



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226 884

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24 09 81
(21) PV 7038-81

(51) Int. Cl.³

H 02 M 7/12

(40) Zveřejněno 26 08 83
(45) Vydáno 01 10 85

(75)

Autor vynálezu BOHATA SVATOPLUK ing., BRNO

(54) Zapojení čtyřkvadrantového zdroje stejnosměrného napětí

1

Vynález se týká zapojení čtyřkvadrantového zdroje stejnosměrného napětí obou polarit se zvýšeným výkonem, napájeného z vícefázové sítě, které zajišťuje rekuperaci energie.

Zapojení může být použito pro napájení stejnosměrných motorů s reverzací chodu a bržděním rekuperace energie, jako součást cyklokonvertoru pro napájení třífázových indukčních motorů atd.

Vynález navazuje na čs. AO č. 211 652, jehož předmětem bylo rovněž zapojení řízeného zdroje stejnosměrných napětí s možností rekuperace energie.

Známa zapojení dvoupulzních, třípulzních či šestipulzních řízených výkonových usměrňovačů obou polarit jsou provedena tak, že bývají v různých sestavách, avšak v podstatě antiparalelně spojeny dva usměrňovače, každý pro jednu polaritu napětí. Tato zapojení bývají buď s okruhovými proudy nebo bez nich. Další verzí bylo nahrazení antiparalelních usměrňovačů triaky. Ty byly spouštěny tak, aby se na stejnosměrném výstupu dosáhla žádaná polarita napětí. Antiparalelně řazené tyristorové usměrňovače mají tu nevýhodu, že jejich zkoušení obvody musí galvanicky oddělovat tyristor od řídicího obvodu, takže každý tyristor musí mít vřazen samostatný oddělovací obvod buď transformátorový nebo optoelektrický. V zapojení s triaky a napájecím transformátorem

je každý triak napájený ze samostatného sekundárního vinutí. Oddělovací obvody v tomto zapojení není nutno zařazovat, ale toto zapojení klade zvýšené nároky na parametry použitých triaků, hlavně na jejich odolnost proti samospouštění nárůstem napětí na jejich anodách. Rovněž i výkon takových usměrňovačů je limitován maximálními dovolenými proudy použitých triaků, které nebývají uzpůsobeny pro tak vysoké výkony jako tyristory.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje zapojení čtyřkvadrantového zdroje stejnosměrného napětí podle vynálezu, které je založeno na využití síťového napájecího transformátoru, jehož podstata spočívá v tom, že jednotlivá primární vinutí síťového napájecího transformátoru jsou připojena k přívodům sítě, zatímco sekundární vinutí síťového napájecího transformátoru jsou prvními svými konci společně spojena s výstupem stejnosměrného napětí s druhými konci k anodě tyristoru a katodě diody. Katody tyristorů jsou uzemněny, anody diod jsou spojeny s prvními anodami triaku, jejichž druhé anody jsou rovněž uzemněny. Spouštěcí elektrody tyristorů a triaku jsou spojeny s výstupy synchronizačního řídicího obvodu.

Podstatou zapojení podle vynálezu je tedy napájení usměrňovačů přes oddělovací transformátor se samostatnými vinutími pro každou usměrňovačovou větev, ve které je zařazen tyristor s uzemněnou katodou a triak s uzemněnou anodou, přičemž první anoda je spojena s vinutím transformátoru přes záporně polarizovanou diodu. Triak a dioda tak pracují jako opačně pólované tyristory.

Hlavní výhoda zapojení podle vynálezu tkví především v podstatně větší bezpečnosti provozu a současně až ve dvojnásobném zvýšení výstupních výkonů, bez nutnosti zařazení oddělovacích obvodů.

Příkladná zapojení čtyřkvadrantového zdroje stejnosměrného napětí podle vynálezu jsou dále schematicky znázorněna na přiloženém výkresu, kde obr. 1 představuje zdroj stejnosměrného napětí, napájený z třífázové sítě v třípulzním provedení a obr. 2 zdroj stejnosměrného napětí, napájený z třífázové sítě v šestipulzním provedení.

Na obr. 1 a 2 jsou primární vinutí síťového napájecího transformátoru 4 připojena k přívodu 1 třífázové sítě. K těmto přívodům 1 jsou také připojeny synchronizační vstupy synchronizačního obvodu 2. Ke každému sekundárnímu vinutí 6 síťového napájecího transformátoru 4 jsou připojeny jednak anody tyristorů 7 a katody diod 9, přičemž anody diod 9 jsou spojeny s prvními anodami triaků 8, jež mají své druhé anody, stejně jako katody tyristorů 7, uzemněny. Druhé konce sekundárních vinutí 6 jsou vzájemně propojeny a spojeny s výstupem 10 stejnosměrných napětí.

Zapojení podle obr. 1 a 2 jsou odlišná pouze v tom, že síťový napájecí transformátor 4 je na obr. 2 opatřen šesti sekundárními vinutími 6.

Sekundární vinutí 6 jsou v obou případech zapojena do hvězdy, ale u zapojení podle obr. 2 pracuje každá větev s dvoucestným usměrňováním.

Funkce zapojení je následující:

synchronizační obvod 2 dává podle polarit y a velikosti řídícího napětí na svém vstupu 3 spouštěcí impulzy pouze tomu tyristoru 7, anebo triaku 8, který je zapojen na konci toho sekundárního vinutí 6, ve kterém je právě půlperioda střídavého transformovaného napětí, která má polaritu shodnou s napětím, požadovaným na výstupu 10 zdroje. Posunutím úhlu spouštění v příslušné půlperiodě transformovaného střídavého napětí se pak nastaví velikost výstupního stejnosměrného napětí.

Zapojení podle obr. 1 pracuje jako třípulzní usměrňovač, zapojení podle obr. 2 jako šestipulzní.

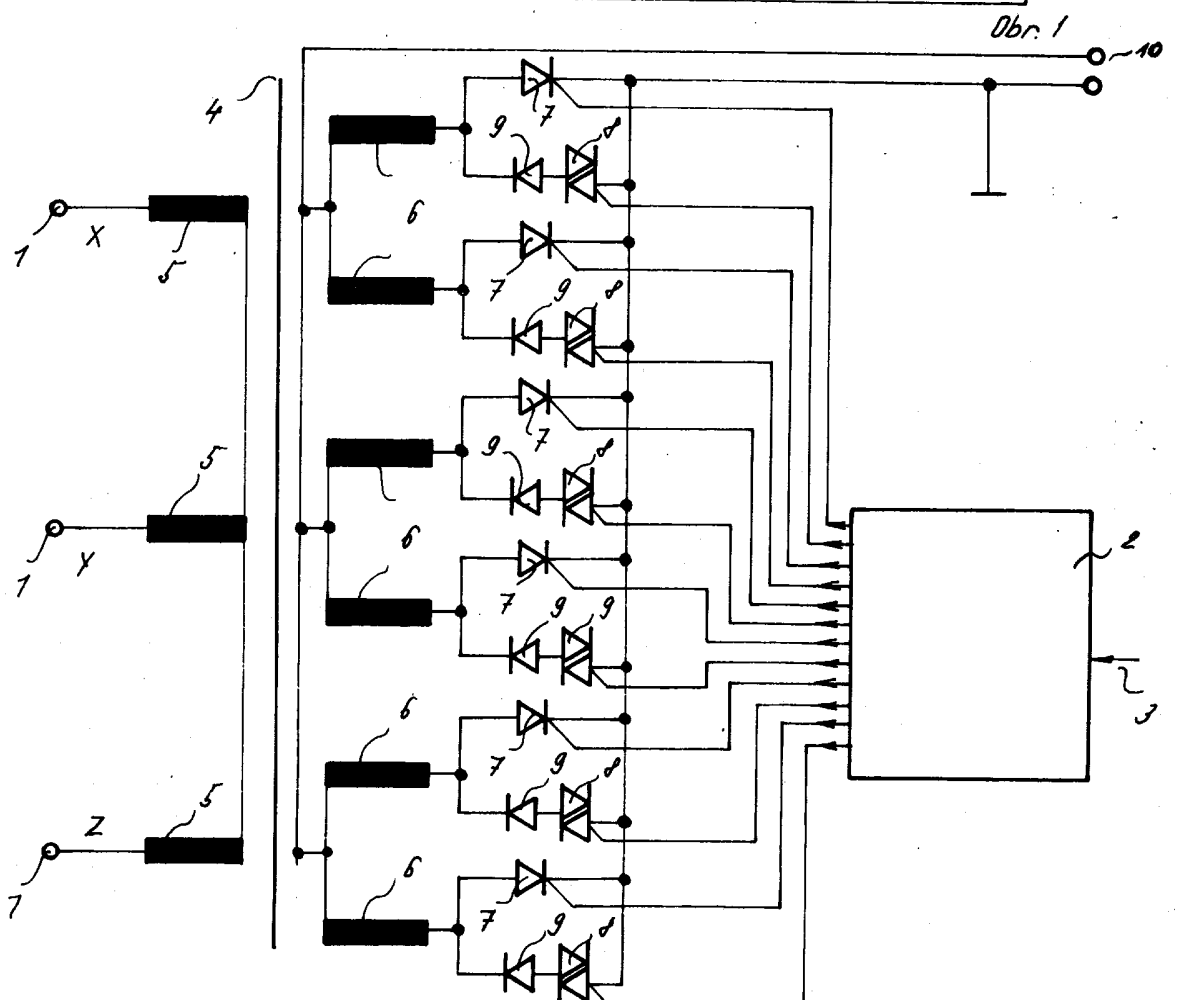
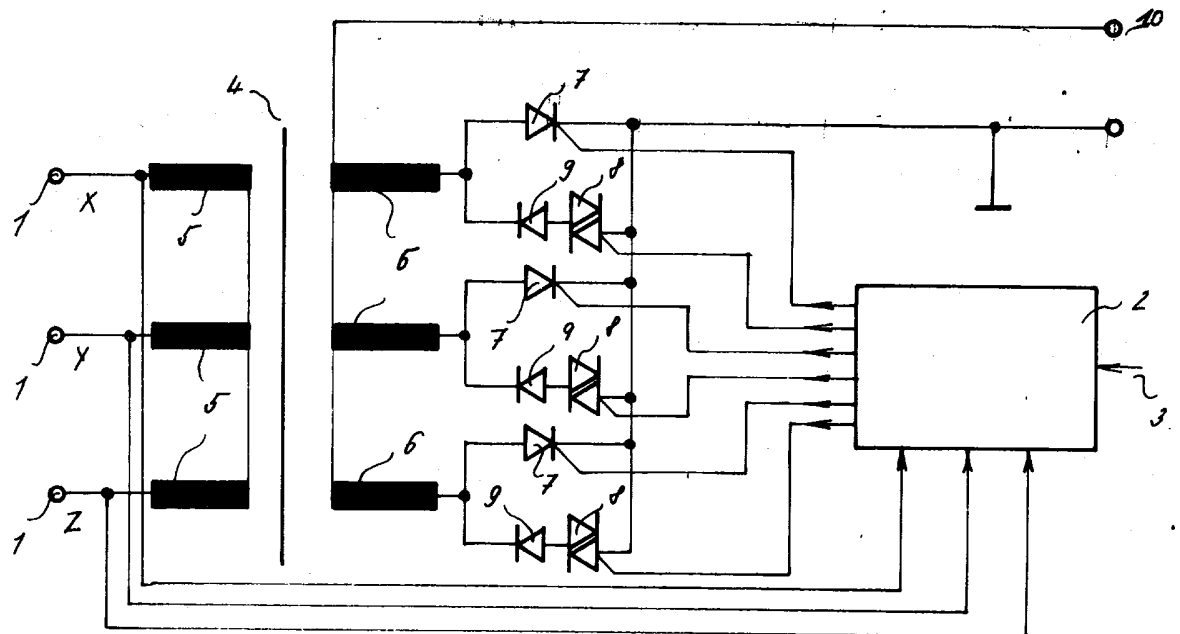
Šestipulzní zapojení může být také vytvořeno ze dvou paralelních třípulzních, napájených se vzájemným posunem 180° a nulovou tlumivkou.

Obě zapojení mohou tedy plnit funkci čtyřkvadrantových řízených zdrojů napětí. Mohou být také ještě modifikována jako vícepulzní, použitím napájecího transformátoru s větším počtem vinutí, spojených s příslušným počtem tyristorů, diod, triaků a odpovídajícím synchronizačním obvodem. Dále může být také využito pro jednofázové napájení, tedy jako jednopulzní nebo dvoupulzní. Rovněž může být upraven jako trojice třípulzních nebo šestipulzních usměrňovačů, které pak mohou plnit funkci třífázového měniče kmitočtu - cyklokonvertoru.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení čtyřkvadrantového zdroje stejnosměrného napětí, které je založeno na využití síťového napájecího transformátoru, vyznačené tím, že jednotlivá primární vinutí (5) síťového napájecího transformátoru (4) jsou připojena k přívodům (1) sítě, zatímco sekundární vinutí (6) síťového napájecího transformátoru jsou prvními svými konci společně spojena s výstupem (10) stejnosměrného napětí a druhými konci k anodě tyristoru (7) a katodě diody (9), přičemž katody tyristorů (7) jsou uzemněny, anody diod (9) spojeny s prvními anodami triaku (8), jejichž druhé anody jsou rovněž uzemněny, zatímco spouštěcí elektrody tyristorů (7) a triaku (8) jsou spojeny s výstupy synchronizačního řídícího obvodu (2).

1 výkres



Obr. 2