

FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 462

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. 4  
G 01 N 30/64

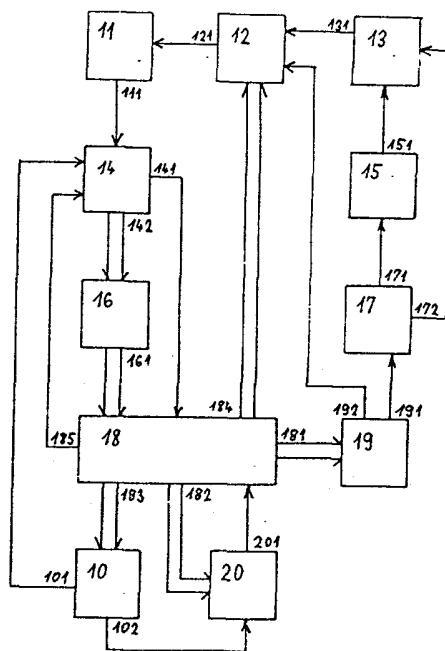
(21) PV 7198-88.U  
(22) Přihlášeno 01 11 88

(40) Zveřejněno 12 09 89  
(45) Vydáno 21 01 91

(75) Autor vynálezu MATTAUSCH PAVEL ing.,  
NOVOTNÝ LADISLAV ing. CSc.,  
NOVOTNÝ FRANTIŠEK ing., PRAHA

(54) Zapojení pro digitální řízení a kvantitativní zpracování výsledků měření polarografického mikroelektrodového systému

(57) Řešení je použitelné pro programové řízení, zdigitalisování a zpracování výsledků velkého počtu polarografických měření, a to pro velmi rychle probíhající měření děje. Účelem řešení je snadné, rychlé, přesné a reprodukovatelné řízení procesu analýzy vzorků, zpracování výsledků měření a jejich archivace, možnost programové přípravy režimu činnosti pro velký počet měření a v navazující řadě i zvýšení citlivosti metody, to vše zejména s využitím přenosných miniaturizovaných polarografických a voltametrických systémů v nejširší provozní praxi. Toho je dosaženo takovým uspořádáním zapojení polarografického systému, kde je řízení napájení mikroelektrodového systému a snímání měřené veličiny provedeno digitální formou synchronně a rychle z jednoho místa pomocí programu řídicího počítače.



Vynález se týká zapojení obvodů pro digitální řízení a kvantitativní zpracování výsledků měření polarografického mikroelektrodového systému.

Moderní elektroanalytické metody nabývají v poslední době, zejména v souvislosti s novými elektrológickými, zemědělsko-potravinářskými, biotechnologickými a průmyslovými programy stále více na významu. Dovolují určovat velmi malé koncentrace produktů či meziproduktů, ale i škodlivin jakými jsou například těžké kovy, herbicidy apod. Na polarografické mikroelektrodové systémy provádějící tuto analýzu jsou kladeny velké nároky, jedná se hlavně o citlivost měření, jeho reprodukovatelnost a v souvislosti s kvalitou prováděných měření o rychlost a přesnost měření a zaznamenávání výsledků. Polarografické systémy mikroelektrodového typu využívající pro řízení běhu potenciálové rampy režimy ovládané digitálními signály z řídícího počítače nám dovolují generovat, z hlediska vyšší citlivosti měření, rychlost skanu až do desítek voltů za sekundu. Zapojení obvodů potenciálové rampy programově řízeného přenosného polarografu. To klade velké nároky na obvody vyhodnocení a zpracování výsledků měření z hlediska synchronnosti a rychlosti snímání a zpracování měřené veličiny, což vyžaduje digitalizaci zpracovávaných měřených signálů se současným tahovým uspořádáním zapojení polarografického systému, které by nám dovolilo synchronní spouštění a vyhodnocení měřeného děje, jeho opakování, a to vše z jednoho místa, z programu řídícího počítače.

K řešení problému přispívá předložený vynález, jehož podstata spočívá v tom, že výstup bloku vyhodnocení je zapojen do prvního vstupu bloku přepínače, jehož druhý vstup je propojen do druhého výstupu bloku potenciálové rampy, jehož sběrníkový vstup je zapojen do prvního sběrníkového výstupu bloku řízení činnosti, jehož čtvrtý sběrníkový výstup je zapojen do třetího sběrníkového vstupu bloku přepínače, jehož výstup je propojen do vstupu bloku úpravy signálu, jehož výstup je zapojen do třetího vstupu bloku A/D převodníku, jehož první výstup je propojen do druhého vstupu bloku řízení činnosti, jehož druhý sběrníkový výstup je zapojen do sběrníkového prvního vstupu bloku periody, jehož druhý vstup je zapojen do druhého výstupu bloku časování převodu, a jeho výstup je zapojen do třetího vstupu bloku řízení činnosti, jehož třetí sběrníkový výstup je propojen do sběrníkového vstupu bloku časování převodu, jehož první výstup je zapojen do prvního vstupu bloku A/D převodníku, jehož druhý vstup je zapojen do pátého výstupu bloku řízení činnosti, jehož první sběrníkový vstup je připojen do sběrníkového výstupu bloku registru, jehož sběrníkový vstup je zapojen do druhého sběrníkového výstupu bloku A/D převodníku.

Zapojení podle vynálezu nám dovoluje programově řídit běh potenciálové rampy pro napájení systému mikroelektrod a současně snímat a vyhodnocovat měřené signály polarografického systému s velkou přesností, a to i pro velmi rychlé měření děje, kde se rychlosti skanu pohybují okolo desítek voltů za sekundu, což nám dovoluje podstatně zvýšit citlivost metody měření, hlavně v DC- polarografii. Současně je zajištěna dobrá reprodukovatelnost a snadná obsluha systému pro spouštění dalšího měření po předchozím nastavení všech požadovaných parametrů a konstant v programu řídícího počítače. Zapojení nám umožňuje snímat najednou průběh měřené křivky i potenciálové rampy, sejmuté vzorky jsou dále zdigitalizovány a v digitální formě dat zpracovávány, vyhodnocovány a archivovány.

Na výkresu je znázorněn příklad konkrétního zapojení podle vynálezu.

Konkrétní provedení zapojení znázorněné na výkresu, je provedeno tak, že výstup 131 bloku 13 vyhodnocení je zapojen do prvního vstupu bloku 12 přepínače, jehož druhý vstup je propojen do druhého výstupu 192 bloku 19 potenciálové rampy, jehož sběrníkový vstup je zapojen do prvního sběrníkového výstupu 181 bloku 18 řízení činnosti, jehož čtvrtý sběrníkový výstup 184 je zapojen do třetího sběrníkového vstupu bloku 12 přepínače, jehož výstup 121 je propojen do vstupu bloku 11 úpravy signálu, jehož

výstup 111 je zapojen do třetího vstupu bloku 14 A/D převodníku, jehož první výstup 141 je propojen do druhého vstupu bloku 18 řízení činnosti, jehož druhý sběrnicový výstup 182 je zapojen do sběrnicového prvního vstupu bloku 20 periody, jehož druhý vstup je zapojen do druhého výstupu 102 bloku 10 časování převodu, a jeho výstup 201 je propojen do třetího vstupu bloku 18 řízení činnosti, jehož třetí sběrnicový výstup 183 je propojen do sběrnicového vstupu bloku 10 časování převodu, jehož první výstup 101 je zapojen do prvního vstupu bloku 14 A/D převodníku, jehož druhý vstup je zapojen do pátého výstupu 185 bloku 18 řízení činnosti, jehož první sběrnicový vstup je připojen do sběrnicového výstupu 181 bloku 16 registru, jehož sběrnicový vstup je zapojen do druhého sběrnicového výstupu 142 bloku 14 A/D převodníku.

Jednotlivé shora uvedené bloky mohou být uspořádány různě. Uvádíme vždy jedno z možných provedení:

blok 10 časování převodu je držen přednastavitelnými čítači, blok 14 A/D převodníku je tvořen aproximačním registrem, převodníkem typu D/A a komparátorem, blok 16 v registru je tvořen pamětovými obvody, blok 20 periody je tvořen přednastavitelnými čítači, blok 11 úpravy signálu je tvořen zesilovači s přesně nastaveným zesílením, blok 12 je tvořen digitálně řízeným analogovým multiplexerem, blok 19 potenciálové rampy je tvořen integrafarem, komparátory, zdroji referenčního napětí a přepínači, blok 17 modulace je tvořen součtovými zesilovači a obvody pro generování žádaného modulačního signálu sinusového nebo obdélníkového průběhu, blok 15 systému elektrod je tvořen rtuťovou pracovní elektrodou a systémem pro generování a obnovu rtuťové kapky pracovní mikroelektrody, blok 13 vyhodnocení je tvořen převodníkem I/U a pamětovými a filtračními obvody pro zpracování modulovaného signálu, blok 18 řízení činnosti je tvořen řídicím počítačem a interface obvody.

Funkce konkrétního zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že vlastní mikroelektrodový systém polarografické sestavy obsažený v bloku 15 systému elektrod je napájen lineárně rostoucím napětím potenciálové rampy od zvolené výchozí hodnoty do konečné hodnoty napětí, toto lineárně rostoucí napětí v daných mezích, které jsou hlídány komparačními obvody, je generováno integratorem v bloku 19 potenciálové rampy, jehož start oběh je řízen z bloku 18 řízení činnosti. Výše vzpomínané lineárně rostoucí napětí pro napájení mikroelektrodového systému je vedeno ještě přes blok 17 modulace, kde je podle potřeby modulováno sinusovým nebo obdélníkovým signálem nebo bez modulace, podle toho zda se jedná o AC, DPP nebo DC polarografii. Měřený proudový signál mikroelektrodového systému je zpracováván v bloku 13 vyhodnocení převodníkem proudu napětí a je zde odstraněna střídaná složka, vzniklá případnou modulací napájecího napětí, v případě modulace obdélníkovým signálem je výsledek získán v pamětových obvodech synchronně řízených signálem z bloku 17 modulace. Zpracovaný měřený signál ve formě napětí je veden do bloku 12 přepínače, kde je multiplexován s druhým měřeným signálem potenciálové rampy z bloku 19 potenciálové rampy. Výstupní signál bloku 12 přepínače, řízeného digitálním signálem z bloku 18 řízení činnosti, je veden do bloku 11 úpravou signálu, kde je zpracován zesilovači s přesně nastaveným zesílením, dále je veden do bloku 14 A/D převodníku, kde je převodem do digitální formy a přes pamětové obvody bloku 16 registru je předán ke zpracování bloku 18 řízení činnosti. Blok 14 A/D převodníku je řízen z bloku 18 řízení činnosti a časování převodu se děje také z bloku 18 řízení činnosti přes blok 10 časování převodu, kde je v přednastavitelném čítači určena výsledná taktovací frekvence pro činnost aproximačního registru bloku 14 A/D převodníku. Blok 18 řízení činnosti obsahující řídicí počítač se svým programem dohlíží na synchronní ovládání a čtení dat a stavových signálů připojených obvodů. Blok 20 periody určuje přednastavitelnými čítači zpracovávajícími digitální signál, odvozený v bloku 10 časování převodu od taktovacího signálu pro činnost A/D převodníku, dobu periody vzorkování, a tím čas startu A/D-převodníku v bloku 14 A/D převodníku.

Zapojení podle vynálezu nám dovolu je programově řídit činnost polarografického mikroelektrodového systému, synchronně spouštět a řídit běh potenciálové rampy a současně snímat a vyhodnocovat měřené signály převedené do digitální formy. Takto uspořádané zapojení nám umožňuje řídit a snímat měřené veličiny i velmi rychlých měřených dějů, které se rychlostí skanu potenciálové rampy pohybují okolo desítek voltů za sekundu, což nám dovolu je podstatně zvýšit citlivost metody měření hlavně v DC polarografii.

Programový způsob práce polarografického systému se hodí pro velký počet měření, kde se klade důraz na přesnost, rychlost a reprodukovatelnost měření a zpracování výsledků a jejich archivace, dovolu je nám přesně a rychle nastavit vhodné parametry režimu činnosti pro zvolený typ měřeného děje, tím je podstatně snížen vliv lidského faktoru na případnou chybu měření.

#### P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro digitální řízení a kvantitativní zpracování výsledků měření polarografického mikroelektrodového systému, jehož blok systému elektrod je svým výstupem propojen do prvního vstupu bloku vyhodnocení, jehož druhý vstup je spojen s druhým výstupem bloku modulace, jehož první výstup je připojen do vstupu bloku systému elektrod a jeho vstup je zapojen do prvního výstupu bloku potenciálové rampy, vyznačující se tím, že výstup (131) bloku (13) vyhodnocení je zapojen do prvního vstupu bloku (12) přepínače, jehož druhý vstup je propojen do druhého výstupu (192) bloku (19) potenciálové rampy, jehož sběrníkový vstup je zapojen do prvního sběrníkového výstupu (181) bloku (18) řízení činnosti, jehož čtvrtý sběrníkový výstup (184) je zapojen do třetího sběrníkového vstupu bloku (12) přepínače, jehož výstup (121) je propojen do vstupu bloku (11) úpravy signálu, jehož výstup (111) je zapojen do třetího vstupu bloku (14) A/D převodníku, jehož první výstup (141) je propojen do druhého vstupu bloku (18) řízení činnosti, jehož druhý sběrníkový výstup (182) je zapojen do sběrníkového prvního vstupu bloku (20) periody, jehož druhý vstup je zapojen do druhého výstupu (102) bloku (10) časování převodu, jeho výstup (201) je propojen do třetího vstupu bloku (18) řízení činnosti, jehož třetí sběrníkový výstup (183) je propojen do sběrníkového vstupu bloku (10) časování převodu, jehož první výstup (101) je zapojen do prvního vstupu bloku (14) A/D převodníku, jehož druhý vstup je zapojen do pátého výstupu (185) bloku (18) řízení činnosti, jehož první sběrníkový vstup je připojen do sběrníkového výstupu (161) bloku (16) registru, jehož sběrníkový vstup je zapojen do druhého sběrníkového výstupu (142) bloku (14) A/D převodníku.

1 výkres

