



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217763
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 03 F 3/21

(22) Přihlášeno 08 05 80
(21) (PV 3231-80)

(40) Zveřejněno 28 05 82

(45) Vydáno 15 08 84

(75)
Autor vynálezu

VOTAVA BOHUMIL ing., PROCHÁZKA BOHUMÍR ing., PIŠTĚLKA MILAN
ing. CSc., LANG JIŘÍ, BRNO

(54) Zapojení zesilovače odchylky s řízeným náběhem

1

Vynález se týká zapojení zesilovače odchylky s řízeným náběhem ke stabilizátoru zdroje urychlovacího napětí s oddělenou odporovou a kapacitní větví zpětnovazebního děliče určeného zvláště pro elektronově optické přístroje. Zapojení umožňuje nezávisle řídit náběh a pokles napětí bez zásahu do poměrů ve zpětnovazební smyčce v ustáleném stavu. Podstatou vynálezu je, že mezi výstup operačního zesilovače a oddělovací odpor je zapojen ochranný odpor, přičemž společný uzel obou odporů je spojen přes diodu nebo přes nejméně dvě paralelně protisměrně zapojené diody se společným vodičem. Zapojení je určeno pro elektronově optické přístroje.

2

Vynález se týká zapojení zesilovače odchytky s řízeným náběhem ke stabilizátoru zdroje urychlovacího napětí s oddělenou odporovou a kapacitní větví zpětnovazebního děliče, určeného zvláště pro elektronové optické přístroje.

Elektronové optické přístroje vyžadují pro provoz urychlovací napětí v rozsahu do 100 kV. Toto urychlovací napětí se získává pomocí vysokofrekvenčních vysokonapětových soustav. U dosavadních zapojení je mezi vstup a výstup zdroje urychlovacího napětí zapojen tzv. zesilovač odchytky. Pro zpomalení náběhu vysokého napětí u zesilovače odchytky se používá pomocný odporový dělič, který je zapojen mezi výstup operačního zesilovače a vstup výkonového zesilovače a současně do středu zpětnovazebního kapacitního děliče. Po zapnutí vlivem referenčního zdroje je operační zesilovač ve stavu nasycení. Jeho výstupní napětí vydělené pomocným odporovým děličem je přivedeno na výkonový zesilovač, kde způsobuje narůstání výstupního napětí. Obvod výkonového zesilovače a zpětnovazebního kondenzátoru kapacitního děliče s výstupním odporem pomocného odporového děliče se chová jako Müllerův integrátor, výstupní napětí roste do okamžiku, kdy operační zesilovač vyjde ze stavu nasycení a vysokonapětový zdroj začne pracovat v normálním režimu.

Nevýhodou tohoto zapojení zesilovače odchytky s řízeným náběhem je nutnost použít jednak velký dělicí poměr pomocného odporového děliče a jednak velmi vysoké hodnoty odporů v tomto děliči, pro získání vyhovující časové konstanty určující rychlost náběhu vysokého napětí. U tohoto zapojení nelze dosáhnout dostatečně pomalého náběhu, zejména u zdrojů do 6 kV, kde rychlost náběhu bývá 2 až 3 kV/sec.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje zapojení zesilovače odchytky s řízeným náběhem ze stabilizátoru zdroje urychlovacího napětí, které sestává z referenčního zdroje napětí spojeného s referenčním odporem děliče, sestávajícího z referenčního a zpětnovazebního odporu, jehož střed je spojen přes operační zesilovač a oddělovací odpor se svodovým odporem a se středem kapacitního děliče, s výkonovým zesilovačem, jehož výstup je spojen přes zdroj urychlovacího napětí spolu se zpětnovazebním kondenzátorem kapacitního děliče a se zpětnovazebním odporem odporového děliče, jehož podstatou je, že mezi výstup operačního zesilovače a oddělovací odpor je zapojen ochranný odpor, přičemž společný uzel obou odporů je spojen přes diodu nebo přes nejméně dvě paralelně protisměrně zapojené diody se společným vodičem. Mezi diodu a popřípadě mezi každou z diod a společný vodič je zapojen přídavný odpor.

Hlavní předností tohoto zapojení je, že lze dosáhnout pomalého náběhu napětí i u zdrojů do 6 kV.

Dále umožňuje nezávisle řídit náběh a pokles napětí bez zásahu do poměrů ve zpětnovazební smyčce v ustáleném stavu. Současně se zlepšují šumové a driftové poměry operačního zesilovače.

Vynález blíže objasní výkres, na němž je uveden příklad základního zapojení.

Výstup výkonového zesilovače 14 je spojen se vstupem zdroje 15 urychlovacího napětí. Jeho výstup je spojen přes vysokohomový odporový dělič, sestávající ze zpětnovazebního odporu 3 a referenčního odporu 2 a zdroj 1 referenčního napětí na společný vodič (zemní potenciál). Na střed vysokohomového odporového děliče 2 a 3, je připojen neinvertující vstup operačního zesilovače 4. Jeho výstup může být zapojen v několika modifikacích. V nejjednodušším případě je výstup operačního zesilovače 4 spojen přes ochranný odpor 5, omezovací diodu 6, popřípadě přídavný odpor 7 na společný vodič. Nebo je do uzlu mezi ochranným odporem 5 a oddělovacím odporem 10 připojena paralelně protisměrně omezovací dioda 9, popřípadě přídavný odpor 8. Výstup oddělovacího odporu 10 je zapojen do uzlu se svodovým odporem 11 a se středem kapacitního děliče sestávajícího ze zpětnovazebního kondenzátoru 12 a kondenzátoru 13 a s neinvertujícím vstupem výkonového zesilovače 14, jehož výstup je spojen se vstupem zdroje 15 urychlovacího napětí. Kapacitní dělič 12, 13 je zapojen mezi společný vodič a výstup zdroje 15 urychlovacího napětí.

Je-li do obvodu vřazena pouze jedna dioda 6, potom při náběhu vysokého napětí přejde operační zesilovač 4 do nasycení. Dioda 6 je polarizována v propustném směru, napětí na vstupu výkonového zesilovače je dáno úbytkem na diodě 6. Výstupní vysoké napětí narůstá pomalu. Při snižování vysokého napětí přejde operační zesilovač 4 opět do stavu nasycení, avšak s opačnou polaritou výstupního napětí. Dioda 6 je uzavřena, na vstupu výkonového zesilovače je záporné napětí blízké napájecímu napětí operačního zesilovače 4. Pokles vysokého napětí je až 20krát rychlejší než náběh.

Zapojíme-li mezi uzel odporů 5, 10 a společný vodič nejméně dvě paralelně protisměrně zapojené diody 6, 9, potom při náběhu i poklesu vysokého napětí je napětí v uzlu tvořeno úbytkem napětí na diodách 6, 9 v propustném směru. Paralelní kombinací diod 6, 9 dosáhneme zpomaleného náběhu i poklesu napětí.

Mezi diodu 6, popřípadě mezi každou z diod 6, 9 a společný vodič lze vřadit přídavné odpory 7, 8. Napětí v uzlu se zvětší o úbytek na přídavném odporu 7 nebo 8. Zvětšováním přídavného odporu 7 nebo 8 můžeme rychlost náběhu libovolně zvyšovat. Protože v ustáleném stavu jsou diody 6, 9 uzavřeny, lze rychlost náběhu řídit, aniž by se ovlivnily poměry ve zpětnovazební smyčce.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení zesilovače odchylky s řízeným náběhem ke stabilizátoru zdroje urychlovacího napětí tvořené referenčním zdrojem napětí, spojeným s referenčním odporem děliče sestávajícího z referenčního a zpětnovazebního odporu, jehož střed je spojen přes operační zesilovač a oddělovací odpor se svodovým odporem a se středem kapacitního děliče s výkonovým zesilovačem, jehož výstup je spojen přes zdroj urychlovacího napětí spolu se zpětnovazebním kondenzátorem kapacitního děliče a se zpětnovazebním

odporem odporového děliče, vyznačené tím, že mezi výstup operačního zesilovače (4) a oddělovací odpor (10) je zapojen ochranný odpor (5), přičemž společný uzel obou odporů (5, 10) je spojen přes diodu (6) nebo přes nejméně dvě paralelně protisměrně zapojené diody (6, 9) se společným vodičem.

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že mezi diodu (6), popřípadě mezi každou z diod (6, 9) a společný vodič je zapojen přídatný odpor (7, 8).

1 list výkresů

217763

