



OHĀD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

222856

(11)

(B1)

(22) Prihlášené 01 04 80
(21) (PV 2253-80)

(40) Zverejnené 31 12 82

(45) Vydané 15 03 86

(51) Int. Cl.³
H 03 K 4/08

(75)

Autor vynálezu

OETTER JURAJ ing. CSc., KOŠICE

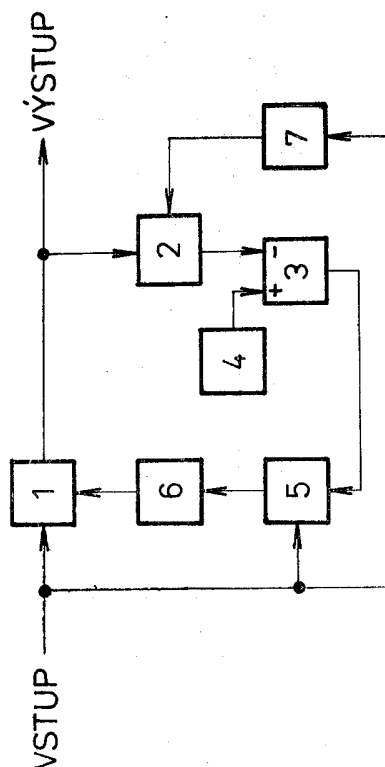
(54) Zdroj pilovitého napätia so stabilizovanou amplitúdou

1

Vynález patrí do odboru elektroniky a rieši stabilizáciu amplitúdy pilovitého napätia, keď opakovaná perióda pilovitého napätia je daná opakovacou periódou vonkajších synchronizačných impulzov.

Podstatou vynálezu je, že nestabilizovaný zdroj pilovitého napätia je zapojený do obvodu automatického regulátora, ktorý obsahuje jednak pamäťový člen pripojený na výstup nestabilizovaného zdroja pilovitého napätia a jednak vzorkovací člen, ktorý je pripojený cez diferenciálny zosilňovač na pamäťový člen zo strany svojho vstupu a na svojom výstupe účinkuje cez akčný člen vo forme integrátora na pomocný vstup nestabilizovaného zdroja pilovitého napätia, čím uzatvára slučku automatického regulátora amplitúdy pilovitého napätia. Vzorkovací člen a pamäťový člen majú pritom pomocné vstupy pripojené priamo, respektíve cez nulovací obvod na vstup nestabilizovaného zdroja pilovitého napätia.

2



Obr 1

Vynález sa týka zdroja pilovitého napätia so stabilizovanou amplitúdou, v ktorom sa rieši stabilizácia amplitúdy pilovitého napätia pri zmene opakovacej periódy synchronizačných impulzov.

Doposiaľ známe zdroje pilovitého napätia s vákuovými súčiastkami alebo polovodičovými súčiastkami v diskretnej aj integrovanej forme pracujú buď s konštantnou strmostou nábežnej hrany píly, ktorej dĺžka sa prispôsobuje opakovacej perióde píly, alebo pracujú s konštantnou strmostou nábežnej hrany píly a s konštantnou amplitúdou píly, alebo pracujú s premenlivou strmostou nábežnej hrany píly a s konštantnou amplitúdou píly. V prvom prípade dĺžka nábežnej hrany píly je na príklad úmerná opakovacej perióde píly a vtedy pri zmene opakovacej periódy píly pomocou riadiaceho napätia, či vonkajších synchronizačných impulzov sa mení aj jej amplitúda. V druhom prípade je dĺžka píly konštantná a neprispôsobuje sa opakovacej perióde píly. V poslednom prípade sa dĺžka nábežnej hrany píly môže prispôbovať opakovacej perióde píly, ale zdroj pilovitého napätia sa nedá synchronizovať na vonkajšie synchronizačné impulzy. Doposiaľ známe zdroje pilovitého napätia majú teda tú nevýhodu, že nemožno pri synchronizácii na vonkajšie impulzy s premenlivou opakovacou periódou stabilizovať amplitúdu píly pri súčasnej podmienke, aby sa dĺžka nábežnej hrany píly prispôbovala jej opakovacej perióde.

Vyššie uvedený nedostatok je odstránený zdrojom pilovitého napätia so stabilizovanou amplitúdou podľa vynálezu, ktorého podstata je v tom, že vstupná svorka je pripojená jednak na nestabilizovaný zdroj pilovitého napätia, jednak na vzorkovací člen a jednak cez nulovací obvod, cez pamäťový člen, cez diferenciálny zosilňovač, cez vzorkovací člen, cez integrátor na nestabilizovaný zdroj pilovitého napätia, ktorý je ďalej pripojený na výstupnú svorku a na pamäťový člen, pričom na diferenciálny zosilňovač je pripojený jednosmerný zdroj. Podstata je v stabilizácii amplitúdy pilovitého napätia amplitúdovonestabilizovaného zdroja píly, v ktorom nábežná hrana píly má strmost danú hodnotou jednosmerného napätia alebo prúdu pomocou automatickej regulácie v uzavretej regulačnej slučke so vzorkovaním regulačnej odchýlky.

Použitím automatickej regulácie amplitúdy píly v uzavretej regulačnej slučke sa dosiahne nový účinok, pretože opakovaciu periódu píly za súčasného ustaľovania jej amplitúdy na konštantnej hodnote možno meniť aj pomocou vonkajších synchronizačných impulzov. Dĺžka nábežnej hrany píly sa pritom môže vhodne prispôbovať opakovacej perióde píly. Vzorkovaním amplitúdy pilovitého napätia a použitím odtiaľ odvodeného signálu v slučke so zápornou spätnou väzbou sa dosiahne aj vylúčenie

vplyvu väčšiny náhodných porúch na amplitúdu pilovitého napätia.

Na pripojených výkresoch je na obr. 1 znázornená bloková schéma zapojenia pilovitého napätia so stabilizovanou amplitúdou podľa vynálezu, na obr. 2 je postup spracovania signálov v zdroji pilovitého napätia so stabilizovanou amplitúdou podľa obr. 1 a na obr. 3 podrobná schéma zapojenia konkrétneho prevedenia zdroja pilovitého napätia so stabilizovanou amplitúdou podľa vynálezu.

Nestabilizovaným zdrojom 1 pilovitého napätia — obr. 1, na jeho vstup zo vstupnej svorky 8 prichádzajú synchronizačné impulzy — prvý časový diagram na obr. 2, ktoré určujú dĺžku medzery s nulovým napätím v pilovitom napätí na výstupe nestabilizovaného zdroja 1 pilovitého napätia — tretí časový diagram na obr. 2. Nábežná hrana píly začína tam, kde je tylo synchronizačných impulzov. Strmost nábežnej hrany pilovitého napätia je daná riadiacim napätím — posledný časový diagram na obr. 2, ktoré sa počas trvania nábežnej hrany píly nesmie meniť, aby sa udržala požadovaná linearita pilovitého napätia. Pilovité napätie s výstupe nestabilizovaného zdroja 1 pilovitého napätia sa privádza do pamäťového člena 2. Vrcholová hodnota pilovitého napätia — amplitúda pilovitého napätia, sa v pamäťovom člene 2 uschováva počas „medzery“ s nulovým napätím v pilovitom napätí. Pamäťový signál z pamäťového člena 2 sa privádza na invertujúci vstup diferenciálneho zosilňovača 3. Na jeho neinvertujúci vstup sa z jednosmerného zdroja 4 privádza signál žiadanej amplitúdy píly — neprerušovaná priamka na treťom a štvrtom časovom diagrame v obr. 2, ktorý určuje požadovanú vrcholovú hodnotu — amplitúdu pilovitého napätia. Z diferenciálneho zosilňovača 3 vystupuje rozdielový signál. Čiarkovanými vodorovnými úsečkami je v piatom časovom diagrame na obr. 2 obojstranne obmedzená jeho veľkosť. K obmedzeniu rozdielového signálu dochádza vtedy, keď medzi signálom žiadanej amplitúdy píly a pamäťovým signálom je väčší rozdiel, než aký je vyznačený čiarkovanými úsečkami súmerne rozmiestnenými okolo signálu žiadanej amplitúdy píly. Rozdielový signál vstupuje do vzorkovacieho člena 5. Z neho vystupujú vzorkovacie impulzy — predposledný časový diagram na obr. 2. Pokiaľ je skutočná amplitúda pilovitého napätia väčšia, než jej žiadaná hodnota vyjadrená signálom žiadanej amplitúdy píly, bude vzorkovací impulz zápornej polarita a jeho veľkosť je úmerná rozdielu medzi amplitúdou pilovitého napätia a jej žiadanou hodnotou. Naopak, keď je skutočná amplitúda pilovitého napätia menšia ako je jej žiadaná hodnota, bude vzorkovací impulz kladný. Vzorkovacie impulzy vstupujú do integrátora 6 — obr. 1 a spôsobujú buď pokles riadiaceho napätia — posledný dia-

gram na obr. 2 na riadiacom vstupe nestabilizovaného zdroja **1** pilovitého napätia alebo jeho nárast podľa toho, či je príslušný vzorkovací impulz záporný alebo kladný. Úprava veľkosti riadiaceho napätia sa deje zásadne v časovom intervale, kde je v pilovitom napätí medzera s nulovým napätím. Zabezpečujú to synchronizačné impulzy, ktoré vstupujú aj do vzorkovacieho člena **5** a svojou dĺžkou určujú dĺžku vzorkovacích impulzov. Synchronizačné impulzy vstupujú aj do nulovacieho obvodu **7**. Tento vyrába nulovacie impulzy — druhý časový diagram na obr. 2, ktorých čelo je synchronizované na tylo synchronizačných impulzov. Nulovacie impulzy „nulujú“ pamäťový člen **2**.

Na obr. 3 je konkrétna realizácia zdroja pilovitého napätia so stabilizovanou amplitúdou podľa vynálezu. Na jeho vstup prichádzajú synchronizačné impulzy. Cez odpor **21** sa nimi zapína tranzistor **23**, ktorý pripája na vinutie **26** transformátora napätie napájacieho zdroja. Na sekundárnom vinutí **28** vznikne napäťový impulz, ktorého dĺžka je určená dĺžkou chynchronizačných impulzov. Tranzistor **30** sa týmto impulzom uvedie do nasýteného stavu a vybijie kondenzátor **33** prakticky na nulové napätie. Po skončení synchronizačného impulzu začne kondenzátore **33** napätí lineárne narastať, pretože na odpore **34** je konštantné napätie a operačný zosilňovač **38** má kondenzátor **33** zapojený v zápornej spätnej väzbe. Na odpore **44** vzniká pilovité napätie, ktoré sa odoberá z výstupu zdroja pilovitého napätia so stabilizovanou amplitúdou. Súčasne cez odpor **45** sa pilovité napätie privádza na invertujúci vstup operačného zosilňovača **49**, ktorý spolu s tranzistorom **58** a **59**, kondenzátorom **62**, diódou **61** a spätnoväzobnými odpormi **56** a **57** vystupujú v úlohe pamäťového člena **2** — na obr. 1. Pamäťový signál z kondenzátora **62** sa privádza cez odpor **63** na neinvertujúci vstup operačného zosilňovača **71**, ktorý má funkciu diferenciálneho zosilňovača — blok **3** na obr. 1. Na jeho invertujúci vstup sa cez odpor **68** privádza signál žiadanej amplitúdy píly. Hoci je to konštantné napätie zo Zenerovej diódy **70**, jeho relatívna veľkosť voči amplitúde pilovitého napätia sa nemení, pretože sa pomocou potenciometra **65** upravuje pamäťový prenos pamäťového signálu z kondenzátora **62**. Zosilnenie diferenciálneho zosilňovača sa nastavuje pomocou potenciometra **72** v spätnej väzbe operačného zosilňovača **71**. Tranzistory **80**, **83**, **86** spolu s pracovnými odpormi **77**, **82** a **85** vystupujú vo funkcii trojstupňového vzorkovacieho člena — blok **5** na obr. 1. Dvojica Zenerových diód **78** a **79** obojstranne obmedzuje veľkosť napätia ihneď v prvom stupni vzorkovacieho člena. Vzorkovacie

impulzy vstupujú cez odpor **87** na invertujúci vstup operačného zosilňovača **92**, ktorý spolu s kondenzátorom **95** realizuje integrátor **6** na obr. 1. Z výstupu integrátora sa odoberá riadiace napätie, ktoré cez odpor **34** prichádza na invertujúci vstup operačného zosilňovača **38**. Z vinutia **27** transformátora sa odoberajú záporné impulzy pre taktovanie vzorkovacieho člena. Počas prítomnosti týchto impulzov na odpore **98** sú všetky tri MOS FET tranzistory v nevodivom stave. Impulzy z vinutia **27** prichádzajú ďalej cez derivačný obvod, kondenzátor **100** a odpory **99** a **101**, na bázu tranzistora **102**. Pri tle týchto záporných impulzov, t. j. pri kladnom skoku napätia, sa cez kondenzátor **104** preklolí výkynný obvod, monostabilný klopný obvod, ktorý tvoria tranzistory **105** a **110**. Počas relaxačnej doby sa na odpore **111** vyrobí kladný impulz, ktorý cez kondenzátor **121** zablokuje tranzistor **124**. Tým sa uvedie do vodiaceho stavu tranzistor **127** a cez odpor **64** sa vybijie kondenzátor **62** pamäťového člena. Takýmto spôsobom sa realizuje pomocou nulovacieho obvodu — blok **7** na obr. 1 nulovanie pamäťového člena. Pomocou potenciometra **109** sa nastavuje vhodná dĺžka nulovacích impulzov. Napájacie napätie integrovaného obvodu, ktorý obsahuje tranzistory **102**, **105** a **110**, je stabilizované Zenerovými diódami **115** a **119** a filtrované kondenzátormi **113**, **114**, **117** a **118**. Pri každom operačnom zosilňovači **38**, **49**, **71** a **92** sú dvojice antiparalelne zapojených diód **36** a **37**, respektíve **46** a **47**, respektíve **66** a **67**, respektíve **89** a **90**, ktoré chránia vstupy operačných zosilňovačov pred ich napäťovým preťažením. Operačné zosilňovače majú ďalej odpory a kondenzátory pre frekvenčnú kompenzáciu, **39**, **40**, **43**, respektíve **50**, **51**, **53**, respektíve **73**, **74**, **75**, respektíve **93**, **94**, **96**, a kondenzátory pre vysokofrekvenčnú filtráciu príslušných napájacích napätí, **41**, **42** respektíve **52**, **54**, **55**.

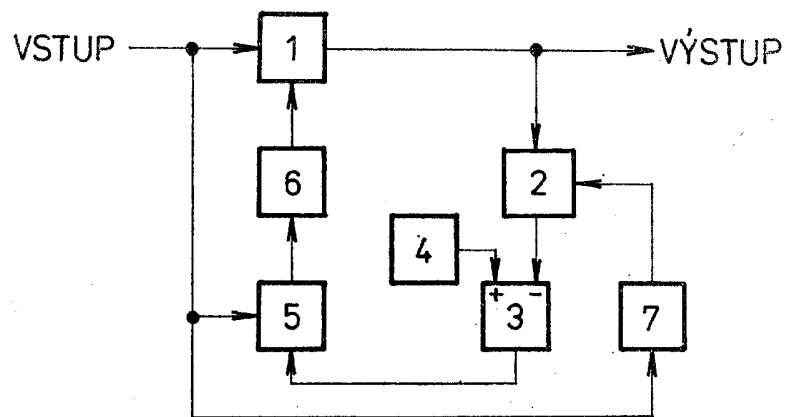
Zdroj pilového napätia so stabilizovanou amplitúdou podľa vynálezu možno použiť na elektronické lineárne oneskorevanie impulzov metódou porovnávania pilovitého napätia s riadiacim napätím. S výhodou ho možno použiť tam, kde sa vyrábajú dve alebo viac postupností impulzov, ktoré majú byť vzájomne oneskorené o určitú časť opakovacej periódy bez ohľadu na zmenu opakovacej periódy. Je to základný problém napríklad pri konštrukcii generátorov hradlových impulzov pre riešenie tyristorov rôznych typov frekvenčných meničov, ktoré sa používajú predovšetkým v striedavých elektrických pohonoch. Iná oblasť použitia zdroja pilovitého napätia so stabilizovanou amplitúdou je v meracej technike, osciloskopia, číslicové meracie prístroje, testovacie signály a podobne.

PREDMET VYNÁLEZU

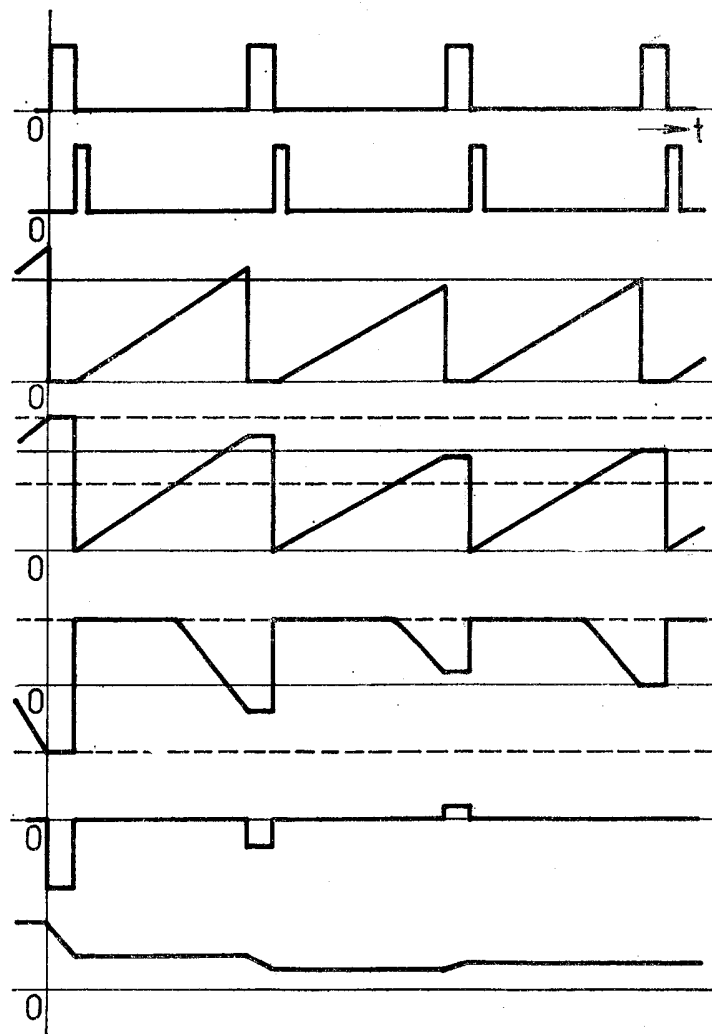
Zdroj pilovitého napätia so stabilizovanou amplitúdou vyznačený tým, že vstupná svorka (8) je pripojená jednak na nestabilizovaný zdroj (1) pilovitého napätia, jednak na vzorkovací člen (5) a jednak cez nulovací obvod (7), cez pamäťový člen (2) cez diferenciálny zosilňovač (3), cez vzorkovací

člen (5), cez integrátor (6) na nestabilizovaný zdroj (1) pilovitého napätia, ktorý je ďalej pripojený na výstupnú svorku (9) a na pamäťový člen (2), pričom na diferenciálny zosilňovač (3) je pripojený jednosmerný zdroj (4).

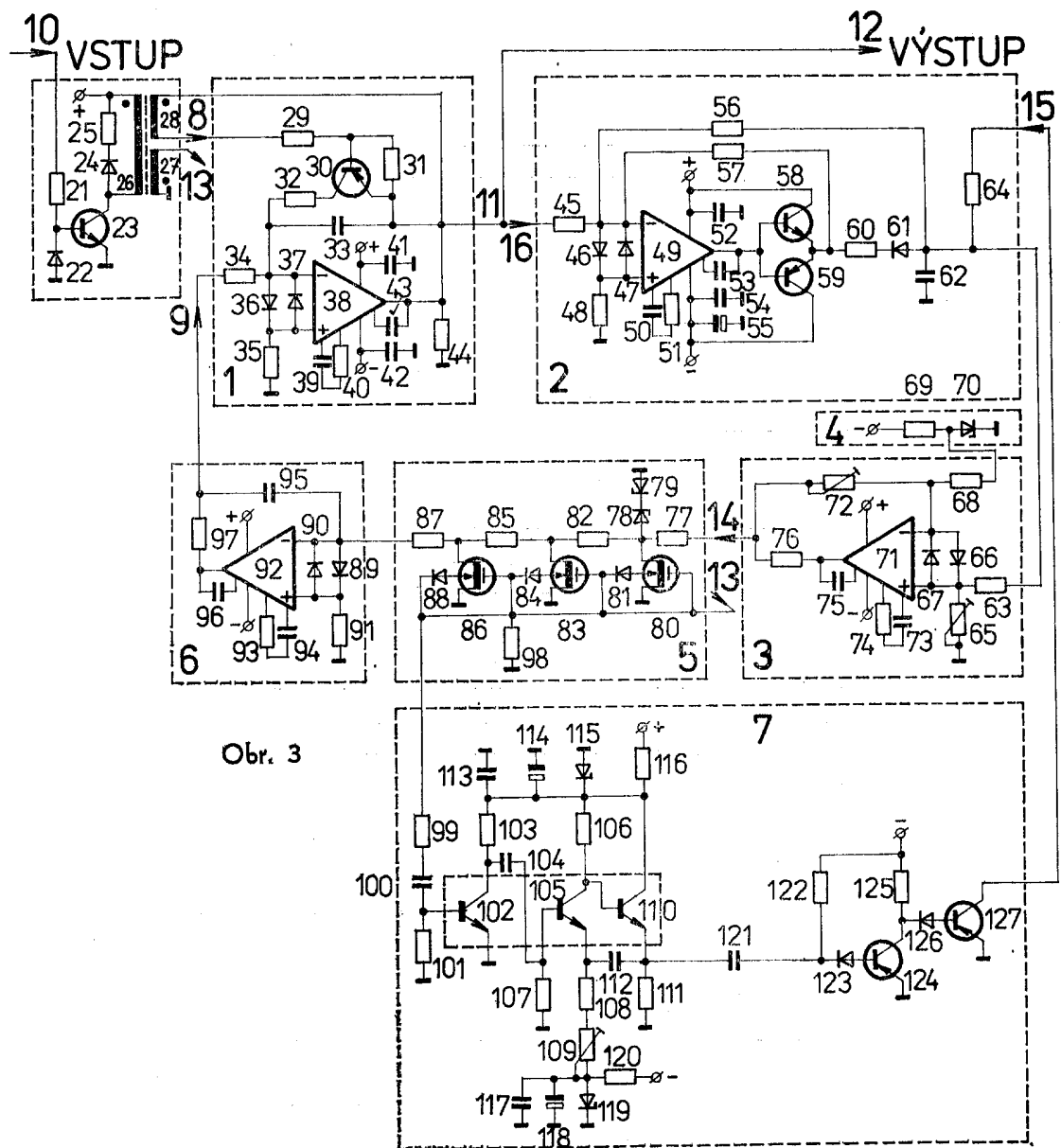
2 listy výkresov



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3