

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

289 717

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1996 - 1037

(22) Přihlášeno: 10.04.1996

(30) Právo přednosti:
19.04.1995 CH 1995/1118

(40) Zveřejněno: 13.11.1996
(Věstník č. 11/1996)

(47) Uděleno: 22.01.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 13.03.2002
(Věstník č. 3/2002)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷ :
H 02 P 6/00

(73) Majitel patentu:

LANDIS + GYR TECHNOLOGY
INNOVATION AG, Zug, CH;

(72) Původce vynálezu:

Larsson Krister, Huddinge, SE;

(74) Zástupce:

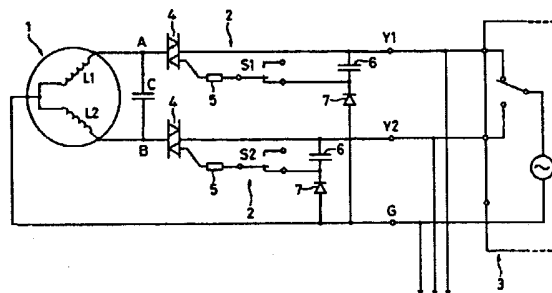
Kania František Ing., Mendlovo nám. 1a, Brno,
60300;

(54) Název vynálezu:

**Způsob ovládání většího počtu synchronních
motorů a zařízení k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob a zařízení je určeno pro ovládání většího počtu synchronních motorů (1), napojených na společný proudový zdroj a používaných pro přestavování pohyblivého prvku mezi dvěma koncovými polohami, které mají přípojku (Y1) pro dopředný chod, přípojku (Y2) pro zpětný chod a neutrální přípojku (G). Spojení mezi používanou přípojkou (Y1 nebo Y2) a proudovým zdrojem se přerušuje pomocí koncového vypínače (S1 nebo S2), který zareaguje v okamžiku, kdy přestavovaný prvek dosáhl koncové polohy. Spojení mezi nepoužitou přípojkou (Y2 nebo Y1) a proudovým zdrojem zůstává přerušeno po dobu, po kterou přípojky (Y2 nebo Y1) nejsou použity. Přípojce (Y1) pro dopředný chod a přípojce (Y2) pro zpětný chod je předřazen spínací prvek s řídicím vstupem. Řídicí vstup spínacího prvku je spojen s řídicím zapojením, obsahujícím příslušný koncový vypínač (S1, S2).



CZ 289717 B6

Způsob ovládání většího počtu synchronních motorů a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu a zařízení pro ovládání většího počtu synchronních motorů napojených na společný proudový zdroj a používaných pro přestavování nějakého prvku mezi dvěma koncovými polohami, které mají přípojku pro dopředný chod, přípojku pro zpětný chod a neutrální přípojku.

10

Dosavadní stav techniky

15

Elektromagnetické ovládací členy se synchronním motorem, které se například používají pro otevírání a zavírání ventilů nebo jiných regulačních prvků, často obsahují synchronní motor, který má přípojku pro dopředný chod, přípojku pro zpětný chod a neutrální (společnou) přípojku. Pro dopředný chod synchronního motoru se jeho přípojka pro dopředný chod a neutrální přípojka spojí s ovládacím přístrojem, popřípadě s proudovým zdrojem v něm vestavěným, pro zpětný chod se však s ovládacím přístrojem spojuje přípojka pro zpětný chod a neutrální přípojka. Pokud se na každý výstup ovládacího přístroje napojí jen jeden ovládaný člen, popřípadě jen jeden synchronní motor, je možno mezi výstupy ovládaného členu a přípojky pro dopředný, popřípadě pro zpětný chod, použít koncové vypínače, které při dosažení koncové polohy ovládaného členu (například otevřené a zavřené polohy ventilu) přeruší napájení synchronního motoru proudem.

25

30

Pokud je na jeden výstup ovládacího přístroje paralelně napojeno více takových ovládaných členů, popřípadě synchronních motorů, dochází k poruchám funkce v případě, kdy všechny koncové vypínače nevypnou přívod proudu k synchronním motorům v přesně stejném okamžiku. Při předčasném přerušení i jen jednoho ze zúčastněných koncových vypínačů se naruší symetrie zapojení a tím také fázový posun ve vinutí všech synchronních motorů, čímž dochází u všech paralelně zapojených synchronních motorů ke kmitání a v důsledku toho se tyto motory zastaví. Ostatní paralelně zapojené ovládané členy tak nedosáhnou své koncové polohy. Proto se u známých řešení pro paralelně zapojené ovládané členy popsáného druhu nepoužívají koncové vypínače.

35

40

45

Přesto je však žádoucí paralelní zapojování ovládaných členů, popřípadě synchronních motorů, neboť by tak bylo možno redukovat počet potřebných výstupů u ovládacích přístrojů a navíc by tak bylo možno snížit i náklady. Běžným řešením je, že se místo koncových vypínačů používají v převodových skříních magnetické spojky a že se všechny paralelně zapojené synchronní motory jednoduše udržují v provozu po takovou dobu, po kterou příslušný signál na ovládacím přístroji ukazuje polohu "zapnuto". Je také známo, že je možno signál ovládacího přístroje vypnout se zpožděním teprve poté, co lze předpokládat, že všechny ovládané členy dosáhly své koncové polohy. Nevýhodou těchto řešení však je, že synchronní motory běží i poté, co již bylo dosaženo koncové polohy. Při použití magnetických spojek se značně zvyšuje opotřebení synchronních motorů a převodů, čímž je snížena jejich životnost. Navíc se také o něco zvyšuje spotřeba proudu a vzniká rušivý hluk, který vyvozují synchronní motory a magnetická spojka.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je vytvořit způsob a zařízení pro ovládání většího počtu synchronních motorů napojených na společný zdroj proudu a odstranit výše uvedené nedostatky.

5 Tento úkol je vyřešen způsobem a zařízením podle vynálezu. Podstatou řešení způsobu je, že spojení mezi použitou přípojkou a proudovým zdrojem se přeruší prostřednictvím koncového vypínače, který zareaguje v okamžiku, kdy přestavovaný prvek dosáhl koncové polohy, a spojení mezi nepoužitou přípojkou a proudovým zdrojem se v průběhu nepoužívání přeruší alespoň
10 v případě, když je přerušeno dříve uvedené spojení. Podstatou řešení zařízení je, že přípojce pro dopředný chod a přípojce pro zpětný chod je předřazen přepínací prvek s řídicím vstupem, který je spojen s řídicím zapojením obsahujícím koncový vypínač. Řídicí zapojení obsahuje detekční prvek pro vytvoření výchozího řídicího napětí přesně v okamžiku, kdy je zavedeno napětí mezi přípojkou pro dopředný chod, popřípadě přípojkou pro zpětný chod a mezi neutrální přípojkou.
15 Detekční prvek je přes koncový vypínač spojen s řídicím vstupem přepínacího prvku. Detekční prvek obsahuje s diodou do série zapojený řídicí kondenzátor, který je zapojen mezi neutrální přípojkou a přípojkou pro dopředný chod, popřípadě mezi neutrální přípojkou a přípojkou pro zpětný chod. Přepínacím prvkem může být triodový spínač pro střídavý proud.

20 Řešení využívá přepínací prvky s řídicím vstupem a řídicí zapojení obsahující koncový vypínač, které jsou vždy předřazeny přípojkám synchronního motoru pro dopředný, popřípadě zpětný chod. Tím je zabráněno průtoku proudu, popřípadě vyrovnávacích proudů, přes momentálně nepoužívané přípojky při paralelním zapojení několika synchronních motorů, zejména při používání koncových vypínačů.

25 Výhody řešení podle vynálezu spočívají v tom, že lze přes koncové vypínače paralelně zapojovat elektromagnetické ovládací členy se synchronním motorem, s přípojkou pro dopředný chod, s přípojkou pro zpětný chod a s neutrální přípojkou, aniž by při reakci koncových vypínačů docházelo k funkčním poruchám. Pomocí tohoto řešení se snižuje opotřebení synchronních motorů a převodových ústrojí, čímž se tedy zvyšuje jejich životnost. Snižuje se také spotřeba proudu a hluknost.

Přehled obrázků na výkresech

35 Příkladné provedení vynálezu je znázorněno na výkresech, kde obr. 1 představuje paralelně zapojené synchronní motory s koncovými vypínači pro znázornění principu řešení a obr. 2 představuje zařízení podle vynálezu pro paralelní zapojení většího počtu synchronních motorů napojených na společný zdroj proudu.

40

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 jsou pro znázornění principu zapojení uspořádány tři paralelně zapojené elektro-
45 magnetické členy ovládané synchronními motory 1, s přípojkou Y1 pro dopředný chod, přípojkou Y2 pro zpětný chod a s neutrální přípojkou G. Přípojka Y1 pro dopředný chod je vždy přes koncový vypínač S1 spojena s koncem A prvního vinutí L1 synchronního motoru 1. Přípojka Y2 pro zpětný chod je vždy přes koncový vypínač S2 spojena s koncem B druhého vinutí L2 synchronního motoru 1. Ostatní konce vinutí L1 a L2 jsou spojeny s neutrální přípojkou G. Mezi
50 koncem A prvního vinutí L1 a koncem B druhého vinutí L2 je vždy zapojen kondenzátor C.

Za normálního provozu, kdy předpokládáme chod vpřed, je například na přípojkou Y1 pro dopředný chod a na neutrální přípojkou G napojeno střídavé napětí 24 V. V průběhu dopředného chodu jsou zpočátku také uzavřeny všechny koncové vypínače S1. Prvá vinutí L1 jsou přímo pod

střídavým napětím. Druhá vinutí L2 jsou rovněž spojena se střídavým napětím přes kondenzátory C. Indukčnost vinutí L2 a kondenzátorů C je přitom zvolena tak, aby fázový posuv mezi proudem a napětím na konci B druhého vinutí L2 dosáhl hodnoty 90° (v praxi je přípustná tolerance $\pm 30\%$). V důsledku symetrického potenciálního průběhu mezi druhým vinutím L2 a kondenzátory C (všechny konce B druhého vinutí L2 jsou spojeny přes nevyužitou přípojku Y2), zůstává zapojení stabilní, dokud se neotevře žádný z koncových vypínačů S1.

Jakmile však jeden z takto řízených ventilů (nebo z jiných nastavovaných prvků) dosáhne koncové polohy, otevře se příslušný koncový vypínač. Předpokládejme, že se tak stane u synchronního motoru 1, znázorněného nahoře na obr. 1. Otevřením koncového vypínače S1 se naruší výše zmíněné symetrické poměry. Mezi přípojkami Y1 a G leží nyní pouze dvě vinutí L1 zbývajících dvou synchronních motorů 1. Mezi přípojkami Y1 a Y2 leží nyní jen dvě kapacity C zbývajících dvou synchronních motorů 1. Mezi přípojkami Y2 a G leží nyní nejen tři vinutí L2 všech tří synchronních motorů 1, ale také (v sérii) vinutí L1 a kapacita C horního synchronního motoru 1. Všechny synchronní motory 1 začnou vibrovat a jsou v klidovém stavu, protože podmínka fázové polohy proudu a napětí na koncích B vinutí L2 již nebyla splněna. Z výše uvedených důvodů není možné jednoduché paralelní zapojení ovládacích zařízení se synchronními motory přes koncové vypínače (jak je znázorněno na obr. 1).

Na obr. 2 je znázorněno zařízení podle vynálezu pro paralelní zapojení většího počtu synchronních motorů 1, napojených na společný proudový zdroj. Každý ze synchronních motorů 1 má přípojku Y1 pro dopředný chod, přípojku Y2 pro zpětný chod a neutrální přípojku G. Ovládací přístroj 3 spojuje střídavé napětí z proudového zdroje buď s přípojkami Y1 a G, je-li synchronní motor 1 poháněn směrem dopředu, nebo s přípojkami Y2 a G, je-li synchronní motor 1 poháněn zpětně. Další synchronní motory stejného druhu lze zapojit paralelně (znázorněno šipkami). Přípojce Y1 pro dopředný chod a přípojce Y2 pro zpětný chod jsou předřazeny spínací prvky 4 s řídicí přípojkou, přičemž řídicí přípojka je vždy spojena s řídicím zapojením 2, obsahujícím koncový vypínač S1 nebo S2. Oproti zapojení podle obr. 1 však zde koncové vypínače S1 a S2 nejsou přímo uspořádány v proudovém okruhu motorů. Spínacím prvkem 4 je zde triodový spínač střídavého proudu (TRIAC). K dosažení spínací funkce je samozřejmě také možno použít i jiné spínací prvky, například relé.

Řídicí zapojení 2 je dále vysvětleno vzhledem k přípojce Y1 pro dopředný chod, znázorněné na obr. 2, vysvětlení je však ve stejném smyslu platné i pro odpovídající řídicí zapojení 2 nepoužité přípojky Y2. Řídicí přípojka triodového spínače střídavého proudu je přes odpor 5 spojena s otevíracím kontaktem koncového vypínače S1. Dále je přípojka Y1 pro dopředný chod přes řídicí kondenzátor 6 a diodu 7 spojena s neutrální přípojkou G tak, že závěrná strana diody 7 je spojena s řídicím kondenzátorem 6 a současně také s otevíracím kontaktem koncového vypínače S1.

Řídicí zapojení 2 pracuje takto: spínací prvek 4, kterým je triodový spínač střídavého proudu, je řízen diodou 7, řídicím kondenzátorem 6 a odporem 5. Přitom je triodový spínač 4 střídavého proudu zapojen jen v tom případě, že je nabit řídicí kondenzátor 6. Tak je tomu v případě, kdy střídavé napětí proudového zdroje je napojeno na přípojky Y1 a G. Řídicí kondenzátor 6 a dioda 7 tak slouží jako detekční prvek. Řídicí kondenzátor 6 se přes diodu 7 nabíjí na špičkovou hodnotu přivedeného střídavého napětí. Napětí nad řídicím kondenzátorem 6 pak vytváří proud přes odpor 5, který aktivuje triodový spínač střídavého proudu přes jeho řídicí přípojku. Odpor 5 slouží k omezení proudu pro aktivaci triodového spínače střídavého proudu. Běžné triodové spínače střídavého proudu, například spínač TRIAC podle IEC 191-2 ve skříní TO-92, vyžadují řídicí proud o hodnotě přibližně 5 až 10 mA. Pokud mezi přípojkami Y1 a G není žádné střídavé napětí, vybijí se řídicí kondenzátor 6 a tím se opět odpojí triodový spínač střídavého proudu. Otevře-li se koncový vypínač S1, vypne se také synchronní motor 1. Znázorněné řídicí zapojení 2 nevyžaduje žádné separátní napájení proudem, takže spotřeba proudu řídicího zapojení pro nepoužitou přípojku je prakticky nulová.

Znázorněným zapojením se tedy dosahuje toho, že se přeruší spojení mezi použitou přípojkou Y1 a proudovým zdrojem pomocí koncového vypínače S1, který zareaguje v okamžiku, kdy regulační prvek dosáhl koncové polohy. Přitom také dochází k tomu, že se spojení mezi nepoužitou přípojkou Y2 a proudovým zdrojem, popřípadě nepoužitými přípojkami Y2 zbývajících paralelně zapojených synchronních motorů, přeruší nejen v okamžiku, když zareaguje koncový vypínač S1, ale také tak dlouho, pokud se přípojka Y2 skutečně nepoužije.

Nepoužité přípojky podle znázorněného řešení zůstávají trvale a spolehlivě vypnuty. Je-li paralelně zapojeno několik synchronních motorů podle provedení znázorněného na obr. 2, které jsou například poháněny směrem dopředu (střídavé napětí je pak u všech synchronních motorů 1 zavedeno mezi přípojky Y1 a G), jsou všechny přípojky Y2 odpojeny. To znamená, že i v případě, kdy se otevřel jeden z koncových vypínačů S1, nemůže u zapojení dojít k nestabilnímu stavu, neboť (rušící) paralelní spoje přes přípojky Y2 jsou přerušeny. Synchronní motor 1, který byl nejdříve vypnut, již neovlivňuje symetrii ostatních paralelně zapojených synchronních motorů 1, neboť obě vinutí L1 a L2 jsou spolehlivě oddělena od přípojek Y1 a Y2.

Výše uvedené platí také analogicky pro zpětný chod.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob ovládání většího počtu synchronních motorů, napojených na společný proudový zdroj a používaných pro přestavování pohyblivého prvku mezi dvěma koncovými polohami, které mají přípojku pro dopředný chod, přípojku pro zpětný chod a neutrální přípojku, **v y z n a - č u j í c í s e t í m**, že spojení mezi použitou přípojkou a proudovým zdrojem se přeruší prostřednictvím koncového vypínače, který zareaguje v okamžiku, kdy přestavovaný prvek dosáhl koncové polohy, a spojení mezi nepoužitou přípojkou a proudovým zdrojem se v průběhu nevyužívání přerušuje alespoň v případě, když dojde k přerušení spojení mezi použitou přípojkou a proudovým zdrojem.
2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se vždy přerušuje spojení mezi nepoužitou přípojkou a proudovým zdrojem při nevyužívání této přípojky.
3. Zařízení pro provádění způsobu ovládání alespoň jednoho synchronního motoru opatřeného přípojkou pro dopředný chod, přípojkou pro zpětný chod a neutrální přípojkou, **v y z n a - č u j í c í s e t í m**, že přípojce (Y1) pro dopředný chod a přípojce (Y2) pro zpětný chod je předřazen přepínací prvek (4) s řídicím vstupem, který je spojen s řídicím zapojením obsahujícím koncový vypínač (S1, S2).
4. Zařízení podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že řídicí zapojení obsahuje detekční prvek pro vytvoření výchozího řídicího napětí přesně v okamžiku, kdy je zavedeno napětí mezi přípojkou (Y1) pro dopředný chod, popřípadě přípojkou (Y2) pro zpětný chod, a mezi neutrální přípojkou (G).
5. Zařízení podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že detekční prvek je přes jeden z koncových vypínačů (S1, S2) spojen s řídicím vstupem přepínacího prvku.

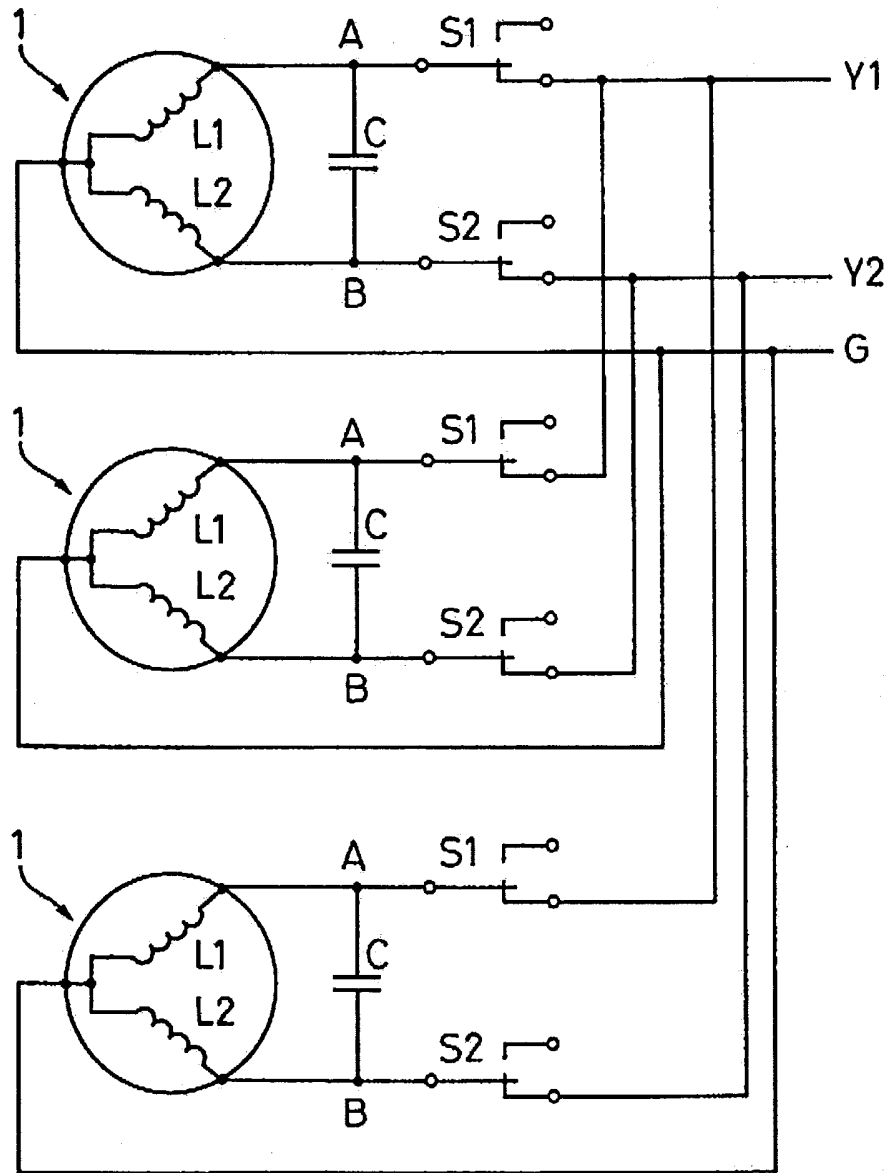
6. Zařízení podle nároku 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že detekční prvek obsahuje s diodou (7) do série zapojený řídicí kondenzátor (6), který je zapojen mezi neutrální přípojkou (G) a přípojkou (Y1) pro dopředný chod, popřípadě mezi neutrální přípojkou (G) a přípojkou (Y2) pro zpětný chod.

5

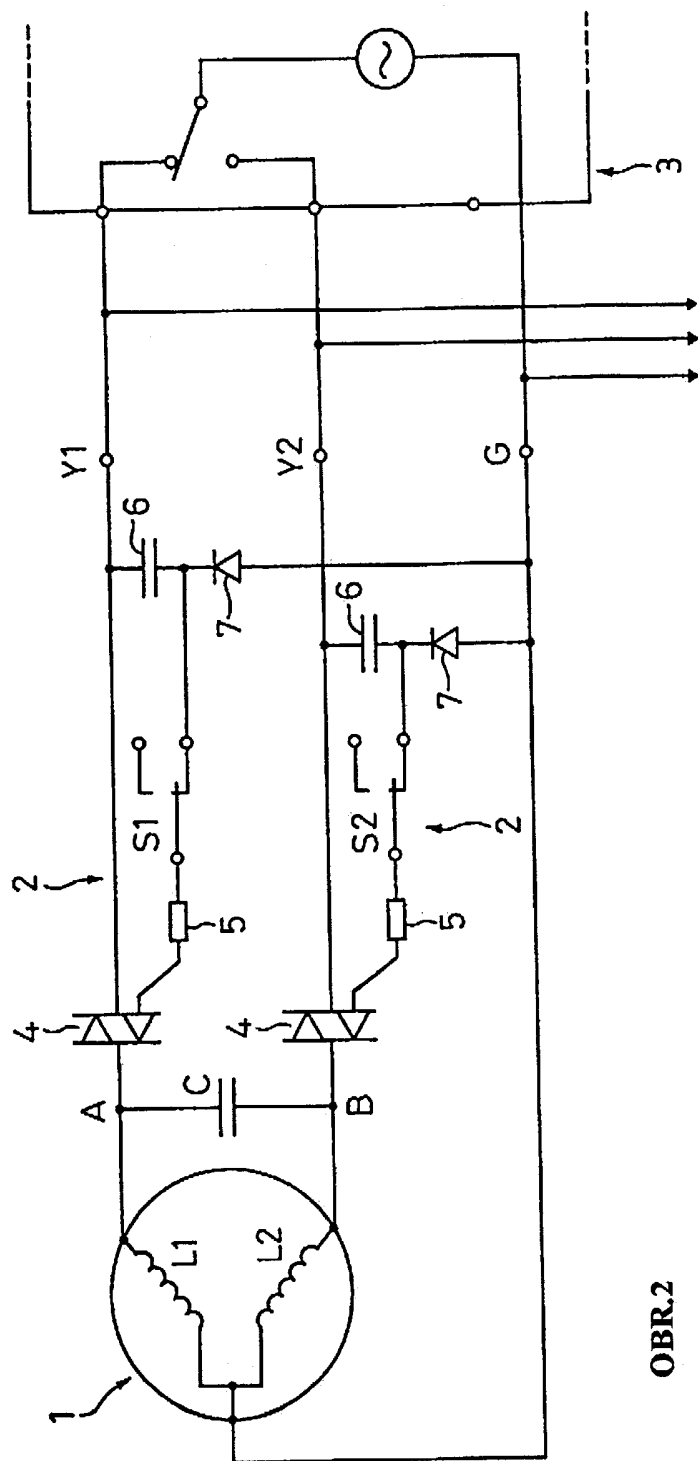
7. Zařízení podle některého z nároků 3 až 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že přepínací prvek (4) je triodový spínač pro střídavý proud.

10

2 výkresy



OBR.1



OBR.2

 Konec dokumentu
