



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 197 998

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 15 08 78
(21) PV 5316-78

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³ H 02 H 7/08

(40) Zveřejněno 31 08 79

(45) Vydáno 01 6 82

(75)

Autor vynálezu

PÁSEK ZDENĚK ing. CSc., PRAHA a
STUCHLÍK VLASTIMIL, ÚJEZD NAD LESY

(54) **Zapojení pro potlačení přepětí při reversaci indukčních motorů dvěma vakuovými spínači**

Zapojení pro potlačení přepětí při reversaci indukčních motorů dvěma vakuovými spínači.

Na vstupy reverzační dvojice vakuového spínače s překříženými dvěma fázemi jsou zapojeny sériové tlumicí členy (kombinace odporu a kondenzátoru pro každou fázi) spojené do hvězdy. Výstupy reverzační dvojice vakuových spínačů jsou zapojeny jednak na zátěž a jednak na sériové tlumicí členy. Toto zapojení potlačuje nebezpečné a nežádoucí přechodové děje a dovoluje bezpečně obracet chod indukčních motorů, přináší úspory proti dosavadní praxi. Zapojení bylo provozně ověřeno a aplikováno v 6 kV pohonech důlních velko- strojů v místech, kde dříve docházelo k častým výskytům mezifázových zkratů.

Vynález se týká zapojení pro potlačení přepětí při reverzaci indukčních motorů dvěma vakuovými spínači.

Použije-li se v základním reverzačním zapojení s překříženými fázemi vakuových spínačů vznikají v něm složité přechodové děje interakcí použitých spínačů a kmitavých obvodů napájecí strany i zátěže. Jejich výsledkem je náhodný výskyt kumulativních přepětí, která mohou způsobovat mezifázové skraty; tyto jevy ohrožují přepětími i skraty napájecí zdroje, motory i vlastní vakuové spínače. Z tohoto důvodu se používají v současné době pro daný účel kombinovaná zapojení (viz například katalog HG 1/1977 fy Siemens) se třemi popřípadě čtyřmi vakuovými stykači (viz též El.Rev. 199 No. 19, str. 18 až 19) s přepětovou ochranoubleskojistkami, varistery apod. Uvedená schémata charakterizují současnou praxi evropských firem; použité obvody jsou nákladné a čelí pouze následkům zmíněných pravděpodobných přepětí, aniž postihují jejich příčiny.

Uvedené nevýhody v podstatě odstraňuje vynález, který spočívá v tom, že na vstupní svorky reverzační dvojice prvního a druhého vakuového spínače s překříženými dvěma fázemi jsou zapojeny sériové tlumicí členy sestávající se sériové kombinace prvního tlumicího odporu a prvního tlumicího kondenzátoru pro každou fázi. Tlumicí členy jsou zapojeny do hvězdy, jejíž střed je uzemněn přes zemnicí kondenzátor. Výstupní svorky reverzační dvojice vakuových spínačů jsou zapojeny jednak na zátěž a jednak na sériové tlumicí členy, sestávající se sériové kombinace druhého tlumicího odporu a druhého tlumicího kondenzátoru pro každou fázi. Tlumicí členy jsou zapojeny do hvězdy případně do trojúhelníka.

Toto zapojení soustavy dvou vakuových spínačů a tlumicích RC členů potlačuje nebezpečné a nežádoucí přechodové děje a dovoluje bezpečně obracet chod indukčních motorů.

Zapojením sériových tlumicích členů RC před i za reverzační dvojicí vakuových spínačů se tlumí volné kmity oscilačních obvodů napájecí i odpínané strany a to jak obvodů inherentních tak obvodů vznikajících v důsledku existence parazitních kapacit zdrojů, zátěže i spojovacích vedení.

Na připojeném výkresu je uveden příklad zapojení podle vynálezu. Na svorky reverzační dvojice prvního a druhého vakuového spínače 1 VST a 2 VST jsou ze strany napájecí připojeny sériové tlumicí členy které sestávají z prvního tlumicího odporu R1 a prvního tlumicího kondenzátoru C1 zapojené do hvězdy. Střed této hvězdy je spojen se zemní svorkou soustavy přes zemnicí kondenzátor C₀. Na výstupní svorky reverzační dvojice vakuových spínačů 1 VST a 2 VST jsou připojeny na straně zátěže sériové tlumicí členy které sestávají z druhého tlumicího odporu R2 a druhého tlumicího kondenzátoru C2 zapojené do hvězdy popřípadě do trojúhelníka. V uvedeném příkladu podle vynálezu jsou použity jako reverzační dvojice spínačů 1 VST a 2 VST vakuové stykače. Obvody reverzačního zapojení jsou jištěny proti skratu pojistkami J zapojenými v sérii s třípólovým kobkovým odpojovačem OD.

Obvody reverzačního zapojení podle vynálezu s vakuovými stykači se mohou jistit proti skratům vývodovým výkonovým vypínačem respektive pojistkami hned za transformátorem T tj. na vstupu přívodního kabelu K_p . Lze též alternativně použít jako reverzační dvojici spínačů i dva výkonové spínače, které pak zajišťují i skratovou ochranu obvodu. Hodnoty odporů tlumicích členů se přitom obvykle volí s ohledem na vlnovou impedanci přívodních kabelů K_p i vývodových kabelů K_m .

Hodnoty kapacit v sérii s odpory tlumicích členů RC se volí tak, aby byly nejméně o řád větší, než jsou zmíněné parazitní kapacity například zemní kapacity vinutí transformátoru T a zemní kapacity vinutí motoru M . Zvolené hodnoty tlumicích odporů R_1 respektive R_2 připojených do obvodů přes tlumicí kondensátory C_1 a C_2 zamezují zejména též šíření postupných napěťových vln na vedení, které zvyšují napěťové namáhání vakuových zářidel reverzační dvojice spínačů. Vzhledem k tomu, že průrazy při vypínání nebo zapínání některého zářidla na malém kontaktním zdvihu nelze vyloučit, týkají se nasnažené potíže veškerých typů vakuových spínačů. Potíží lze bezpečně čelit jedině odstraněním příčiny podle vynálezu, tj. jednak tlumením kmitavých obvodů na obou stranách vakuového spínače a jednak vyloučením vícenásobných odrazů postupných vln přicházejících na svorky vakuového spínače od impedančně nepřizpůsobených konců kabelů u transformátoru i motoru.

Z hledisek provozní bezpečnosti bývá nezbytné, aby zejména kondensátory tlumicích členů připojených ze strany napájecí, jakož i zemnicí kondenzátor C_0 v jejich uzlu byly opatřeny vybíjecími odpory, které jsou připojeny paralelně ke každému z nich.

Zapojení podle vynálezu přináší podstatné úspory proti dosavadní praxi. Cena úplné sady odporů a kondenzátorů pro reverzační aplikaci činí například méně než 30 % ceny jednoho vakuového stykače.

Zapojení podle vynálezu bylo provozně ověřeno a aplikováno v 6 kV pohonech důlních velkostrojů na několika místech, kde před jeho aplikací docházelo k častým výskytům mezifázových skratů.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení pro potlačení přepětí při reversaci indukčních motorů dvěma vakuovými spínači, vyznačené tím, že na vstupní svorky reverzační dvojice prvního a druhého vakuového spínače (1 VST, 2 VST) s překříženými dvěma fázemi jsou zapojeny sériové tlumicí členy, sestávající ze sériové kombinace prvního tlumicího odporu (R_1) a prvního tlumicího kondenzátoru (C_1) pro každou fázi, přičemž tlumicí členy jsou zapojeny do hvězdy jejíž střed je uzemněn přes zemnicí kondenzátor (C_0) a výstupní svorky reverzační dvojice vakuových spínačů (1 VST, 2 VST) jsou zapojeny jednak na sítěž (M) a jednak na sériové tlumicí členy, sestávající ze sériové kombinace druhého tlumicího odporu (R_2) a druhého tlumi-

cího odporu (R_2) a druhého tlumicího kondenzátoru (C_2) pro každou fázi, přičemž tlumicí členy jsou zapojeny do hvězdy, popřípadě do trojúhelníka.

2. Zapojení pro reverzaci podle bodu 1, vyznačené tím, že k prvním tlumicím kondenzátorům (C_1) a zemnicímu kondenzátoru (C_0) jsou zapojeny paralelně vybíjecí odpory.

1 výkres

