



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

ارزیابی قابلیت اطمینان از سیستم های خورشیدی فتوولتائیک با و بدون ذخیره

سازی باتری

چکیده

انرژی خورشیدی به عنوان یکی از منابع انرژی تجدید پذیر اصلی در نظر گرفته شده و الکتریسیته تولید شده از سیستم فتوولتائیک شامل به صفر رسیدن انتشار گاز های گلخانه ای و وابستگی صفر آن ها به سوخت های فسیلی است. با این حال، استفاده از انرژی خورشیدی چالشی جهت حصول اطمینان از جریان ثابت برق است که به خصوص در طول دوره تابش خورشیدی مشکلات کمی دارد. این طراحی با نگاه به جنبه های قابلیت اطمینان سیستم های خورشیدی فتوولتائیک سیستم ایجاد می شود. یکی از راه های به حداقل رساندن تاثیر منبع تغذیه نامنظم گنجاندن یک واحد ذخیره سازی است به طوری که انرژی مازاد تولید شده در طول دوره تابش خورشیدی بالا را می تواند ذخیره کند و بعد در طول دوره استفاده هنگام تابش خورشیدی کم یا عدم وجود تابش خورشیدی استفاده کند. اما، سیستم های ذخیره سازی با استفاده از باتری گران هستند. این علاقه ای برای مهندسان طراحی سیستم است که بررسی کنند که چقدر از لحاظ قابلیت اطمینان از تحویل توان به قیمت شکست سخت افزار از پنل برای سیستم های PV خورشیدی با و بدون ذخیره سازی باتری به دست آورده است. در مقاله حاضر به بررسی تغییرات در قابلیت اطمینان سیستم از یک سیستم خورشیدی فتوولتائیک تحت موارد عملکرد با و بدون ذخیره سازی باتری است. برآورد قابلیت اطمینان از طریق از دست دادن شاخص احتمال بار و با استفاده از روش مونت کارلو انجام شده است.

کلمات کلیدی: انرژی خورشیدی فتوولتائیک؛ ذخیره سازی باتری. ارزیابی قابلیت اطمینان؛ از دست دادن احتمال بار؛ شبیه سازی مونت کارلو

1. مقدمه

تقاضای انرژی در حال افزایش است و نگرانی از تخریب محیط زیست ناشی از استفاده از منابع انرژی به سرعت برای پیدا کردن گزینه متعارفی از منابع جایگزین برای تولید انرژی باز کرده است. استفاده از انرژی خورشیدی به عنوان منبع عمده انرژی های تجدید پذیر و از طریق سیستم های فتوولتائیک است که انتشار گاز از اثر گلخانه ای آن ها صفر و

وابستگی به سوخت فسیلی آن ها صفر است. کاهش هزینه تولید مازول های فتوولتائیک همراه با مشوق های اقتصادی ارائه شده توسط سازمان های دولتی در آینده ظرفیت نصب انرژی خورشیدی را بیشتر افزایش خواهد داد. با این حال، عدم قطعیت ذاتی و عمر آن ها در ارتباط با اجزای سیستم و ورودی تابش خورشیدی چالش های جدی در طراحی چنین سیستم های فتوولتائیک در بر خواهد داشت. یکی از راه های ابطال تاثیر متناوب گنجاندن واحد ذخیره سازی است به طوری که انرژی مازاد تولید شده در طول دوره آفتاب خوردگی خورشیدی را می توان ذخیره شود و در زمان های بعدی مورد استفاده قرار داد. ارزیابی قابلیت اطمینان توان سیستم انرژی های تجدید پذیر همراه و یا بدون ذخیره انرژی نیاز به تفاوت سیستم توان آن ها به عنوان سیستم های ظرفیت متغیر در نظر گرفته شده است.

(i) تکنیک های تحلیلی (ii) شبیه سازی مونت کارلو: تکنیک های منتشر شده در صنعت برای ارزیابی قابلیت اطمینان می توانند بطور گسترده به دو دسته گروه بندی شوند. تکنیک های تحلیلی مدل سیستم با معادلات ریاضی و ارزیابی شاخص های قابلیت اطمینان مورد نظر از طریق حل عددی مستقیم [1]. شبیه سازی رفتارهای واقعی سیستم که در طبیعت تصادفی هستند. توسط شبیه سازی مونت کارلو با برطرف کردن مشکلات به عنوان یک سری از آزمایش واقعی و شبیه سازی رفتار تصادفی از اجزای سیستم است [2].

ارزیابی قابلیت اطمینان توان سیستم انرژی تجدید پذیر در 1980 آغاز شد. [3] ، نویسندگان مفاهیم قابلیت اطمینان و اصطلاحات قابل اجرا برای تکنولوژی PV و برنامه های کاربردی را معرفی کرده اند. این مفاهیم جدید برای تنوع انرژی خورشیدی ورودی و همچنین ویژگی های منحصر به فرد از آرایه PV است. بسیاری از محققان کمک های مختلفی برای مدل سازی منابع انرژی تجدید پذیر جهت ارزیابی قابلیت اطمینان [4] و [5] ارائه داده اند. روش های مبتنی بر شبیه سازی در [4] و [6] در حالی که روش های تحلیلی توسط محققان در صنعت موجود و در [7] و [8] مورد استفاده و به تصویب رسیده است.

در [9] روش احتمال تغذیه برای طراحی مستقل سیستم های فتوولتائیک استفاده شده است. در [10]، روش شبیه سازی زمانی برای برآورد احتمال بار از سیستم های فتوولتائیک مستقل بر اساس توالی تابش مصنوعی استفاده شده است. رویکرد راه حل فرم بسته در [11] برای ارزیابی احتمال منبع تغذیه سیستم های فتوولتائیک مستقل با ذخیره سازی

باتری توسعه یافته است. ارزیابی قابلیت اطمینان منابع انرژی تجدید پذیر در [12] با استفاده از تابع مولد جهانی انجام شده است. روش جدیدی برای ارزیابی قابلیت اطمینان با استفاده از مدل ذخیره سازی احتمالی در [13] برای یک سیستم PV-ذخیره سازی مستقل باد گزارش شده است. با این حال، تنها در تعداد کمی از صنایع مدل شکست سخت افزار پانل های خورشیدی فتوولتائیک استفاده شده است.

به نظر، این کار در حال حاضر یک مدل در حال توسعه برای سیستم های فتوولتائیک با در نظر گرفتن رفتار متغیر از منابع خورشیدی و سخت افزار پانل است. مدل توسعه یافته برای ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم های فتوولتائیک از راه دور شناسایی و با از دست دادن شاخص (LOLP) قابلیت اطمینان احتمال بار از طریق شبیه سازی مونت کارلو استفاده می شود. در مورد اول، سیستم های فتوولتائیک ساده و بدون هیچ گونه ذخیره سازی در نظر گرفته شده است. یک مقایسه بین مقادیر محاسبه شاخص قابلیت اطمینان LOLP با خروجی های فتوولتائیک در نظر گرفتن تنوع در تابش خورشیدی و توجه به تابش خورشیدی و وضعیت سخت افزار ماژول های فتوولتائیک است. رتبه بندی های مختلف فتوولتائیک مانند 30KW، 40kW، 50KW و KW60 به منظور تنوع در تعدادی ماژول های فتوولتائیک استفاده می شود. در مورد دوم، ذخیره سازی باتری به سیستم قبلی اضافه شده و تعداد رشته باتری برای هر یک از PV ها به منظور رسیدن به ارزش LOLP از 0.0001 در حالی که فرض باتری و فتوولتائیک ماژول به عنوان اجزای همیشه در دسترس متفاوت بوده است. اعداد به دست آمده از رشته باتری مربوط به ارزش LOLP از 0.0001 است، هر یک از سیستم های در دسترس بسته به سخت افزار ماژول های فتوولتائیک و تغییر در ارزش شاخص قابلیت اطمینان را محاسبه و مورد بررسی قرار می دهند.

2. مدل سازی سیستم PV

A. دسترسی به انرژی خورشیدی

توان خروجی از یک سلول فتوولتائیک با مقدار تابش خورشیدی در یک سایت خاص تعیین می شود. بسیاری از اماکن در سراسر جهان به ندرت داده تابش خورشیدی ثبت شده دارند. از این رو، نسل مصنوعی ساعتی داده تابش خورشیدی برای مطالعات در مورد قابلیت اطمینان سیستم PV لازم است. برنامه شبیه سازی هومر [14] برای تولید مصنوعی تابش

خورشیدی ساعتی از مقادیر متوسط ماهانه در یک مکان خاص در دسترس و مورد استفاده است. این برنامه ترکیب داده تابش خورشیدی ساعتی بر اساس الگوریتم گراهام [15] را ارائه می دهد و در آن تنها طول و عرض میانگین ماهانه مورد نیاز است. خروجی ساعتی آرایه PV با استفاده از فرمول زیر محاسبه می شود.

$$P_{pv}^t = f_{pv} Y_{pv} \left(\frac{I_T}{I_S} \right) \quad (1)$$

که در آن

$$f_{pv} = \text{عامل بار لازم PV.}$$

$$Y_{pv} = \text{ظرفیت آرایه PV.}$$

$$I_T = \text{تابش خورشیدی در آرایه PV.}$$

$$I_S = 1 \text{ kW/m}^2$$

عامل بار PV یک عامل لازم است (معمولا کمتر از یا 100٪ برابر) اعمال شده به خروجی آرایه PV برای محاسبه خسارات وارده به دلیل دمای بالاتر محیط، ولتاژ عامل های مختلف، و نشت مواد از پانل.

B. سطح ظرفیت به دلیل از کارافتادگی سخت افزار PV

ماژول های فتوولتاییک بسته بندی، سلول های PV که اغلب به عنوان عناصر قابل اطمینان در سیستم های PV در نظر گرفته شده است. با این وجود، ماژول نیز چرخه عمر بلند مدت خود را کاهش دهد. شکست سخت افزار ماژول های فتوولتاییک نتایج در حالت ظرفیت های مختلف سیستم PV دارد. در سیستم PV، شکست برخی از رشته های PV تنها کاهش خروجی PV را منجر می شود و به شکست سیستم PV منجر نمی شود. چندین ماژول شکست PV مستقل از یکدیگر و از این رو حوادث شکست سخت افزار می تواند به نمایندگی از یک متغیر تصادفی و فرض بر این است که به دنبال یک توزیع دو جمله ای می باشد [16]. حالات ظرفیت های مختلف با توجه به شکست سخت افزار سیستم PV و احتمالات مربوط را می توان با توزیع احتمال زیر نشان داده می شود :

$$C_{pv} = \{P_{pv}(i), F_{pv}(i); i = 0 \text{ to } N_{pv}\} \quad (2)$$

که در آن $P_{pv}(i)$ ظرفیت زمانی i ماژول ها N_{pv} از کل ماژول عامل است و توسط داده محاسبه می شود، P_m حداکثر توان در دسترس از ماژول PV است.

احتمال مربوط به حالات ظرفیت های مختلف برای مجموعه ای از ماژول های یکسان به فرم زیر ارائه شده است:

$$F_{pv}(i) = \binom{N_{pv}}{i} (1 - q_{pv})^i q_{pv}^{N_{pv}-i} \quad (3)$$

که در آن q_{pv} = عدم دسترسی

C. توان واقعی در دسترس در ساعات روز

مراحل زیر روش برای محاسبه توان واقعی در دسترس ساعتی از PV با توجه به حالات را توضیح می دهد.

- 1) تولید توان خروجی ساعتی از (1) با استفاده از تغییر ساعتی در تابش خورشیدی.
- 2) مدل ماژول PV حالات با استفاده از توزیع دو جمله ای داده شده در (3) عمل می کنند.
- 3) تولید یک عدد تصادفی بین $[0, U]$ ، U = حد بالایی بر روی احتمال ظرفیت حالات است.
- 4) اگر عدد تصادفی $>$ احتمال ساکن در حالت U باشد. به طور تصادفی از مدل توسعه یافته در مرحله 2 انتخاب شده است.

$$P_{pv-actual}^t = \frac{P_{pv}^t \times P_{pv}(i)}{DfN} \quad (5) \text{ اگر بله ، محاسبه}$$

$$P_{pv-actual}^t = P_{pv}^t \quad (6) \text{ به عبارت دیگر}$$

3. مدل ذخیره سازی باتری

جریان برق کیلو وات از طریق باتری به صورت زیر محاسبه شده است

$$P_{batt}^t = P_{pv-actual}^t - Load^t / \eta_{con} \quad (4)$$

که در آن

$$Load^t = \text{بار در زمان } t, \text{ واحد کیلووات}$$

$$\eta_{con} = \text{بهره وری.}$$

یک مقدار مثبت (4) بر حالت شارژ باتری دلالت می کند و یک مقدار منفی نشان دهنده حالت تخلیه باتری است. این عملیات شارژ و تخلیه باتری و تغییر حالت شارژ باتری (SOC) بر اساس فرمول زیر محاسبه می شود.

$$SOC^{t+1} = SOC^t \left[1 - \frac{\sigma}{24} \right] + \frac{P_{battery}^t \times l(t) \times \eta_{batt}}{E_{batt}} \quad (5)$$

که در آن η_{batt} بهره وری شارژ باتری در عملیات شارژ و بهره وری تخلیه در عمل تخلیه است، σ نرخ ترشحات از باتری است، $l(t)$ طول t ام واحد زمان است و E_{batt} امتیاز ذخیره سازی انرژی باتری است. علاوه بر این، شارژ باتری و عملیات تخلیه توسط معادله زیر محدود شده است.

$$P_{batt,c\max}^t \leq P_{batt}^t \leq P_{batt,d\max}^t \quad (6)$$

که در آن

$$P_{batt,c\max}^t = (SOC_{\max} - SOC^t) \times E_{batt} \quad \text{حداکثر توان شارژ باتری}$$

$$P_{batt,d\max}^t = (SOC^t - SOC_{\min}) \times E_{batt} \quad \text{حداکثر توان تخلیه باتری}$$

4. شبیه سازی مونت کارلو

روش مونت کارلو (MCS) یک روش است که به طور گسترده ای استفاده می شود و از تکنیک های شبیه سازی با اعداد تصادفی کار می کند برای حل مشکلات مانند تجزیه و تحلیل عدم قطعیت، بهینه سازی و طراحی مبتنی بر قابلیت

اطمینان و غیره [17] است. این روش ارزیابی تکرار رفتار سیستم های فیزیکی و مدل ریاضی (قطعی) با استفاده از مجموعه ای از اعداد تصادفی به عنوان ورودی است. استفاده از اعداد تصادفی مشخصه MCS به عنوان غیر قطعی و تحت دسته محاسبات اتفاقی است. MCS همچنین می تواند به عنوان یک روش نمونه گیری تصادفی از ورودی توزیع احتمال به منظور شبیه سازی فرآیند نمونه برداری از جمعیت واقعی طبقه بندی می شود. در این مورد، شبیه سازی مونت کارلو برای ارزیابی ارزش LOLP در رتبه بندی های مختلف از تنها فتوولتائیک و فتوولتائیک-باتری ترکیبی استفاده شده است.

A. فرضیات ساخته شده برای شبیه سازی

- 1) مجموع مدت زمان سری زمانی 1 سال است که با هر واحد زمان برابر 1 ساعت گسسته می باشد.
- 2) همان سال چند بار به تعداد کل تکرارها برابر نمونه برداری شده است.
- 3) تقاضای بار و توان تولید شده در طول هر یک ساعت شبیه سازی ثابت باقی می ماند.
- 4) در هر صنعت تقاضای بار منحصر به فرد است و تنها یک بار در کل مدت سری زمانی گسسته رخ خواهد داد.
- 5) در هر صنعت به تقاضای بار، به طور تصادفی یک عدد صحیح یکنواخت در [1،8760] توزیع نمونه برداری انتخاب شده است.

B. روش شبیه سازی

- 1) بار حالت خوانده شده ساعتی (X_i) است، $i=1$ تا 8760، مقداردهی اولیه حجم نمونه (N) ، $C=0$ می باشد.
- 2) به طور تصادفی X_j نمونه با اندازه N می باشد، که در آن $X_j \in X_i; j=1$ است.
- 3) طبقه بندی X_j بر اساس $X_{success}$ و $X_{failure}$ انجام می شود. زمان سطح بار سیستم بزرگتر از نسل کل است در حالی که $X_{success}$ بار سیستم مساوی یا کمتر از نسل کل است.
- 4) اگر $X_j = X_{failure}$ باشد، سپس $C = C+1$ خواهد شد.
- 5) تکرار مراحل 3 تا 4 تا زمانی که $j = N$ شود.
- 6) محاسبه $LOLP = \frac{C}{N}$

7) تکرار مراحل 2 تا 6 تا رسیدن به مقدار قابل قبول LOLP یا رسیدن به معیار توقف.

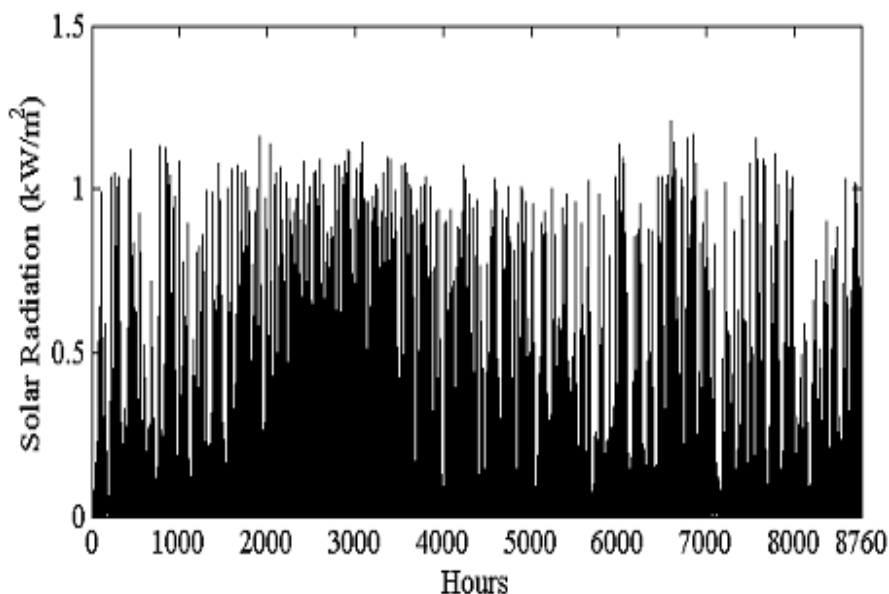
5. شرح منطقه مورد مطالعه و اجزاء سیستم

A. محل

منطقه مورد مطالعه در بخش المورا از اوتاراکنند هند است، که در یک جمعیت کل 1437 با 267 خانوار واقع شده است. این موقعیت با طول جغرافیایی $29^{\circ}21'N$ و عرض جغرافیایی $79^{\circ}29'56'E$ و داشتن ارتفاع 1576 متر از سطح دریا به طور متوسط شناخته شده است.

B. منابع خورشیدی

منطقه بین $30^{\circ}0'N$ به $30^{\circ}0'S$ عرض جغرافیایی برای استفاده از انرژی خورشیدی و بخشی از هند در بین $80^{\circ}N$ به $32^{\circ}0'N$ مناسب هستند که مناسب برای استفاده از انرژی خورشیدی می باشد. داده تابش خورشیدی [18] گرفته شده و منطقه مورد مطالعه است به طور متوسط تابش خورشیدی سالانه 4.67 کیلووات ساعت در روز است. مشخصات تابش خورشیدی بیش از یک سال در شکل 1 نشان داده شده است. هومر، تابش خورشیدی مصنوعی تولید شده ساعتی بر اساس میانگین ماهانه و عرض جغرافیایی محل با استفاده از الگوریتم گراهام محاسبه می شود.



شکل 1. مشخصات تابش خورشیدی منطقه مورد مطالعه.

C. مشخصات بار

مشخصات سیستم بار ساعتی در شکل 2 نشان داده شده است. با مصرف انرژی 47 کیلووات ساعت در روز و 8.9 کیلووات حداکثر داده شده است. مشخصات بار مصنوعی با استفاده از نرم افزار هومر از داده ها بار در صنعت گزارش شده است [19].

D. ماژول PV

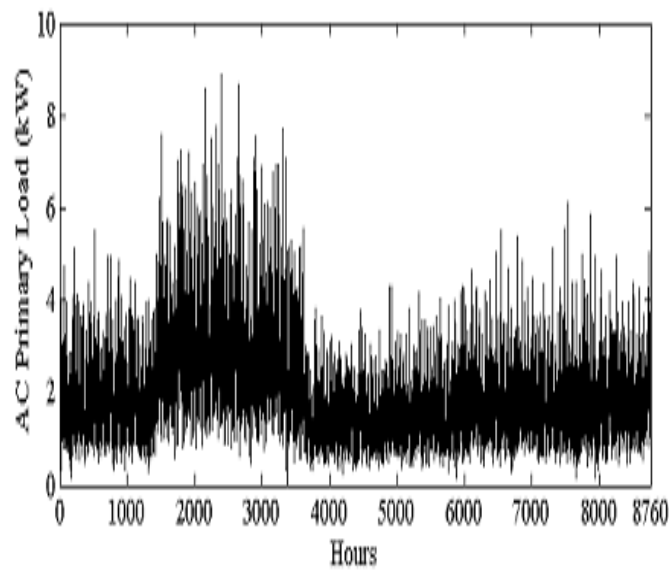
ماژول PV 36-cell (PV-MF100EC4) در 100 Wp انتخاب شده است [20]. شماره های مختلف از ماژول PV را می توان به منظور رتبه های بالاتر متصل کرد، ماژول سری 300PV برای تولید 30kWp و به همین ترتیب دیگر رتبه های بالاتر را نیز می توان به دست آورد.

E. ذخیره سازی باتری

مدل باتری Surette 6CS25P برای مطالعه در نظر گرفته شده است. مشخصات فنی باتری در جدول 1 با ظرفیت انرژی عالی داده شده است با اتصال سری باتری به شکل رشته باتری با هر رشته عبارت است از 4 باتری و قادر به تولید 28 کیلووات ساعت برق به دست آورده شده است.

F. مبدل

سیستم های متشکل از اجزای AC و DC نیاز به یک مبدل دارند. یک اینورتر برق DC به برق AC که در آن تبدیل صورت می گیرد ثابت فرض شده است و بهره وری 90٪ با طول عمر 15 سال گرفته شده عملیات تبدیل را انجام می دهد. مبدل 10 کیلو وات قادر به حمایت از اوج تقاضا در این پژوهش در نظر گرفته شده است.



شکل 2. مشخصات بار منطقه مورد مطالعه

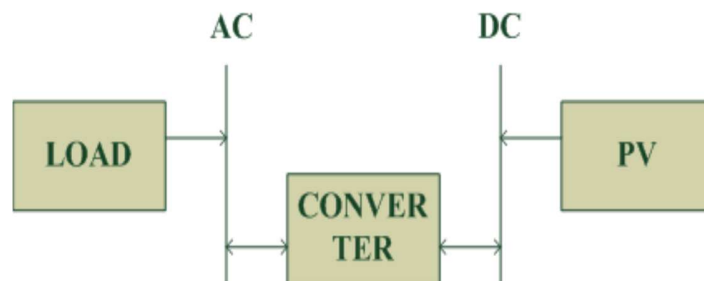
جدول 1 مشخصات فنی باتری SURRETTE 6CS25P

1156 Ah (6.94kWh)	ظرفیت اسمی
6V	ولتاژ اسمی
٪80	بهره وری رفت و برگشت
٪40	حداقل حالت شارژ
12 سال	طول عمر
1 A/Ah	حداکثر میزان شارژ
41 A	حداکثر جریان شارژ
9645 KWh	توان طول عمر

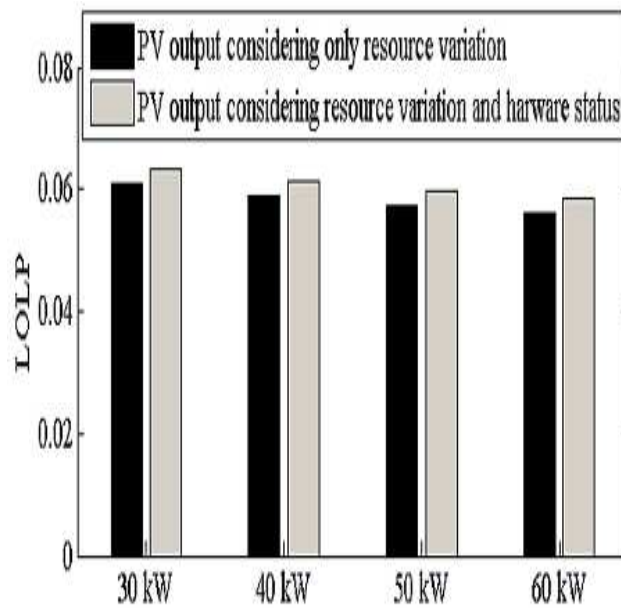
6. نتایج و بحث

در مورد اول، روش پیشنهاد شده سیستم های فتوولتائیک مستقل بدون دستگاه ذخیره سازی است همانطور که در شکل 3 اعمال شده است. رتبه بندی های مختلف فتوولتائیک از 30KW، 40kW، 50KW و 60KW به منظور بررسی تاثیر دسترس بودن سخت افزار و عدم دسترسی به مازول های فتوولتائیک در قابلیت اطمینان سیستم در نظر گرفته شده

است. تجزیه و تحلیل قابلیت اطمینان با ارزیابی شاخص قابلیت اطمینان LOLP از طریق شبیه سازی مونت کارلو انجام شده است. LOLP برای اولین بار با در نظر گرفتن تنها تغییر ساعتی در تابش خورشیدی و دوم با توجه به هر دو تغییر در تابش خورشیدی و وضعیت سخت افزار ماژول های فتوولتائیک محاسبه می شود. شکل 4. تفاوت در ارزش LOLP برای محاسبه رتبه بندی فتوولتائیک متفاوت را به تصویر کشیده است. بررسی شکل 4. نشان می دهد که توجه به نتایج وضعیت سخت افزار در مقادیر بالاتر LOLP نسبت به سیستم بدون توجه به وضعیت سخت افزار صورت گرفته است. شکست سخت افزار ماژول های خورشیدی در سطوح مختلف ظرفیت خروجی در نتیجه به طور کلی باعث کاهش انرژی خورشیدی در دسترس می شود. از این رو، هنگامی که توان واقعی ساعتی در دسترس است تولید فتوولتائیک با داده های سیستم بار ساعتی انجام می شود، کاهش سطح انرژی خورشیدی در دسترس با توجه به نتایج سخت افزار در مقادیر بالاتر LOLP ارزیابی شده است. بنابراین، یک نیاز به در نظر گرفتن وضعیت سخت افزار ماژول های فتوولتائیک برای تجزیه و تحلیل قابلیت اطمینان وجود دارد، در غیر این صورت فرض ماژول های فتوولتائیک به عنوان واحد همیشه در دسترس ممکن است نتایج نادرست به وجود آورد.



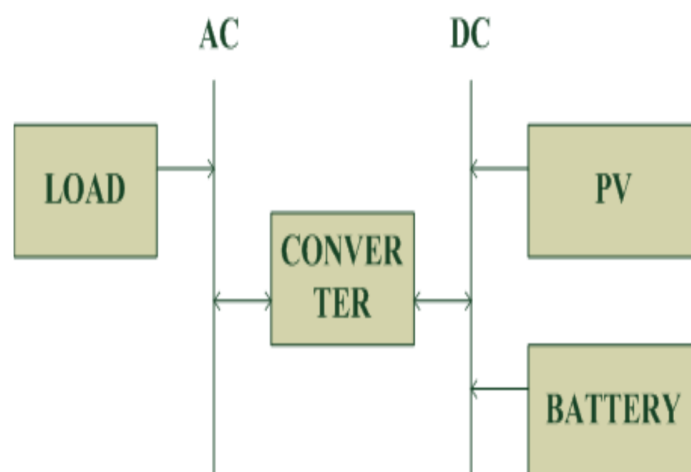
شکل 3. پیکربندی یک سیستم PV مستقل



شکل 4. مقایسه ارزش LOLP بین سیستم PV تنها با در نظر گرفتن تنوع منابع و دیگری توجه به هر دو تنوع منابع و

وضعیت سخت افزار ماژول PV

در مورد دوم، سیستم باتری به صورت انرژی را به واحد بالا 0.0001 برای هر یک از رتبه های فتوولتائیک در [19] در شکل 5 نشان داده شده است و تعداد رشته باتری برای رسیدن به یک مقدار نسبتاً پایین تر از LOLP با توجه به وضعیت سخت افزار PV است. ارزش LOLP از 0.0001، تعداد مورد نیاز از رشته باتری برای هر یک از رتبه های فتوولتائیک در جدول دوم داده شده است.

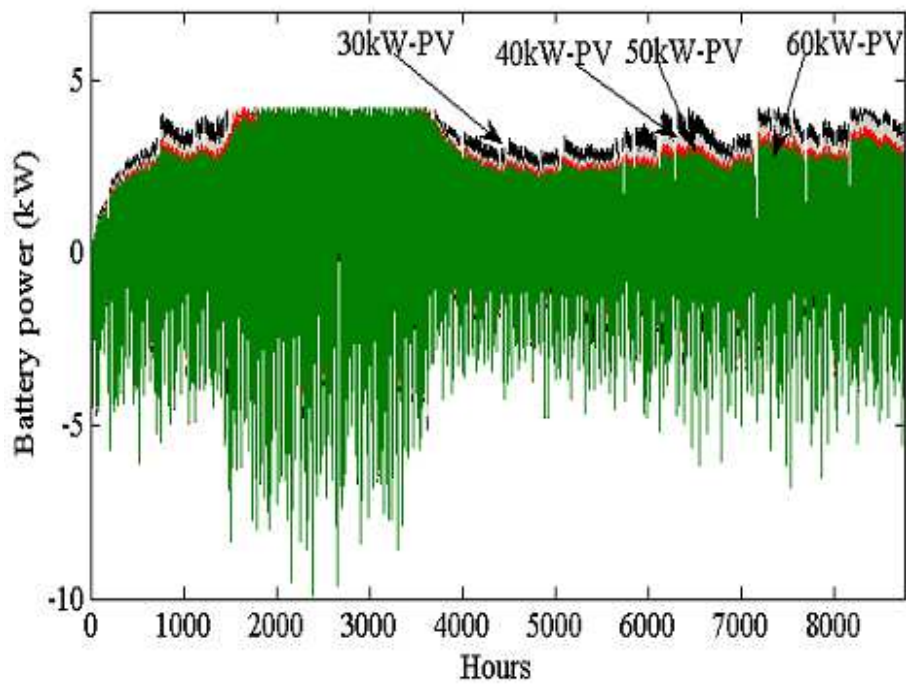


شکل 5. پیکربندی یک سیستم PV مستقل با باتری

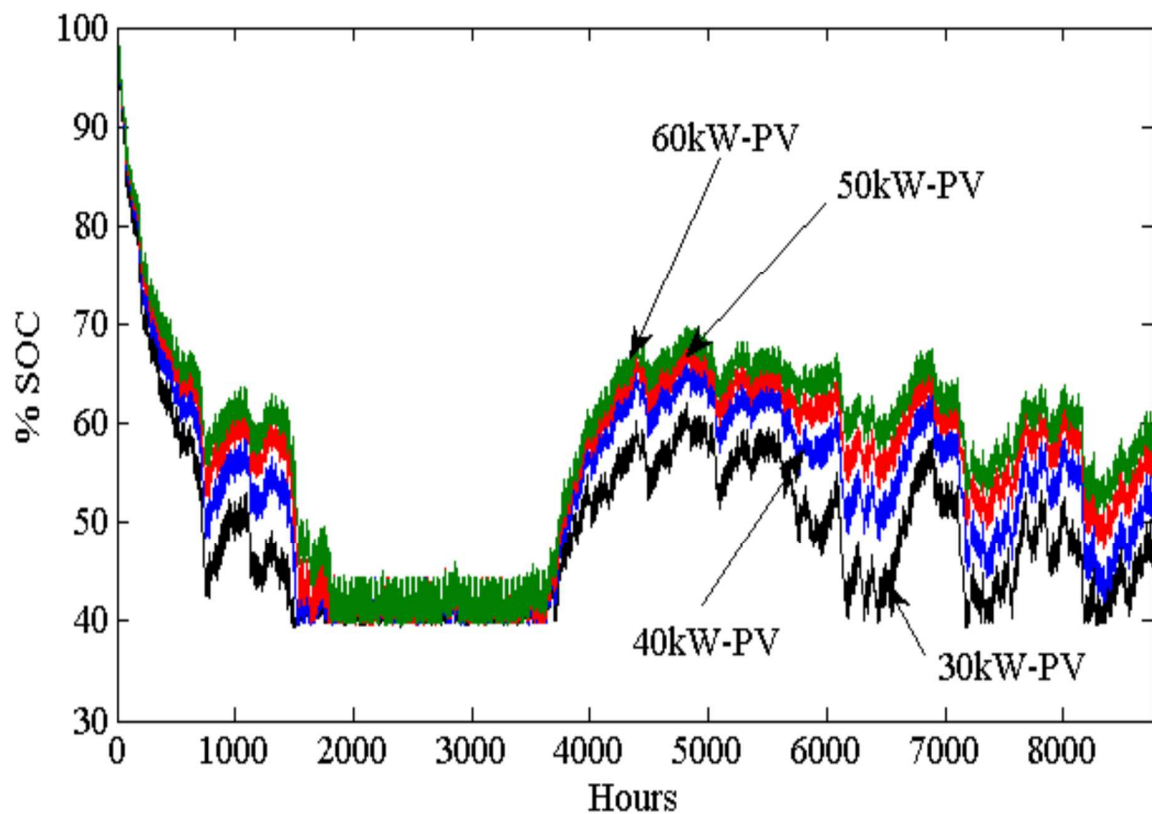
جدول 2: تعداد رشته های باتری مورد نیاز برای رسیدن به $LOLP = 0.0001$

شماره	رتبه های PV	تعداد باتری	ظرفیت باتری
1.	30 Kw	9	252 kWh
2.	40 Kw	7	196 kWh
3.	50 Kw	6	168 kWh
4.	60 Kw	5	140 kWh

همانطور که در جدول دوم دیده می شود، 9 تعداد رشته های باتری 30KW سیستم های فتوولتائیک است، به طور مشابه 7، 6 و 5 اعداد از رشته باتری به ترتیب توسط 40kW، 50KW و سیستم های فتوولتائیک 60 KW مورد نیاز است. هر یک از سیستم های فتوولتائیک-باتری با ظرفیت عدم قطع سخت افزار از ماژول های فتوولتائیک به منظور بررسی تاثیر وضعیت سخت افزار از مولفه های سیستم PV در قابلیت اطمینان سیستم قرار می گیرند. در حالی که ذخیره سازی باتری در سیستم، جنبه های خاصی مانند ظرفیت باتری، حالت شارژ باتری (SOC) و استراتژی هماهنگی بین سیستم و ذخیره سازی انرژی نیاز دارد و در نظر گرفته شده است. جریان برق از طریق باتری در هر فاصله زمانی با توجه به (2) از طریق هماهنگی استراتژی عامل و نسل های فتوولتائیک ساعتی واقعی تعیین می شود. شکل 6. جریان برق کیلو وات از طریق باتری برای هر یک از ترکیب های فتوولتائیک-باتری را به تصویر می کشد. یک مقدار مثبت عملیات شارژ باتری را نشان می دهد و مقدار منفی عملیات تخلیه باتری را نشان می دهد. این عملیات شارژ و دشارژ بر اساس حالت شارژ باتری (SOC) و از طریق (3) به روز شده است. تغییر حالت درصد شارژ (SOC) برای هر یک از ترکیب های فتوولتائیک-باتری در شکل 7. نشان داده شده است. جریان برق از طریق باتری با حداکثر شارژ باتری و تخلیه توان توابع از حداکثر مقدار مجاز و حداقل SOC باتری بود و SOC باتری که در آن لحظه از زمان محدود شده است.

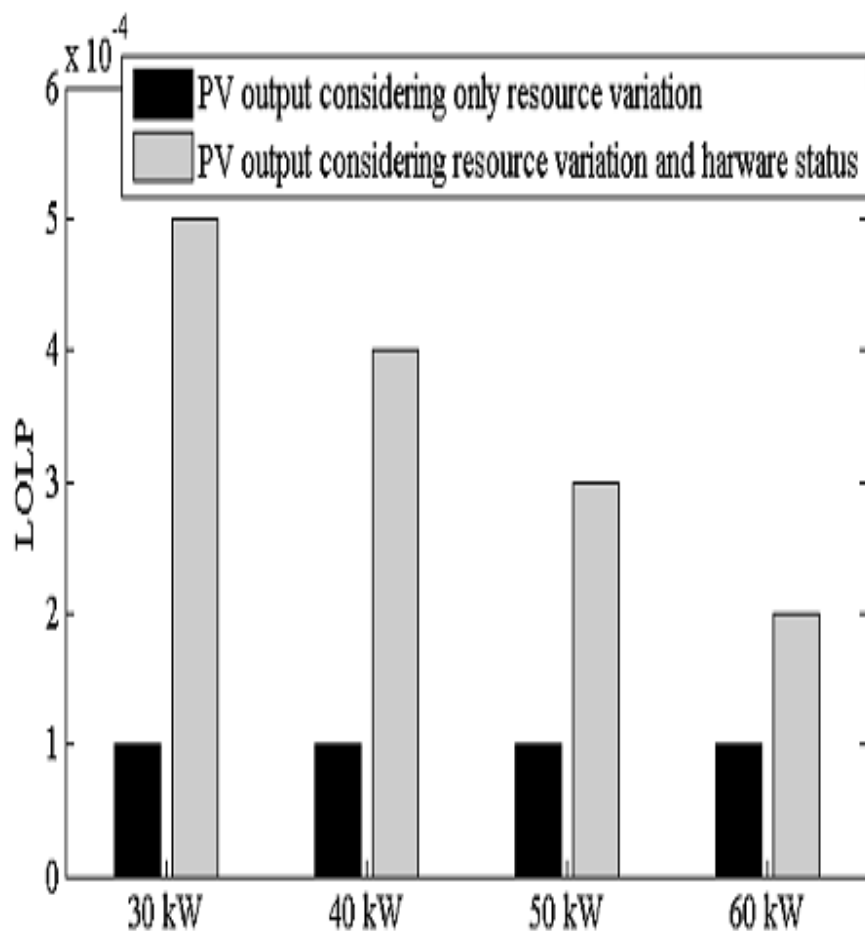


شکل 6. تنوع جریان برق از طریق باتری برای رتبه مختلف PV ترکیب وضعیت سخت افزار PV



شکل 7. تنوع % SOC از باتری برای رتبه مختلف PV ترکیب وضعیت سخت افزار PV

تغییر در ارزش های LOLP برای هر یک از ترکیب های فتوولتائیک-باتری بدون توجه و یا با توجه به وضعیت سخت افزار ماژول های فتوولتائیک در شکل 8 ارزیابی و نشان داده شده است. در شکل 8 افزایش قابل توجهی در ارزش های LOLP وجود دارد و وضعیت سخت افزار PV در نظر گرفته شده مشاهده شده است. از این رو، سیستم با ارزش LOLP از 0.0001 نسبتاً قابل اعتماد در نظر گرفته شده است و اندازه گیری دقیق قابلیت اطمینان سیستم زمانی که وضعیت سخت افزار PV در نظر گرفته شده ممکن می سازد. علت عدم قطع سخت افزار از ماژول های فتوولتائیک های علاوه بر این با توجه به تنوع منابع برای ارزیابی قابلیت اطمینان دقیق از این سیستم صورت گرفته است. مفروضات غیر واقعی از ماژول های فتوولتائیک به عنوان 100٪ قابل اعتماد در تجزیه و تحلیل قابلیت اطمینان در نظر گرفته شده است و ممکن است نتایج نادرست یا گمراه کننده است.



شکل 8. مقایسه مقادیر LOLP بین سیستم PV-باتری بدون توجه به وضعیت سخت افزار و با توجه به وضعیت سخت

افزار PV

7. نتیجه گیری

در این مقاله یک روش جدید برای مدل PV یک سیستم فتوولتائیک مستقل از باتری و تجزیه و تحلیل قابلیت اطمینان ارائه شده است. مدل توسعه یافته به علت عدم قطع سخت افزار ماژول های فتوولتائیک و همچنین ویژگی های متناوب از منابع خورشیدی است. روش به سیستم های فتوولتائیک از راه دور در نظر گرفتن منابع و بار مشخصات خورشیدی از یک منطقه مورد مطالعه واقع در بخش المورا از اوتاراکنند، هند استفاده می شود. تجزیه و تحلیل قابلیت اطمینان از طریق ارزیابی احتمال بار با استفاده از شبیه سازی مونت کارلو انجام شده است. نتایج شبیه سازی نشان دهنده انحراف قابل توجه در ارزش شاخص قابلیت اطمینان ارزیابی زمانی هنگامی که وضعیت سخت افزار اجزاء سیستم در نظر گرفته شده نسبت به زمانی که وضعیت سخت افزار سیستم در نظر گرفته نشده است. از این رو، از این روی، نادیده گرفتن وضعیت سخت افزار در زمان مدل سازی اجزای سیستم، ممکن است یک شاخص خوبی از پایایی سیستم بدست ندهد.

پیوست

مقادیر عددی ثابت مورد استفاده در شبیه سازی.

$$\sigma = 0.2\% / day, q_{pv} = 0.04, \eta_{batt} = 75\% \text{ (charging),}$$

$$\eta_{batt} = 100\% \text{ (discharging), } SOC_{max} = 100\%$$

$$SOC_{min} = 40\%, \eta_{con} = 90\%$$

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی