy ke sledované provozní události z těchto údajů s využitím on-line statistické simulace stavu vývoje - cílové hypotézy dynamického děje monitorované události pro objektivní kvantifikaci povahy a
 30 míry rozvoje monitorované události, která se průběžně a přehledně zobrazuje na informačním displeji sledovaného objektu formou akumulované informace na úrovni okamžité globální informace o závažnosti a povaze výzvy k monitorované události, stavové informace a parametrové polygonální informace.

Diagnostický monitorovací systém pro včasnou výstrahu podle technického řešení umožňuje
 35 kvalifikovaným obsluhám složitých průmyslových provozů při vzniku a průběhu rychlých přechodových dějů získat včas komplexní dynamickou informaci o průběhu monitorované události a tím umožnit řídit proces kontroly průběhu rychlého děje, neboť poskytuje vyšší úroveň odvozené - dynamické - informace o průběhu rychlého přechodového děje ve vztahu k monitorované události (vybranému stavu zařízení, systému, prvku) aktuálním zobrazením toho, zda povaha
 40 "výzvy" k monitorované události sílí nabývá na významu, nebo naopak pomíní - ztrácí na významu.

Další účinek diagnostického monitorovacího systému pro včasnou výstrahu podle technického řešení spočívá v tom, že představuje jednoduchý, přesný, spolehlivý a věrohodný podpůrný prostředek pro včasné a rychlé rozhodování obsluhy při kontrole průběhu rychlého děje v průmyslovém provozu, zejména za účelem včas odstavit zařízení, systém či průmyslový provoz z činnosti
 45 při komplikovaném průběhu přechodových procesů a předejít tak závažnějším, například bezpečnostním následkům, zachovat zařízení, systém, či průmyslový provoz v činnosti při komplikovaných dějích, kdy jinak, bez využití navrhovaného řešení diagnostického monitorovacího systému, při ztrátě kontroly člověka nad průběhem komplikovaného procesu, je zařízení, systém

či průmyslový provoz vynuceně vyřazováno z činnosti, a zabránit tak zbytečným ekonomickým ztrátám.

Přehled obrázků na výkresech

- 5 Další výhody a účinky technického řešení jsou patrné z připojeného výkresu, kde jediný obrázek značí schematický příklad zapojení diagnostického monitorovacího systému pro včasnou výstrahu obsluhy v průmyslovém provozu.

Příklad provedení technického řešení

- 10 Diagnostický monitorovací systém pro včasnou výstrahu obsluhy, zvláště v průmyslových provozech, obsahuje první blok 1 on-line monitorování vybraného souboru 2 technologických veličin přes datovou sběrnici 3 a informační displej 4 pro zobrazení informací o sledovaném objektu průmyslového provozu. K prvnímu bloku 1 on-line monitorování vybraného souboru 2 technologických veličin je přiřazen druhý blok 5 on-line vyhodnocování množiny prahových mezí monitorovaných technologických veličin, opatřený výstupem 6 pro připojení třetího bloku 7 on-line pravděpodobnostního hodnocení cílové hypotézy - hodnocení úrovně a povahy výzvy k události ve sledovaném objektu.

- 20 Informační displej 4 obsahuje alespoň první zobrazovací segment 8 s blokem parametrových polygonálně uspořádaných informací z prvního bloku 1 on-line monitorování vybraného souboru 2 technologických veličin, druhý zobrazovací segment 9 s blokem stavových informací z druhého bloku 5 on-line vyhodnocování množiny prahových mezí technologických veličin a třetí zobrazovací segment 10 s blokem globální informace o úrovni a povaze výzvy k události ve sledovaném objektu a propojený s výstupem 11 třetího bloku 7 on-line pravděpodobnostního hodnocení cílové hypotézy.

- 25 Diagnostický monitorovací systém pro včasnou výstrahu obsluhy průběžně monitoruje vybraný soubor charakteristických vstupních proměnných - představujících v podstatě měřené údaje vstupních veličin z technologického procesu obsahující funkce spolehlivosti měřených analogových a/nebo binárních údajů z běžných provozních měřicích obvodů v průmyslovém provozu a jejich průběžným vyhodnocováním zjišťuje překročení či vymizení stanovených mezí, přičemž současně probíhá on-line pravděpodobnostní výpočtové ocenění vážnosti výzvy ke sledované provozní události z těchto údajů s využitím on-line statistické simulace stavu vývoje - cílové hypotézy - dynamického děje monitorované události pro objektivní kvantifikaci povahy a míry rozvoje monitorované události, která se pak průběžně zobrazuje na informačním displeji 4 sledovaného objektu formou akumulované informace na úrovni okamžité globální informace o závažnosti a povaze výzvy k monitorované události, stavové informace a parametrové polygonální informace.

- 35 Systém je v podstatě založen na pokročilém pravděpodobnostním modelu a využívá on-line statistickou simulaci v reálném čase a s jejím využitím průběžně vytváří pravděpodobnostní cílovou hypotézu pro objektivní kvantifikaci povahy a míry rozvoje monitorované události. Pravděpodobnostní model nepracuje přímo s analogovými a/nebo binárními hodnotami, ale se spolehlivostmi, resp. s funkcemi spolehlivosti, které jsou současně s těmito hodnotami obsaženy v pravděpodobnostním modelu.

40 Celkovým informačním výstupem diagnostického monitorovacího systému je tedy tzv. "informace do hloubky", nesoucí komplexní, koncentrovanou a objektivizovanou odbornou výpověď o závažnosti (povaze) výzvy k monitorované události a jejích symptomech, která je průběžně zobrazovaná ve třech úrovních na displeji 4.

- 45 Globální úroveň zobrazení - zobrazuje se povaha výzvy a zahrnuje: úroveň bez výzvy, základní výzva, vážná výzva a extrémní výzva, jako výstup on-line pokročilého pravděpodobnostního hodnocení.

Stavová úroveň zobrazení - zobrazuje aktuální stav dosažení nebo vymizení charakteristických mezí na vstupu pokročilého pravděpodobnostního modelu ve vztahu k monitorované události.

Parametrová úroveň zobrazení - zobrazuje relevantní parametry a jejich aktuální digitální hodnoty v systematickém dispozičním polygonálním uspořádání.

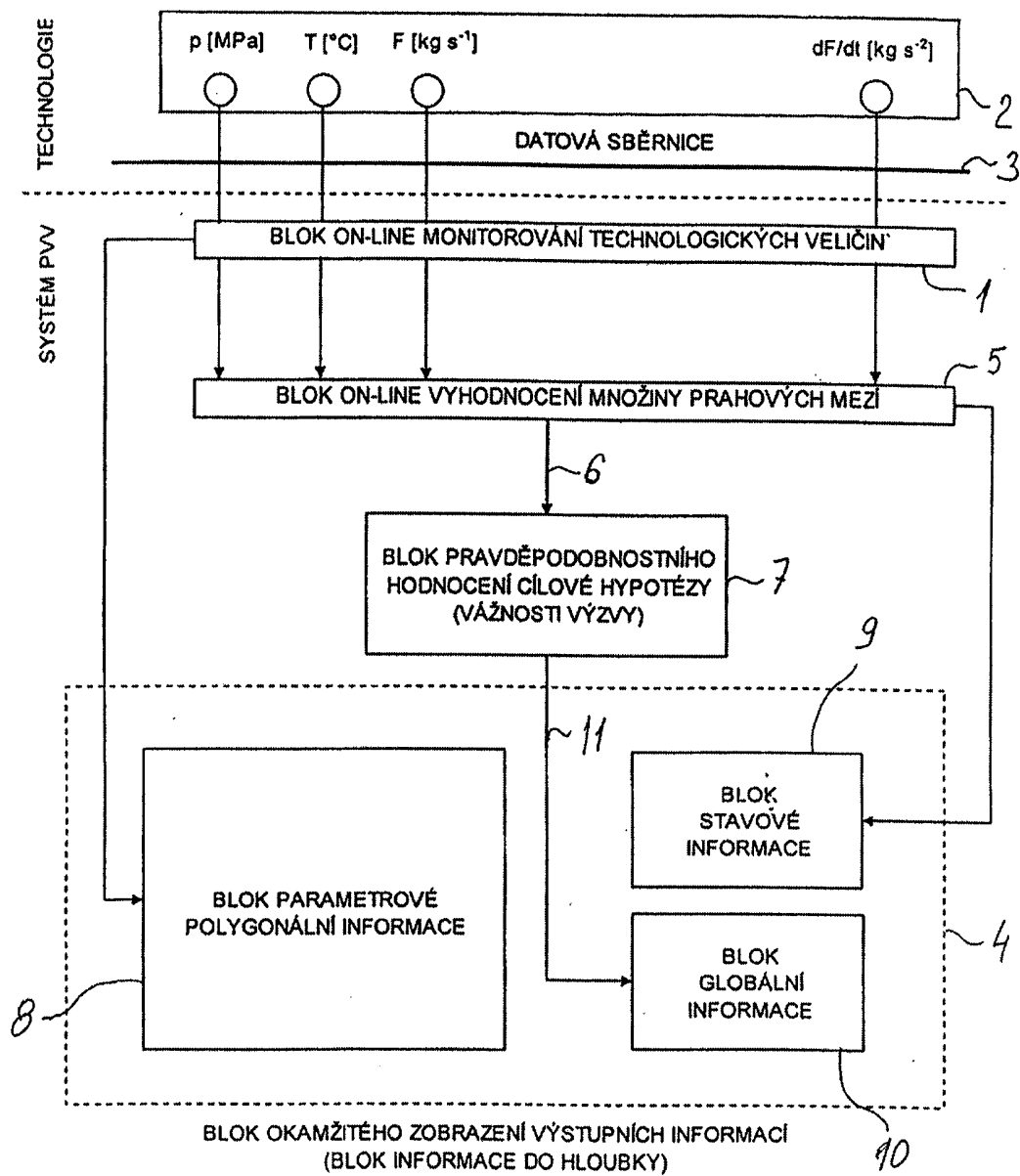
- 5 Informace do hloubky obsahuje objektivizovanou odbornou výpověď, kvantifikovanou aktuální povahou výzvy k monitorované události, která sílí, když se provozní situace při přechodovém ději zhoršuje, resp. pomíjí v případě, že se provozní situace při přechodovém ději zlepšuje a přechodový děj ztrácí na významu.

Průmyslová využitelnost

- 10 Uplatnění diagnostického monitorovacího systému podle tohoto technického řešení v průmyslovém provozu umožní udržovat v každém časovém okamžiku názorný dynamický pohled na vybrané procesy, resp. technologické uzly, při rychlých dějích, zkrátit dobu nutnou k souběžnému zpracování - sledování - více informací obsluhou průmyslového provozu a zlepšit odezvu obou činitelů, člověka i sledovaného objektu. V důsledku tohoto souladu činností je zvyšována
- 15 bezpečnost a spolehlivost průmyslového provozu. Systém podle technického řešení je zvláště aplikovatelný na provoz jaderných elektráren, kdy řeší otázku poskytnutí spolehlivé, přesné, rychlé, komplexní a koncentrované informační podpory obsluze jaderné elektrárny při řízení přechodových procesů reaktorového bloku tím, že poskytuje obsluze dynamický pohled na průběh řízení a obsluhou kontrolované vybrané události, aby se dosáhlo vyšší úrovně bezpečnosti
- 20 reaktorového bloku a jeho vyšší disponibility k výrobě elektrické energie.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Diagnostický monitorovací systém pro včasnou výstrahu obsluze, zvláště v průmyslových provozech, obsahující první blok (1) on-line monitorování vybraného souboru (2) technologických veličin přes datovou sběrnici (3) a informační displej (4) pro zobrazení informací o sledovaném objektu průmyslového provozu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že k prvnímu bloku (1)
- 25 on-line monitorování vybraného souboru (2) technologických veličin je přiřazen druhý blok (5) on-line vyhodnocování množiny prahových mezí monitorovaných technologických veličin, opatřený výstupem (6) pro připojení třetího bloku (7) on-line pravděpodobnostního hodnocení cílové hypotézy - hodnocení úrovně a povahy výzvy k události ve sledovaném objektu, přičemž
- 30 informační displej (4) obsahuje alespoň první zobrazovací segment (8) s blokem parametrových polygonálně uspořádaných informací z prvního bloku (1) on-line monitorování vybraného souboru (2) technologických veličin, druhý zobrazovací segment (9) s blokem stavových informací z druhého bloku (5) on-line vyhodnocování množiny prahových mezí technologických veličin a třetí zobrazovací segment (10) s blokem globální informace o úrovni a povaze výzvy k události
- 35 ve sledovaném objektu, propojený s výstupem (11) třetího bloku (7) on-line pravděpodobnostního hodnocení cílové hypotézy.



Konec dokumentu