

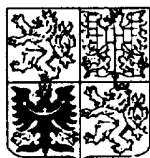
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

280 467

ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **104-93**

(22) Přihlášeno: 01. 08. 91

(30) Právo přednosti:
10. 08. 90 DE 90/4025322

(40) Zveřejněno: 12. 05. 93

(47) Uděleno: 04. 12. 95

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17. 01. 96

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

H 02 M 3/335

H 02 M 3/155

(73) Majitel patentu:

Deutsche Thomson-Brandt GmbH,
Villingen-Schwenningen, DE;

(72) Původce vynálezu:

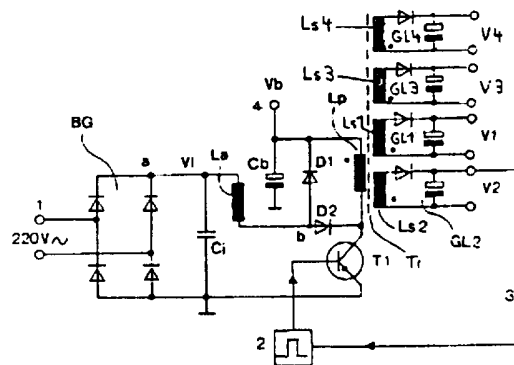
Rilly Gerard, Unterkirnach, DE;
Morizot Gerhard, Villingen, DE;

(54) Název vynálezu:

**Sítí provozované řídicí zapojení
s fázovým řízením**

(57) Anotace:

Na výstup (a) síťového usměrňovače (BG) je zapojena sériová kombinace indukčnosti (La) a spínacího tranzistoru (T1), jejíž střed (b) je prostřednictvím diody (D1) připojen na nabíjecí kondenzátor (Cb). Mezi středem (b) a spínacím tranzistorem (T1) je zapojena druhá dioda (D2) a spínací tranzistor (T1) je prostřednictvím primárního vinutí (Lp) transformátoru (Tr) spínací síťové části spojen s nabíjecím kondenzátorem (Cb). Zapojení je vhodné zejména pro televizní přijímač nebo videorekordér.



Sítí provozované řídicí zapojení s fázovým řízením

Oblast techniky

Vynález se týká sítí provozovaného řídicího zapojení s fázovým řízením se síťovým usměrňovačem, na jehož výstup je zapojena sériová kombinace indukčnosti a periodicky spínaného spínače, tvořeného tranzistorem, přičemž střed sériové kombinace je připojen přes první diodu na nabíjecí kondenzátor a spínací síťová část pracuje podle principu blokovacího měniče s usměrněním zpětného toku.

Dosavadní stav techniky

U známého zapojení tohoto druhu je na výstup síťového usměrňovače zapojena sériová kombinace indukčnosti a tranzistoru, působící jako spínač, přičemž střed této kombinace je prostřednictvím diody spojen s nabíjecím kondenzátorem. Nabíjecí kondenzátor dodává provozní napětí stabilizované řídicím zapojením s fázovým řízením. Takovéto zapojení s fázovým řízením má tu přednost, že v důsledku přerušovaného provozu je ztrátový výkon uvnitř zapojení nepatrný a vytvářené provozní napětí se může změnou úhlu fázového řízení měnit v širokých mezích. Popsané zapojení se také někdy nazývá jako krokové (step-up) zapojení. Takovéto zapojení je známo z IEEE TRANSACTIONS ON AEROSPACE AND ELECTRONIC SYSTEMS-, sv. 24, č. 6, listopad 1988, New York, str. 800-807.

Takováto zapojení s fázovým řízením vytvářejí v proudu, odebíraném ze sítě, harmonické vlny, které jsou nežádoucí a způsobují poruchy. Existují proto požadavky, aby harmonické vlny, v proudu, odebíraném ze sítě, měly maximální amplitudy. Podle nejnovějších požadavků je maximálně přípustná amplituda harmonických vln závislá na výkonu, odebíraném ze sítě v rozmezí pod 300 W.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je, popsané známé zapojení dále rozvinout bez velkých vícenákladů tak, aby se amplituda harmonických vln v proudu, odebíraném ze sítě, zmenšila.

Tento úkol se u shora popsaného známého sítí provozovaného řídicího zapojení s fázovým řízením, se síťovým usměrňovačem, na jehož výstup je zapojena sériová kombinace indukčnosti a periodicky spínaného spínacího tranzistoru, přičemž střed sériové kombinace je prostřednictvím první diody připojen na nabíjecí kondenzátor a spínací síťová část pracuje podle principu blokovacího měniče s usměrňováním zpětného toku, řeší podle vynálezu tím, že mezi středem a spínacím tranzistorem je zapojena druhá dioda, pólovaná ve stejném smyslu s drahou kolektor-emitor spínacího tranzistoru, a spínací tranzistor je prostřednictvím primárního vinutí transformátoru spínací síťové části spojen s nabíjecím kondenzátorem.

Rozvinutí vynálezu potom spočívá v tom, že na kolektor spínacího tranzistoru zapojená indukčnost má menší hodnotu, nežli je indukčnost primárního vinutí transformátoru.

Zapojení podle vynálezu je výhodná, z hlediska obvodové techniky jednoduchá kombinace známého krokového (step-up) zapojení se spínací sítovou částí. Přitom splňuje tranzistor, působící jako spínač, současně dvě úlohy. Jednou slouží tranzistor jako spínač pro známé krokové (step-up) zapojení. Přídavně slouží tranzistor jako elektronický výkonový spínač pro spínací sítovou část kombinovanou s krokovým (step-up) zapojením. Tedy používá se pro obě funkce, působící v celkovém zapojení, stejný spínač ve formě tranzistoru.

Přehled obrázků na výkrese

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojeném výkrese, kde na obr. 1 je znázorněno podrobné schéma zapojení vynálezu a na obr. 2 je znázorněn průběh napětí, vyskytující se v zapojení podle obr. 1.

Příklady provedení vynálezu

V obr. 1 je na síťové svorky 1 připojen síťový můstkový usměrňovač BG. Na výstup a je připojen kondenzátor Ci. Kondenzátor Ci má relativně malou kapacitu. Slouží ku potlačení vysokých frekvencí a nezpůsobuje nijaké filtrování síťového napětí o 50 Hz, které by stálo za zmínku. Na výstup a je zapojena indukčnost La, jejíž druhý konec je přes diodu D1 napojen na nabíjecí kondenzátor Cb. Nabíjecí kondenzátor Cb je elektrolytický kondenzátor a má velkou kapacitu. Střed b sériové kombinace indukčnosti La a diody D1 je prostřednictvím diody D2 spojen s kolektorem tranzistoru T1. Kolektor je kromě toho spojen prostřednictvím primárního vinutí Lp transformátoru Tr s nabíjecím kondenzátorem Cb. Tranzistor T1 a primární vinutí Lp tvoří spínací sítovou část. Transformátor Tr obsahuje dvě sekundární vinutí Ls1 a Ls2, která prostřednictvím usměrňovačů GL1 a GL2 dodávají dvě provozní stejnosměrná napětí V1, V2.

Tranzistor T1 je řídicím zapojením 2 ve smyslu fázového řízení periodicky uváděn do vodivého a nevodivého stavu. Řídicí zapojení 2 je prostřednictvím vedení 3 synchronizováno síťovým napětím. Tranzistor T1 působí jako spínač pro známé krokové (step-up) zapojení, které by obsahovalo jen indukčnost La, tranzistor T1, diodu D1 a nabíjecí kondenzátor Cb. Tranzistor T1 působí kromě toho jako elektronický výkonový spínač pro spínací sítovou část, kombinovanou s krokovým (step-up) zapojením se spínací sítovou částí, tj. transformátor Tr.

Během vodivé doby tranzistoru T1 strádá indukčnost La energií, která je úměrná čtverci vstupního napětí. Tato energie se přenáší prostřednictvím diody D1 na nabíjecí kondenzátor Cb. Nabíjecí kondenzátor Cb má tak velkou kapacitu, aby vyhlazoval výstupní napětí usměrňovače BG a na svorce 4 vznikalo čisté stejnosměrné napětí Vb.

Napětí Vb je větší nežli vrcholové napětí síťového usměrňovače a je závislé od vodivé doby tranzistoru T1. Přitom platí:

$$V_b = V_i + (t_{on} + t_d)/t_d$$

Kondenzátor Cb, transformátor Tr a tranzistor T1 tvoří spínací síťovou část s usměrněním zpětného toku. V normálním stacionárním provozu mění se vodivá doba ton tranzistoru T1 zvolna podle náboje sekundárního vinutí. Vodivá doba ton je přitom dalekosáhle konstantní během jedné púlperiody a je závislá od přenášeného výkonu. Indukčnost La se musí dimenzovat dostatečně malá a sice tak, aby se během hradicí doby tranzistoru T1 mohla zcela vybit. Proud indukčností La je tak přibližně lineárním v závislosti na době ton, tj. na výkonu, který se má prostřednictvím transformátoru Tr přenášet. Jinak je vodivá doba ton jedné řídicí púlperiody dalekosáhle konstantní. Proto je střední proud protékající indukčností La přibližně proporcionální k napětí Vi.

Kondenzátor Ci je dimenzován tak malý, že působí filtračním účinkem jen na vysoké frekvence. Z toho vyplývá, že napětí Vi je přibližně rovno usměrněnému síťovému napětí, tedy tak zvané pulzující stejnosměrné napětí podle obr. 2. Proud, tekoucí indukčností La je tak v podstatě rovný proudu, dodávanému usměrňovačem BG a proto prakticky sinusového tvaru. Jestliže pracovní frekvence tranzistoru T1 je pevně stanovena a vodivá doba ton je konstantní, potom proud, dodávaný usměrňovačem BG teoreticky nemá zcela sinusový tvar. Proud obsahuje harmonické, jejichž amplitudy jsou relativně malé a jsou v přípustných tolerancích.

Obr. 2 ukazuje, že napětí na kondenzátoru Ci není malým kondenzátorem Ci prakticky vůbec filtrované, tedy představuje tak zvané pulzující stejnosměrné napětí ze sinusových púlvlín. Relativně malý kondenzátor Ci slouží jen pro potlačení vysokofrekvenčních napětí. Působí společně s indukčností La jako dolnokmitočtová propust a zabráňuje, aby se vysokofrekvenční napětí nedostalo na síť. Malý kondenzátor Ci přispívá kromě toho k tomu, že amplitudy harmonických vln proudu, odebírané sítě, zůstávají malé. Kromě toho je malý kondenzátor levnější nežli jako nabíjecí kondenzátor Cb použitý elektrolytický kondenzátor s vysokou kapacitou. Td je vodivá doba diody D2.

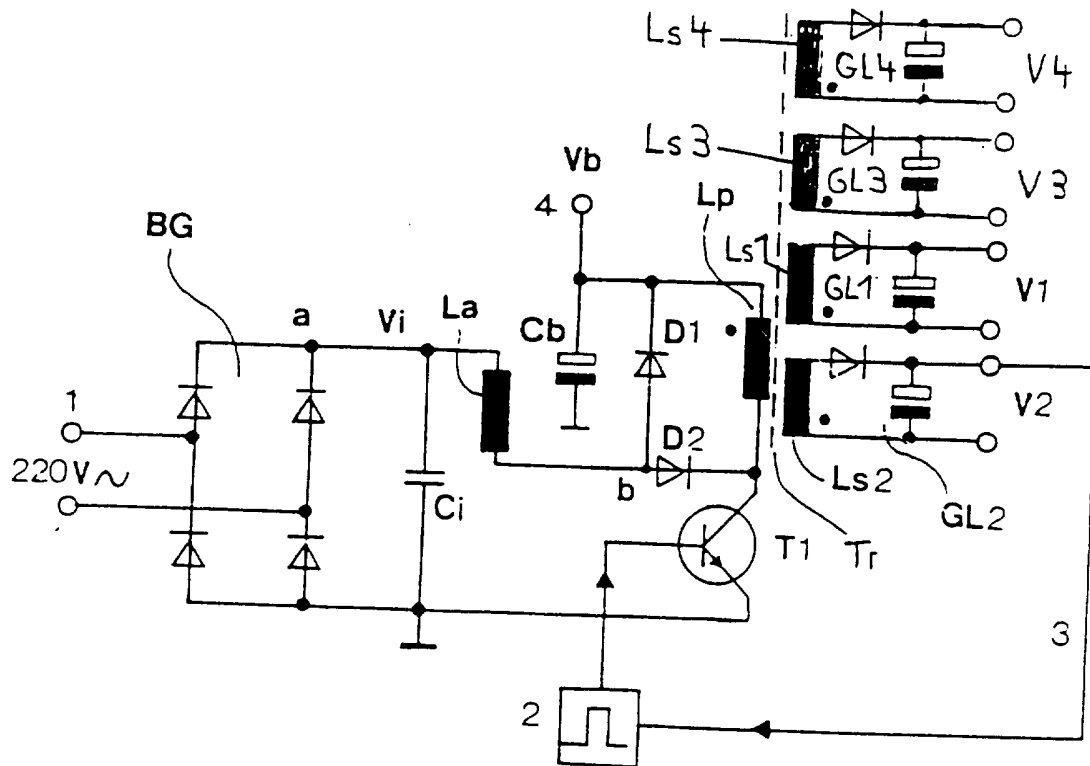
Podstatné je, že spínací síťová část s tranzistorem T1 a transformátorem Tr pracuje podle principu blokovacího měniče s usměrňováním zpětného toku. To znamená, že usměrňovače GL jsou tehdy vodivé a přenášejí energii do kondenzátorů, jestliže tranzistor T1 je uzavřen. Usměrňování zpětného toku se dosahuje zvláštním pólováním sekundárních vinutí Ls a napojených usměrňovačů GL. Pólování vinutí pro usměrňování zpětných toků je v obr.1 naznačeno tečkou u jednotlivých vinutí.

Pro vytváření dalších sekundárních napětí V3 a V4 obsahuje transformátor Tr dva další usměrňovače GL3 a GL4, které jsou napájeny z dalších sekundárních vinutí Ls3 a Ls4. Přednost zapojení spočívá ještě v tom, že se napětí na nabíjecím kondenzátoru Cb může měnit v širokých mezích přibližně 50 % do 100 %.

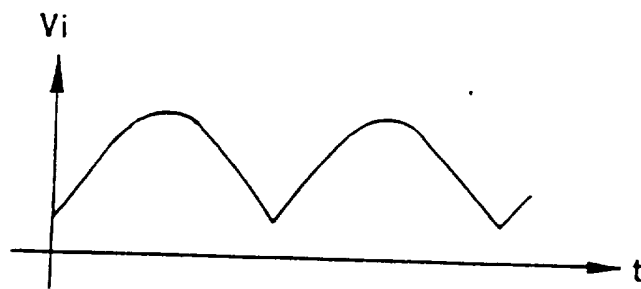
P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Sítí provozované řídicí zapojení s fázovým řízením se síťovým usměrňovačem, na jehož výstup je zapojena sériová kombinace indukčnosti a periodicky spínaného spínacího tranzistoru, přičemž střed sériové kombinace je prostřednictvím první diody připojen na nabíjecí kondenzátor a spínací síťová část pracuje podle principu blokovacího měniče s usměrňováním zpětného toku, v y z n a č u j í c í s e t í m, že mezi středem (b) a spínacím tranzistorem (T1) je zapojena druhá dioda (D2) pólovaná ve stejném smyslu s drahou kolektor-emitor spínacího tranzistoru (T1) a spínací tranzistor (T1) je prostřednictvím primárního vinutí (Lp) transformátoru (Tr) spínací síťové části spojen s nabíjecím kondenzátorem (Cb).
2. Sítí provozované řídicí zapojení podle nároku 1, v y z n a - č u j í c í s e t í m, že hodnota indukčnosti (La), napojené na kolektor tranzistoru (T1) je menší, nežli indukčnost primárního vinutí (Lp) transformátoru (Tr).

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu