



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

207 034
(11) (B1)

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Prihlášené 29 06 79
(21) PV 4575-79

(51) Int. Cl. ³ H 03 K 3/335
H 03 K 3/35

(40) Zverejnené 30 05 80
(45) Vydané 01 11 83

(75)
Autor vynálezu MÁRKUSS IVAN Ing., NOVÉ MESTO NAD VÁHOM

(54) Zapojenie obvodu impulzného generátora s vyššou výkonovofrekvenčnou stabilitou

1

Vynález sa týka zapojenia obvodu impulzného generátora s vyššou výkonovofrekvenčnou stabilitou a so zvýšenou závislosťou času nabitia kondenzátora spínacej funkcie od reaktancie záťaže generátora pre generovanie sínusových impulzov v jeho odporovej záťaži s nezávislou reguláciou ich opakovacej frekvencie, zvlášť vhodného pre aplikácie výkonového ultrazvuku.

Pri týchto aplikáciach je potrebné budiť elektrickú zatažovaciu impedanciu prúdovým impulzom v tvare jednej periódy harmonického priebehu s opakovacou frekvenciou nižšou viac ako o jeden rád v porovnaní s frekvenciou prúdového impulzu.

Doteraz známe zapojenia umožňujú v záťaži vybudit' elektrický impulz o pomerne vysokých výkonoch, avšak nie je možné veľmi zvyšovať frekvenciu zapínania tyristoru bez poklesu výkonu v impulze na záťaži, pretože počas doby vypnutia tyristoru sa kondenzátor nestačí nabiť na plné napätie zdroja jednosmerného napätia a tyristor je už opäť zopnutý. Nabíjací odpor nie je možné pre urýchlenie nabíjania zmenšovať pod hodnotu zabezpečujúcu spoľahlivé vypínanie tyristoru po skončení pracovného impulzu v záťaži.

V inom známom zapojení je nabíjací odpor nahradený tranzistorom a diódou, ktoré slúžia ako automatický regulátor nabíjania. To znamená, že počas vypnutia tyristoru má

207 034

tranzistor malý odpor a zabezpečí rýchle nabitie kondenzátora. Počas vypnutia tyristoru sa vplyvom poklesu prúdu cez regulačnú diódu uzavrie tranzistor a tým odpojí zdroj jednosmerného napätia. Toto zapojenie je pôvodne určené len na generovanie impulzov jednej polarizácie na záťaži.

Nabíjací odpor môže byť tiež nahradený tyristorom alebo polovodičovým prvkom riadeným v oboch smeroch, ktorý je spúšťaný zo špeciálneho zdroja spínacích impulzov časovo oneskorených oproti spúšťacím impulzom pracovného tyristora. Takéto riešenie je technicky náročné a nezabezpečí vhodnú závislosť oneskorenia od zmeny reaktancie záťaže,

Vyššie uvedené nedostatky takýchto zapojení zmierňuje zapojenie obvodu impulzného generátora s vyššou výkonovofrekvenčnou stabilitou podľa tohoto vynálezu, ktorého podstatou je, že prúdový snímač je zapojený do série s diódou. Jeho výstup je pripojený cez oneskorovací obvod a tvarovač impulzov na vstup polovodičového spínacieho prvku, ktorého výstup je paralelne pripojený na nabíjací odpor pomalého nabíjania. Primárne vinutie transformátora je cez kondenzátor spínacej funkcie pripojené paralelne na výstup hlavného tyristora. Hlavný tyristor je paralelne pripojený k opačne polarizovanej dióde.

Výhoda zapojenia obvodu impulzného generátora s vyššou výkonovofrekvenčnou stabilitou podľa tohoto vynálezu spočíva v rýchlom nabití kondenzátora spínacej funkcie cez polovodičový spínací prvok, pričom sa čas nabitia automaticky reguluje v závislosti od zmeny reaktancie záťaže.

Zapojenie obvodu impulzného generátora s vyššou výkonovofrekvenčnou stabilitou je príkladne znázornené na pripojených výkresoch, kde na obr. 1 je zapojenie obvodu v blokovej schéme, na obr. 2 je konkrétne prevedenie zapojenia obvodu, v ktorom je ako polovodičový spínací prvok 4 použitý triak a zdroj referenčného napätia pre tvarovač impulzov 2 tvorí odpor R5 a Zenerova dióda Z5, na obr. 3 je konkrétne prevedenie zapojenia obvodu, v ktorom je ako polovodičový spínací prvok 4 použitý tyristor a zdroj referenčného napätia pre tvarovač impulzov 2 tvorí batéria B a na obr. 4 sú znázornené priebehy napätia a prúdu objasňujúce funkciu popísaného zapojenia podľa obr. 3, pričom

- A - je znázornený časový priebeh spúšťacích impulzov hlavného tyristora 8
- B - časový priebeh prúdového impulzu v obvode kondenzátora 10, resp. v obvode záťaže 12
- C - časový priebeh impulzu napätia snímaného prúdovým snímačom 7
- D - časový priebeh impulzu napätia oneskoreného oneskorovacím obvodom 6
- E - časový priebeh impulzu napätia vytvarovaného tvarovačom impulzov 2, ktorý spúšťa polovodičový spínací prvok 4
- F - časový priebeh nabíjacieho prúdu cez polovodičový spínací prvok 4.

Zapojenie obvodu impulzného generátora podľa blokovej schémy je prevedené nasledovne. Prúdový snímač 7 je zapojený do série s diódou 2. Jeho výstup je pripojený cez oneskorovací obvod 6 a tvarovač impulzov 2 na vstup polovodičového spínacieho prvku 4, ktorého výstup je paralelne pripojený na nabíjací odpor 3. Primárne vinutie transformátora

11 je cez kondenzátor spínacej funkcie 10 pripojené paralelne na výstup hlavného tyristora 8. Hlavný tyristor 8 je paralelne pripojený k opačne polarizovanej dióde 9.

V konkrétnom vyhotovení na obr. 2 je ako polovodičový spínací prvok 4 použitý triak, pripojený cez ochranný odpor R₀ a ochrannú indukčnosť L₀ na hlavný tyristor 8. Prispôbovací odpor R₃ je pripojený na vstup oneskorovacieho obvodu 6 pre impedančné prispôsobenie výstupu prúdového snímača 7. Ako zdroj referenčného napätia pre tvarovač impulzov 5 je použitá Zenerova dióda Z₅ paralelne s odporom R₅.

V ďalšom konkrétnom vyhotovení na obr. 3 je ako polovodičový spínací prvok 4 použitý v sérii s ochranným odporom R₀ a ochrannou indukčnosťou L₀ tyristor. Prispôbovací odpor R₃ je pripojený na vstup oneskorovacieho obvodu 6 pre impedančné prispôsobenie výstupu prúdového snímača 7. Ako zdroj referenčného napätia pre tvarovač impulzov 5 je použitá batéria B.

Časť prúdového impulzu výstupného obvodu tvoreného kondenzátorom 10 a primárnym vinutím transformátora 11, ktorá prechádza diódou 9, je časovo oneskorená o pol periódy za časťou impulzu prechádzajúceho hlavným tyristorom 8. Prúdový snímač 7 sníma napätie úmerné čo do tvaru a veľkosti prúdu prechádzajúceho cez diódu 9. Toto napätie sa privádza na vstup oneskorovacieho obvodu 6, ktorý spôsobí ďalšie oneskorenie napätového impulzu o čas rovnajúci sa šírke napätového impulzu. Oneskorený napätový impulz sa vytvára v tvarovači impulzov 5, ktorý prepustí len časť polsínusového impulzu, čím zmenší jeho šírku a spôsobí dodatočné oneskorenie oproti spúšťaciemu impulzu hlavného tyristora 8. Takto časovo a tvarovo upravený impulz spúšťa potom polovodičový spínací prvok 4, čím umožní rýchle nabitie kondenzátora 10. Polovodičový spínací prvok 4 sa vypne, keď nabíjací prúd kondenzátora poklesne pod prídružný prúd polovodičového spínacieho prvku 4.

V konkrétnom vyhotovení podľa obr. 2 je polovodičový spínací prvok 4 tvorený riadenou päťvrstvovou štruktúrou spínaný záporným impulzom, ktorého polarita sa nastavuje smerom sekundárneho vinutia prúdového transformátora, ktorý tu reprezentuje prúdový snímač 7. Ochranný odpor R₀ obmedzuje maximálny prúd prechádzajúci riadenou päťvrstvovou štruktúrou pri nabíjaní kondenzátora 10 na povolenú hodnotu a ochranná indukčnosť L₀ obmedzuje strmosť nárastu prúdu pod povolenú kritickú medzu, pričom $R_0 \ll R_n$, kde R_n je hodnota nabíjacieho odporu 3.

V konkrétnom prevedení podľa obr. 3 je polovodičový spínací prvok 4 tvorený riadenou štvorvrstvovou štruktúrou spínaný kladným impulzom.

Z hľadiska funkčnosti a výhodnosti sú obidve zapojenia úplne rovnocenné.

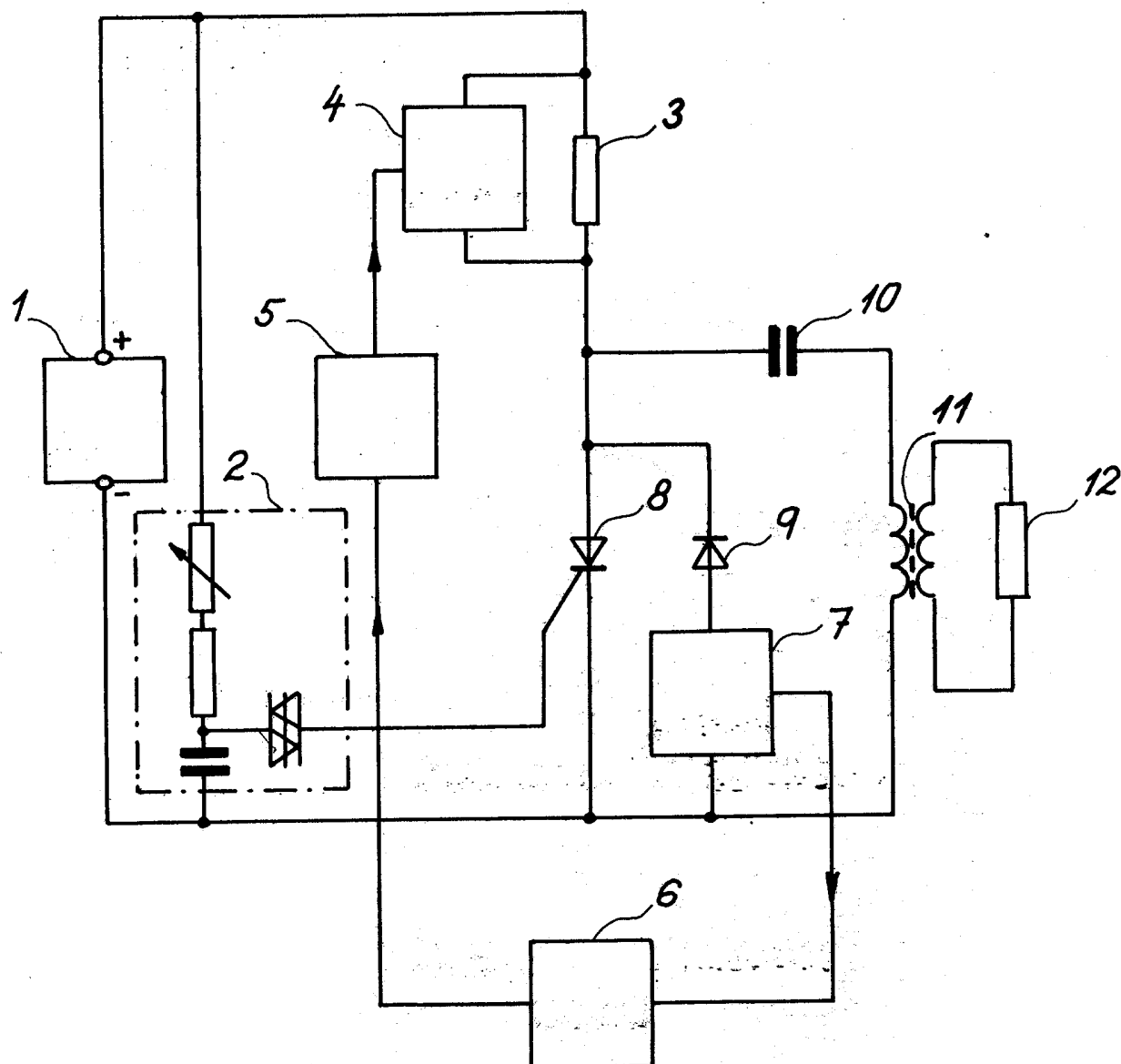
Oddelené vypínače V₁ a V₂ sú potrebné pre správnu funkciu celého impulzného generátora, pričom sa ako prvý zapína vypínač V₁, čím sa nabíja kondenzátor 10 na potrebné napätie a až potom sa zapína vypínač V₂, ktorý privádza na hlavný tyristor 8 spúšťací impulz.

207 034

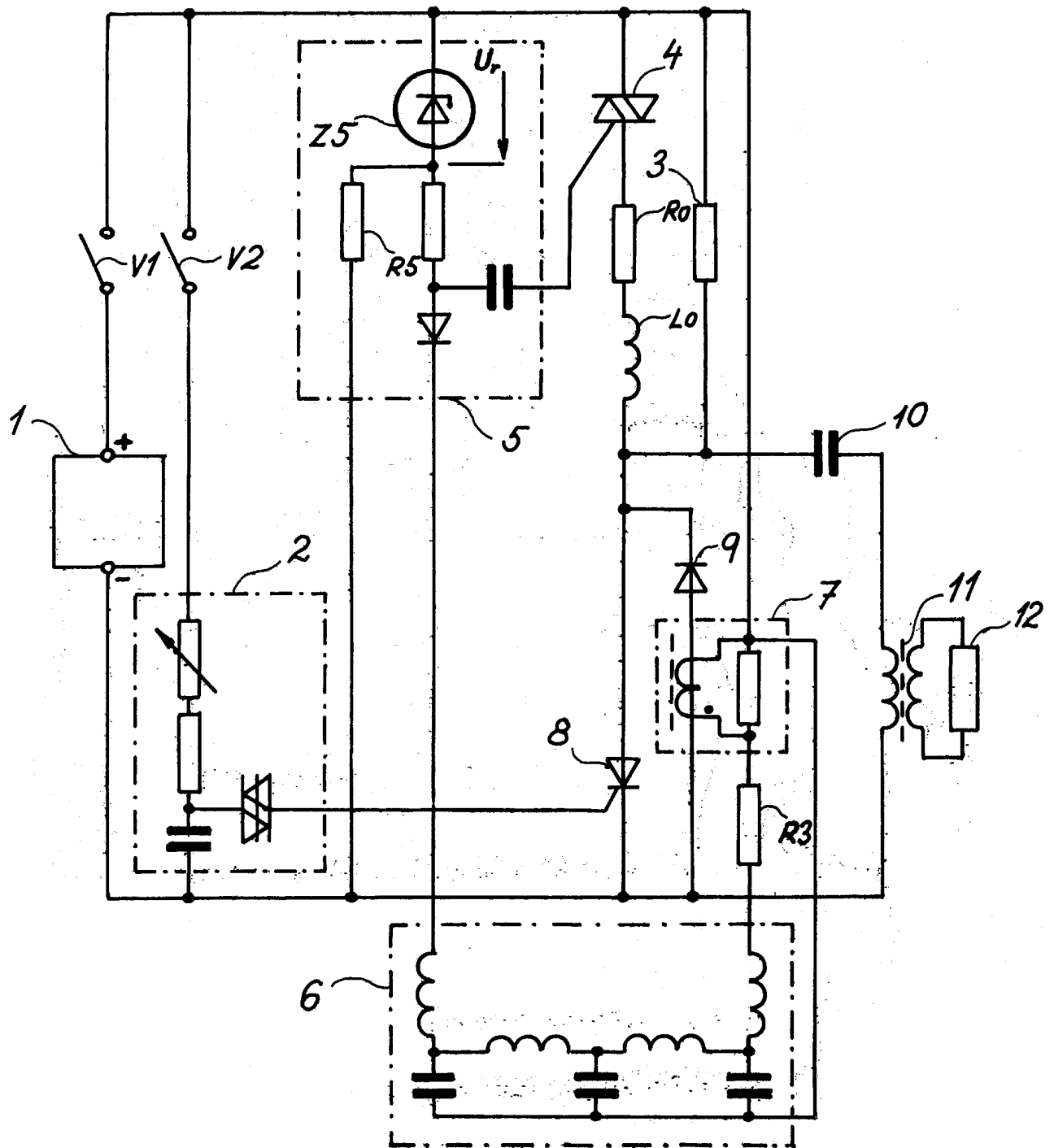
P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Zapojenie obvodu impulzného generátora s vyššou výkonovofrekvenčnou stabilitou a so zvýšenou závislosťou času nabitia kondenzátora spínacej funkcie od reaktancie záťaže generátora pre generovanie sínusových impulzov v jeho odporovej záťaži s nezávislou reguláciou ich opakovacej frekvencie, pričom na zdroj jednosmerného napätia je paralelne pripojený generátor spúšťacích impulzov s hlavným tyristorom a na sekundárne vinutie transformátora je pripojená záťaž, vyznačujúce sa tým, že prúdový snímač /7/ je zapojený do série s diódou /9/ a jeho výstup je pripojený cez oneskorovací obvod /6/ a tvarovač impulzov /5/ na vstup polovodičového spínacieho prvku /4/, ktorého výstup je paralelne pripojený na nabíjací odpor /3/, pričom primárne vinutie transformátora /11/ je cez kondenzátor /10/ pripojené paralelne na výstup hlavného tyristora /8/ a hlavný tyristor /8/ je paralelne pripojený k opačne polarizovanej dióde /9/.

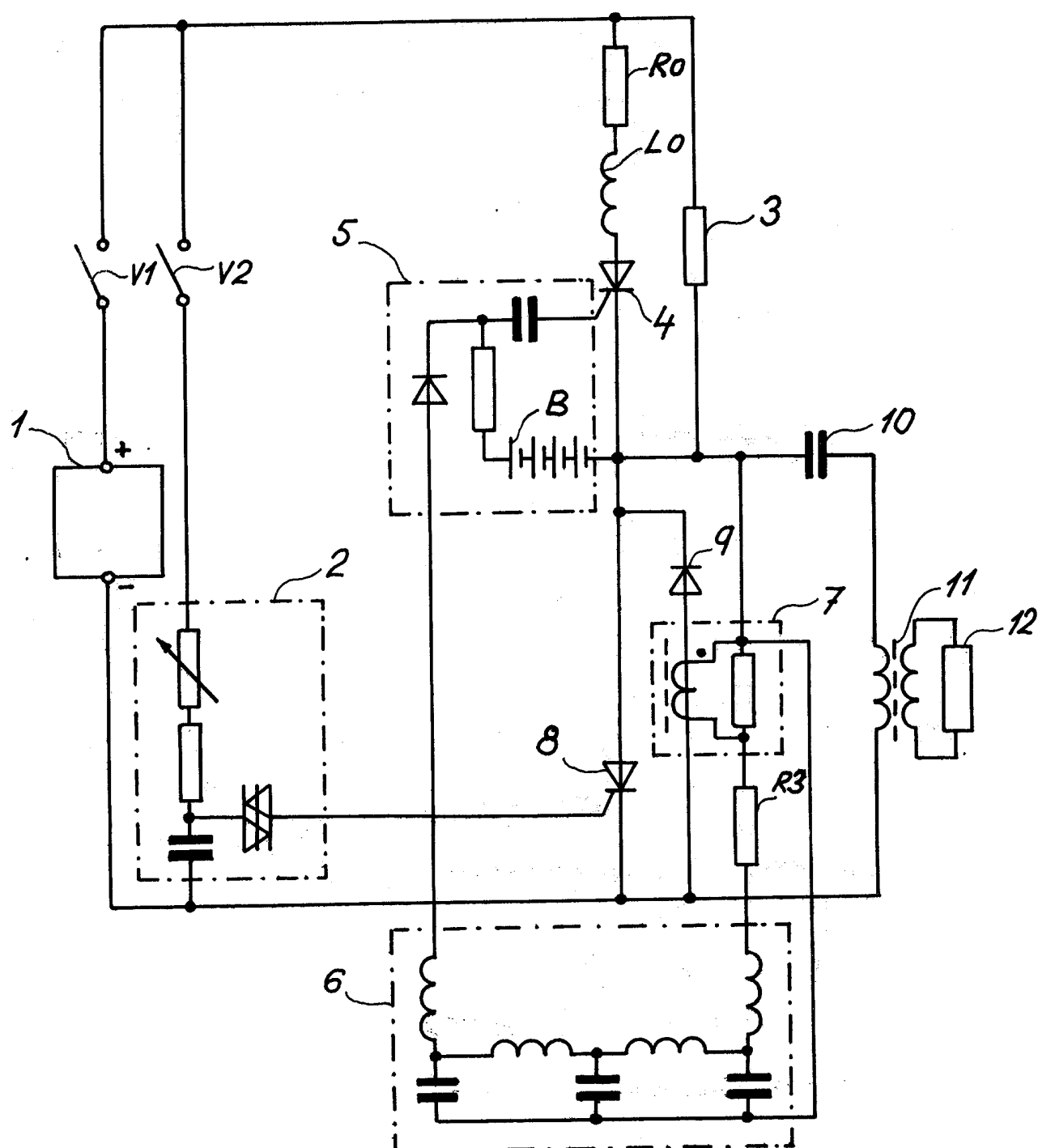
4 výkresy



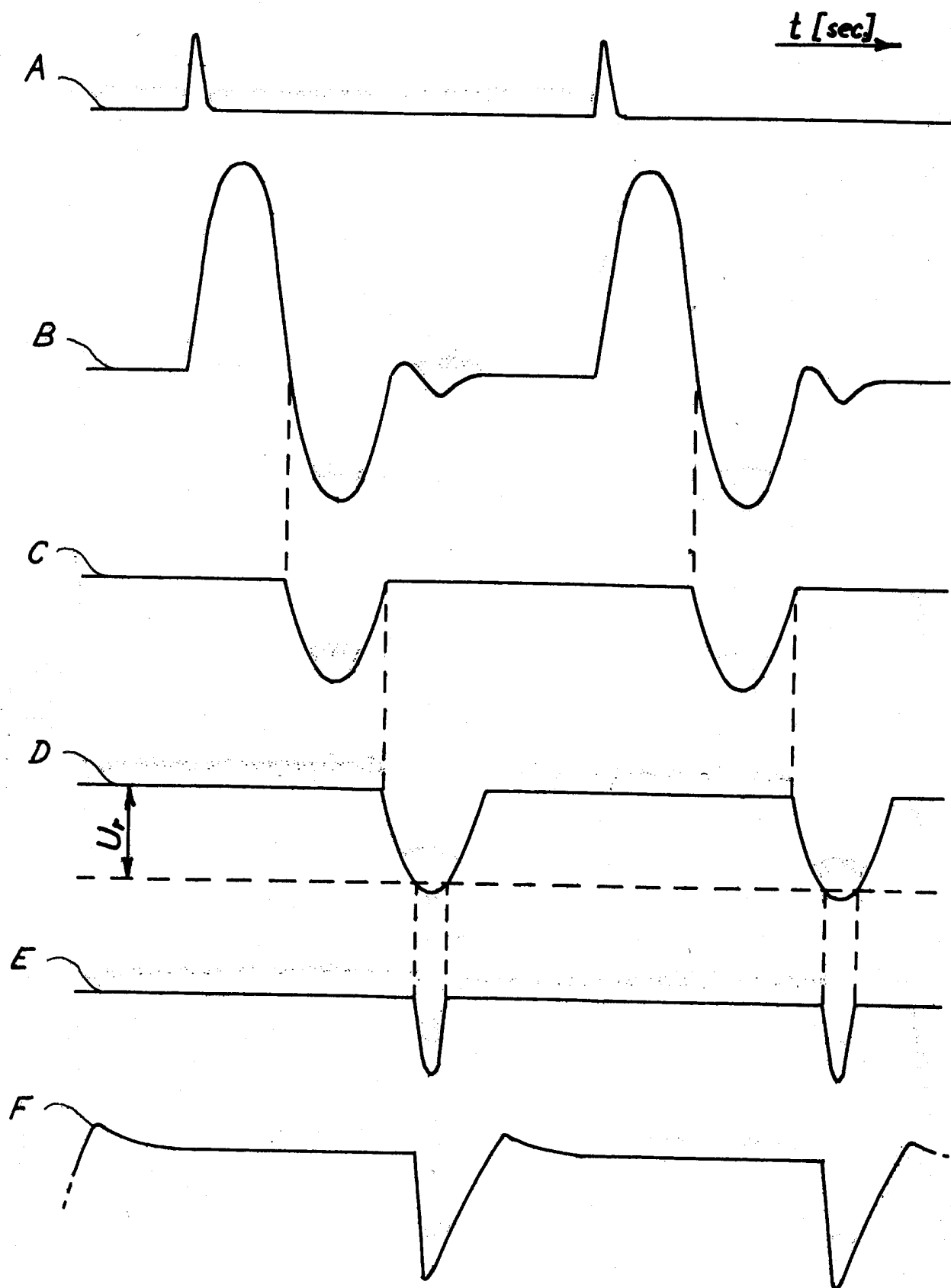
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4