



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 918

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 11 02 80
(21) PV 878-80

(51) Int. Cl. G 01 N 27/06

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 06 84

(75)

Autor vynálezu BENDÍK MICHAL ing., ŠKORPIL LUDĚK, PRAHA

(54) Zapojení převodníku pro měření elektrické vodivosti

1

Vynález se týká zapojení převodníku pro měření elektrické vodivosti zejména pomocí čtyřelektrodového čidla. Je však použitelný i pro dvouelektrodová čidla.

Doposud známá zapojení vyžadují použití rozměrných snímacích elektrodových systémů. Z toho vyplývá nutnost provádět měření ve značně velkém objemu tekutiny. U provozních měření je nutno použít rozměrné snímače, aby se zabránilo vlivu tělesa snímače na výsledek měření.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení převodníku pro měření elektrické vodivosti podle vynálezu, využívající čtyřelektrodového čidla s dvojicí napájecích elektrod a s dvojicí snímacích elektrod a obsahující obvod pro měření napětí mezi snímacími elektrodami čidla a střídavý zesilovač, přičemž snímací elektrody jsou svými výstupy spojeny se vstupy obvodu pro měření napětí mezi snímacími elektrodami a druhá napájecí elektroda je svým výstupem spojena se vstupem střídavého zesilovače a přes odpor s uzemněním.

Podstatou zapojení převodníku podle vynálezu je, že oscilátor je výstupem připojen k prvnímu vstupu řízeného zesilovače, jehož druhý vstup je spojen s výstupem integrátoru a výstup řízeného zesilovače je spojen jednak s výstupem první napájecí elektrody čidla elektrické vodivosti a jednak se vstupem stejnosměrného zesilovače, jehož výstup je spojen rovněž s druhým vstupem řízeného zesilovače a vstup integrátoru je spojen s výstupem obvodu tepelné kompenzace a s výstupem obvodu pro měření napětí mezi snímacími elektrodami čidla elektrické vodivosti.

Zapojení podle vynálezu má tyto výhody:

Umožňuje použít čidlo - elektrodový systém, s minimální plochou elektrod - cca 1 mm^2 . Měření se může provádět v minimálním objemu tekutiny. Způsob zapojení dává měřicí smyčce dokonalou stabilitu v celém rozsahu měření a současně umožňuje velice snadné galvanické oddělení vstupních obvodů od obvodů výstupních. Zapojení kromě toho umožňuje provozovat díl pro korekci teplotní závislosti měřeného roztoku v stejnosměrném režimu.

Tato vlastnost je výhodná při provozních aplikacích přístroje v prostředí s vyšší hladinou elektromagnetického rušení, hlavně v těch případech, kdy je vzdálenost čidla pro měření teploty roztoku od převodníku větší.

Na připojených výkresech je příklad provedení vynálezu.

Na obr. 1 je znázorněno blokové schéma příkladu zapojení podle vynálezu a na obr. 2 je znázorněno detailní provedení příkladu podle obr. 1.

V blokovém schematu podle obr. 1 je čidlo 1 elektrické vodivosti připojeno prvním výstupem 10 k výstupu 25 řízeného zesilovače 2, třetím výstupem 17 ke vstupu 75 a čtvrtým výstupem 18 ke vstupu 76 obvodu 7 pro měření napětí mezi snímacími elektrodami 12, 13 čidla elektrické vodivosti 1 a druhým výstupem 16 ke vstupu 80 střídavého zesilovače 8, na jehož výstupu 86 se svorkou 822 připojuje indikační přístroj zde neznázorněný. Čidlo 1 elektrické vodivosti je druhým výstupem 16 rovněž připojeno přes odpor 9 k uzemnění 19. Řízený zesilovač 2 je vstupem 20 napojen na výstup 40 oscilátoru 4 a vstupem 24 k výstupu 36, integrátoru 3, jenž je spojen vstupem 30 a výstupem 50 obvodu 5 tepelné kompenzace a s výstupem 70 obvodu 7 pro měření napětí mezi snímacími elektrodami 12, 13 čidla 1 elektrické vodivosti.

Stejnosměrný zesilovač 6 je vstupem 60 připojen k výstupu 25 řízeného zesilovače 2 a výstupem 64 k druhému vstupu 24 řízeného zesilovače.

Na obr. 2 je znázorněno detailní provedení příkladu podle obr. 1. Čidlo 1 elektrické vodivosti obsahuje dvě napájecí elektrody 11, 14 a dvě snímací elektrody 12, 13. První napájecí elektroda 11 čidla 1 elektrické vodivosti je připojena výstupem 10 k výstupu 213 zesilovače 21 řízeného zesilovače 1, sestávajícího ze zesilovače 21 a tranzistoru 22. Uzemněný oscilátor 4 je výstupem 40 připojen na první vstup 211 zesilovače 21, jehož druhý vstup 212 je připojen jednak k výstupu 613 zesilovače 61, tvořícího spolu s kondenzátorem 62 a s odporem 65 stejnosměrný zesilovač 6. Emitor 222 tranzistoru 22 je spojen s uzemněním 23. Řídící elektroda 221 tranzistoru 22 je připojena k výstupu 313 zesilovače 31, tvořícího spolu s kondenzátorem 32 a dvěma odpory 33 a 34 integrátor 3. Na vstup 30 integrátoru 3 je připojen výstup 50 obvodu 5 teplotní kompenzace sestávající z čidla 51 teploty připojenému k řízenému zdroji 52. Řízený zdroj 52 je jedním pólem připojen k uzemnění 53, druhým pólem přes odpor 33 s jedním vstupem 312 zesilovače 31, jehož druhý vstup 311 je spojen s uzemněním 35. Mezi výstup 313 a vstup 312 zesilovače 11 je zapojen kondenzátor 32. Druhý vstup 611 zesilovače 61, tvořícího spolu s kondenzátorem 62 stejnosměrný zesilovač 6 je spojen přes odpor 65 s uzemněním 63. Mezi uzemněný vstup 611 a výstup 613 zesilovače 61 je vřazen kondenzátor 62. Obvod 7

pro měření napětí mezi snímacími elektrodami 12 a 13 čidla 1 elektrické vodivosti je tvořen zesilovačem 71, usměrňovačem 72 a filtračním kondenzátorem 73. Na vstup 711 zesilovače 71 je připojena přes výstup 17 čidla 1 a vstup 75 první snímací elektroda 12 čidla 1 elektrické vodivosti. Na vstupu 712 zesilovače 71 je přes výstup 18 čidla 1 a vstup 76 připojena druhá snímací elektroda 13 čidla 1 elektrické vodivosti. Výstup 713 zesilovače 71 je připojen na vstup 721 usměrňovače 73, jehož výstup 722 je jednak připojen k jednomu pólu filtračního kondenzátoru 73 a jednak přes odpor 34 ke vstupu 312 zesilovače 31. Druhý pól filtračního kondenzátoru 73 je připojen k uzemnění 74. Střídavý zesilovač 8 je tvořen vstupním zesilovačem 81, výstupním zesilovačem 82 a transformátorem 83, jehož první vinutí 831 je připojeno jednak k výstupu 812 vstupního zesilovače 81 a jednak k uzemnění 84 a druhé vinutí 832 je připojeno jednak ke vstupu 821 výstupního zesilovače 82 a jednak k uzemnění 85. Na vstup 811 zesilovače je připojena výstupem 16 druhá napájecí elektroda 14 čidla elektrické vodivosti, jež je rovněž připojena přes odpor 9 k uzemnění 19.

Zapojení podle vynálezu pracuje takto:

Střídavé harmonické napětí generované oscilátorem 4 vhodně zesílené řízeným zesilovačem 2 napájí napájecí elektrody 11 a 14 čidla 1 elektrické vodivosti. Napětí mezi snímacími elektrodami 12 a 13 čidla 1 elektrické vodivosti je snímáno a zesíleno diferenčním zesilovačem 71 obvodu 7 pro měření napětí mezi snímacími elektrodami 12 a 13 čidla 1 elektrické vodivosti. Po usměrnění usměrňovačem 72 a filtraci filtračním kondenzátorem 73 je výstupní napětí obvodu 7 pro měření napětí mezi snímacími elektrodami 12 a 13 čidla 1 elektrické vodivosti přivedeno na vstup 312 zesilovače 31 integrátoru 3. Teplota měřeného roztoku, snímána čidlem 51 teploty obvodu 5 tepelné kompenzace, v uvedeném příkladu provedení platinovým měřicím odporem, řídí výstupní napětí řízeného zdroje 52 obvodu 5 tepelné kompenzace tak, že se dosáhne požadované závislosti. Výstupní napětí zdroje 52 a diferenčního zesilovače 7 jsou porovnávána na vstupu 30 integrátoru 3. Výstupním napětím integrátoru 3 je upraveno zesílení řízeného zesilovače 2 tak, aby výstupní napětí diferenčního zesilovače 7 a zdroje 52 byla přesně stejná. Napětí na odporu 34 je za těchto podmínek přímo úměrné elektrické vodivosti měřeného roztoku. Toto napětí zesiluje střídavý zesilovač 8. Výstupní zesilovač 82 je oddělen od ostatních obvodů přístroje transformátorem 83.

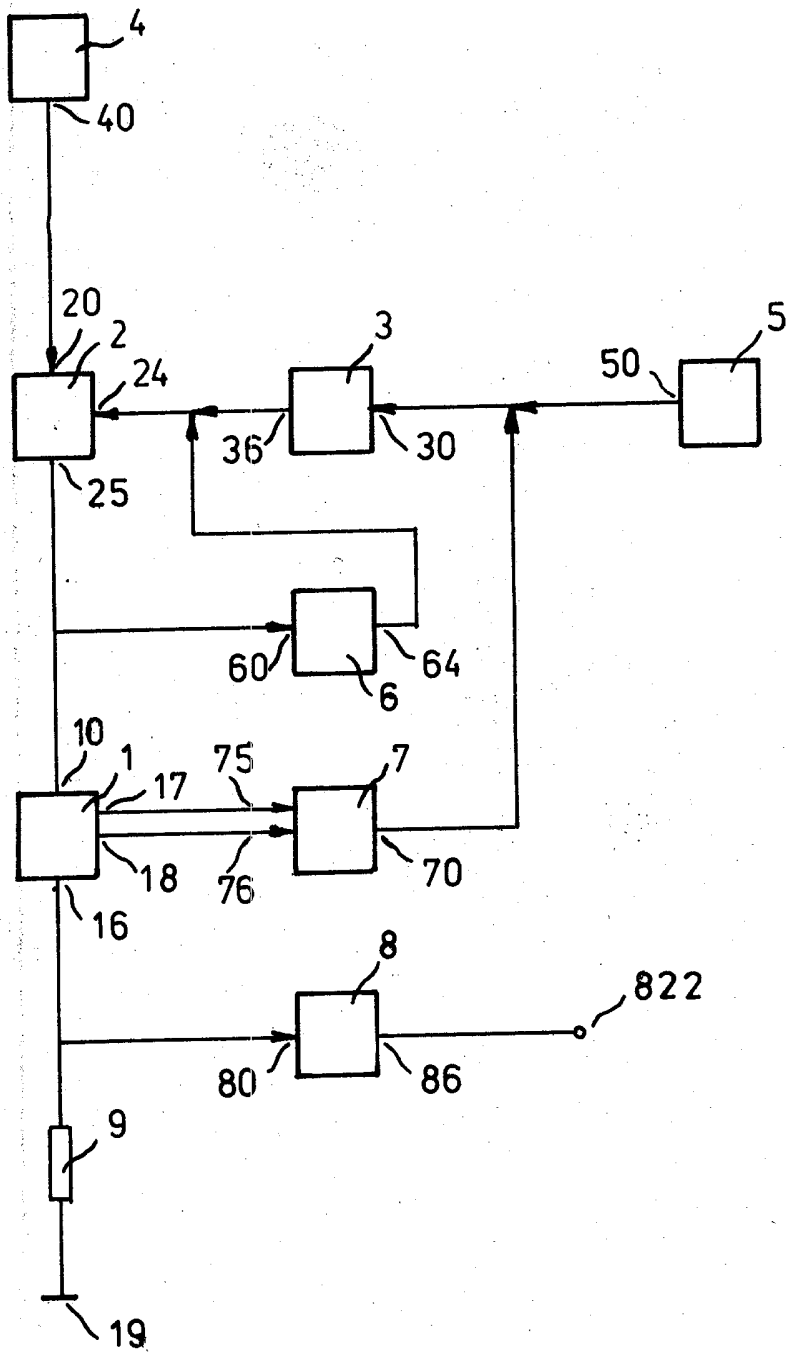
Stejnoseměrný zesilovač 6 udržuje stejnoseměrnou složku výstupního napětí řízeného zesilovače 2 na hodnotě blízké nule a tím zabranuje vzniku rušivých polarizujících efektů na povrchu elektrod čidla.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

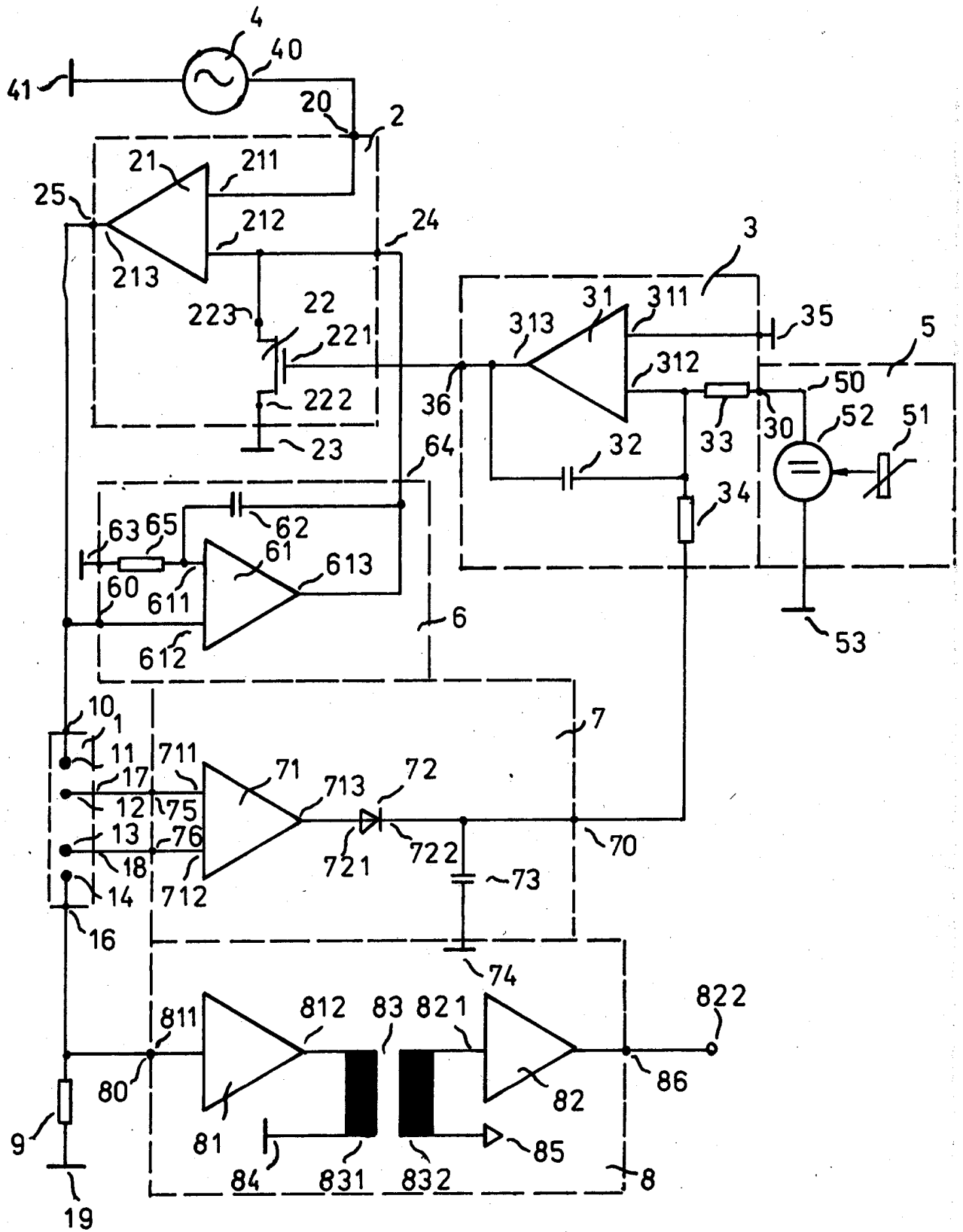
Zapojení převodníku pro měření elektrické vodivosti, využívající čtyřelektrodového čidla s dvojicí napájecích a s dvojicí snímacích elektrod a obsahující obvod pro měření napětí mezi snímacími elektrodami čidla a střídavý zesilovač, přičemž snímací elektrody jsou svými výstupy spojeny se vstupy obvodu pro měření napětí mezi snímacími elektrodami a druhá napájecí elektroda je svým výstupem spojena se vstupem střídavého zesilovače a přes odpor s uzemněním, vyznačený tím, že oscilátor /4/ je výstupem 40/ připojen

k prvnímu vstupu /20/ řízeného zesilovače /2/, jehož druhý vstup /24/ je spojen s výstupem /36/ integrátoru /3/ a výstup /25/ řízeného zesilovače /2/ je spojen jednak s výstupem /10/ první napájecí elektrody /11/ čidla /1/ elektrické vodivosti a jednak též se vstupem /60/ stejnosměrného zesilovače /6/, jehož výstup /64/ je spojen druhým vstupem /24/ řízeného zesilovače /2/ a vstup /30/ integrátoru /3/ je spojen s výstupem /5/ obvodu /5/ tepelné kompenzace a s výstupem /70/ obvodu /7/ pro měření napětí mezi snímacími elektrodami /12, 13/ čidla /1/ elektrické vodivosti.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2