



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

246122

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 02 P 7/68

(22) Přihlášeno 21 06 83
(21) PV 5432-83

(40) Zveřejněno 14 05 84

(45) Vydáno 15 09 87

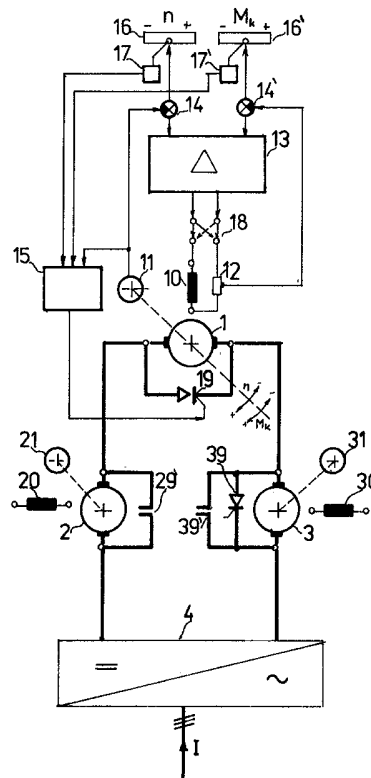
(75)

Autor vynálezu

KUBIŠTA MIROSLAV ing., PRAHA

(54) Zapojení pro nezávislé ovládání otáček a kroutícího momentu elektrického pohonu

Zapojení je vhodné pro pohony lodní propulze nebo palubních mechanismů, ale je použitelné i v jiných oborech, kde je požadována hluboká otáčková regulace a je možno k napájení kotev použít proudového zdroje. Zapojení je uspořádáno tak, že budící vinutí pohonu je spojeno s výstupem zesilovače buzení přes snímač buzení, kdežto vstupy zesilovače buzení jsou spojeny jednak s výstupem snímače otáček, jednak s výstupem prvku pro nastavení žádané hodnoty otáček, jednak s výstupem snímače buzení a jednak s výstupem prvku pro nastavení žádané hodnoty momentu, přičemž ke kotvě pohonu je paralelně připojen zkratový spínač, který je na vstupu připojen na výstup řídicího obvodu, na jehož vstupy jsou jednotlivě připojeny výstupy snímače, otáček, snímače buzení, snímače nulové žádané hodnoty otáček a snímače nulové žádané hodnoty momentu.



Vynález se týká zapojení pro nezávislé ovládání otáček a krouticího momentu elektrického pohonu realizovaného pomocí cizí buzeného motoru napájeného z proudového zdroje.

Podle dosavadní praxe při realizaci plynule regulovaných elektrických pohonů, například manipulačních vrátků na technických plavidlech nebo u propulze plavidel, jsou jednotlivé pohony napájeny ze zdroje konstantního napětí. Regulace otáček pro celý pracovní rozsah se provádí dvoustupňově, podle systému Ward-Leonard, to je nejprve změnou napětí na kotvě při konstantním budícím proudu motoru a pak změnou budícího proudu při konstantním napětí kotvy. Proti přetížení je nutno stroje chránit nadproudovými ochranami, které buď stroje při nadměrném zatížení odpojují, nebo zvláštními regulačními obvody omezují výkon motoru tak, aby nedošlo k jeho poškození, případně k poškození poháněného zařízení, například nadměrným krouticím momentem, nebo tahem lan.

Regulace otáček je prováděna pomocí regulátoru napětí na kotvě pohonného motoru. Regulátor napětí se používá rotační, například dynamo, amplidyn, nebo nově s ohledem na vyšší energetickou účinnost, používá se řízený křemíkový usměrňovač - měnič. Tyto měniče musí být dimenzovány na celý průchozí výkon, jsou složité, finančně nákladné, rozměrné, poruchové, vyžadují chlazení a v případě použití tyristorových měničů působí rušivě na napájecí energetickou soustavu, zejména na lodní síť s omezeným výkonem.

Shora uvedené nevýhody dosud používaných způsobů odstraňuje zapojení pro nezávislé ovládání otáček a krouticího momentu elektrického pohonu podle vynálezu, jehož podstatou je, že budící vinutí pohonu je spojeno s výstupem zesilovače buzení přes snímač budícího proudu, kdežto vstupy zesilovače buzení jsou spojeny jednak s výstupem snímače otáček, jednak s výstupem prvku pro nastavení žádané hodnoty otáček, jednak s výstupem snímače buzení a jednak s výstupem pro nastavení žádané hodnoty momentu, přičemž ke kotvě pohonu je paralelně připojen zkratovací spínač, který je na vstupu připojen na výstup řídicího obvodu, na jehož vstupy jsou připojeny výstupy snímače otáček, snímače buzení, snímače nulové žádané hodnoty otáček, snímače nulové žádané hodnoty momentu.

Výhoda zapojení podle vynálezu spočívá v dosažení vyššího účinku a v možnosti provádět regulaci otáček a krouticího momentu pouze pomocí regulátoru v obvodu buzení, kde je potřebný výkon v řádu procenta výkonu přenášeného obvodem kotvy. V důsledku toho odpadnou výkonové regulátory v obvodu kotvy a jejich funkci převezmou regulátory v obvodu buzení, které jsou však dimenzovány tak, aby jmenovitých hodnot bylo dosaženo již při 1/4 až 1/2 napájecího napětí, takže se docílí krátkodobého "přebuzení". Celý otáčkový i momentový rozsah motoru lze pokrýt jediným regulačním systémem s nepatrnou spotřebou energie v budícím obvodu.

Současné odpadají silové ochranné obvody v obvodu kotev motorů, dosud nutné pro ochranu před přetížením. Použitý systém chrání pohon automaticky proti přetížení proudem i proběhnutí otáček za každého pracovního režimu. Každý pohon je schopen funkce ve čtyřkvadrantovém pracovním režimu včetně hospodárné rekuperace energie v brzděném režimu, pokud rekuperovanou energii spotřebuje jiný pohon obvodu.

Příklad zapojení pro nezávislé ovládání otáček a krouticího momentu elektrického pohonu je schematicky znázorněn na připojeném obrázku. V příkladu uvedené uspořádání tří pohonů není podmínkou a může být použito méně i více pohonů v jedné proudové smyčce.

Zapojení je uspořádáno tak, že výstup prvku 15 pro nastavení žádané hodnoty otáček je spojen se vstupem zesilovače 13 buzení. Obdobně je spojen výstup prvku 16 pro nastavení žádané hodnoty momentu se vstupem zesilovače 13 buzení. Na vstup zesilovače 13 buzení jsou kromě toho připojeny i výstupy snímače 11 otáček a snímače 12 buzení. Na výstup zesilovače 13 buzení je připojeno budící vinutí 10 pohonu v sérii se snímačem 12 buzení. Vstupy řídicího obvodu 14 jsou spojeny s výstupy snímače 11 otáček, snímače 12 buzení, dále sní-

mače 17 nulové žádané hodnoty otáček a snímače 18 nulové žádané hodnoty momentu. Výstup řídicího obvodu 14 je spojen se vstupem zkratovacího spínače 19. Výstup zkratovacího spínače 19 je paralelně připojen ke kotvě 1 pohonu. Kotva 2 druhého pohonu a kotva 3 třetího pohonu jsou zapojeny do série s kotvou 1 pohonu. Ke kotvě 2 druhého pohonu a ke kotvě 3 třetího pohonu jsou paralelně připojeny výstupy zkratovacího obvodu 29 druhého pohonu a zkratovacího obvodu 39 třetího pohonu. Budicí vinutí 20 druhého pohonu a budicí vinutí 30 třetího pohonu, snímač 21 otáček druhého pohonu a snímač 32 buzení třetího pohonu a ostatní v obrázku neznázorněné prvky druhého a třetího pohonu jsou zapojeny analogicky se zapojením výše popsaného zapojení prvků prvního pohonu.

Funkce zapojení spočívá v porovnávání skutečně dosažených hodnot otáček indikovaných snímačem 11 otáček, s hodnotou nastavenou prvkem 15 pro nastavení žádané hodnoty otáček a nezávisle v porovnávání skutečně dosaženého momentu indikovaného snímačem 12 buzení s prvkem 16 pro nastavení žádané hodnoty momentu v zesilovači 13 buzení. Zesilovač 13 buzení nastaví budicí proud na hodnotu, při které je splněna nejdříve dosažená rovnost jedné z porovnávaných dvojic signálů. Zkratovací spínač 19 je automaticky zapínán řídicím obvodem 14, jsou-li otáčky a budicí proud blízké nule a je-li současně nastavena žádaná hodnota otáček prvkem 15 pro nastavení této hodnoty a nulový moment nastaven prvkem 16 pro nastavení žádané hodnoty momentu. Signál o dosažení nulových žádaných hodnot otáček a kroutícího momentu dodávají řídicímu obvodu 14 snímač 17 nulové žádané hodnoty otáček a snímač 18 nulové žádané hodnoty momentu.

Zkratováním kotvy 1 prvního pohonu je pohon vyřazen a kotva 1 prvního je současně chráněna proti ohřevu protékajícím proudem. Funkce na obrázku znázorněného druhého a třetího pohonu, případně i dalších neznázorněných pohonů, je shodná s pohonem, popsaným jako příklad.

Zapojení podle vynálezu je vhodné pro pohony lodní propulze nebo palubních mechanismů, je však použitelné i v jiných oborech, kde je požadována hluboká otáčková a momentová regulace a kde je možno k napájení kotev pohonů použít proudového zdroje.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro nezávislé ovládání otáček a kroutícího momentu elektrického pohonu, jehož kotva je připojena k proudovému zdroji, vyznačené tím, že budicí vinutí (10) pohonu je spojeno s výstupem zesilovače (13) buzení přes snímač (12) buzení, kdežto vstupy zesilovače (13) buzení jsou spojeny jednak s výstupem snímače (11) otáček, jednak s výstupem prvku (15) pro nastavení žádané hodnoty otáček, jednak s výstupem snímače (12) buzení a jednak s výstupem prvku (16) pro nastavení žádané hodnoty momentu, přičemž ke kotvě (1) pohonu je paralelně připojen zkratovací spínač (19), který je na vstupu připojen na výstup řídicího obvodu (14), na jehož vstupy jsou jednotlivě připojeny výstupy snímače (11) otáček, snímače (12) buzení, snímače (17) nulové žádané hodnoty otáček a snímače (18) nulové žádané hodnoty momentu.

