



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205720

(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
H 03 F 1/30

[22] Přihlášeno 15 02 79
[21] (PV 1032-79)
[40] Zveřejněno 29 08 80
[45] Vydáno 29 07 83

[75]
Autor vynálezu HLADIL KAREL ing., BRNO

[54] Zapojení referenčních odporů pro vychylovací zesilovač

1

Vynález se týká zapojení referenčních odporů pro vychylovací zesilovač, určené zejména pro rastrovací elektronové mikroskopy.

Skoková změna zvětšení rastrovacích elektronových mikroskopů se obvykle provádí přepínáním referenčních odporů u vychylovacích zesilovačů, které dodávají proud do vychylovacích cívek v tubusu mikroskopu. V případě, že se přepínání referenčních odporů provádí jednoduchým přepínačem, přičítá se úbytek napětí na přechodových odporech kontaktů k napětí na referenčních odporech a dochází k nestabilitám při vychylování. Přepínají-li se zvláště napájecí a měřicí svorky referenčních odporů, pak je vliv přechodových odporů potlačen, ale konstrukce přepínače je složitější a dražší.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje zapojení referenčních odporů pro vychylovací zesilovač, určené zejména pro rastrovací elektronové mikroskopy, kde první a druhý výstup vychylovacího zesilovače jsou spojeny s prvním a druhým koncem vychylovacích cívek, přičemž druhý konec vychylovacích cívek je ještě spojen s řetězem sériově zapojených referenčních odporů. Podstatou vynálezu je, že paralelně k referenčním odporům jsou v sérii přes první kontakty zapojeny přepínače, jejichž druhé kontakty a kontakt spínače jsou spojeny s uzlem druhého vstupu vychylovacího zesilovače a prvního odporu spojeného s prvním referenčním odporem a druhým koncem vychylovacích cívek, přičemž první vstup vychylovacího zesilovače je spojen

2

přes první kontakt čtvrtého přepínače s generátorem napětí pilového průběhu, jehož zemní vývod je spojen spolu s druhým kontaktem čtvrtého přepínače se zemní svorkou, se zemním vývodem vychylovacího zesilovače a se čtvrtým referenčním odporem, přičemž druhý konec čtvrtého referenčního odporu je spojen s třetím referenčním odporem, prvním kontaktem třetího přepínače a se spínačem, a že mezi druhý vstup vychylovacího zesilovače a uzel prvního odporu s druhými kontakty přepínačů a s kontaktem spínače je zapojen dělič z potenciometru a druhého odporu spojeného se zemní svorkou a že do uzlu s prvním referenčním odporem a druhým koncem vychylovacích cívek je zapojen nastavitelný zdroj proudu.

Popisované zapojení přináší následující výhody. Vliv přechodových odporů je potlačen tím, že přepínače pro skokovou změnu zvětšení jsou střídavě využity buďto pro napájení referenčních odporů nebo pro měření napětí na referenčních odporech. Přepínače jsou přitom jednoduché. Zapojení zabraňuje přetížení vychylovacího zesilovače dojde-li k současnému přepnutí několika přepínačů nebo v případě, že není přepnut ani jeden přepínač. Uvedené situace mohou nastat při tlačítkovém ovládání. Zapojení umožňuje ještě jemné nastavení amplitudy vychylování a elektrický posuv obrazu. Pro účely bodové analýzy lze vychylování zastavit, přičemž elektronový svazek zůstane uprostřed předem zvolené části objektu.

Vynález blíže objasní přiložený výkres, na kterém je uveden příklad zapojení. Zapojení sestává z vychylovacího zesilovače 2, jehož první výstup je spojen s prvním koncem vychylovacích cívek 1 a druhý výstup je spojen s druhým koncem vychylovacích cívek 1, s prvním odporem 15 a s řetězcem sériově zapojených referenčních odporů 6, 7, 8, 9, přičemž paralelně k referenčním odporům 6, 7, 8 je prvními kontakty připojen řetězec přepínačů 10, 11, 12, jehož druhé kontakty jsou spolu s prvním odporem 15 spojeny s druhým vstupem vychylovacího zesilovače 2. První vstup vychylovacího zesilovače 2 je přes první kontakt čtvrtého přepínače 14 spojen s výstupem generátoru 4 napětí pilového průběhu s nastavitelnou amplitudou. Se zemní svorkou jsou spojeny zemní vývody vychylovacího zesilovače 2, generátoru 4 napětí pilového průběhu, čtvrtého referenčního odporu 9, druhého odporu 17 a druhý kontakt pátého přepínače 14. Mezi druhý vstup vychylovacího zesilovače 2 a uzel z druhých kontaktů přepínačů 10, 11, 12 s kontaktem spínače 13 a s prvním odporem 15 je zapojen dělič z potenciometru 16 a druhého odporu 17, jehož zemní vývod je spojen se zemní svorkou 3. Do uzlu s prvním referenčním odporem 6, druhým koncem vychylovacích cívek 1, prvním přepínačem 10, prvním odporem 15 a druhým výstupem vychylovacího zesilovače 2 je ještě připojen výstup zdroje proudu 5, jehož zemní vývod je spojen se zemní svorkou 3. Počet referenčních odporů 6, 7, 8 s paralelně zapojenými přepínači 10, 11, 12 může být větší nebo menší než je uvedeno v příkladu zapojení na přiloženém obrázku.

Zapojení pracuje následujícím způsobem: Napětí z generátoru 4 pilového průběhu s plynule nastavitelnou amplitudou se přes první kontakt čtvrtého přepínače 14 přivádí na první vstup vychylovacího zesilovače 2, kde se porovnává s napětím na druhém vstupu vychylovacího zesilovače 2 získaném z referenčních odporů 6, 7, 8, 9 nebo z běžce potenciometru 16. Vychylovací zesilovač 2 dodává do vychylovacích cívek 1 a sériově zapojených referenčních odporů 6, 7, 8, 9 proud pilového průběhu s plynule proměnnou amplitudou při plynulé změně napětí z generátoru 4 napětí pilového průběhu, nebo se skokovou změnou amplitudy při přepnutí některého z přepínačů 10, 11, 12 nebo spínače 13. Při normálním provozu je přepnut vždy jen jeden z přepínačů 10, 11, 12 nebo spínač 13, přičemž přepnutý přepínač 10, 11, 12 nebo spínač 13 je využit pro měření úbytku napětí na některých z referenčních odporů 6, 7, 8, 9. Přes přepínače 11,

12 nebo 13, které jsou v klidové poloze prochází proud pro napájení čtvrtého referenčního odporu 9 a případně ještě pro napájení některého z referenčních odporů 6, 7, 8. Hodnota prvního referenčního odporu 6 je obvykle větší než hodnota druhého referenčního odporu 7, přičemž hodnota každého následujícího referenčního odporu 8, 9 atd. je postupně menší. Počet referenčních odporů 6, 7, 8, 9 a paralelně zapojených přepínačů 10, 11, 12, je dán počtem požadovaných skokových změn zvětšení obrazu a může být větší nebo menší než jak je uvedeno v příkladu zapojení. Aby se zabránilo přetížení vychylovacího zesilovače 2 a vychylovacích cívek 1 v případě, že není přepnut žádný z přepínačů 10, 11, 12 ani spínač 13, zůstává čtvrtý referenční odpor 9 trvale zařazen a napětí z uzlu referenčního odporu 6, druhého výstupu vychylovacího zesilovače 2, druhého konce vychylovacích cívek 1 a prvního přepínače 10 je přes první odpor 15 připojeno na druhý vstup vychylovacího zesilovače 2. Při tom hodnota prvního odporu 15 je mnohem větší než hodnota přechodových odporů přepínačů 10, 11, 12 a spínače 13 a je menší než hodnota vstupního odporu druhého vstupu vychylovacího zesilovače 2 nebo než hodnota odporu sériové kombinace potenciometru 16 a druhého odporu 17. Jemné nastavení proudu ve vychylovacích cívkách 1 pomocí děliče složeného z potenciometru 16 a odporu 17 je použito při elektrickém seřizování vychylovacího systému v tubusu mikroskopu.

Plynulá změna amplitudy proudu ve vychylovacích cívkách 1 dosažená plynulou regulací napětí z generátoru 4 napětí pilového průběhu je stejná nebo větší než je skoková změna amplitudy proudu při přepínání přepínačů 10, 11, 12 nebo spínače 13. Tím je zaručeno, že plynulá změna zvětšení mikroskopu vyplní nebo přesáhne rozsah skokové změny zvětšení. Elektrický posuv obrazu je zajištěn regulací proudu od kladných do záporných hodnot, ze zdroje proudu 5, jehož výstup je připojen do uzlu s druhým koncem vychylovacích cívek 1, druhým výstupem vychylovacího zesilovače 2, prvním referenčním odporem 6, prvním přepínačem 10 a prvním odporem 15. Kmitočtové a ostatní vlastnosti zdroje proudu musí být takové, aby nedocházelo ke zkreslení průběhu proudu ve vychylovacích cívkách 1. Vychylování lze zastavit ve středu pozorované oblasti přepnutím prvního vstupu vychylovacího zesilovače 2 čtvrtým přepínačem 14 na druhý kontakt spojený se zemní svorkou 3. Při tom je výhodné, když je současně přepnut první přepínač 10 pro největší zvětšení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení referenčních odporů pro vychylovací zesilovač, určené zejména pro rastrovací elektronové mikroskopy, kde první a druhý výstup vychylovacího zesilovače jsou spojeny s prvním a druhým koncem vychylovacích cívek, přičemž druhý konec vychylovacích cívek je ještě spojen s řetězcem sériově zapojených referenčních odporů vyznačené tím, že paralelně k refe-

renčním odporům (6, 7, 8) jsou v sérii přes první kontakty zapojeny přepínače (10, 11, 12), jejichž druhé kontakty a kontakt spínače (13) jsou spojeny s uzlem druhého vstupu vychylovacího zesilovače (2) a prvního odporu (15) spojeného s prvním referenčním odporem (6) a druhým koncem vychylovacích cívek (1), přičemž první vstup vychylovacího zesilovače (2) je spo-

jen přes první kontakt čtvrtého přepínače (14) s generátorem (4) napětí pilového průběhu, jehož zemní vývod je spojen spolu s druhým kontaktem čtvrtého přepínače (14) se zemní svorkou (3), se zemním vývodem vychylovacího zesilovače (2) a se čtvrtým referenčním odporem (9), přičemž druhý konec čtvrtého referenčního odporu (9) je spojen s třetím referenčním odporem (8), prvním kontaktem třetího přepínače (12) a se spínačem (13).

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že mezi druhý vstup vychylovacího zesilovače (2) a uzel prvního odporu (15) s druhými kontakty přepínačů (10, 11, 12) a s kontaktem spínače (13) je zapojen dělič z potenciometru (16) a druhého odporu (17) spojeného se zemní svorkou (3).

3. Zapojení podle bodu 1 a 2 vyznačené tím, že do uzlu s prvním referenčním odporem (6) a druhým koncem vychylovacích cívek (1) je zapojen nastavitelný zdroj proudu (5).

1 výkres

