

БЛОК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

М.Ф.КАРИМОВ*, А.В.СОКОЛОВ**

*Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, Пермь, Букирева, 15

**Пермская научно-производственная приборостроительная компания, 614990, Пермь, 25-го Октября, 106

Блок бесперебойного питания с дистанционным управлением это устройство для бесперебойного снабжения электрической энергией электрооборудования с дистанционным управлением режимами работы. В Пермской научно-производственной приборостроительной компании разработан блок бесперебойного питания с дистанционным управлением для морской интегрированной малогабаритной системы навигации и стабилизации (МИМСНиС) “Кама-НС”. От его работы напрямую зависит правильная работа МИМСНиС “Кама-НС” и, как следствие, определение координат нахождения судна. Поэтому к блоку бесперебойного питания предъявляются высокие требования по выходным параметрам и надежности.

Блок-схема бесперебойного питания с дистанционным управлением приведена на рис. 1. Для изготовления устройства необходимы четыре основных элемента – это преобразователь напряжения, устройство заряда, устройство управления и индикации. Преобразователь напряжения нужен для преобразования переменного напряжения 220 В в стабилизированное постоянное напряжение 24 В, т. к. в устройстве для питания электрической схемы используется постоянное напряжение 24 В..



Рис. 1. Блок-схема бесперебойного питания с дистанционным управлением

Устройство заряда служит для обеспечения заряда аккумуляторов. В качестве аккумуляторов были выбраны свинцово-кислотные аккумуляторы Delta dtm 1212, которые разработаны для использования в источниках резервного и бесперебойного питания кассовых аппаратах, медицинском оборудовании, переносных приборах и других областях приборостроения. График заряда аккумуляторов серии Delta dtm 1212 представлен на рис. 2. Из графика видно, что для "мягкого" заряда требуется напряжение 13.7 В, поэтому напряжение заряда должно быть равным 27.4 В, т.к. заряжается одновременно 2 аккумулятора.

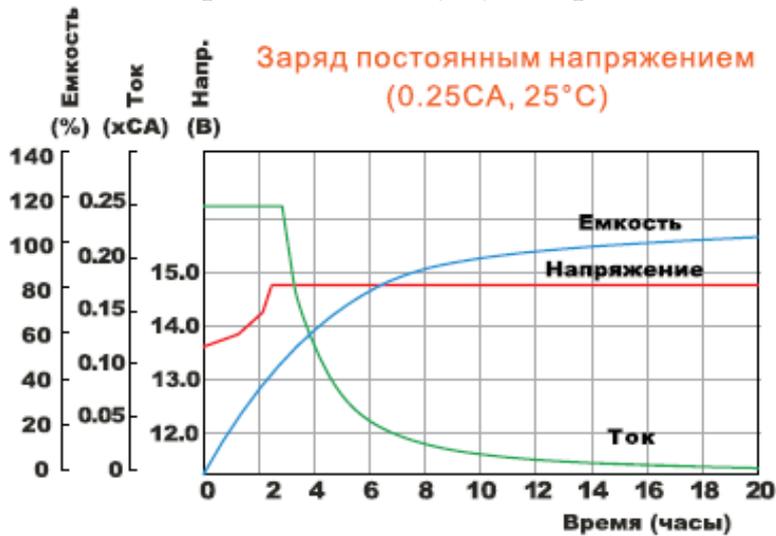


Рис. 2. График заряда аккумуляторов

Электрическая схема заряда аккумуляторов приведена на рис. 3. Она была изготовлена и испытана в составе блока бесперебойного питания с дистанционным управлением. Результаты проведенных испытаний приведены на рис. 4 и 5.

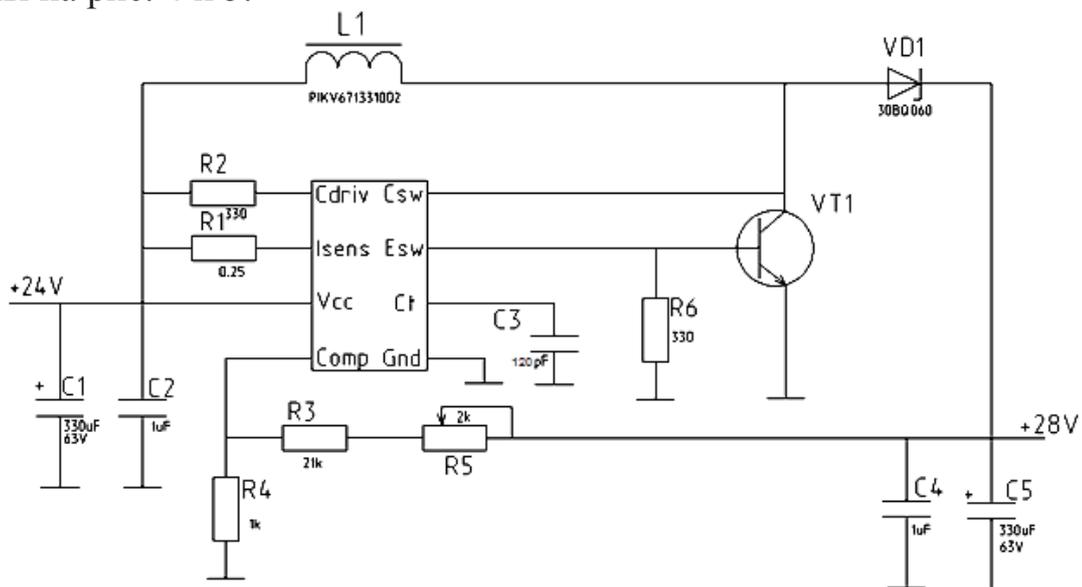


Рис. 3. Электрическая схема заряда

Из рис. 4 видно, что напряжение заряда аккумуляторов по прошествии 26000 секунд становится равным 27.4 В и аккумулятор заряжается примерно до 95% своей номинальной емкости.

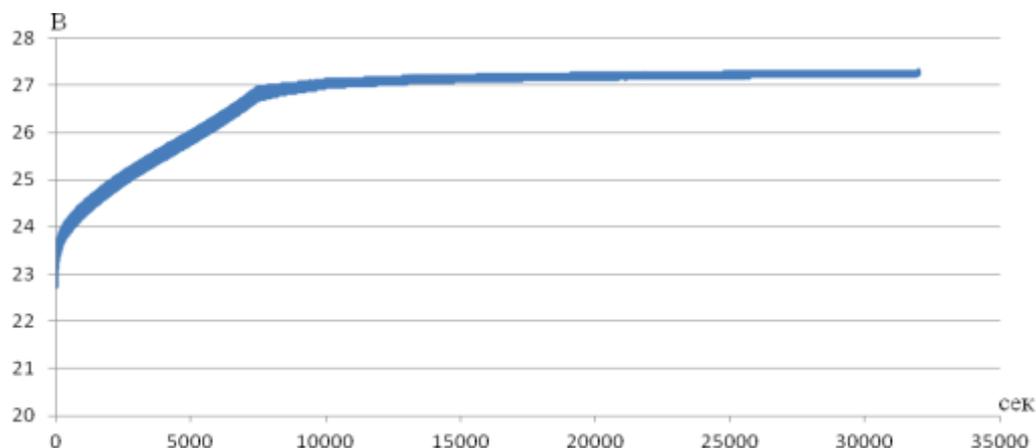


Рис. 4. *Временная зависимость напряжения при заряде аккумуляторов*

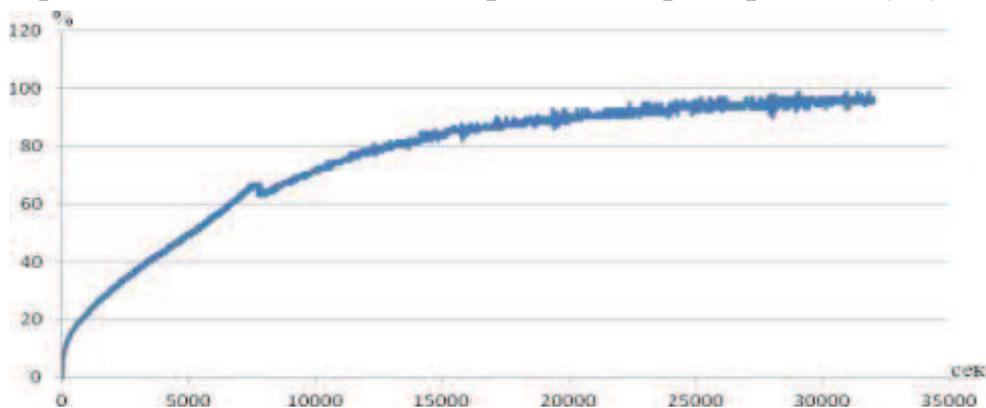


Рис. 5. *Временная зависимость емкости при заряде аккумуляторов*

Также были сняты характеристики при разряде аккумуляторов, работавших с МИМСНиС “Кама-НС” (рис.6,7 и 8). Из рисунков видно, что полный разряд аккумуляторов происходит в течение 6300 с.

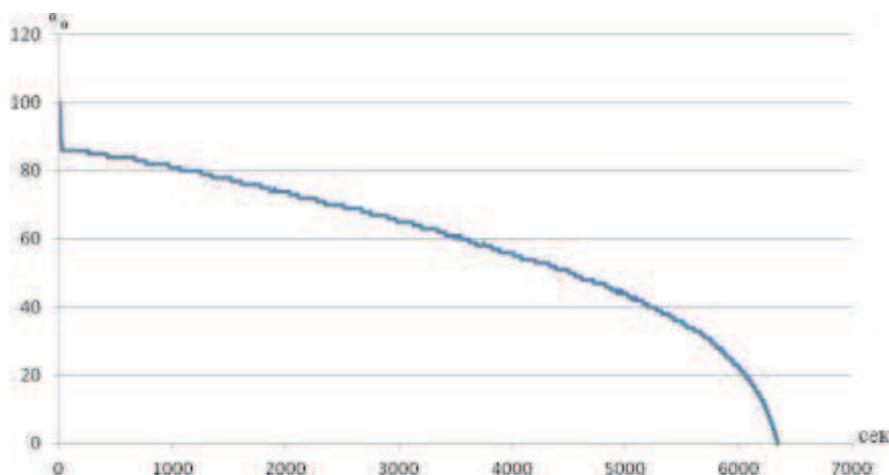


Рис. 6. *Временная зависимость емкости при разряде аккумуляторов*

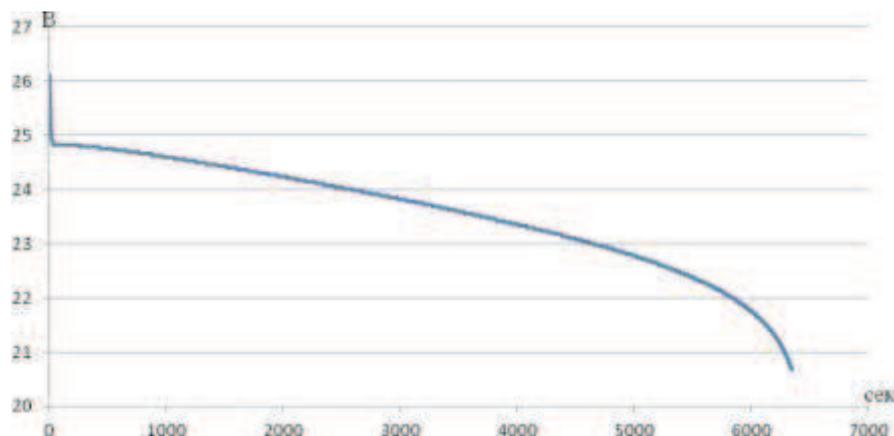


Рис. 7. *Временная зависимость напряжения при разряде аккумуляторов*

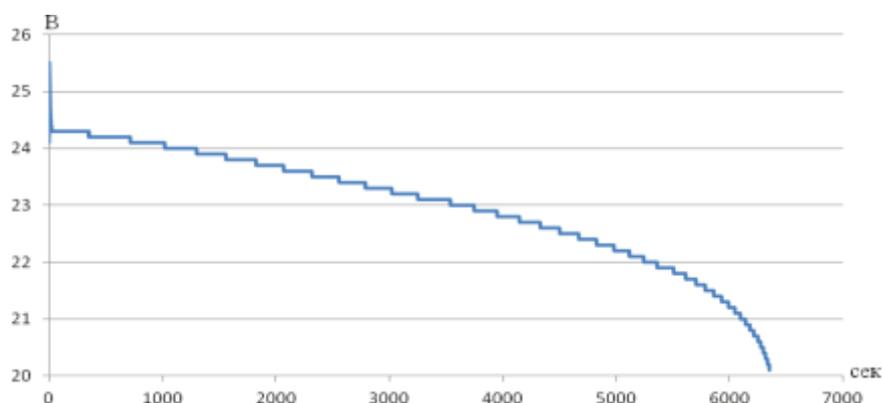


Рис. 8. *Временная зависимость напряжения на выходе блока бесперебойного питания при разряде аккумуляторов*

Устройство управления – это “мозг” всей схемы. Его основной задачей является анализ поступающих в него сигналов и выдача соответствующих сигналов управления, а также вывод данных на пульт оператора. Для его реализации современная электронная промышленность предлагает большое количество изделий, это: микроконтроллеры, программируемые логические схемы (ПЛИС), цифровые процессоры обработки сигналов (ЦПОС) и др. В настоящем проекте наиболее целесообразным является применение микроконтроллера, т.к. он обладает следующими достоинствами: большой гибкостью при реализации устройства, сравнительной дешевизной, большим выбором моделей на рынке.

Основные электрические характеристики блока бесперебойного питания указаны в табл. 1.

Таблица 1. Основные электрические характеристики блока бесперебойного питания

Параметр	Допустимое значение
1. Напряжение питания переменного тока от ГРЩ и АРЩ, В	176 - 264
2. Выходное напряжение вырабатываемое - при питании от сети (постоянного тока), В - при питании от аккумуляторных батарей, В	$24,0 \pm 0,5$ 24_{-6}^{+3}
3. Выходное транслируемое напряжение переменного тока	С параметрами входного напряжения переменного тока
4. Максимальный выходной ток, А	10
5. Ёмкость аккумуляторных батарей, А·ч	12
6. Время питания потребителей от 100 % заряженных аккумуляторных батарей суммарным током 10 А, не менее, мин	20*
7 Размах пульсаций (пик-пик) выходного напряжения 24 В, мВ, не более	400

* Примечание – на протяжении гарантийного срока службы АБ.

Устройство индикации обеспечивает визуальный контроль над блоком бесперебойного питания.

В результате выполненной работы изготовлен макет блока бесперебойного питания с дистанционным управлением. Исследованы его основные характеристики, которые соответствуют техническому заданию. На основе сделанной разработки будет мелкосерийно изготавливаться продукция для морской интегрированной малогабаритной системы навигации и стабилизации “Кама-НС”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Евстифеев А.В.* Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL. - Москва, "Додэка-XXI", 2008. – 560 с.
2. *П. Хоровиц, Хилл У.* Искусство схемотехники (в трех томах).- М., Мир, 1993. - 413 с., - 371 с., - 367 с.
3. Theory and Applications of the C34063 and uA78S40 Switching Regulator Control Circuits. Application Note 920/D. Материал с сайта фирмы ON Semiconductor <http://www.onsemi.com/>