



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204819

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
B 66 B 1/24

/22/ Přihlášeno 09 10 79
/21/ /PV 6857-79/

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 06 82

(75)

Autor vynálezu

POUZAR VLASTIMIL ing., SOLDÁT PETR ing. a ZELENKA JOSEF ing., PRAHA

(54) Zapojení obvodu pro řízení a kontrolu jízdy těžního stroje

1

Předmětem vynálezu je zapojení obvodu pro řízení a kontrolu jízdy těžního stroje v automatickém i ručním provozu.

Všechny dosud užívané systémy, týkající se zabezpečení jízdy a dojezdu těžních strojů, pracují na principu samostatných kontrolních obvodů, které jsou určitým způsobem nadřazeny vlastním řídicím obvodům těžního stroje a kontrolují jejich činnost. Toto řešení vždy vede ke zvyšování počtu kontrolních obvodů v případě požadavku na zvýšení bezpečnosti, což ovšem zvyšuje pravděpodobnost chybného hlášení poruchy. V podstatě tento způsob nikdy neumožňuje vyloučit chybné hlášení poruchy kontrolních obvodů v případě jejich nesprávné funkce.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení obvodu pro řízení a kontrolu jízdy těžního stroje podle vynálezu, jehož podstatou spočívá v tom, že obsahuje nejméně tři systémy, z nichž každý sestává z čidla rychlosti, integrátoru rychlosti, komparátoru, bloku sekvenční a kombinační logiky a bloku integrace a dekvadratury. Výstup z čidla rychlosti prvního systému je zapojen na první vstup integrátoru rychlosti, na první vstup bloku integrace a dekvadratury, na šestý vstup přepínače a současně na čtvrtý vstup kontrolního obvodu. Na sedmý a osmý vstup přepínače a na pátý a šestý vstup kontrolního obvodu jsou zapojeny výstupy čidel rychlosti dalších systémů. Druhé vstupy integrátorů rychlosti všech systémů jsou propojeny s rektifikačními spínači, druhé výstupy integrátorů rychlosti jednotlivých systémů jsou zapojeny na první, druhý a třetí vstup přepínače a zároveň na

2

sedmý, osmý a devátý vstup kontrolního obvodu a dále první výstup integrátoru rychlosti je propojen s prvním vstupem komparátoru, na jehož druhý vstup je zapojen druhý výstup bloku sekvenční a kombinační logiky. Výstup komparátoru je propojen s prvním vstupem bloku sekvenční a kombinační logiky, jehož druhý, třetí, čtvrtý a pátý vstup je propojen s prvním, druhým, třetím a čtvrtým kontaktem přepínače předvolby, přičemž první výstup bloku sekvenční a kombinační logiky je zapojen na druhý vstup bloku integrace a dekvadratury a dále výstupy bloků integrace a dekvadratury jednotlivých systémů jsou zapojeny na devátý, desátý a jedenáctý vstup přepínače a na první, druhý a třetí vstup kontrolního obvodu, jehož první výstup je propojen s pátým vstupem přepínače, jehož první výstup je propojen se vstupem indikačního displeje hloubky a jehož druhý výstup je jednak propojen se vstupem indikačního displeje rychlosti, jednak je propojen s prvním vstupem regulátoru otáček, a dále třetí výstup přepínače je propojen s druhým vstupem bloku výběru minimální hodnoty, jehož první vstup je spojen s výstupem omezovače strmosti a maxima, na jehož první vstup je zapojen výstup ovladače žádané hodnoty rychlosti a jehož druhý vstup je spojen s kontaktním voličem. Principem řešení podle vynálezu je vzájemná kontrola jednotlivých bloků mezi sebou. Obvod zajišťuje současně několik základních funkcí při řízení těžního stroje v automatickém i ručním provozu. Při ručním řízení jsou to tyto funkce:

1. Měření hloubky

2. Řízení dojezdu
3. Spojitá kontrola dojezdu těžního stroje
4. Kontrola maximální rychlosti těžního stroje
5. Hlášení polohy koncových spínačů hloubkoměru.

V automatickém provozu jsou to navíc tyto funkce:

6. Polohová regulace dojezdu
7. Spojitá kontrola polohování
8. Automatika přesazování

Zapojením obvodu pro řízení a kontrolu jízdy těžního stroje podle vynálezu je dosaženo soustředění jednotlivých kontrolních i řídicích obvodů do jednoho celku, což vede ke snížení počtu komunikací. Zároveň značně klesá poruchovost celé soustavy.

Celková sestava zapojení obvodu pro řízení a kontrolu jízdy těžního stroje podle vynálezu se skládá ze tří nebo více shodných systémů a společných bloků.

Na příloženém výkresu je pro jednoduchost znázorněn pouze jeden ze tří shodných systémů a dále společné bloky zapojení.

Systém I sestává z čidla rychlosti 1, integrátoru rychlosti 2, komparátoru 3, bloku 4 sekvenční a kombinační logiky a bloku 5 integrace a dekvadratury, přičemž výstup 1.1 z čidla rychlosti 1 je zapojen na první vstup 2.1 integrátoru rychlosti 2, na první vstup 5.1 bloku 5 integrace a dekvadratury, na šestý vstup 10.6 přepínače 10 a současně na čtvrtý vstup 9.4 kontrolního obvodu 9.

Na sedmý a osmý vstup 10.7 a 10.8 přepínače 10 a na pátý a šestý vstup 9.5 a 9.6 kontrolního obvodu 9 jsou zapojeny výstupy čidel rychlosti 1 dalších systémů II a III a dále druhé vstupy 2.2 integrátorů rychlosti 2 všech systémů jsou propojeny s rektifikačními spínači 16. Druhé výstupy 2.4 integrátorů rychlosti 2 jednotlivých systémů jsou zapojeny na první, druhý a třetí vstup 10.1, 10.2 a 10.3 přepínače 10 a zároveň na sedmý, osmý a devátý vstup 9.7, 9.8 a 9.9 kontrolního obvodu 9.

První výstup 2.3 integrátoru rychlosti 2 je propojen s prvním vstupem 3.1 komparátoru 3, na jehož druhý vstup 3.2 je zapojen druhý výstup 4.7 bloku 4 sekvenční a kombinační logiky, přičemž výstup 3.3 komparátoru 3 je propojen s prvním vstupem 4.1 bloku 4 sekvenční a kombinační logiky. Druhý, třetí, čtvrtý a pátý vstup 4.2, 4.3, 4.4 a 4.5 bloku 4 sekvenční a kombinační logiky je propojen s prvním, druhým, třetím a čtvrtým kontaktem 17.1, 17.2, 17.3 a 17.4 přepínače předvolby 17, přičemž první výstup 4.6 bloku 4 sekvenční a kombinační logiky je zapojen na druhý vstup 5.2 bloku 5 integrace a dekvadratury a dále výstupy 5.3 bloků 5 integrace a dekvadratury jednotlivých systémů I, II, III jsou zapojeny na devátý, desátý a jedenáctý vstup 10.9, 10.10 a 10.11 přepínače 10 a na první, druhý a třetí vstup 9.1, 9.2 a 9.3 kontrolního obvodu 9, jehož první výstup 9.11 je spojen s pátým vstupem 10.5 přepínače 10. Druhý výstup 9.12 kontrolního obvodu 9 je spojen se vstupem bloku 13 hlášení poruchy.

První výstup 10.4 přepínače 10 je spojen se vstupem 11.1 indikačního displeje 11 hloubky a druhý výstup 10.12 přepínače 10 je jednak spojen se vstupem 12.1 indikačního displeje 12 rychlosti a jednak je spojen s prvním vstupem 14.1 regulátoru otáček 14. Třetí výstup 10.15 přepínače 10 je spojen s druhým vstupem 8.2 bloku 8 výběru minimální hodnoty, jehož první vstup 8.1 je spojen s výstupem 7.3 omezovače 7 strmosti a maxima, na jehož první vstup 7.1 je zapojen výstup ovladače 6 žádané hodnoty rychlosti, Druhý vstup 7.2 omezovače 7 strmosti

a maxima je spojen s kontaktním voličem 18. Výstup 8.3 bloku 8 výběru minimální hodnoty je spojen s druhým vstupem 14.2 regulátoru otáček 14.

Funkce zapojení obvodu pro řízení a kontrolu jízdy těžního stroje podle vynálezu je následující:

Signál z výstupu 1.1 čidla rychlosti 1, udávající skutečnou hodnotu rychlosti je přiveden na první vstup 2.1 integrátoru rychlosti 2, takže na jeho druhém výstupu 2.4 je signál určující hloubku klece. Na prvním výstupu 2.3 integrátoru rychlosti 2 je rovněž signál hloubky v modifikaci vhodný pro komparátor 3. Na druhý vstup 2.2 integrátoru rychlosti 2 je přiveden signál z rektifikačních spínačů 16, kterým je rektifikována hodnota v integrátoru rychlosti 2 podle skutečné polohy klece.

Na druhý vstup 3.2 komparátoru 3 je přiveden signál žádané polohy klece z druhého výstupu 4.7 bloku 4 sekvenční a kombinační logiky. Okamžik dosažení žádané polohy klece je hlášen z výstupu 3.3 komparátoru 3 na první vstup 4.1 bloku 4, sekvenční a kombinační logiky. Hodnota žádané hloubky je určována z prvního kontaktu 17.1 přepínače předvolby 17 na druhém vstupu 4.2 bloku 4 sekvenční a kombinační logiky.

Stejně tak je určen počet přesazení z druhého kontaktu 17.2 na třetí vstup 4.3 a způsob provozu ručně /automaticky/ z třetího kontaktu 17.3 přepínače předvolby 17 na čtvrtý vstup 4.4 bloku 4 sekvenční a kombinační logiky, na jehož pátý vstup 4.5 je přiveden ze čtvrtého kontaktu 17.4 přepínače předvolby 17 povel ke startu - rozjezdu stroje.

Blok 5 integrace a dekvadratury provádí následující matematickou operaci na signálu skutečné rychlosti, přivedeném na jeho první vstup 5.1 z výstupu 1.1 čidla rychlosti 1.

$$v_1 = Sg \left\{ \left[\int v \cdot dt \right] - C \right\}$$

- kde v_1 je žádaná hodnota rychlosti na výstupu 5.3 bloku 5 integrace a dekvadratury
- Sg = znaménkový člen integrálu $\int v \cdot dt$, který může nabývat hodnot -1
- v = skutečná hodnota rychlosti
- C = konstanta

Blok 4 sekvenční a kombinační logiky řídí činnost celého systému tak, že na povel startu ze čtvrtého kontaktu 17.4 přepínače předvolby 17 uvolňuje signálem z prvního výstupu 4.6 na druhý vstup 5.2 bloku 5 integrace a dekvadratury žádanou hodnotu rychlosti, takže tato narůstá s konstantním zrychlením až do dosažení jmenovité hodnoty. Blok 4 sekvenční a kombinační logiky potom nastaví druhý výstup 4.7 na hodnotu žádané polohy klece /výjezdni patro určeno z prvního kontaktu 17.1 přepínače předvolby 17/ sníženou o dojezdovou dráhu.

Dosažení tohoto bodu je hlášeno výstupem 3.3 komparátoru 3. Blok 4 sekvenční a kombinační logiky na tuto informaci na prvním vstupu 4.1 reaguje tak, že jednak vydá na prvním výstupu 4.6 povel snižování signálu žádané hodnoty rychlosti na výstupu 5.3 dle výše popsané funkce bloku 5 integrace a dekvadratury a současně zadá následující hodnotu žádané polohy na druhém výstupu 4.7 bloku 4 sekvenční a kombinační logiky, určenou z prvního kontaktu 17.1 přepínače předvolby 17 sníženou o polohovací dráhu. Po dosažení této nové žádané hodnoty hloubky dochází již výše popsaným způsobem k hlášení stavu do bloku 4 sek-

venční a kombinační logiky a tato reaguje tak, že provede nastavení dojezdové rychlosti v bloku 5 integrace a dekvadratury.

Od tohoto okamžiku pracuje tento blok, v případě, že je zvolen automatický režim, jako polohový regulátor. Pokud není zvolen automatický režim, zůstává na jeho výstupu 5.3 hodnota takzvané výjezdové rychlosti. Výstupy 1.1 z čídel 1 rychlosti, druhé výstupy 2.4 z integrované rychlosti 2 a výstupy 5.3 bloků 5 jednotlivých systémů I, II, III jsou přivedeny jednak na vstupy přepínače 10, jednak na vstupy kontrolního obvodu 9. Kontrolní obvod 9 porovnává hodnoty na vstupech 9.1, 9.2, 9.3 nebo 9.4, 9.5, 9.6 nebo 9.7, 9.8, 9.9.

Liší-li se jeden ze vstupů o více, než je povolená odchylka od zbývajících dvou je považován systém, na který je příslušný vstup připojen, za vadný. Na tento stav reaguje kontrolní obvod 9 tak, že je-li příslušný systém zvolen přepínačem 10 za řídicí, vysílá kontrolní obvod 9 na prvním výstupu 9.11 povel, kterým je přepínač 10 přepnut na další systém.

Pokud dojde k nesouhlasu mezi zbývajících dvěma systémy, dochází v bloku 13 hlášení poruchy k hlášení havarijního stavu z druhého výstupu 9.12 kontrolního obvodu 9. Stejně tak dochází k hlášení havarijního stavu, zjistí-li kontrolní obvod 9 na dvou ze tří vstupů 9.4, 9.5, 9.6 překročení maximální rychlosti.

Na prvním výstupu 10.4 přepínače 10 je signál pro indikaci hloubky klece, který je přiveden na vstup 11.1 indikačního displaye 11 hloubky klece. Druhý výstup 10.12

přepínače 10 přenáší signál skutečné hodnoty rychlosti na první vstup 14.1 regulátoru 14 otáček, který je rovněž přiveden na vstup 12.1 indikačního displaye 12 rychlosti. Skutečná hodnota rychlosti je signál použitý pro rychlostní regulační smyčku. Na třetím výstupu 10.15 přepínače 10 je signál žádané hodnoty rychlosti zpracovaný podle dovolené hodnoty rychlosti polohou klece.

Tento signál je přiveden na druhý vstup 8.2 bloku 8 výběru minimální hodnoty, na jehož první vstup 8.1 je přiveden signál žádané hodnoty rychlosti, zadávaný ručně nebo v případě automatického provozu zadávaný pevnou hodnotou. Tento signál je přiveden z výstupu 7.3 omezovače 7 strmosti nárůstu a maxima. Hodnota omezení maxima je zadávána kontaktním voličem 18 na druhý vstup 7.2 omezovače 7 strmosti nárůstu a maxima, na jehož první vstup 7.1 je potom přiveden signál žádané hodnoty rychlosti zadávané ručně ovladačem 6. Na výstupu 8.3 bloku 8 výběru minimální hodnoty je signál žádané hodnoty rychlosti, který je přiveden na druhý vstup 14.2 regulátoru 14 otáček.

Popisovaná sestava může být rozšířena i na více než tři systémy, přičemž díky vzájemné kontrole nestoupá pravděpodobnost falešného hlášení poruchy. Celá sestava je schopna správné funkce s minimálně dvěma systémy, což zvyšuje provozuschopnost. Tím, že jsou porovnávány výstupní signály z různých bloků systémů, je možno provést i částečnou lokalizaci poruchy systému.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení obvodu pro řízení a kontrolu jízdy těžního stroje sestávající z ovladače žádané hodnoty rychlosti, omezovače strmosti a maxima, bloku výběru minimální hodnoty, přepínače, kontrolního obvodu, indikačního displaye hloubky, indikačního displaye rychlosti, bloku hlášení poruchy, regulátoru otáček, rektifikačních spínačů, přepínače předvolby a kontaktního voliče, vyznačené tím, že obsahuje nejméně tři systémy I, II, III/, z nich každý sestává z čidla rychlosti /1/, integrátoru rychlosti /2/, komparátoru /3/, bloku /4/ sekvenční a kombinační logiky a bloku /5/ integrace a dekvadratury, přičemž výstup /1.1/ z čidla rychlosti /1/ prvního systému /I/ je zapojen na první vstup /2.1/ integrátoru rychlosti /2/, na první vstup /5.1/ bloku /5/ integrace a dekvadratury, na šestý vstup /10.6/ přepínače /10/ a současně na čtvrtý vstup /9.4/ kontrolního obvodu /9/, přičemž na sedmý a osmý vstup /10.7 a 10.8/ přepínače /10/ a na pátý a šestý vstup /9.5/ a /9.6/ kontrolního obvodu /9/ jsou zapojeny výstupy /1.1/ čidel rychlosti /1/ dalších systémů /II a III/ a dále na druhé výstupy /2.2/ integrátorů rychlosti /2/ všech systémů jsou propojeny s rektifikačními spínači /16/, druhé výstupy /2.4/ integrátorů rychlosti /2/ jednotlivých systémů jsou zapojeny na první, druhý a třetí vstup /10.1, 10.2 a 10.3/ přepínače /10/ a zároveň na sedmý, osmý a devátý vstup /9.7, 9.8 a 9.9/ kontrolního obvodu /9/ a dále první výstup /2.3/ integrátoru rychlosti /2/ je propojen s prvním

vstupem /3.1/ komparátoru /3/, na jehož druhý vstup /3.2/ je zapojen druhý výstup /4.7/ bloku /4/ sekvenční a kombinační logiky, přičemž výstup /3.3/ komparátoru /3/ je propojen s prvním vstupem /4.1/ bloku /4/ sekvenční a kombinační logiky, jehož druhý, třetí, čtvrtý a pátý vstup /4.2, 4.3, 4.4 a 4.5/ je propojen s prvním, druhým, třetím a čtvrtým kontaktem /17.1, 17.2, 17.3 a 17.4/ přepínače předvolby /17/, přičemž první výstup /4.6/ bloku /4/ sekvenční a kombinační logiky je zapojen na druhý vstup /5.2/ bloku /5/ integrace a dekvadratury a dále výstupy /5.3/ bloků /5/ integrace a dekvadratury jednotlivých systémů /I, II, III/ jsou zapojeny na devátý, desátý a jedenáctý vstup /10.9, 10.10 a 10.11/ přepínače /10/ a na první, druhý a třetí vstup /9.1, 9.2 a 9.3/ kontrolního obvodu /9/, jehož první výstup /9.11/ je propojen s pátým vstupem /10.5/ přepínače /10/, jehož první výstup /10.4/ je propojen se vstupem /11.1/ indikačního displaye /11/ hloubky a jehož druhý výstup /10.12/ je jednak propojen se vstupem /12.1/ indikačního displaye /12/ rychlosti, jednak je propojen s prvním vstupem /14.1/ regulátoru otáček /14/ a dále třetí výstup /10.15/ přepínače /10/ je propojen s druhým vstupem /8.2/ bloku /8/ výběru minimální hodnoty, jehož první vstup /8.1/ je spojen s vstupem /7.3/ omezovače /7/ strmosti a maxima, na jehož první vstup /7.1/ je zapojen výstup ovladače /6/ žádané hodnoty rychlosti a jehož druhý vstup /7.2/ je spojen s kontaktním voličem /18/.

