



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206 165

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 12 12 78
(21) PV 8249-78

(51) Int. Cl.³ G 05 F 1/56

(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 01 10 83

(75)

Autor vynálezu BARTEL VLASTIMIL ing.
NOVÁK PAVEL ing.CSc.
PAYER VLADIMÍR a
PODVAL JAROSLAV ing., PRAHA

(54) Zapojení pro automatickou regulaci zdroje stejnosměrného napětí

1

Vynález se týká zapojení pro automatickou regulaci zdroje stejnosměrného napětí zejména pro aktivní elektrochemickou protikorozi ochranu kovových zařízení, uložených v korozivním prostředí, jako například potrubních tras, uložených v půdě, nebo jiném elektrolytu podzemních nádrží a podobně. Kovová zařízení, například potrubní trasy, podzemní nádrže a podobně, vystavená působení elektrolytu, například půdy, vody nebo jiného korozivního prostředí, podléhají elektrochemické reakci, při které dochází k rozpouštění kovu, kov koroduje.

Tento nepříznivý jev je možno omezit jednak pasivní protikorozi ochranou, t.j. vytvořením vhodné bariéry na povrchu kovového zařízení ve styku s korozivním prostředím, jednak aktivní protikorozi ochranou, t.j. polarizací kovového povrchu do oblasti imunity nebo pasivity. Jedním z možných způsobů dosažení potenciálové oblasti imunity nebo pasivity je polarizace kovového zařízení vnějším zdrojem stejnosměrného proudu.

Polarizační proud a napětí jsou dány složením a strukturou kovu, stavem kovového povrchu, teplotou, složením korozivního prostředí a dobou působení elektrochemické ochrany. Jak polarizační proud, tak napětí pro elektrochemickou ochranu se mění časem, jsou ovlivňovány změnami teploty, složením korozivního média a podobně, je proto pro správnou a spolehlivou funkci aktivní protikorozi ochrany nutno jak polarizační proud, tak i napětí regulovat, a to buď ručně, nebo automaticky. V současné době se v světovém mě-

208 185

řítku jeví snaha o přechod na plně automatizované zdroje, vylučující negativní vliv lidského činitele, jež jsou schopny pracovat s vysokou spolehlivostí i za nepříznivých podmínek.

Dosud vyráběné zdroje stejnosměrného napětí použitelné pro aktivní elektrochemickou protikorozi ochranu lze zhruba rozdělit na zdroje laboratorní a na zdroje pro průmyslové použití. Laboratorní zdroje jsou přesná zařízení, citlivá na obsluhu a vnější pracovní podmínky. Tyto zdroje pracují s malými výkony a nehodí se pro těžké provozní podmínky. Zdroje pro průmyslové použití se vyrábějí vždy specializované na určitý druh protikorozi ochrany, t.j. pro katodickou, nebo anodickou ochranu. Tyto zdroje mají sice velké výkony, nelze však u nich potenciál nastavit s dostatečnou přesností a stabilita nastavených hodnot je rovněž velmi malá.

Tyto nedostatky odstraňuje zapojení pro automatickou regulaci zdroje stejnosměrného napětí podle vynálezu, jehož podstatou je, že první operační zesilovač je svým invertujícím vstupem spojen jednak přes první odpor s jednou vstupní svorkou, jednak s anodou první diody, jejíž katoda je spojena s katodou druhé diody, jejíž anoda je spojena s neinvertujícím vstupem prvního operačního zesilovače, spojeným rovněž přes druhý odpor s běžcem prvního potenciometru, jehož odporová dráha je spojena jednak s invertujícím vstupem druhého operačního zesilovače, jednak s nulovým vodičem mezi druhou vstupní svorkou a třetí napájecí svorkou, přičemž neinvertujícím vstup prvního operačního zesilovače, jehož výstup je přes třetí odpor spojen s invertujícím vstupem druhého operačního zesilovače a s odporovou dráhou prvního potenciometru, je přes čtvrtý odpor spojen s běžcem druhého potenciometru, jehož odporová dráha je spojena se čtvrtou a pátou napájecí svorkou, druhý operační zesilovač je neinvertujícím vstupem spojen jednak s odporovou dráhou prvního potenciometru, jednak s nulovým vodičem mezi druhou vstupní svorkou, jednak s třetí napájecí svorkou, jednak s emitorem výkonového tranzistoru a jednak s katodou čtvrté diody spojenou s anodou třetí diody, jejíž katoda je spojena jednak s invertujícím vstupem druhého operačního zesilovače, jednak s anodou čtvrté diody, výstup druhého operačního zesilovače je přes pátý odpor spojen sází výkonového tranzistoru, jehož kolektor je spojen jednak s cívkou relé, spojenou jednak s první napájecí svorkou, jednak s anodou páté diody, jejíž katoda je spojena jednak s cívkou relé, jednak s první napájecí svorkou jednak s napájecími vodiči prvního a druhého operačního zesilovače, jejichž další napájecí vodiče jsou spojeny s druhou napájecí svorkou.

Zapojení podle vynálezu má proti stávajícím zapojením tyto výhody. Vzhledem k maximální univerzálnosti lze zapojení podle vynálezu využít jako základního stavebnicového prvku pro ovládání a regulaci libovolných zdrojů stejnosměrného napětí, používaných pro aktivní elektrochemickou protikorozi ochranu. Zapojení podle vynálezu lze použít jak pro katodickou, tak i pro anodickou polarizaci chráněného kovového zařízení, neboť umožňuje plynulý přechod z anodické do katodické oblasti a naopak. Zapojení podle vynálezu je proti dosud známým zapojením jednodušší, má menší počet součástek, což zvyšuje provozní spolehlivost a umožňuje maximální miniaturizaci. Zapojení umožňuje použití jakéhoko-

liv spínacího prvku a je vybaveno obvodem pro plynulou regulaci hystereze, což je zejména výhodné, je-li v zapojení použito jako spínacího prvku elektromagnetického prvku, například relé, stykače a podobně.

Na připojeném výkresu je znázorněno schema příkladu provedení zapojení podle vynálezu. Vstupní svorka 71, k níž se připojuje referenční elektroda, je přes první odpor 19 připojena jednak k invertujícímu vstupu 12 prvního zesilovače 1, jednak k anodě 151 Zenerovy diody 15, jejíž katoda 152 je spojena s katodou 182 druhé Zenerovy diody 18. Neinvertující vstup 13 prvního operačního zesilovače 1 je spojen s anodou 181 druhé Zenerovy diody 18 a jednak přes druhý odpor 14 s běžcem 51 prvního potenciometru 5, jednak přes čtvrtý odpor 63 s běžcem 61 druhého potenciometru 6, jehož odporová dráha 62 je spojena s napájecími svorkami 91 a 92. Odporová dráha 52 prvního potenciometru 5 je spojena jednak s prvním vývodem s nulovým vodičem mezi druhou vstupní svorkou 72 a třetí napájecí svorkou 83 a druhým vývodem přes odpor 11 s výstupem 16 prvního operačního zesilovače 1, jednak s katodou 292 třetí diody 29, anodou 251 čtvrté diody 25 a s invertujícím vstupem 22 druhého operačního zesilovače 2, jehož neinvertující vstup je spojen jednak s katodou 252 čtvrté diody 25, jednak s anodou 291 třetí diody 29 a jednak je připojen k nulovému vodiči mezi druhou vstupní svorkou 72 a třetí napájecí svorkou 83. Výstup 26 druhého operačního zesilovače 2 je spojen přes pátý odpor 21 sází 31 výkonového tranzistoru 3, jehož emitor 33 je spojen s nulovým vodičem mezi druhou vstupní svorkou 72 a třetí napájecí svorkou 83. Kolektor 32 tranzistoru je spojen jednak s cívkou 40 relé 4, jednak s anodou 431 páté diody 43, jejíž katoda 432 je spojena jednak s cívkou 40 relé 4 a první napájecí svorkou 81, jednak s napájecími vodiči 17 a 27 operačních zesilovačů 1 a 2, jejichž další napájecí vodiče 141 a 24 jsou připojeny k druhé napájecí svorce 82. Kontakty 41, 42 a relé 4 jsou spojeny se svorkami 411 a 412 k připojení okruhu ochranného proudu. K napájecím svorkám 81, 82, 83, 91, 92 se připojuje napájecí zdroj stejnosměrného napětí, na obrázku nezakreslený.

Zapojení podle vynálezu pracuje takto:

Napětí z referenční elektrochemické elektrody je přivedeno na vstupní svorku 71 a přes první odpor 19 na invertující vstup 12 prvního operačního zesilovače 1, který je zapojen jako napěťový komparátor s hysteresí. Chráněné zařízení je připojeno na vstupní svorku 72. Na neinvertující vstup 13 prvního operačního zesilovače 1 je přes čtvrtý odpor 63 přivedeno interní referenční napětí odvozené z běžce 61 potenciometru 6, jehož odporová dráha 62 je prostřednictvím svorek 91 a 92 připojena na zdroj stabilizovaného napětí. Nejsou-li napětí na vstupech 12 a 13 operačního zesilovače 1 shodná, objeví se na výstupu 16 prvního operačního zesilovače 1 napětí, jehož polarita a velikost jsou dány hodnotou rozdílu napětí na vstupech 12 a 13 prvního operačního zesilovače 1. Výstupní napětí je přes třetí odpor 11 přivedeno na odporovou dráhu 52 potenciometru 5 a dále na invertující vstup 22 druhého operačního zesilovače 2. Prostřednictvím potenciometru 5 je přes druhý odpor 14 zavedena na vstup 13 prvního operačního zesilovače 1 kladná zpětná vazba, jejíž velikost určuje hysteresi obvodu. Přepěťová ochrana vstupů

208 185

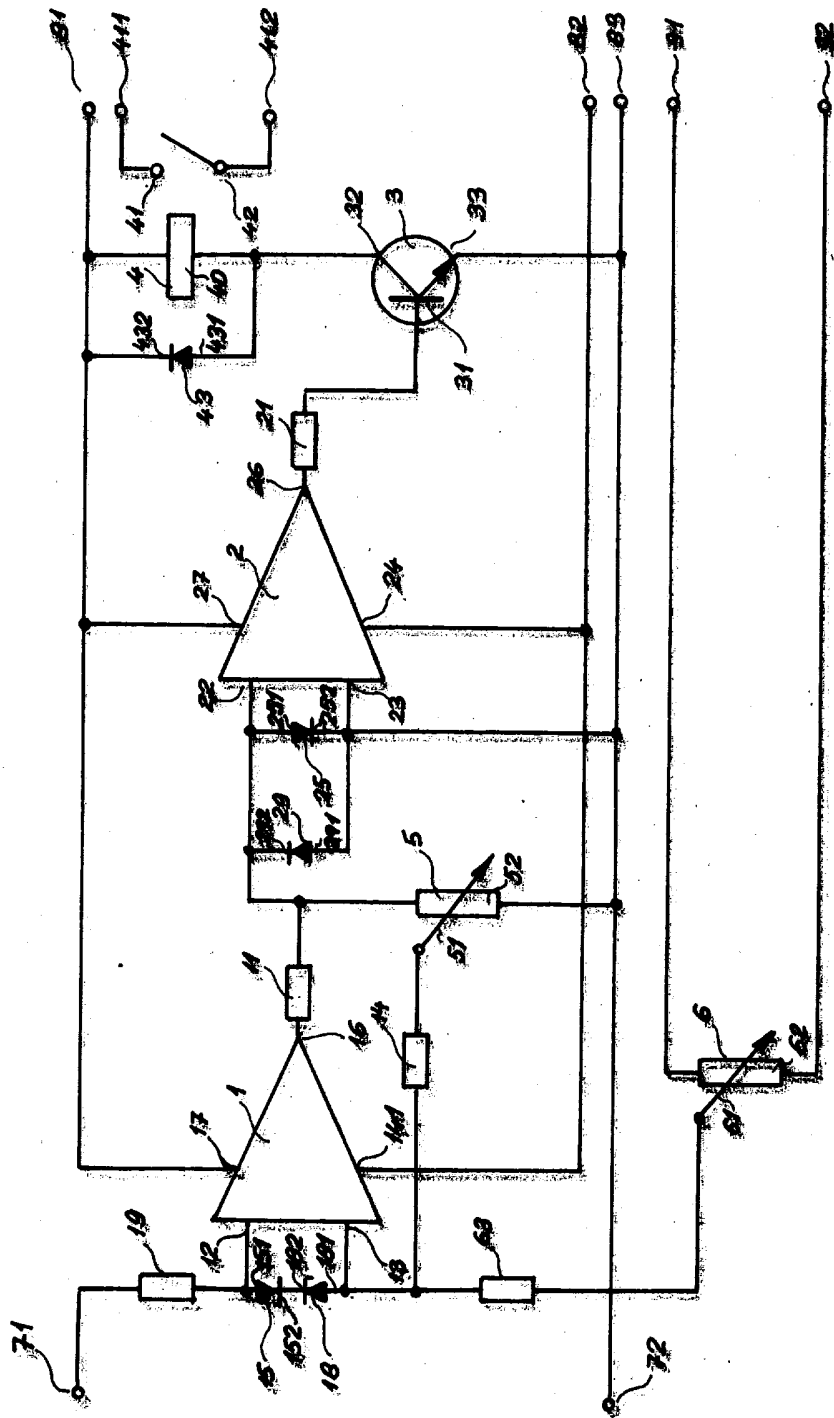
12 a 13 prvního operačního zesilovače 1 je realizována dvojicí Zenerových diod 15 a 18. Neinvertující vstup 23 operačního zesilovače 2 je připojen na nulový vodič. Ochrana vstupu 22 a 23 operačního zesilovače 2 je zajištěna dvojicí protisměrně zapojených diod 25 a 29. Přivedená napětí na vstup 22 druhého operačního zesilovače 2 je v tomto operačním zesilovači zesíleno a z výstupu 26 je přes pátý odpor 21 přivedeno na bázi 31 tranzistoru 3. Pokud je přivedené napětí na bázi 31 tranzistoru 3 dostatečné a oproti emitoru 33 tranzistoru 3 kladné, tranzistor 3 sepne a uzavře obvod pro relé 4, které přitáhne kotvu a spojí kontakty 41 a 42 a tedy přes svorky 411 a 412 je přiveden ochranný proud na chráněné kovové zařízení. Přivedením ochranného proudu na chráněné kovové zařízení dojde ke změně potenciálu korozního media, respektive začne se měnit napětí na vstupních svorkách 71 a 72. Při vyrovnání napětí na vstupech 12 a 13 prvního operačního zesilovače 1 klesne napětí na výstupu 16 operačního zesilovače 1 na nulu, na výstupu 26 druhého operačního zesilovače 2 se objeví rovněž nulové napětí a tranzistor 33 se uzavře a vypne relé 4, které svými kontakty rozpojí obvod ochranného proudu. Rozpojením ochranného obvodu začne se opět potenciál vracet na svou původní hodnotu se setrvačností danou vlastnostmi chráněné soustavy. Při poklesu potenciálu o hodnotu úměrnou nastavené hysteresi dojde k překlopení prvního operačního zesilovače 1 a tedy relé 4 sepne, uzavře se obvod ochranného proudu a cyklus se opět opakuje. Hodnotu požadovaného potenciálu lze spojitě měnit druhým potenciometrem 6.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro automatickou regulaci zdroje stejnosměrného napětí, vyznačené tím, že první operační zesilovač (1) je svým invertujícím vstupem (12) spojen jednak přes první odpor (19) s první vstupní svorkou (71), jednak s anodou (151) první diody (15), jejíž katoda (152) je spojena s katodou (182) druhé diody (18), jejíž anoda (181) je spojena s neinvertujícím vstupem (13) prvního operačního zesilovače (1), spojeným rovněž přes druhý odpor (14) s běžcem (51) prvního potenciometru (5), jehož odporová dráha (52) je spojena jednak s invertujícím vstupem (22) druhého operačního zesilovače (2), jednak s nulovým vodičem mezi druhou vstupní svorkou (72) a třetí napájecí svorkou (83), přičemž neinvertující vstup (13) prvního operačního zesilovače (1), jehož výstup (16) je přes třetí odpor (11) spojen s invertujícím vstupem (22) druhého operačního zesilovače (2) a s odporovou dráhou (52) prvního potenciometru (5), je spojen přes čtvrtý odpor (63) s běžcem (61) druhého potenciometru (6), spojeného odporovou dráhou (62) se čtvrtou (91) a pátou (92) napájecí svorkou, druhý operační zesilovač (2) je neinvertujícím vstupem (23) spojen jednak s odporovou dráhou (52) prvního potenciometru (5), jednak s emitorem (33) výkonového tranzistoru (3) spojeným s nulovým vodičem mezi druhou vstupní svorkou (72) a třetí napájecí svorkou (83), jednak s katodou (252) čtvrté diody (25) a jednak s anodou (291) třetí diody (29), jejíž katoda (292) je spojena jednak s invertujícím vstupem (22) druhého operačního zesilovače (2), jednak s anodou (251) čtvrté diody (25), výstup (26) druhého operačního zesilovače (2) je přes pátý odpor (21) spojen

s bází (31) výkonového tranzistoru (3), jehož kolektor (32) je spojen jednak s cívkou (40) relé (4), spojenou jednak s první napájecí svorkou (81), jednak s anodou (431) páte diody (43), jejíž katoda (432) je spojena jednak s cívkou (40) relé (4), jednak s první napájecí svorkou (81) a jednak s napájecími vodiči (17, 27) obou operačních zesilovačů (1, 2), jejichž další napájecí vodiče (141, 24) jsou spojeny s druhou napájecí svorkou (82).

1 výkres



DBR. 1.