ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

247972

(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
B 66 B 5/06

(22) Přihlášeno 31 05 85
(21) PV 3925-85

(40) Zveřejněno 12 06 86

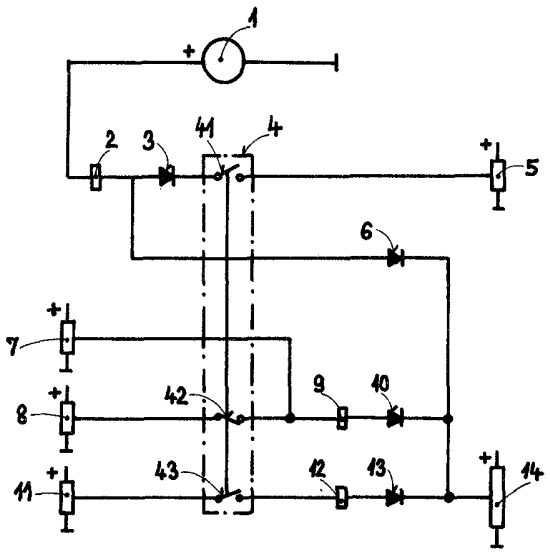
(45) Vydáno 15 12 87

(75)
Autor vynálezu
RUML LADISLAV, VAŠKO FRANTIŠEK ing., PRAHA

(54) Kontrolní zařízení obvodu pro plynulé zabezpečení přejezdové rychlosti

Je řešeno jednoduché zapojení, spolehlivě samočinně kontrolující činnost obvodu pro plynulé zabezpečení přejezdové rychlosti, sestávajícího z čidla rychlosti, spojeného přes první čidlo proudu jednak se snímačem polohy dopravní nádoby, jednak přes dvoustavové čidlo s výstupem prvního zdroje referenčního napětí.

Dvoustavové čidlo musí mít dva spínací a jeden rozpínací kontakt. Mezi první spínací kontakt, připojený k výstupu prvního zdroje referenčního napětí a první čidlo proudu je zapojen první oddělovací polovodičový prvek, jehož společný bod s prvním oddělovacím polovodičovým prvkem je spojen přes druhý oddělovací polovodičový prvek s výstupem snímače polohy dopravní nádoby. Dále je ke snímači připojen přes druhé čidlo proudu a třetí oddělovací prvek jednak druhý zdroj referenčního napětí a jednak výstup třetího zdroje referenčního napětí, vedený přes rozpínací kontakt, a přes druhý spínací kontakt, třetí čidlo proudu a čtvrtý oddělovací polovodičový výstup čtvrtého zdroje referenčního napětí. Shodně polarizované konce zdrojů referenčního napětí, čidla rychlosti a snímače polohy dopravní nádoby jsou propojeny.



Vynález se týká zapojení kontrolního zařízení pro plynulé zabezpečení plynulé přejezdové rychlosti, při kterém je trvale a samočinně kontrolována činnost především snímače polohy dopravní nádoby a dvoustavového čidla polohy dopravní nádoby těžního stroje v obvodu, který zabezpečuje přejezdovou rychlost.

Dosud známá a používaná zapojení kontrolních zařízení pro zabezpečení přejezdové rychlosti těžních strojů postrádají jednoduchou a účinnou kontrolu funkce tohoto zařízení, ať je to kontrola náhonu polohového čidla nebo kontrola funkce polohového čidla, především jeho elektrických obvodů. Zvýšení spolehlivé činnosti se u těchto zařízení dociluje vesměs druhým nezávislým kontrolním zařízením úplným, nebo i jen částečným, což ke zvýšení spolehlivosti nepřispívá.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení kontrolního zařízení obvodu pro plynulé zabezpečení přejezdové rychlosti, které sestává z čidla rychlosti, spojeného přes první čidlo proudu jednak se snímačem polohy dopravní nádoby a jednak přes dvoustavové čidlo polohy dopravní nádoby s výstupem prvního zdroje referenčního napětí, podle vynálezu. Jeho podstatou je, že dvoustavové čidlo polohy dopravní nádoby má dva spínací kontakty a jeden rozpínací.

Mezi první spínací kontakt, který je zapojen na výstup prvního referenčního zdroje napětí a první čidlo proudu je zapojen první oddělovací polovodičový prvek. Ke společnému bodu tohoto prvního oddělovacího polovodičového prvku a prvního čidla proudu je jedním koncem připojen druhý oddělovací polovodičový prvek, jehož druhý konec je spojen se snímačem polohy dopravní nádoby.

K tomuto snímači polohy dopravní nádoby jsou zároveň připojeny výstupy dalších tří zdrojů referenčního napětí, a to výstup druhého z nich je ke snímači polohy dopravní nádoby připojen přes druhé čidlo proudu a třetí oddělovací polovodičový prvek, výstup třetího zdroje referenčního napětí je připojen přes rozpínací kontakt dvoustavového čidla polohy dopravní nádoby a též přes druhé čidlo proudu a třetí oddělovací polovodičový prvek a konečně výstup čtvrtého zdroje referenčního napětí je ke snímači polohy dopravní nádoby připojen přes druhý spínací kontakt, třetí čidlo proudu a čtvrtý oddělovací polovodičový prvek. Shodně polarizované konce prvního, druhého, třetího a čtvrtého zdroje referenčního napětí, čidla rychlosti a snímače polohy dopravní nádoby jsou vzájemně vodivě propojeny.

Výhodou zapojení kontrolního zařízení podle vynálezu je jednoduchost a vysoká spolehlivost, přičemž jsou nejchoulostivější elementy obvodu pro plynulé zabezpečení přejezdové rychlosti snímač polohy dopravní nádoby a dvoustavové čidlo polohy dopravní nádoby neustále kontrolovány.

Příklad zapojení kontrolního zařízení obvodu pro plynulé zabezpečení přejezdové rychlosti podle vynálezu je schematicky uveden na připojeném výkrese. Toto kontrolní zařízení navazuje na stávající obvod pro plynulé zabezpečení přejezdové rychlosti, který především obsahuje čidlo rychlosti 1 pro indikaci rychlosti pohybu dopravní nádoby těžního stroje v jámě. Toto čidlo bývá tvořeno například tachodynamem, alternátorem nebo jiným elementem, jehož výstupní napětí je přímo úměrné rychlosti pohybu dopravní nádoby.

Dále tento obvod obsahuje snímač 14 polohy dopravní nádoby, který je připojen na výstup čidla rychlosti 1 přes první čidlo proudu 2, které je zároveň připojeno přes dvoustavové čidlo 4 polohy dopravní nádoby na výstup prvního zdroje 5 referenčního napětí. Snímač 14 polohy dopravní nádoby je určen pro indikaci dráhy pohybu dopravní nádoby v oblasti dojezdu před provozní koncovou polohou, a to nejpozději od bodu, ve kterém nastává zpomalování rychlosti až do bodu zastavení v provozní koncové poloze.

V uvedeném schematu je tento snímač 14 polohy dopravní nádoby zakreslen jako dělič napětí. Může být tvořen potenciometrem, boostrem nebo jiným proměnlivým zdrojem napětí. Dvoustavové čidlo 4 polohy dopravní nádoby je určeno pro indikaci průjezdu dopravní nádoby určitou, předem pevně stanovenou polohou, která je obvykle v oblasti místa zahájení dojezdu. Toto dvoustavové čidlo 4 polohy dopravní nádoby bývá tvořeno magnetickým spínačem v jámě nebo mechanickým spínačem na hloubkoměru.

K tomuto popsanému obvodu pro plynulé zabezpečení přejezdové rychlosti je připojeno kontrolní zařízení podle vynálezu. Je nutné použít dvoustavové čidlo 4 polohy dopravní nádoby s prvním spínacím kontaktem 43 a rozepínacím kontaktem 42. První spínací kontakt 41 je zařazen na výstupu prvního zdroje 5 referenčního napětí. Mezi tento první spínací kontakt 41 a první čidlo proudu 2 je zapojen první oddělovací polovodičový prvek 3.

Ke společnému bodu tohoto prvního oddělovacího polovodičového prvku 3 a prvního čidla proudu 2 je zapojen druhý oddělovací polovodičový prvek 6, který je připojen na výstup snímače 14 polohy dopravní nádoby. Na tento výstup snímače 14 polohy dopravní nádoby jsou připojeny ještě dva další proudové obvody.

První z nich je tvořen výstupem druhého zdroje 7 referenčního napětí, druhým čidlem proudu 9, k němuž je do serie zapojen třetí polovodičový oddělovací prvek 10, přičemž je druhé čidlo proudu 9 napojeno ještě na výstup třetího zdroje 8 referenčního napětí, avšak přes rozpínací kontakt 42 dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby.

Druhý proudový obvod, připojený na snímač 14 polohy dopravní nádoby je tvořen čtvrtým zdrojem 11 referenčního napětí v serii s druhým spínacím kontaktem 43, dvoustavovým čidlem 4 polohy dopravní nádoby, třetím čidlem proudu 12 a čtvrtým oddělovacím polovodičovým prvkem 13. Shodně polarizované vývody zdrojů referenčního napětí 5, 7, 8, 11 i čidla rychlosti 1 a snímače 14 polohy dopravní nádoby jsou vzájemně vodivě propojeny.

První, druhé a třetí čidlo proudu 2, 9, 12 jsou v příkladném provedení zakreslená jako cívky elektromagnetických relé. Mohou však být tvořena i klopnými obvody nebo polovodičovými relé, přičemž jejich výstupní elementy, například kontakty, v příkladném provedení nezakreslené, jsou zapojeny v obvodu, působícím zastavení pohonu těžního stroje. První až čtvrtý oddělovací polovodičový prvek 3, 6, 10, 13, mohou být tvořeny například polovodičovými diodami.

Činnost kontrolního zařízení obvodu pro plynulé zabezpečení přejezdové rychlosti, zapojeného podle vynálezu, je následující. Při pohybu dopravní nádoby v oblasti, ve které není nutné snižovat rychlost, je výstupní napětí snímače 14 polohy dopravní nádoby na nejvyšší provozní hodnotě, která je rovna nebo je vyšší nežli výstupní napětí čidla rychlosti 1.

V oblasti, ve které má nastat snižování rychlosti pohybu dopravní nádoby, se začne snižovat výstupní napětí snímače 14 polohy dopravní nádoby a to úměrně s rychlostí, povolenou pro příslušnou polohu dopravní nádoby. Analogicky s tím musí klesat i rychlost, tedy i napětí čidla rychlosti 1. Neklesá-li nebo klesá-li nedostatečně rychlost, dojde ke stavu, kdy je napětí čidla rychlosti 1 vyšší nežli výstupní napětí snímače 14 polohy dopravní nádoby a elektrický proud projde obvodem čidlo rychlosti 1, první čidlo proudu 2, druhý oddělovací polovodičový prvek 6, snímač 14 polohy dopravní nádoby a čidlo rychlosti 1.

Tento proud způsobí aktivací prvního čidla proudu 2, jehož kontakt nebo jiný, zde nezakreslený výstup způsobí zabrzdění těžního stroje.

Při příjezdu dopravní nádoby do oblasti, ve které je nutné zahájit snižování rychlosti, se současně zapne první spínací kontakt 41, druhý spínací kontakt 42 a vypne rozpínací kontakt 43 dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby. V tomto bodě je kontrolována rychlost pohybu dopravní nádoby druhým, nezávislým způsobem tak, že se porovnává výstupní napětí čidla rychlosti 1 s pevně nastaveným výstupním napětím prvního zdroje 5 referenčního napětí.

Při vyšší rychlosti pohybu dopravní nádoby nežli je rychlost povolená pro stanovené místo, projde elektrický proud obvodem čidlo rychlosti 1, první čidlo proudu 2, první oddělovací polovodičový prvek 3, první spínací kontakt 41 dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby, první zdroj 5 referenčního napětí a čidlo rychlosti 1. Tento proud způsobí opět aktivaci prvního čidla proudu 2, jehož kontakt nebo jiný, zde nezakreslený výstup způsobí zabrzdění těžního stroje.

Správná činnost snímače 14 polohy dopravní nádoby a to jak jeho mechanický náhon, tak i elektrická funkce, je kontrolována druhým čidlem proudu 9 a to tak, že v oblasti plné rychlosti pohybu dopravní nádoby, kdy je sepnut rozpínací kontakt 42 dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby, je uzavřen proudový obvod třetí zdroj 8 referenčního napětí, rozpínací kontakt 42 dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby, druhé čidlo proudu 9, třetí oddělovací polovodičový prvek 10, snímač 14 polohy dopravní nádoby a třetí zdroj 8 referenčního napětí.

Třetí zdroj 8 referenčního napětí je přitom seřízen tak, aby za všech provozních stavů protékal obvodem proud, dostatečný k aktivaci druhého čidla proudu 9, jejož výstupní kontakt nebo jiný výstupní element zde nekreslený, způsobí při ztrátě aktivace druhého čidla proudu 9 zabrzdění těžního stroje.

Při přerušení elektrického obvodu, například při poškození běžce děliče napětí, tvořícího snímač 14 polohy dopravní nádoby, přerušení odporové dráhy, odpojení společného pólu snímače 14 polohy dopravní nádoby, které by znemožnilo činnost svrchu popsaného prvního čidla proudu 2, nastane vždy ztráta aktivace druhého čidla proudu 9 a tím i zabrzdění těžního stroje.

Správná činnost snímače 14 polohy dopravní nádoby je dále kontrolována ještě v bodě, ve kterém nastává vypnutí rozpínacího kontaktu 42 dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby, to je v oblasti, kdy musí dojít ke snižování výstupního napětí snímače 14 polohy dopravní nádoby.

V tomto bodě nastává přerušení shora popsaného elektrického obvodu, napájeného druhým zdrojem 8 referenčního napětí a zůstává uzavřen proudový obvod, tvořený třetím zdrojem 7 referenčního napětí, druhým čidlem proudu 9, třetím polovodičovým oddělovacím prvkem 10, snímačem 14 polohy dopravní nádoby a třetím zdrojem 7 referenčního napětí. Výstupní napětí třetího zdroje 7 referenčního napětí musí být nastaveno tak, aby při správné činnosti snímače 14 polohy dopravní nádoby procházel obvodem elektrický proud, potřebný k aktivaci druhého čidla 9.

Při poruše snímače 14 polohy dopravní nádoby, například při poškození elementů, ovládajících tento snímač 14 polohy dopravní nádoby, kdy je jeho napětí vyšší, nežli odpovídá povolené rychlosti dopravní nádoby, nedojde k aktivaci druhého čidla proudu 9 a tím nastane zabrzdění těžního stroje způsobem dříve popsaným.

Správná činnost dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby je kontrolována třetím čidlem proudu 12, zařazeným do elektrického obvodu čtvrtý zdroj 11 referenčního napětí, druhý spínací kontakt 43 dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby, čtvrtý oddělovací polovodičový prvek 13, snímač 14 polohy dopravní nádoby a čtvrtý zdroj 11 referenčního napětí.

Výstupní napětí čtvrtého zdroje 11 referenčního napětí je nastaveno na hodnotu, která způsobí aktivaci třetího čidla proudu 12 při výstupním napětí snímače 14 polohy dopravní nádoby, odpovídajícím bodu působení dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby. Při poruše tohoto dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby totiž nedojde k přerušení elektrického obvodu druhým spínacím kontaktem 43 zmíněného dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby a elektrickým obvodem projde elektrický proud, který způsobí aktivaci třetího čidla proudu 12, jehož kontakt nebo jiný výstupní element zde nezakreslený, způsobí zabrzdění těžního stroje.

Popsaným jednoduchým elektrickým zapojením kontrolního zařízení obvodu pro plynulé zabezpečení přejezdové rychlosti je zajištěna dokonalá činnost tohoto obvodu, přičemž je při každém pracovním cyklu kontrolována samočinně činnost dvou jeho nejdůležitějších elementů , to je dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby a snímače 14 polohy dopravní nádoby.

Pro zajištění správné činnosti zařízení podle vynálezu je vzájemně propojena jedna z polarit všech použitých zdrojů napětí, přičemž je lhostejné, zda je to záporná polarita zakreslená v příkladném provedení, nebo polarita kladná.

V tomto příkladném provedení je pro přehlednost zakresleno zapojení zařízení obvodu pro plynulé zabezpečení přejezdové rychlosti při dojezdu dopravní nádoby pouze jedním směrem. Pro zajištění dojezdu dopravní nádoby oběma směry, jak je u těžních strojů obvyklé, lze použít dvě samostatná zařízení, zapojená podle vynálezu,nebo zajistit unipolární výstup napětí z čidla rychlosti 1, například vložením vhodného usměrňovacího můstku.

Bod dráhy dopravní nádoby v jámě, ve kterém nastává působení dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby, může být stanoven tak, že zastává funkci kontroly povolené rychlosti v daném bodě a současně funkci kontroly činnosti snímače 14 polohy dopravní nádoby, jak je popsáno v příkladném provedení, nebo může být stanoven i v jiném bodě dráhy, například v bodě zahájení dojezdu nebo i před tímto bodem, přičemž zastává pouze funkci kontroly snímače 14 polohy dopravní nádoby, která je z hlediska bezpečnosti provozu nejdůležitější a odpovídá požadavku bezpečnostního předpisu pro doly, kde se požaduje, aby alespoň první bod zabezpečení přejezdové rychlosti byl odvozen od polohy dopravní nádoby v jámě.

Při změně dopravních rychlostí nebo dráhy dojezdu není tedy nutné měnit polohu dvoustavového čidla 4 polohy dopravní nádoby v jámě. Mimoto může být toto dvoustavové čidlo 4 polohy dopravní nádoby využito i pro jiné účely, jako je rektifikace digitálních zařízení a podobně, přičemž je zaručena jeho činnost.

Zapojení kontrolního zařízení pro plynulé zabezpečení přejezdové rychlosti je určeno zejména pro těžní stroje na hlavních i pomocných jamách, těžní vrátky a zavážecí výtahy na vysokých pecích.

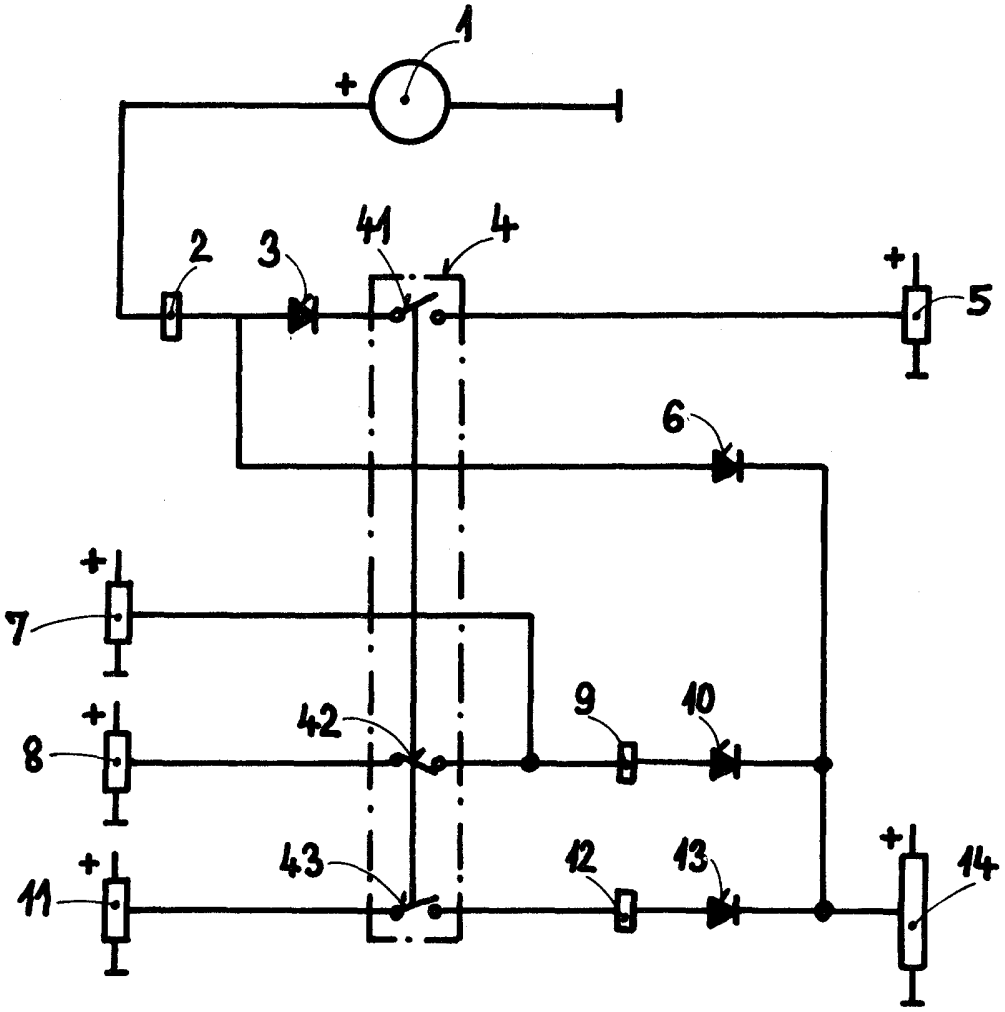
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Kontrolní zařízení obvodu pro plynulé zabezpečení přejezdové rychlosti, které sestává z čidla rychlosti, spojeného přes první čidlo proudu jednak se snímačem polohy dopravní nádoby a jednak přes dvoustavové čidlo polohy dopravní nádoby s výstupem prvního zdroje referenčního napětí, vyznačující se tím, že dvoustavové čidlo (4) polohy dopravní nádoby má první spínací kontakt (41), druhý spínací kontakt (43) a rozpínací kontakt (42), kde mezi první spínací kontakt (41), který je zapojen na výstup prvního referenčního zdroje napětí (5), a první čidlo proudu (2) je zapojen

první oddělovací polovodičový prvek (3), k jehož společnému bodu s prvním čidlem proudu (2) je připojen prvním koncem druhý oddělovací polovodičový prvek (6), jehož druhý konec je spojen se snímačem (14) polohy dopravní nádoby, ke kterému je zároveň připojen jednak první proudový obvod, tvořený druhým zdrojem referenčního napětí (7), jehož výstup je ke snímači (14) polohy dopravní nádoby připojen přes druhé čidlo proudu (9) a třetí oddělovací polovodičový prvek (10) a třetím zdrojem referenčního napětí (8), jehož výstup je ke snímači (14) polohy dopravní nádoby připojen přes rozpínací kontakt (42) a dále též přes druhé čidlo proudu (9) a třetí oddělovací polovodičový prvek (10) a jednak druhý proudový obvod, tvořený čtvrtým zdrojem referenčního napětí, jehož výstup je ke snímači (14) polohy dopravní nádoby připojen přes druhý spínací kontakt (43), třetí čidlo proudu (12) a čtvrtý oddělovací polovodičový prvek (13), přičemž shodně polarizované konce prvního, druhého, třetího a čtvrtého zdroje referenčního napětí (5, 7, 8, 11), čidla rychlosti (1) a snímače (14) polohy dopravní nádoby jsou vzájemně vodivě propojeny.

1 výkres

Severografia, n. p., MOST Cena 2,40 Kčs


1
+
2
3
41
4
+
5
6
+
7
+
8
42
9
10
+
11
43
12
13
+
14