



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212479

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 21 02 79
(21) (PV 1147-79)

(51) Int. Cl.³

H 03 K 5/153

(40) Zveřejněno 31 08 81

(45) Vydáno 15 06 84

(75)

Autor vynálezu

PETRŮ CTIBOR ing. CSc., PRAHA, MULAČOVÁ MARIE, ÚVALY

(54) Zapojení pro induktivní přenos řídicích pulsů

Vynález se týká zapojení pro induktivní přenos řídicích pulsů, zejména pro současné spouštění řízených polovodičových součástek řazených do série, sestávající z generátoru pulsů a smyčkového transformátoru.

Pro induktivní přenos řídicích pulsů k většímu počtu sériově řazených tyristorů se v současné době používá kabelový smyčkový transformátor, nebo jednotlivé transformátorky s paralelně propojeným primárním vinutím, případně tyčový transformátor s jedním tyčovým feromagnetickým jádrem, několika primárními paralelně spojenými vinutími a stejným počtem sekundárních vinutí.

Pro správnou funkci tyristorů řazených do série musí být řídicí pulsy, přiváděné k hradlům tyristorů, současné, dostatečně velké a dlouhé se strmým čelem, oddělené od zdroje pulsů izolací na plné provozní napětí sloupce tyristorů a mezi jednotlivými sekundárními cívkami izolovány na plné napětí jednoho tyristoru. Generátory v dosavadních zapojeních neumožňují vytváření optimálního průběhu řídicího pulsu. Zapojení jsou složitá a vyžadují na primárním vinutí smyčkového transformátoru vysokonapěťovou izolaci.

Uvedené nedostatky v podstatě odstraňuje zapojení pro induktivní přenos řídicích pulsů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že generátor pulsů je zapojen na zdroj stejnosměrného proudu a kladným výstupem na středový vodič smyčkového transformátoru. První kondenzátor spojující oba póly zdroje je zapojen přes první diodu a odpor na kladný výstup generátoru. Druhý kondenzátor spojující oba póly zdroje je zapojen přes druhou diodu a první tlumivku na kladný výstup generátoru. Třetí kondenzátor spojující oba póly zdroje je zapojen přes druhou tlumivku na kladný výstup generátoru. Zpětný vodič primárního vinutí smyčkového transformátoru je zapojen na záporný pól stejnosměrného zdroje přes paralelní

kombinaci klíčovacího tyristoru a obtokové diody. Na zpětný vodič je klíčovací tyristor zapojen anodou a obtoková dioda katodou.

Zapojení podle vynálezu má řadu předností. Především je to strmější čelo pulsu a možnost jeho tvarování, jako vyšší začátek, nižší týl při dostatečné délce. Zanedbatelné není ani snížení výkonu pomocného zdroje a zatížení klíčovacího tyristoru.

Na připojených výkresech je na obr. 1 uveden příklad zapojení generátoru pulsů na smyčkový transformátor, a na obr. 2 příklad pulsu pro řízení polovodičových součástek.

Koncový stupeň generátoru Q pulsů dává pulsy dostatečně velké, dlouhé, se strmým čelem a dostatečně velkou půlvlnou proudu opačné polarity pro přemagnetování jádra smyčkového transformátoru. Puls vzniká vybíjením soustavy kondenzátorových článků (nejméně tří) sestávajících z prvního, druhého a třetího kondenzátoru 1, 2, 3, prvních a druhých tlumivek 7, 8 a odporu 5, které jsou přes klíčovací tyristor 2 připojeny přímo ke středovému vodiči 21 primárního vinutí smyčkového transformátoru 10. Strmost čela proudového pulsu určuje puls i1, vznikající vybíjením prvního kondenzátoru 1 přes první diodu 4 a odpor 5 se zanedbatelnou indukčností. Druhý kondenzátor 2, vybíjející se přes první tlumivku 7, nebo odpor 14 s první tlumivkou 7 a druhou diodu 6 dává impuls i2, tj. s menší strmostí a menší amplitudou, ale delší. Vhodnou volbou druhého kondenzátoru 2, první tlumivky 7 a odporu 14 můžeme získat řadu jednotlivých pulsů, lišících se tvarem a amplitudou. Jejich sečtením s pulsem posledním, který vzniká vybitím třetího kondenzátoru 3 z relativně největší kapacitou přes druhou tlumivku 8 s relativně největší indukčností, dostaneme puls výsledný, strmý jako puls i1 a dlouhý jako puls poslední i3.

Vybíjením třetího kondenzátoru 3 přes druhou tlumivku 8 bez zařazené diody se vytváří úplná vlna proudu s téměř symetricky vyvinutou zápornou půlvlnou, která se uzavírá mimo klíčovací tyristor 2 přes obtokovou diodu 15. Tím se bezpečně dosáhne přemagnetování jádra smyčkového transformátoru 10 a navíc se zkrátí a zohospodární nabití největšího třetího kondenzátoru 3.

Vysokou indukčnost jednoduché smyčky lze snížit nepříznivě složitějším uspořádáním primárních vodičů, smyčkového transformátoru 10, tj. pomocí více zpětných vodičů 22 smyčky. Středovým vodičem 21, který prochází osou symetrie celého útvaru, je veden celkový primární proud smyčkového transformátoru 10. Vodič druhá spojka 24 na konci smyčky rozvede proud do zpětných vodičů 22, které jsou umístěny symetricky kolem osy. Vodič první spojka 23, která spojuje zpětné vodiče na začátku smyčky, slouží jako druhý přívod smyčkového transformátoru 10. Všechny primární vodiče mohou být stejného průřezu z vodičů, například mosazných tyčí a jsou opatřeny jednoduše proveditelnou vysokonapětovou izolací 25.

Záporná půlvlna se uzavírá pouze přes odpor 12, dioda 13 propouští k hradlu tyristoru jen kladný spouštěcí puls i' .

Délka pulsního transformátoru 10 může být prakticky libovolná, je dána počtem tyristorů řazených v sérii. Vzdálenost sekundárních vinutí musí zajistit dostatečnou izolační pevnost na plné napětí jednoho tyristoru ve sloupci. Celková délka je omezena pouze podmínkou mechanické pevnosti a tuhosti konstrukce smyčky a případným zpožděním čela proudového pulsu mezi začátkem a koncem smyčky, vznikající rozložením parazitní indukčnosti a kapacity smyčky podél její osy.

Připojení generátoru Q pulsů se smyčkovým transformátorem 10 se provádí s výhodou stíněným kabelem.

Po přivedení řídicího pulsu na hradlo klíčovacího tyristoru 2 začnou se vybíjet kondenzátorové články, avšak odlišným způsobem. První článek poskytuje proud i1 s velkou amplitudou, strmým nárůstem, ale krátkou dobou trvání, druhý puls i2 navazuje co možná plynule

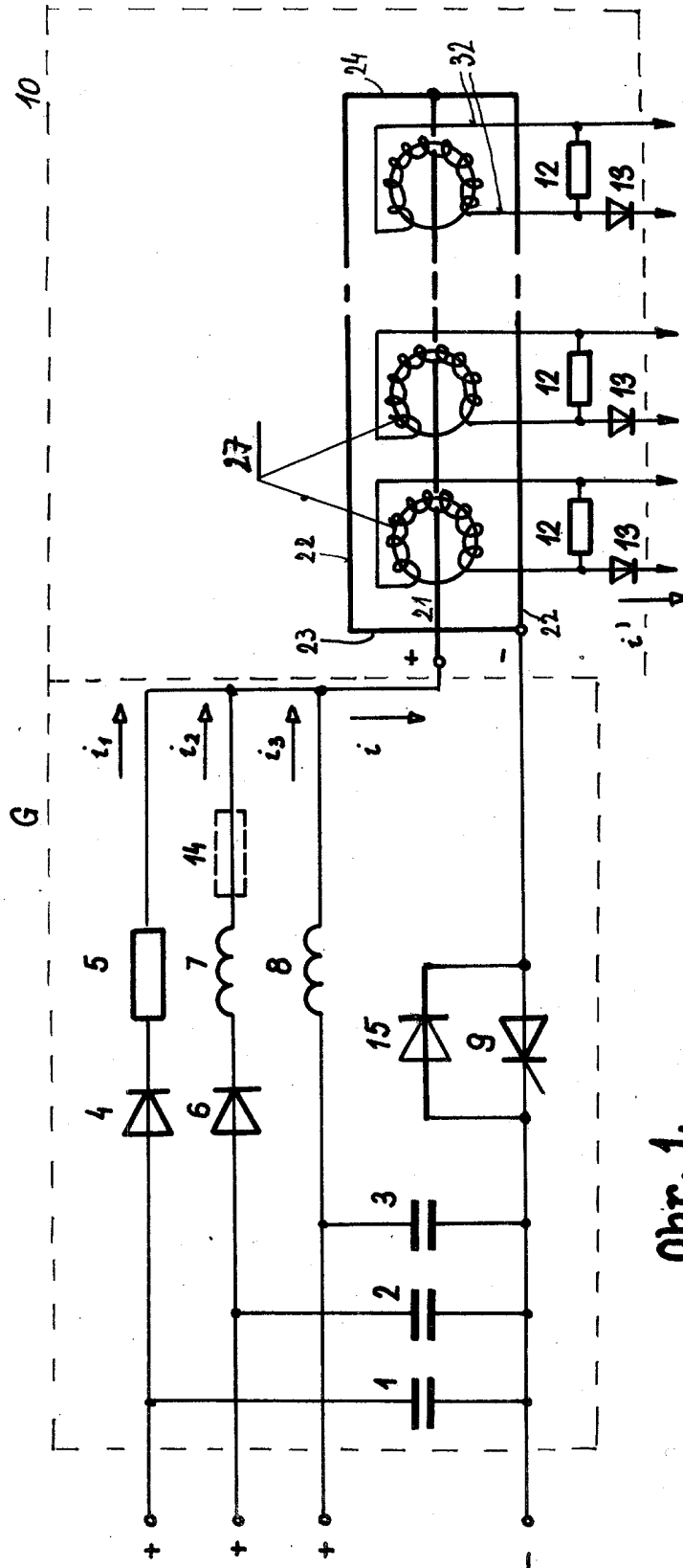
na první, přičemž je prodloužení pulsu provedeno zařazením první tlumivky 7, případně odporu 14. Poslední puls 13 je vytvářen článkem s největší hodnotou indukčnosti a bez odporu diody, takže v součinnosti s obtokovou diodou 15 se vytváří úplná vlna proudu 13, která zajišťuje svou zápornou půlvlnou demagnetizaci feromagnetických jader smyčkového transformátoru 10.

Proud i vznikající superpozicí všech tří vybíjecích proudů jednotlivých kondenzátorových článků prochází primárními vodiči smyčkového transformátoru 10. V jednotlivých sekundárních vinutích 27 na toroidech navlečených na středový vodič 21 se indukuje proud, jenž je v podstatě obrazem primárního proudu transformovaným nepřímě v poměru počtu závitů. Uspořádání primárních vodičů podle vynálezu zajišťuje značné snížení rozptylové indukčnosti a tím i podstatný pokles rozptylového magnetického pole a citlivost přenosu na jiná pozitivní pole.

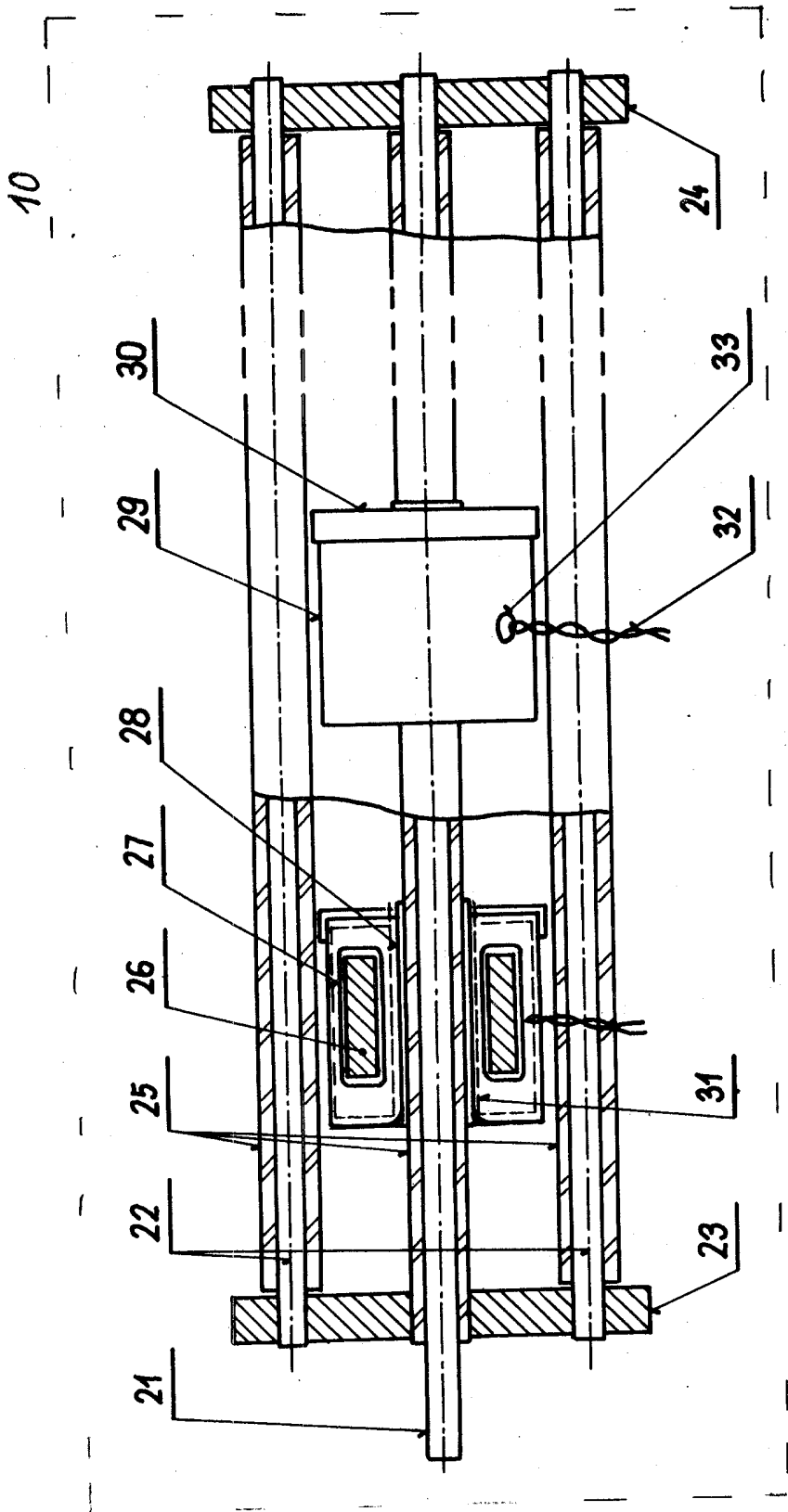
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro induktivní přenos řídicích pulsů zejména pro současné spouštění řízených polovodičových součástek řazených do série, sestávající z generátorů pulsů a smyčkového transformátoru vyznačené tím, že generátor (G) pulsů je napojen na zdroj stejnosměrného proudu a kladným výstupem na středový vodič (21) smyčkového transformátoru (10), přičemž první kondenzátor (1) spojující oba póly zdroje je zapojen přes první diodu (4) a odpor (5) na kladný výstup generátoru (G), druhý kondenzátor (2) spojující oba póly zdroje je zapojen přes druhou diodu (6) a první tlumivku (7) na kladný výstup generátoru (G) a třetí kondenzátor (3) spojující oba póly zdroje je zapojen přes druhou tlumivku (8) na kladný výstup generátoru (G), zpětný vodič (22) primárního vinutí smyčkového transformátoru (10) je zapojen na záporný pól stejnosměrného zdroje přes paralelní kombinaci klíčovacího tyristoru (9) a obtokové diody (15), přičemž na zpětný vodič (22) je klíčovací tyristor (9) zapojen anodou a obtoková dioda (15) katodou.

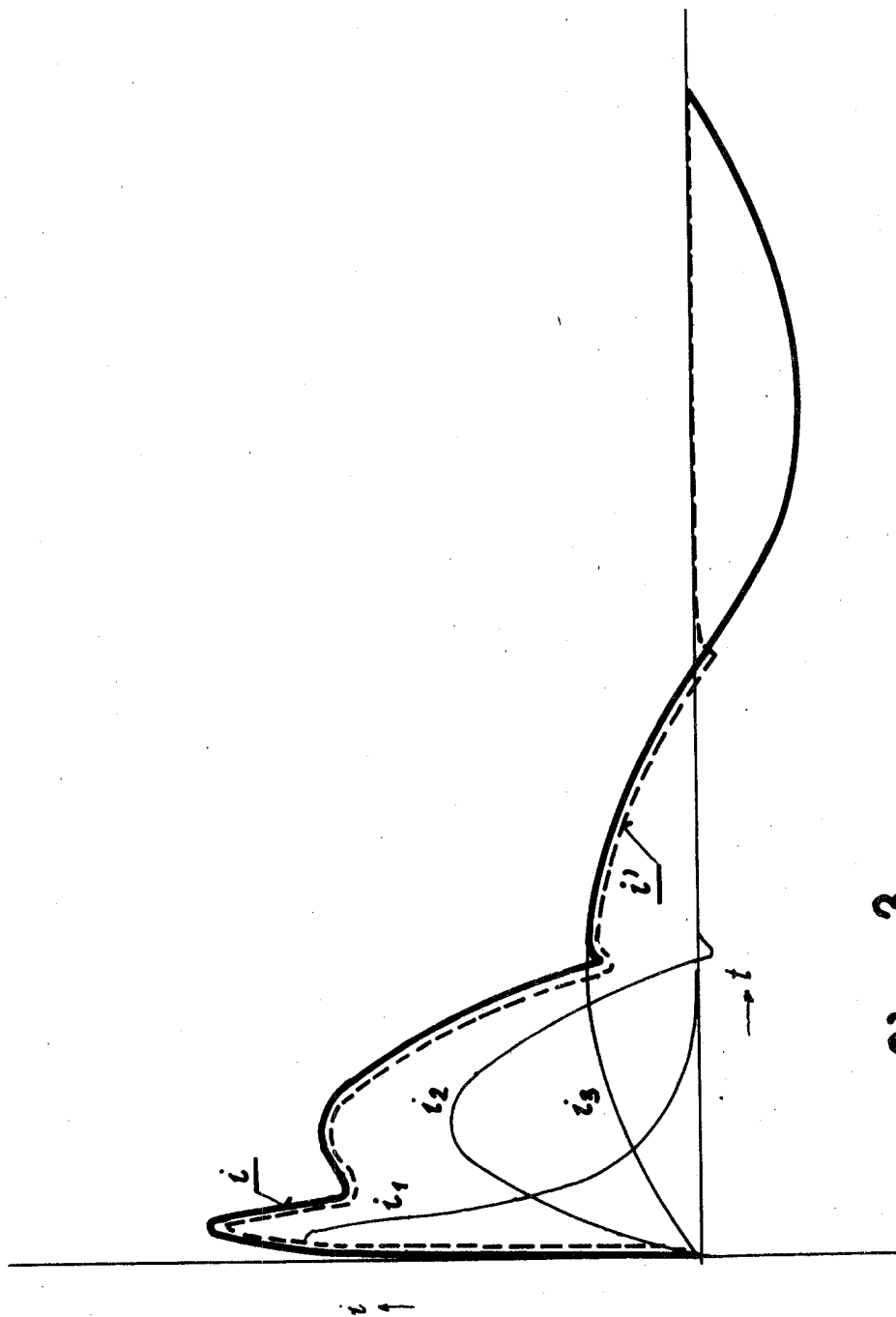
3 listy výkresů



Obr. 1.



Обр. 2.



Obr. 3.