



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 233

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

H 02 H 7/08

(22) Přihlášeno 27 04 78

(21) PV 2739-78

(40) Zveřejněno 30 04 80

(45) Vydáno 30 06 82

(75)

Autor vynálezu

VĚTROVEC Lubomír a HAVLÍK Karel, Ing., Plzeň

(54) Zapojení obvodu ochrany paralelně spojených stejnosměrných motorů

1

Vynález se týká zapojení obvodu ochrany nejméně dvou paralelně spojených stejnosměrných motorů, tvořících tak elektricky skupinu, která pohání vždy jeden nebo více mechanismů stejných technických parametrů.

Zapojení stejnosměrných motorů je běžné pro všechna zařízení, mechanismy, jak v hutním, tak i jiném průmyslovém provozu, kde se požaduje plynulá regulace rychlosti v celém rozsahu otáček, s častým rozběhem a zastavením nebo reverzací. Kotevní obvody skupiny stejnosměrných motorů jsou napájeny například z řízeného tyristorového měniče a motory jsou potom buzeny ze zdroje stejnosměrného konstantního napětí. Při uvedeném způsobu zapojení stejnosměrných motorů se v praxi vyžaduje provozní spolehlivost, operativnost a dodržení bezpečnostních podmínek a příslušných ochranných jednotlivých motorů. Tyto podmínky lze rozdělit jako základní a provozní. U základních podmínek se jedná o ochranu stejnosměrných motorů před přetížením a zkratem, o ochranu před zkratem v budicím obvodu a o ochranu před ztrátou budicího napětí. U provozních podmínek se jedná o sepnutí kotevního obvodu skupiny tj. odblokování tyristorového měniče, až po nabuzení budicího obvodu motorů, o vypnutí kotevního obvodu skupiny, tj. zablokování tyristorového měniče, při ztrátě budicího napětí a o individuální zapnutí nebo vypnutí kotevních obvodů pro jednotlivé stejnosměrné motory. Mezi provozní podmínky také patří požadavek na vypnutí kotevního

2

obvodu příslušného motoru při ztrátě nebo přerušení jeho budicího obvodu, aniž by došlo k vypnutí kotevního obvodu celé skupiny stejnosměrných motorů. Dále potom požadavek na vypnutí kotevního obvodu celé skupiny, respektive zablokování tyristorového měniče při ztrátě budicího napětí, aniž by došlo k vypnutí jednotlivých paralelně spojených kotevních obvodů stejnosměrných motorů. Při opětovném zapnutí budicího obvodu potom požadavek na sepnutí kotevního obvodu skupiny, tj. odblokování tyristorového měniče, až po nabuzení budicího obvodu motorů. Základní podmínky jsou jednoznačné a v daném případě nebudou tedy posuzovány. Je nutno však posoudit podmínky provozní. Jejich rozborem bylo zjištěno, že užitím stykačů pro jednotlivé kotevní obvody stejnosměrných motorů s příslušnými proudovými čidly lze splnit pouze podmínku sepnutí kotevního obvodu skupiny, tj. odblokování tyristorového měniče, až po nabuzení budicího obvodu motorů a podmínku s požadavkem na individuální zapnutí nebo vypnutí kotevních obvodů pro jednotlivé stejnosměrné motory. Použitím jističů v kotevních obvodech jednotlivých stejnosměrných motorů, které bývají vypínány při ztrátě minimálního buzení od čidel minimálního proudu, byly splněny také jen výše uvedené podmínky, včetně podmínky na vypnutí kotevního obvodu příslušného motoru při ztrátě nebo přerušení jeho budicího obvodu, aniž by došlo k vypnutí kotevního obvodu celé skupiny stejnosměrných motorů.

Nevýhodou stávajících řešení je, že při poruše budicího zdroje, tj. při ztrátě napětí na síti konstantního stejnosměrného napětí, vypnou jednotlivé jističe všechny paralelně spojené stejnosměrné motory od kotevního napájení. To v praxi vždy znamená značné časové ztráty a práci navíc, zbytečně vynaloženou pro kontrolu a opětné pozapínání všech kotevních kontaktů jističů stejnosměrných motorů, které většinou bývají montovány do tzv. jističových skříní nebo přímo v rozvaděcích. Podobný případ může nastat i při zapínání stejnosměrných motorů. Při opětném nabuzení těchto motorů, tj. při zapnutí budicího obvodu, se v ovládacích obvodech, které jsou obvykle napájeny z vlastní oddělené sítě, přes klidové kontakty odpadlých minimálních proudových relé znovu nabudí vypínací cívky kotevních jističů, a ty způsobí vypnutí již dříve zapnutých jističů jednotlivých stejnosměrných motorů.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení obvodu ochrany podle vynálezu, který sestává z čidel minimálního proudu buzení, čidla součtového minimálního proudu buzení, hradla, vyhodnocovacího bloku, řídicího bloku a regulátoru pohonů.

Podstatou zapojení obvodu ochrany podle vynálezu je to, že výstupy jednotlivých čidel minimálního proudu buzení stejnosměrných motorů jsou spojeny s korespondujícími informačními vstupy vyhodnocovacího bloku, jehož blokovací výstupy jsou připojeny na odpovídající ovládací vstupy kotevních jističů jednotlivých stejnosměrných motorů. Se sběrnici se zápornou polaritou obvodu buzení stejnosměrných motorů je potom spojen napěťový vstup vyhodnocovacího bloku, na jehož hradicím vstup je zapojen výstup hradla, jehož napěťový vstup je spojen se sběrnici s kladnou polaritou obvodu buzení stejnosměrných motorů, ke které je také připojeno čidlo součtového minimálního proudu buzení. Výstup tohoto čidla je zapojen na informační vstup řídicího bloku, jehož první řídicí vstup je spojen s ovládacím vstupem regulátoru pohonů a druhý řídicí výstup s ovládacím vstupem kotevního stykače.

Zapojení obvodu ochrany podle vynálezu je příkladně schematicky znázorněno blokovým schématem na připojeném výkresu. Jak patrně z blokového schématu, sestává obvod ochrany paralelně spojených stejnosměrných motorů podle vynálezu z čidel 1_1 až 1_n minimálního proudu buzení, čidla 2 součtového minimálního proudu buzení, což jsou například proudová relé, hradla 3 realizovaného například pomocí relé a diod, vyhodnocovacího bloku 4 a řídicího bloku 5, sestavených v daném případě také z relé. Součástí obvodu ochrany podle vynálezu je i regulátor 6 pohonů s tyristorovým měničem, realizovaný pomocí pasivních prvků. Jednotlivé bloky 1 až 6 jsou potom zapoje-

ny tak, že výstupy jednotlivých čidel 1_1 až 1_n minimálního proudu buzení stejnosměrných motorů M_1 až M_n jsou spojeny s korespondujícími informačními vstupy a_1 až a_n vyhodnocovacího bloku 4, jehož blokovací výstupy b_1 až b_n jsou připojeny na odpovídající ovládací vstupy k_1 až k_n kotevních jističů Q_1 až Q_n jednotlivých stejnosměrných motorů M_1 až M_n . Se sběrnici B se zápornou polaritou obvodu buzení stejnosměrných motorů M_1 až M_n je potom spojen napěťový vstup d vyhodnocovacího bloku 4, na jehož hradicím vstup e je zapojen výstup hradla 3, jehož napěťový vstup c je spojen se sběrnici A s kladnou polaritou obvodu buzení stejnosměrných motorů M_1 až M_n , ke které je také připojeno čidlo 2 součtového minimálního proudu buzení. Výstup tohoto čidla 2 je zapojen na informační vstup f řídicího bloku 5, jehož první řídicí výstup g je spojen s ovládacím vstupem i, regulátoru 6 pohonů a druhý řídicí výstup h s ovládacím vstupem j kotevního stykače K_1 . V kotevních obvodech jednotlivých stejnosměrných motorů M_1 až M_n jsou potom zapojeny kotevní jističe Q_1 až Q_n a v hlavním napájecím obvodu pracovní kontakty kotevního jističe K_1 , rychlovypínač Q_A a tlumivka L. S budicími vinutími jednotlivých stejnosměrných motorů M_1 až M_n jsou v sérii spojena čidla 1_1 až 1_n minimálního proudu buzení a celý budicí obvod je jistěn ochranným jističem Q_B .

Funkce obvodu ochrany podle vynálezu je následující:

V případě ztráty buzení některého z paralelně spojených stejnosměrných motorů M_1 až M_n způsobí příslušné čidlo 1_1 až 1_n minimálního proudu buzení a vyše impuls do vyhodnocovacího bloku 4, na jehož odpovídajícím výstupu b_1 až b_n se objeví signál pro vypnutí kotevních jističů Q_1 až Q_n v kotevním obvodu příslušného stejnosměrného motoru M_1 až M_n . Ostatní kotevní obvody jednotlivých stejnosměrných motorů M_1 až M_n zůstávají sepnuty a tyto motory M_1 až M_n jsou tedy i nadále v provozu. Při vypnutí obvodu buzení stejnosměrných motorů M_1 až M_n , nebo při ztrátě napětí v síti konstantního napětí, ať již z důvodů poruchy nezakresleného zdroje, nebo vypnutí ochranného jističe Q_B v přívodu buzení, nedojde k vypnutí kotevních jističů Q_1 až Q_n jednotlivých stejnosměrných motorů M_1 až M_n . Vyhodnocovací blok 4 je totiž okamžitě svým napěťovým vstupem d a hradicím vstupem e vyřazen z činnosti ztrátou napětí na těchto vstupech d, e. Možnosti případného oživení vyhodnocovacího bloku 4 proudem opačného směru, který působí při vypnutí nebo ztrátě napětí v obvodu buzení od indukce budicích vinutí paralelně spojených stejnosměrných motorů M_1 až M_n , zamezuje hradlo 3, které je sériově zařazeno mezi sběrnici A s kladnou polaritou obvodu buzení a hradicím vstupem e vyhodnocovacího bloku 4. Při této poruše současně zapů-

sobí čidlo **2** součtového minimálního proudu buzení, jehož výstupní signál uvede do činnosti řídicí blok **5**. Výstupní signál na druhém řídicím výstupu **h** řídicího bloku **5** působí na vypnutí kotevního stykače **K1**, čímž se odepnou všechny kotevní obvody stejnosměrných motorů **M1** až **Mn** od napájecího zdroje, tj. v daném případě od ty-

ristorového měniče a výstupní signál na prvním řídicím výstupu **g** způsobí současně odpojení zadaného povelového signálu v regulátoru **6** pohonů, což má za následek vypnutí — zablokování — tyristorového měniče. Kotevní jističe **Q1** až **Qn** stejnosměrných motorů **M1** až **Mn** při této poruše zůstávají potom nadále zapnuty.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení obvodu ochrany paralelně spojených stejnosměrných motorů, který sestává z čidel minimálního proudu buzení, čidla součtového minimálního proudu buzení, hradla, vyhodnocovacího bloku, řídicího bloku a regulátoru pohonů, vyznačující se tím, že výstupy jednotlivých čidel (1_1 až 1_n) minimálního proudu buzení stejnosměrných motorů (**M1** až **Mn**) jsou spojeny s korespondujícími informačními vstupy (a_1 až a_n) vyhodnocovacího bloku (**4**), jehož blokovací výstupy (b_1 až b_n) jsou připojeny na odpovídající ovládací vstupy (k_1 až k_n) kotevních jističů (**Q1** až **Qn**) jednotlivých stejnosměrných motorů (**M1** až **Mn**), přičemž

se sběrnici (**B**) se zápornou polaritou obvodu buzení stejnosměrných motorů (**M1** až **Mn**) je spojen napěťový vstup (**d**) vyhodnocovacího bloku (**4**), na jehož hradlicí vstup (**e**) je zapojen výstup hradla (**3**), jehož napěťový vstup (**c**) je spojen se sběrnici (**A**) s kladnou polaritou obvodu buzení stejnosměrných motorů (**M1** až **Mn**), ke které je také připojeno čidlo (**2**) součtového minimálního proudu buzení, jehož výstup je zapojen na informační vstup (**f**) řídicího bloku (**5**), jehož první řídicí výstup (**g**) je spojen s ovládacím vstupem (**i**) regulátoru (**6**) pohonů a druhý řídicí výstup (**h**) s ovládacím vstupem (**j**) kotevního stykače (**K1**).

1 výkres

