



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 201 107

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 01 76
(21) PV 27-76

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³ H 02 H 7/08

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 01 03 83

(75)

Autor vynálezu MAGNUSEK JINDŘICH ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení k indikaci nežádoucího generátorického chodu stejnosměrného elektromotoru

1

Vynález se týká zapojení k indikaci nežádoucího generátorického chodu stejnosměrného elektromotoru. Tímto zapojením je vyřešen problém indikace náhodného výskytu generátorického chodu elektromotoru, například na elektrických lokomotivách.

K nežádoucímu krátkodobému generátorickému chodu stejnosměrných elektromotorů dochází zejména při zkratech v napájení stejnosměrných elektromotorů. Při zkratu na přívodních svorkách stejnosměrného elektromotoru zanikne ihned napájecí napětí. Elektromotorická síla elektromotoru však zaniká postupně, s určitým časovým zpožděním, protože je udržovaná magnetickým tokem od vířivých proudů v magnetickém obvodu elektromotoru. To způsobí, že proud tekoucí před zkratem do elektromotoru, po zkratu začne nejen klesat, ale přejde až do záporných hodnot, tedy elektromotor přejde krátkodobě do generátorického chodu. Tento náhlý přechod do generátorického chodu vede ve většině případů k selhání komutace elektromotoru, čili ke vzniku kruhového ohně na komutátoru. Jde-li jen o přechodný zkrat v napájení /např. v napájecím usměrňovači/, nelze následnou prohlídkou komutačního ústrojí poškozeného elektromotoru zjistit, zda došlo ke vzniku kruhového ohně na komutátoru z důvodu nespolehlivosti funkce vlastního elektromotoru nebo z příčin vnějších, jakým například je přechodný zkrat v oblasti napájení elektromotoru. Toto rozlišení, kde vlastně vznikla prvotní závada, je zvláště obtížné v zaří-

201 107

zeních, kde je v provozu několik paralelně běžících jednotlivých elektromotorů, či skupin elektromotorů /u elektrických lokomotiv závislé i nezávislé trakce jsou tři i více paralelní skupiny elektromotorů/.

Uvedené nedostatky řeší zapojení podle vynálezu, jehož podstatou je, že do série s napájecími přívody proudu k elektromotoru je zapojen alespoň jeden indikátor generátorického chodu elektromotoru.

Zapojení indikátoru nežádoucího generátorického chodu elektromotoru do přívodu k elektromotorům, například na elektrické stejnosměrné lokomotivě, je na obr. 1, kde je zakreslen normální bezporuchový stav, na obr. 2 je znázorněna situace při zkratu na napájecích přívodech /na trakčním vedení/, na obr. 3 je situace při zkratu mezi kartáči na komutátoru jednoho elektromotoru /případ selhání komutace/ a na obr. 4 je zakreslen případ zkratu mezi vstupním kartáčem elektromotoru a kostrou lokomotivy /která je vodičově spojena s jedním napájecím přívodem/.

Na obr. 1 je příklad zapojení indikátorů nežádoucího generátorického chodu elektromotorů do přívodu proudu k elektromotorům na elektrické stejnosměrné lokomotivě se třemi paralelními větvemi elektromotorů. K prvnímu napájecímu přívodu $\pm$ je připojen sběrač S_b v sérii s hlavním vypínačem HV , k němuž jsou dále připojeny tři paralelní větve. V první větvi je zapojen v sérii první indikátor I_1 generátorického chodu elektromotoru, první elektromotor M_1 a další indikátor I_1' generátorického chodu elektromotoru první větve. Analogicky jsou ve druhé a třetí větvi zapojeny v sérii indikátory I_2 , I_2' a I_3 , I_3' , elektromotory M_1 a M_2 . Druhý vývod spojených paralelních větví je připojen k druhému napájecímu přívodu $-$. V jednotlivých větvích jsou vyznačeny směry motorických proudů i_{m1} , i_{m2} a i_{m3} .

Na obr. 2 je stejné zapojení jako na obr. 1 s tím rozdílem, že je zde vyznačen směr krátkodobých generátorických proudů i_{g1} , i_{g2} , i_{g3} , vyvolaných zkratem mezi napájecími přívody $\pm$, $-$.

Na obr. 3 je obdobné zapojení jako na obr. 1 s tím rozdílem, že je zde vyznačen směr generátorických proudů i_{g2} a i_{g3} a motorického proudu i_{m1} . Tento stav je způsoben zkratem mezi kartáči na kotvě elektromotoru M_1 .

Na obr. 4 je rovněž obdobné zapojení jako na obr. 1 s tím rozdílem, že jsou zde vyznačeny směry generátorických proudů i_{g1} , i_{g2} , i_{g3} a směr motorického proudu i_{m1} , což platí pro případ zkratu mezi vstupním kartáčem elektromotoru M_1 a $-$ napájecím přívodem, který je vodičově spojen s kostrou lokomotivy.

Za normálního provozu teče stejnosměrný proud při polaritě plus na sběrači S_b směrem do elektrických obvodů na lokomotivě. Tedy stejnosměrný proud teče přes hlavní vypínač HV , za ním se pak dělí do tří paralelních větví k elektromotorům M_1 , M_2 a M_3 . Na začátku i na konci každé větve je připojen indikátor I_1 , I_2 a I_3 , respektive I_1' , I_2' a I_3' , indikující objevení se proudů generátorických, tedy proudů směru opačného

k normálním motorovým proudům i_{m1} , i_{m2} , i_{m3} . Takovým indikátorem může být každé zařízení citlivé jen na směr proudu generátorického, například polarizované relé s přidržným zařízením. Nastane-li podle obr. 2 zkrat v přívodu napětí k jedoucí elektrické lokomotivě s trakčními motory pod proudem /zkrat na trakčním vedení/ pak v zápětí po zkratu přejdou elektromotory M_1 , M_2 a M_3 krátkodobě do generátorického chodu. Objevení se proudu generátorických i_{g1} , i_{g2} a i_{g3} je zaznamenáno indikátory I_1 , I_2 , I_3 , I_1' , I_2' , I_3' generátorického chodu elektromotorů. Po zkratu je prohlídkou záznamů těchto indikátorů jednoznačně patrné, že prvotní závada vznikla mimo zařízení na elektrické lokomotivě. Tedy je prokázáno, že příčinu případného selhání komutace elektromotorů M_1 , M_2 a M_3 nutno hledat mimo elektrickou lokomotivu. Obr. 3 ukazuje dále případ prvotního selhání komutace prvního elektromotoru M_1 /z důvodu například závitového zkratu ve vinutí elektromotoru, který vede k selhání komutace jen za jízdy nejvyššími rychlostmi a není tudíž možné takovou závadu elektromotoru objevit při statické prohlídce/. Dojde-li tedy za jízdy elektrické lokomotivy ke zkratu na komutátoru prvního elektromotoru M_1 , přejdou v zápětí po vzniku této závady do krátkodobého generátorického chodu elektromotory M_2 a M_3 . Tento generátorický chod, čili objevení se proudu směrů i_{g2} a i_{g3} , je indikátory I_2 , I_2' , I_3 a I_3' zaznamenán. Proud tekoucí prvními indikátory I_1 a I_1' do prvního elektromotoru M_1 , i když se jedná zde o poruchový proud, má směr původního motorického proudu i_{m1} a tudíž první indikátory I_1 a I_1' nezapůsobí. Prohlídkou záznamu indikátoru po poruše je jednoznačně patrné, že začátek havárie v zařízení na elektrické lokomotivě způsobil první elektromotor M_1 . Nastane-li zkrat mezi vstupním kartáčem prvního elektromotoru M_1 a - napájecím přívodem, jak ukazuje obr. 4, přejdou v zápětí po zkratu do generátorického chodu trakční motory M_1 , M_2 a M_3 . Indikátory I_1' , I_2 , I_2' , I_3 a I_3' zaznamenají objevení se generátorických proudů i_{g1} , i_{g2} a i_{g3} . Indikátorem I_1 však teče proud v původním směru motorického proudu i_{m1} , tedy indikátor I_1 nezapůsobí. Podle údajů všech indikátorů tak lze jednoznačně určit počáteční místo poruchy, to je zkrat na vstupním kartáči elektromotoru M_1 .

Vynález je možno využít všude, kde je použito jako pohonu stejnosměrných elektromotorů, zejména pak ve složitých zařízeních, kde je více paralelních větví se stejnosměrnými elektromotory. Trvalou indikací náhodného výskytu generátorických proudů elektromotorů pomocí indikátorů generátorického chodu buď v klasické formě pomocí polarizovaných relé, nebo nověji měřicí sondou se záznamem na magnetofonový pásek /zařízení mobilní diagnostiky funkce soustavy/, je možno v případě poruchy zcela jednoznačně a rychle určit počáteční místo závady celého zařízení.

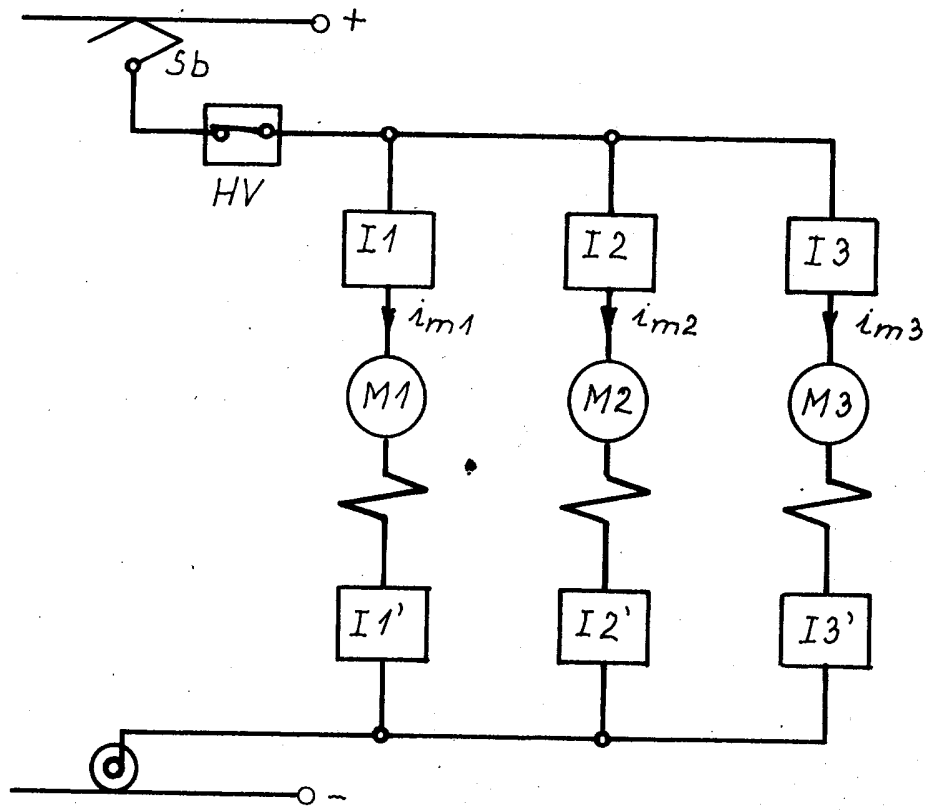
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení k indikaci nežádoucího generátorického chodu stejnosměrného elektromotoru, kde elektromotor je připojen k napájecím přívodům, vyznačené tím, že do série s napájecími přívody /+, -/ proudu k elektromotoru /M1/ je zapojen alespoň jeden indiká-

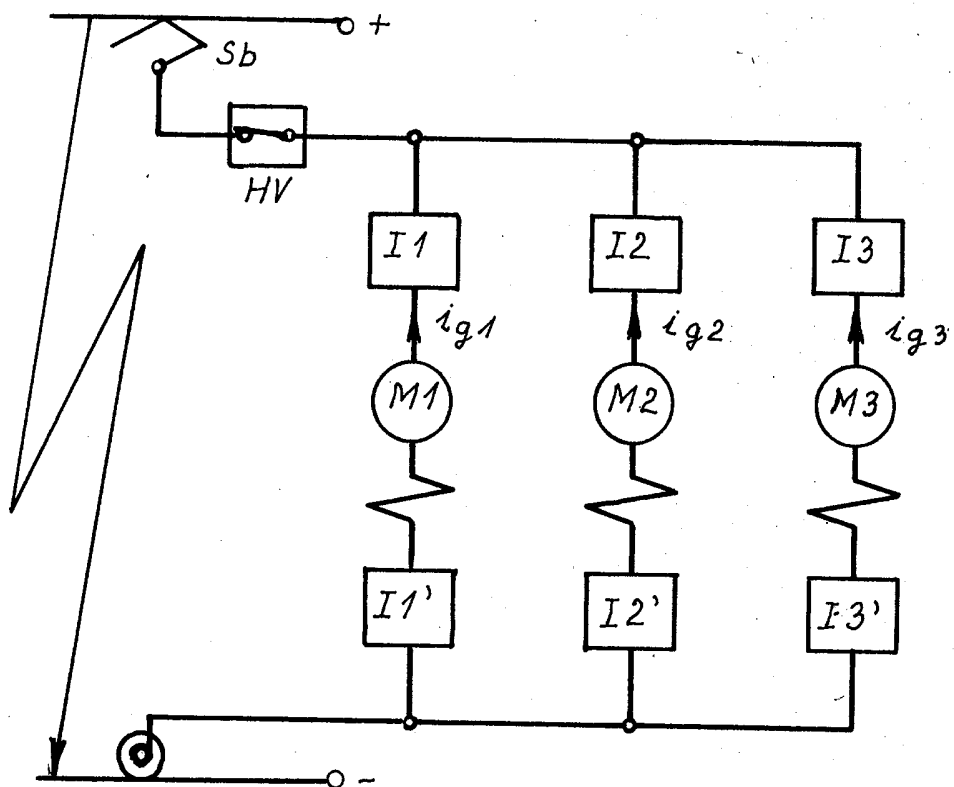
tor /I1, I1'/ generátorického chodu elektromotoru.

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že k sériovému spojení indikátorů /I1, I1'/ generátorického chodu elektromotoru a elektromotoru /M1/, je paralelně připojena alespoň jedna sériová kombinace druhých indikátorů /I2, I2'/ generátorického chodu elektromotoru a druhého elektromotoru /M2/.
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že indikátorem /I1, I1', I2, I2'/ generátorického chodu elektromotoru je polarizované proudové relé s přídržným mechanismem neb magnet se západkovým zařízením pro pootočení magnetu jen při jednom, a to generátorickém směru proudu v přívodech k elektromotoru.

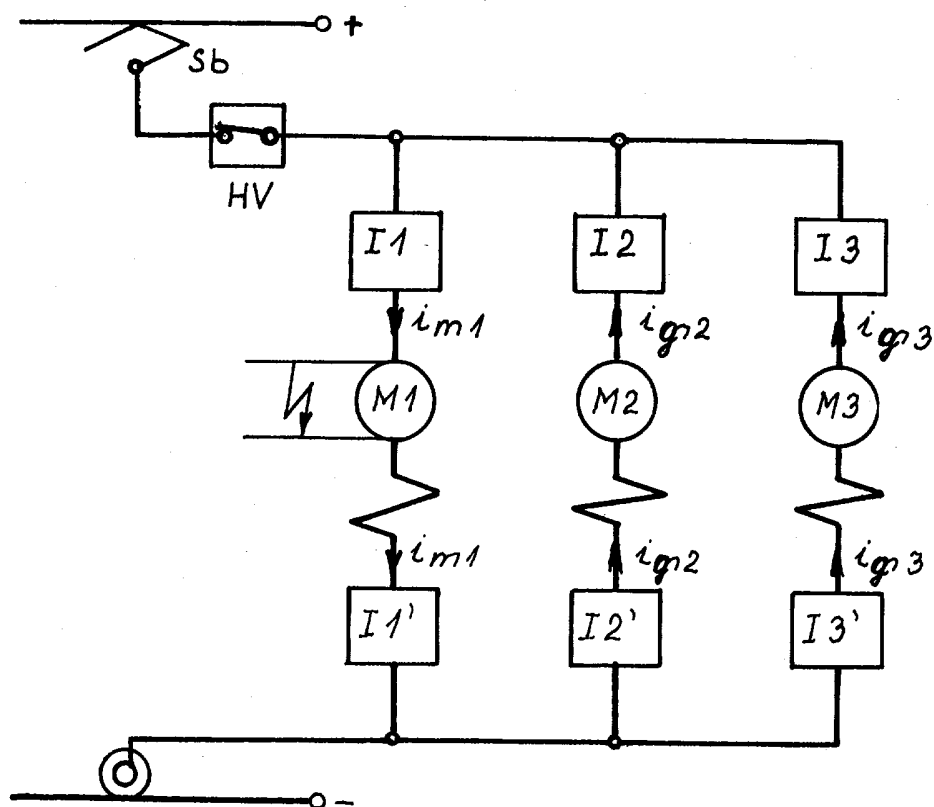
4 výkresy



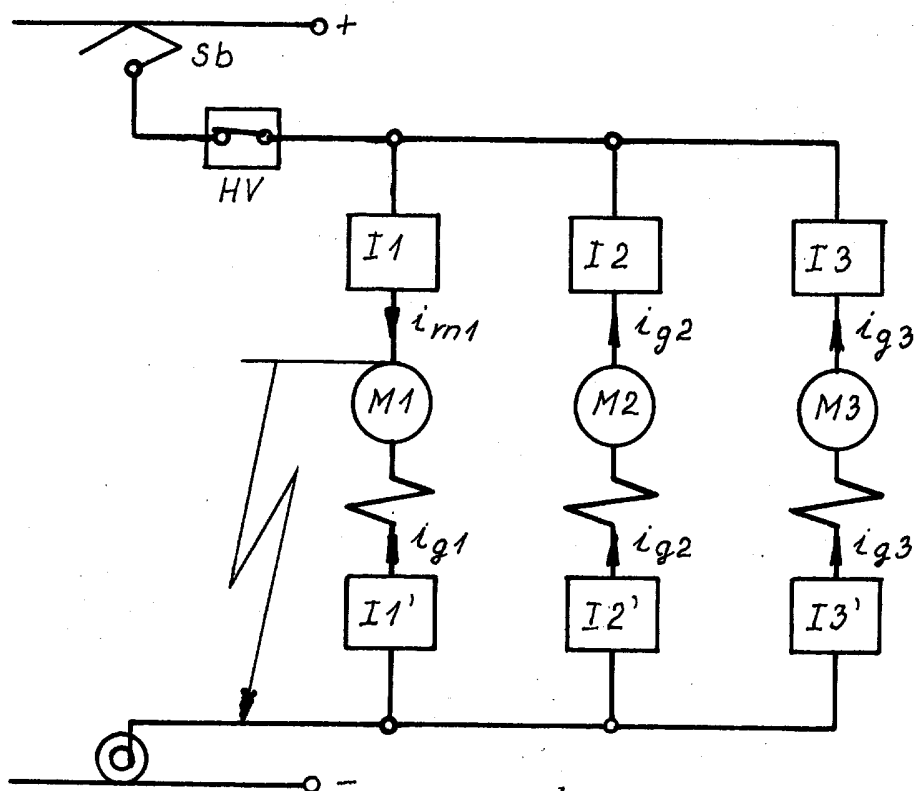
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4