



راهنمای کاربر رکتیفایرهای هواخنک توان پژوه بهراد



رکتیفایر  
سوئیچینگ

IGBT SWITCHING RECTIFIERS

محصولی از شرکت توان پژوه بهراد

ENTER

031-32332485

www.tpbehrad.ir

توان پژوه بهراد

### ۱. موارد ایمنی مقدماتی

این دستگاه صرفاً برای کاربرد به عنوان منبع تغذیه DC در مصارف صنعتی ساخته شده و استفاده از آن در موارد دیگر منوط به تایید از سوی شرکت توان پژوه بهراد است.

ولتاژ زیاد موجود داخل این دستگاه خطرناک بوده و می‌تواند منجر به سوختگی و یا مرگ شود!



راهنمای کاربر شامل اطلاعات بسیار مهم جهت کار با این دستگاه است و اکیداً توصیه می‌شود قبل از استفاده حتماً به دقت مطالعه شود. لطفاً موارد ذکر شده را با حوصله کافی رعایت کرده تا دستگاه به درستی کار کند. راهنمای کاربر را برای استفاده‌های بعدی در نزدیکی دستگاه قرار دهید.

**هشدار ۱:** نصب فقط توسط افراد مورد تایید انجام شود.

**هشدار ۲:** کاربر باید آموزش لازم برای کار با دستگاه را دیده باشد.

**هشدار ۳:** تعمیر و نگهداری این دستگاه صرفاً توسط افراد مورد تایید انجام شود.

**هشدار ۴:** قبل از شروع عملیات تعمیر و نگهداری و یا جابه‌جایی، تغذیه AC دستگاه باید قطع شود.

### ۲. عمومی

#### ۱.۲. معرفی اجمالی

این دستگاه به عنوان منبع تغذیه در کاربردهای الکترو شیمیایی نظیر الکتروپلیتینگ، الکترولیز، آندایزینگ، الکترووینینگ، الکتروریفاینینگ و ... استفاده می شود.

این دستگاه از تکنولوژی IGBT، فرکانس بالا و PWM بهره می برد. قابلیت ماژولار دارد و افزایش جریان آن با موازی کردن ماژولها قابل انجام است. همچنین هر ماژول توانایی کار بصورت جداگانه را دارد.

هر دستگاه مجهز به پنل کنترل HMI است<sup>۱</sup>. پنل کنترل HMI توانایی تنظیم ولتاژ، جریان، مود عملکرد، روشن و خاموش کردن، ذخیره اطلاعات عملکرد دستگاه و خطاهای رخ داده و ... را دارد.

خنک سازی این دستگاه بصورت هواخنک و توسط فن های دور بالا<sup>۲</sup> صورت می گیرد.

قابلیت های اصلی رکتیفایرهای توان پژوه بهراد:

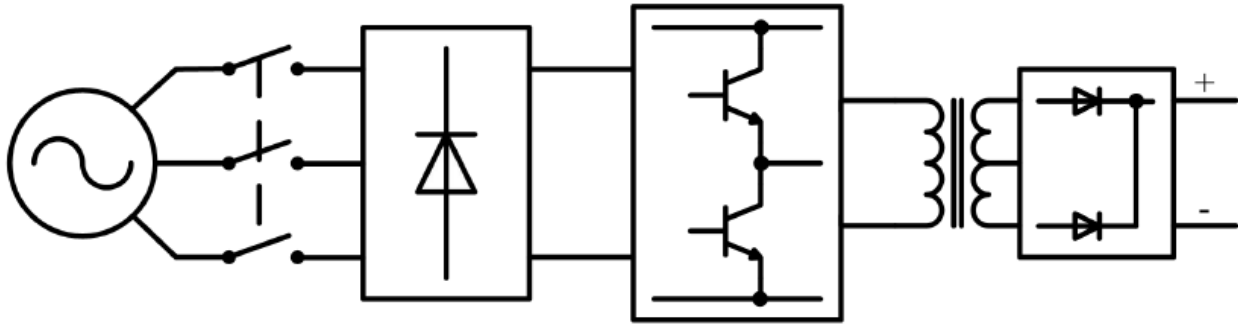
- قابلیت ماژولار
- بازده بالا (صرفه جویی در انرژی و هزینه)
- ضریب توان بالا
- دقت و پایداری بالا
- کنترل ساده و کاربر پسند
- حجم و وزن کم

#### ۲.۲. اصول عملکرد

ابتدا ولتاژ سه فاز ۳۸۰ ولت ۵۰ هرتز یکسو و فیلتر می شود. سپس این ولتاژ DC به عنوان ورودی به یک مبدل DC/DC داده می شود.

<sup>۱</sup> در موارد ماژولار، تنها ماژول master دارای این پنل است.

<sup>۲</sup> Turbo Fan



شکل ۱. بلوک دیاگرام عملکرد رکتیفایر

### ۳.۲. اجزای اصلی

اجزای اصلی این دستگاه عبارتند از:

- پل دیودی
- IGBT
- ترانسفورمر فرکانس بالا
- دیودهای خروجی
- خازن‌ها
- مدارهای کنترلی و حفاظتی
- سیستم خنک کننده

### ۴.۲. شرایط کار

- تغذیه: سه فاز  $380 \pm 10\%$  و 50هرتز
- دمای محیط: 0-40 درجه سانتی گراد
- ارتفاع از سطح دریا: حداکثر ۱۰۰۰ متر
- عدم وجود گرد و غبار شدید، گازهای قابل انفجار و خوردنده قوی در محیط
- محل نصب نباید لرزش شدید داشته باشد.

۳. اطلاعات فنی

۱.۳. اطلاعات فنی اصلی

۱. ورودی AC		
1.1	تعداد فاز ورودی	سه فاز
1.2	ولتاژ خط ورودی (V)	380 +/- 10%
1.3	فرکانس ورودی (Hz)	50
۲. خروجی DC		
2.1	نامی خروجی	500/1500/1000/2000/2500 A, 12V
2.2	مود خروجی و دامنه تغییرات	مود جریان، ۰-۱۰۰ درصد مقدار نامی
		مود ولتاژ، ۰-۱۰۰ درصد مقدار نامی
2.3	دقت	< 1%
۳. ویژگی‌های الکتریکی		
3.1	کاربرد	الکترو شیمیایی
3.2	تکنولوژی	IGBT PWM
3.3	ضریب توان (در بار نامی)	$\geq 0.93$
3.4	روش خنک سازی	هواخنک
3.5	IP	21
3.6	مود کاری	پیوسته (۲۴ ساعته در ۷ روز هفته)
3.7	نوع آلام	دیداری و شنیداری

### ۱.۳. اطلاعات مکانیکی

۱. اطلاعات ابعاد (ارتفاع/عرض/طول) بر حسب سانتی متر:

ارتفاع	عرض	طول	دستگاه	
			ولتاژ (ولت)	جریان (آمپر)
۲۵	۵۰	۳۰	۱۲،۱۵	۵۰۰
۳۴	۵۰	۴۲	"	۱۰۰۰
			"	۱۵۰۰
۳۶	۶۰	۵۵	"	۲۰۰۰
			"	۲۵۰۰

### ۳.۳. حفاظت‌ها

به منظور حفاظت رکتیفایر و سیستم کاری، حفاظت های زیر در دستگاه تعبیه شده است:

نوع حفاظت	آستانه عمل	عکس العمل دستگاه
حفاظت درایور	-	قطع فوری دستگاه + آلام
حفاظت اضافه جریان	۱۱۰٪ جریان نامی	قطع دستگاه + آلام
حفاظت اضافه ولتاژ	۱۲۵٪ ولتاژ نامی	قطع دستگاه + آلام
حفاظت اضافه دما	۸۵ درجه سانتیگراد	قطع دستگاه + آلام

هنگام بروز خطا، لوگوی توان پژوه بهراد تعبیه شده در پنل جلویی، به رنگ قرمز در آمده و آلام به صدا در می آید. اطلاعات مربوط به نوع و زمان بروز خطا در صفحه لاگ HMI قابل مشاهده است.

**نحوه ریست دستگاه پس از خطا:**

پس از اطمینان از رفع خطا، در صفحه لاگ HMI دکمه Hold to Reset را حداقل به مدت ۵ ثانیه نگه دارید تا دستگاه ریست شود.

### ۴. راهنمای نصب

#### ۱.۴. موارد عمومی

نصب این دستگاه باید توسط افراد واجد صلاحیت و آموزش دیده انجام شود.

موارد ایمنی به منظور حفاظت جان و جلوگیری از خسارات احتمالی باید به دقت رعایت شود.



**"چک شود که دستگاه در حین حمل و نقل آسیب ندیده باشد."**

- بررسی جعبه و رکتیفایر از نظر آسیب‌های احتمالی حین حمل و نقل و گزارش آنها
- بررسی قطعات داخل کابینت از نظر آسیب‌های ممکن حین حمل و نقل
- بررسی سیم‌کشی‌های دستگاه و اطمینان از سلامت آنها

عمر طولانی دستگاه با رعایت نکات زیر هنگام نصب قابل دستیابی است:

- نصب دستگاه در مکانی که منحصرآ مناسب دستگاه‌های الکتریکی است. (محل تمیز و خشک)
- در صورت نصب دستگاه در مجاورت وان یا محل آبرکاری، اطمینان حاصل شود که دستگاه در معرض مواد شیمیایی و گازهای خورنده نباشد.
- دستگاه در معرض تکان‌های شدید و پاشش آب نباشد.
- هرگونه نقص واضح در نصب و یا کار با دستگاه، باعث ابطال گارانتی خواهد شد!

### ۲.۴. اتصال تغذیه ورودی

دستگاه حتما باید به شبکه دارای سیستم حفاظتی زمین نصب شود.



دستگاه باید به شبکه سه فاز دارای ولتاژ و جریان با مشخصات ذکر شده در روی دستگاه متصل شود.

۱. درپوش کانکتور تغذیه سه فاز دستگاه باز شود.
۲. سه فاز بر اساس پرچسب‌های A, B, C, N ذکر شده در کنار کانکتور متصل شوند.
۳. پس از اتصال سه فاز و نوترال، درپوش کانکتور را ببندید.

### ۳.۴. اتصال بار

دقت شود که اتصال بین باس بارهای خروجی و بار، مناسب و قوی باشد. چرا که اتصال ضعیف منجر به افت ولتاژ، افزایش حرارت نقطه اتصال و حتی خطای اضافه ولتاژ شود.



واسط انتقال جریان به بار (کابل یا باس بار) باید بگونه‌ای انتخاب شود که چگالی جریان آن از  $3A/mm^2$  کمتر باشد. در هنگام نصب به پلاریته (قطب) خروجی دقت شود. (قرمز=مثبت و مشکی=منفی)

### ۴.۴. اتصال پنل HMI

پنل کنترلی HMI را بوسیله کابل همراه، به دستگاه متصل کنید. پیچ کانکتور حتما محکم شود.

### ۵. راهنمای کار با دستگاه

#### ۱.۵. کلید سه فاز روی پنل جلو

در پنل جلویی دستگاه کلید سه فاز جهت قطع و وصل تغذیه قدرت دستگاه وجود دارد. پس از خاموش کردن دستگاه این کلید را در حالت خاموش (پایین) قرار دهید.



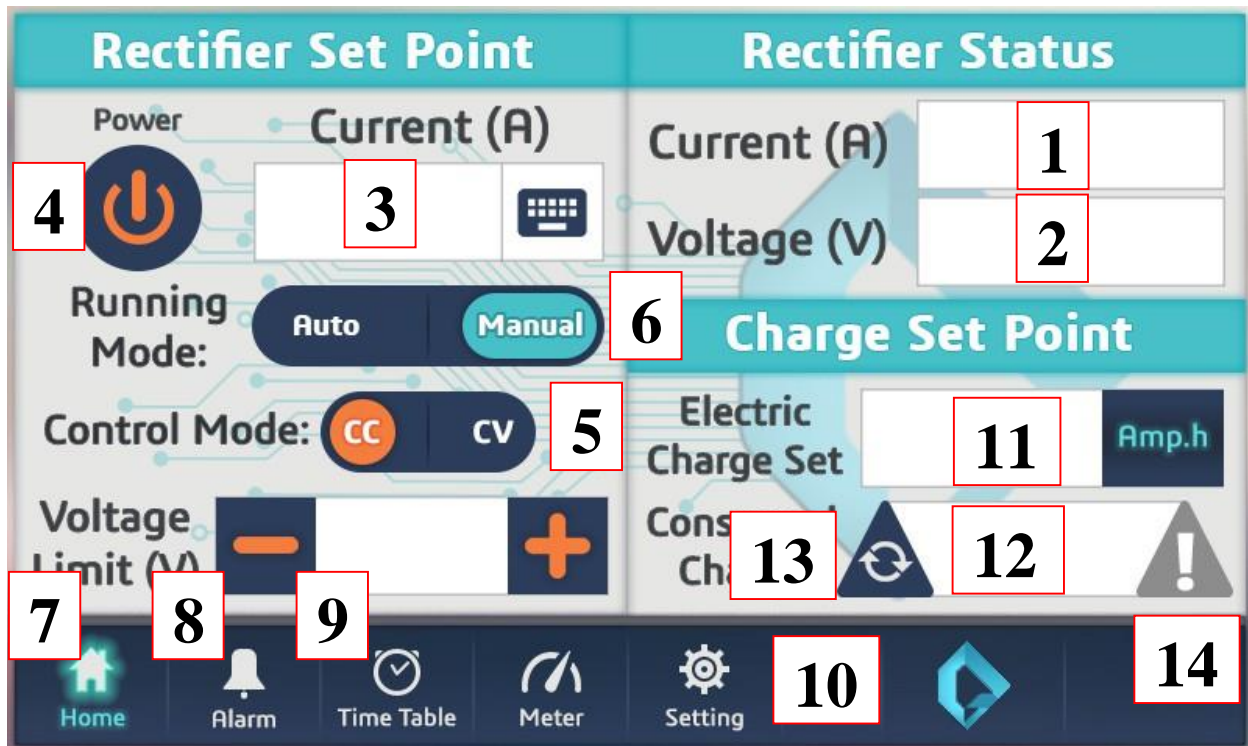
**توجه:** قبل از زدن استارت از پنل HMI، حتما این کلید را در حالت وصل (بالا) قرار دهید.

**توجه:** در حالت آماده به کار، لوگوی دستگاه، آبی فیروزه ای خواهد بود.

## ۲.۵. کارکرد پنل HMI

کنترل دستگاه، تماما توسط پنل HMI صورت می گیرد. طبق راهنمای زیر از این پنل استفاده کنید.

صفحه اصلی



شکل ۲. صفحه اصلی

۱. میزان جریان دستگاه بر حسب آمپر

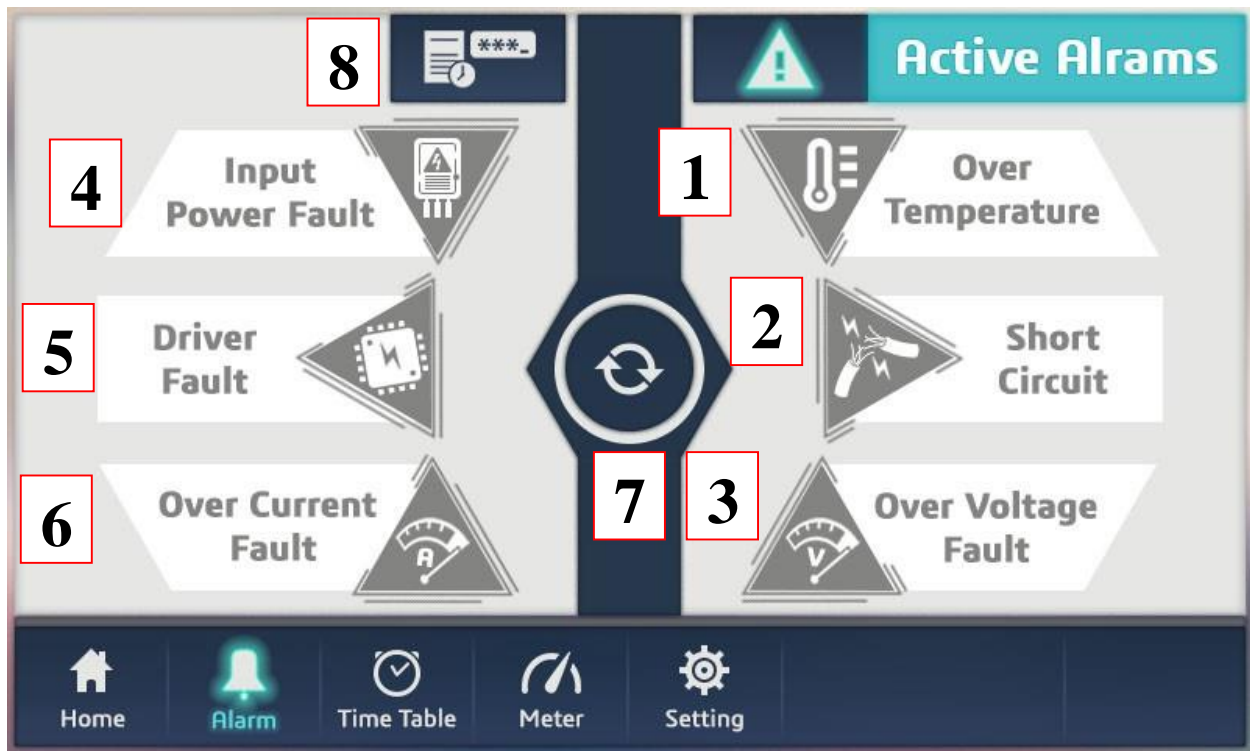
۲. میزان ولتاژ دستگاه بر حسب ولت

۳. میزان جریان/ولتاژ تنظیمی از سوی کاربر

۴. دکمه اصلی خاموش/روشن کردن دستگاه
۵. انتخاب مود عملکرد دستگاه { جریان ثابت (CC) یا ولتاژ ثابت (CV) }
۶. انتخاب نحوه عملکرد تایمر دستگاه (دستی (Manual) یا اتوماتیک سه حالت (Auto))
۷. صفحه اصلی
۸. صفحه نمایش خطا، ذخیره سابقه خطا و تنظیمات مربوط به خطا
۹. صفحه تایمر دستی / اتوماتیک
۱۰. صفحه تنظیمات
۱۱. تنظیم آمپر ساعت دستگاه
۱۲. نمایش آمپر ساعت اعمال شده از زمان آخرین ریست
۱۳. ریست آمپر ساعت اعمال شده
۱۴. هشدار گذشتن از حد آمپر ساعت تنظیم شده

هنگام روشن بودن دستگاه (حالت Running) بین صفحات مختلف HMI جابجا نشوید!  
برای جابجا شدن بین صفحات، حتما ابتدا رکتیفایر را Off کنید.





۱. هشدار اضافه حرارت
۲. هشدار اتصال کوتاه شمش خروجی
۳. هشدار اضافه ولتاژ/توان
۴. هشدار اشکال در برق ورودی
۵. هشدار درایور کلید قدرت
۶. هشدار اضافه جریان
۷. دکمه ریست کردن دستگاه بعد از خطا

خطاهایی در این صفحه لاگ می شوند به شرح زیر هستند:

*Over Current*: خطای اضافه جریان

*Over Voltage*: خطای اضافه ولتاژ

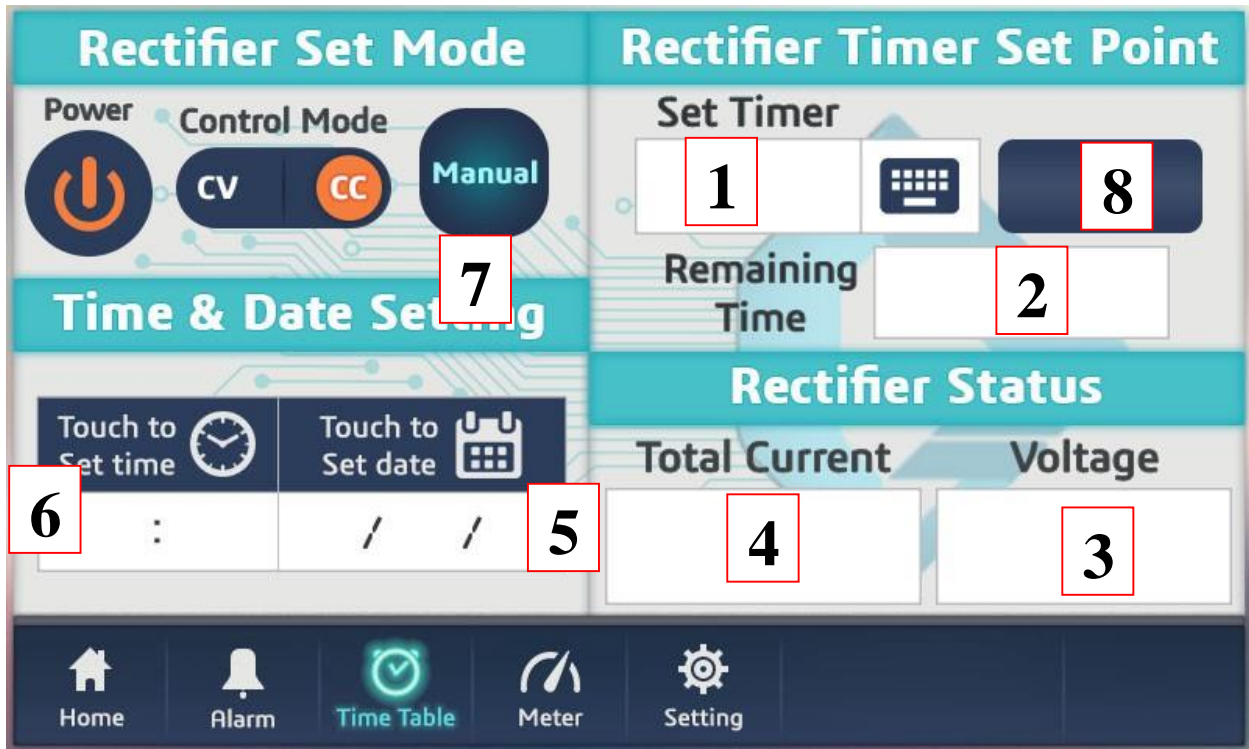
*Over Temperature*: خطای اضافه حرارت

*Driver Fault*: خطای درایور

*Power Line*: خطای قطع بودن یا تغذیه (پایین بودن کلید روی پنل جلویی دستگاه هنگام استارت زدن). اگر از بالا بودن این کلید اطمینان دارید، جای دو فاز ورودی را عوض کنید تا خطا رفع شود.

**توجه:** لوگوی دستگاه در هنگام وقوع خطا، قرمز رنگ خواهد شد.

صفحه تنظیمات تایمر دستی



۱. تنظیم زمان کارکرد دستگاه برحسب دقیقه / ثانیه

۲. زمان باقیمانده

۳. نمایش ولتاژ خروجی

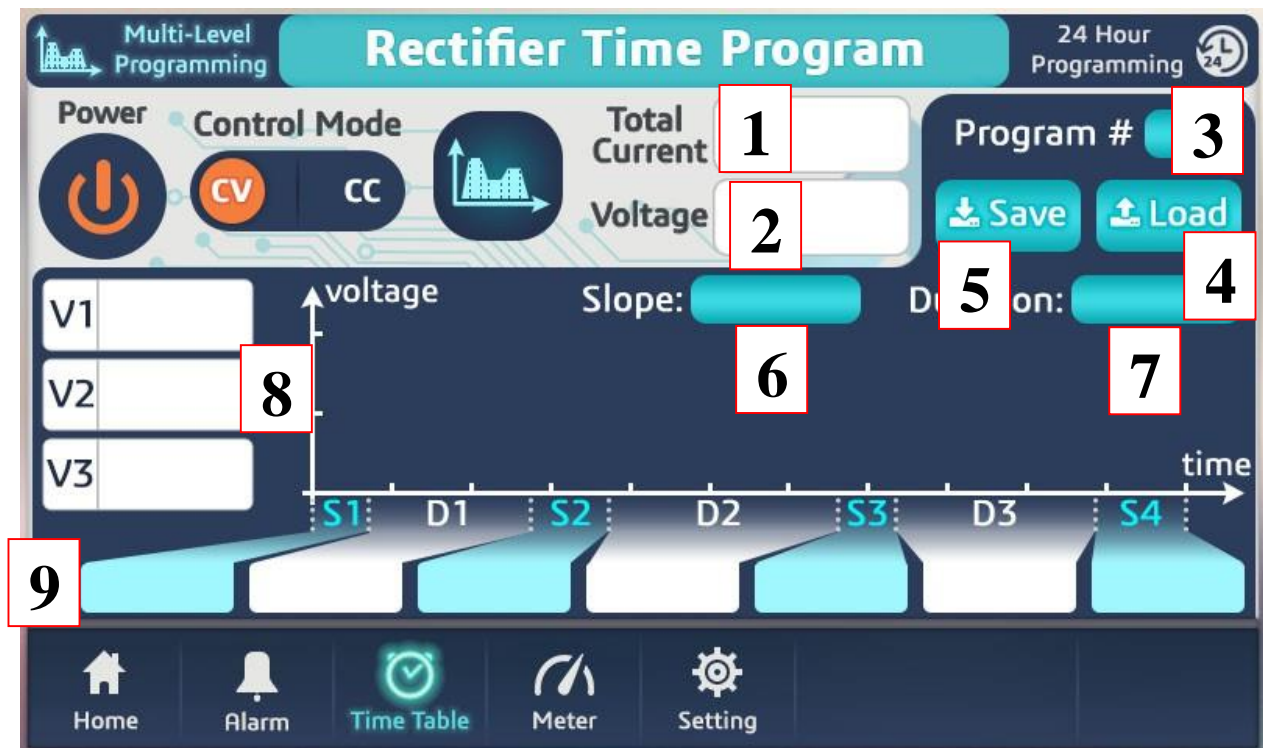
۴. نمایش جریان لحظه ای خروجی

۵. تنظیم تاریخ دستگاه

۶. تنظیم ساعت دستگاه

۷. نمایش حالت دستی/اتوماتیک بودن تایمر دستگاه

### صفحه تنظیمات تایمر اتوماتیک



۱. جریان لحظه ای خروجی

۲. ولتاژ لحظه ای خروجی

۳. شماره برنامه زمانی در حال اجرا

۴. بازیابی برنامه انتخاب شده

۵. ذخیره برنامه انتخاب شده

۶. واحد زمانی شیب تغییرات ولتاژ / جریان
۷. واحد زمانی مدت کارکرد دستگاه در بازه انتخاب شده
۸. تنظیم ولتاژ/جریان اعمالی به دستگاه
۹. تنظیم بازه های زمانی برنامه

**توجه:** در حالت *Auto*، تنظیمات صفحه اصلی بی اثر خواهند بود و دستگاه طبق تنظیمات این صفحه عمل خواهد کرد.

### عملکرد در حالت بدون بار(مدار باز)

اگر به هر دلیلی بار قطع شود(برای مثال خالی شدن وان از قطعه)، دستگاه به حالت بدون بار یا No Load می رود. در این حالت ولتاژ خروجی برابر ۲۲ ولت ثابت نگه داشته می شود. دستگاه هنگامی از حالت No Load خارج می شود که پس از اتصال مجدد بار، حداقل ۱۰ آمپر جریان از رکتیفایر کشیده شود.

### ۶. گارانتی

گارانتی شرکت توان پژوه بهراد شامل موارد، کاستی در طراحی، مواد اولیه و ساخت می شود. نقوص ناشی از عدم استفاده صحیح از دستگاه و عدم رعایت موارد ذکر شده در راهنمای کاربر شامل گارانتی نمی شوند.

موارد زیر شامل گارانتی نمی باشد:

۱. برخورد صاعقه به دستگاه
۲. شل بودن اتصالات خروجی و ایجاد جرقه
۳. اتصال کوتاه خروجی
۴. ورود آب و مایعات خورنده به دستگاه
۵. ضربات و خسارات فیزیکی وارد شده به دستگاه

**"باز شدن پلمپ دستگاه باعث ابطال بلاقید گارانتی می شود!"**

پس از وقوع خطا، حتما قبل از استفاده مجدد از دستگاه با بخش خدمات پس از فروش توان پژوه بهراد تماس بگیرید.

۷. اطلاعات تماس

[www.tpbehrad.ir](http://www.tpbehrad.ir)



[t.me/igbt\\_behrad](https://t.me/igbt_behrad)



تلفن: ۰۳۱۳۲۳۳۲۷۶۶

موبایل: ۰۹۱۳۲۱۴۰۷۲۴

فکس: ۰۳۱۳۲۳۳۲۴۸۵