NCIES2017
اولین کنگره بین المللی علوم مهندسی ۲۰۱۷
The first International Congress on Engineering Sciences/ July 22, 2017
۳۱ تیرماه ۱۳۹۶
ایران::شیراز::سالن همایش های فرهنگیان
www.iconf.ikharazmi.com

این مقاله طبق مجوز شماره ۹۳/۱۷/۸۰۵ مرکز منطقه ای اطلاع رسانی علوم و فناوری RICeST زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در آن مرکز نمایه و منتشر شده است.

# مدل مداری تک دیودی سلول‌های خورشیدی و بررسی پارامترهای مختلف بر عملکرد سلول‌ها در نرم افزار متلب

رحیم ملتمس[۱]، میلاد عظیمی[۲]
[۱]دانشگاه صنعتی شریف، Rahim.moltames89@gmail.com
[۲]دانشگاه تبریز، Milad.a.20@gmail.com

**چکیده**

انرژی خورشیدی یکی از مهم‌ترین انرژی‌های در دسترس تجدیدپذیر بوده و سلول‌های خورشیدی مهم‌ترین ابزار تبدیل این انرژی به انرژی الکتریکی شناخته می‌شود. راندمان کاری سلول‌های خورشیدی نقش بسزایی در فراگیری استفاده از این فناوری دارد. بررسی عملکرد الکتریکی سلول‌های خورشیدی ابزاری است برای به کارگیری این فناوری در بهترین حالت عملکردی. در این مقاله مدل مداری تک دیودی سلول خورشیدی در نرم افزار متلب کدنویسی شده و تاثیر تغییرات دما، تابش، مقاومت‌های سری و موازی، ضریب ایده‌آلی دیود، جریان اشباع دیود و نیز ضریب جریان اتصال کوتاه بر جریان، ولتاژ و نهایتا توان خروجی سلول خورشیدی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

**واژه‌های کلیدی**

سلول خوشیدی، فتوولتائیک، انرژی خورشیدی، مدل مداری سلول-های خورشیدی

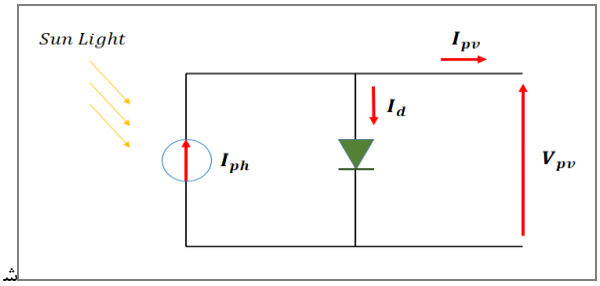
**مقدمه**

افزایش روزافزون مصرف انرژی در جهان و محدودیت موجود برای منابع انرژی فسیلی، استفاده هرچه بیشتر از صورت‌های انرژی تجدیدپذیر را ضروری‌تر می‌سازد. سلول‌های خورشیدی[۱] مهم‌ترین فناوری تبدیل انرژی خورشید به انرژی الکتریکی می‌باشد. سلول خورشیدی یک بستر نیم‌رسانا متشکل از پیوندگاه‌های n و p است که هنگام فرود تابش خورشید بر روی آن الکتریسیته تولید می‌کند [۱]. برای پیش‌بینی رفتار واقعی سلول فتوولتائیک تحت شرایط دمایی و تابشی متفاوت به دست آوردن نمودارهای جریان-ولتاژ و توان-ولتاژ ضروریست. بهترین راه برای این منظور استفاده از مدل مداری سلول فتوولتائیک است. در دهه‌های اخیر مدل‌های مختلفی همچون مدل تک دیودی، دو دیودی، سه دیودی و مدل سایه جزئی[۲] برای بررسی رفتار واقعی سلول‌های خروشیدی به کار رفته است[۲]. مهم‌ترین فاکتور در دقت شبیه‌سازی عملکردی سلول‌های خورشیدی مدل مداری است که به کار گرفته می‌شود. معمول‌ترین مدل مداری مورد استفاده در شبیه‌سازی‌ها مدل مداری تک دیودی و دو دیودی است. مزیت استفاده از این دو نوع مدل، دقت مقادیر پارامترهای بدست آمده از این مدل‌ها و نیز سهولت کدنویسی و استخراج نتایج می‌باشد.

**مدل مداری تک دیودی**

۱- مدل مداری ایده‌آل

مدل مداری ایده‌آل تک دیودی برای سلول خورشیدی در شکل ۱ نشان داده شده است[۳]:




شکل ۱: مدل ایده‌آل تک دیودی سلول خورشیدی

طبق قانون تقسیم جریان خواهیم داشت:

$$I_{pv} = I_{ph} - I_d \qquad (۱)$$

که در آن جریان دیود طبق رابطه زیر بدست می‌آید:

$$I_d = I_0\left[\exp\left(\frac{qV_{pv}}{\alpha KT}\right)-1\right] \qquad (۲)$$

لذا با اعمال رابطه ۲ در رابطه ۱، جریان فتوولتائیک طبق رابطه زیر برابر خواهد بود با:

$$I_{pv} = I_{ph} - I_0\left[\exp\left(\frac{qV_{pv}}{\alpha KT}\right)-1\right] \qquad (۳)$$

ولتاژ مدار باز مطابق با رابطه ۴ داده می‌شود:

$$V_{OC} = \frac{\alpha KT}{q} Ln\left(\frac{I_{SC}}{I_0}+1\right) \qquad (۴)$$

۲- مدل مداری دارای مقاومت سری و موازی

شبیه‌سازی‌های صورت گرفته مبتنی بر مدل مداری ایده‌آل با نتایج تجربی در مواقع سایه جزئی ناسازگار بوده [۲] لذا مدل غیر ایده‌آل

[۱] Photovoltaic Cell
[۲] Partial Shading