



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

197 119

(11) (B1)

(51) Int. Cl. G 01 J 1/16

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 06 78
(21) EV 4367-78

(40) Zveřejněno 31 07 79
(45) Vydáno 30 04 82

(75)
Autor vynálezu PIVOŇKA JAN prom. chem. a
DUŠEK MIROSLAV, PRAHA

(54) Způsob automatického řízení elektrického proudu světelného zdroje absorpčního fotometru a zapojení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu automatického řízení elektrického proudu světelného zdroje absorpčního fotometru s měřicí a referenční větví, které jsou opatřeny fotoelektrickými články pro měření intenzity světla, prošlého ze světelného zdroje měřicí a referenční kvetou.

Současné přímo ukazující přístroje používají pro světelný zdroj stabilizace napětí. Tato stabilizace musí být vysoce účinná, neboť intenzita světla žárovky stoupá se třetí až čtvrtou mocninou elektrického napětí. Stabilizací napětí není odstraněn výrazný vliv stárnutí žárovky či výbojky, ani vlivy působící na součástky elektrického zapojení fotometru, zejména vliv teplotních změn a stárnutí. Z těchto důvodů není stabilita těchto přístrojů dostatečná, což snižuje přesnost dosažených výsledků.

Některé z těchto nevýhod jsou odstraněny použitím kompenzačního zapojení, které však je po mechanické, elektrické i optické stránce složité, nákladné a choulostivé.

Nevýhody odstraňuje způsob podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že zesílené změny elektrického napětí referenčního fotoelektrického článku jsou porovnány s konstantním vztahným napětím, invertovány a předzesíleny, načež jsou přivedeny na řídicí vstup zesilovače elektrického proudu světelného zdroje, v němž vyvozuji změny tohoto proudu, potlačující změny elektrického napětí v referenční fotometrické větvi, které tento regulační

zásah vyvolaly.

Výhodou tohoto způsobu řízení intenzity zdroje napětím na výstupu referenční fotoelektrické větve, provedené elektricky, opticky i mechanicky shodně s měřicí fotoelektrickou větví, je dosažení vysoké stability přístroje, dané stabilitou vztažného napětí, bez požadavku stabilizace elektrického napětí pro světelný zdroj.

Způsob řízení zdroje fotometru podle vynálezu je uskutečněn v zapojení, jehož podstatu spočívá v tom, že výstupní svorka pro připojení indikátoru rozdílu osvětlení měřicího a referenčního fotoelektrického článku je připojena ke sběrači potenciometru, jehož jeden pevný vývod je připojen přes vyvažovací odpor měřicí větve k výstupní svorce zesilovače měřicí větve, k němuž je paralelně připojen zpětnovazební odpor měřicí větve, přičemž vstupní svorka tohoto zesilovače je připojena k jedné elektrodě měřicího fotoelektrického článku, který je druhou elektrodou uzemněn společně s jednou elektrodou referenčního fotoelektrického článku, jehož druhá elektroda je připojena ke vstupní svorce zesilovače referenční větve, přičemž výstupní svorka tohoto zesilovače je přes vyvažovací odpor referenční větve připojena k druhému pevnému vývodu potenciometru, přes zpětnovazební odpor referenční větve k vlastní vstupní svorce a přes první sčítací odpor na jednu svorku druhého sčítacího odporu a na vstupní svorku zesilovače regulační odchylky a paralelně připojeným zpětnovazebním odporem zesilovače regulační odchylky a integračním kondenzátorem, přičemž na druhou svorku druhého sčítacího odporu je připojeno vztažné napětí, a výstupní svorka zesilovače regulační odchylky je připojena na vstupní svorku proudového zesilovače, k jehož výstupní svorce je připojena žárovka fotometru, jejíž druhý pól je uzemněn.

Intenzita světla žárovky 8 fotometru pro měření absorpce světla je regulována zpětnovazební smyčkou, tvořenou zesilovačem 17 referenční větve, zesilovačem 4 regulační odchylky a proudovým zesilovačem 7 tak, aby napětí na výstupní svorce 19 zesilovače referenční větve mělo konstantní hodnotu. Za předpokladu, že měřicí a referenční větve jsou provedeny shodně, je při použití způsobu podle vynálezu dosaženo toho, že napětí na výstupní svorce 12 zesilovače měřicí fotoelektrické větve je úměrné pouze absorpenci měřeného vzorku nezávisle na změnách napájecího napětí žárovky 8 nebo na změnách vyvolaných stárnutím této žárovky, fotoelektrických článků nebo ostatních součástí, nebo na změně propustnosti světelného filtru, absorpance referenčního vzorku nebo tloušťky květ.

Výhodou tohoto zapojení je potlačení vlivu změn napájecího napětí světelného zdroje, vlivu stárnutí tohoto zdroje, vlivu stárnutí fotoelektrických článků i ostatních součástí měřicí a referenční větve, vlivu změn propustnosti světelného filtru, vlivu změn absorpance referenčního vzorku a vlivu případných změn tloušťky květ.

Zapojení fotometru podle vynálezu je znázorněno na připojeném výkrese, kde jsou identické odpory 1 a 2 pro sčítání napětí na výstupní svorce 19 zesilovače referenční větve se vztažným stabilizovaným napětím, připojeným na svorku 3. Zesilovač 4 regulační odchylky je na vstupu připojen ke sčítacím odporům 1 a 2, na výstupu je připojen na proudový zesilovač 7, jehož výstup je připojen k žárovce 8 fotometru. Paralelně k zesilovači 4 regulační odchylky je připojen zpětnovazební odpor 5 zesilovače regulační odchylky 4 a integrační kon-

denzátor 6. Žárovka 8 je v přístroji upevněna před kyvetami měřicí a referenční fotoelektrické větve, za nimiž je upevněn měřicí fotoelektrický článek 9 a referenční fotoelektrický článek 16. K měřicímu článku 9 je připojen zesilovač 10 měřicí větve s paralelně připojeným zpětnovazebním odporem 11 měřicí větve. Na výstupní svorku 12 zesilovače měřicí větve je připojen vyvažovací odpor 13 měřicí větve. K referenčnímu fotoelektrickému článku 16 je připojen zesilovač 17 referenční větve, který je spolu se zpětnovazebním odporem 18 referenční větve a vyvažovacím odporem 20 referenční větve zapojen elektricky i z hlediska tepelné výměny zcela shodně, jako odpovídající součástky měřicí větve. Tyto součástky jsou vybrány tak, aby měly vzájemně shodné elektrické parametry. Vyvažovací odpory 13 a 20 jsou připojeny k potenciometru 14, jehož jezdec je připojen k výstupní svorce 15.

Funkce zapojení fotometru podle vynálezu je následující:

Změny absorpce světla v měřicí kyvetě vyvolávají změny proudu měřicího fotoelektrického článku 9 a jím úměrné změny napětí na výstupní svorce 12 zesilovače 10 měřicí fotoelektrické větve. Z vybraných párovanych součástek je zapojena identická referenční fotoelektrická větev, která je za účelem kompenzování teplotních změn umístěna v přístroji v těsné blízkosti s měřicí fotoelektrickou větví. Napětí na výstupní svorce 19 zesilovače 17 referenční větve je přivedeno přes první sčítací odpor 1 na vstupní svorku zesilovače regulační odchylky 4, na kterou je současně přivedeno v opačné polaritě vztahné stabilizované napětí z přívodní svorky 3 přes druhý sčítací odpor 2. Zesilovač regulační odchylky 4 se zpětnovazebním odporem 5 a integračním kondenzátorem 6 pracuje v takovém režimu, aby jeho vstupní napětí bylo trvale nulové. Tím je trvale udržováno napětí na výstupní svorce 19 zesilovače 17 referenční větve na konstantní hodnotě. Případné odchylky od této hodnoty jsou zesilovačem 4 regulační odchylky zesíleny a přivedeny na vstup proudového zesilovače 7, jímž je odpovídajícím způsobem změněn proud žárovky 8 fotometru.

Napětí z výstupní svorky 12 zesilovače 10 měřicí větve je přes vyvažovací odpor 13 přivedeno na potenciometr 14 pro nastavení základní odchylky, k němuž je na opačnou stranu připojeno napětí z výstupní svorky 19 zesilovače 17 referenční větve přes vyvažovací odpor 20 referenční větve. Z jezdce tohoto potenciometru 14 se odvádí rozdíl těchto napětí (v případě, že fotoelektrické články jsou zapojeny v opačné polaritě) na výstupní svorku 15, k níž se připojí měřicí nebo registrační přístroj, případně další elektronické obvody pro další úpravu výstupního signálu. Zapojení připouští rovněž možnost indikace nebo registrace napětí na výstupní svorce 12 zesilovače 10 měřicí větve, které je přímo úměrné osvětlení měřicího fotoelektrického článku 9. Polarita tohoto napětí může být obrácena změnou polaritě měřicího fotoelektrického článku 9.

Způsob automatického řízení intenzity zdroje světla fotometru podle vynálezu a zapojení k provedení tohoto způsobu bylo ověřeno na prototypu kontinuálního kolorimetru, určeného pro použití v analyzátoru kysličníku dusičitého ve spalínách. Bylo zjištěno, že použití tohoto způsobu a zapojení vede ke spolehlivé a stabilní funkci přístroje, který vyžaduje pouze občasné překontrolování vztahného napětí a ověření, zda oba fotoelektrické články mění své parametry shodně s časem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob automatického řízení elektrického proudu světelného zdroje absorpčního fotometru s měřicí a referenční větví, které jsou opatřeny fotoelektrickými články pro měření intenzity světla, prošlého ze světelného zdroje měřicí a referenční kyvetou, vyznačující se tím, že zesílené změny elektrického napětí referenčního fotoelektrického článku jsou porovnány s konstantním vztažným napětím, invertovány a předzesíleny, načež jsou přivedeny na řídicí vstup zesilovače elektrického proudu světelného zdroje, v němž vyvozují změny tohoto proudu, potlačující změny elektrického napětí v referenční fotometrické větví, které tento regulační zásah vyvolaly.
2. Zapojení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačující se tím, že výstupní svorka (15) pro připojení indikátoru rozdílu osvětlení měřicího (9) a referenčního (16) fotoelektrického článku je připojena ke sběrači potenciometru (14), jehož jeden pevný vývod je připojen přes vyvažovací odpor (13) měřicí větve k výstupní svorce (12) zesilovače (10) měřicí větve, k němuž je paralelně připojen zpětnovazební odpor (11) měřicí větve, přičemž vstupní svorka tohoto zesilovače (10) je připojena k jedné elektrodě měřicího fotoelektrického článku (9), který je druhou elektrodou uzemněn společně s jednou elektrodou referenčního fotoelektrického článku (16), jehož druhá elektroda je připojena ke vstupní svorce zesilovače (17) referenční větve, přičemž výstupní svorka (19) tohoto zesilovače (17) je přes vyvažovací odpor (20) referenční větve připojena k druhému pevnému vývodu potenciometru (14), přes zpětnovazební odpor (18) referenční větve k vlastní vstupní svorce a přes první sčítací odpor (1) na jednu svorku druhého sčítacího odporu (2), a na vstupní svorku zesilovače (4) regulační odchylky s paralelně připojeným zpětnovazebním odporem (5) zesilovače regulační odchylky a integračním kondenzátorem (6), přičemž na druhou svorku (3) druhého sčítacího odporu (2) je připojeno vztažné napětí, a výstupní svorka zesilovače (4) regulační odchylky je připojena na vstupní svorku proudového zesilovače (7), k jehož výstupní svorce je připojena žárovka (8) fotometru, jejíž druhý pól je uzemněn.

1 výkres

