



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

206 633

(11) (B 1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 29 03 78

(21) PV 1975-78

(51) Int. Cl.³ H 02 M 7/48

(40) Zverejnené 15 09 80

(45) Vydané 15 12 83

(75)

Autor vynálezu

ŠTOFANÍK ANTON ing., NOVÁ DUBNICA

(54) Zapojenie kompenzačného obvodu koncového stupňa tranzistorového striedača

1

Vynález sa týka zapojenia kompenzačného obvodu koncového stupňa tranzistorového striedača s nosnou frekvenciou a šírkovovo-impulznou moduláciou pri použití dvojčinného zapojenia spínačového systému.

Pre vytváranie striedavého napätia sínusového priebehu z jednosmerného napätia pre menšie výstupné výkony sa používajú tranzistorové meniče s nosnou frekvenciou a šírkovovo-impulznou moduláciou. V spínačovom systéme sa často používa dvojčinné zapojenie s výkonnými spínacími tranzistorami a príslušnými antiparalelnými diódami. Hlavnou prednosťou takejto koncepcie je, že pri vhodnej voľbe nosnej frekvencie potrebný výstupný filter vychádza jednoduchý s malými rozmermi a malou hmotnosťou. Nepriaznivou vlastnosťou takýchto zapojení je rušivý vplyv rozptylu parametrov výkonových spínacích tranzistorov, najmä nelineárnej závislosti saturačného napätia na kolektorovom prúde a taktiež rušivý vplyv zmien parametrov ďalších prvkov obvodu pri prevádzke striedačov. V dôsledku toho dochádza pri zmenách pracovného režimu striedača, vyvolaného napríklad zmenami záťaže k porušeniu vzájomnej symetrie prúdov vo vetvách dvojčinného spínačového systému. To má za následok vytváranie jednosmernej zložky prúdu v primárnom obvode výstupného transformátora, spôsobujúcej jeho presycovanie a tým ďalšie zhoršenie symetrie prúdov v oboch vetvách spínačového systému, čo môže viesť v konečnom dôsledku k znemožneniu funkcie striedača. Vyššieuvedené nedostatky sa odstránia zapojením kompenzačného obvodu tranzistorového striedača s nosnou frekvenciou a šírkovovo-impulznou moduláciou pri použití dvojčinného zapojenia spínačového systému podľa vynálezu tak, že prvý NPN tranzistor zapojený svojim kolektorom do uzlového bodu začiatku druhého primárneho vinutia transformátora a katódy prvej antiparalelnej diódy a svojim emitorom do uzlového bodu emitora druhého NPN tranzistora a zápornej svorky zdroja, pričom druhý NPN tranzistor je svojim kolektorom zapojený do uzlového bodu prvého primárneho vinutia transformátora a katódy druhej antiparalelnej diódy a spoločný bod oboch primárnych vinutí transformátora je pripojený na kladnú svorku zdroja, že anóda prvej antiparalelnej diódy je pripojená

na jeden koniec potenciometra a anóda druhej antiparalelnej diódy je zapojená na druhý koniec potenciometra, pričom bežec kompenzačného potenciometra je zapojený na zápornú svorku zdroja.

Hlavným prínosom zapojenia podľa vynálezu je, že jednoduchým spôsobom možno vykompenzovať nepriaznivý vplyv rozptylov parametrov spínacích tranzistorov, ďalších prvkov obvodu a zmien záťaže. Dôsledkom toho sú malé náklady na realizáciu, zjednodušenie nastavovania obvodov striedača a zvýšenie spoľahlivosti v prevádzke. Efektívne hodnoty prúdov antiparalelných diód v porovnaní s prúdmi spínacích tranzistorov sú relatívne malé, stratový výkon potenciometra s celkovou hodnotou odporu rádovo desiatiny ohmu je zanedbateľný.

Na obr. 1 je zapojenie dvojčinného koncového stupňa tranzistorového striedača s kompenzačným obvodom podľa vynálezu s použitím NPN tranzistorov. Obdobne je možné aplikovať kompenzačný obvod podľa vynálezu aj pri použití PNP tranzistorov s príslušnou zmenou polarít antiparalelných diód a svoriek zdroja. Zapojenie doplnené o výstupný LC filter, blokové zapojenie obvodu spätnej väzby a modulečnej časti striedača je na obr. 2. Alternatívne riešenie kompenzačného obvodu s prepínateľným odporom miesto potenciometra je na obr. 3.

Prvý tranzistor 4 spolu s druhým tranzistorom 5, prvou antiparalelnou diódou 6, druhou antiparalelnou diódou 8, prvým primárnym vinutím 9, druhým primárnym vinutím 10 transformátora 12 a kompenzačným potenciometrom 7 tvorí dvojčinný koncový stupeň tranzistorového striedača. Tranzistory 4 a 5 sa striedavo otvárajú a zatvárajú v báзовých obvodoch šírko-impulzne modulovaným signálom s nosnou frekvenciou rádovo jednotky kHz v priebehu celej periódy výstupného napätia.

V určitom časovom intervale je napríklad prvý tranzistor 4 otvorený a druhý tranzistor 5 zatvorený. Na začiatku tohoto intervalu má z dôvodu nutnej kontinuity prúdu v LC obvode tento rovnaký smer ako na konci predchádzajúceho intervalu. Uzatvára sa od svorky 13 zdroja cez príslušnú časť kompenzačného potenciometra 7, prvú antiparalelnú diódu 6 a čiastočne cez prvý tranzistor 4, v inverznom režime činnosti, ďalej cez prvé primárne vinutie 9 transformátora 12 k svorke 14 zdroja.

Ide o rekuperačný režim činnosti. V ďalšej časti intervalu prúd v LC obvode mení smer a uzatvára sa od kladnej svorky 14 zdroja cez vinutie 9 transformátora 12, cez prvý tranzistor 4 - v normálnom režime činnosti k zápornej svorke 13 zdroja. Prebieha režim činnosti s odberom energie zo zdroja.

Po zmene polarít ovládacieho signálu v báзовých obvodoch tranzistorov 4 a 5 je v ďalšom časovom intervale prvý tranzistor 4 zatvorený a druhý tranzistor 5 otvorený. Prebieha obdobný proces ako v predchádzajúcom prípade.

Počas trvania prevažnej časti jednej polperiódy referenčného sínusového napätia sa prúdy primárných vinutí 9, 10 transformátora 12 uzatvárajú striedavo, napríklad cez prvý tranzistor 4 a druhú antiparalelnú diódu 8 so súčasnou inverznou činnosťou druhého tranzistora 5. Pritom výsledný smer prúdu v primárných vinutiach 9, 10 transformátora 12 sa nemení. Po dobu trvania prevažnej časti druhej polperiódy referenčného sínusového napätia sa uvažované prúdy uzatvárajú striedavo cez druhý tranzistor 5 a prvú antiparalelnú diódu 6 pri súčasnej inverznej činnosti prvého tranzistora 4. Výsledný smer prúdu v primárných vinutiach 9, 10 transformátora 12 zostáva zase nezmenený, avšak voči prúdu počas predchádzajúcej polperiódy má opačný zmysel. V časovom intervale odpovedajúcom oblasti prechodu referenčného napätia nulou prechádzajú tranzistory 4, 5 v priebehu doby ich otvorenia vždy z inverzného do normálneho režimu činnosti. Pritom sa mení aj smer prúdu v primárných vinutiach 9, 10 transformátora 12 a to v rytme nosnej, prepínacej frekvencie rádovo jednotky kHz.

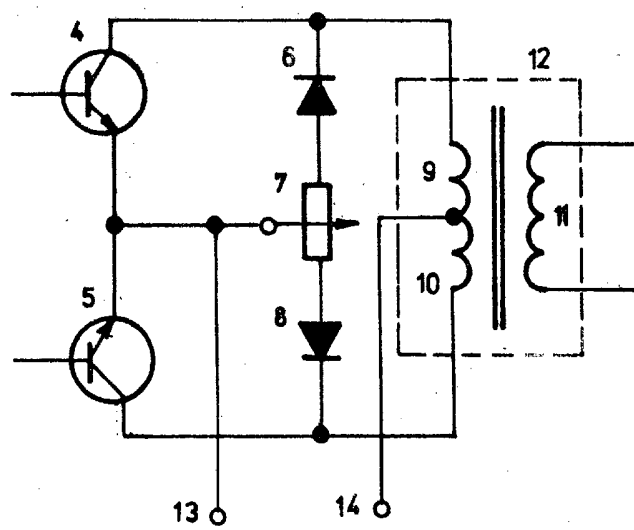
Prostredníctvom výstupného filtra 15 pripojeného na sekundárne vinutie 11 transformátora 12 sa na výstupe striedača získa striedavé napätie frekvencie rovnakej ako referenčné napätie so superpoňovanou zložkou napätia nosnej spínacej frekvencie.

Regulačné sínusové napätie z generátora 1 a časť výstupného napätia striedača odobieraná z výstupu filtra 15 po vzájomnej superpozícii v sčítacom obvode 2 pôsobí na vstupe komparátora 3 tak, že na jeho výstupe sa získava šírko-impulzne modulovaný ovládací signál.

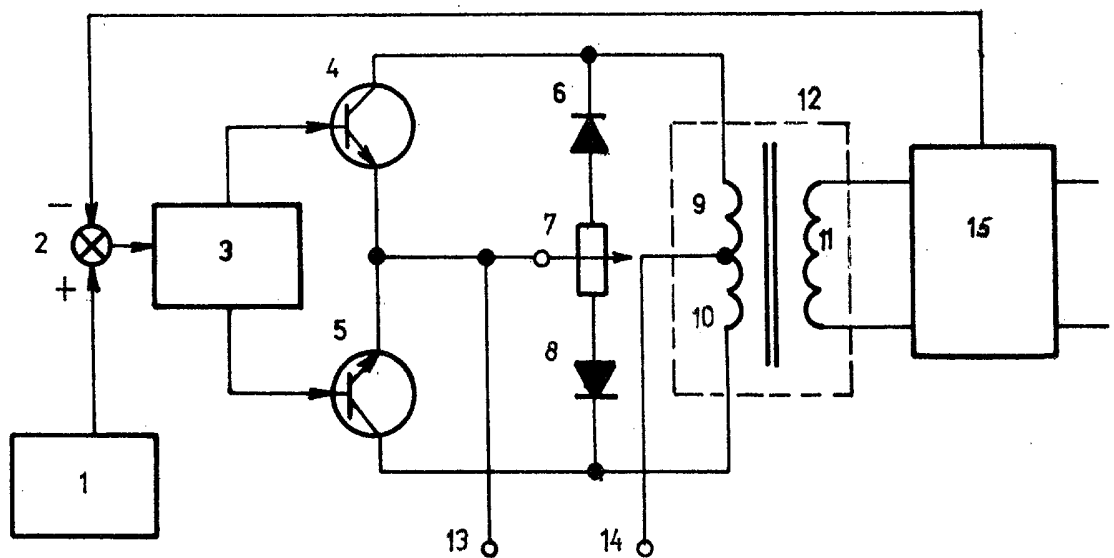
Pri zmenách záťaže a napájacieho napätia striedača dochádza automaticky k zmenám striedy šírko-impulzne modulovaného signálu v tom zmysle, že sa v podstatnej miere kompenzuje ich rušivý vplyv na veľkosť strednej hodnoty výstupného napätia.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

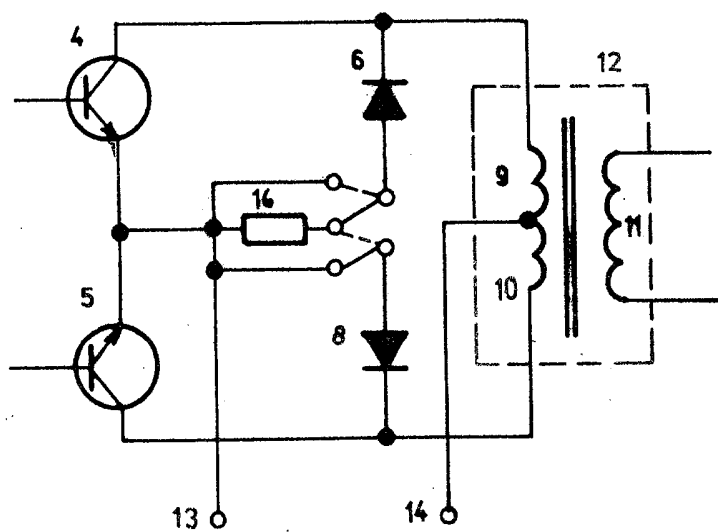
1. Zapojenie kompenzačného obvodu koncového stupňa tranzistorového striedača, ktorého prvý NPN tranzistor je zapojený svojím kolektorom do uzlového bodu druhého primárneho vinutia transformátora a katódy prvej antiparalelnej diódy a svojím emitorom do uzlového bodu emitora druhého NPN tranzistora a zápornej svorky zdroja, pričom druhý NPN tranzistor je svojím kolektorom zapojený do uzlového bodu prvého primárneho vinutia transformátora a katódy druhej antiparalelnej diódy a spoločný bod oboch primárnych vinutí transformátora je pripojený na kladnú svorku zdroja, vyznačujúci sa tým, že anóda prvej antiparalelnej diódy /6/ je pripojená na jeden koniec kompenzačného potenciometra /7/ a anóda druhej antiparalelnej diódy /8/ je zapojená na druhý koniec kompenzačného potenciometra /7/, pričom bežec kompenzačného potenciometra /7/ je zapojený na zápornú svorku /13/ zdroja.
2. Zapojenie kompenzačného obvodu podľa bodu 1, vyznačujúce sa tým, že odpor /16/ je zapojený jedným koncom na anódu prvej antiparalelnej diódy /6/ a druhým koncom na zápornú svorku /13/ zdroja, pritom anóda druhej antiparalelnej diódy /8/ je spojená priamo so zápornou svorkou /13/ zdroja.
3. Zapojenie kompenzačného obvodu podľa bodu 1, vyznačujúce sa tým, že odpor /16/ je zapojený jedným koncom na anódu druhej antiparalelnej diódy /8/ a druhým koncom na zápornú svorku /13/ zdroja pritom anóda prvej antiparalelnej diódy /6/ je spojená priamo so zápornou svorkou /13/ zdroja.



Obr. 1.,



Obr. 2.,



Qbr. 3