

Nulláig leszabályozható feszültségstabilizátorok eltérő teljesítményű szimmetrikus egyenirányítással

Feltalálók: Kun Ákos villamos üzemmérnök Budapest

A bejelentés napja: 1977 március 28.

A találmány egy olyan diódás egyenirányító kapcsolás, amely pozitív és negatív kimenetén a földpontjához képest azonos feszültség-amplitudójú, de eltérő terhelhetőségű tápegységet szolgáltat.

A találmány fő felhasználási területe a nulláig leszabályozható feszültségstabilizátorok segédenergiával való ellátása, ezért a továbbiakban a találmány szerinti egyenirányítókapcsolás tulajdonságait ebben a tárgykörben vizsgáljuk meg. A soros áteresztő rendszerű nulláig leszabályozható feszültségstabilizátorok alapvetően két fő egységre oszthatók: a teljesítmény-áteresztőt végző szelétranzisztorra, amely a kívánt teljesítménytől és stabilitástól függően lehet párhuzamosan kötött, vagy Darlington kivitelű is, és az azt meghajtó szabályozó - hibajelerősítő egységre. A szabályozó - hibajelerősítő egység szintén a legkülönbözőbb kivitelű és bonyolultsága lehet, a stabilizátorral szemben támasztott követelményeknek megfelelően. Ahhoz azonban, hogy a kimenőfeszültséget nulláig le tudjuk szabályozni, bármilyen bonyolultsága stabilizátornál alapvető követelmény, hogy a szabályozóegységet nulla vagy nullánál valamivel kisebb feszültségről kell megtáplálni.

Monofeszültséget szolgáltatató egyenirányítással ez a követelmény nem valósítható meg, mivel a szabályozókörben alkalmazott tranzisztorok rétegdiódáin eső maradékfeszültségek, valamint a stabilizáló elemként szolgáló zenerdióda még minimálisan előállítható zenerfeszültsége lehetetlenné teszik a nulláig való leszabályozást. Ezt a követelményt csak egy ellentétes polaritású külső segédfeszültség igénybevételevel lehet kielégíteni oly módon, hogy a két feszültségből egy nullánál kisebb különbségi feszültséget állítunk elő, és a továbbiakban ez a feszültség szolgál a szabályozókör alappontjaként.


Ellentétes polaritású segédfeszültség előállítására többféle egyenirányítási eljárás is ismeretes. Az 1.sz. ábrán látható klasszikus megoldás szerint a segédfeszültséget a tápenergia-ellátó transzformátor egy külön szekundertekercse szolgáltatja. Az eljárás nagy hátránya, hogy speciális transzformátort igényel, ezért kivitelezése nehézkes és költséges. Ezt a hátrányt küszöböli ki az R C A W P - 703 A - Rádiótechnika folyóirat 1976. / 462. oltalán ismertetett - gyártmánya, amely a már meglévő kétutas egyenirányító kapcsolásról mindössze 1 darab dióda segítségével veszi le az ellentétes polaritású segédfeszültséget / 2. sz. ábra /. Ennek az egyszerű és többletköltséget nem igénylő módszernek azonban az a hátránya, hogy mivel egyutas egyenirányításról van szó, ezért a segédfeszültség megfelelő szűréséről, vagy egy nagy kapacitású elkóval, vagy pedig több kaszkádba kapcsolt zenordióda alkalmazásával kell gondoskodnunk.

Ezt a hátrányt küszöböli ki a találmány szerinti egyenirányítási eljárás 3.sz. ábra, amely nem más, mint két darab kétutas egyenirányító kapcsolás egymásba építése. Ezt a kialakítást az teszi lehetővé, hogy eddig a főenergiaellátó transzformátor szekunderfeszültségének a már meglévő kétutas egyenirányító kapcsolás csak a pozitív félperiódusait használta fel, a negatív félperiódusok kihasználatlanul maradtak. A találmány szerinti egyenirányítási eljárás ezeket a szabad negatív félperiódusokat használja fel kismértékben, egy eltérő teljesítményű kétutas egyenirányító diódapár p. tlólagos beépítésével. Az az "összvér" egyenirányításnak is nevezhető módszer mentes a fentiekben tárgyalt egyenirányítási eljárások minden hátrányától. Nem igényel speciális transzformátort, kivitelezése sem nehézkes, s mivel kétutasan egyenirányított feszültséget szolgáltat, ezért szűrésnél sincs szükség nagykapacitású elkóra, vagy kaszkádba kapcsolt zenordiódákra. A szimmetrikus egyenirányító kapcsolással szembeni előnye pedig az, hogy lehetővé teszi 2 darab nagyteljesítményű dióda megtakarítását. A találmány eltérő teljesítményű szimmetrikus egyenirányítással tehát lényegesen csökkenteni lehet a nulláig

leszabályozható kimenőfeszültségű tápegységek előállítási költségeit.


A módszer legegyszerűbb gyakorlati alkalmazását a 4.sz. ábra tartalmazza. A készülék egy Darlington áteresztő tranzisztorpárból és egy egytranziszteres szabályozó - hibajelerősítő egységből áll. A nulláig való leszabályozhatóságot az egymással szombekapcsolt Z1 - Z2 zenerdiódák biztosítják. Mivel a szabályozókörnek a teljes leszabályozáshoz nullánál negatívabb feszültségre van szüksége, ezért a különbségi áramkör kialakításánál alapvető követelmény, hogy a segédfeszültségről megáplált Z2 dióda névleges feszültsége legalább néhány tízed voltal nagyobb legyen, mint Z1 feszültsége. Erre a célra elvben bármilyen eltérő feszültségű diódapár megfelel, de a gyakorlat azt mutatja, hogy legnagyobb mértékben az 5 és 8 V közötti zenerok stabilizálnak, mivel ezek a példányok rendelkeznek a legkisebb differenciális ellenállással. A kimenőfeszültség nulla és végértékét R1 és R2 -es ellenállásokkal lehet pontosan beszabályozni. ^{Az} R3 - as zenerelőfeszítő ellenállás segítségével, kihasználva a különbségi feszültségviszonyok által létrehozott negatív áramokat, nagyfokú bemeneti stabilitást hozhatunk létre. Z2 -es dióda zeneráramának fokozatos csökkentésével ugyanis a kimenet nem követi a bemenőfeszültségcsökkenést, hanem éppen ellenkezőleg, arányosan növekedik. Egy adott kimeneti terhelés mellett az R3 -as zenerelőfeszítő ellenállás segítségével beállíthatjuk azt a negatív áramértéket, amelynél a kimenőfeszültségemelkedés éppen ellensúlyozza az adott terhelőáramhoz tartozó bemenőfeszültségcsökkenést. Jelen esetben ez a bemeneti stabilitás - $U_{KI} = 5 \text{ V}$ -nál, maximális terhelés mellett - hálózati feszültségre vonatkoztatva 150 - 250 V -ra adódott. Az áramkör kimeneti stabilitása szintén 5 V-on mérve $8 \cdot 10^{-2}$, kimeneti ellenállása pedig 0,03 - 0,04 ohm. A készülék hőfokstabilitásának javítása érdekében Z1 - Z2 zenerdiódákat célszerű beforrasztás ^{után} ~~előtt~~ a panelon műgyantával körülönteni. Kikapcsoláskor a bemenőfeszültség megszakításával a kimenőfeszültséget is meg kell

szakítani, mivel a különbségi feszültségviszonyok felbomlása miatt a kimenet a szűrőelők kisülésének időtartamára felszökik a végértékre.


Kun Ákos

Szabadalmi igénypontok

- 1./ Eltérő teljesítményű szimmetrikus egyenirányítás, azzal jellemezve, hogy nagyteljesítményű diódapárja /1/ - /2/ és erre szervesen ráépülő kisteljesítményű diódapárja /3/ - /4/ van.
- 2./ Nulláig leszabályozható feszültségstabilizátorok segédfeszültségellátására az 1. sz. igénypontban meghatározott eltérő teljesítményű szimmetrikus egyenirányítás kiviteli alakja, melyre jellemző, hogy kétutasan egyenirányított főenergiaellátó diódapárja /1/ - /2/ és ugyanarról a feszültségről táplált szintén kétutasan egyenirányított segédenergiaellátó diódapárja /3/ - /4/ van.
- 3./ A 2. sz. igénypontban meghatározott eltérő teljesítményű szimmetrikus egyenirányítás 4. sz. ábra szerinti gyakorlati alkalmazása, melyre jellemző, hogy két darab kisteljesítményű zenerdiódából felépített különbségi áramköre /5/ - /6/ és minimális értékű segédfeszültségszűrése /7/ - /8/ van.


.....
Kun Ákos

K i v o n a t

Eltérő teljesítményű diódás egyenirányítás.

Bejelentés napja: 1977 március 28.

A találmány egy olyan diódás egyenirányító kapcsolás, amely pozitív és negatív kimenetén a földpontjához képest azonos feszültségamplitúdójú, de eltérő terhelhető ^{segítő} tápenergiát szolgáltat. *J. Ruz*

A találmány gyakorlati alkalmazásával lényegesen csökkenteni lehet a nulláig leszabályozható feszültségstabilizátorok előállítási költségeit azáltal, hogy a találmány egyenirányító kapcsolás által szolgáltatott segédfeszültség csak minimális szűrést és stabilizálást igényel.