



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY**

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 18 05 82

(21) PV 3633-82)

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³ H 02 M 1/10;
H 02 H 7/10

(40) Zveřejněno 31 08 84

(45) Vydáno 01 10 86

(75)

Autor vynálezu

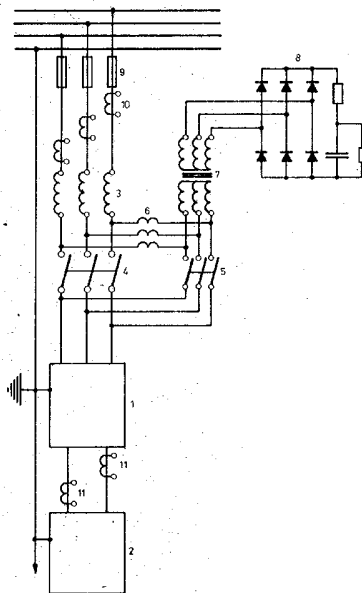
RADA JOSEF prof. ing. CSc.,
KOVAŘÍK OSKAR, PRAHA

(54) Zapojení k napájení polovodičového měniče zejména měniče kmitočtu pro indukční ohřevy

Vynález se týká zapojení k napájení polovodičového měniče, zejména měniče kmitočtu pro indukční ohřevy a řeší problém připojení polovodičového měniče přímo na síť bez oddělovacího transformátoru a ochranu před nebezpečným napětím na neživých částech celého zařízení.

Účelu se dosahuje tak, že k třífázové síti je mezi měnič a hlavní pojistky připojen reaktor a zapínací prvek, k němuž je přes impedanci paralelně připojen stykač, k jehož výstupním svorkám je paralelně připojena plovoucí ochrana, přičemž k vstupním měřicím transformátorům a výstupním měřicím transformátorům je připojena ochrana proti nadměrnému proudu v nulovém vodiči.

Zapojení je vhodné zejména pro
napájení indukčních ohřívacích zařízení
pomocí statických měničů kmitočtu.



Vynález se týká zapojení k napájení polovodičového měniče, zejména měniče kmitočtu pro indukční ohřevy, připojeného na napájecí síť bez oddělovacího transformátoru.

Až dosud se, zejména u indukčních ohřevů, používá zapojení, kde před každým tyristorovým měničem kmitočtu je vřazen oddělovací transformátor, který měnič oddělí galvanicky od napájecí sítě. Tento transformátor je poměrně drahý, zabírá značné místo a jsou v něm i značné energetické ztráty. Přitom má často jen funkci oddělovací a má převod napětí 1:1. Mnoho měničů se dá provést se vstupním napětím např. 3 x 380 V/50 Hz a je výhodné, jestliže transformátor může potom zcela odpadnout.

Uvedené nevýhody odstraňuje zcela zapojení podle vynálezu k napájení polovodičového měniče, zejména měniče kmitočtu pro indukční ohřevy, kde napětí sítě je shodné se vstupním napětím měniče, kde podstata vynálezu spočívá v tom, že k třífázové síti je mezi měnič a hlavní pojistky připojen reaktor a zapínací prvek, k němuž je přes impedanci paralelně připojen stykač, k jehož výstupním svorkám je paralelně připojena plovoucí ochrana, přičemž k vstupním měřícím transformátorům a výstupním měřícím transformátorům je připojena ochrana proti nadměrnému proudu v nulovém vodiči. Podle vynálezu může být mezi stykač a plovoucí ochranu vřazen paralelně třífázový transformátor.

Hlavní výhodou zapojení podle vynálezu je, že jeden nebo více elektrických měničů je připojeno na elektrickou síť přímo, bez transformátoru. Aby se získala potřebná reaktance pro komutaci polovodičových prvků v měniči, je mezi síť a měnič zařazen

reaktor, (indukčnost), který zároveň omezuje zkratové proudy a zároveň s dalšími prvky působí i jako částečný filtr pro vyšší harmonické. Zapojení podle vynálezu odstraňuje velký, pracný a drahý oddělovací transformátor a nahrazuje jej jednoduchým reaktorem. Zároveň řeší zapojení zařízení tak, aby mohla být provedena ochrana zařízení proti nebezpečnému dotyku nulováním. Celé zařízení se zlevní, spotřebuje méně deficitního materiálu a stoupne i jeho energetická účinnost, protože odpadnou ztráty v transformátoru. Ztráty v reaktoru jsou totiž několikanásobně nižší než v transformátoru.

Příklad zapojení podle vynálezu je znázorněn schematicky na výkrese na obr. 1 a na obr. 2 je příklad zapojení stykače 5 se zpožďovacím obvodem.

U zapojení podle vynálezu (obrázky 1) k napájecí aplikačního zařízení 2, například zařízení k indukčnímu ohřevu, z třífázové energetické sítě přes polovodičový měnič 1, kde napětí sítě je shodné se vstupním napětím měniče 1, je k třífázové síti mezi měnič 1 a hlavní pojistky 9 připojen reaktor 3 - indukčnost a zapínací prvek 4, kterým může být jistič nebo stykač, k němuž je přes impedanci 6 paralelně připojen stykač 5. K výstupním svorkám stykače 5 je paralelně připojena plovoucí ochrana 8 a to buď přímo svými vstupy a nebo prostřednictvím paralelně vřazeného třífázového transformátoru 7. V zapojení je do každé fáze mezi hlavní pojistkou 9 a reaktor 3 vřazen vstupní měřicí transformátor 10 a mezi měnič 1 a aplikační zařízení 2 je vřazen vždy jeden výstupní měřicí transformátor 11. Stykač 5 může být na střídavý proud a může být zapojen známým způsobem tak, že jeho cívka 13 je připojena k usměrňovači, tvořenému transformátorem 12 (obrázky 2) a diodami 15 v Grätzově zapojení. S cívkou 13 stykače 5 je v sérii odpor 16 přemostěný kondenzátorem 17 a kontaktem 5 a paralelně k cívkce 13 stykače 5 je připojen po sepnutí stykače 5 zpožďovací kondenzátor 18. Cívka 14 zapínacího prvku 4 je propojena se zapínacím prvkem 20 a vypínacím prvkem 19. Primární vinutí transformátoru 12 je v zapojení jištěno pojistkou 22 a sekundární vinutí transformátoru 12 je jištěno pojistkou 21.

Funkce zapojení podle vynálezu je tato: Podle obr. 1, kde je základní zapojení silových obvodů je měnič 1 s aplikačním strojem 2 například indukčním ohřevem, je připojen na síť tří-fázovou, například $3 \times 380 \text{ V}$, 50 Hz s nulovým vodičem přes reaktor 3 a zapínací prvek 4. Paralelně ke kontaktům zapínacího prvku 4 je zapojen stykač 5, který má v sérii zapojenu impedanci 6 a paralelně třífázový transformátor 7 s plovoucí ochranou 8. Plovoucí ochrana 8 může být alternativně připojena i přímo bez transformátoru 7 na svorky stykače 5. Závisí to od napětového přizpůsobení sítě a plovoucí ochrany 8. Stykač 5 je vypínán vždy se zpožděním několika desetin sekundy a jeho zapojení, umožňující toto zpoždění, je znázorněno na obr. 2. Aby bylo možno použít ochranu proti nebezpečnému dotyku nulováním, musí být splněna podmínka, že při spojení kteréhokoliv fázového vodiče nebo s ním spojené živé elektrické části s kostrou strojů a přístrojů nastane vypnutí zařízení. Tato podmínka je zde splněna tím, že je hlídán pomocí vstupních měřicích transformátorů 10 proudu a příslušných ochran okamžitý součet všech tří proudů ve fázích X, Y, Z k měnič 1. Stejným způsobem je hlídán součet výstupních proudů z měniče pomocí měřicích transformátorů 11. Pokud tento součet nebude roven nule, to jest poteče nějaký proud nulovým vodičem, nastane okamžité odepnutí aplikačního zařízení 2 od sítě zapínacím prvkem 4 a stykačem 5. Úroveň proudu v nulovém vodiči je nastavitelná a může být volena i dosti nízká. Tím je zajištěna naprostá bezpečnost proti nebezpečnému napětí, které se může takto na neživých a nulovaných částech objevit.

Zapojení podle vynálezu je možno využít tam, kde se dosud jednotlivé elektrické měniče připojovaly na síť přes oddělovací transformátory a kde napětí sítě je shodné se vstupním napětím měniče.

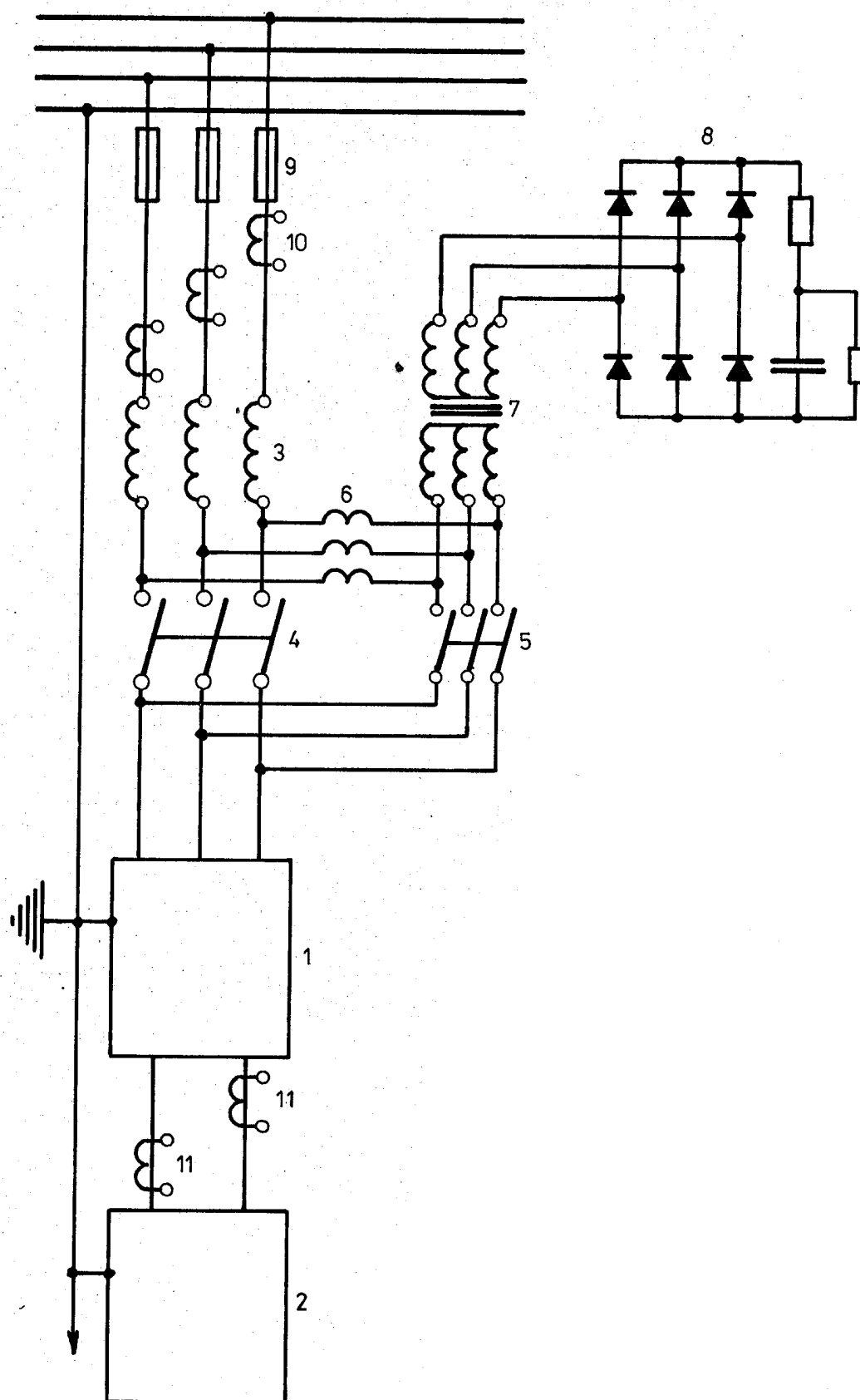
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

234 142

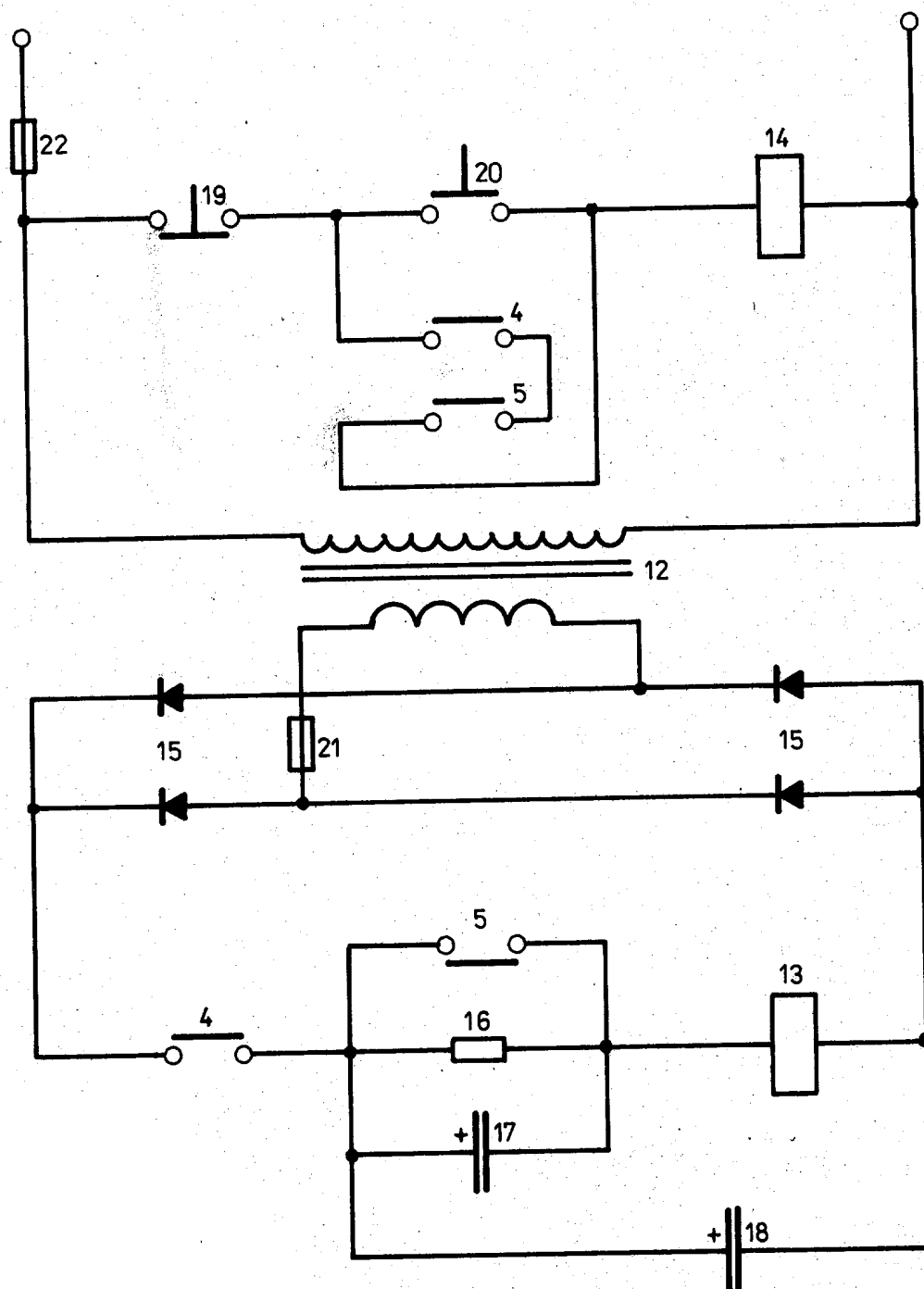
1. Zapojení k napájení polovodičového měniče, zejména měniče kmitočtu pro indukční ohřevy připojeného na napájecí síť bez oddělovacího transformátoru, vyznačující se tím, že měnič (1) je připojen přes stykače (4, 5) a reaktory (3) na napájecí síť, přičemž je paralelně ke kontaktům prvního stykače (4) nebo druhého stykače (5) připojena buď přímo nebo přes transformátor (7) plovoucí ochrana (8).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi stykač (5) a plovoucí ochranu (8) je vřazen paralelně třífázový transformátor (7).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2