



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 30 11 76

(21) PV 7737-76

(40) Zverejnené 30 11 79

(45) Vydané 30 08 82

199 857

(11)

(B1)

(51) Int. Cl. ³ H 02J 1/04

(75)

Autor vynálezu BARAN TOBIAŠ ing., BRATISLAVA

KOVÁČIK PETER ing., KOSTOLNÉ

(54) Spínačový stabilizovaný zdroj s viacerými výstupnými napätiami

1

Vynález sa týka spínačového meniča s viacerými výstupnými napätiami a možnosťou eboch polarít a galvanického oddelenia pre stabilizované zdroje jednosmerného napätia. Je schopný pracovať s viacerými primárnymi zdrojmi energie. Znižuje počet výkonových a riadiacich obvodov na jeden bez ohľadu na počet a typ výstupov. Umožňuje realizáciu vysokonapäťových výstupov.

Doterajšie riešenia používajú v prípade potreby viacerých stabilizovaných napätí viac meničov, alebo transformátorový menič s viacerými napätiami. Tieto spôsoby sú nevýhodné. Väčší počet meničov vyžaduje mnoho riadiacich a výkonových obvodov, a tým rastú náklady a rozmery zariadenia. Transformátorový menič vyžaduje predstabilizáciu a zaťaženie výstupy, aby sa eliminoval vplyv rozptylových indukčností každého individuálneho výstupu, alebo dodatočnú stabilizáciu, čo opäť zvyšuje náklady a rozmery zariadenia. Okrem toho je menej vhodný pre prípad veľkého kolísania primárneho zdroja energie. Rôzne jednoduché prídavné etalizátory, využívajúce zenerové diódy, umožňujú vytvoriť väčší počet výstupných napätí, ale na úkor účinnosti, a preto sú vhodné len pre malovýkonové aplikácie. Neriešia problém rôznej polarít a galvanické oddelenie výstupov. Podobné nevýhody majú aj sériové stabilizátory. Impulzné sériové stabilizátory môžu zlepšiť problém účinnosti, ale zložitá sústava, množstvo impulzov, spôsobuje problémy so spoľahlivým odstránením vzájomného ovplyvňovania, odrušením a vytvára predpoklady pre nepríjemné zvukové efekty. Okrem väčšieho počtu výstu-

pov, vyskytujú sa požiadavky aj na napájanie z viacerých zdrojov, napr. zo siete a z rezervného akumulátora. Problémy vzniknú hlavne, ak je požiadavka na galvanické oddelenie primárnych zdrojov. Bežné riešenie vyžaduje použitie sieťového transformátora, alebo dva kompletne vybavené meniče. Podobné sú problémy ak ide o stabilizáciu vysokých napätí.

Uvedené nedostatky odstraňuje spínačový stabilizovaný zdroj s viacerými výstupnými napätiami, s možnosťou oboch polarít a galvanického oddelenia podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že primárny zdroj energie je cez impulzný spínač, na ktorý je zapojený riadiaci obvod, pripojený na niektorú pracovnú odbočku, alebo na galvanicky oddelené primárne vinutie indukčnej cievky s viacerými odbočkami, prípadne galvanicky oddelenými vinutiami, na ktoré sú pripojené cez usmerňovacie diódy výstupy s filtračnými kondenzátormi, pričom aspoň jeden výstup, medzi ktorý a zem je pripojený pomocný zaťažovací odpor je prepojený cez diódu a pomocný kondenzátor na vlastnú alebo inú odbočku s rovnakou polaritou a dióda je cez nulovaciu diódu pripojená na zem.

Pokrok spínačového stabilizovaného zdroja podľa vynálezu spočíva v tom, že stačí jeden menič na získanie všetkých napätí, bez ohľadu na veľkosť, polaritu napätí alebo galvanické oddelenie. Zmenšia sa nároky na množstvo použitých súčiastok, nastavovacích prvkov atď. Kladne sa to prejaví v znížení rozmerov, váhy a nákladov na zariadenie. Stúpne prehľadnosť a spoľahlivosť. Menič môže pracovať s veľkým rozkolísaním napätia primárneho napájacieho zdroja, v prípade potreby a vhodného dimenzovania aj o radovú hodnotu. Preto nie je potrebná predstabilizácia primárneho napájacieho zdroja. Dióda z výstupu pripojená cez kondenzátor na vlastnú, alebo inú odbočku rovnakej polarity a nulovacia dióda prípadne pomocná indukčná cievka eliminujú vplyv rozptylovej indukčnosti a zároveň znižuje napäťové namáhanie a prepínacie straty impulzného spínača. Vo výsledku sú všetky napätia stabilizované a to tak, že z ktorého výstupu je odoberaný signál pre ovládanie riadiaceho obvodu je stabilizovaný najpresnejšie a ostatné napätia sledujú toto napätie s malými rozdielmi, ktoré sú dané zaťažovacími charakteristikami diód a zbytkami na odpore vinutí, ktoré sú pri vyšších pracovných frekvenciách veľmi malé. Relatívna jednoduchosť znižuje problémy s odrušením a parazitnými vplyvmi. V prípade použitia viacerých primárnych napájacích zdrojov, môže byť využitá indukčnosť súčasne pre viaceré impulzné spínače, s možnosťou galvanického oddelenia primárnych zdrojov. Spínačový menič môže byť použitý aj pre vysokonapäťové zdroje.

Na pripojených obrázkoch sú znázornené spôsoby zapojenia spínačového meniča. Obr. 1 znázorňuje spínačový menič s viacerými výstupmi pri použití pracovných alebo vlastných odbočiek pre pripojenie impulzného spínača. Čiarkovane sú znázornené ďalšie možné eventuality. Obr. 2 znázorňuje pripojenie impulzného spínača na galvanicky oddelené primárne vinutie.

Spínačový stabilizovaný zdroj podľa vynálezu pozostáva z primárneho zdroja energie 1, na ktorý je cez impulzný spínač 2 zapojený riadiaci obvod 3, spojený s niektorou pracovnou odbočkou 4, 5, 6 a/ alebo s galvanicky oddeleným primárnym vinutím 7 indukčnej cievky 8. Indukčná cievka 8 je opatrená viacerými odbočkami 5, 9, prípadne galvanicky oddelenými vinutiami 10, na ktorých sú cez usmerňovacie diódy 11, 12, 13, 25 pripojené výstupy 14.

15, 16, 27 s filtračnými kondenzátormi 17, 18, 19, 26. Pritom aspoň jeden výstup 15, medzi ktorý a zem je zapojený pomocný zatažovací odpor 20, je pripojený cez diódu 21 a pomocný kondenzátor 22 na vlastnú odbočku 2, alebo na inú odbočku 5, s rovnakou polaritou. Dióda 21 je cez nulovaciu diódu 23 pripojená na zem. Impulzný spínač 2 môže byť realizovaný napríklad pomocou tranzistorov alebo tyristorov nútene komutovaných. Riadiaci obvod 3 môže byť s výhodou vytvorený pomocou multivibrátora, ktorý má striedu a/ alebo frekvenciu ovplyvňovanú veľkosťou výstupného stabilizovaného napätia na jednom z výstupov 14 a veľkosťou napätia primárneho zdroja impulzov sa takto šírkovo alebo frekvenčne alebo kombinovane moduluje a slúži na ovládanie vlastného impulzného spínača 2.

Zapnutím impulzného spínača 2 sa pripojí indukčná cievka 8 na primárny zdroj energie 1 (obr. 1). Výhodné je využiť na pripojenie niektorú pracovnú odbočku 5, alebo je možné použiť i zvláštne odbočky 6, prípadne prídavné vinutie 10, aby sa získalo lepšie prispôsobenie k primárnemu zdroju, alebo galvanicky oddelené primárne vinutie 7 (obr. 2). Prúd v obvode indukčnej cievky 8 narastá a nazhromažďuje sa v nej energia. Rozopnutím impulzného spínača 2 sa indukuje na indukčnej cievke 8 napätie opačnej polarity a diódy 11, 12, 13, 25 prepúšťajú prúd na výstupy 14, 15, 16, 27, kde sa nabíjajú filtračné kondenzátory 17, 18, 19, 26. Vzájomný pomer indukovaných napätí je daný pomerom závitov a pomer výstupných napätí je rovnaký nezávisle na zatažení jednotlivých výstupov 14, 15, 16, 27. Preto stačí na reguláciu všetkých napätí jeden riadiaci obvod 3, pričom berie informáciu o odchýlke z ľubovoľného výstupu 14, 15, 16, 27, v praktickom provedení z tohoto výstupu, na ktorom požadujeme najprísnejšiu stabilizáciu. Rozdiel napätia vznikne iba vplyvom zatažovacích charakteristík usmerňovacích diód 13, 11, 12, 25 a úbytkom napätia na odpore vinutí, ktorý je pri vyšších pracovných frekvenciách veľmi malý. Vplyvom prekmítov zapríčinených rozptylovými indukčnosťami dochádzalo by k značnému kolísaniu napätí u odľahčených výstupov. Tomuto zabráňuje pomocný kondenzátor 22, ktorý sa počas rozopnutia impulzného spínača 2 nabíja cez nulovaciu diódu 23. Pri rozopnutí impulzného spínača 2 odovzdá nazhromaždenú energiu cez diódu 21 na výstup 15, ktorý musí byť vo všetkých pracovných režimoch aspoň čiastočne zatažený, alebo má pripojený pomocný zatažovací odpor 20. Vybitie pomocného kondenzátora 22 spomalí narastanie hrany impulzu a pri vhodnej veľkosti superponovaný prekmít nemôže dosiahnuť na ostatných odbočkách takú hodnotu, že cez diódy 11, 13, 25 pretečie prúd až v ustálenom stave impulzu, kde sú dané napätia pomerom k závitom. Zároveň sa zmenší prekmít na impulznom spínači 2 a zmenší prepínacie straty, najmä ak je pripojená na primárny zdroj odbočka 2, ktorá má pripojený pomocný kondenzátor 22. Sústava na zabránenie prekmítu môže byť v zásade pripojená na ľubovoľný výstup a ľubovoľnú odbočku rovnakej polarity, prípadne realizovaná na galvanicky oddelených vinutiach 10, alebo na primárnom vinutí 7 apod. Pri správnej konštrukcii indukčnej cievky 8 sú rozptylové indukčnosti malé a nároky na pomocný kondenzátor 22 a energetické pomery s ním súvisiace sú tiež malé. V prípade potreby sa môže energetická bilancia vylepšiť pomocnou indukčnou cievkou 24, ktorá súčasne znižuje spínacie straty impulzného spínača 2. Pomocná indukčnosť môže byť spoločná pre viaceré obvody, prípadne viaceré paralelne pracujúce meniče. Na zmenšenie spínacieho prúdu stačí namiesto pomocnej indukčnosti 24 zaradiť odpor.

V prípade potreby môže sa použiť viacero primárnych zdrojov energie 1, prípadne galvanicky oddelených a to tak, že sa zopakuje sústava impulzných spínačov 2 a riadiacich obvodov 3. Impulzné spínače 2 musia byť pripojené cez oddelovacie diódy alebo kontakty, aby indukované napätia nespôsobili jeho preriez cez impedanciu primárneho zdroja.

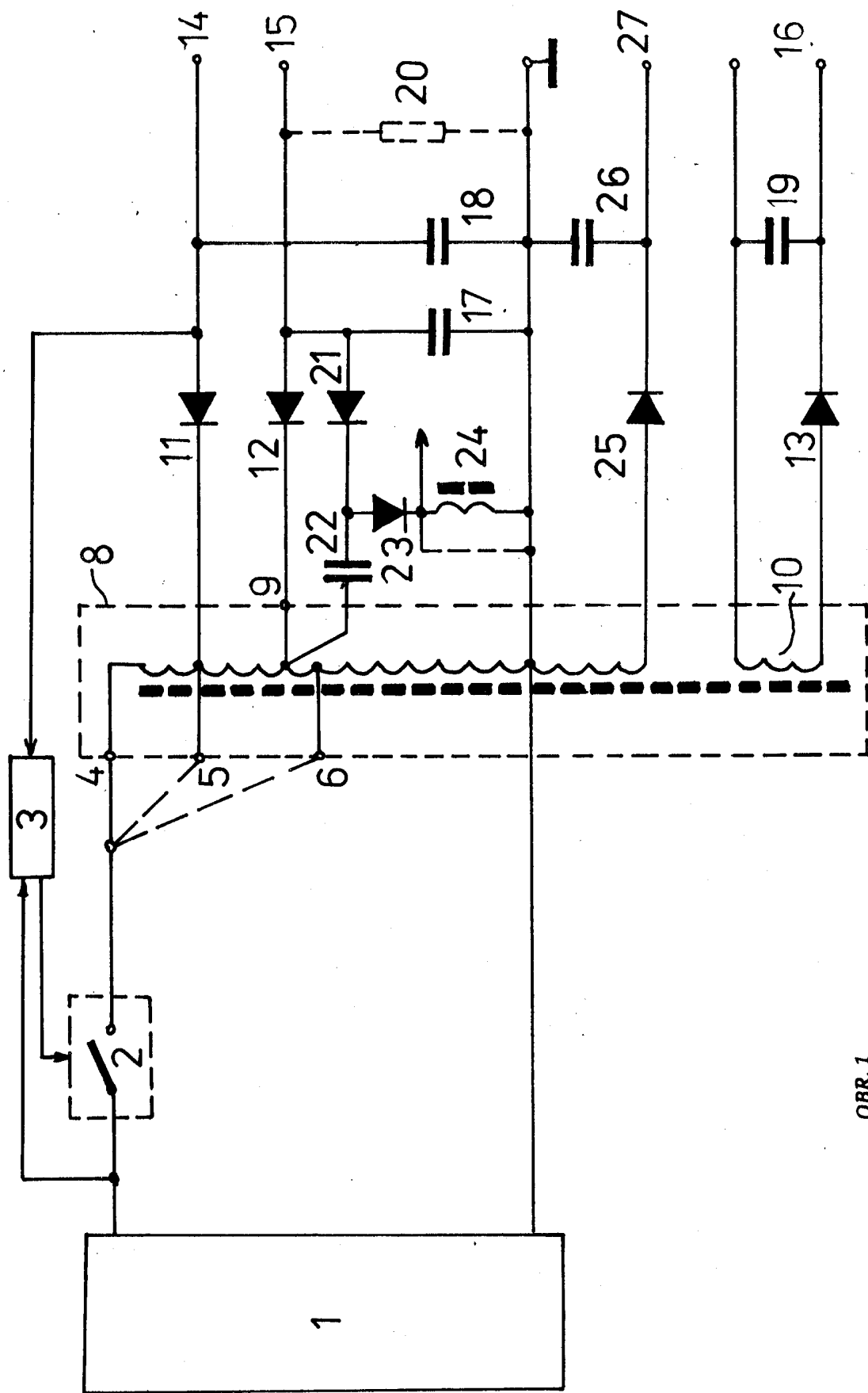
Navrhovaný spínačový menič môže byť doplnený ďalšími filtračnými členmi na výstupe, prípadne aspoň na niektorom výstupe sériovým stabilizátorom, pričom úbytok napätia na ňom môže byť malý, pretože pôjde iba o jemnú stabilizáciu a filtráciu predstabilizovaného napätia. Zvyšovanie výkonu nad hodnoty použitých spínačových prvkov je možné dosiahnuť paralelným zapojením výstupov viacerých spínačových meničov. V tomto prípade je výhodné, ak sú impulzy meničov prekladané.

Spínačový stabilizovaný zdroj s viacerými výstupmi napätiami možno použiť na napájanie telekomunikačných, automatizačných a elektronických zariadení, ktoré vyžadujú viaceré napájacie napätia. Zvlášť vhodná je aplikácia v prípade požiadavky viacerých veľmi rozdielnych výstupných napätí, ako napr. v osciloskopoch apod.

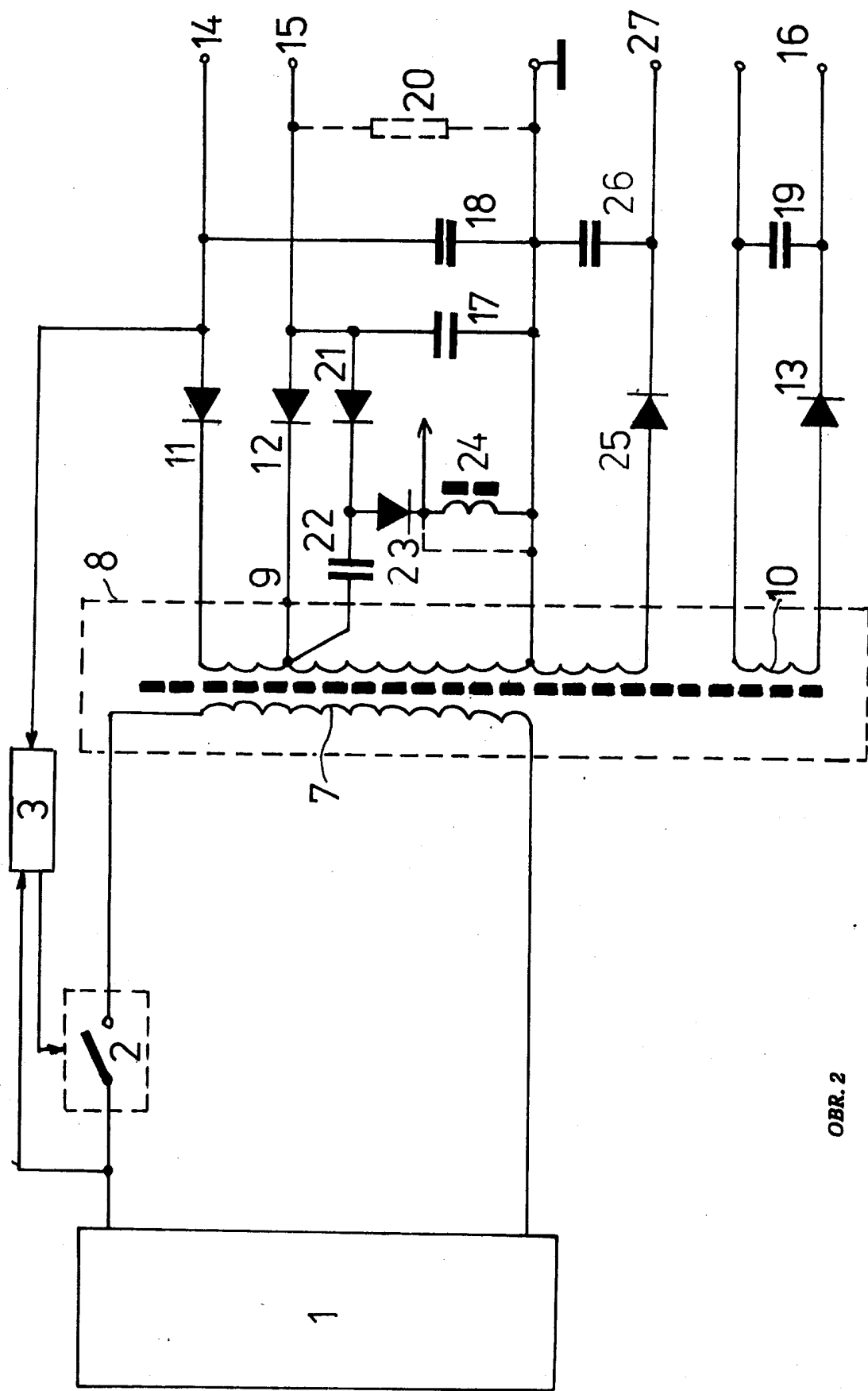
P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Spínačový stabilizovaný zdroj s viacerými výstupnými napätiami s možnosťou oboch polarít a galvanického oddelenia, vyznačujúci sa tým, že primárny zdroj energie (1) je cez impulzný spínač (2), na ktorý je pripojený riadiaci obvod (3), pripojený na niektorú pracovnú odbočku (4, 5, 6) a/ alebo na galvanicky oddelené primárne vinutie (7) indukčnej cievky (8), s viacerými odbočkami (5, 9), prípadne galvanicky oddelenými vinutiami (10), na ktorých sú cez usmerňovacie diódy (11, 12, 13, 25) pripojené výstupy (14, 15, 16, 27), s filtračnými kondenzátormi (17, 18, 19, 26), pričom aspoň jeden výstup (15), medzi ktorý a zem je zapojený pomocný zaťažovací odpor (20), je pripojený cez diódu (21) a pomocný kondenzátor (22) na vlastnú odbočku (9), alebo na inú odbočku (5), s rovnakou polaritou a dióda (21) je cez nulovacú diódu (23) pripojená na zem.

2 výkresy



OBR. 1



OBR. 2