



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208423
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 31 08 79
(21) (PV 5946-79)

(51) Int. Cl.³
B 66 B 1/34
H 02 P 7/00

(40) Zveřejněno 31 12 80
(45) Vydáno 01 02 84

(75)

Autor vynálezu

LEDR ZDENĚK ing a ZAJÍC VLADIMÍR ing., PRAHA

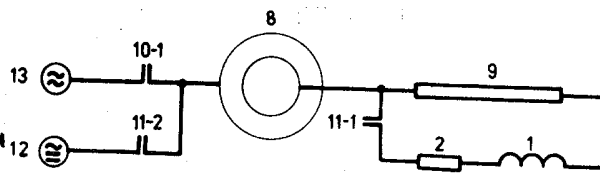
(54) Zapojení k řízení motorového a brzdného režimu řididla jízdy těžného stroje s asynchronním motorem

Vynález se týká zapojení k řízení motorového a brzdného režimu řididla jízdy těžného stroje s asynchronním motorem.

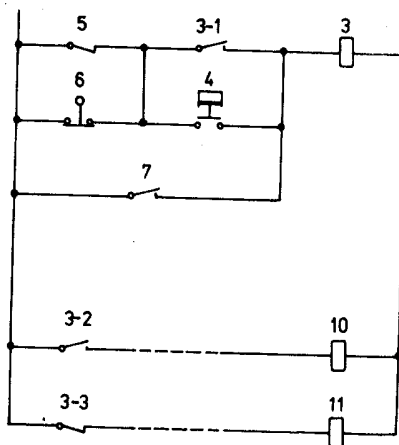
Asynchronní motor je v provedení kroužkového a jeho stator je připojen ke zdroji motorového režimu přes pracovní vývod spínacího členu motorového režimu. Zdrojem tohoto režimu je zdroj napětí technického kmitočtu. Dále je ke statoru přes druhý pracovní vývod spínacího členu brzdného režimu připojen zdroj brzdného režimu. Tímto zdrojem může být zdroj s napětí nebo napětí o nízkém kmitočtu.

K rotoru asynchronního motoru je připojen rotorový odporník, k němuž je přes spínací člen brzdného režimu paralelně ještě připojen seriový obvod, sestávající z prvku s induktivní reaktancí a z odporníku.

V obvodu je ještě zapojeno čidlo režimů, čidlo stavu jízdní brzdy, čidlo nadsynchronního brzdění, čidlo zásahu řididla jízdy a čidlo protiproudého brzdění.



Obr. 1



Obr. 2

Vynález se týká zapojení k řízení motorového a brzdného režimu řídidla jízdy těžného stroje s asynchronním motorem.

Řídadlo jízdy je zabezpečující orgán, který nesmí dovolit těžnému stroji určené překročení programové rychlosti v kterémkoliv bodě těžebné dráhy. Zároveň musí zaručit dojezdovou rychlost v koncových polohách. Z hlediska tohoto požadavku nastává nebezpečný stav, dopravuje-li těžný stroj do hlubiny zátěž, tvořící negativní moment a kdy při dojezdu musí nastat usilovné brzdění. Fyzikální podstata nedovoluje asynchronnímu motoru brzdít v jeho podsynchronní oblasti při téžže smyslu točivého pole jako v silové oblasti při malé závislosti rychlosti na momentu. Proto není asynchronní motor schopen vyvinout dojezdové brzdění potřebné u těžného stroje. Zde musí zasáhnout na rychlosti nezávislá brzdná síla jízdní brzdy, ovládané buďto programovým regulátorem řídidla jízdy, nebo zásahem strojníka řídícího těžný stroj.

Dosud není známo zabezpečující zapojení, které čelí zmíněnému stavu, neboť oba uvedené zásahy představují činný stav, což znamená, v případě výpadku řídidla jízdy a zároveň při indispozici strojníka jednoznačnou havarii, kdy těžné nádoby jsou rozdrčeny v koncových polohách.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením podle vynálezu, jehož podstatou je, že prvním pracovním vývodem spínacího členu brzdního režimu je k rotorovému odporníku asynchronního motoru paralelně připojeno seriové zapojení, sestávající z prvku s induktivní reaktancí a odporníku. Druhým pracovním vývodem téhož spínacího členu je připojen stator asynchronního motoru ke zdroji brzdného režimu, přičemž v obvodu spínacího členu brzdného režimu je zapojen nejméně klidový vývod čidla režimů, v jehož obvodě je zapojen pracovní vývod čidla protiproudého brzdění paralelně ke dvěma dílčím paralelním a vzájemně v serii zapojeným obvodům, z nichž prvý je tvořen klidovým vývodem čidla nadsynchronního brzdění a vývodem čidla zásahu řídidla jízdy, zatímco druhý je tvořen vývodem čidla stavu jízdní brzdy a prvním pracovním vývodem čidla režimů. Druhý pracovní vývod čidla režimů je zapojen v obvodu spínacího členu motorového režimu, jehož pracovní vývod je zapojen mezi statorem asynchronního motoru a zdrojem motorového režimu.

Zapojením podle vynálezu se dosáhne zvýšené zabezpečení dojezdu těžného stroje v koncových polohách, neboť k brzdné síle z popudu strojníka se přičte navíc tímto zapojením brzdné úsilí asynchronního motoru těžného stroje, který i v havarijním případě je schopen sám zajistit dojezd stroje, neboť je vytvořena elektrická brzda s brzdým momentem v širokém rozsahu, téměř nezávislým na rychlosti a dávajícím malou rychlost nepatrně závislou na momentu. Popsaným zapojením vyvinuté protiproudové brzdění použité v krajní nouzi přispívá k vyšší bezpečnosti těžného stroje.

Na připojeném výkresu je znázorněn příklad zapojení podle vynálezu, přičemž silová část asynchronního motoru je oproti logickým obvodům čidla režimů zvýrazněna a pro přehlednost je nakreslena jednopólově.

Na výkresu není zakresleno čidlo stavu jízdní brzdy, čidlo nadsynchronního brzdění, čidlo zásahu řídidla jízdy a čidlo protiproudového brzdění. Asynchronní motor 8 je v provedení kroužkovém. Jeho stator je připojen ke zdroji 13 motorového režimu prostřednictvím pracovního vývodu 10-1 spínacího členu 10 motorového režimu. Zdrojem 13 motorového režimu je zdroj napětí technického kmitočtu. Ke statoru je dále připojen druhým pracovním vývodem 11-2 spínacího členu 11 brzdného režimu zdroj 12 brzdného režimu. Zdrojem 12 brzdného režimu může být příkladně zdroj stejnosměrného napětí, kdy dojezd těžného stroje je proveden dynamickým brzděním motoru, nebo tímto zdrojem 12 je napětí o nízkém kmitočtu a dojezd těžného stroje je proveden nadsynchronním brzděním.

V obvodu rotoru asynchronního motoru 8 je zapojen rotorový odporník 9, k němuž je přes první pracovní vývod 11-1 spínacího členu 11 brzdného režimu paralelně připojen seriový obvod sestávající z prvku 1 s induktivní reaktancí a z odporníku 2. Prvkem 1 s induktivní reaktancí může být na příklad vzduchová tlumivka nebo přesytka. Prostorově je možno sloučit prvek 1 s induktivní reaktancí a odporník 2 na příklad tak, že se použije tlumivka s vinutím z odporového materiálu.

Rotorový odporník 9 nemá zakresleny spínací rotorové členy, kterými jsou například rotorové stykače nebo spínací tyristory. Rotorový odporník 9 může být také proveden jako kapalinový spouštěč.

Pro zjednodušení jsou na výkrese logické obvody popisovaného zapojení sestaveny z elektromechanických členů, jako jsou relé, stykače, manostaty a koncové spínače. Zapojení vedoucí k stejnému účinku lze přístrojově sestavit z logických integrovaných obvodů, tranzistorů či tyristorů nebo z jejich různého seskupení s použitím příslušných snímačů.

V obvodu čidla 3 režimů je zapojen pracovní vývod 7 čidla protiproudového brzdění, který je vodivý při brzdění protiproudem. Paralelně k tomuto pracovnímu vývodu 7 je připojen seriový obvod sestávající ze dvou dílčích paralelních obvodů, přičemž prvý z nich sestává z klinového vývodu 5 čidla nadsynchronního brzdění a z vývodu 6 čidla zásahu řídidla jízdy. Klidový vývod 5 čidla nadsynchronního brzdění je vodivý v podsynchronním režimu asynchronního motoru a vývod 6 čidla zásahu řídidla jízdy je vodivý, pokud nedá řídadlo jízdy popud k brzdění. Druhý dílčí paralelní obvod sestává z prvního pracovního vývodu 3-1 čidla 3 režimů a z vývodu čidla 4 stavu jízdní brzdy, přičemž vývod tohoto čidla 4 je ve vodivém stavu, jestliže je těžný stroj zabrzděn jízdní brzdou.

Druhý pracovní vývod 3-2 čidla 3 režimů je

zapojen v obvodu spínacího členu 10 motorového režimu. Klidový vývod 3-3 téhož čidla 3 je zapojen v obvodu spínacího členu 11 brzdného režimu. V obou těchto obvodech jsou čárkovane naznačeny vývody nezakreslených čidel řídicích a blokovacích, která se účelově řadí k motorovému a brzdnému režimu, jsou běžně známá a s popisovaným případem v podstatě nesouvisí. Zapojení pracuje takto:

V zabrzděném stavu těžného stroje je plný tlak v soustavě jízdní brzdy, čímž vývod čidla 4 stavu jízdní brzdy je ve vodivém stavu. Rovněž ve vodivém stavu je klidový vývod 5 čidla nadsynchronního brzdění a také vývod 6 čidla zásahu řídicí jízdy. Následkem vodivých stavů se uvede do pracovního stavu čidlo 3 režimů, které svým prvním pracovním vývodem 3-1 doplní svůj obvod. Zároveň svým druhým pracovním vývodem 3-2 připraví k činnosti spínací člen 10 motorového režimu.

V dalším se předpokládá doprava zátěže do hlubiny, což má za následek nutné zavedení nadsynchronního brzdění v oblasti jmenovitých otáček asynchronního motoru, a dále úsilovné brzdění při dojezdu těžného stroje.

Jakmile dá strojník popud k provedení rozjezdu, odbrzdí se těžný stroj, vývod čidla 4 stavu jízdní brzdy stane se nevodivým, avšak čidlo 3 režimů zůstává v pracovním stavu. Týmž popudem doplní se vyčárkovaný obvod spínacího členu 10 motorového režimu, který se uvede v pracovní stav a svým pracovním vývodem 10-1 připojí asynchronní motor 8 ke zdroji 13 motorového režimu. Zkracováním rotorového odporníku 9 nezakreslenými rotorovými spínacími členy dosáhne motor 8 jmenovitých otáček a posléze vlivem zátěže, tvořící negativní moment, přejde v nadsynchronní brzdění. V tom okamžiku čidlo nadsynchronního brzdění je v pracovním stavu a jeho klidový vývod 5 se stane nevodivým. Čidlo 3 režimů však zůstává v pracovním stavu, avšak nyní je závislé pouze na stavu čidla zásahu řídicí jízdy.

Při zahájení dojezdu, se stane vývod 6 čidla zásahu řídicí jízdy nevodivým. Čidlo 3 režimů se tím dostane do klidového stavu, jeho oba pracovní vývody 3-1 a 3-2 se stanou nevodivými, přičemž první pracovní vývod 3-1 oddělí čidlo 3 režimů od klidového vývodu 5 čidla nadsynchronního brzdění a od vývodu 6 čidla zásahu řídicí jízdy. Tímto oddělením se nemůže čidlo 3 režimů během

dojezdu dostat zpět do pracovního stavu a zůstane tak v klidovém stavu, čímž jeho druhý pracovní vývod 3-2 je nevodivý. Spínací člen 10 motorového režimu vlivem svého klidového stavu způsobí nevodivý stav svého pracovního vývodu 10-1, čímž se asynchronní motor 8 oddělí od zdroje 13 motorového režimu.

Klidový vývod 3-3 čidla 3 režimů je nyní vodivý a způsobí pracovní stav spínacího členu 11 brzdného režimu. Tím se oba pracovní vývody 11-1 a 11-2 téhož členu 11 stanou vodivými. Druhým pracovním vývodem 11-2 spínacího členu 11 brzdného režimu připojí se motor 8 ke zdroji 12 brzdného režimu a je-li zdrojem na příklad stejnosměrné napětí, stane se z roztočeného asynchronního motoru 8 alternátor, který odevzdává energii do svého rotorového obvodu, kde se energie mění v teplo a asynchronní motor 8 brzdí.

Prvním pracovním vývodem 11-1 spínacího členu 11 brzdného režimu připojí se k rotorovému odporníku 9 prvek 1 s induktivní reaktancí v serii s odporníkem 2.

Za podmínky, že rotorový odporník 9 má větší ohmickou hodnotu než nulovou, což lze splnit klidovými stavy nezakreslených rotorových spínacích členů, má připojení prvku 1 s induktivní reaktancí a odporníku 2 k rotorovému odporníku 9 za následek vytvoření ploché charakteristiky brzdného momentu asynchronního motoru 8, který nyní pracuje ve funkci alternátoru. V tomto zapojení je brzdný moment asynchronního motoru 8 v podstatně širším rozsahu nezávislý na otáčkách, než na příklad při použití samotného rotorového odporníku 9. Popsaným zapojením je dosažen vyšší brzdný účinek při dojezdu těžného stroje a šetří se jízdní brzda, která zajišťuje uvedení těžného stroje do klidu až v malé rychlosti docílené elektrickou brzdou.

Ve zvláštním případě, kdy je nutno brzdit protiproudem, je nutno zrušit klidový stav čidla 3 režimů návratem k jeho pracovnímu stavu, což způsobuje pracovní vývod 7 čidla protiproudového brzdění. Pracovní vývod 7 čidla protiproudového brzdění se stane vodivým v případě, je-li požadavek brzdění protiproudem. Při vodivém stavu pracovního vývodu 7 čidla protiproudového brzdění je navraceno čidlo 3 režimů k pracovnímu stavu, čímž prostřednictvím spínacího členu 10 motorového režimu se připojí asynchronní motor 8 zpět k zdroji 13 motorového režimu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení k řízení motorového a brzdného režimu řídicí jízdy těžného stroje s asynchronním motorem, vyznačené tím, že prvním pracovním vývodem (11-1) spínacího členu (11) brzdného režimu je paralelně připojeno seriové zapojení, pozůstávající z prvku (1) s induktivní reaktancí a odporníku (2), k rotorovému odporníku (9) asynchronního motoru (8) a zároveň druhým

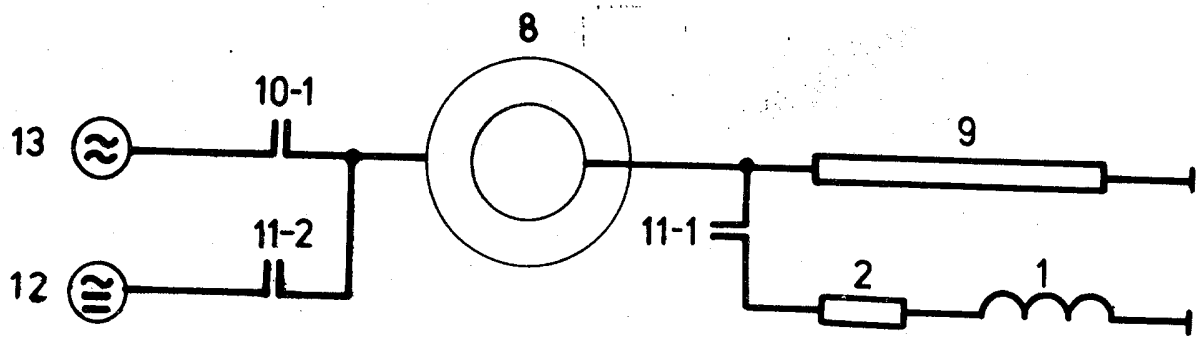
pracovním vývodem (11-2) téhož spínacího členu (11) je připojen stator asynchronního motoru (8) ke zdroji (12) brzdného režimu, přičemž v obvodu spínacího členu (11) brzdného režimu je zapojen nejméně klidový vývod (3-3) čidla (3) režimů, v jehož obvodu je zapojen pracovní vývod (7) čidla protiproudového brzdění paralelně ke dvěma dílčím paralelním a vzájemně v serii zapojeným

208423

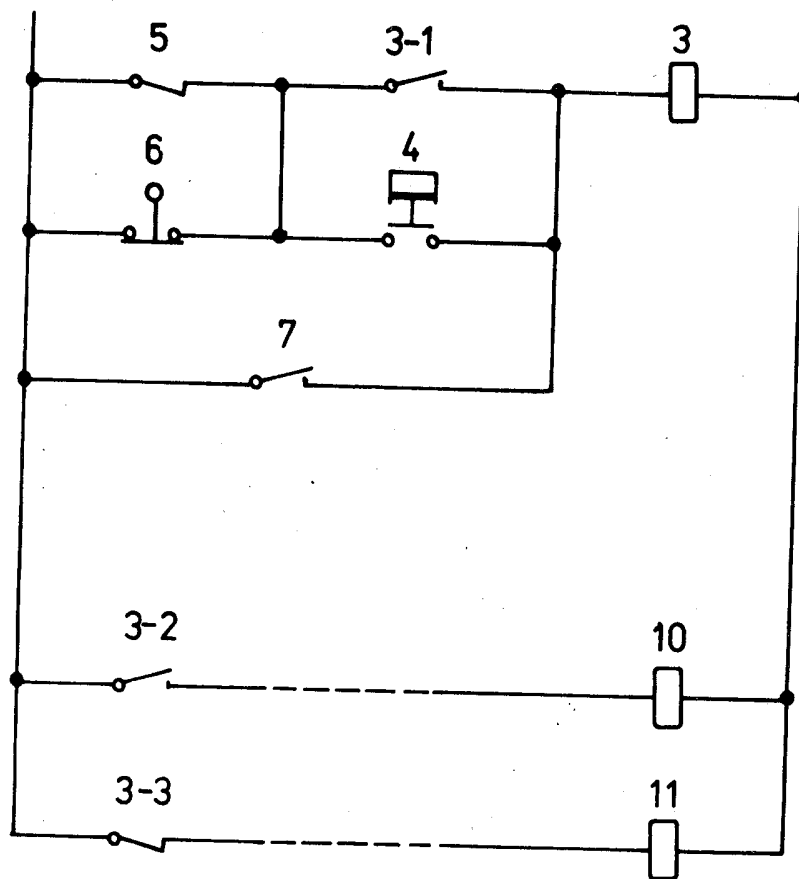
obvodům, z nichž první je tvořen klidovým vývodem (5) čidla nadsynchronního brzdění a vývodem (6) čidla zásahu řídidla jízdy, zatímco druhý je tvořen vývodem čidla (4) stavu jízdní brzdy a prvním pracovním vývodem (3-1) čidla (3)

režimů, jehož druhý pracovní vývod (3-2) je zapojen v obvodu spínacího členu (10) motorového režimu, jehož pracovní vývod (10-1) je zapojen mezi statorem asynchronního motoru (8) a zdrojem (13) motorového režimu.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2