

ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗРАБОТВАНЕ НА ФИЗИЧЕСКИ МОДЕЛ НА ЗАРЯДНО УСТРОЙСТВО ЗА СТАЦИОНАРНИ АКУМУЛАТОРНИ БАТЕРИИ С ПРИЛОЖЕНИЕ ПРИ БИТОВИТЕ ИНВЕРТОРИ

Антония Тонева-Исаева
antoniatonevaisaeva@gmail.com

*Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“
София, ул. Гео Милев № 158
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ*

***Ключови думи:** зарядни устройства, акумулаторни батерии, импулсни схеми, дигитален електромер, волтметър, амперметър.*

***Резюме:** Зарядното устройство е предназначено за зареждане на стационарни акумулаторни батерии тип: AGM/акумулаторна батерия с абсорбиращ пълнеж от стъклена вата/, VRLA/оловно-киселинна акумулаторна батерия с клапанно регулиране/ до 150 Ah в стринг от 48V или два по 24V. Има възможност за бърз и стандартен заряд, като с приоритет е стандартният заряд. Зарядното има възможност да осъществява заряд както от електропреносната мрежа така и от соларни панели, като панелите са с приоритет и в случай на недостатъчна осветеност на панелите може да се компенсира недостигът на мощност от мрежата. Зарядното е снабдено с устройство за измерване на изразходената електроенергия от мрежата, моментна мощност, ток и напрежение в реално време. Изходите са снабдени с цифрови волт и амперметри, които следят текущите параметри на изходната постояннотокова верига. Корпусът е изработен от 4мм алуминий, който осигурява здравина, ниско тегло на устройството и спомага за охлаждането на трансформаторите и крайните транзистори на силовата апаратура на устройството. За случаите на повишена температура на околната среда е предвидено активно охлаждане, което се задейства автоматично и работи на две степени.*

ВЪВЕДЕНИЕ

На фигура 1 е показан общият вид на зарядното устройство. В предната част се вижда устройството за измерване за изразходената електроенергия, моментна мощност, ток и напрежение. На предния панел е монтиран диод за сигнализация в случай на аварирала батерия. В задната част са монтирани конекторите за присъединяване на проводниците към акумулаторните батерии и мрежата, а също така и предпазителите със стопяема вложка. На входа от мрежата е присъединено устройство за измерване на моментна стойност на тока и напрежението както и изразходената от нея електроенергия. Осигурена е визуализация на текущите стойности на тока и напрежението към батериите.

Алгоритъмът на работа на зарядното устройство позволява то да бъде перманентно или на постоянен подзаряд присъединено към акумулаторните батерии.



Фиг. 1. Общ вид на зарядното устройство

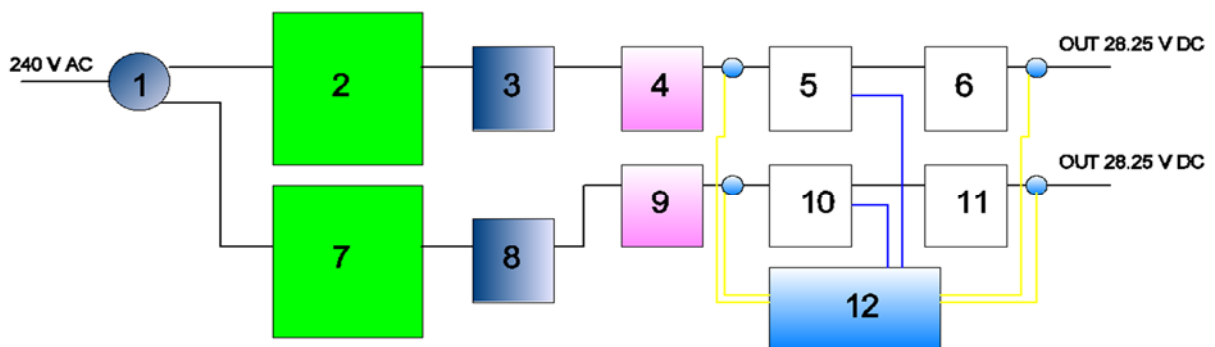
На изходите на зарядното са монтирани и цифрови амперметри и волтметри за показване на моментните ток и напрежение към батериите, показани на фигура 2.



Фиг. 2. Цифрови измерватели

РАЗРАБОТКА НА ЗАРЯДНО УСТРОЙСТВО

На фигура 3 е показана блокова схема на устройството.



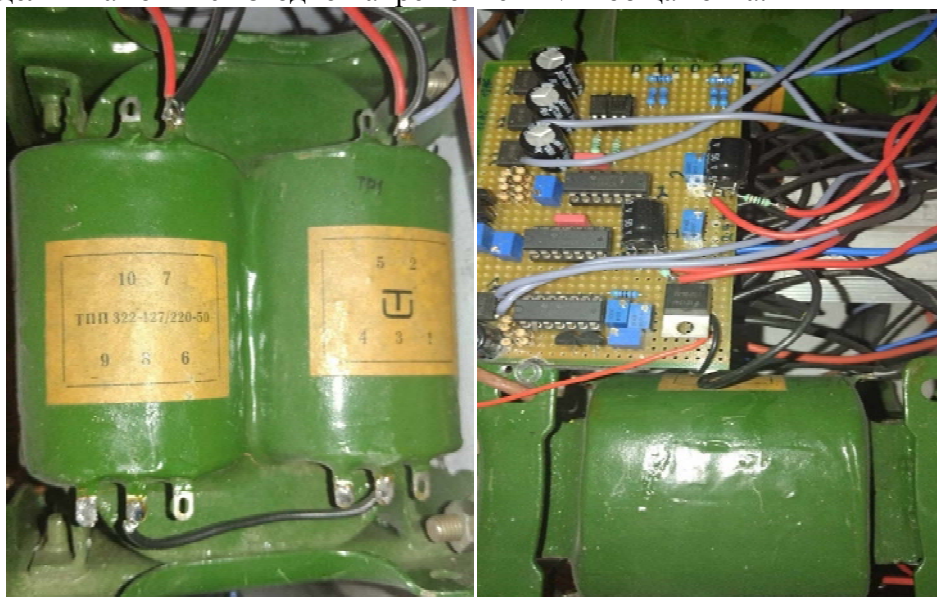
Фиг. 3. Блокова схема

- Блок 1 представлява дигитален електромер, с който може да се прави отчет на консумираната електроенергия от мрежата, както и да се следи периодично за отдадената енергия от батериите, респективно да наблюдава ресурса на батериите, показан на фигура 4.



Фиг. 4. Електромер

- Блокове 2 и 7 са два еднакви понижавачи мрежови трансформатори с обща мощност 1,25 kW, показани на фигура 5. Всеки един трансформатор има по 2 отделни намотки с изходно напрежение 24V и обща точка.



Фиг. 5. Понижавачи трансформатори

- Блокове 3 и 8 са мостови мрежови изправители. Използвани са 4 броя 25 A монолитни греца.
- Блокове 4 и 9 са индуктивно-капацитивни филтри за изглаждане на напрежението.
- Блокове 5 и 10 са широчинно импулсни регулатори за стабилизиране на ефективната стойност на напрежението на изхода. Изпълнен е с 2 броя паралелно свързани транзистори, тип 45N60C3. Управлението им се извършва с гейт драйвер TLP250 и галванично разделено DC/DC 24/+15/-15 V. Управляващите импулси са с +15 V, а импулсите за запусване са с -15 V. [1]
- Блокове 6 и 11 са изглаждащи филтри на изхода на регулатора на напрежение и стабилизатора на ток. [2]
- Блок 12 е контролният блок за управление и контрол, базиран е на ESP 32/модел програмируем-развоен хардуер с вграден wi-fi, bluetooth и възможност за работа под операционна система/, с което е реализиран широчинно импулсна модуляция,

а контролът на максималните стойности на напреженията са изпълнени с компаратори. [3];

В алгоритъма на управление е заложено по предписание на производителя на акумулаторните батерии след пълно зареждане на акумулаторите изходното напрежение да бъде фиксирано, така че да се поддържа ток със стойност 100 mA. При положение, че батериите ще бъдат перманентно свързани към източника на напрежение това е токът необходим за компенсация на саморазряда им. Ако с течение на времето този ток започне да се увеличава или намалява при установени реперни напрежения изгасва контролна лампа, която сигнализира за повреден акумулатор.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За в бъдеще се предвижда след по-продължително изпитване на устройството в реална среда, експерименталните платки да бъдат заменени с проектирани и да се добави софтуерна и хардуерна възможност да бъдат зареждани и друг типове батерии /литиево-йонни, литиево-полимерни, стартерни и други/.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Шишков А. Полупроводникова техника втора част. Държавно издателство Техника. 1981 г.
- [2] Автански Б. Слаботокова лаборатория. Държавно издателство Техника. 1980
- [3] Димитров В.; Исаев Я. Ръководство за лабораторни упражнения по Силова електроника, 2019

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A PHYSICAL MODEL OF A CHARGER FOR STATIONARY ACCUMULATORY BATTERIES WITH APPLICATION TO HOUSEHOLD INVERTERS

Antonia Toneva-Isaeva

antoniatonavaisaeva@gmail.com

*Todor Kableshkov University of Transport
Sofia, 1574, str. Geo Milev'158
THE REPUBLIC OF BULGARIA*

Key words: *chargers, rechargeable batteries, pulse circuits, digital electricity meter, voltmeter, ammeter.*

Abstract: *The charger is designed for charging stationary batteries type: AGM, VRLA up to 150Ah in a string of 48V or two of 24V. There is an option for fast and standard charging, with standard charging being the priority. The charger has the ability to carry out a charge both from the power grid and from solar panels, with the panels having priority and in case of insufficient illumination of the panels, it can compensate for the lack of power from the grid. The charger is equipped with a device for measuring the consumed of power, current and voltage in real time. The outputs are equipped with digital volt and ammeters that monitor the current parameters of the output DC circuit. The case is made of 4 mm aluminum, which provides strength, low weight of the device and helps to cool the transformers and final transistors. For cases of increased ambient temperature, active cooling is provided, which is activated automatically and operates at two levels.*