



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

**198443**  
(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 02 P 5/34

(22) Přihlášeno 04 01 77

(21) (PV 59-77)

(40) Zveřejněno 17 09 79

(45) Vydáno 30 08 82

(75)

Autor vynálezu

HADT FRANTIŠEK ing., PRAHA, DEVÁTÝ JIŘÍ ing., KLATOVY a ČTVRTNÍ-  
ČEK MILAN ing., PRAHA

## (54) Zapojení polovodičových měničů pro regulaci otáček trojfázového střídavého motoru

Vynález se týká zapojení polovodičových měničů pro regulaci otáček regulovaného střídavého motoru, které umožňuje úpravu tvaru průběhu proudu, tekoucího rotorovým vinutím trojfázového asynchronního elektromotoru s kotvou kroužkovou nebo statorovým vinutím synchronního trojfázového motoru.

Dosud známá zapojení polovodičových měničů regulovaných střídavých motorů představují měniče, které se skládají ze dvou trojfázových můstků, z nichž jeden může být řízený a druhý neřízený, nebo jsou oba řízené.

Mezi představitele pohonů vybavených takto zapojenými měniči patří například pohon trojfázovým asynchronním elektromotorem s kotvou kroužkovou, známým pod názvem „podsynchronní polovodičová kaskáda“ a se synchronním motorem, známým pod názvem „ventilový motor“.

Proud, protékající střídavým vinutím motorů, napájených měniči v uvedeném zapojení, se skládá ze značného počtu harmonických složek, přičemž některé z harmonických složek proudu vyvolávají přídavné silové účinky. Jestliže se otáčky pohonu přibližují kritickým otáčkám mechanické soustavy, potom přídavné silové účinky vyvolávají momentové oscilace celého soustrojí. Amplituda momentových kmitů může potom dosáhnout několika-násobku hodnoty jmenovitého momentu motoru.

Tato skutečnost prakticky znemožňuje aplikace popsaných regulovaných střídavých motorů pro pohon strojů, jako je například turbokompresor, zařízení vybavená převodovkou apod.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením polovodičových měničů pro regulaci otáček trojfázového střídavého motoru, jehož podstatou je, že mezi každými dvěma fázemi vinutí trojfázového střídavého motoru je svou střídavou stranou zapojen vždy jeden dvoufázový polovodičový měnič v můstkovém zapojení. Dále je tento měnič připojen svou stejnosměrnou stranou přes vyhlazovací tlumivku na stejnosměrnou stranu trojfázového tyristorového měniče v můstkovém zapojení. Svou střídavou stranou je potom tyristorový měnič připojen k sekundárnímu vinutí jemu odpovídajícího trojfázového transformátoru.

Alternativně je trojfázový tyristorový měnič svou střídavou stranou připojen přes trojici reaktorů na jediné vinutí společného trojfázového transformátoru.

V další alternativě je trojfázový tyristorový měnič připojen k odpovídajícímu sekundárnímu vinutí společného čtyřvinutového trojfázového transformátoru.

Primární vinutí všech trojfázových transformátorů jsou připojena k trojfázové napájecí síti.

Zapojením podle vynálezu se dosahuje toho, že průběh proudu každou částí vinutí trojfázového střídavého motoru je nepřerušovaný a je s nízkým obsahem harmonických složek, což má za následek podstatné snížení přídavných silových účinků na celé silové soustrojí a tím i omezení jeho mechanických oscilací.

Vynález je schematicky znázorněn ve třech příkladech konkrétního provedení na výkresu, kde

na obr. 1 je znázorněno schéma zapojení polovodičových měničů pro regulaci otáček trojfázového střídavého motoru se třemi trojfázovými transformátory,

na obr. 2 je schéma zapojení polovodičových měničů pro regulaci otáček trojfázového střídavého motoru s jedním trojfázovým transformátorem připojeným přes reaktory k trojfázovým tyristorovým měničům,

na obr. 3 je schéma zapojení polovodičových měničů pro regulaci otáček trojfázového střídavého motoru se společným čtyřvinutovým trojfázovým transformátorem se třemi sekundárními vinutími.

U prvního příkladu vynálezu podle obr. 1 je zapojení polovodičových měničů provedeno tak, že mezi každými dvěma fázemi vinutí 1 trojfázového střídavého motoru je svou střídavou stranou zapojen vždy jeden dvoufázový polovodičový měnič 2, 3, 4 v můstkovém zapojení. Tento měnič 2, 3, 4 je svou stejnosměrnou stranou připojen přes vyhlazovací tlumivku 5, 6, 7 na stejnosměrnou stranu trojfázového tyristorového měniče 8, 9, 10 v můstkovém zapojení, přičemž tyristorový měnič 8, 9, 10 je svou střídavou stranou připojen k sekundárnímu vinutí jemu odpovídajícímu trojfázovému transformátoru 11, 12, 13. Tyto transformátory 11, 12, 13 jsou připojeny primárními

vinutími ke společné trojfázové napájecí síti R, S, T.

U druhého příkladu vynálezu podle obr. 2 je použito stejného zapojení vinutí 1, dvoufázového měniče 2, 3, 4, tlumivky 5, 6, 7 a trojfázového tyristorového měniče 8, 9, 10 jako v předchozím příkladě, avšak trojfázový měnič 8, 9, 10 je připojen střídavou stranou přes trojici reaktorů 14, 15, 16 k sekundárnímu vinutí společného trojfázového transformátoru 11, který je připojen k trojfázové napájecí síti R, S, T.

U třetího příkladu vynálezu podle obr. 3 je rovněž použito stejného zapojení vinutí 1, dvoufázového měniče 2, 3, 4, tlumivky 5, 6, 7 a trojfázového tyristorového měniče 8, 9, 10 jako v předchozích příkladech, avšak trojfázový měnič 8, 9, 10 je připojen střídavou stranou k odpovídajícímu sekundárnímu vinutí společného čtyřvinutového trojfázového transformátoru 17, který je připojen k trojfázové napájecí síti R, S, T.

Pro všechny tři příklady je funkce zapojení podle vynálezu stejná.

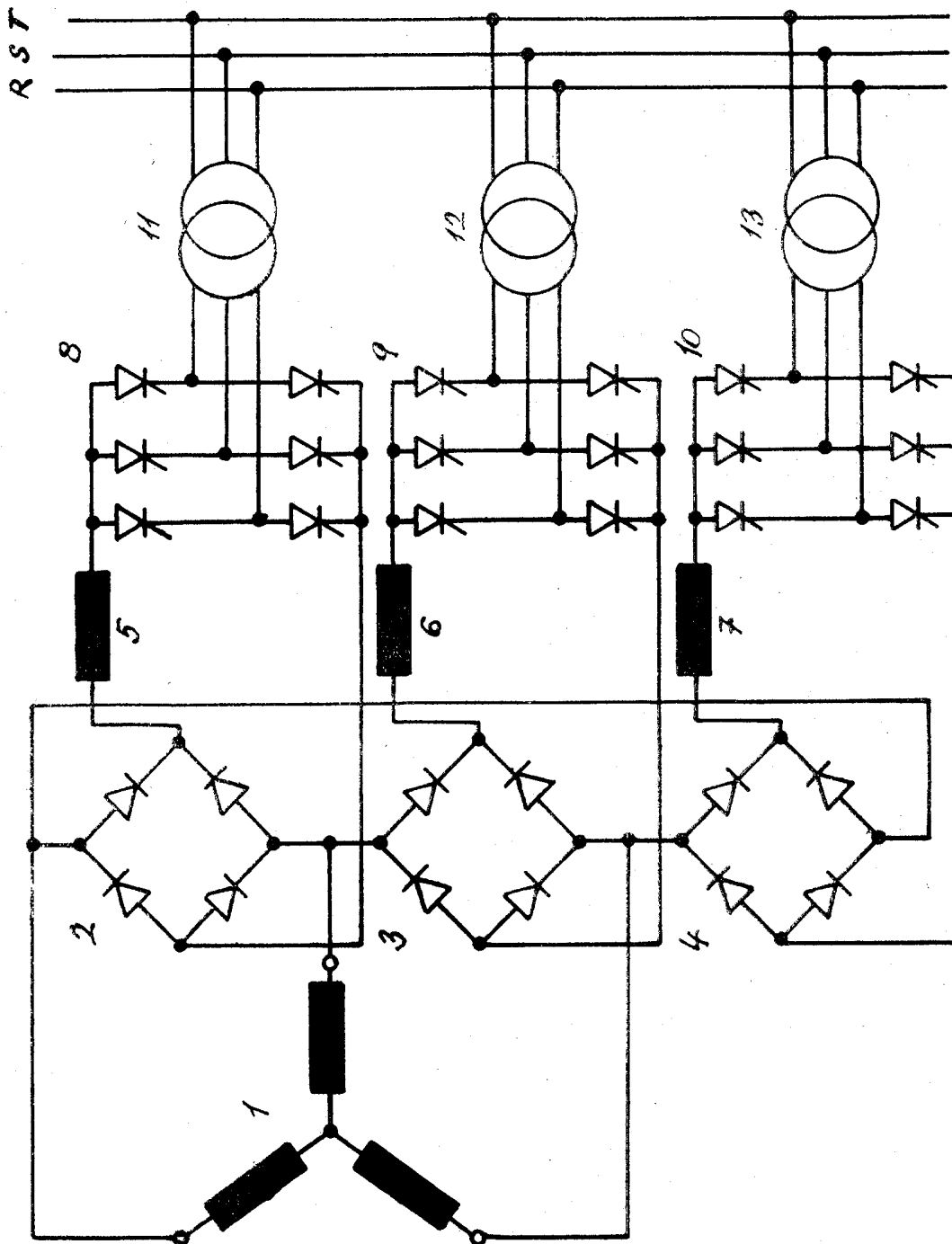
Sdružená napětí na vinutí 1 trojfázového střídavého motoru jsou usměrněna třemi dvoufázovými polovodičovými měniči 2, 3, 4 v můstkovém zapojení a stejnosměrné proudy tekoucí jednotlivými meziobvodovými jsou vráceny prostřednictvím trojfázových tyristorových měničů 8, 9, 10, pracujících v invertorovém režimu do napájecí sítě R, S, T.

Jestliže jsou i dvoufázové měniče 2, 3, 4 osazeny tyristory, je možné převádět energii i opačným směrem, tak, že trojfázové tyristorové měniče 8, 9, 10 pracují v usměrňovacím režimu a stejnosměrné proudy jsou převáděny dvoufázovými měniči 2, 3, 4 pracujícími v invertorovém režimu na střídavé proudy potřebné frekvence vinutím 1 střídavého trojfázového motoru.

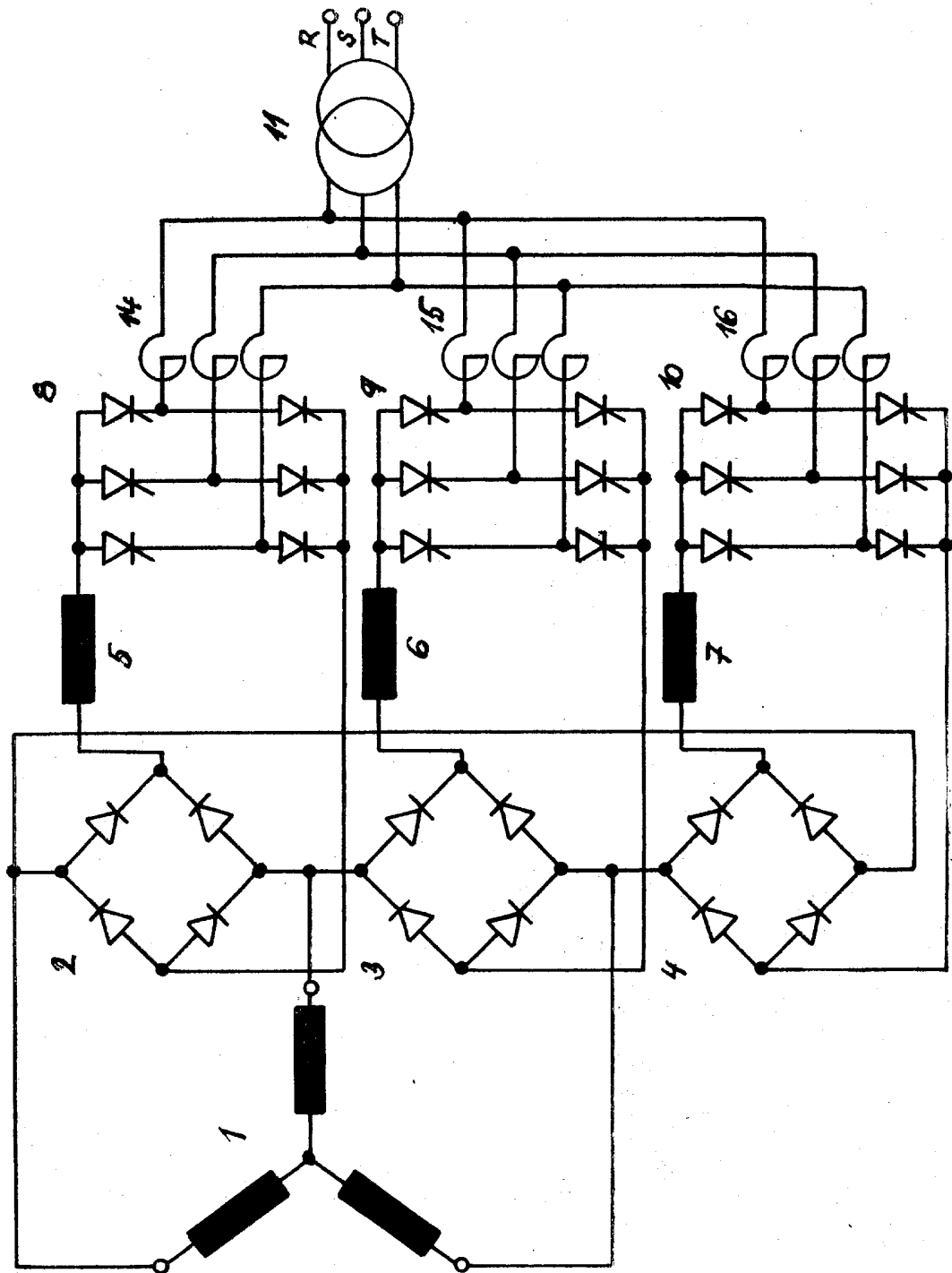
## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení polovodičových měničů pro regulaci otáček trojfázového střídavého motoru, vyznačující se tím, že mezi každými dvěma fázemi vinutí (1) trojfázového střídavého motoru je střídavou stranou zapojen vždy jeden dvoufázový polovodičový měnič (2, 3, 4) v můstkovém zapojení, přičemž tento měnič (2, 3, 4) je stejnosměrnou stranou připojen přes vyhlazovací tlumivku (5, 6, 7) na stejnosměrnou stranu trojfázového tyristorového měniče (8, 9, 10), uspořádaného v můstkovém zapojení a tento tyristorový měnič (8, 9, 10) je

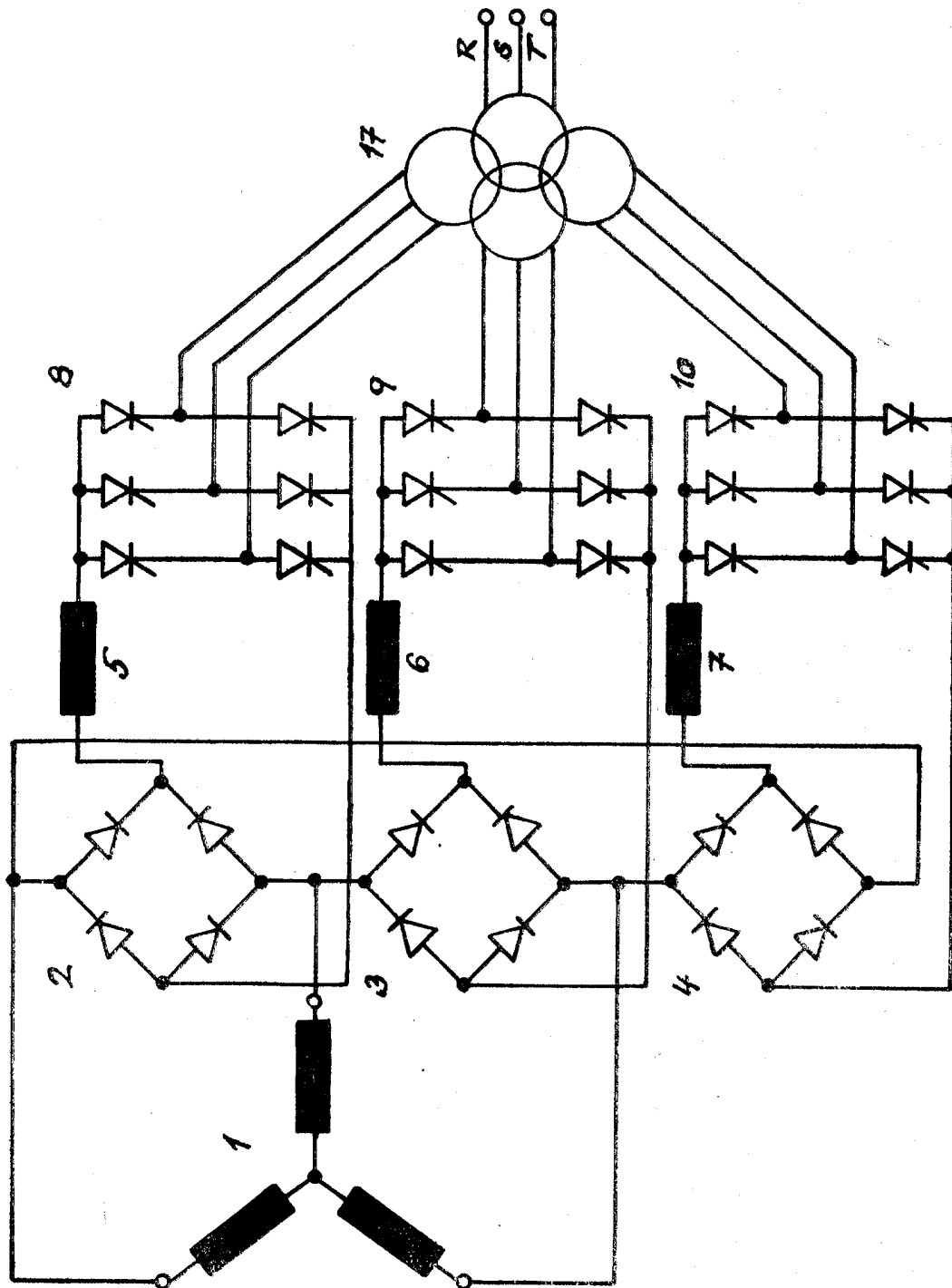
střídavou stranou připojen buď k sekundárnímu vinutí jemu odpovídajícímu transformátoru (11, 12, 13) nebo přes trojici reaktorů (14, 15, 16) na jediné sekundární vinutí společného trojfázového transformátoru (11) a nebo k odpovídajícímu sekundárnímu vinutí společného čtyřvinutového trojfázového transformátoru (17), přičemž primární vinutí všech trojfázových transformátorů (11, 12, 13, 17) jsou připojena k trojfázové napájecí síti (R, S, T).



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3