



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240222
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 11 04 84
(21) (PV 2764-84)

(40) Zveřejněno 14 03 85

(45) Vydáno 15 06 87

(51) Int. Cl.⁴
H 02 H 3/08
H 02 M 5/16

(75)

Autor vynálezu

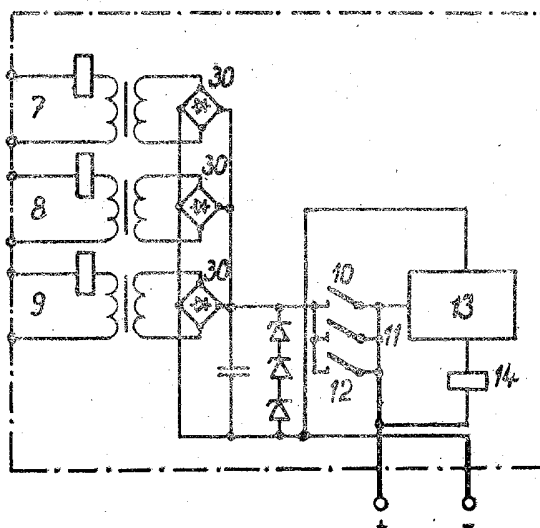
MUSIL MILAN, PRAHA

(54) Zapojení pro spínání silových napájecích obvodů v části vysokého napětí

1

Zapojení se týká spínací části silových, napájecích obvodů, při využití vakuových stykačů. Vakuový stykač je připojen přes proudový, měřicí transformátor a převodní, napájecí transformátor na statický měnič kmitočtu, přičemž na jednotlivé fáze proudového, měřicího transformátoru je připojeno první, druhé a třetí mžikové relé nadproudového, časového spínače. Pomocné relé tohoto spínače má svůj kontakt zapojen v ovládacím obvodu vakuového stykače a stejnosměrný, napěťový výstup nadproudového, časového spínače je připojen na poruchovou jednotku, tvořenou dvoustupňovým tranzistorovým zesilovačem. V kolektoru, respektive v emitoru druhého tranzistoru tohoto zesilovače je zapojeno jazýčkové relé, jehož kontakt je zapojen v obvodu poruchového vstupu do regulátru střídače statického měniče kmitočtu.

2



Obr. 2

Vynález se týká zapojení pro spínání silových napájecích obvodů v části vysokého napětí při využití vakuových stykačů.

V současné době bývají silové napájecí obvody menších statických měničů spínány s napájecí sítí nízkého napětí většinou přes převodní transformátory nízkého napětí. Statické měniče kmitočtu od výkonu 250 kW výše bývají spínány s napájecí sítí vysokého napětí na primární straně napájecích transformátorů vysokého napětí na nízké máloolejovými vypínači se střádačovými pohony.

Nevýhodou tohoto způsobu je malá životnost mechanické části máloolejových vypínačů, která se projevuje zejména při nutnosti zvýšené četnosti spínání, zejména napájecích obvodů statických měničů kmitočtu. Tím je snižována exploatace zařízení a vzrůstá náročnost na obsluhu a údržbu.

Jsou však známy také jiné způsoby spínání napájecích obvodů těchto statických měničů kmitočtu, spínaných na sekundární straně napájecích transformátorů v části nízkého napětí. Tím se částečně čelí známé nevýhodě malé životnosti máloolejových vypínačů, zapojených v části vysokého napětí, když četnost spínání v převážné míře na sebe přebíhá spínací obvod v části nízkého napětí. V současné době je známe například řešení pomocí spínací skříně se speciálním jističem ve výsuvném provedení s příslušnými ovládacími a měřicími přístroji. Využití tohoto způsobu je spojeno s náročnou výrobou vysouvacího mechanismu pro vysouvání jističe.

Je možný i jiný způsob řešení spínacího obvodu na straně nízkého napětí, například v kombinaci odpojovač — jistič, nebo pojistka — stykač. Stykač, ale je třeba vybavovat speciálním přídavným obvodem pro zpožděné vypínání. Zpožděné vypínání silových obvodů pro napájení statických měničů kmitočtu je nutné z důvodu blokování vypnutí na dobu potřebnou pro zablokování střídače, případně k uzavření celoročního usměrňovače s možností rekuperace energie do sítě z hodnoty jeho otevření při jmenovitém výkonu. Jinak při vypínání plně zatíženého obvodu vlivem indukčnosti napájecího transformátoru a nahromadění energie statického měniče s uměrnovačem, se schopností rekuperace energie do sítě dochází ke značným napětovým špičkám na jeho svorkách, vyšším než závěrné napětí používaných tyristorů, jejichž ochranné obvody, pokud by měly být dimenzovány na tak velké energie, by vycházely neúměrně nákladné a z prostorového hlediska prakticky neřešitelné. Nebezpečným napětím při vypínání zatíženého obvodu je přetěžována i napětová odolnost izolace napájecích transformátorů.

Potřebná doba pro zpožděné vypnutí silového napájecího obvodu sestává z časových úseků vypínání kontaktních spínacích prvků signálu poruchy a časového úseku o-

dezvy elektronického regulátoru pro střídač a řízený usměrňovač, který je řešený s možností rekuperace a od počátku poruchového signálu se pohybuje v rozsahu 50 až 100 ms.

Všechny dosud známé způsoby napájení silových obvodů statických měničů kmitočtu výkonů větších než 250 kW ze sítě vysokého napětí přes transformátory vysokého napětí na nízké a spínaných na straně nízkého napětí mají kromě materiálové a výrobní náročnosti navíc společnou nevýhodu zvýšených prostorových nároků pro spínací skříně při projektovém řešení dodávky souboru statického měniče kmitočtu, protože předpisové spínání silových napájecích obvodů v části vysokého napětí je prioritní a nemůže být opomenuto.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro spínání silových napájecích obvodů podle vynálezu. Vakuový stykač je připojen přes proudový, měřicí transformátor a převodní napájecí transformátor na statický měnič kmitočtu, přičemž na jednotlivé fáze proudového, měřicího transformátoru je připojeno první, druhé a třetí mzikové relé nadproudového, časového spínače, jehož pomocné relé má svůj kontakt zapojen v obvodu ovládací cívky vakuového stykače. Stejnoseměrný napětový výstup nadproudového časového spínače je připojen na poruchovou jednotku, tvořenou dvoustupňovým tranzistorovým zesilovačem, kde v kolektoru, respektive emitoru druhého tranzistoru je zapojeno jazýčkové relé, jehož kontakt je zapojen v obvodu poruchového vstupu do regulátoru střídače statického měniče kmitočtu.

Zapojením podle vynálezu se zamezí vypínání plně zatíženého napájecího obvodu statického měniče kmitočtu v případě havarijního vypnutí při poruchových stavech nadproudu, nebo zkratu a vzniku napětových špiček tam, kde samotné využití vakuového stykače s vakuovými zhásedly s charakteristikou rychlého vypínacího prvku i s vlastní přepětovou ochranou filtračními RC členy v oblasti napájení statických měničů kmitočtu by nebylo možné.

V obrazové příloze je na obrázku 1 nakresleno blokové schéma zapojení se znázorněním vazeb. Na obrázku 2 je schéma zapojení nadproudového časového spínače. Na obrázku 3 je schéma poruchové jednotky, tvořené dvoustupňovým tranzistorovým zesilovačem s jazýčkovým relé na výstupu.

Na obrázku 4 je schéma poruchové jednotky tvořené dvoustupňovým tranzistorovým zesilovačem zapojeným jako obraceč fáze s jazýčkovým relé na výstupu.

V blokovém schéma zapojení znázorněném na výkresu je napájení silových vysokonapětových obvodů statického měniče 4 kmitočtu prováděno přes vakuový stykač 1, proudový, měřicí transformátor 2 a převodní, napájecí transformátor 3. K proudové-

mu, měřicímu transformátoru 2 je dále připojen nadproudový, časový spínač 5, jehož stejnosměrný napěťový výstup je připojen na poruchovou jednotku 6. Na vstupu nadproudového časového spínače 5 jsou zapojena tři mžiková relé 7, 8, 9, vždy jedno pro jednu fázi.

V každé fázi je dále usměrňovač 30, který je přes kontakty 10, 11, 12 prvního, druhého a třetího mžikového relé 7, 8, 9 spojen na svorky $\pm$ stejnosměrného napěťového výstupu. K týmž svorkám je přes pomocné relé 14 připojen časovací článek 13. V kolektoru, respektive emitoru druhého tranzistoru 20 poruchové jednotky 6 je zapojeno jazýčkové relé 21.

Zapojení je využito v případě havarijního vypínání při poruchových stavech nadproudu, nebo zkratu silových, napájecích obvodů, kdy je nebezpečí vypnutí těchto obvodů funkcí předřazené ochrany, například jističem v centrálním přívodu bez ohledu na pracovní režim zátěže, zejména statického měniče 4 kmitočtu. Záměrné pracovní vypnutí, nebo vypnutí od poruch důležitých sledovaných funkcí obvodů zátěže, například teploty chladicího média, porušení izolačního stavu a podobně, je zajištěno stávajícím vhodným způsobem, zejména elektronickými obvody statického měniče 4 kmitočtu, kdy dojde nejdříve k blokování střídače a usměrňovače a po časovém odstupu i k vyslání impulsu pro vypnutí silových obvodů.

Nadproudový časový spínač 5 má vyvedené vnitřní stejnosměrné napětí o maximální hodnotě 50 V, které se na upraveném výstupu a časovacím článku 13 objeví po sepnutí některého z mžikových relé 7, 8, 9 spínaných nadproudy a zkraty v jednotlivých fázích napájecího obvodu vysokého napětí přes proudový měřicí transformátor 2. Kterékoli mžikové relé 7, 8, 9 svým kontaktem 10, 11, 12 připojí upravený výstup i časovací článek 13 ke zdroji vnitřního napětí. Toto napětí je pak přivedeno na vstup poruchové jednotky 6.

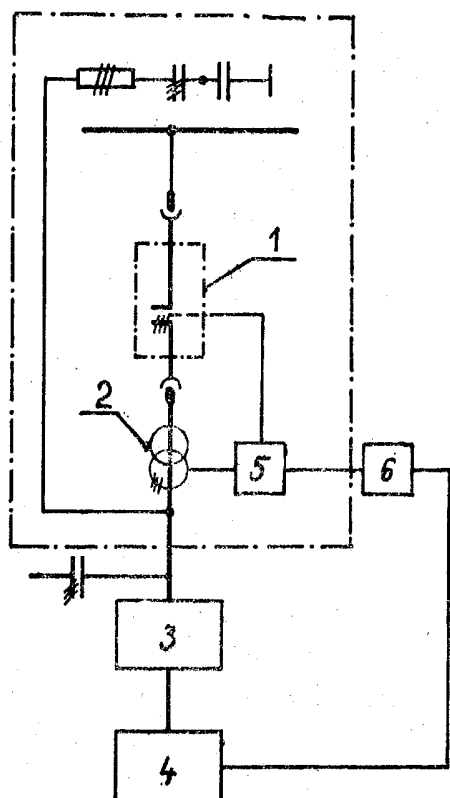
Po zesílení v prvním stupni s vazbou na druhý stupeň ve funkci klopného obvodu sepne, respektive rozepne jazýčkové relé 21 svůj kontakt, který je zapojen v poruchovém obvodu vstupu regulátoru pro blokování střídače statického měniče 4 kmitočtu. Poruchová jednotka 6 umožňuje využití vývodu vnitřního napětí od mžikových relé 7, 8, 9 nadproudového časového spínače 5 bez nebezpečí proudového přetížení tohoto vývodu a tím i bez zhroucení vnitřního napětí při takovém přetížení a narušení přesnosti funkce nadproudového časového spínače 5. Napětí na vnitřním časovacím článku 13 po definovaném časovém zpoždění způsobí uzavření obvodu pro pomocné relé 14, které svým kontaktem, zapojeným v ovládacím obvodu vakuového stykače 1 způsobí jeho vypnutí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

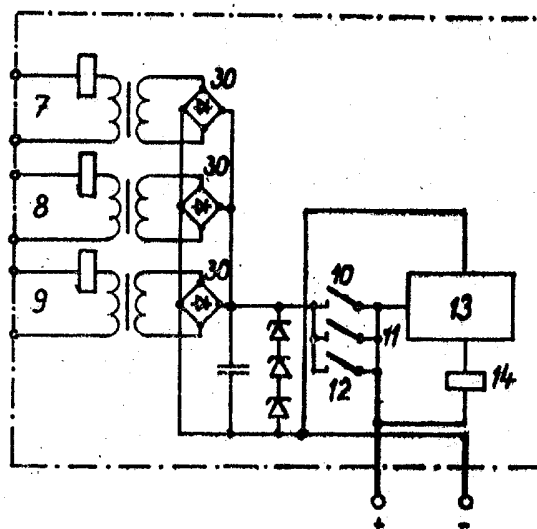
1. Zapojení pro spínání silových napájecích obvodů v části vysokého napětí vyznačené tím, že vakuový stykač (1) je připojen přes proudový, měřicí transformátor (2) a převodní, napájecí transformátor (3) na statický měnič (4) kmitočtu, přičemž na jednotlivé fáze proudového, měřicího transformátoru (2) je připojeno první, druhé a třetí mžikové relé (7, 8, 9) nadproudového, časového spínače (5), jehož pomocné relé (14) má svůj kontakt zapojen v ovládacím obvodu vakuového stykače (1), zatímco stejnosměrný napěťový výstup nadproudového časového spínače (5) je připojen na poruchovou jednotku (6), tvořenou dvoustupňovým tranzistorovým zesilovačem, kde v kolektoru, respektive v emitoru druhého tranzistoru (20) je zapojeno jazýčkové relé (21), jehož kontakt je zapojen v obvodu

poruchového vstupu do regulátoru střídače statického měniče (4) kmitočtu.

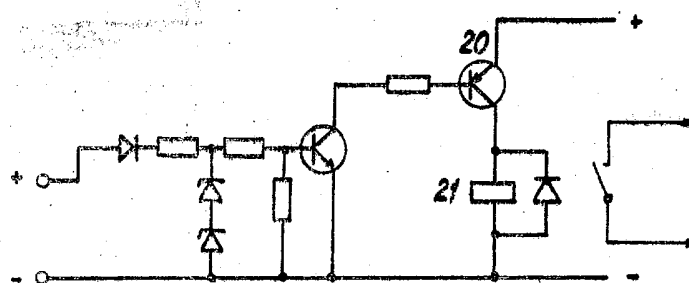
2. Zapojení pro spínání silových napájecích obvodů podle bodu 1 vyznačené tím, že z proudového, měřicího transformátoru (2) vyvedené fáze jsou přes první, druhé a třetí mžikové relé (7, 8, 9) spojeny s usměrňovači (30), jejichž jeden vývod je spojen přes paralelně zapojené vývody spínacích kontaktů (10, 11, 12) prvního, druhého a třetího mžikového relé (7, 8, 9) jednak se vstupem časovacího článku (13), a jednak se svorkou (+) stejnosměrného napěťového výstupu, přičemž druhý vývod usměrňovačů (30) je spojen s druhým vstupem časovacího článku a se svorkou (−) stejnosměrného napěťového výstupu, přičemž výstup časovacího článku (13) je přes pomocné relé (14) spojen na svorku (+) stejnosměrného napěťového výstupu.



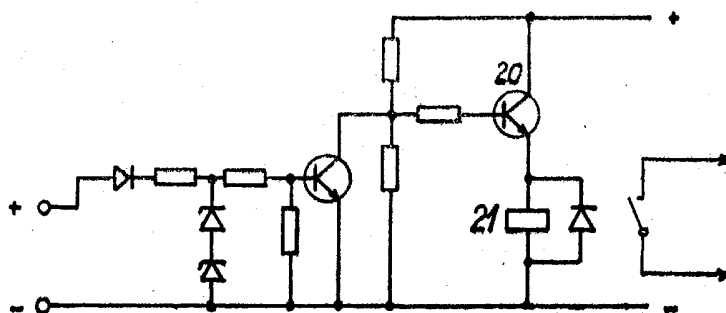
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4