



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198 385

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 02 12 75
(21) PV 8135-75

(51) Int. Cl.³ G 06 F 9/22

(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 01 7 82

(75)

Autor vynálezu BUGÁR JÁN ing., PŘÍBRAM A SCHLEMMER ARNOŠT, DOBŘÍŠ

(54)

Řídicí procesor pro automatizaci, zejména technologických pochodů

1

Vynález řeší řídicí procesor pro automatizaci, zejména technologických pochodů, obsahující vstupní blok, dotazový blok, programovací blok, krokovací blok, operační blok, vyhledávací blok, určující blok, výstupní programovací blok, podprogramovací blok a výstupní blok. Vynález je určen pro všechny binární automatiky pro ovládání technologických celků, kde je potřebné kontrolovat v průběhu postupu technologických operací větší množství vstupních podmínek.

Skladba takovýchto známých zařízení používaných v současné době, která využívají klasických prvků reléové techniky, respektive jazyčková relé, klade svým členěním a skladbou logických prvků zvýšené požadavky na odborné znalosti konstruktérů a techniků údržby, zejména u rozsáhlejších automatik. U těchto zařízení je sestavení vlastního programu automatiky prováděno obtížnějším způsobem a každá změna v programu vyžaduje nutně další změny v automaticce. Rovněž zvyšováním počtu vstupních podmínek se neúměrně zvětšuje rozsah zařízení. U známých zařízení je dále obtížněji vyřešitelná možnost přechodu z ručního na automatické řízení ovládaného zařízení.

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje řídicí procesor pro automatizaci podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že první výstup vstupního bloku je spojen s prvním vstupem dotazového bloku, druhý výstup vstupního bloku je spojen se třetím vstupem

198 385

podprogramovacího bloku, třetí výstup vstupního bloku je spojen s druhým vstupem krokovacího bloku, čtvrtý výstup vstupního bloku je spojen s prvním vstupem operačního bloku, pátý výstup vstupního bloku je spojen s prvním vstupem vyhledávacího bloku, šestý výstup vstupního bloku je spojen s prvním vstupem určujícího bloku. První výstup dotazového bloku je spojen s prvním vstupem krokovacího bloku, druhý výstup dotazového bloku je spojen s prvním vstupem výstupního bloku. Dále výstup programovacího bloku je spojen se třetím vstupem dotazového bloku, první výstup krokovacího bloku je spojen se čtvrtým vstupem operačního bloku, druhý výstup krokovacího bloku je spojen se třetím vstupem vyhledávacího bloku, třetí výstup krokovacího bloku je spojen se třetím vstupem určujícího bloku, čtvrtý výstup krokovacího bloku je spojen se vstupem programovacího bloku, pátý výstup krokovacího bloku je spojen se třetím vstupem výstupního bloku, šestý výstup krokovacího bloku je spojen se vstupem výstupního programovacího bloku. První výstup operačního bloku je spojen se druhým vstupem výstupního bloku, druhý výstup operačního bloku je spojen se druhým vstupem podprogramovacího bloku, třetí výstup operačního bloku je spojen se třetím vstupem krokovacího bloku, čtvrtý výstup operačního bloku je spojen se druhým vstupem určujícího bloku, pátý výstup operačního bloku je spojen se druhým vstupem vyhledávacího bloku. První výstup vyhledávacího bloku je spojen se třetím vstupem operačního bloku a druhý výstup vyhledávacího bloku je spojen se čtvrtým vstupem krokovacího bloku, první výstup určujícího bloku je spojen se druhým vstupem operačního bloku, druhý výstup určujícího bloku je spojen s pátým vstupem krokovacího bloku, třetí výstup určujícího bloku je spojen se šestým vstupem výstupního bloku. První výstup programovacího bloku je spojen se čtvrtým vstupem výstupního bloku, druhý výstup programovacího bloku je spojen s prvním vstupem podprogramovacího bloku, první výstup podprogramovacího bloku je spojen se druhým vstupem dotazového bloku, druhý výstup podprogramovacího bloku je spojen s pátým vstupem výstupního bloku.

Řídicí procesor podle vynálezu umožňuje podstatně změnit rozsah automatiky, a to zejména proto, že umožňuje sloučení funkce vlastního programu pro dotazovou signalizaci. Současně však uspořádání podle vynálezu zajišťuje jednoduchý způsob řešení programovatelnosti zařízení. Uspořádání podle vynálezu umožňuje rovněž řešení automatiky současně jako trenážeru pro obsluhu technologického zařízení, kdy při zablokování povelové účinnosti procesoru je funkce automatiky v činnosti v plném rozsahu. Řídicí procesor dále umožňuje činnost vyhledávacího programu v celém rozsahu najížděcího procesu, kdy právě činností vyhledávacího bloku je jednoduchým způsobem umožněno přepínání automatiky z ručního ovládní na automatický provoz. Skladba řešení automatiky rovněž umožňuje volbu cílových stavů zařízení, kdy je současně umožněn větší kontakt automatiky s obsluhou během řízení technologického procesu.

Na přiloženém výkrese je v příkladném provedení schematicky znázorněno blokové uspořádání řídicího procesoru. Směry předávaných informací v přenosových cestách mezi jednotlivými bloky jsou na obrázku vyznačeny šipkami.

Řídicí procesor pro automatizaci obsahuje vstupní blok 1, který umožňuje převod vstupních signálů na úroveň 48 V ss, popřípadě napájení vstupních kontaktů. Podle charak-

teru vstupních informací se skládá z převodních oddělovacích jednotek, měřicích a napájecích jednotek. Dále obsahuje dotazový blok 2, který je složen z inhibičních a logických jednotek, diodových jednotek, signalizačních a simulačních jednotek a jisticích napájecích jednotek. Programovací blok 3 a výstupní programovací blok 8 je sestaven z diodových jednotek. Krokovací blok 4 je sestaven z jednotek jisticích, diodových, signalizačních a simulačních a logických inhibičních. Operační blok 5, vyhledávací blok 6, určující blok 7 a podprogramovací blok 9 jsou tvořeny jednotkami jisticími, zesilovacími, logickými inhibičními, signalizačními a ovládacími. Výstupní blok 10 umožňuje koncentraci a příslušnou úpravu výstupních signálů. Podle požadavku na návazné řídicí automaty a akční členy je výstupní blok 10 složen z převodních, zesilovacích a jisticích jednotek. Jednotlivé výstupy jsou podle požadavku na další zpracování signálu opatřeny odporovými jednotkami pro zabezpečení výstupních signálů vůči zkratům a speciálními odporovými jednotkami pro návaznost na signalizaci do ovládací dozorny a centrální zkoušení žárovek. První výstup 11 vstupního bloku 1 je spojen s prvním vstupem 201 dotazového bloku 2, druhý výstup 12 vstupního bloku 1 je spojen se třetím vstupem 903 podprogramovacího bloku 9, třetí výstup 13 vstupního bloku 1 je spojen s druhým vstupem 402 krokovacího bloku 4, čtvrtý výstup 14 vstupního bloku 1 je spojen s prvním vstupem 501 operačního bloku 5, pátý výstup 15 vstupního bloku 1 je spojen s prvním vstupem 601 vyhledávacího bloku 6, šestý výstup 16 vstupního bloku 1 je spojen s prvním vstupem 701 určujícího bloku 7. Dále první výstup 21 dotazového bloku 2 je spojen s prvním vstupem 401 krokovacího bloku 4, druhý výstup 22 dotazového bloku 2 je spojen s prvním vstupem 1001 výstupního bloku 10. Dále výstup 31 programovacího bloku 3 je spojen se třetím vstupem 203 dotazového bloku 2, první výstup 41 krokovacího bloku 4 je spojen se čtvrtým vstupem 504 operačního bloku 5, druhý výstup 42 krokovacího bloku 4 je spojen se třetím vstupem 603 vyhledávacího bloku 6, třetí výstup 43 krokovacího bloku 4 je spojen se třetím vstupem 703 určujícího bloku 7, čtvrtý výstup 44 krokovacího bloku 4 je spojen se vstupem 301 programovacího bloku 3, pátý výstup 45 krokovacího bloku 5 je spojen se třetím vstupem 1003 výstupního bloku 10, šestý výstup 46 krokovacího bloku 4 je spojen se vstupem 801 výstupního programovacího bloku 8. Dále první výstup 51 operačního bloku 5 je spojen se druhým vstupem 1002 výstupního bloku 10, druhý výstup 52 operačního bloku 5 je spojen se druhým vstupem 902 podprogramového bloku 9, třetí výstup 53 operačního bloku 5 je spojen se třetím vstupem 403 krokovacího bloku 4, čtvrtý výstup 54 operačního bloku 5 je spojen se druhým vstupem 702 určujícího bloku 7, pátý výstup 55 operačního bloku 5 je spojen se druhým vstupem 602 vyhledávacího bloku 6. Dále první výstup 61 vyhledávacího bloku 6 je spojen se třetím vstupem 503 operačního bloku 5 a druhý výstup 62 vyhledávacího bloku 6 je spojen se čtvrtým vstupem 404 krokovacího bloku 4, první výstup 71 určujícího bloku 7 je spojen se druhým vstupem 502 operačního bloku 5, druhý výstup 72 určujícího bloku 7 je spojen s pátým vstupem 405 krokovacího bloku 4, třetí výstup 73 určujícího bloku 7 je spojen se šestým vstupem 1006 výstupního bloku 10. Dále první výstup 81 programovacího bloku 8 je spojen se čtvrtým vstupem 1004 výstupního bloku 10, druhý výstup 82 programovacího bloku 8 je spojen s prvním vstupem

198 385

901 podprogramovacího bloku 9, první výstup 91 podprogramovacího bloku 9 je spojen se druhým vstupem 202 dotazového bloku 2, druhý výstup 92 podprogramovacího bloku 9 je spojen s pátým vstupem 1005 výstupního bloku 10.

Veškeré vstupní informace jsou přiváděny vetupy Sa, Sb až Sn do vstupního bloku 1. Mezi přiváděnými vstupními informacemi jsou zahrnuty i signály z nezakreslené ovládací dozorny. Každá z dále popsaných přenosových cest je schopna přenášet soubor signálů a informací. Ze vstupního bloku 1 jsou vyvedeny výstupy 11, 12, 13, 14, 15, 16 přičemž výstupy 13, 14, 16 přenášejí i signály z ovládací dozorny. Na přenosovou cestu od prvního výstupu 11 je svým prvním vstupem 201 napojen dotazový blok 2. Tento dotazový blok 2 obsahuje pro každou vstupní informaci logický obvod typu inhibice, přičemž vstupní informace přicházejí vždy do zábránového vetupu, a to prvního vetupu 201 a druhého vetupu 202 dotazového bloku 2. Dotazový třetí vstup 203 je napojen na výstup 31 programovacího bloku 3, přičemž dotazový třetí vstup 203 je přímým vstupem dotazového bloku 2. Výstupní signály z jednotlivých obvodů typu inhibice jsou v dotazovém bloku 2 logicky zpracovány a dále vyvedeny jakožto jeden signál prvním výstupem 21 na první vstup 401 krokovacího bloku 4. Kromě toho samostatný výstup z každého obvodu typu inhibice je vyveden druhým výstupem 22 na první vstup 1001 výstupního bloku 10, odkud je možno signály převést na signálku příslušné informace v ovládací dozorně. Programovací blok 3 obsahuje diodovou programovací síť, kterou jsou všechny signály na výstupu 31 naprogramovány pro jednotlivé kroky krokovacího bloku 4. Signály z krokovacích jednotek krokovacího bloku 4 jsou čtvrtým výstupem 44 převedeny na první vstup 301 programovacího bloku 3. Krokovací blok 4 je vytvořen souborem krokovacích jednotek pro jednotlivé bloky. Charakter krokovací sekvence vytvořené v tomto bloku je typu nesouvislého obrazu, to je v celém průběhu sekvence je vždy v činnosti pouze jeden krok. Signály ze všech jednotlivých kroků jsou vyvedeny výstupy 41, 42, 43, 44, 45 k následnému logickému zpracování v návazných blocích. Signál přivedený na první vstup 401 uvolňuje další postup sekvence, druhým vstupem 402 jsou přiváděny signály ze třetího výstupu 13 vstupního bloku 1, odvozené z tlačítek jednotlivých kroků v ovládací dozorně. Třetím vstupem 403 je přiváděn uvolňovací signál pro sekvenci, čtvrtým vstupem 404 je přiváděn signál pro výchozí krok, ze kterého začíná krokovací sekvence najíždět, signálem přivedeným pátým vstupem 405 je blokován následný krok za posledním krokem předvoleného úseku. Šestým výstupem 46 jsou rovněž vyvedeny jednotlivé kroky krokovacího bloku 4, výstupní signály jsou však již podmíněny přítomností signálu povelové účinnosti, přivedeným třetím vstupem 403. Operační blok 5 obsahuje ústřední řídící logiku celé automatiky, umožňuje nastartování a odstavení automatiky, obsahuje logiku pro vyhodnocení povelové účinnosti, logiku pro možnost zastavení programu a pro přechod z ručního na automatické ovládání. Prvním vstupem 501 jsou do operačního bloku 5 přivedeny ze čtvrtého výstupu 14 vstupního bloku 1 signály z tlačítek v ovládací dozorně, druhým vstupem 502 je přiveden z prvního výstupu 71 určujícího bloku 7 signál pro aktivaci stop programu, třetím vstupem 503 je přiveden z prvního výstupu 61 vyhledávacího bloku 6 signál pro trvalé blokování povelové účinnosti, čtvrtým vstupem 504 jsou přiváděny signály ze všech krokovacích jedno-

tek krokovacího bloku 4 a to prostřednictvím prvního výstupu 41. Prvním výstupem 51 operačního bloku 5 jsou prostřednictvím druhého vstupu 1002 výstupního bloku 10 vyvedeny signály na signalizační prvky v ovládací dozorň. Signálem z druhého výstupu 52 přivedeným na druhý vstup 902 podprogramového bloku 9 je blokována činnost tohoto podprogramového bloku 9. Třetím výstupem 53 operačního bloku 5 je vyveden uvolňovací signál na třetí vstup 403 krokovacího bloku 4. Signálem ze čtvrtého výstupu 54 operačního bloku 5, přivedeným na druhý vstup 702 určujícího bloku 7 je uvolněna činnost tohoto určujícího bloku 7. Signálem na pátém výstupu 55 operačního bloku 5 a přivedeným na druhý vstup 602 vyhledávacího bloku 6 je tento vyhledávací blok 6 uvolňován. Vyhledávací blok 6 obsahuje logické soustavy pro jednotlivé úseky krokovacího bloku 4 a logiku pro srovnávání stavu automatiky se skutečným stavem technologického procesu. Prvním vstupem 601 jsou přiváděny rozhodující vstupní fyzikální podmínky a to prostřednictvím vstupního bloku 1 a jeho pátého výstupu 15. Signály přivedené na druhý vstup 602 a signály vyvedené prvním výstupem 61 byly již dříve popsány. Druhým výstupem 62 je na čtvrtý vstup 404 krokovacího bloku 4 přiveden signál pro neaktivování výchozího kroku a druhým vstupem 603 je přiváděn blokovací signál z druhého výstupu 42 krokovacího bloku 4. Určující blok 7 obsahuje logické soustavy pro předvolitelné úseky krokovacího bloku 4, to je jednotlivé cíle najíždění nebo odstavování technologického procesu. Navolení úseků je prováděno tlačítky jednotlivých úseků v ovládací dozorň, odkud jsou signály přes vstupní blok 1 a jeho šestý výstup 16 přivedeny na první vstup 701 určujícího bloku 7. Signály přivedené na druhý vstup 702 a vyvedené z prvního výstupu 71 byly již dříve popsány. Na třetí vstup 703 jsou přes třetí výstup 43 přiváděny signály z jednotlivých krokovacích jednotek krokovacího bloku 4. Signálem na třetím vstupě 703 určujícího bloku 7 a přivedeným pátým vstupem 405 do krokovacího bloku 4 je blokován následující blok po posledním kroku předvoleného úseku. Třetím výstupem 73 jsou vyvedeny signály na šestý vstup 1006 výstupního bloku 10, odkud jsou signály převedeny na signálky v ovládací dozorň. Výstupní programovací blok 8 obsahuje diodovou programovací síť, kterou je každý výstup programovacího bloku 8 naprogramován pro jednotlivé kroky krokovacího bloku 4, z něhož jsou signály převedeny čtvrtým výstupem 46 na vstup 801 výstupního programovacího bloku 8. Z něho jsou prvním výstupem 81 vyvedeny povely na čtvrtý vstup 1004 výstupního bloku 10 a dále na návazná zařízení, druhým výstupem 82 jsou vyvedeny signály na první vstup 901 podprogramovacího bloku 9. Tento podprogramovací blok 9 obsahuje několik závislých podprogramů, které vyhodnocují a zpracovávají další potřebné vstupní podmínky pro automatiku. Tyto vstupní podmínky jsou vyvedeny prvním výstupem 91 a převedeny na druhý vstup 202 dozatového bloku 2. Druhým výstupem 92 jsou na pátý vstup 1005 přivedeny signály pro řízenou část technologického zařízení. Z druhého výstupu 82 výstupního programovacího bloku 8 jsou na první vstup 901 podprogramovacího bloku 9 přivedeny signály pro start jednotlivých podprogramů v tomto podprogramovacím bloku 9 obažených. Signály pro blokování jejich činnosti jsou přivedeny druhým vstupem 902 již dříve popsanou přenosovou cestou. Vstupní podmínky jsou přivedeny třetím vstupem 903 z druhého výstupu 12 vstupního bloku 1. Výstupní blok 10 obsahuje obvody pro zkoušení signalizačních prvků a oddělovací obvody pro všechny řídicí výstupy. Signály, které jsou dále převáděny na signalizační prvky v ovládací dozorň jsou do výstupního bloku 10 při-

198 385

vedeny vstupny 1001, 1002, 1003, 1006, signály pro návazná zařízení vstupny 1004, 1005. Řídící signály jsou z výstupního bloku 10 vyvedeny výstupy Va, Vb, až Vn.

Nastartováním automatiky z operační dozorny je uveden do činnosti operační blok 5. Ten dříve popsanými přenosovými cestami uvolní činnost vyhledávacího bloku 6, určujícího bloku 7 a krokovacího bloku 4. Po naaktivování výchozího kroku krokovacího bloku 4 se přímá činnost vyhledávání zablokuje. Současně je automaticky vyhodnocen stop program, postup najíždění je zastaven a blokování povelové účinnosti, automatika je připravena k provozu jako "rádce", to je bez vydávání povelů. Po ručním odkvitování stop programu může automatika začít sledování technologického procesu a po ručním odblokování povelové účinnosti začíná vydávat aktivní výstupní signály. Každá jednotka krokovacího bloku 4 vysílá dotaz na naprogramované vstupní podmínky, po jejich splnění postoupí automatiky vždy o jeden krok a vysílá opět nové dotazy. Výběr podmínek pro každý krok je proveden programovacím blokem 3 a dotazovým blokem 2. Do krokovacího bloku 4 přichází prvním vstupem 401 vždy jenom jedna podmínka splnění kroku, neboť druhý výstup 21 dotazového bloku 2 je napojen na všechny výstupy jednotlivých obvodů v dotazovém bloku 2. Zmíněná podmínka přivedená na první vstup 401 krokovacího bloku 4 je přivedena na vstupny všech krokovacích jednotek. Podmínky kroků je dále možno nasimulovat tlačítkem daného kroku s podmiňovacím tlačítkem simulace v ovládací dozorně. Kroky a úseky řízeného procesu jsou signalizovány v ovládací dozorně, rovněž tak všechny vstupní podmínky automatiky. Tyto vstupní podmínky jsou signalizovány "na tmu", to znamená, že při dotazu svítí jenom nesplněná podmínka. V případě nesouladu stavu technologie se stavem automatiky, který mohl nastat například nevhodnou simulací nebo při ručním ovládání, je vždy automaticky zablokována povelová účinnost zařízení. Srovnávání naprogramované činnosti se skutečným stavem technologie provádí průběžně vyhledávací blok 6 na základě rozhodujících vstupních kritérií.

Možnost využití řídicího procesoru podle vynálezu je u všech rozsáhlejších binárních automatik, kde je v důsledku většího množství podmínek nutná možnost ručního zásahu do technologie a kde musí být zajištěna bezpečná činnost automatiky v celém rozsahu řízení technologického procesu.

Řídící procesor byl odzkoušen v modelovém a v prototypovém provedení a zkoušky potvrdily možnost významného uplatnění, zejména pro řízení turbosoustrojí vyšších výkonů.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Řídící procesor pro automatizaci, zejména technologických pochodů, obsahující vstupní blok, dotazový blok, programovací blok, krokovací blok, operační blok, vyhledávací blok, určující blok, výstupní programovací blok, podprogramovací blok a výstupní blok, vyznačený tím, že první výstup (11) vstupního bloku (1) je spojen s prvním vstupem (201) dotazového bloku (2), druhý výstup (12) vstupního bloku (1) je spojen se třetím vstupem (903) podprogramovacího bloku (9), třetí výstup (13) vstupního bloku (1) je spojen s druhým

vtupem (402) krokovacího bloku (4), čtvrtý výstup (14) vstupního bloku (1) je spojen s prvním vstupem (601) vyhledávacího bloku (6), šestý výstup (16) vstupního bloku (1) je spojen s prvním vstupem (701) určujícího bloku (7), dále první výstup (21) dotazového bloku (2) je spojen s prvním vstupem (401) krokovacího bloku (4), druhý výstup (22) dotazového bloku (2) je spojen s prvním vstupem (1001) výstupního bloku (10), dále výstup (31) programovacího bloku (3) je spojen se třetím vstupem (203) dotazového bloku (2), první výstup (41) krokovacího bloku (4) je spojen se čtvrtým vstupem (504) operačního bloku (5), druhý výstup (42) krokovacího bloku (4) je spojen se třetím vstupem (603) vyhledávacího bloku (6), třetí výstup (43) krokovacího bloku (4) je spojen se třetím vstupem (703) určujícího bloku (7), čtvrtý výstup (44) krokovacího bloku (4) je spojen se vstupem (301) programovacího bloku (3), pátý výstup (45) krokovacího bloku (5) je spojen se třetím vstupem (1003) výstupního bloku (10), šestý výstup (46) krokovacího bloku (4) je spojen se vstupem (801) výstupního programovacího bloku (8), dále první výstup (51) operačního bloku (5) je spojen se druhým vstupem (1002) výstupního bloku (10), druhý výstup (52) operačního bloku (5) je spojen se druhým vstupem (902) podprogramovacího bloku (9), třetí výstup (53) operačního bloku (5) je spojen se třetím vstupem (403) krokovacího bloku (4), čtvrtý výstup (54) operačního bloku (5) je spojen se druhým vstupem (702) určujícího bloku (7), pátý výstup (55) operačního bloku (5) je spojen se druhým vstupem (602) vyhledávacího bloku (6), dále první výstup (61) vyhledávacího bloku (6) je spojen se třetím vstupem (503) operačního bloku (5) a druhý výstup (62) vyhledávacího bloku (6) je spojen se čtvrtým vstupem (404) krokovacího bloku (4), první výstup (71) určujícího bloku (7) je spojen se druhým vstupem (502) operačního bloku (5), druhý výstup (72) určujícího bloku (7) je spojen s pátým vstupem (405) krokovacího bloku (4), třetí výstup (73) určujícího bloku (7) je spojen se šestým vstupem (1006) výstupního bloku (10), dále první výstup (81) programovacího bloku (8) je spojen se čtvrtým vstupem (1004) výstupního bloku (10), druhý výstup (82) programovacího bloku (8) je spojen s prvním vstupem (901) podprogramovacího bloku (9), první výstup (91) podprogramovacího bloku (9) je spojen se druhým vstupem (202) dotazového bloku (2), druhý výstup (92) podprogramovacího bloku (9) je spojen s pátým vstupem (1005) výstupního bloku (10).

