



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219546
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
G 01 R 19/30

[22] Přihlášeno 23 09 80
[21] (PV 6416-80)

[40] Zveřejněno 27 08 82

[45] Vydáno 15 08 85

[75]
Autor vynálezu

KÁŇA JOSEF, KUS VÁCLAV, HAVÍŘOV, ŠOCH JAN doc. ing. CSc.,
OSTRAVA, ŠTÁDLER JAROMÍR ing., HAVÍŘOV

(54) Zapojení integrovaného snímače energetické náročnosti

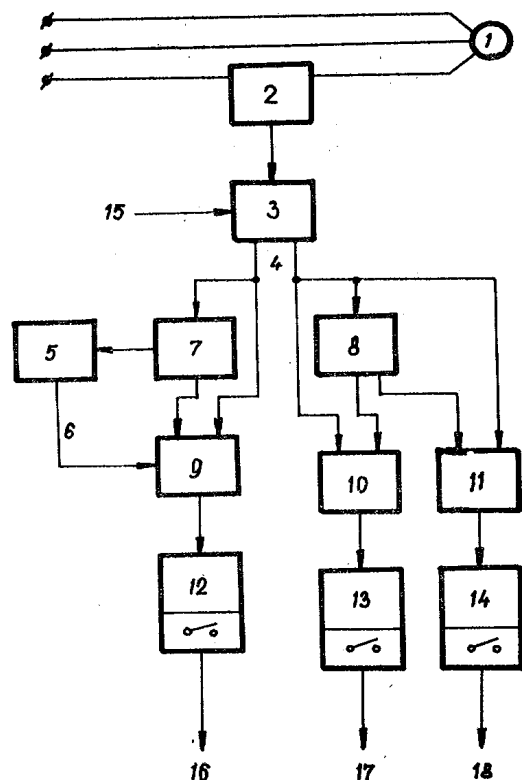
1

Vynález se týká oboru dobývacích a ra-
zicích strojů v hornictví. Vynález se týká
zapojení integrovaného snímače energetické
náročnosti strojů poháněných asynchron-
ními elektromotory s kotvou nakrátko pro
snímání maximálního a minimálního prou-
du elektromotoru zatíženého stroje a pro
měření příkonu stroje nad jeho příkon na-
prázdko.

K měřenému asynchronnímu elektromoto-
ru stroje je v jedné fázi napojen měřicí
transformátor proudu a na jeho výstup je
připojen stabilizátor, na jehož výstupu je
součtově stabilizované napětí úměrné proté-
kajícímu fázovému proudu, jež je propojeno
ke dvěma dalším stabilizátorům obvodu in-
tegrátoru a klopným obvodům. K integráto-
ru je dále připojen výstup stabilizátoru a
výstup kompenzačního obvodu. Výstupy in-
tegrátoru a klopných obvodů jsou připoje-
ny na výstupní relé s výstupními kontakty.

Zapojení podle vynálezu lze dále s výho-
dou použít na velkorýpadlech povrchových
dolů, u válcovacích stolic v hutnictví a v
strojírenském průmyslu.

2



Vynález se týká zapojení integrovaného snímače energetické náročnosti strojů poháněných asynchronními elektromotory s kotvou nakrátko pro snímání maximálního a minimálního proudu elektromotoru zatíženého stroje a pro měření příkonu stroje nad jeho příkon naprázdno.

Dosud známá zapojení pro snímání energetických parametrů strojů s elektrickým pohonem jsou konstruována jako samostatná zapojení — pro snímání minimálního proudu zatíženého stroje, pro snímání maximálního proudu zatíženého stroje, příp. zapojení měření příkonu elektromotoru zatíženého stroje. Zapojení pro snímání maximálního a minimálního proudu jsou odvozována od proudu statoru elektromotoru a zapojení pro měření příkonu elektromotoru jsou odvozována od elektromotorů — watmetrických obvodů proudu i napětí statoru, u kterých zpravidla není korigován vliv proudu elektromotoru při chodu stroje naprázdno. K nedostatkům dosud známých zapojení patří — samostatná oddělená zapojení pro měření minimálního a maximálního proudu zatíženého stroje, a tím dvojnásobné provádění některých částí, složitost zapojení watmetrických nebo elektroměrných zařízení pro měření příkonu elektromotoru, vzhledem k neodstranění vlivu proudu elektromotoru při chodu stroje naprázdno, není měrný příkon úměrný vykonané práci strojem; vzhledem k využití lineární závislosti mezi proudem statoru asynchronního elektromotoru s kotvou nakrátko a jeho výkonem v rozmezí výkonu 40 až 130 % P_n nejsou složitá zapojení watmetrických a elektroměrných zařízení pro měření příkonu elektromotoru nutná.

Uvedené nevýhody jsou na minimum sníženy zapojením integrovaného snímače energetické náročnosti podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že k měřenému asynchronnímu elektromotoru je v jedné fázi zapojen měřicí transformátor proudu a na jeho výstup a současně na výstup zdroje nestabilizovaného napětí je připojen svými vstupy řízený první stabilizátor napětí, přičemž vstup napojený na měřicí transformátor proudu je řídicí a výstup řízeného prvního stabilizátoru napětí je připojen jednak ke druhému stabilizátoru, jednak ke třetímu stabilizátoru, dále je připojen k jednomu vstupu integrátor, jednomu vstupu prvního klopného obvodu a jednomu vstupu druhého klopného obvodu, přičemž ke druhému vstupu integrátoru je přes kompenzační obvod připojen výstup druhého stabilizátoru a k druhému vstupu prvního klopného obvodu a druhému vstupu druhého klopného obvodu je připojen výstup třetího stabilizátoru, přičemž výstup integrátoru je připojen na výstupní relé, zatímco výstup prvního klopného obvodu je připojen na první výstupní relé a výstup druhého klopného obvodu je připojen na druhé výstupní relé.

Zapojení integrovaného snímače energetické náročnosti podle vynálezu je dosaženo využitím lineární závislosti mezi proudem statoru asynchronního elektromotoru s kotvou nakrátko a jeho výkonem v pracovní oblasti chodu stroje, od chodu naprázdno do maximální zátěže a sloučením částí zapojení společných pro snímání maximálního a minimálního proudu elektromotoru zatíženého stroje i pro měření příkonu zatíženého stroje je dosaženo jednoduchého zapojení spolehlivého zařízení stavebnicové konstrukce, minimálních rozměrů, pro budování do dosavadních skříní stykačových souprav. Zařízení s tímto zapojením dále transformuje údaj o příkonu zatíženého stroje na počet impulsů v daném čase, přičemž počet impulsů je lineárně úměrný zatížení — energetické náročnosti stroje. Výhodou stavebnicového provedení integrovaného snímače energetické náročnosti je, že dovoluje sestavit prakticky potřebné kombinace stavebnicových prvků, které tvoří stabilizátor s kompenzátozem a integrátorem.

Na výkresu je uvedeno propojení základních částí obvodů integrovaného snímače energetické náročnosti v nejčastějších uspořádání — pro snímání dvou hladin proudu zatíženého stroje, a to minimální při chodu stroje naprázdno, maximální při chodu stroje nad 110 % štítkového proudu elektromotoru a pro měření příkonu zatíženého stroje.

Na jednu fázi statoru elektromotoru 1 sledovaného stroje je instalován měřicí transformátor proudu 2, jehož výstupní napětí je přímo lineárně úměrné proudu ve fázi statoru. K měřicímu transformátoru proudu 2 je připojen svým řídicím vstupem řízený stabilizátor napětí 3. K jeho druhému vstupu je přivedeno napětí ze zdroje nestabilizovaného napětí 14. K výstupu 4 řízeného stabilizátoru napětí 3, na němž je řízené stabilizované napětí, jsou připojeny další stabilizátory 6, 7 a dále klopné obvody 9, 10 a vstup integrátoru 8. K integrátoru 8 je dále připojen výstup stabilizátoru 6 a výstup kompenzačního obvodu 5. Ke klopným obvodům 9 a 10 je připojen výstup stabilizátoru 7. Výstup integrátoru je napojen na výstupní relé 11, výstup klopného obvodu 9 je připojen na výstupní relé 12 a výstup klopného obvodu 10 je připojen na výstupní relé 13. Zapojení integrovaného snímače energetické náročnosti vytváří tak dva samostatné konstrukční celky. Měřicí transformátor proudu 2 spolu s řízeným stabilizátorem napětí 3 tvoří jeden samostatný konstrukční celek, spojený třívodičovým vedením s dalšími obvody 5 až 13, které tvoří druhý samostatný konstrukční celek. Stavebnicové provedení dovoluje sestavit různé potřebné kombinace. Samostatné stavebnicové prvky tvoří stabilizátor 6 s kompenzátozem 5 a integrátorem 8, dále

stabilizátor 7 s klopnými obvody 9 a 10 a každé ze tří relé 11, 12 a 13 a měřicí transformátor proudu 2 s řízeným stabilizátorem napětí 3.

Výstupní napětí měřicího transformátoru proudu 2 je přímo lineárně úměrné proudu ve fázi statoru. Toto napětí slouží jako řídicí napětí pro řízený stabilizátor napětí 3. Na jeho výstupu 4 je stále stejnosměrné napětí se superponovanou složkou, jejíž velikost je úměrná řídicímu napětí měřicího transformátoru proudu 2. Pro napájení obvodů řízeného stabilizátoru napětí 3 je použito vnější pomocné napětí ze zdroje nestabilizovaného napětí 15. Z výstupu 4 řízeného stabilizátoru napětí 3 je stejnoměrné napětí se superponovanou složkou vedeno k dalším dvěma stabilizátorům 6 a 7 a kompenzačnímu obvodu 5. Stabilizátor 6 zpracovává napětí z řízeného stabilizátoru napětí 3 tak, že na jeho výstupu je pevné stabilizované napětí, které je přiváděno k integrátoru 8 a slouží k napájení jeho elektrických obvodů. Kromě toho je k integrátoru 8 přiváděno přímo i napětí z výstupu 4 řízeného stabilizátoru napětí 3, které obsahuje také proměnnou stejnosměrnou složku. Toto napětí slouží jako řídicí napětí k řízení délky integračního cyklu. K integrátoru 8 je navíc přiváděno kompenzační napětí z kompenzátoru 5. Toto kompenzační napětí je úměrné proudu elektromotoru stroje při jeho chodu na prázdko. Integrátor 8 spíná na svém výstupu relé 11. Doba sepnutí relé 12 je konstantní, počet sepnutí za časovou jednotku je přímo lineárně úměrný integrovanému proudu nad proud naprázdno jedné fáze statoru asynchronního elektromotoru 1 stroje. Stálá i proměnná

stejnosměrná složka řízeného stabilizátoru napětí 3 jsou také přiváděny ke stabilizátoru 7. Na výstupu stabilizátoru 7 je rovněž pevné stabilizované napětí bez proměnné složky, které slouží k napájení dvou klopných obvodů 9 a 10. Mez klopení klopných obvodů 9 a 10 je řízena proměnnou složkou napětí z výstupu 4 řízeného stabilizátoru napětí 3. Toto napětí je také přímo přiváděno k oběma klopným obvodům 9 a 10 z výstupu 4 řízeného stabilizátoru napětí 3. Na výstupy klopného obvodu 9 a 10 jsou připojena relé 12 a 13.

Zapojení integrovaného snímače energetické náročnosti lze použít pro měření čisté doby přetížení elektromotorů technologických strojů a zařízení a pro měření příkon těchto elektromotorů nad jejich příkonů těchto elektromotorů nad jejich příkonu vstup řídicího výpočetního systému lze vypočíst údaje o časovém využívání a přetížování technologických strojů a zařízení, procentním využívání štítkového výkonu elektromotoru a pomocí činitele regrese (výkon stroje/jeden impuls) získaného z dosavadního klouzavého průměru tohoto poměru lze vypočíst z počtu impulsů integrovaného snímače okamžitý výkon technologického stroje ve výrobní lince. V rámci koncernu OKD jsou integrované snímače energetické náročnosti budovány do obvodů elektromotorů důlních strojů dobývacích a razících.

Zapojení integrovaného snímače energetické náročnosti, zahrnující měření čisté doby chodu, doby přetížení elektromotoru a příkon elektromotoru nad jeho příkon naprázdno, není v dosavadní patentní literatuře známo.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení integrovaného snímače energetické náročnosti strojů poháněných asynchronními elektromotory s kotvou nakrátko pro snímání maximálního a minimálního proudu elektromotoru zatíženého stroje a pro měření příkonu elektromotoru stroje nad jeho příkon naprázdno, vyznačené tím, že k měřenému asynchronnímu elektromotoru (1) je v jedné fázi zapojen měřicí transformátor (2) proudu a na jeho výstup a současně na výstup zdroje nestabilizovaného napětí (14) je připojen svými vstupy řízený první stabilizátor napětí (3), přičemž vstup napojený na měřicí transformátor (2) proudu je řídicí a výstup (4) řízeného prvního stabilizátoru napětí (3) je připojen ke druhému stabilizátoru (6), jednak

ke třetímu stabilizátoru (7), dále je připojen k jednomu vstupu integrátoru (8), jednomu vstupu prvního klopného obvodu (9) a jednomu vstupu druhého klopného obvodu (10), přičemž ke druhému vstupu integrátoru (8) je přes kompenzační obvod (5) připojen výstup druhého stabilizátoru (6) a k druhému vstupu prvního klopného obvodu (9) a druhému vstupu druhého klopného obvodu (10) je připojen výstup třetího stabilizátoru (7), přičemž výstup integrátoru (8) je připojen na výstupní relé (11), zatímco výstup prvního klopného obvodu (9) je připojen na první výstupní relé (12) a výstup druhého klopného obvodu (10) je připojen na druhé výstupní relé (13).

