



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

207914

(11)

B1

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 12 78
(21) PV 9103-78

(51) Int. Cl.¹ G 01T 1/175

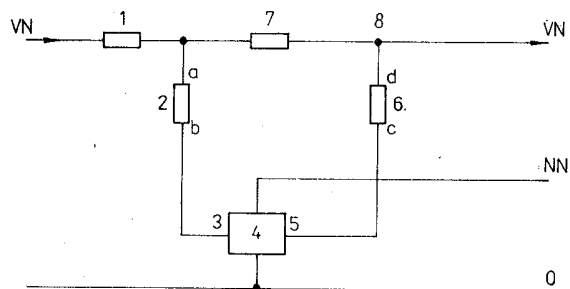
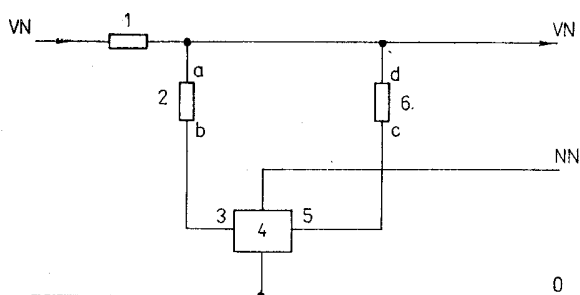
(40) Zveřejněno 28 11 80
(45) Vydáno 02 08 83

(75)

Autor vynálezu JAVORNICKÝ KAREL, PRAHA

(54) Zapojení vyhlazovacího filtru vysokého napětí

Zapojení vyhlazovacího filtru vysokého napětí. Vynález se týká zapojení vyhlazovacího filtru vysokého napětí určeného pro napájení detektorů radioaktivního záření, kde se řeší dosažení vyššího filtračního účinku pomocí aktivních polovodičových prvků napájených nízkým napětím. Zapojení vyhlazovacího filtru spočívá v tom, že za sériový filtrační prvek je připojen první impedanční prvek, který je připojen na vstup invertujícího zesilovače, na jehož výstup je připojen druhý impedanční prvek, který je rovněž připojen na výstup vyhlazovacího filtru do společného bodu sériového filtračního prvku a prvního impedančního prvku. Cílem uváděného zapojení je zvětšit činitel filtrace jednoho filtračního stupně a odstranit nebo podstatně zmenšit nevýhody známých zapojení vyhlazovacích filtrů.



Vynález se týká zapojení vyhlazovacího filtru vysokého napětí určeného pro napájení detektorů radioaktivního záření, kde se řeší dosažení vyššího filtračního účinku pomocí aktivních polovodičových prvků napájených nízkým napětím.

Při využívání impulsních metod detekce a měření radioaktivního záření je nezbytné napájet detektory radioaktivního záření stabilním stejnosměrným vysokým napětím, jehož úroveň dosahuje až 5 kV. Přitom napěťová úroveň impulsního signálu na výstupu detektoru je relativně nízká a bývá v okolí 1 mV. Stejnosměrné vysoké napětí se získává usměrněním a je nutné zbytkové střídavé napětí po usměrnění zmenšit filtrací tak, aby jeho úroveň byla zanedbatelná vzhledem k výstupnímu signálu detektoru ± 1 mV. Činitel filtrace použitého filtru, což je poměr zbytkového napětí na vstupu filtru a zbytkového napětí na výstupu filtru, dosahuje pro splnění výše uvedené podmínky hodnoty 10^8 až 10^9 . Tak vysokého činitele filtrace nelze prakticky dosáhnout na jednom filtračním stupni, proto se řadí několik filtračních stupňů za sebou. Cílem však je dosáhnout co největšího činitele filtrace na jeden stupeň.

U známých zapojení vyhlazovacích filtrů vysokého napětí se dosahuje velkého činitele filtrace na jeden filtrační stupeň použitím velkého sériového odporu, velké sériové indukčnosti a velké paralelní kapacity. Uvedené způsoby mají alespoň některou z následujících nevýhod :

Zvětšením sériového odporu filtru zvětšuje se i velikost vnitřního odporu zdroje vysokého napětí při změnách zatěžovacího proudu.

Zvětšením sériového odporu filtru zhoršuje se teplotní stabilita zdroje vysokého napětí, protože se více uplatňuje zbytkový proud vysokonapěťových filtračních kondenzátorů, po případě jiné proudy, které jsou závislé na teplotě.

Použitím indukčnosti zvětšuje nároky na potřebný stavební prostor. Tato skutečnost je zde násobena faktem, že na všechny součásti filtru je připojeno vysoké napětí a v jeho okolí je třeba dodržet předepsané prostorové vzdálenosti od kostry a ostatních součástí s nulovým nebo nízkým napětím. Z hlediska snahy o miniaturizaci obvodových celků je toto řešení nevhodné. Výroba indukčností je nákladná.

Použitím velké paralelní kapacity rostou nároky na potřebný stavební prostor, neboť rozměry kondenzátorů rostou v závislosti na jejich provozním napětí.

Použitím velké paralelní kapacity se zhoršuje též teplotní stabilita zdroje vysokého napětí, protože zvětšením kapacity se zvětší i její zbytkový proud, který je teplotně nestabilní.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení vyhlazovacího filtru vysokého napětí podle vynálezu, jehož podstatou je, že za sériový filtrační prvek je připojen první impedanční prvek, který je připojen na vstup invertujícího zesilovače, na jehož výstup je připojen druhý impedanční prvek, který je rovněž připojen na výstup vyhlazovacího filtru do společného bodu sériového filtračního prvku a prvního impedančního prvku.

Na přiloženém výkrese je na obr. 1 uvedeno zapojení vyhlazovacího filtru vysokého napětí podle vynálezu a na obr. 2 je uvedeno rovněž zapojení vyhlazovacího filtru vysokého

napětí podle vynálezu, které je rozšířeno o třetí impedanční prvek připojený mezi první a druhý impedanční prvek v zapojení podle obr. 1.

Za sériový filtrační prvek 1, který tvoří buď indukčnost a/nebo odpor, je připojen svorkou a první impedanční prvek 2, který tvoří buď kondenzátor nebo kombinace kondenzátoru a odporu. První impedanční prvek 2 je svorkou b připojen na vstup 3 invertujícího zesilovače 4, na jehož výstup 5 je svorkou c připojen druhý impedanční prvek 6, který je tvořen buď kondenzátorem nebo kombinací kondenzátoru a odporu. Druhý impedanční prvek 6 je svorkou d připojen na výstup vyhlazovacího filtru vysokého napětí do společného bodu sériového filtračního prvku 1 a svorky a prvního impedančního prvku 2.

Třetí impedanční prvek 7, který je tvořen buď indukčností a/nebo odporem, je připojen mezi svorku a prvního impedančního prvku 2 a svorku d druhého impedančního prvku 6.

Před sériový filtrační prvek 1 je přivedeno stejnosměrné vysoké napětí, které je potřeba filtrací zbavit nežádoucího zbytkového střídavého signálů. Zbytkový signál odebíraný za sériovým filtračním prvkem 1 se přivádí prvním impedančním prvkem 2 na vstup 3 invertujícího zesilovače 4. V zesilovači 4 se přivedený signál lineárně zesílí a obrátí se jeho fáze. Takto zpracovaný signál se využívá pouze pro paralelní zpětnou vazbu. Impedančním prvkem 6 se přivádí zpracovaný signál zpět do společného bodu sériového filtračního prvku 1 a svorky a prvního impedančního prvku 2, takže původní úroveň zbytkového signálu v tomto společném bodě se zmenší v závislosti na zesílení invertujícího zesilovače 4. Společný bod sériového filtračního prvku 1 a svorky a prvního impedančního prvku 2 se pak jeví jako vstup zesilovače, do něhož je zavedena záporná zpětná vazba, která může výrazně zmenšit vstupní impedanci zesilovače.

Impedanční prvky 7 a 6 tvoří v zapojení vyhlazovacího filtru vysokého napětí navíc napěťový dělič pro signály ve společném bodě sériového filtračního prvku 1 a svorky a prvního impedančního prvku 2 a na výstupu 5 invertujícího zesilovače 4. Signál na výstupu 5 invertujícího zesilovače 4 vznikl lineárním zesílením zbytkového signálu v uvedeném společném bodě a má opačnou fázi. Lze tedy najít takový poměr impedančních prvků 6 a 7, při kterém na výstupu vyhlazovacího filtru ve společném bodě třetího impedančního prvku 7 a svorky d druhého impedančního prvku 6, je zbytkový střídavý signál roven nule. Přitom velikost třetího impedančního prvku 7 vychází relativně malá. Je-li například zesílení invertujícího zesilovače 4 rovno A, pak třetí impedanční prvek 7 je přibližně A krát menší než druhý impedanční prvek 6.

Zapojení vyhlazovacího filtru vysokého napětí podle vynálezu, jehož cílem je zvětšit činitel filtrace jednoho filtračního stupně, odstraňuje nebo podstatně zmenšuje nevýhody uvedené u známých zapojení vyhlazovacích filtrů. Přitom stejnosměrné parametry zesilovače neohrožují vlastnosti zdroje vysokého napětí, protože jsou odděleny kapacitami - impedančními prvky 2 a 6.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení vyhlazovacího filtru vysokého napětí vyznačující se tím, že k sériovému filtračnímu prvku (1), tvořenému buď indukčností a/nebo odporem, je připojen svorkou (a) první impedanční prvek (2), tvořený buď kondenzátorem nebo kombinací kondenzátoru a odporu, který je svorkou (b) připojen na vstup (3) invertujícího zesilovače (4), na jehož výstup (5) je svorkou (c) připojen druhý impedanční prvek (6), tvořený buď kondenzátorem nebo kombinací kondenzátoru a odporu, který je svorkou (d) připojen na výstup vyhlazovacího filtru do společného bodu sériového filtračního prvku (1) a svorky (a) prvního impedančního prvku (2).
2. Zapojení vyhlazovacího filtru vysokého napětí podle bodu 1 vyznačující se tím, že třetí impedanční prvek (7), tvořený buď indukčností a/nebo odporem, je připojen mezi svorkou (a) prvního impedančního prvku (2) a svorkou (d) druhého impedančního prvku (6).

2 výkresy

