



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 89090

(13) C2

(51) МПК (2009)
H02J 7/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) АВТОМАТИЧНИЙ ЗАРЯДНИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) а200800961

(22) 28.01.2008

(24) 25.12.2009

(46) 25.12.2009, Бюл.№ 24, 2009 р.

(72) МАЩЕНКО СЕРГІЙ ВАЛЕРІОВИЧ

(73) ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

(56) EP 1812839, 01.08.2007

EP 1626474, 15.02.2006

EP 0623987, 09.11.1994

EP 0580300, 26.01.1994

EP 0752748, 08.01.1997

(57) Автоматичний зарядний пристрій, що містить випрямляч, перетворювач напруги з блоком захисту батареї від перевантаження і переполюсовки, модуль керування з контролювальними входами, при цьому вхід перетворювача з'єднаний з вихо-

дом випрямляча, а вихід - з одним із контролювальних входів модуля керування, який **відрізняється** тим, що додатково містить регулятор зарядного струму з нелінійним законом регулювання і аналізатор похідної вихідної напруги за часом, який контролює знак похідної вихідної напруги, причому регулятор зарядного струму своїм входом підключений до виходу перетворювача, а виходом - до першого керуючого входу перетворювача, при цьому аналізатор похідної вихідної напруги за часом своїм входом підключений до виходу перетворювача, а виходом - до іншого контролювального входу модуля керування, а вихід модуля керування підключений до другого керуючого входу перетворювача напруги.

Винахід відноситься до систем автоматичного керування зарядом батарей і може бути використаний для зарядки акумуляторів різного призначення для застосування їх в галузях промисловості, що експлуатують такі акумулятори (автомобільний, гірничий, хімічний, зв'язку, тощо), а також в галузях промисловості, що випускають устаткування для зарядки акумуляторів (електротехнічний, радіоелектронний, приладобудівний).

Пристрої для зарядки різного виду акумуляторів широко відомі (див., наприклад, патенти Російської Федерації №2118032, МПК H02J7/00, опубл. 20.08.1998р., №2155425, МПК H02J7/02, опубл. 27.08.2000р., №2296406, МПК H02J7/04, опубл. 27.03.2007р., патент США №US6144187, МПК H02J7/02, опубл. 07.11.2000р., європейський патент №EP78285, МПК H02J7/02, опубл. 22.01.2003р.).

Відомий також автоматичний імпульсний зарядний пристрій для безперервної тривалої зарядки акумуляторної батареї автомобіля від мережі змінного струму за патентом РФ №2071625, МПК H02J7/02, опубл. 10.01.1997р.

Цей пристрій містить послідовно включені трансформатор, випрямляч і струмообмежувальний елемент, а також керуючий елемент, який забезпечує обмеження струму і напруги заряду, блок захисту від короткого замикання в банках акумуляторної батареї і неправильного підключення її по-

лярності, приєднаний до одного входу керуючого елементу, до другого входу якого підключений вихід струмообмежувального елементу, до другого входу якого підключений вихід керуючого елементу, а вихід струмообмежувального елементу з'єднаний з вихідними клемми через елемент захисту акумуляторної батареї від короткого замикання на лінії її підключення до цих клем, при цьому блок захисту від короткого замикання в банках акумуляторної батареї і неправильного підключення її полярності забезпечений елементом порівняння ЕРС батареї з опорною напругою, відповідною напрузі працездатної батареї. Крім того, до виходу блока захисту від короткого замикання в банках акумуляторної батареї і неправильного підключення її полярності приєднаний індикатор аварійного режиму, а до другого виходу керуючого елементу - індикатор нормального процесу зарядки, інтенсивність світіння якого змінюється у міру зарядки акумуляторної батареї.

Описаному зарядному пристрою, проте, властиві наступні недоліки:

- невисокий ККД, обумовлений наявністю струмообмежувального елементу, який споживає значну частину енергії, що йде на зарядку акумулятора;

- наявність у пристрої низькочастотного трансформатора збільшує масу і габарити зарядного

(19) UA (11) 89090 (13) C2

пристрою, погіршуючи тим самим його масо-габаритні параметри;

- відсутність відключення акумулятора при досягненні ним повної зарядки від зарядного пристрою, що приводить до перезарядки акумулятора і, як наслідок, виходу його з ладу.

Відомий пристрій для зарядки батареї за європейським патентом № EP1812839, МПК H02J7/00, опубл. 01 08 2007р.

Вказаний пристрій містить, принаймні, перший і другий транзистори, входи яких з'єднані з вихідною напругою, а вихід першого транзистора безпосередньо з'єднаний з батареєю, ланцюг синхронізації для запуску транзисторів і регулювання струму, що поступає під час зарядки на батарею, причому напруга на виходах транзисторів залишається постійною протягом часу зарядки батареї, операційний підсилювач, інвертувальний вхід якого з'єднаний з виходами транзисторів і забезпечує постійну напругу, що подається на батарею, при цьому ланцюг синхронізації забезпечує регулювання напруги батареї і відключення її при досягненні нею еталонної напруги, генератор струму, що реагує на температуру і змінює напругу і силу струму на виході другого транзистора, також з'єднаного з батареєю.

Наявність в цьому пристрої на його вході транзисторів, що виконують функцію струмообмежувального елементу, призводить до зниження ККД зарядного пристрою.

Найбільш близьким за технічною суттю і результатом, що досягається, а тому прийнятому за прототип, є пристрій для зарядки батареї за європейським патентом № EP1626474, МПК H02J7/02, опубл. 15.02.2006р.

Пристрій містить випрямляч, перетворювач напруги з блоком захисту акумулятора від перевантаження і переполюсовки, модуль керування з контролювальними входами, при цьому вхід перетворювача з'єднаний з виходом випрямляча, а вихід - з одним із контролювальних входів модуля керування.

Вказаний пристрій забезпечує автоматичне відключення батареї при досягненні нею повної зарядки. Проте момент повної зарядки батареї визначається за абсолютним значенням похідної вихідної напруги, що може не забезпечити фіксацію моменту повної зарядки батареї, що, у свою чергу, призведе до недозарядки або перезарядки батареї, а це може негативно відбиватися на терміні служби батареї.

У основу пропонованого винаходу покладена задача створення пристрою для зарядки батареї, який забезпечує автоматизацію режиму зарядки при мінімумі елементів схеми, збільшення терміну служби батареї, зменшення впливу коливань напруги в мережі на зарядний струм, підвищення ККД зарядного пристрою.

Вказаний технічний результат досягається за рахунок того, що в зарядний пристрій, що містить випрямляч, перетворювач напруги з блоком захисту батареї від перевантаження і переполюсовки, модуль керування з контролювальними входами, при цьому вхід перетворювача з'єднаний з виходом випрямляча, а вихід - з одним із контролювальних входів модуля керування, додатково введені

регулятор зарядного струму з нелінійним законом регулювання і аналізатор похідної вихідної напруги за часом, який контролює знак похідної вихідної напруги, причому регулятор зарядного струму своїм входом підключений до виходу перетворювача, а виходом - до першого керуючого входу перетворювача, при цьому аналізатор похідної вихідної напруги за часом своїм входом підключений до виходу перетворювача, а виходом - до іншого контролювального входу модуля управління, а вихід модуля управління підключений до другого керуючого входу перетворювача напруги.

Пошук в науковій, технічній і патентній літературі відомих рішень показав відсутність аналогічних технічних рішень і відмітних від прототипу ознак, тому пропонований зарядний пристрій можна вважати відповідним критеріям «новизна і винахідницький рівень».

На кресленні представлена блок-схема автоматичного зарядного пристрою.

Автоматичний зарядний пристрій містить випрямляч 1, перетворювач напруги 2, модуль керування 3, регулятор зарядного струму 4, аналізатор похідної вихідної напруги за часом 5.

Зарядний пристрій працює таким чином.

Змінна напруга електромережі випрямляється випрямлячем 1 і перетворюється до потрібного рівня перетворювачем напруги 2. Перетворювач напруги одноканальний зворотного ходу виконує також функції обмежувача струму, захисту від короткого замикання, захисту від переполюсовки додатковим запобіжником і функції регулювання і виключення зарядного струму. Обмеження середнього вихідного струму забезпечується тим, що значення вихідного струму на фазі передачі енергії обмежене кількістю енергії, отриманої на фазі накопичення енергії. Такий перетворювач може бути реалізований, наприклад, на мікросхемах фірми Power Integration серії TOP22xY. Регулятор зарядного струму 4 контролює напругу на виході пристрою і керує режимом роботи перетворювача 2 через його керуючий вхід, забезпечуючи оптимізований режим заряду в часі з великим струмом на початку заряду і малим в кінці. Регулятор зарядного струму 4 може бути реалізований у вигляді нелінійного ланцюга із заданою характеристикою нелінійності. Момент закінчення заряду в пристрої, що заявляється, визначає модуль керування 3, який може бути реалізований, наприклад, на мікроконтролері. Модуль керування 3 вимикає перетворювач 2 в потрібний момент часу, впливаючи на його керуючий вхід. На вхід модуля керування 3 подається сигнал від аналізатора похідної вихідної напруги за часом 5, який контролює напругу на виході пристрою. Аналізатор похідної видає керуючий сигнал, коли похідна стає негативною. Аналізатор похідної може бути реалізований у вигляді диференціатора і компаратора знаку. Диференціатор, у свою чергу, може бути реалізований на основі функцій диференціювання та інтеграції.

В даний час виготовлено і випробувано 5 зразків зарядного пристрою для зарядки автомобільних акумуляторів. Випробування проводилися також на досвідному зразку мобільного маневреного робота, виготовленого у відділі дослідно-конструкторських розробок Інституту проблем

штучного інтелекту, для забезпечення автономного живлення робота, і підтвердили його працездатність і реальність поставлених винаходом цілей.

Зарядний пристрій має невеликі габарити і мінімум деталей при 100%-ній зарядці батареї.

Таким чином, запропонований зарядний пристрій може бути здійснений в умовах промислового виробництва і використовуватися для зарядки різного типу батарей, що дає можливість зробити висновок про відповідність заявленого технічного рішення критерію «промислова застосовність».

