



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۱۲۷۳

چاپ اول

**ISIRI**

11273

1st. edition

مقادیر مجاز سامانه های پمپاژ فتوولتائیک با  
اتصال مستقیم

**Rating of direct coupled photovoltaic (PV)  
pumping systems**

**ICS: 27.160**

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
" مقادیر مجاز سامانه های پمپاژ فتوولتائیک با اتصال مستقیم "

رئیس:

فرهنگی، شاهرخ  
(دکترای مهندسی برق)

سمت و/ یا نمایندگی

عضو هیأت علمی دانشگاه تهران

دبیر:

خدائی فرد، شراره  
(فوق لیسانس فیزیک)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان زنجان

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسدی، ابراهیم  
(فوق لیسانس مهندسی برق)

شرکت مهندسیین مشاور توسعه صنعت برق (سهامی  
خاص)

ذبیحی، عطیه  
(فوق لیسانس فیزیک)

شرکت فیبر نوری و برق خورشیدی

زارعی، علی  
(لیسانس مهندسی برق)

سازمان انرژی های نو ایران (سانا)

شاهنواز، محمدرضا  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

سازمان انرژی های نو ایران (سانا)

عبداللهی، ربابه  
(لیسانس مهندسی برق)

سازمان انرژی های نو ایران (سانا)

کیانی، سیدرضا  
(لیسانس مهندسی برق)

شرکت مهندسیین مشاور توسعه صنعت برق (سهامی  
خاص)

منشی پور، سمیرا  
(لیسانس مهندسی برق)

سازمان انرژی های نو ایران (سانا)

## پیش‌گفتار

استاندارد "مقادیر مجاز سامانه‌های پمپاژ فتوولتائیک با اتصال مستقیم" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا) تهیه و تدوین شده و در چهارصد و هفتاد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۸۷/۱۲/۲۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:  
IEC 61702:1995, Rating of direct coupled photovoltaic (PV) pumping systems.

## مقادیر مجاز سامانه های پمپاژ فتوولتائیک با اتصال مستقیم

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه مشخصه های کوتاه مدت پیش بینی شده (در دوره زمانی نوعاً روزانه و لحظه ای) سامانه های پمپاژ آب فتوولتائیک با اتصال مستقیم است. این استاندارد همچنین مقادیر کمینه ی عملکرد واقعی قابل دستیابی در محل<sup>۱</sup> را تعیین می کند. این استاندارد برای سامانه های پمپاژ فتوولتائیک به همراه باتری، کاربرد ندارد.

توصیه می شود پارامترهای مشخص کننده سامانه تولید توان فتوولتائیک و روزهای استاندارد که در شکل ۱ برای تهیه داده، استفاده شده است مطابق با استانداردهای ملی و استانداردهای IEC مربوط در روز خورشیدی مرجع آماده سازی شود.

### ۲ مشخصه های پیش بینی شده کوتاه مدت

#### ۱-۲ منحنی های آب دهی پیش بینی شده روزانه و لحظه ای

منحنی های نشان داده شده در شکل ۱ و شکل ۲ باید ارائه شوند و در پارامترهای زیر در نظر گرفته شوند:

-  $H_i(\text{kWh.m}^{-2}.\text{day}^{-1})$ : متوسط تابش کل روزانه در سطح مدول. به مقادیر ۴، ۶ و  $7 \text{ kWh.m}^{-2}.\text{day}^{-2}$  داده شده در شکل ۱ مراجعه کنید؛

-  $H_{i0}(\text{kWh.m}^{-2}.\text{day}^{-1})$ : متوسط تابش کل روزانه در سطح مدول در طول دوره زمانی مرجع؛

-  $G_i(\text{W.m}^{-2})$ : تابش کل در سطح مدول: مقادیر در شکل ۲ برای  $250 \text{ W.m}^{-2}$ ،  $500 \text{ W.m}^{-2}$ ،

$800 \text{ W.m}^{-2}$ ،  $1000 \text{ W.m}^{-2}$  و همچنین  $G_{it}$  که بازای آن آب دهی لحظه ای،  $q_0$  برابر صفر است،

داده می شوند؛

-  $G_{i0}(\text{W.m}^{-2})$ : تابش کل مرجع در سطح مدول؛

-  $Mmt_0(\text{m})$ : ارتفاع آب دهی کل. مقادیر در شکل های ۱ و ۲ برای  $0.75 Mmt_0$  و  $1/15$  و

$1/3 Mmt_0$  داده می شوند؛

-  $T_{amd}(\text{°C})$ : متوسط دمای محیط در طول روشنایی روز در محل برای مدت زمان مرجع یا دمای

محیط تخمینی برای تابش کل در سطح مدول  $800 \text{ W.m}^{-2}$  برای روزی با متوسط تابش کل

$6 \text{ kWh.m}^{-2}.\text{day}^{-1}$  در سطح مدول.

**یادآوری** - تا زمانیکه استاندارد IEC برای روز خورشیدی مرجع وجود ندارد نمودار تابش روزانه و دما باید در کنار

منحنی های آب دهی روزانه پیش بینی شده در شکل ۱ نمایش داده شود.

#### ۲-۲ تصحیح های دما

مقادیر آب دهی لحظه ای مرجع  $q_0$  و روزانه  $Q_{j0}$  باید برای دو مجموعه مقادیر زیر داده شود:

<sup>1</sup> On-site

-  $T_{amd}+10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ,  $H_i$  ,  $Mmt_o$

-  $T_{amd}-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ,  $H_i$  ,  $Mmt_o$

### ۳ آزمون های در محل

#### ۱-۳ شرایط تصدیق برای آزمون های در محل

$$0.75 Mmt_o < \text{actual } Mmt < 1.3 Mmt_o$$

$$T_{amd}-10^{\circ}\text{C} < \text{actual } T_{amd} < T_{amd}+10^{\circ}\text{C}$$

$$0.8 H_{i_o} < \text{actual } H_i < 1.2 H_{i_o}$$

$$0.8 G_{i_o} < \text{actual } G_i < 1.2 G_{i_o}$$

#### ۲-۳ روش های اجرایی (در دست بررسی است)

### ۴ الزامات عملکردی

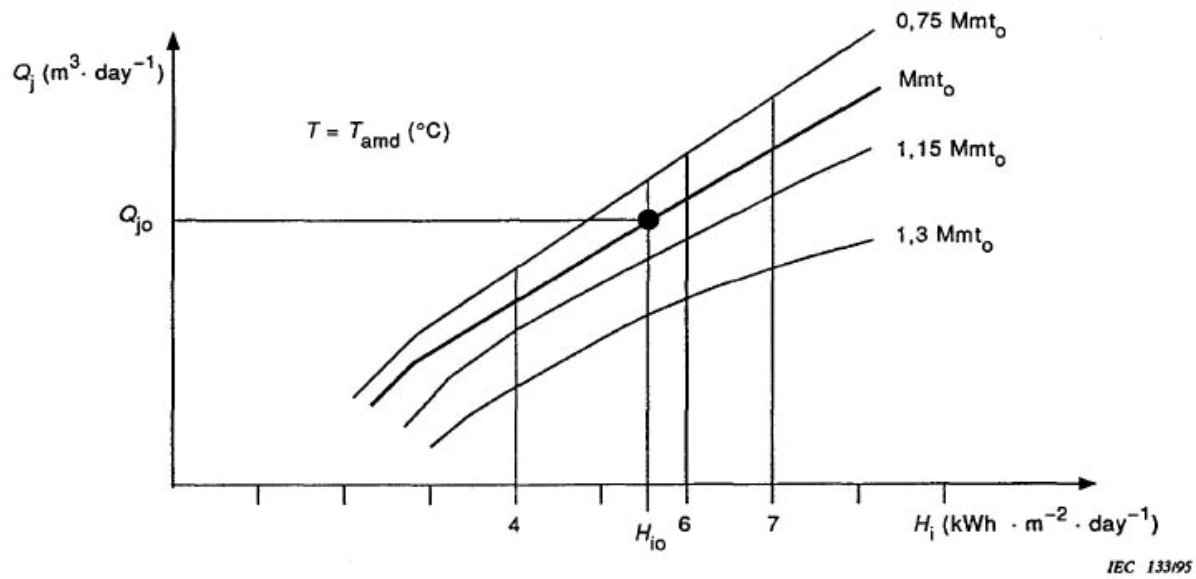
#### ۱-۴ آب دهی لحظه ای، q

آب دهی اندازه گیری شده واقعی که با شرایط مرجع برون یابی شده است باید بیشتر از ۹۰٪ آب دهی مرجع پیش بینی شده، باشد.

آب دهی لحظه ای اندازه گیری شده واقعی برای تابش های اندازه گیری شده بین  $G_{i_o}/2$  و  $G_{i_o}$ ، مقادیر تابش کل در سطح مدول در محل باید بیشتر از ۹۰٪ آب دهی های لحظه ای پیش بینی شده در دمای محیط و ارتفاع آب دهی کل باشد.

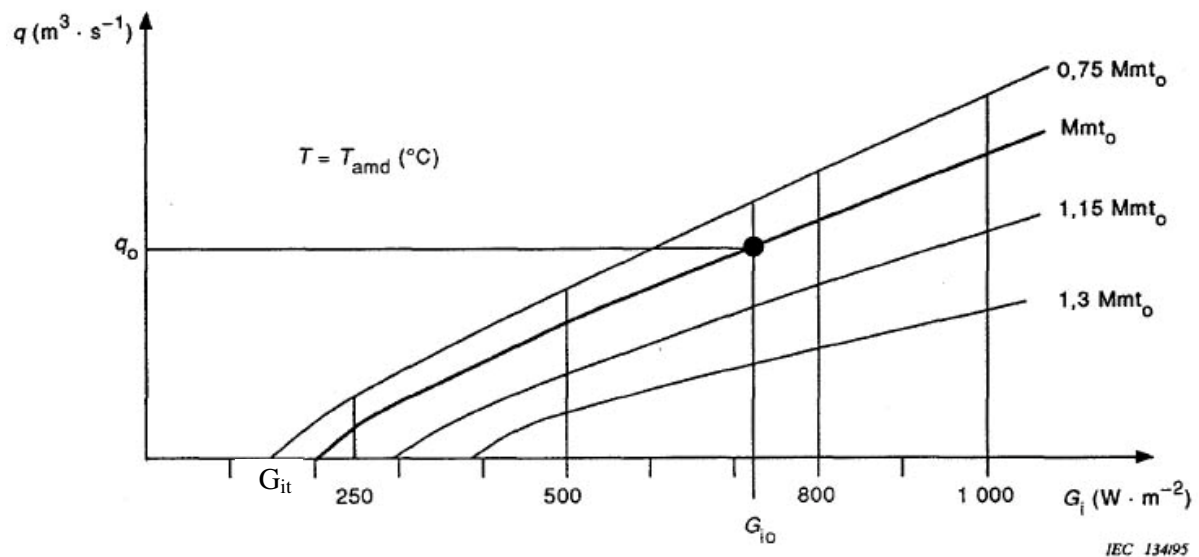
#### ۲-۴ آب دهی روزانه، Qz

آب دهی روزانه اندازه گیری شده واقعی تصحیح شده به شرایط مرجع، باید بیشتر از %K آب دهی روزانه پیش بینی شده، باشد که در آن، K بزرگتر از ۸۰ است.



IEC 133/95

شکل ۱- آب دهی روزانه بر حسب تابش کل روزانه در سطح مدول



IEC 134/95

شکل ۲- آب دهی لحظه ای بر حسب تابش کل در سطح مدول