



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232501

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 06 05 83
(21) (PV 3226-83)

(51) Int. Cl.³
H 02 P 7/46,
H 02 P 7/62

(40) Zveřejněno 18 06 84

(45) Vydáno 15 08 86

(75)

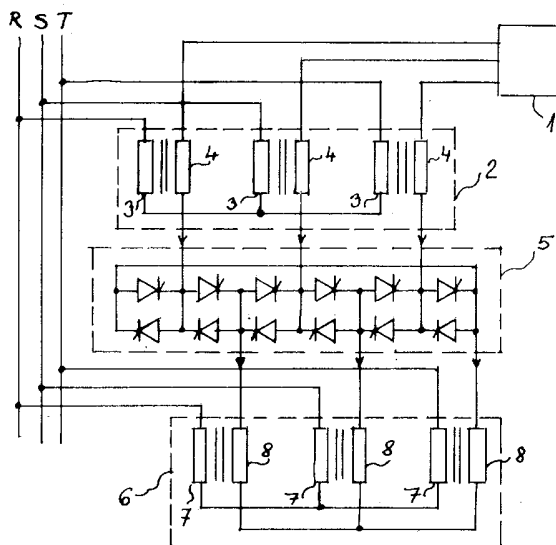
Autor vynálezu

HÁLA BOHUMIL ing. CSc., HLAVATÝ ZDENĚK ing. CSc.,
KOPECKÝ ZDENĚK ing., PRAHA

(54) Zapojení pro zatížení trojfázového střídavého točivého stroje při tepelných zkouškách

Vynález se týká zapojení pro zatížení trojfázového střídavého točivého stroje při tepelných zkouškách, které je určeno pro točivé stroje velkých výkonů.

Zapojení sestává ze dvou trojfázových transformátorů, tyristorového spínače a zkoušeného stroje. Je provedeno tak, že k jednomu vývodu sekundárního vinutí každé fáze prvního trojfázového transformátoru je připojen zkoušený stroj a ke druhému vývodu téhož sekundárního vinutí je připojen vstupní svorkou každé fáze trojfázový tyristorový spínač. Výstupní svorka každé fáze tohoto tyristorového spínače je připojena na každou fázi sekundárního vinutí druhého trojfázového transformátoru zapojeného do hvězdy nebo do trojúhelníku. Primární vinutí každé fáze obou trojfázových transformátorů zapojených do hvězdy nebo do trojúhelníku jsou připojena k trojfázové napájecí síti.



OBR. 1

Vynález se týká zapojení pro zatížení trojfázového střídavého točivého stroje při tepelných zkouškách, které je určeno pro točivé stroje velkých výkonů.

Doposud se tepelné zkoušky těchto točivých strojů provádějí tak, že zkoušený stroj je hřídelem mechanicky spojen s dalším střídavým strojem stejného nebo většího výkonu, který zkoušený stroj zatěžuje. Zatěžovací stroj vrací energii zpět do sítě přes dvě za sebou zapojené Leonardovy skupiny, sestávající ze dvou strojů střídavých a dvou strojů stejnosměrných. Nevýhodou uvedeného zkoušení je především potřeba pěti strojů odpovídajícího výkonu. Realizace zkoušek je spojena s vysokými náklady, s náročnou montážní přípravou a také manipulace při zkouškách není snadná. Podstatné jsou také zbytečné energetické ztráty v pěti strojích způsobené průchodem vracené energie, které mohou být i více než 25 %.

Další možností provádění tepelných zkoušek jsou různé náhradní zkoušky, zpravidla při sníženém výkonu. Širší uplatnění těchto metod však naráží na omezenou přesnost při zpracování výsledků.

Také je možno napájet samostatně běžící zkoušený stroj z dvoufrekvenčního zdroje. Nedostatkem tohoto řešení je nutnost dvou generátorů, z nichž jeden pracuje v sérii s druhým.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením pro zatížení trojfázového střídavého točivého stroje při tepelných zkouškách, jehož podstata spočívá v tom, že k jednomu vývodu sekundárního vinutí každé fáze prvního trojfázového transformátoru je připojen zkoušený stroj a ke druhému vývodu téhož sekundárního vinutí je připojen svou vstupní svorkou každé fáze trojfázový tyristorový spínač. Výstupní svorka každé fáze tohoto tyristorového spínače je připojena na každou fázi sekundárního vinutí druhého trojfázového transformátoru zapojeného do hvězdy nebo do trojúhelníku. Primární vinutí každé fáze obou trojfázových transformátorů zapojených do hvězdy nebo do trojúhelníku jsou připojena k trojfázové napájecí síti.

Výhodou zapojení podle vynálezu je podstatné snížení pracnosti při přípravě i realizaci zkoušek. Nejvýznamnější jsou však úspory energie při zkouškách, jakož i úspory investic, které jsou nezbytné při požadovaném růstu výkonu zkušeben.

Na připojeném výkresu je na obr. 1 znázorněn příklad zapojení pro zatížení trojfázového střídavého točivého stroje při tepelných zkouškách podle vynálezu a na obr. 2 je vektorový diagram napětí. Vektorové sčítání je pro jednoduchost naznačeno pouze fází R.

Zkoušený stroj 1 je točivý trojfázový střídavý a je připojen k jednomu vývodu sekundárního vinutí 4 každé fáze prvního trojfázového transformátoru 2. Ke druhému vývodu téhož sekundárního vinutí 4 je připojen svou vstupní svorkou každé fáze trojfázový tyristorový spínač 2, jehož výstupní svorka každé fáze je připojena na každou fázi sekundárního vinutí 8 druhého trojfázového transformátoru 6 zapojeného do hvězdy. Primární vinutí 3, 7 obou trojfázových transformátorů 2, 6, která jsou zapojena do hvězdy jsou připojena k trojfázové napájecí síti 2 s fázemi R, S, T.

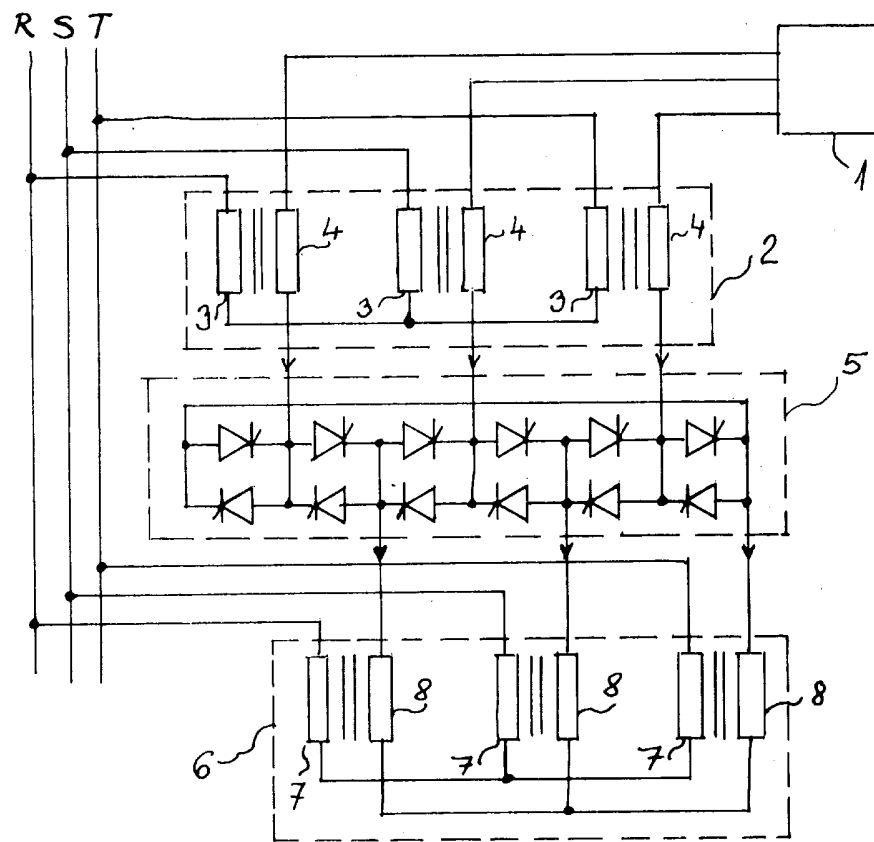
Na svorkách zkoušeného stroje 1 je napětí, například fáze R. Převládající složka U_R napětí je tvořena napětím na sekundárním vinutí 4 prvního trojfázového transformátoru 2. Menší složky $-U_{PS}$, $-U_{PT}$ napětí jsou tvořeny napětími na sekundárním vinutí 8 druhého trojfázového transformátoru 6. Obě menší složky $-U_{PS}$ a $-U_{PT}$ jsou orientovány proti fázovým napětím fáze S a fáze T. Vzájemné propojení obou sekundárních vinutí 4, 8 je provedeno tyristorovým spínačem 2 tím způsobem, že k převládající složce U_R napětí fáze R na sekundárním vinutí 4 je připojena menší složka $-U_{PS}$ napětí fáze S na sekundárním vinutí 8 tak, že je opačně orientována než napětí fáze S. Je proto označena záporným znaménkem. Menší složku $-U_{PS}$ přiřazuje tyristorový spínač 2. Menší složka $-U_{PS}$ odpovídající fázi S, dává na zkoušeném stroji 1 napětí $+U_M$, které je plně vytaženo. Menší složka $-U_{PT}$ odpovídající fázi T,

dává na zkoušeném stroji 1 napětí $-U_M$, které je vyznačeno čárkovaně. Toto vektorové sčítání umožňuje tyristorový spínač 2 současně ve všech třech fázích R, S, T. Zkoušený stroj 1 křive pak kolem synchronních otáček z motorického do generátorického stavu, neboť úhel α výsledného napětí $+U_M$ stroje je buď kladný $+\alpha$ nebo záporný $-\alpha$, přičemž střídání orientace úhlu α provádí tyristorový spínač 2 vlivem svého řízení, které není pro jednoduchost na obr. 1 naznačeno. Rotor zkoušeného stroje 1 má při úhlu $+\alpha$ tendenci svůj moment setrvačnosti urychlovat, kdežto při úhlu $-\alpha$ zpomalovat. Zkoušený stroj 1 pracuje tedy periodicky, jednak jako motor a jednak jako generátor. Pak je možné zkoušený stroj 1 proudově i výkonově zatěžovat na požadovanou hodnotu, jež je nastavitelná kmitočtem řídicích impulsů tyristorového spínače 2.

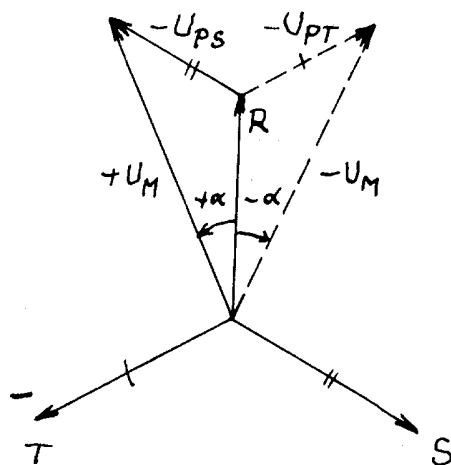
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro zatížení trojfázového střídavého točivého stroje při tepelných zkouškách vyznačené tím, že k jednomu vývodu sekundárního vinutí (4) každé fáze prvního trojfázového transformátoru (2) je připojen zkoušený stroj (1) a ke druhému vývodu téhož sekundárního vinutí (4) je připojen svou vstupní svorkou každé fáze trojfázový tyristorový spínač (5), jehož výstupní svorka každé fáze je připojena na každou fázi sekundárního vinutí (8) druhého trojfázového transformátoru (6) zapojeného do hvězdy nebo do trojúhelníku, přičemž primární vinutí (3, 7) každé fáze obou trojfázových transformátorů (2, 6) zapojená do hvězdy nebo do trojúhelníku jsou připojena k trojfázové napájecí síti (9).

1 výkres



OBR.1



OBR.2