



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 01 12 86
(21) (PV 8806-86.I)

(40) Zveřejněno 15 02 88

(45) Vydáno 15 03 89

259442
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
G 01 N 24/08

[75]

Autor vynálezu

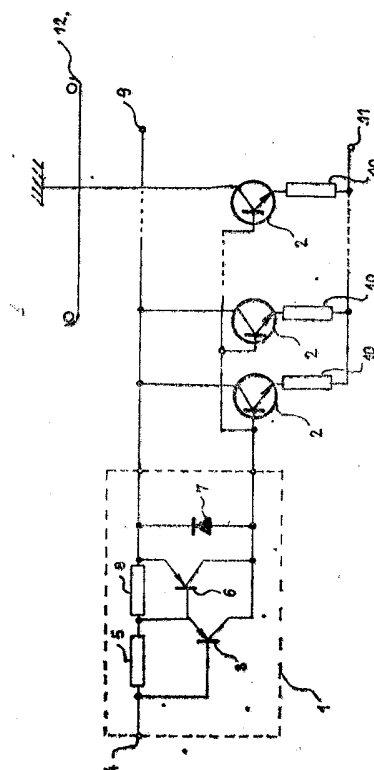
HRONEK VÍTĚZSLAV ing., KRÁLÍK MIROSLAV ing., BRNO

(54) Regulační člen stabilizátoru proudu elektromagnetu spektrometru
jaderné magnetické rezonance

1

Řešení se týká regulačního členu stabilizátoru proudu elektromagnetu spektrometru jaderné magnetické rezonance. Podstatou řešeného regulačního členu je, že je tvořen dvoustupňovým Darlingtonovým zapojením výkonového tranzistoru PNP, uloženým v od chladiče elektricky izolovaném pouzdře a spojeným svým emitorovým výstupem se všemi kolektory a svým kolektorovým výstupem se všemi bázemi soustavy paralelně spojených výkonových tranzistorů NPN, přičemž emitor každého výkonového tranzistoru NPN je přes sobě přiřazený vyrovnávací rezistor spojen s druhou výstupní svorkou, zatímco kolektory všech výkonových tranzistorů NPN jsou elektricky i tepelně vodivě spojeny s uzemněným chladičem. Regulační člen stabilizátoru proudu elektromagnetu spektrometru jaderné magnetické rezonance může najít široké využití v oblasti stabilizovaných zdrojů proudu a napětí s velkými výkony a chlazenými vodou.

2



Vynález se týká regulačního členu stabilizátoru proudu elektromagnetu spektrometru jaderné magnetické rezonance.

K nejdůležitějším požadavkům kladeným na stabilizátory proudu pro elektromagnety ve spektrometrech jaderné magnetické rezonance patří vysoká stabilita proudu ve vinutí elektromagnetu a dynamické vlastnosti, které zaručí stabilitu proudu v požadovaných mezích staticky i dynamicky za přítomnosti poruch a při řízení stabilizátoru dalšími stupni stabilizace magnetického pole. Dalším požadavkem je vysoká spolehlivost provozu.

V převážné míře se používají stabilizátory proudu s regulačním členem v Darlingtonově třístupňovém zapojení, kde tranzistor, kterým protéká plný regulovaný proud je tvořen paralelní kombinací potřebného počtu tranzistorů daného typem použitého výkonového tranzistoru a velikostí regulovaného proudu. Požadovaná vysoká dynamika vede k použití zapojení se společným emitorem.

Požadavek na vysokou spolehlivost je spojen bezprostředně s nutností dokonalého chlazení tranzistorů regulačního členu. Pro stabilizátory proudu elektromagnetů spektrometrů jaderné magnetické rezonance se používá vodní chladicí systém společný s elektromagnetem.

Nevýhody současného stavu spočívají zejména v tom, že výkonové tranzistory jsou konstrukčně uspořádány tak, že jejich vývod kolektoru je vodivě spojen s pouzdrům tranzistoru. Vzhledem k tomu, že chladivé médium je elektricky vodivé, musí být pak pouzdra tranzistorů v zapojení se společným emitorem elektricky izolována od chladiče nebo se musí chladicí voda deionizovat složitými filtry s nízkou spolehlivostí.

Uvedené nevýhody dosavadního stavu do značné míry odstraňuje regulační člen stabilizátoru proudu elektromagnetu spektrometru jaderné magnetické rezonance podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořen dvoustupňovým Darlingtonovým zapojením výkonového tranzistoru PNP, uloženým v od chladiče elektricky izolovaném pouzdře a spojeným svým emitrovým výstupem se všemi kolektory a svým kolektorovým výstupem se všemi bázemi soustavy paralelně spojených výkonových tranzistorů NPN, přičemž emitor každého výkonového tranzistoru NPN je přes sobě přiřazený vyrovnávací rezistor spojen s druhou výstupní svorkou, zatímco kolektory všech výkonových tranzistorů NPN jsou elektricky i tepelně vodivě spojeny s uzemněným chladičem.

Výhodou regulačního členu stabilizátoru proudu elektromagnetu jaderné magnetické rezonance podle vynálezu je, že pouzdra výkonových tranzistorů jsou přímo bez izolačních podložek spojena s chladičem, který je navíc spojen s ochrannou zemí. Tím vzniká podstatně vyšší chladicí efekt snížením

tepelného odporu přechodu pouzdro-chladič a zvyšuje se zatížitelnost tranzistorů a jejich spolehlivost. Dynamické vlastnosti zaručuje buzení z tranzistoru opačné polarity, který může být v zapojení se společným emitorem a protože není výkonově namáhán, může být od chladiče elektricky izolován.

Vynález bude dále podrobněji popsán podle přiloženého výkresu, na němž je schematicky znázorněno příkladné provedení regulačního členu stabilizátoru proudu elektromagnetu spektrometru jaderné magnetické rezonance.

Regulační člen stabilizátoru proudu elektromagnetu spektrometru jaderné magnetické rezonance je tvořen dvoustupňovým Darlingtonovým zapojením 1 výkonových tranzistorů PNP s k němu připojenou soustavou paralelně spojených výkonových tranzistorů 2 NPN. Darlingtonovo zapojení 1 výkonových tranzistorů PNP je tvořeno prvním tranzistorem 3, jehož báze je spojena se vstupní svorkou 4 a přes první rezistor 5 s jeho emitorem a s bází druhého tranzistoru 6, jehož emitor je spojen s katodou diody 7 a přes druhý rezistor 8 s emitorem prvního tranzistoru 3. Kolektory prvního tranzistoru 3 a druhého tranzistoru 6 a anoda diody 7 jsou připojeny ke všem bázím soustavy paralelně spojených výkonových tranzistorů 2 NPN, zatímco anoda diody 7 a emitor druhého tranzistoru 6 jsou připojeny ke všem kolektorům soustavy paralelně spojených výkonových tranzistorů 2 NPN a k první výstupní svorce 9. Emitor každého jednotlivého výkonového tranzistoru 2 NPN je přes sobě přiřazený vyrovnávací rezistor 10 spojen s druhou výstupní svorkou 11. Kolektory všech výkonových tranzistorů 2 NPN jsou elektricky i tepelně vodivě spojeny s uzemněným chladičem 12.

V činnosti je regulační člen stabilizátoru proudu elektromagnetu spektrometru jaderné magnetické rezonance podle vynálezu vložen do napájecího obvodu elektromagnetu. Na vstupní svorku 4 přichází napětí z výstupu neznázorněného regulátoru proudu. Darlingtonovo zapojení 1 výkonového tranzistoru PNP pracuje jako napěťový zesilovač, takže jeho výstup sleduje a zesiluje napěťové změny objevující se na jeho vstupu. Výstupní signál z Darlingtonova zapojení 1 výkonového tranzistoru PNP se přivádí na vstup soustavy paralelně spojených výkonových tranzistorů 2 NPN, která pracuje jako proudový zesilovač, to jest její výstupní proud sleduje a zesiluje změny jejího vstupního proudu. Takto lze výstupní proud regulačního členu podle vynálezu řídit odchylkou napětí na neznázorněném referenčním odporu od napětí neznázorněného referenčního zdroje. Přitom kombinace tranzistorů PNP v napěťovém zesilovacím stupni a tranzistorů NPN v proudovém zesilovacím stupni umožňuje používat společný vodič, vůči kterému je vztažena jak odchylka napětí na re-

gulačním odporu, tak napětí referenčního zdroje i napěťová odchylka na vstupu regulačního členu.

Regulační člen stabilizátoru proudu elek-

tromagnetu spektrometru jaderné magnetic-ké rezonance může najít široké využití v oblasti stabilizovaných zdrojů proudu a napětí s velkými výkony a chlazenými vodou.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Regulační člen stabilizátoru proudu elektromagnetu spektrometru jaderné magnetic-ké rezonance, vyznačující se tím, že je tvořen dvoustupňovým Darlingtonovým zapojením (1) výkonového tranzistoru PNP, uloženým v od chladiče (12) elektricky izolovaném pouzdře a spojeným svým emitorevým výstupem se všemi kolektory a svým kolektorovým výstupem se všemi bázemi sou-

stavy paralelně spojených výkonových tranzistorů (2) NPN, přičemž emitor každého výkonového tranzistoru (2) NPN je přes sobě přiřazený vyrovnávací rezistor (10) spojen s druhou výstupní svorkou (11), zatímco kolektory všech výkonových tranzistorů (2) NPN jsou elektricky i tepelně vodivě spojeny s uzemněným chladičem (12).

1 list výkresů

