



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 3965

(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 ВИБУХОБЕЗПЕЧНОГО ГОЛОВНОГО СВІТИЛЬНИКА

1

2

(21) 2004042643

(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 ви-
бухобезпечного головного 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, вимірюють спад напруги на елек-
тронному ключі в процесі зарядки акумуляторноїбатареї і періодично шляхом зміни потенціалу на
виході схеми керування регулюють під час зарядки
відповідно до вибраного алгоритму зарядки вели-
чину зарядного струму в залежності від спаду на-
пруги на електронному ключі.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 струм підзарядки акумуля-
торної батареї.3. Спосіб за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим,
що при закритому електронному ключі періодично
вимірюють напругу на акумуляторній батареї, що
заряджається, порівнюють вимірювану напругу із
заданою максимально припустимою напругою на
акумуляторній батареї після зарядки і після досяг-
нення на акумуляторній батареї напруги, що зада-
на, зменшують зарядний струм до величини стру-
му підзарядки акумуляторної батареї шляхом
зміни потенціалу на виході схеми керування.

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 без індивідуального урахування її
стану, тому що немає можливості забезпечити
індивідуальні умови заряду для кожної окремої
акумуляторної батареї. Акумуляторні батареї над-
ходять на заряд у різному ступені розряду, з
різними строками і умовами експлуатації.
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.

Найбільш близьким по сукупності ознак до
об'єкта, що заявляється, є обраний, як прототип,
спосіб заряду акумуляторної батареї вибухобез-
печного головного акумуляторного світильника, у
який вмонтовано електронний запобіжний
пристрій. При заряді акумуляторну батарею

(13) U

(11) 3965

(19) UA

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 використовують як шунт 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 заданого часу (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 строком і умовами експлуатації. Режим же заряду всіх акумуляторних батарей одного типу однаковий і заряд кожної акумуляторної батареї здійснюється однаковим зарядним струмом без індивідуального урахування її стану, тому що в прототипі немає можливості забезпечення індивідуальних умов заряду для кожної окремої акумуляторної батареї по обраному алгоритму. 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 раніш строку.

В основу технічного рішення поставлено задачу створити такий спосіб заряду акумуляторної батареї вибухобезпечного головного 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 по обраному алгоритму і збільшити строк служби акумуляторних батарей.

На рішення поставленої задачі спрямоване технічне рішення, що заявляється, яке характеризується наступними суттєвими ознаками, які виражені визначеними поняттями і достатні для досягнення очікуваного технічного результату у всіх випадках, на які поширюється обсяг правової охорони.

Спосіб заряду акумуляторної батареї вибухобезпечного головного світильника, що заяв-

ляється, включає подачу зарядної напруги через напівпровідниковий прилад на акумуляторну батарею. Суть способу полягає в тому, що зарядну напругу 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. Напруга заряду акумуляторної батареї виставляється на зарядному пристрої з урахуванням спаду напруги на електронному ключі, яка, 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 і вимірюють спад напруги на електронному ключі в процесі заряду акумуляторної батареї. Періодично шляхом зміни потенціалу на виході схеми керування, а, отже, і на вході електронного ключа, регулюють протягом часу заряду відповідно до обраного алгоритму заряду величину зарядного струму для конкретної акумуляторної батареї в залежності від спаду напруги на електронному ключі. Для регулювання зарядного струму в залежності від спаду напруги на електронному ключі доцільно використовувати схему керування на базі контролера і тригера. Оптимальні алгоритми заряду акумуляторних батарей заздалегідь записуються в блок пам'яті схеми керування.

При використанні способу, що заявляється, очікується досягнення технічного результату, що полягає в забезпеченні можливості керування зарядом акумуляторної батареї по обраному алгоритму, що дозволяє продовжити строк служби акумуляторних батарей шляхом запобігання виходу їх з експлуатації через перезарядження.

Між сукупністю суттєвих ознак способу заряду акумуляторної батареї вибухобезпечного головного світильника, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок. Завдяки тому, що зарядну напругу подають на акумуляторну батарею через підключений до схеми керування електронний ключ, стало можливим регулювати електронним ключем величину зарядного струму в залежності від спаду напруги на електронному ключі шляхом зміни потенціалу на виході схеми керування. Конкретні зміни напруги на електронному ключі можна визначити експериментально 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 спаду напруги на електронному ключі в процесі заряду. З урахуванням отриманих експериментальних даних можна максимально реалізувати можливість акумуляторної батареї, що надійшла на заряд, шляхом вибору оптимального алгоритму заряду, який відповідає індивідуальному стану даної акумуляторної батареї. Оптимальні алгоритми заряду за-

писуються 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 перезарядження акумуляторної батареї. Наприклад, при постійній зарядній напрузі можна здійснювати заряд при стабільному значенні зарядного струму або при східчастій зміні зарядного струму, або при плавному зменшенні зарядного струму, або використовувати різні комбінації змін зарядного струму в процесі заряду акумуляторної батареї до заданої напруги. У процесі заряду акумуляторної батареї по способу, що заявляється, вихідні параметри струму заряду акумуляторної батареї вибухобезпечного головного світильника, що спочатку задаються зарядним пристроєм, коректуються в процесі заряду самим світильником у залежності від стану розряду, строку й умов експлуатації акумуляторної батареї, що надійшла на заряд, і обраного алгоритму заряду, який відповідає цьому стану. Після закінчення заданого часу заряду акумуляторної батареї, по команді схеми керування електронний ключ зменшує зарядний струм до нуля і акумуляторна батарея відключається від зарядного пристрою.

В окремих випадках використання, спосіб, що заявляється, характеризується тим, що 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. 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 в 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 акумуляторної батареї в режимі збереження (0,3 А). 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 при закритому електронному ключі періодично вимірюють напругу на акумуляторній батареї, що заряджається, порівнюють обмірювану напругу з заданою напругою на акумуляторній батареї після заряду і після досягнення на акумуляторній батареї напруги, що задана, зменшують зарядний струм до величини струму підзарядки акумуляторної батареї шляхом зміни потенціалу на виході схеми керування. При необхідності в такому стані акумуляторний світильник може знаходитися на

зарядній станції в режимі збереження тривалий час.

Спосіб заряду акумуляторної батареї вибухобезпечного головного світильника, що заявляється, забезпечує також досягнення наступних додаткових технічних результатів:

скорочується тривалість заряду;
заощаджується електроенергія шляхом забезпечення індивідуальних умов заряду для кожної окремої акумуляторної батареї і запобігання непродуктивних витрат електроенергії при заряді акумуляторних батарей більше необхідного;
спрощується підзарядка акумуляторних батарей, що не видано в експлуатацію, шляхом автоматичного забезпечення їхньої підзарядки в режимі збереження на тій же, а не на іншій зарядній станції.

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 спаду напруги на ньому при протіканні через нього струму заряду використовують схему керування на базі контролера і тригера. На вихідних контактах зарядного пристрою виставляють напругу заряду акумуляторної батареї з урахуванням спаду 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 з використанням вмонтованої у світильник схеми вимірюють спад напруги на електронному ключі в процесі заряду акумуляторної батареї. 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 закінчення заданого часу заряду акумуляторної батареї, рівного, наприклад, 12 годинам, по команді схеми керування електронний ключ зменшує зарядний струм до нуля, заряд акумуляторної батареї припиняється, і світильник можна відключити від зарядного пристрою.

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 за-

ряду є для діода шунтом і регулює величину зарядного струму в залежності від спаду напруги на електронному ключі. Наприкінці заряду після закриття електронного ключа зарядний струм не припиняється, а знижується до безпечної величини, що складає, наприклад, 0,1 А завдяки спаданню напруги на діоді більшому, ніж на електронному ключі, і зрослій напрузі на акумуляторній батареї після заряду. Такий зарядний струм не перевищує струму підзарядки акумуляторної батареї (0,3 А), що не видано в експлуатацію. У такому стані акумуляторний світильник може знаходитися на зарядній станції в режимі збереження тривалий час.

В іншому окремому випадку використання способу, що заявляється, протягом часу заряду акумуляторної батареї періодично при закритому електронному ключу з використанням вмонтованої у світильник схеми вимірюють напругу на акумуляторній батареї, що заряджається. Обмірювану напругу порівнюють із заданою напругою на акумуляторній батареї після заряду і після досягнення на акумуляторній батареї напруги, що задана, зменшують зарядний струм до величини 0,3 А - до струму підзарядки акумуляторної батареї шляхом

зміни потенціалу на виході схеми керування. При необхідності в такому стані акумуляторний світильник, який не видано в експлуатацію, може знаходитися на зарядній станції в режимі збереження тривалий час.

Так при використанні способу заряду акумуляторної батареї вибухобезпечного головного світильника, що заявляється, досягається технічний результат, який полягає в забезпеченні можливості керування зарядом акумуляторної батареї по обраному алгоритму, що дозволяє продовжити строк служби акумуляторних батарей на 10-15% шляхом запобігання виходу їх з експлуатації через перезарядження, скоротити тривалість заряду на 15-30% і заощадити електроенергію шляхом забезпечення індивідуальних умов заряду для кожної окремої акумуляторної батареї і запобігання непродуктивних витрат електроенергії на заряд акумуляторних батарей більше необхідного. Крім того, спрощується підзарядка акумуляторних батарей, які не видано в експлуатацію, шляхом автоматичного забезпечення їхньої підзарядки в режимі збереження на тій же, а не на іншій зарядній станції.