



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 3966

(13) U

(51) 7 F21L4/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗАРЯДКИ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ ГОЛОВНОГО ВИБУХОБЕЗПЕЧНОГО СВІТИЛЬНИКА

1

2

(21) 2004042645

(22) 08.04.2004

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Липовецький Леонід Семенович, Бенін Євген
Юлійович, Фельдман Семен Данилович, Федорен-
ко Геннадій Леонідович, Левін Ілля Рувімович

(73) Федоренко Геннадій Леонідович

(57) 1. Спосіб зарядки акумуляторної батареї го-
ловного вибухобезпечного світильника, що вклю-
чає подачу зарядної напруги через
напівпровідниковий прилад на акумуляторну бата-
рею, який відрізняється тим, що зарядну напругу
подають на акумуляторну батарею через
підключений до схеми керування електронний
ключ, визначають наявність зарядної напруги на
виході електронного ключа і генерують сигнал для
відкриття електронного ключа, включають
лічильник часу і періодично при закритому елек-
тронному ключі вимірюють напругу на акумуля-
торній батареї, що заряджається, порівнюютьвимірювану напругу із заданою максимально при-
пустимою напругою на акумуляторній батареї
після зарядки і після досягнення на акумуляторній
батареї напруги, що задана, закривають елек-
тронний ключ або зменшують зарядний струм до
величини, що не перевищує струм підзарядки аку-
муляторної батареї при збереженні, шляхом зміни
потенціалу на виході схеми керування.2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що за-
рядну напругу додатково подають на акумулятор-
ну батарею через діод, забезпечуючи пропущення
струму, що не перевищує струму підзарядки аку-
муляторної батареї при збереженні.3. Спосіб за п. 1 або п. 2, який відрізняється тим,
що додатково вимірюють спад напруги на елек-
тронному ключі в процесі зарядки акумуляторної
батареї і періодично шляхом зміни потенціалу на
виході схеми керування регулюють протягом часу
зарядки відповідно до вибраного алгоритму заряд-
ки величину зарядного струму в залежності від
спаду напруги на електронному ключі.

Об'єкт, що заявляється, відноситься до пере-
носних електроосвітлювальних пристроїв з убудов-
ваними акумуляторами, зокрема, до вибухобез-
печних головних акумуляторних шахтних
світильників.

Відомий спосіб заряду акумуляторної батареї
вибухобезпечного газонепроникного головного
акумуляторного світильника, що включає
підключення джерела зарядної напруги через за-
рядні контакти безпосередньо до акумуляторної
батареї. Зарядні контакти змонтовано на фарі.
Параметри заряду акумуляторної батареї зада-
ються зарядним пристроєм. Заряд акумуляторної
батареї заданим зарядним струмом здійснюють
шляхом подачі зарядної напруги на акумуляторну
батарею протягом заданого часу [див. опис вина-
ходу до патенту SU № 965369, МПК F21 L 11/00,
1982, бюл. №37].

У об'єкта, що заявляється, і аналога
збігаються наступні суттєві ознаки: способи вклю-
чають подачу зарядної напруги на акумуляторну
батарею.

Одержанню очікуваного технічного результату
при використанні аналога перешкоджають на-
ступні причини. При використанні аналога режим
заряду всіх акумуляторних батарей одного типу
однаковий і заряд кожної акумуляторної батареї
здійснюється протягом однакового часу без
індивідуального врахування її стану, тому що не-
має можливості забезпечити індивідуальні умови
заряду для кожної окремої акумуляторної батареї.
Акумуляторні батареї надходять на заряд у
різному ступені розряду, з різними строками і умо-
вами експлуатації. Здійснення заряду кожної аку-
муляторної батареї без індивідуального урахуван-
ня її стану приводить до непродуктивних витрат
електроенергії на здійснення заряду. Акумуляторні
батареї, що одержали заряд більше необхідного,
виходять з експлуатації до строку.

Найбільш близьким по сукупності ознак до
об'єкта, що заявляється, є обраний, як прототип,
спосіб заряду акумуляторної батареї вибухобез-
печного головного акумуляторного світильника, у
якому є вмонтований електронний запобіжний

(13) U

(11) 3966

(19) UA

пристрій. При заряду акумуляторну батарею підключають через зарядні контакти до джерела зарядної напруги. Зарядні контакти змонтовано на фарі. Акумуляторну батарею підключають до джерела зарядної напруги через змонтований у світильнику напівпровідниковий прилад - включений у зворотному напрямку діод, який є шунтом для електронного запобіжного пристрою. Цей діод призначений для пропущення зарядного струму. Параметри заряду акумуляторної батареї задаються зарядним пристроєм. Напругу заряду акумуляторної батареї необхідно виставляти на зарядному пристрої з урахуванням спаду напруги на діоді, що, наприклад, при заданому струмі заряду 1 А складає близько 0,7 В. Заряд акумуляторної батареї заданим зарядним струмом здійснюють шляхом подачі зарядної напруги через діод на акумуляторну батарею протягом часу, однакового для акумуляторних батарей одного типу [див. опис винаходу до авторського свідоцтва SU № 1241009, МПК F 21 L 11/00, 1986, бюл. № 24].

У об'єкта, що заявляється, і прототипу збігаються наступні суттєві ознаки: способи включають подачу зарядної напруги на акумуляторну батарею через напівпровідниковий прилад.

Аналіз технічних властивостей прототипу, обумовлених його ознаками, показує, що одержанню очікуваного технічного результату при використанні прототипу перешкоджають наступні причини. При використанні прототипу параметри заряду акумуляторної батареї задаються зарядним пристроєм. При цьому не враховується, що акумуляторні батареї надходять на заряд у різному ступені розряду, з різними строками і умовами експлуатації. Режим же заряду всіх акумуляторних батарей одного типу однаковий і заряд кожної акумуляторної батареї здійснюється однаковим зарядним струмом і протягом однакового часу без індивідуального урахування її стану, тому що в прототипі немає можливості забезпечити індивідуальні умови заряду для кожної окремої акумуляторної батареї. Здійснення заряду кожної акумуляторної батареї без індивідуального урахування її стану приводить до непродуктивних витрат електроенергії на здійснення заряду. Акумуляторні батареї, що одержали заряд більше необхідного, виходять з експлуатації до строку.

В основу технічного рішення поставлено задачу створити такий спосіб заряду акумуляторної батареї головного вибухобезпечного світильника, у якому удосконалення шляхом введення нової сукупності дій і використання нового напівпровідникового приладу, дозволило б при використанні об'єкта, що заявляється, забезпечити досягнення технічного результату, що полягає в забезпеченні можливості керування зарядом акумуляторної батареї в залежності від зміни напруги на акумуляторній батареї, що заряджається, в продовженні строку служби акумуляторних батарей і скороченні часу заряду.

На рішення поставленої задачі спрямовано спосіб заряду акумуляторної батареї головного вибухобезпечного світильника, що заявляється, який характеризується наступними суттєвими ознаками, що виражені визначеними поняттями і достатні для досягнення очікуваного технічного

результату у всіх випадках, на які поширюється обсяг правової охорони.

Спосіб заряду акумуляторної батареї головного вибухобезпечного світильника, що заявляється, включає подачу зарядної напруги через напівпровідниковий прилад на акумуляторну батарею. Суть способу полягає у тому, що зарядну напругу подають на акумуляторну батарею через підключений до схеми керування електронний ключ. Даний електронний ключ може бути виконано, наприклад, у вигляді МДП-транзистора, для керування яким використовується потенціал на його вході. Напруга заряду акумуляторної батареї виставляється на зарядному пристрої з урахуванням спаду напруги на електронному ключі, що, наприклад, при струмі 1 А не перевищує 0,035 В. Після підключення акумуляторної батареї до зарядного пристрою визначають наявність зарядної напруги на виході електронного ключа і генерують сигнал для відкриття електронного ключа. Потім включають лічильник часу. Протягом часу заряду періодично, при закритому електронному ключу, вимірюють напругу на акумуляторній батареї, що заряджається. Обмірювану напругу порівнюють із максимально припустимою напругою на акумуляторній батареї після заряду, що задана. Після досягнення на акумуляторній батареї напруги, що задана, закривають електронний ключ або зменшують зарядний струм до величини, що не перевищує струму підзарядки акумуляторної батареї при збереженні, шляхом зміни потенціалу на виході схеми керування. Після закриття електронного ключа заряд акумуляторної батареї завершується. Світильник можна відключити від зарядного пристрою і передати в експлуатацію. Якщо передбачається, що світильник якийсь час буде знаходитися на збереженні, то доцільно не закривати повністю електронний ключ після досягнення на акумуляторній батареї напруги, що задана, а шляхом зміни потенціалу на виході схеми керування зменшити зарядний струм до величини, що не перевищує струму підзарядки акумуляторної батареї при збереженні.

В окремих випадках використання способу, що заявляється, додатково до подачі зарядної напруги на акумуляторну батарею через змонтований у світильнику електронний ключ зарядну напругу подають на акумуляторну батарею ще й через змонтований у світильнику діод, забезпечуючи пропущення струму, що не перевищує струму підзарядки акумуляторної батареї при збереженні. У цьому випадку відкритий електронний ключ протягом часу заряду буде шунтом для діода, тому що спад напруги на електронному ключі при зарядному струмі, наприклад, у 1 А не перевищує 0,035 В проти 0,7 В для діода. Але після закриття електронного ключа наприкінці заряду або після його переходу в стан, коли зарядний струм зменшується до величини, що не перевищує струму підзарядки акумуляторної батареї при збереженні, у ланцюг зарядного струму включається діод. Це при заданій початковій зарядній напрузі і зрослій напрузі на акумуляторній батареї приводить до різкого зниження зарядного струму до безпечної величини, що складає всього 0,05-0,1 А. Такий зарядний струм не перевищує струму підзарядки

(0,3 А) акумуляторної батареї в режимі збереження. У такому стані акумуляторний світильник може знаходитися на цій же зарядній станції в режимі збереження тривалий час і немає необхідності переносити його на іншу зарядну станцію, спеціально призначену для підзарядки акумуляторних батарей у режимі збереження.

Крім того, в окремих випадках використання, спосіб, що заявляється, характеризується ще тим, що в процесі заряду акумуляторної батареї додатково вимірюють спад напруги на електронному ключі і періодично шляхом зміни потенціалу на виході схеми керування регулюють відповідно до обраного алгоритму заряду величину зарядного струму в залежності від спаду напруги на електронному ключі. Конкретні зміни напруги на електронному ключі можна визначити експериментальне в процесі заряду до заданої напруги акумуляторних батарей з відомими індивідуальними станами, наприклад, з відомою напругою розряду, з відомим строком експлуатації і з відомими умовами експлуатації. Використовуючи різні алгоритми заряду для таких акумуляторних батарей, можна створити відповідну базу даних для вибору оптимального алгоритму заряду в залежності від зміни напруги на електронному ключі в процесі заряду. З урахуванням отриманих експериментальних даних можна максимально реалізувати можливості акумуляторної батареї, що надійшла на заряд, за рахунок вибору оптимального алгоритму заряду, що відповідає індивідуальному стану даної акумуляторної батареї. Оптимальні алгоритми заряду записуються в блок пам'яті схеми керування. Змінюючи потенціал на виході схеми керування, можна регулювати електронним ключем величину зарядного струму в залежності від спаду напруги на електронному ключі відповідно до обраного оптимального алгоритму заряду, запобігаючи перезарядженню акумуляторної батареї. Наприклад, при постійній зарядній напрузі можна здійснювати заряд при стабільному значенні зарядного струму або при східчастій зміні зарядного струму або при плавно зменшуваному зарядному струму, або використовувати різні комбінації змін зарядного струму в процесі заряду акумуляторної батареї до заданої напруги.

При використанні способу, що заявляється, очікується досягнення технічного результату, що полягає в забезпеченні можливості керування зарядом акумуляторної батареї в залежності від зміни напруги на акумуляторній батареї, що заряджається, в продовженні строку служби акумуляторних батарей за рахунок запобігання виходу їх з експлуатації через перезарядження і скороченні часу заряду акумуляторної батареї. Крім того, спрощується підзарядка акумуляторних батарей, які не видано в експлуатацію, за рахунок автоматичного забезпечення їхньої підзарядки в режимі збереження на тій же, а не на іншій зарядній станції.

Між сукупністю суттєвих ознак способу, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок. Експериментальне визначено, що напруга на акумуляторних батареях, що заряджаються, міняється протягом часу заряду по-різному в за-

лежності від ступеня розряду, строку й умов їхньої експлуатації. Завдяки тому, що по способу, що заявляється, зарядну напругу подають на акумуляторну батарею через підключений до схеми керування електронний ключ, стало можливим, шляхом зміни потенціалу на виході схеми керування, регулювати електронним ключем тривалість заряду і величину зарядного струму в залежності від зміни напруги на акумуляторній батареї, що заряджається. При використанні способу, що заявляється, зарядним пристроєм задаються тільки постійна напруга заряду і величина струму заряду на початку заряду акумуляторної батареї. Час же заряду кожної акумуляторної батареї вибирається самою батареєю з урахуванням її індивідуального стану, від якого залежить зміна напруги на акумуляторній батареї, що заряджається, протягом часу заряду. Зменшення наприкінці часу заряду зарядного струму до величини, що не перевищує струму підзарядки акумуляторної батареї при збереженні, автоматично переводить акумуляторну батарею в режим збереження, як тільки напруга на акумуляторній батареї, що заряджається, досягне заданого значення. При цьому заряд акумуляторної батареї більше необхідного взагалі не можливий. Крім того, змінюючи потенціал на виході схеми керування, можна відповідно до обраного оптимального алгоритму заряду регулювати електронним ключем величину зарядного струму в залежності від спаду напруги на електронному ключі. Це дозволяє ще в більшому ступені максимально реалізувати можливості акумуляторної батареї, що надійшла на заряд, за рахунок вибору оптимального алгоритму заряду, що відповідає індивідуальному стану даної акумуляторної батареї, і скоротити час заряду.

Спосіб заряду акумуляторної батареї головного вибухобезпечного світильника, що заявляється, забезпечує також досягнення додаткового технічного результату, що полягає в економії електроенергії за рахунок забезпечення індивідуальних умов заряду для кожної окремої акумуляторної батареї і запобігання непродуктивних витрат електроенергії при заряді акумуляторних батарей більше необхідного.

Спосіб заряду акумуляторної батареї вибухобезпечного головного світильника, що заявляється, може бути реалізований, наприклад, при заряду світильника типу СВГ 1 так. Через змонтовані на фарі зарядні контакти світильник підключається до зарядного пристрою зарядної станції. Зарядну напругу відповідно до способу, що заявляється, подають на акумуляторну батарею через підключений до схеми керування електронний ключ. Даний електронний ключ може бути виконаний, наприклад, у вигляді МДП-транзистора, для керування яким використовується потенціал на його вході. Для керування станом електронного ключа в залежності від напруги на акумуляторній батареї, що заряджається, використовують схему керування на базі контролера і тригера. На вихідних контактах зарядного пристрою виставляють постійну напругу заряду акумуляторної батареї, з урахуванням падіння напруги на електронному ключі (0,035 В). Потім з використанням вмонтованої у світильник схеми

визначають наявність зарядної напруги на виході електронного ключа і в схемі керування генерують сигнал для відкриття електронного ключа. Включають лічильник часу і протягом часу заряду акумуляторної батареї періодично при закритому електронному ключі з використанням вмонтованої у світильник схеми вимірюють напругу на акумуляторній батареї, що заряджається. Обмірювану напругу порівнюють з необхідною напругою на акумуляторній батареї після заряду, що задана, і після досягнення на акумуляторній батареї напруги, що задана, шляхом зміни потенціалу на виході схеми керування, зменшують зарядний струм до нуля (закриваючи електронний ключ) або до безпечної величини, що складає, наприклад, 0,1 А, і не перевищує струму підзарядки (0,3 А) акумуляторні батареї при збереженні. При необхідності в такому стані акумуляторний світильник, що не видано в експлуатацію, може знаходитися на зарядній станції в режимі збереження тривалий час. Час заряду акумуляторної батареї по способу, що заявляється, складає близько 12 годин.

В окремому випадку використання способу, що заявляється, додатково до подачі зарядної напруги на акумуляторну батарею через вмонтований у світильник електронний ключ зарядну напругу подають на акумуляторну батарею ще й через вмонтований у світильник діод, забезпечуючи пропущення струму, що не перевищує струму підзарядки акумуляторної батареї. У цьому випадку відкритий електронний ключ протягом часу заряду є для діода шунтом. Наприкінці же заряду навіть після повного закриття електронного ключа зарядний струм не припиняється, а знижується до безпечної величини, що складає, наприклад, 0,1 А завдяки спаду напруги на діоді в більшій мірі, ніж на електронному ключі, і зрослій напрузі на акумуляторній батареї після заряду. Такий зарядний струм не перевищує струму підзарядки (0,3 А) акумуляторної батареї, яка знаходиться на збереженні. У такому стані акумуляторний світильник може знаходитися на цій же зарядній станції в режимі збереження тривалий час.

В іншому окремому випадку використання способу, що заявляється, у процесі заряду акумуляторної батареї з використанням вмонтованої у світильник схеми вимірюють спад напруги на електронному ключі. Протягом часу заряду періодично шляхом зміни потенціалу на виході схеми керування, а, отже, і на вході електронного ключа, регулюють величину зарядного струму в залежності від спаду напруги на електронному ключі. Зарядний струм регулюють відповідно до оптимального алгоритму, обраному з пам'яті схеми керування, наприклад, плавно зменшують протягом часу заряду. Після досягнення на акумуляторній батареї напруги, що задана, шляхом зміни потенціалу на виході схеми керування зменшують зарядний струм до нуля (закриваючи електронний ключ) або до безпечної величини, що складає, наприклад, 0,1 А, і не перевищує струму підзарядки (0,3 А) акумуляторні батареї при збереженні. Заряд акумуляторної батареї скінчено, і світильник можна відключити від зарядного пристрою або залишити на цій же зарядній станції в режимі збереження на тривалий час.

Так при використанні способу, що заявляється, досягається технічний результат, що полягає в забезпеченні можливості керування зарядом акумуляторної батареї в залежності від зміни напруги на акумуляторній батареї, яка заряджається, що дозволяє продовжити строк служби акумуляторних батарей на 10-15% за рахунок запобігання виходу їх з експлуатації через перезарядження і скоротити тривалість заряду на 15-30%. Спрощується підзарядка акумуляторних батарей, які не видано в експлуатацію, за рахунок автоматичного забезпечення їхньої підзарядки в режимі збереження на тій же, а не на іншій зарядній станції. Крім того, спосіб, що заявляється, дозволяє заощадити електроенергію за рахунок забезпечення індивідуальних умов заряду для кожної окремої акумуляторної батареї і запобігання непродуктивних витрат електроенергії на заряд акумуляторних батарей більше необхідного.