

## دفتر طراحی الکترونیک قدرت

دفتر طراحی الکترونیک قدرت پژوهشگاه هواخوردشید از اوایل سال ۱۳۹۰ فعالیت خود را آغاز نموده است. محورهای اصلی فعالیت ها شامل پژوهش، طراحی و ساخت انواع کانورترهای توربین‌های بادی، اینورترهای خورشیدی، انواع باتری و دستگاه‌های شارژ و دشارژ باتری‌های مختلف در مقیاس توانی گسترده به منظور استفاده در خطوط تولید باتری، پک باتری و ایستگاه‌های شارژ خودروهای الکتریکی است.

### توانمندی‌های تخصصی دفتر

- طراحی و ساخت انواع تسترهای باتری توان بالا
- طراحی و ساخت دستگاه‌های شارژ و دشارژ انواع پک‌های باتری لیتیومی، نیکل – کادمیوم برای صنایع هوایی، خودرویی، صنعتی و ...
- ساخت انواع دستگاه‌های فرم‌اسیون باتری برای خطوط تولید باتری
- طراحی و ساخت شارژرهای سوئیچینگ توان بالا
- طراحی و ساخت انواع کانورترهای توربین‌های بادی
- طراحی و ساخت انواع سیستم‌های مدیریت باتری (BMS)
- طراحی و ساخت سیستم مانیتورینگ باتری خانه نیروگاه‌ها، شناورها، دیتاسترها
- طراحی، شبیه‌سازی و ساخت انواع باتری‌ها
- مشاوره در خصوص تحلیل، تدوین نقشه‌راه فناوری‌های حوزه ذخیره‌سازهای انرژی
- استخراج دانش فنی و مهندسی معکوس انواع باتری‌ها





# طراحی و ساخت دستگاه فرماسیون باتری لیتیوم یون ۱۸۶۵۰

❑ گریدینگ و دسته‌بندی سل‌ها براساس ولتاژ، آمپر ساعت و مقاومت داخلی

❑ انجام عملیات فرماسیون همزمان ۵۱۲ عدد باتری لیتیومی ۱۸۶۵۰

❑ انجام عملیات شارژ با جریان ثابت و ولتاژ ثابت

❑ انجام عملیات دشارژ با جریان ثابت

❑ مانیتورینگ و کنترل دستگاه از طریق کامپیوتر

❑ امکان تعریف فرآیند فرماسیون تا ۳۲ گام

❑ امکان گزارش‌گیری و رسم نمودار از پارامترهای

الکتریکی باتری‌ها شامل جریان، ولتاژ و ظرفیت





# طراحی و ساخت شارژرهای هیبریدی



- سیستم جدا از شبکه مناسب برای تامین انرژی مناطق دور از شبکه
- سیستم هیبریدی دارای توربین بادی ۳ کیلووات و سیستم خورشیدی ۱ کیلووات
- دارای سیستم کنترل و مدیریت بار خروجی
- قابل استفاده برای باتری‌های لیتیومی و سربی اسیدی
- دارای سیستم کنترلی دریافت حداکثر توان (MPPT)





# دستگاه فرماسیون باتری‌های سربی - اسیدی با ظرفیت ۱۲۰ کیلووات

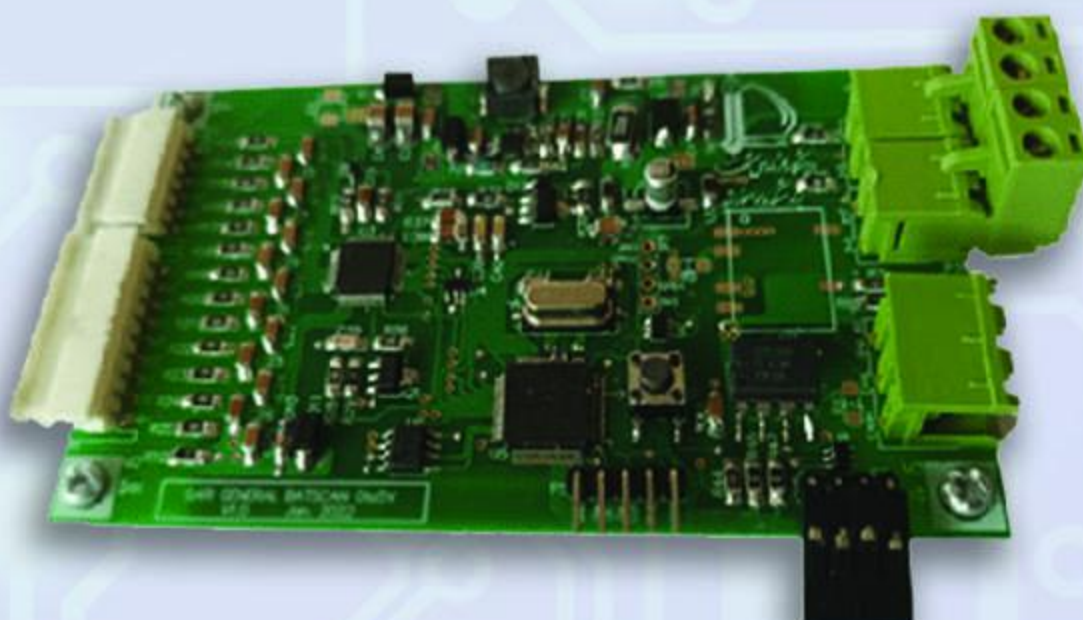
- ❑ فرماسیون انواع باتری‌های سربی اسیدی
- ❑ دارای ۶ یونیت ۲۰ کیلووات
- ❑ قابلیت فرماسیون ۶ واحد به صورت مستقل
- ❑ قابلیت کنترل شارژ و دشارژ در حالت‌های CC , CV , CD
- ❑ دارای اینورتر متصل به شبکه برای برگشت توان به شبکه با THP جریان کمتر از ۵%
- ❑ سیستم مانیتورینگ و ذخیره داده‌های تمام یونیت‌ها
- ❑ استفاده از تکنولوژی کلیدهای نیم هادی از مدل IGBT





# سیستم مانیتورینگ و تشخیص خطای باتری خانه‌های نیروگاهی

- ❑ سیستم مانیتورینگ باتری خانه‌های نیروگاهی و پست‌های فشار قوی
- ❑ محدوده اندازه‌گیری ولتاژ از ۰.۵ تا ۵ ولت برای هر باتری
- ❑ بدون نیاز به تغذیه خارجی
- ❑ دقت اندازه‌گیری ۱ میلی ولت
- ❑ قابلیت اتصال ۴ سنسور دما برای اندازه‌گیری دمای باتری
- ❑ قابلیت موازی کردن بردهای اندازه‌گیری ۱۲ باتری بصورت نامحدود
- ❑ مناسب برای استفاده در انواع باتری‌های نیکل-کادمیم و OPZS از ۱۰۰ تا ۸۰۰۰ آمپر ساعت
- ❑ نرم‌افزار مانیتورینگ با قابلیت نمایش وضعیت کلیه سلول‌ها و باتری خانه (دما، ولتاژ و جریان)



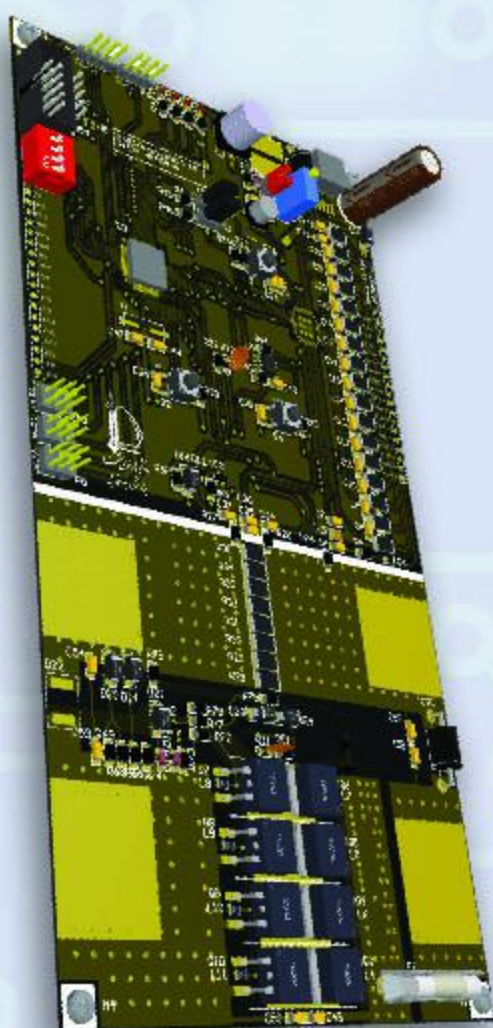


# سیستم مدیریت باتری (BMS) پک باتری‌های لیتیومی

این سیستم برای مدیریت پک باتری لیتیومی ۴۸ ولت ۵۰ آمپر ساعت طراحی شده است. به طور کلی برای مدیریت ۳ تا ۱۶ سلول سری نیز می‌توان از این سیستم استفاده کرد. علاوه بر این برای مدیریت پک‌های با سطح ولتاژ بالاتر نیز می‌توان، چند برد (BMS) را موازی (stack) کرد و در واقع پیکربندی Master-Slave ایجاد نمود.

## قابلیت‌ها

- ❑ مدیریت انواع سلول‌های لیتیوم-یون، لیتیوم-پلیمر و لیتیوم-آهن-فسفات
- ❑ تعداد سلول‌های سری از ۳ الی ۱۶ (هر برد BMS)
- ❑ محافظت از باتری در برابر شارژ بیش از حد
- ❑ محافظت از باتری در برابر دشارژ بیش از حد
- ❑ محافظت در برابر افزایش و کاهش شدید دما در هنگام شارژ و دشارژ
- ❑ متعادل‌سازی سلول‌ها
- ❑ رابط کاربری گرافیکی (برنامه کامپیوتری) تخمین SOC





# طراحی و ساخت دستگاه تست باتری نیکل – کادمیوم

- ❑ شبیه‌سازی استارت موتور هواپیما
- ❑ آزمون انواع پک باتری‌های صنعت هوایی (هواپیما و بالگرد)
- ❑ ورودی دستگاه تک‌فاز ۲۲۰ ولت
- ❑ قابلیت شارژ باتری در دو حالت CV, CC
- ❑ قابل کنترل از طریق کامپیوتر و دارای واسط کاربری ساده
- ❑ خروجی دستگاه در حالت شارژ :
- ❑ شکل موج ولتاژ و جریان باتری، مدت زمان شارژ و ظرفیت شارژ شده
- ❑ حفاظت در برابر افزایش و کاهش شدید جریان در هنگام شارژ و دشارژ
- ❑ رابط کاربری گرافیکی





# شارژر آنالایزر سل و پک باتری نیکل کادمیوم

تمرکز ه TAVAN بهینه سازی فرآیند و قابلیت اطمینان تعمیر و نگهداری باتری‌های نیکل کادمیوم با کاربرد هوایی، دریایی، ریلی، صنایع نفت و گاز و غیره است. فرآیند تعمیر و نگهداری باتری‌های نیکل کادمیوم فرآیند خاصی است که باید کاملاً منطبق با دستورالعمل‌های سازنده باتری صورت گیرد. دستگاه ه TAVAN می‌تواند الزامات سازندگان این نوع باتری‌ها را برآورده کند. با استفاده از سل تستر اتومات، به غیر از عمل تنظیم سطح الکترولیت، تمامی گام‌ها به صورت خودکار انجام می‌شود و دیگر نیاز به هیچگونه مداخله دستی طی فرآیند نیست.

دستگاه شارژر آنالایزر باتری نیکل کادمیوم جهت شارژ، دشارژ، راه‌اندازی اولیه، سرویس، اندازه‌گیری ظرفیت و احیای باتری‌های نیکل کادمیوم طراحی شده است. این دستگاه برنامه‌هایی اختصاصی برای باتری‌های نیکل سازمان توان، SAFT، Hawker، Marathon، Varta و Aspilsan دارد و برنامه‌هایی عمومی برای تمامی باتری‌های نیکل نیز در این دستگاه تعریف شده است که سبب می‌شود ه TAVAN علاوه بر صنعت هوایی در دیگر صنایع از قبیل صنعت ریلی، باتری‌های UPS و هرکجا که باتری های نیکل مورد استفاده قرار می‌گیرد، به کار رود.





# شارژر آنالایزر سل و پک باتری نیکل کادمیوم

برنامه‌های اختصاصی برای معتبرترین برندهای باتری نیکل کادمیوم (توان، SAFT، Marathon، NKBN، Hawker، Varta،

و Aspilsan)

قابلیت تعریف میان‌بر برای برنامه‌های منتخب جهت صرفه‌جویی در زمان و پیش‌گیری از خطاهای احتمالی

داشتن برنامه شارژ ولتاژ ثابت و دشارژ برای تمامی انواع باتری‌ها از قبیل لیتیومی و سرب اسیدی

تست ظرفیت دقیق مطابق با دستورالعمل‌های تعمیر و نگهداری هر نوع باتری

رسم نمودارهای آنالین بر روی صفحه نمایش جهت مانیتورینگ بهتر پارامترها

صفحه نمایش لمسی مطابق با استانداردهای محیط‌های صنعتی (HMI)

دارای پرینتر داخلی با قابلیت چاپ نتایج فرآیندها

فرآیندهای پیاده‌سازی شده کاملاً خودکار

پشتیبانی از ماژول سل تستر اتومات

پشتیبانی از باتری‌های نیکل متفرقه

خروجی csv از طریق پورت USB

محیط کاربری ساده نرم‌افزار

قابل حمل بودن دستگاه





# شارژر آنالایزر سل و پک باتری نیکل کادمیوم

| محدوده                                               | مشخصه                       |
|------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 220 V <sub>AC</sub> ± 10%                            | ولتاژ ورودی                 |
| 30A ± 10%                                            | جریان ورودی بیشینه          |
| 50Hz ± 1%                                            | فرکانس ولتاژ ورودی          |
| 0.1 ~ 40 V <sub>DC</sub>                             | ولتاژ خروجی در حالت شارژ    |
| 0.1 ~ 40 V <sub>DC</sub>                             | ولتاژ خروجی در حالت دشارژ   |
| 0.5 ~ 60 A                                           | جریان شارژر                 |
| 0.5 ~ 60 A                                           | جریان دشارژر                |
| ± 0.1%                                               | دقت جریان شارژر             |
| ± 0.1%                                               | دقت جریان دشارژر            |
| USB 2.0                                              | ارتباطات خروجی              |
| ۱ تا ۲۰ عدد سل باتری نیکل 60Ah با<br>جریان بیشینه C1 | باتری‌های قابل شارژ و دشارژ |
| IP20                                                 | درجه حفاظت محیطی            |
| ۳۵ کیلوگرم                                           | وزن دستگاه                  |





# شارژر آنالایزر سل و پک باتری نیکل کادمیوم

نمونه خروجی CSV و پرینتر دستگاه

=====

design & made with:  
**SARI\_FUM\_MASHHAD**  
2022-23 SARI60 V1.0 26/10/2022  
SN: 160 001

-----

DATE: 1. 5.2022  
BATTERY NO: VARTA\_NICD  
PROGRAM: charge

-----

PROGRAM START 09:24  
VOLTAGE 27.58

-----

S1: 09:25  
I-CHARGE1  
VOLTAGE = 27.88 V  
CURRENT = 5.98 A  
CAPACITY = 0.10 Ah  
TIME = 1 MIN

-----

CELL 1: 1.40 V  
CELL 2: 1.42 V  
CELL 3: 1.42 V  
CELL 4: 1.41 V  
CELL 5: 1.39 V  
CELL 6: 1.37 V  
CELL 7: 1.38 V  
CELL 8: 1.36 V  
CELL 9: 1.36 V  
CELL 10: 1.34 V  
CELL 11: 1.33 V  
CELL 12: 1.34 V  
CELL 13: 1.34 V  
CELL 14: 1.33 V  
CELL 15: 1.34 V  
CELL 16: 1.34 V  
CELL 17: 1.35 V  
CELL 18: 1.36 V  
CELL 19: 1.38 V  
CELL 20: 1.40 V

-----

PROGRAM STOPPED BY USER  
STOP TIME: 09:25

=====

| Time     | Date      | Pack voltage | Current | Temperature |
|----------|-----------|--------------|---------|-------------|
| 16:10:38 | 6/24/2023 | 28.99        | 19.98   | 26.1        |
| 16:10:41 | 6/24/2023 | 29.08        | 19.97   | 26.1        |
| 16:10:45 | 6/24/2023 | 29.11        | 19.97   | 26.1        |
| 16:10:47 | 6/24/2023 | 29.13        | 19.99   | 26.2        |
| 16:10:51 | 6/24/2023 | 29.15        | 19.98   | 25.8        |
| 16:10:53 | 6/24/2023 | 29.16        | 19.98   | 25.9        |

