

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034300**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.27

(51) Int. Cl. **H01M 10/44** (2006.01)
H02J 7/04 (2006.01)

(21) Номер заявки
201800372

(22) Дата подачи заявки
2018.06.04

(54) СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОДДЕРЖАНИЯ УРОВНЯ ЗАРЯДА НАХОДЯЩИХСЯ НА ХРАНЕНИИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

(43) **2019.12.30**

(56) EP-A1-2509187
RU-C2-2387054
JP-A-2016225154
RU-C2-2265921
US-B1-6441584
RU-C1-2006133

(96) **KZ2018/034 (KZ) 2018.06.04**
(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ПЛАТОВ АНДРЕЙ ВИКТОРОВИЧ
(KZ)

(72) Изобретатель:
**Платов Андрей Викторович (KZ),
Кочергинский Филипп Юрьевич,
Шумкин Сергей Николаевич (RU),
Кадыров Жаннат Нургалиевич (KZ)**

(57) Изобретение относится к электротехнике, в частности к автоматическому поддержанию уровня заряда находящихся на хранении свинцово-кислотных аккумуляторных батарей различных марок без их демонтажа с транспортных средств с возможностью компенсации тока саморазряда и отбраковки неисправных аккумуляторных батарей. Технический результат от использования предлагаемого изобретения заключается в повышении эффективности подзаряда находящихся на хранении на транспортных средствах аккумуляторных батарей с возможностью отбраковки неисправных. Подключают к зарядному устройству находящиеся не менее чем на трёх транспортных средствах недемонтированные аккумуляторные батареи, периодически в веерно-последовательном режиме подключения измеряют уровни напряжения подключённых к зарядному устройству аккумуляторных батарей, при нахождении уровня "U" зарядки любой диагностируемой аккумуляторной батареи в диапазоне $0,75U_3 < U < U_3$ степени зарядки U_3 , полностью заряжённой исправной аккумуляторной батареи, осуществляют её зарядку малыми токами $I=1,5$ А с длительностью зарядки $T \leq 2$ ч периодичностью

$$P = \frac{24}{2 \cdot N}$$

в сутки, где N - количество подключенных к зарядному устройству транспортных средств, фиксируют вариацию уровня напряжения на заряжаемой аккумуляторной батарее, при наличии увеличения уровня напряжения в период зарядки в заряжаемой аккумуляторной батарее осуществляют дальнейшее периодическое веерно-последовательное подключение других находящихся на хранении на транспортных средствах недемонтированных аккумуляторных батарей, при отсутствии же увеличения уровня напряжения на любой заряжаемой аккумуляторной батарее производят его повторную внештатную аperiodическую зарядку малыми токами $I=1,5$ А, фиксируют вариацию уровня напряжения во время повторной внештатной аperiodической зарядки данной аккумуляторной батареи малыми токами и при отсутствии увеличения уровня напряжения во время повторной зарядки диагностируют неисправность данной аккумуляторной батареи и направляют её на проведение с ней профилактически-восстановительных работ, при этом управление зарядным устройством осуществляется контроллером.

B1**034300****034300****B1**

Изобретение относится к электротехнике, в частности к автоматическому поддержанию уровня заряда находящихся на хранении свинцово-кислотных аккумуляторных батарей различных марок без их демонтажа с транспортных средств с возможностью компенсации тока саморазряда и отбраковки неисправных аккумуляторных батарей.

Известно устройство для компенсации тока саморазряда аккумулятора по патенту РФ № 2014708, МПК H02J 7/10, H01M 10/48 для содержания аккумуляторов в заряженном состоянии путём компенсации его тока саморазряда при перерывах в его работе при длительном хранении и при сезонной эксплуатации. Устройство может осуществлять компенсацию тока саморазряда одновременно нескольких аккумуляторов.

Известное устройство не полностью компенсирует величину тока саморазряда нового аккумулятора, регламентируемого ГОСТом 959.0-84.

Известно устройство для компенсации саморазряда аккумуляторных батарей по патенту РФ № 2006133, МПК H02J 7/10, H02N 7/18.

Устройство не обеспечивает требуемой точности компенсации саморазряда аккумуляторных батарей, сложно в реализации.

Известен способ определения остаточной ёмкости свинцовой аккумуляторной батареи по патенту РФ № 2340044, МПК H01M 10/48, H01M 10/42. В отличие от других известных способов определения остаточной ёмкости аккумуляторных батарей работа которых основана на том, что аккумуляторная батарея разряжается неизменным током разряда, данный способ повысил достоверность определения величины остаточной ёмкости аккумуляторной батареи. Предложенные в известном способе формулы для расчёта остаточной ёмкости позволили учесть изменения тока в реальных условиях разряда аккумуляторной батареи в процессе её эксплуатации за счёт использования параметров, зависящих от тока разряда.

Способ не универсален, для его реализации необходимо наличие большого количества полученных эмпирически репрезентативных выборок, при отсутствии которых снижается достоверность полученных результатов.

Из всех известных вариантов подзарядки батарей наиболее предпочтителен подзаряд батарей малыми токами, обеспечивающий компенсацию потерь ёмкости от саморазряда приведённых в рабочее состояние аккумуляторных батарей /http://www.4akb.ru/spravochnaya_informatsiya/hranenie_tankovih_akкумуляторных_batarey/.

Подзаряд батарей малыми токами производится по методу постоянства напряжения. Батареи могут быть установлены на подзаряд как в машинах, так и в хранилищах, при этом на подзаряд устанавливаются лишь исправные и полностью заряженные батареи. Подзаряд таких батарей производится непрерывно, разрешается приостанавливать подзаряд на срок не более десяти суток.

Известна зарядная станция малыми токами ("Техника и вооружение вчера, сегодня, завтра", № 9, 2016 г., с.20-21). К станции подключаются до 30 аккумуляторных батарей. Станция периодически подзаряжает подключённые батареи, проверяется также их степень деградации. Станция автоматически следит за степенью разряженности и компенсирует разряд при длительном хранении.

Алгоритм работы зарядной станции не гибок, не позволяет адаптировать его под вариацию внешних факторов, в частности ограниченности времени подзаряда аккумуляторных батарей, не обеспечивает архивирование полученных результатов подзарядки и создания единой базы данных с идентифицированными данными конкретных аккумуляторных батарей вместе с их историей зарядки и эксплуатации за весь цикл деятельности.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является способ поддержания уровня заряда находящихся на хранении аккумуляторных батарей (Свинцовые стартерные аккумуляторные батареи. Руководство. Военное изд-во МО СССР, М., 1983 г., с.56-64), включающий измерение уровня напряжения аккумуляторных батарей и их зарядку.

Данное техническое решение принято за прототип к предлагаемому.

В соответствии с известным техническим решением батареи типа 6СТЭН-140М, 6СТ-140Р, 12СТ-70, 12СТ-70М и 12СТ-85Р могут быть установлены на подзаряд как в машинах, так и в хранилищах, при этом на подзаряд устанавливаются только исправные и полностью заряженные батареи, а сам подзаряд батарей малыми токами производится по методу постоянства напряжения.

Известное техническое решение имеет недостатки.

Известный способ не позволяет осуществлять эффективное управление системой заряда аккумуляторов, в частности, способ не позволяет на основании данных о состоянии аккумуляторной батареи каждой единицы техники идентифицировать неисправность аккумуляторной батареи. Известный способ не позволяет выбрать такую периодичность зарядки (подзарядки) аккумуляторных батарей обеспечивающую транспортному средству (танку и/или автомобилю) находиться в полной мобильной боевой готовности к движению (марш-броску). В целом известный способ не позволяет компенсировать ток саморазряда находящихся на хранении танковых и/или автомобильных аккумуляторных батарей.

Технический результат от использования предлагаемого изобретения заключается в повышении эффективности подзаряда находящихся на хранении на транспортных средствах аккумуляторных батарей с возможностью отбраковки неисправных.

Указанный технический результат достигнут за счёт того, что в способе автоматического поддержания уровня заряда находящихся на хранении аккумуляторных батарей, включающем измерение уровня напряжения аккумуляторных батарей и их зарядку, подключают к зарядному устройству находящиеся не менее чем на трёх транспортных средствах недемонтированные аккумуляторные батареи, периодически в веерно-последовательном режиме подключения измеряют уровни напряжения подключённых к зарядному устройству аккумуляторных батарей, при нахождении уровня "U" зарядки любой диагностируемой аккумуляторной батареи в диапазоне $0,75U_3 < U < U_3$ степени зарядки U_3 , полностью заряженной исправной аккумуляторной батареи, осуществляют её зарядку малыми токами $I=1,5$ А с длительностью зарядки $T \leq 2$ ч периодичностью

$$P = \frac{24}{2 \cdot N}$$

в сутки, где N - количество подключённых к зарядному устройству транспортных средств, фиксируют вариацию уровня напряжения на заряжаемой аккумуляторной батарее, при наличии увеличения уровня напряжения в период зарядки в заряжаемой аккумуляторной батарее осуществляют дальнейшее периодическое веерно-последовательное подключение других находящихся на хранении на транспортных средствах недемонтированных аккумуляторных батарей, при отсутствии же увеличения уровня напряжения на любой заряжаемой аккумуляторной батарее, производят его повторную внештатную аperiodическую зарядку малыми токами $I=1,5$ А, фиксируют вариацию уровня напряжения во время повторной внештатной аperiodической зарядки данной аккумуляторной батареи малыми токами и при отсутствии увеличения уровня напряжения во время повторной зарядки диагностируют неисправность данной аккумуляторной батареи и направляют её на проведение с ней профилактически-восстановительных работ, при этом управление зарядным устройством осуществляется контроллером.

Изобретение дополнительно иллюстрировано, где на фиг. 1 приведена схематичная графическая иллюстрация алгоритма работы устройства, реализующего предлагаемый способ для технически исправных, находящихся на хранении аккумуляторных батарей (пример 1), на фиг. 2 - то же при неисправной аккумуляторной батарее на третьем транспортном средстве (пример 2).

В соответствии с предлагаемым способом подключают к зарядному устройству находящиеся не менее чем на трёх транспортных средствах недемонтированные аккумуляторные батареи, периодически в веерно-последовательном режиме подключения измеряют уровни напряжения подключённых к зарядному устройству аккумуляторных батарей при нахождении уровня "U" зарядки любой диагностируемой аккумуляторной батареи в диапазоне $0,75U_3 < U < U_3$ степени зарядки U_3 , полностью заряженной исправной аккумуляторной батареи, осуществляют её зарядку малыми токами $I=1,5$ А с длительностью зарядки $T \leq 2$ ч периодичностью

$$P = \frac{24}{2 \cdot N}$$

в сутки, где N - количество подключённых к зарядному устройству транспортных средств, фиксируют вариацию уровня напряжения на заряжаемой аккумуляторной батарее, при наличии увеличения уровня напряжения в период зарядки в заряжаемой аккумуляторной батарее осуществляют дальнейшее периодическое веерно-последовательное подключение других находящихся на хранении на транспортных средствах недемонтированных аккумуляторных батарей, при отсутствии же увеличения уровня напряжения на любой заряжаемой аккумуляторной батарее производят его повторную внештатную аperiodическую зарядку малыми токами $I=1,5$ А, фиксируют вариацию уровня напряжения во время повторной внештатной аperiodической зарядки данной аккумуляторной батареи малыми токами, и при отсутствии увеличения уровня напряжения во время повторной зарядки диагностируют неисправность данной аккумуляторной батареи и направляют её на проведение с ней профилактически-восстановительных работ, при этом управление зарядным устройством осуществляется контроллером.

Пример 1 реализации способа (фиг. 1, таблица).

Для проверки возможности реализации предлагаемого способа использовали аккумуляторные батареи марок 60СТ-60А, 6СТ-70, 6СТ-90, 6ТСТС-100А, 6ТСТС-40А и 6СТ-190N, поочередно размещённые на трёх транспортных средствах. С помощью цифрового мультиметра мод. ААРА-75 (диапазон измерения 0,04-1000 В, Кл.0,2) осуществляли измерение уровня напряжения аккумуляторных батарей, размещённых на трёх транспортных средствах (1ТС, 2ТС и 3ТС, фиг. 1). Для зарядки аккумуляторных батарей использовалось зарядно-разрядное устройство ЗРЗ-55А-12В (погрешностью 1,5%).

Периодически в веерно-последовательном режиме подключения измеряли уровни напряжения подключённых к зарядному устройству аккумуляторных батарей. Батареи указанных выше марок поочередно устанавливались на трёх транспортных средствах, все действия с батареями проводились без демонстрации с транспортных средств.

Ёмкость аккумуляторных батарей в начале цикла подзаряда находились для разных марок в пределах 90,9-93,7%, таблица.

Марка АКБ	Температура окружающей среды плюс (20 ± 5) °C						
	Начало подзаряда			Конец подзаряда			
	Ёмкость АКБ, %	Ток подзаряда, А	Напряжение подзаряда, В	Ёмкость АКБ, %	Ток подзаряда, А	Напряжение подзаряда, В	Время подзаряда, ч
6СТ-60А	93,7	1,4 - 1,5	12,49	93,1	1,4 - 1,5	13,4	240
6СТ-70	91,3	1,4 - 1,5	12,54	92,3	1,4 - 1,5	13,3	240
6СТ-90	92,3	1,4 - 1,5	12,57	91,8	1,4 - 1,5	13,4	240
6ТСТС-100А (2 шт.)	92,4	1,4 - 1,5	25,12	92,6	1,4 - 1,5	26,5	240
6ТСТС-140А (2 шт.)	90,9	1,4 - 1,5	25,05	89,9	1,4 - 1,5	26,4	240
6СТ-190N (2 шт.)	91,7	1,4 - 1,5	25,24	91,8	1,4 - 1,5	26,4	240

Подзарядку малым током $I=1,5$ А осуществляли в течение двух часов ($T=2$) периодически за сутки $P=4$. Общее время подзаряда составила 240 ч (10 суток), в течение которых подзарядка каждого аккумулятора осуществлялась 40 раз, фиг. 1, при этом к концу периода подзарядки ёмкости указанных аккумуляторов находилась в пределах 89,9-93,1%, таблица.

Пример 2 реализации способа (фиг. 2).

Условия проведения подзарядки совпадают с условиями примера 1.

Аккумуляторная батарея третьего транспортного средства (3ТС) оказалась неисправной, так как при первой же двухчасовой подзарядке малым током 1,5 А изменения уровня напряжения не произошло. С меньшим интервалом (в один час) произвели повторную подзарядку данной аккумуляторной батареи. Из-за отсутствия увеличения уровня напряжения во время повторной зарядки диагностировали её неисправность и передали её в специализированное зарядное помещение для выполнения с ней профилактически-восстановительных работ, две другие аккумуляторные батареи полностью прошли подзарядку.

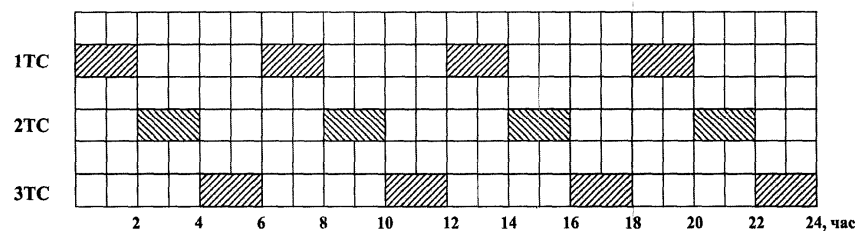
Предлагаемый способ прост в реализации, для его использования применены широко распространённые технические средства. Получен экономически высокоэффективный способ автоматического поддержания уровня заряда недемонтированных с транспортных средств аккумуляторных батарей, что очень важно для поддержания работоспособности боевой военной техники и любых других транспортных средств.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

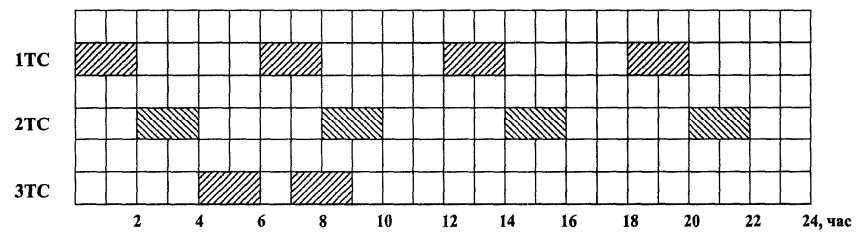
Способ автоматического поддержания уровня заряда находящихся на хранении аккумуляторных батарей, включающий измерение уровня напряжения аккумуляторных батарей и их зарядку, отличающийся тем, что подключают к зарядному устройству находящиеся не менее чем на трёх транспортных средствах недемонтированные аккумуляторные батареи, периодически в веерно-последовательном режиме подключения измеряют уровни напряжения подключённых к зарядному устройству аккумуляторных батарей, при нахождении уровня "U" зарядки любой диагностируемой аккумуляторной батареи в диапазоне $0,75U_3 < U < U_3$ степени зарядки U_3 , полностью заряженной исправной аккумуляторной батареи, осуществляют её зарядку малыми токами $I=1,5$ А с длительностью зарядки $T \leq 2$ ч периодически

$$P = \frac{24}{2 \cdot N}$$

в сутки, где N - количество подключённых к зарядному устройству транспортных средств, фиксируют вариацию уровня напряжения на заряжаемой аккумуляторной батарее, при наличии увеличения уровня напряжения в период зарядки в заряжаемой аккумуляторной батарее осуществляют дальнейшее периодическое веерно-последовательное подключение других находящихся на хранении на транспортных средствах недемонтированных аккумуляторных батарей, при отсутствии же увеличения уровня напряжения на любой заряжаемой аккумуляторной батарее производят его повторную внештатную аperiodическую зарядку малыми токами $I=1,5$ А, фиксируют вариацию уровня напряжения во время повторной внештатной аperiodической зарядки данной аккумуляторной батареи малыми токами и при отсутствии увеличения уровня напряжения во время повторной зарядки диагностируют неисправность данной аккумуляторной батареи и направляют её на проведение с ней профилактически-восстановительных работ, при этом управление зарядным устройством осуществляется контроллером.



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2