



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204701
(11) (B1)

[22] Přihlášeno 29 08 78
[21] (PV 5584-78)

(51) Int. Cl.³
H 02 J 7/22

[40] Zveřejněno 31 03 80

[45] Vydáno 29 10 82

[75]

Autor vynálezu

PARKAN PETR ing. a PATÁK ZDENĚK ing., PRAHA

(54) Obvod pro nabíjení akumulátorové baterie

Předmět vynálezu se týká obvodu pro nabíjení akumulátorových baterií, který umožňuje spolehlivé řízení procesu nabíjení v závislosti na stavu baterií.

U některých systémů výpočetní a automatizační techniky, zvláště u zařízení určených pro řízení technologických procesů, se požaduje v případě výpadku síťového napájecího napětí zálohování napájení pomocí akumulátorových baterií. Po znovuzapnutí sítě je třeba, aby došlo co nejdříve k dobíjení baterií pro případ opětovného výpadku sítě. Tomuto požadavku vyhovují moderní niklotadmiové články se sintrovanými elektrodami, které umožňují tak zvané rychlonabíjení proudem, který je srovnatelný s jejich kapacitou. Navíc tyto články umožňují provoz s trvalým dobíjením malým udržovacím proudem. Základním problémem při rychlonabíjení je rozlišit stav dobíjení baterií, kdy je nutno přerušit rychlodobíjení a přejít na udržovací dobíjecí proud. Jinak by došlo k poškození článků. Tento problém se v praxi řeší dvěma způsoby. První způsob sleduje některé vnitřní parametry akumulátorového článku, jako je tlak nebo teplota, a z nich se určuje stav nabíjení baterií. Tento způsob je náročný na realizaci, a popřípadě vyžaduje i speciální úpravy použitých akumulátorových baterií.

U druhého způsobu, kdy se stav dobíjení baterie určuje z napětí, dochází při dobíjení velkým proudem k nezanedbatelné chybě měření napětí způsobené vnitřním odporem článků. U zdokonalené metody se dobíjí baterie pulsujícím proudem v době půlvln síťového napětí a napětí na bateriích se měří v době, kdy jimi neprochází proud. Tento způsob je vhodný pouze při použití napájecích zdrojů se síťovým transformátorem. Pro větší nabíjecí výkony vychází síťový napájecí zdroj rozměrný a málo účinný.

Tyto nevýhody odstraňuje obvod pro nabíjení akumulátorové baterie, jehož podstatou je, že první a druhý vstup nabíjecího zdroje je spojen se zdrojem napájecího napětí, přičemž první výstup nabíjecího zdroje je spojen s prvním vstupem komparátoru a zároveň s prvním vývodem akumulátorové baterie, jejíž druhý vývod je spojen s druhým vstupem proudového zesilovače, s druhým vstupem komparátoru a s prvním vývodem snímacího odporu, jehož druhý vývod je spojen s druhým výstupem nabíjecího zdroje a zároveň s prvním vstupem proudového zesilovače, jehož výstup je spojen s regulačním vstupem nabíjecího zdroje, jehož podstatou je, že výstup komparátoru je spojen s měřicím vstupem vzorkovacího obvodu, jehož výstup je spojen s blokovacím

vstupem druhého čítače a s prvním vstupem hradlovacího obvodu, jehož druhý vstup je spojen se vzorkovacím výstupem prvního čítače a zároveň se vzorkovacím vstupem vzorkovacího obvodu, přičemž výstup generátoru hodin je spojen se vstupem prvního čítače, jehož přenosový výstup je spojen s čítacím vstupem druhého čítače, jehož výstup je spojen s třetím vstupem hradlovacího obvodu, jehož výstup je spojen s ovládacím vstupem proudového zesilovače.

Obvod podle vynálezu umožňuje spolehlivé řízení procesu nabíjení akumulátorových baterií a rozlišení stavu dobíjení pro přepnutí z režimu rychlonabíjení do udržovacího proudu. Napětí na článcích je měřeno v době, kdy jimi protéká pouze malý udržovací proud a podle toho se rozhoduje o dalším rychlodobíjení. Kromě toho je proces rychlodobíjení omezen i časově. Obvod podle vynálezu je možno použít i pro řízení impulsně regulovaných napájecích zdrojů, což umožňuje dosáhnout velkých nabíjecích výkonů.

Obvod podle vynálezu bude popsán pomocí výkresu, kde je blokové schéma zapojení obvodu pro nabíjení akumulátorové baterie, v němž první a druhý vstup 11 a 12 nabíjecího zdroje 1 je spojen se zdrojem U1 napájecího napětí, přičemž první výstup 13 nabíjecího zdroje 1 je spojen s prvním vstupem 31 komparátoru 3 a zároveň s prvním vývodem akumulátorové baterie 9. Její druhý vývod je spojen s druhým vstupem 22 proudového zesilovače 2, s druhým vstupem 32 komparátoru 3 a s prvním vývodem snímacího odporu 10. Jeho druhý vývod je spojen s druhým výstupem 14 nabíjecího zdroje 1 a zároveň s prvním vstupem 21 proudového zesilovače 2, jehož výstup 24 je spojen s regulačním vstupem 15 nabíjecího zdroje 1. Výstup 33 komparátoru 3 je spojen s měřicím vstupem 41 vzorkovacího obvodu 4, jehož výstup 42 je spojen s blokovacím vstupem 83 druhého čítače 8 a s prvním vstupem 51 hradlovacího obvodu 5. Druhý vstup 52 hradlovacího obvodu 5 je spojen se vzorkovacím výstupem 73 prvního čítače 7 a zároveň se vzorkovacím vstupem 43 vzorkovacího obvodu 4. Výstup 61 generátoru 6 hodin je spojen se vstupem 71 prvního čítače 7, jehož přenosový výstup 72 je spojen s čítacím vstupem 81 druhého čítače 8. Jeho výstup 82 je spojen s třetím vstupem 53 hradlovacího obvodu 5, jehož výstup 54 je spojen s ovládacím vstupem 23 proudového zesilovače 2.

Nabíjecí zdroj 1 může být klasický analogový napájecí zdroj nebo s výhodou, zvláště pro větší napájecí výkony, impulsně regulovaný napájecí zdroj. Tento zdroj je napájen ze zdroje U1 napájecího napětí, většinou síťového napětí. Proud tekoucí akumulátorovou baterií 9 je snímán snímacím odporem 10 a úbytek napětí na tomto odporu je zave-

den na vstup proudového zesilovače 2. Proudový zesilovač odchylky obsahuje rovněž zdroj referenčního napětí, který je ovládán přes ovládací vstup 23 z hradlovacího obvodu 5. Zesílená regulační odchylka na výstupu 24 proudového zesilovače 2 ovládá ve smyslu záporné zpětné vazby přes regulační vstup 15 výstupní napětí nabíjecího zdroje 1 tak, aby proud tekoucí akumulátorovou baterií 9 odpovídal žádané hodnotě.

Na výstupu 61 generátoru 6 hodin jsou impulsy, které jsou čítány prvním čítačem 7. Na jeho vzorkovacím výstupu 73 jsou vzorkovací impulsy, které s určitou periodou otvírají vzorkovací obvod 4. Zároveň přes hradlovací obvod 5 a proudový zesilovač 2 se v době vzorkování nastaví malý dobíjecí proud přes akumulátorovou baterií 9, aby měření napětí nebylo ovlivněno vnitřním odporem článků. Komparátor 3, jehož součástí je rovněž zdroj referenčního napětí, má na svém výstupu 33 úroveň napětí odpovídající velikosti napětí na bateriích. V okamžiku ukončení vzorkovacího impulsu na vzorkovacím vstupu 43 vzorkovacího obvodu 4 je přenesena úroveň napětí z měřicího vstupu 41 na výstup 42 vzorkovacího obvodu 4 a zároveň se odblokuje hradlovací obvod 5. V případě, že napětí na akumulátorové baterií v době vzorkování bylo nižší než předem nastavená hodnota, dojde přes hradlovací obvod 5 a proudový zesilovač 2 k nastavení velkého dobíjecího proudu pro rychlodobíjení. Zároveň se uvolní blokovací vstup 83 druhého čítače 8, který čítá pouze v době rychlodobíjení. Když bylo napětí na baterií v době vzorkování vyšší než nastavená hodnota, je baterie i nadále dobíjena pouze udržovacím proudem. Jestliže nedojde po předem nastavené době na druhém čítači 8 k dosažení správného napětí baterie, dojde přes hradlovací obvod 5 k trvalému zablokování rychlonabíjení a dále teče již pouze udržovací proud bez ohledu na výsledky měření komparátorem 3. Tím je zabráněno nežádoucímu přebíjení akumulátorové baterie, jestliže došlo například k poškození některého z článků.

Nulování obou čítačů 7 a 8 je možno provádět ručně nebo automaticky, například se znovuzapnutím sítě po předcházejícím výpadku. Čítače 7 a 8 je možno realizovat například integrovanými čítači a vzorkovací obvod 4 například klopným obvodem typu JK nebo D. Reference komparátoru 3 může být teplotně závislá v souladu s teplotní závislostí napětí akumulátorové baterie 9. Hodnotu proudu při rychlodobíjení i hodnotu udržovacího proudu je možno nezávisle nastavit změnou referenčního napětí v proudovém zesilovači 2. Pro některé aplikace je možno spojit druhý vstup 32 komparátoru 3 s druhým vývodem snímacího odporu 10. Chyba měření, zvláště pro větší počet sériově zapojených článků akumulátorové bate-

rie 9 je s ohledem na malou velikost proudu v době měření i s ohledem na velikost snímacího odporu 10 zanedbatelná.

Obvod podle vynálezu umožňuje dobíjení akumulátorových baterií definovaným prou-

dem, jehož hodnota je řízena v závislosti na stavu baterií a době dobíjení. Je vhodný i pro řízení impulsně regulovaných napájecích zdrojů pro dosažení velkých nabíjecích výkonů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Obvod pro nabíjení akumulátorové baterie, v němž první a druhý vstup nabíjecího zdroje je spojen se zdrojem napájecího napětí, přičemž první výstup nabíjecího zdroje je spojen s prvním vstupem komparátoru a zároveň s prvním vývodem akumulátorové baterie, jejíž druhý vývod je spojen s druhým vstupem proudového zesilovače, s druhým vstupem komparátoru a s prvním vývodem snímacího odporu, jehož druhý vývod je spojen s druhým výstupem nabíjecího zdroje a zároveň s prvním vstupem proudového zesilovače, jehož výstup je spojen s regulačním vstupem nabíjecího zdroje, vyznačený tím, že výstup (33) komparátoru (3) je spojen s měřicím vstupem (41)

vzorkovacího obvodu (4), jehož výstup (42) je spojen jednak s blokovacím vstupem (83) druhého čítače (8) a jednak s prvním vstupem (51) hradlovacího obvodu (5), jehož druhý vstup (52) je spojen se vzorkovacím výstupem (73) prvního čítače (7) a zároveň se vzorkovacím vstupem (43) vzorkovacího obvodu (4), přičemž výstup (61) generátoru (6) hodin je spojen se vstupem (71) prvního čítače (7), jehož přenosový výstup (72) je spojen s čítacím vstupem (81) druhého čítače (8), jehož výstup (82) je spojen s třetím vstupem (53) hradlovacího obvodu (5), jehož výstup (54) je spojen s ovládacím vstupem (23) proudového zesilovače (2).

1 v ý k r e s

