



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۷۳۱-۷

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

20731-7

1st.Edition

2016

توصیه‌هایی برای سامانه‌های انرژی
تجدیدپذیر و ترکیبی کوچک برای
برق‌رسانی روستایی - قسمت ۷:
مولدها

**Recommendations for small renewable
energy and hybrid systems for rural
electrification—
Part 7: Generators**

ICS: 27.160;27.180

استاندارد ملی ایران شماره ۷-۲۰۷۳۱ : ۱۳۹۴

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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 سازمان، 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

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

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان 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 سازمان ها 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) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« توصیه‌هایی برای سامانه‌های انرژی تجدیدپذیر و ترکیبی کوچک برای برق‌رسانی روستایی -
قسمت ۷: مولدها»

رئیس:

همدانی، بنفشه
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

سمت و / یا محل اشتغال:

کارشناس پژوهش - پژوهشگاه نیرو

دبیر:

شاهنواز، محمدرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

رئیس گروه تدوین استاندارد- سازمان انرژی‌های نو
ایران (سانا)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی‌زاده، عبدالامیر
(کارشناسی مهندسی برق)

کارشناس مسئول مدیریت مصرف - شرکت توانیر

ایازی، جمیله

(کارشناسی مهندسی الکترونیک)

رئیس گروه نظارت بر اجرای استاندارد برق و
مهندسی برق و مهندسی پزشکی - سازمان ملی
استاندارد

حمزه، محسن

(دکترای مهندسی برق)

عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی

خلج، محمد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

مدیر پروژه احداث آزمایشگاه تست ماژول
فتوولتاییک- پژوهشگاه نیرو

ذبیحی، محمدصادق

(دکترای مدیریت)

قائم مقام - مرکز علوم و فنون لیزر ایران

شیخ کانلوی میلان، قادر

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

کارشناس ارشد برق- شرکت مهندسی مشاور
توسعه صنعت برق

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

عبداللهی، ربابه
(کارشناسی مهندسی برق)

گل دوست، علی
(دکترای مهندسی برق)

هوشمندخوی، علی
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

ویراستار:

ایازی، جمیله
(کارشناسی مهندسی الکترونیک)

سمت و / یا محل اشتغال:

کارشناس - سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا)

شرکت مهندسی مشاور قدس نیرو

کارشناس ارشد برق - شرکت مهندسی مشاور
توسعه صنعت برق

رئیس گروه نظارت بر اجرای استاندارد برق و
مهندسی برق و مهندسی پزشکی - سازمان ملی
استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ کلیات
۴	۵ حدود مولد
۵	۶ الزامات مولدها
۵	۱-۶ الزامات عمومی
۵	۲-۶ الزامات خاص برای فناوری‌های مختلف
۵	۱-۲-۶ الزامات ورودی
۸	۲-۲-۶ الزامات خروجی
۹	۳-۲-۶ الزامات خاص برای فناوری‌های مختلف مولد
۹	۷ طراحی مولد و تعیین ظرفیت آن
۱۰	۸ تولید ترکیبی
۱۱	کتابنامه

شکل ۱ - پیکربندی الکتریکی کلی یک سامانه‌ی برق‌رسانی اشتراکی

۵	جدول ۱- ورودی‌ها و خروجی‌های عمومی که باید برای مشخصات مولد در نظر گرفته شوند
۶	جدول ۲- الزامات ورودی مرتبط با فناوری مولد
۸	جدول ۳- الزامات خروجی مرتبط با فناوری مولد
۹	جدول ۴- الزامات مولدهای خاص در نظر گرفته شده در مجموعه IEC 62257

پیش گفتار

استاندارد « توصیه‌هایی برای سامانه‌های انرژی تجدیدپذیر و ترکیبی کوچک برای برق‌رسانی روستایی - قسمت ۷: مولدها » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا) تهیه و تدوین شده است در چهل و پنجمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد انرژی مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۸ تصویب شد. اینک این استاندارد 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.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد. منبع و مأخذی (منابع و مأخذی) که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

IEC/TS 62257-7: 2008, Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 7: Generators

توصیه‌هایی برای سامانه‌های انرژی تجدیدپذیر و ترکیبی کوچک برای برق‌رسانی

روستایی

قسمت ۷: مولدها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات کلی برای مولدها (تا بیشینه توان ۱۰۰ kVA) در سامانه‌های برق‌رسانی روستایی غیر متمرکز می‌باشد.

این استاندارد به موارد اصلی اشاره دارد که باید در هنگام انتخاب، تعیین ظرفیت، نصب، بهره برداری و نگهداری این تجهیزات در نظر گرفته شوند.

این استاندارد به همراه استانداردهای دیگری که به فناوری‌های تولید اختصاص داشته و در حال حاضر بیشترین استفاده را در پروژه‌های برق‌رسانی روستایی دارند، به کار گرفته می‌شود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1- IEC/TS 62257-2:2004, Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 2: From requirements to a range of electrification systems

2-2- IEC/TS 62257-4, Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 4: System selection and design

2-3- IEC/TS 62257-5, Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 5: Protection against electric hazards

2-4- IEC/TS 62257-7-1, Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 7-1: Generators – Photovoltaic arrays

2-5- IEC/TS 62257-7-3, Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 7-3: Generating set – Selection of generating sets for rural electrification systems

2-6- IEC/TS 62257-9-1, Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 9-1: Micropower systems

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می‌روند.

۱-۳

مولد

generator

دستگاهی که شکلی از انرژی را به الکتریسیته تبدیل می‌کند.

[برگرفته از: زیربند 3.3.25 از IEC 61836]

۲-۳

سامانه‌ی برق فرمان‌پذیر

dispatchable power system

یک سامانه‌ی برق که در آن، برق تحویلی مطابق برنامه زمانبندی شده در دسترس است. (مثال: یک مولد که با موتور سوخت فسیلی برق تولید می‌کند^۱، فرمان‌پذیر است. یک مولد انرژی تجدیدپذیر معمولاً یک سامانه‌ی برق فرمان‌ناپذیر است).

[برگرفته از: زیربند 3.3.64 از IEC 61836]

۳-۳

سامانه‌ی برق فرمان‌ناپذیر

non-dispatchable power system

سامانه‌ی فرمان‌ناپذیر، وابسته به منبع است؛ توان ممکن است در یک زمان خاص در دسترس نباشد.

۴-۳

سامانه‌ی برق‌رسانی اشتراکی

collective electrification system

سامانه‌ی تولید برق و شبکه‌ی محلی کوچک^۲ که برق چند نقطه‌ی مصرف را از یک یا چند منبع انرژی تأمین می‌کند.

[منبع: زیربند 3.3.10 از IEC 61836]

۵-۳

سامانه‌ی برق‌رسانی منفرد

individual electrification system

سامانه‌ی تولید برق کوچک که برق یک نقطه‌ی مصرف از قبیل یک خانوار را معمولاً از یک منبع تکی تأمین می‌کند.

1 - Fossil-fuelled engine-powered generator

2 - Minigrid

[منبع: زیربند 3.3.32 از IEC 61836]

۶-۳

واسط

interface

مرز بین دو سامانه یا تجهیز، که امکان اتصال بین دو سامانه را فراهم می‌کند.

۷-۳

مجموعه مولد

genset

واژه‌ای متداول به معنای «دستگاه موتور-مولد» که شامل یک موتور سوخت فسیلی متصل به یک مولد الکتریکی است.

[منبع: زیربند 3.3.26 از IEC 61836]

۸-۳

ریز شبکه

microgrid

شبکه‌ای که در ظرفیت کمتر از ۱۰۰ kVA کار می‌کند و توسط یک سامانه‌ی ریزتوان برق‌رسانی می‌شود.

۹-۳

سامانه‌ی ریزتوان

micropower system

سامانه‌ی تولیدی که توانی کمتر از ۱۰۰ kVA را با استفاده از یک منبع تکی یا یک سامانه چند منبعی تولید می‌کند.

۱۰-۳

تاسیسات کاربر

user installation

تاسیسات الکتریکی مستقر در خانه‌ی کاربر، که لوازم برقی کاربر را تغذیه می‌کند و از طریق واسط به ریزشبکه متصل می‌شود.

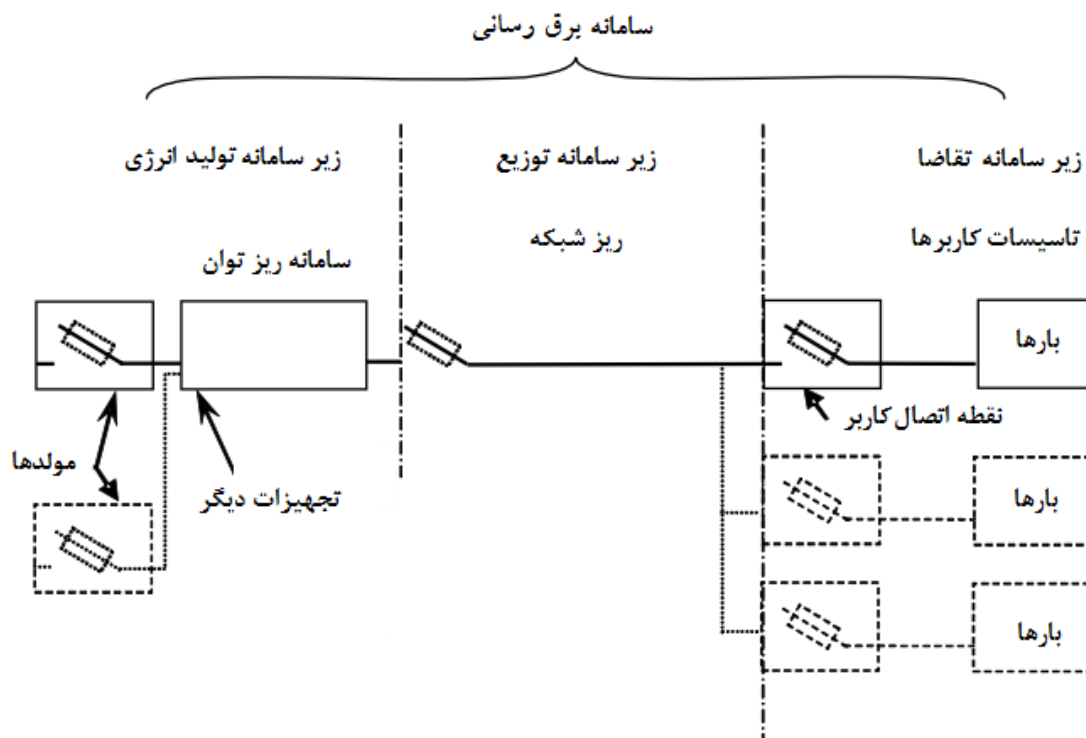
۴ کلیات

در یک سامانه‌ی برق‌رسانی، یک مولد بخشی از زیرسامانه‌ی تولید انرژی است. ساختارهای مختلفی برای زیرسامانه‌های تولید انرژی در IEC/TS 62257-2 همراه با برخی توصیه‌ها برای انتخاب زیرسامانه‌ی تولید انرژی مربوطه ارائه شده است، که تطبیق‌دهنده‌ی هر دو الزامات منابع و تقاضا است (IEC/TS 62257-2, Annex D).

یک زیرسامانه‌ی تولید انرژی می‌تواند شامل یک یا چند مولد با فناوری یکسان یا فناوری‌های مختلف (تولید ترکیبی) باشد. توصیه‌ها برای پیکربندی سامانه‌های توان ترکیبی در IEC/TS 62257-9-1 فراهم شده است. با توجه به در دسترس بودن منبع اولیه، مولدها می‌توانند به صورت فرمان‌پذیر یا فرمان‌ناپذیر دسته‌بندی شوند.

۵ حدود مولد

شکل ۱ موقعیت مولد را در یک سامانه‌ی برق‌رسانی نشان می‌دهد.



شکل ۱ - پیکربندی الکتریکی کلی یک سامانه‌ی برق‌رسانی اشتراکی

یادآوری ۱- همچنانکه در IEC/TS 62257-2 توضیح داده شده است، سامانه‌های برق‌رسانی اشتراکی از سه بخش که در شکل ۱ نشان داده شده، تشکیل می‌شوند؛ یک سامانه‌ی برق‌رسانی منفرد فاقد یک زیرسامانه‌ی توزیع است، اما می‌تواند توسط یک سامانه‌ی ریزتوان برق‌دار شود.

یادآوری ۲- IEC/TS 62257-9-1 به سامانه‌های ریزتوان می‌پردازد.

مولد، در بر گیرنده‌ی هر چیزی است که برای تولید توان الکتریکی منطبق با مشخصات الزامی ولتاژ، فرکانس، هارمونیک‌ها، توان و مصرف مشترکین برق، به آن‌ها نیاز دارد که مطابق با کیفیت خدمات درخواست شده است.

در این استاندارد، «مولد» به معنای «مولد نصب شده» و شامل موارد زیر است:

- مولد، که قادر به تولید برق از یک منبع اولیه‌ی انرژی (خورشید، باد، سوخت، آب) است.
- وسایل کنترل داخلی مرتبط
- وسایل حفاظتی مرتبط
- وسایل اتصال دهنده‌ی مربوط، همراه با سایر تجهیزات سامانه‌ی ریزتوان (شینه‌ها و غیره)
- زیرساخت و عملیات عمرانی مورد نیاز

۶ الزامات مولدها

۱-۶ الزامات عمومی

هنگام تعیین مشخصات مولد، «ورودی‌ها» و «خروجی‌های» زیر، همانگونه که در جدول ۱ نشان داده شده، باید در نظر گرفته شوند.

جدول ۱- ورودی‌ها و خروجی‌های عمومی که باید برای مشخصات مولد در نظر گرفته شوند

الزامات خروجی (نتایج)	مشخصات مولد	الزامات ورودی (محدودیت‌ها)
عملکردهای الکتریکی (ولتاژ، جریان، توان، فرکانس)	فناوری اندازه وزن	منابع انرژی اولیه (خورشید، باد، مقدار جریان آب/ ارتفاع آب، سوخت)
ایمنی (اشخاص، تجهیزات)	حجم حفاظت محفظه‌بندی	شرایط محیطی (فشار هوا / رطوبت/ دما)
اثرات محیطی (گازهای خروجی، گرما، نویز)	عملیات عمرانی الزامات تعمیر و نگهداری کنترل داخلی	علامت‌ها (راه اندازی/ توقف، هم‌زمانی)
		ضوابط / استانداردها ارزیابی تقاضای انرژی ارزیابی الزامات کیفیت انرژی

۲-۶ الزامات خاص برای فناوری‌های مختلف

۱-۲-۶ الزامات ورودی

جدول ۲ مواردی را نشان می‌دهد که باید درباره‌ی مشخصات سایت مد نظر قرار گیرند تا بتوان ارزیابی کرد که آیا مولد منطبق با الزامات مشخصات عمومی هست یا خیر.

جدول ۲- الزامات ورودی مرتبط با فناوری مولد

مواردی که باید مد نظر قرار گیرند				الزامات ورودی (محدودیت‌ها)
توربین آبی کوچک	دستگاه مولد	توربین بادی	آرایه فتوولتائیک (PV)	
دسترس پذیری در شب و روز، شرایط فصلی و شرایط حاد (طغیان)	امکان ارتباط با سایت و قابلیت ذخیره‌ی محلی	تغییر پذیری زیاد در کوتاه‌مدت، شرایط فصلی و شرایط حاد (مانند تند باد)	فقط در روشنایی روز و متغیر با فصل	دسترس پذیری منبع
در اغلب موارد، داده‌های واقعی در دسترس نیست؛ اندازه‌گیری جریان آب در محل و مشاهده و ثبت تغییرات فصلی	برآورد آسان تأمین سوخت و امکان حمل و نقل و بازیافت بُشکه‌های سوخت	برون‌یابی داده‌های موجود که نیازمند استفاده از نرم‌افزار اختصاصی و برآورد کلی از پیکربندی سایت است	امکان برون‌یابی داده‌های موجود برای یک ناحیه‌ی مجاور	برآورد منبع
کمینه مقدار جریان آب یا ارتفاع آب مورد نیاز است	مصرف ویژه (I/kWh) که با ضریب بار و ارتفاع تغییر می‌کند	یک کمینه سرعت باد برای شروع تولید لازم است تولید شدیداً بستگی به منبع باد، به صورت تئوری متناسب با مکعب سرعت است	تولید یک آرایه‌ی خاص می‌تواند توسط یک عامل از چهار عامل، بسته به مشخصات تابش خورشیدی و دما در سایت تغییر کند	کمینه مقدار منبع
همیشه عملی نیست موقعیت مکانی، بستگی به منبع آب دارد	بله؛ اما اثر محیطی را ببینید مشکلات نویز را نیز در نظر بگیرید	همیشه عملی نیست منبع باد بستگی به محل دارد در موارد معدودی، توربین‌های بادی کوچک می‌توانند مستقیماً بر روی سقف نصب شوند مشکلات نویز را نیز در نظر بگیرید	بله، اگر فضای لازم در دسترس باشد	امکان نصب مولد تأحد امکان نزدیک به محل مصرف انرژی

ادامه جدول ۲- الزامات ورودی مرتبط با فناوری مولد

مواردی که باید مد نظر قرار گیرند				الزامات ورودی (محدودیت‌ها)
توربین آبی کوچک	مجموعه مولد	توربین بادی	آرایه فتوولتائیک (PV)	
توربین آبی کوچک زیرساخت، به فناوری و ارتفاع مورد نیاز آب، بسیار وابسته است	نسبت سطح به توان، کمترین مقدار است فضای اضافی برای ذخیره-ی سوخت نیاز است	فضا برای مستقر کردن، شامل نصب تکیه‌گاه‌ها و امکان خواباندن توربین برای تعمیر و نگهداری	نسبت سطح به توان برای آرایه‌های فتوولتائیک در مقایسه با مولدهای دیگر بالا است آرایه فتوولتائیک کوچک می‌تواند مستقیماً بر روی سقف‌ها نصب شود	در دسترس بودن محل مناسب برای نصب مولد
قابلیت دسترسی به منبع آب	قابلیت دسترسی برای حمل و نقل سوخت	ناهمواری، موانع و غیره	سایه اندازی	مشخصاتی از سایت که باید در نظر گرفته شود
می‌تواند بالا باشد، وابسته به شیب و عرض رودخانه	کم	کم تا متوسط، وابسته به وضعیت زمین، استحکام خاک یا کیفیت سقف وابسته به اندازه و فناوری توربین بادی	کم تا متوسط، وابسته به وضعیت زمین، استحکام خاک، کیفیت سقف‌ها	میزان محدودیت‌های عمرانی
کم، اما متوسط برای عملیات تعمیر و نگهداری	کم، اما زیاد برای عملیات تعمیر و نگهداری سنگین	کم، اما زیاد برای عملیات تعمیر و نگهداری	کم	مهارت لازم برای بهره‌برداری
تنظیم کردن تنظیمات توربین با توجه به جریان آب در دسترس و تقاضای برق	عملکرد بین ۵۰ درصد تا ۸۰ درصد از توان مجاز برای اطمینان از طول عمر نامی موتور ذخیره‌ی سوخت مورد نیاز	برای تطبیق تولید با تقاضا نیاز به ذخیره سازی در باتری‌ها یا بکارگیری ترکیبی با سایر مولدها است	برای تطبیق تولید با تقاضا نیاز به ذخیره سازی در باتری‌ها یا بکارگیری ترکیبی با سایر مولدها ^۱ است	محدودیت‌های بهره‌برداری

یادآوری- سطوح مختلفی از دقت برای جمع‌آوری داده‌های منابع و تقاضا در استاندارد IEC/TS 62257-4 ارائه شده است.

۲-۲-۶ الزامات خروجی

جدول ۳ مواردی را مشخص می‌کند که برای هر نوع مولد، با توجه به الزامات متفاوت خروجی که در مشخصات عمومی^۱ فهرست شده است، باید حل شود.

جدول ۳- الزامات خروجی مرتبط با فناوری مولد

مسائلی که باید حل شوند				الزامات خروجی (نتایج)
توربین آبی کوچک	مجموعه مولد	توربین بادی	آرایه فتوولتائیک (PV)	
تنظیم ولتاژ و فرکانس توسط تنظیم جریان آب یا تقاضا در برخی موارد ذخیره‌سازی مورد نیاز است در هنگام استفاده از شارژ باتری، تبدیل انرژی مورد نیاز است	تنظیم داخلی فرکانس و ولتاژ	تنظیم ولتاژ و فرکانس توسط یک ابزار خارجی برای تطبیق تولید با تقاضا، ذخیره‌سازی مورد نیاز است در هنگام بکارگیری توربین‌های بادی برای شارژ باتری، تبدیل انرژی مورد نیاز است	شکل موج ولتاژ مورد نیاز (باتری، بکارگیری ترکیبی مولدها) ذخیره‌سازی به منظور تطبیق تولید با تقاضا اگر تقاضا AC باشد، تبدیل انرژی مورد نیاز است.	عملکردهای الکتریکی (بارها و کیفیت خدمات)
الکتریکی بخش‌های متحرک فشار آب	الکتریکی بخش‌های متحرک گرما خطر آتش	الکتریکی بخش‌های متحرک مکانیکی (برپا کردن/ خواباندن ماشین)	الکتریکی مکانیکی تاثیر باد بر روی آرایه فتوولتائیک)	مسائل ایمنی
بصری (مخصوصاً ناشی از سرریز آب و دریچه کنترل آب، اگر موجود باشد) اثرات ناشی از جانداران و گیاهان	نویز آلودگی خاک ناشی از روغن و سوخت آلودگی هوا ناشی از گازهای خروجی گرما	بصری نویز بازیافت باتری (در صورت انبارش باتری)	بصری إشغال زمین بازیافت باتری (در صورت انبارش باتری)	اثرات محیطی

1 - General Specification (GS).

عملکردهای الکتریکی به منظور تامین سطح کیفیت مورد نیاز، باید مطابق با مشخصات عمومی پروژه تعیین شود. شاخص‌های کیفیت منبع در جدول ۶، پیوست پ استاندارد IEC/TS 62257-4 ارائه شده‌اند.

توصیه‌های ایمنی، شامل الزامات ایمنی الکتریکی عمومی ارائه شده در استاندارد IEC/TS 62257-5 (متداول برای همه‌ی مولدها) است، اما باید به جنبه‌های خاص مرتبط با هر فناوری (خطرات مکانیکی، بخش‌های متحرک، خطرات آتش، دمای بالا و غیره) توجه شود.

ضروری است که در طراحی مولد، مشخصات وسایلی که باید تغذیه شوند را در نظر گرفت (برای مثال، داشتن ضریب توان پایین، دال بر افزایش ظرفیت^۱ مولد است).

۳-۲-۶ الزامات خاص برای فناوری‌های مختلف مولد

الزامات خاص برای فناوری‌های مختلف، در مشخصات فنی زیر که در جدول ۴ آمده است، ارجاع داده شده‌اند.

جدول ۴- الزامات مولدهای خاص در نظر گرفته شده در مجموعه استاندارد IEC 62257

مرجع IEC 62257	شناسه گذاری
IEC/TS 62257-7-1	آرایه فتوولتائیک
الف	توربین بادی
IEC/TS 62257-7-3	مجموعه‌ی تولید
ب	توربین آبی کوچک
الف استاندارد دی تدوین نشده است.	
ب استاندارد دی تدوین نشده است.	

۷ طراحی مولد و تعیین ظرفیت آن

توان و انرژی می‌تواند توسط یک یا چند مولد ترکیب شده تامین شود.

مولد یا سامانه‌ی ریزتوان ترکیبی شامل چندین مولد است که باید برای فراهم کردن بیشینه توان و انرژی لازم توسط مشخصات عمومی، طراحی و تعیین ظرفیت شوند.

ساختارهای اصلی سامانه‌های ریزتوان، در استاندارد IEC/TS 62257-2 آورده شده است.

چندین استراتژی می‌تواند برای اطمینان از رضایت مشترکین برق و سوددهی پروژه توسعه داده شود. انتخاب مولدی با ظرفیت بیش از مقدار تعیین شده در طراحی، می‌تواند رضایت مشترکین برق را افزایش دهد؛ اما می‌تواند سوددهی پروژه را به خطر بیاندازد. باید به این واقعیت توجه شود که برای مجموعه‌های تولید، ظرفیت بیش از مقدار تعیین شده در طراحی، می‌تواند یک ریسک فنی باشد (به IEC/TS 62257-7-3 مراجعه شود).

به منظور کمک به بهینه‌سازی محاسبات فنی - اقتصادی سامانه‌ها، به استاندارد IEC/TS 62257-4 مراجعه شود.

1- Oversizing

مشخصات عمومی، نیازمند سطح خاصی از کیفیت منبع برای ولتاژ و جریان تامین شده‌ی مشترکین برق است. بنابراین مولدها باید به گونه‌ای انتخاب، طراحی و تعیین ظرفیت شوند که بتوانند سطح لازم کیفیت را فراهم نمایند. بدین منظور، پارامترهای مهم از قبیل وسایلی که باید تغذیه شوند، طول ریزش‌بکه، ساختار سامانه‌ی ریزش‌بکه (یک یا چند مولد، ترکیب فناوری‌ها، ذخیره‌سازی و غیره) باید در نظر گرفته شوند.

۸ تولید ترکیبی

الزامات خاص برای ترکیب مولدهای مختلف در یک سامانه‌ی ریزتوان، در IEC/TS 62257-9-1 ارائه شده است.

کتابنامه

IEC/TS 61836, Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols

IEC/TS 62257-1, Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 1: General introduction to rural electrification