



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229 166

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 12 82
(21) PV 8774-82

(51) Int. Cl.³

B 01 D 15/08

(40) Zveřejněno 26 08 83
(45) Vydáno 01 01 86

(75)
Autor vynálezu

ŠLAIS KAREL RNDr. CSc., BRNO

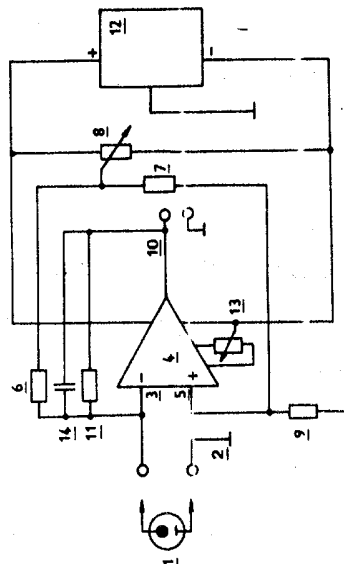
(54)

Zapojení amperometrické cely

Zapojení se týká oblastí chromatografické analýzy látek.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že ke vkládání referenčního (polarizačního) napětí na amperometrickou cedu a k převodu elektrického proudu celou je využíván současně jediný operační zesilovač. Zapojení přitom umožňuje spojení cely se společným vodičem propojeným se společnou svorkou výstupu výstupního napětí.

Zapojení je možno využít v chromatografii ke sledování převodu koncentrace elektrochemicky aktivní látky v proudící kapalině na výstupní napětí úměrné této koncentraci.



Vynález se týká zapojení amperometrické cely pro chromatografickou analýzu látek.

Přístroje pro chromatografickou analýzu chemických látek velmi často využívají k vyhodnocování zkoumaných sloučenin převodníku, jímž se fyzikálně chemické veličiny převádí na elektrické hodnoty. Například koncentrace elektrochemicky aktivní látky je převáděna na velikost elektrického proudu pomocí dvouelektrodové amperometrické cely, kterou v průběhu měření protéká zkoumaná látka. Amperometrická cela bývá obvykle zapojena do proudokruhu s výhodou s několika zesilovacími stupni, a to tak, že jedna její elektroda je spojena se zdrojem napětí a druhá elektroda je spojena přes proudové měřidlo a společný vodič s druhým pólem zdroje napětí. Připojení společného vodiče v dosud používaných zapojeních přináší zvýšené technické nároky na zdroj napětí či měřidlo proudu. V případech, kdy nelze zařízení propojit se společnou svorkou, používá se zapojení s "plovoucí svorkou". Všechna tato dosud používaná zapojení jsou více či méně náchylná k pronikání rušivých napětí do obvodu a tím i k zanášení nepřesností do měřicího procesu.

Podle vynálezu Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje zapojení amperometrické cely, jehož podstatou je, že amperometrická cela je spojena se společným vodičem a s invertujícím vstupem operačního zesilovače spojeného s regulačním odporem a napájecími vstupy paralelně se zdrojem napětí a potenciometrem, přičemž invertující vstup operačního zesilovače je ještě spojen jednak přes vazební odpor, kondenzátor s výstupem a jednak přes první kompenzační odpor s běžcem potenciometru a přes druhý kompenzační odpor s neinvertujícím vstupem operačního zesilovače spojeného ještě s třetím kompenzačním odporem spojeným se společným vodičem.

Hlavní předností vynálezu je jednoduchá konstrukce, minimální spotřeba napájecí energie, možnost spolehlivého propojení amperometrické cely se společným vodičem, získání linearitý převodu proudu celou a jednoduchost nastavení napětí na celu.

Vynález objasní přiložený výkres, na kterém je zakreslen praktický příklad zapojení. Základním prvkem zapojení je operační zesilovač 4 napájecími vstupy spojený se zdrojem 12 napětí a paralelně připojeným potenciometrem 8, jehož běžec je spojen do uzlu mezi první a druhý kompenzační odpor 6 a 7. Invertující vstup 3 operačního zesilovače 4 je spojen jednak s amperometrickou celou 1 druhou elektrodou spojenou se společným vodičem 2 a jednak s prvním kompenzačním odporem 6, dále pak s vazebním odporem 11 a kondenzátorem 14 spojeným s výstupem 10 operačního zesilovače 4. Jeho neinvertující vstup 5 je spojen s druhým kompenzačním odporem 7 a třetím kompenzačním odporem 9, který je spojen se společným vodičem 2. Operační zesilovač 4 je kompenzačním výstupem spojen ještě s regulačním odporem 13.

Operační zesilovač 4 lze použít u běžného typu, například s napájecím napětím ± 2 V a s maximální spotřebou 0,25 mA při vstupním odporu řádu 10^{12} ohmů. Poměr hodnot odporů volíme tak, že platí:

$$\frac{R_{6}}{R_{11}} = \frac{R_{7}}{R_{9}} \quad \text{nebo} \quad \frac{R_{6}}{R_{7}} = \frac{R_{11}}{R_{9}} ,$$

pak napětí na výstupu 10 operačního zesilovače 4 proti společnému vodiči 2 se rovná součinu proudu protékajícímu amperometrickou celou 1 s velikostí vazebního odporu 11. Jako zdroj 12 napětí vystačí čtyři knoflíkové baterie o napětí 1,5 V. Kondenzátor 14 cca 0,3 μ F slouží k omezení šumu a k nastavení časové konstanty 0,3 vteřiny. Regulační odpor 13, například trimr slouží k vyrovnaní napěťové nesymetrie vstupů operačního zesilovače 4 a nastavení nuly na výstupu 10. Potenciometr 8 (může být opět trimr) je určen k nastavení napětí na amperometrické cele 1,

Před vlastním měřením se regulačním odporem 13 nastaví na výstupu 10 operačního zesilovače 4 nulové napětí. Pak se potenciometrem 8 nastaví na invertujícím vstupu 3 operačního zesilovače 4 napětí požadované pro amperometrickou celu 1. Při

průtoku roztoku s analyzovanou látkou amperometrickou celou 1 dochází k elektrochemické reakci, která vyvolává tok proudu amperometrickou celou 1. Tento proud se projeví na výstupu 10 operačního zesilovače 4 jako napětí úměrné proudu protékajícímu amperometrickou celou 1 a tím i úměrné koncentraci analyzované látky. Výstupní napětí na výstupu 10 operačního zesilovače 4 a na společném vodiči 2 je přiváděno k registračnímu zařízení, například registračnímu milivoltmetru a podobně.

Zapojení je určeno zejména pro amperometrické cely užívané při chromatografické analýze látek.

Zapojení amperometrické cely pro chromatografickou analýzu látek, vyznačené tím, že amperometrická cela (1) je spojena se společným vodičem (2) a s invertujícím vstupem (3) operačního zesilovače (4), spojeného s regulačním odporem (13) a napájecími vstupy paralelně se zdrojem (12) napětí a potenciometrem (8), přičemž invertujicí vstup (3) operačního zesilovače (4) je ještě spojen jednak přes vazební odpor (11), kondenzátor (14) s výstupem (10), a jednak přes první kompenzační odpor (6) s běžcem potenciometru (8) a přes druhý kompenzační odpor (7) s neinvertujícím vstupem (5) operačního zesilovače, spojeného ještě s třetím kompenzačním odporem (9) spojeným se společným vodičem (2).

1 výkres

