



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۶-۲۰۷۳۱

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

20731-6

1st.Edition

2016

توصیه‌هایی برای سامانه‌های انرژی
تجدیدپذیر و ترکیبی برای برق‌رسانی
روستایی -

قسمت ۶: تأیید، بهره‌برداری، تعمیر
ونگهداری و تعویض

**Recommendations for renewable energy
and hybrid systems for rural
electrification—
Part 6: Acceptance, operation,
maintenance and replacement**

ICS:27.160

استاندارد ملی ایران شماره ۶-۲۰۷۳۱ : 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 استانداردهای 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) 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) 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 برای برق‌رسانی روستایی -

قسمت ۶: تأیید، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری و تعویض »

رئیس:

احمدی‌زاده، عبدالامیر

(کارشناسی مهندسی برق)

سمت و / یا محل اشتغال:

کارشناس مسئول مدیریت مصرف - شرکت توانیر

دبیر:

شاهنواز، محمدرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

رئیس گروه تدوین استاندارد - سازمان انرژی‌های نو

ایران (سانا)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

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

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

عبداللهی، ربابه

(کارشناسی مهندسی برق)

کارشناس - سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا)

گل دوست، علی

(دکترای مهندسی برق)

کارشناس - شرکت مهندسی مشاور قدس نیرو

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

همدانی، بنفشه

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

هوشمندخوی، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

ویراستار:

ایازی، جمیله

(کارشناسی مهندسی الکترونیک)

سمت و / یا محل اشتغال:

کارشناس پژوهش - پژوهشگاه نیرو

کارشناس ارشد برق - شرکت مهندسیین مشاور

توسعه صنعت برق

رئیس گروه نظارت بر اجرای استاندارد برق و

مهندسی برق و مهندسی پزشکی - سازمان ملی

استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
	پیش گفتار
ح	
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ جنبه‌های عمومی
۳	۱-۴ مقدمه‌ای بر اقدامات AOMR
۶	۲-۴ شرایط تأثیرگذار بر اقدامات AOMR و راهبردها
۶	۱-۲-۴ مشخصات پروژه/سامانه‌هایی که باید مدیریت شوند
۶	۲-۲-۴ تشکیلات کارکنان مرتبط با AOMR و مسئولیت‌های آنها
۸	۳-۲-۴ توانایی‌های فنی مورد نیاز مشارکت‌کنندگان AOMR
۹	۳-۴ آموزش
۹	۵ قوانینی برای سامانه‌ها
۹	۱-۵ شناسایی سامانه و حفظ داده‌های بهره‌برداری ثبت شده
۱۰	۲-۵ موارد تشکیلاتی
۱۰	۱-۲-۵ تعریف حدود حوزه AOMR سامانه
۱۰	۲-۲-۵ برنامه ریزی اقدامات AOMR
۱۱	۳-۲-۵ ردیابی اقدامات AOMR
۱۱	۳-۵ موارد فنی
۱۲	۴-۵ موارد تأیید
۱۲	۵-۵ رویه‌های توصیه شده برای اعمال تغییرات
۱۳	۶-۵ اقدامات تعمیر و نگهداری
۱۴	۷-۵ عوامل موثر بر تعویض
۱۴	۸-۵ تحلیل انطباق خدمات ارائه شده با تعهدات قراردادی
۱۵	۶ قوانین تجهیزات الکتریکی
۱۵	۱-۶ جنبه‌های عمومی
۱۵	۲-۶ جنبه‌های خاص مرتبط با تجهیزات الکتریکی
۱۵	۱-۲-۶ کلیات

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱۶	۲-۲-۶ آزمون تأیید
۱۶	۳-۲-۶ رویه‌های توصیه شده برای اعمال تغییرات
۱۶	۴-۲-۶ اقدامات تعمیر و نگهداری
۱۶	۵-۲-۶ عوامل موثر بر تعویض
۱۹	کتابنامه
۴	جدول ۱- اقدامات AOMR
۵	جدول ۲- شرح فرآیند تأیید سامانه
۷	جدول ۳- مشارکت کنندگان در AOMR
۸	جدول ۴- سطوح مهارت ایمنی
۹	جدول ۵- سطوح مهارت عمومی
۱۰	جدول ۶- برنامه‌ریزی اقدامات تعمیر و نگهداری (مثال)
۱۱	جدول ۷- محدوده‌های ولتاژ
۱۵	جدول ۸- تأیید پایبندی به تعهدات

پیش گفتار

استاندارد « توصیه‌هایی برای سامانه‌های انرژی تجدیدپذیر و ترکیبی برای برق‌رسانی روستایی - قسمت ۶: تأیید، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری و تعویض » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا) تهیه و تدوین شده است در چهل و پنجمین اجلاس 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 62257-6: 2015, Recommendations for renewable energy and hybrid systems for rural electrification—Part 6: Acceptance, operation, maintenance and replacement

توصیه‌هایی برای سامانه‌های انرژی تجدیدپذیر و ترکیبی برای برق‌رسانی روستایی - قسمت ۶: تأیید، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری و تعویض

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه مقررات مختلف بکار رفته برای تأیید، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری و تعویض^۱ (AOMR) سامانه‌های برق‌رسانی روستایی^۲ غیرمتمرکز^۳ (DRES) است که برای تأمین توان الکتریکی محل‌هایی که به یک شبکه به هم پیوسته‌ی بزرگ یا شبکه ملی متصل نیستند، طراحی شده‌اند تا نیازهای اساسی را برآورده کنند.

عمده این محل‌ها عبارتند از:

- محل‌های مسکونی دور افتاده؛
- خانه‌های روستایی؛
- مراکز خدمات اجتماعی (روشنایی عمومی، ایستگاه پمپاژ، مراکز بهداشت، اماکن مذهبی و فرهنگی، ساختمان‌های اداری و غیره)؛
- مراکز فعالیت‌های اقتصادی (کارگاه‌ها، صنایع کوچک و غیره).

این استاندارد روشی برای رسیدن به بهترین شرایط فنی و اقتصادی برای تأیید، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری و تعویض تجهیزات و چرخه‌ی کامل طول عمر سامانه را پیشنهاد می‌کند. این استاندارد جایگزین کتاب راهنمای فنی تهیه شده توسط سازندگان برای هر کدام از تجهیزات نمی‌شود. کاربرد و پیچیدگی سامانه، سطح مستندات AOMR مورد نیاز را تعیین خواهد کرد.

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 این استاندارد الزامی است:

2-1- IEC 62257 (all parts) Recommendations for renewable energy and hybrid systems for rural electrification

1- Acceptance, Operation, Maintenance and Replacement (AOMR)

۲- سامانه‌های برق‌رسانی روستایی، سامانه‌هایی هستند که دارای ولتاژهای نامی AC کمتر از ۵۰۰ V ولت، ولتاژهای نامی DC کمتر از ۷۰۰ V و توان نامی کمتر از ۱۰۰ kVA می‌باشند.

3- Decentralized rural electrification systems

- 2-2-IEC TS 62257-1, Recommendations for renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 1: General introduction to IEC 62257 series and rural electrification
- 2-3-IEC TS 62257-2, Recommendations for renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 2: From requirements to a range of electrification systems
- 2-4-IEC TS 62257-3, Recommendations for renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 3: Project development and management
- 2-5-IEC TS 62257-4, Recommendations for renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 4: System selection and design
- 2-6-IEC TS 62257-7, Recommendations for renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 7: Generators
- 2-7-IEC TS 62257-8, Recommendations for renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 8: Batteries and converters
- 2-8-IEC TS 62257-9 (all parts), Recommendations for renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 9-XX: Integrated systems
- 2-9-IEC TS 62257-12-1, Recommendations for renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 12-1: Selection of lamps and lighting appliances for off-grid electricity systems

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

اقدامات AOMR

اقدامات تأیید، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری و تعویض

AOMR actions

acceptance, operation, maintenance and replacement actions

فرایندهای کلیدی که برای بکارگیری موفق کل سامانه برقرسانی غیر متصل به شبکه موردنیاز است.

۲-۳

قرارداد اجرایی

implementation contract

قراردادی میان سرمایه‌گذار/کارفرما و مجری پروژه که معمولاً نتیجه‌ی مناقصه‌ای است که توسط مجری پروژه و بر اساس مشخصات عمومی برگزار می‌شود.

۳-۳

تجهیزات الکتریکی

electric equipment

اقلامی که برای اهدافی مانند تولید، تبدیل، انتقال، توزیع یا بکارگیری انرژی الکتریکی استفاده می شوند، از قبیل ماشین‌های الکتریکی، ترانسفورمرها، سوئیچگیر و دستگاه کنترل، دستگاه‌های اندازه‌گیری، وسایل حفاظتی، سامانه‌های سیم‌کشی، تجهیزات جریانی^۱.

[منبع: IEC 60050-826:2004, 826-16-01]

۴-۳

انرژی تجدیدپذیر

renewable energy

انرژی از منبعی که پس از استفاده، تمام نمی شود.

[منبع: IEC TS 62257-2:2015, 3.1]

۴ جنبه‌های عمومی

۴-۱ مقدمه‌ای بر اقدامات AOMR

سامانه‌های برق‌رسانی مجزا برای تأمین توان بارهای منفرد، اشتراکی یا بارهای واقع در نواحی دور دست که به شبکه برق متصل نیستند، طراحی می‌شوند. این سامانه‌ها در سه گروه زیر قرار می‌گیرد:

- سامانه‌های برق‌رسانی فرایندی (برای مثال ایستگاه پمپاژ)
- سامانه‌های برق‌رسانی منفرد^۲ (IES) (کاربر، بار یا کاربرد تکی)
- سامانه‌های برق‌رسانی اشتراکی^۳ (CES) (چندین کاربر، بار یا کاربرد)

به منظور برآورده کردن الزامات گوناگون انرژی برحسب کیفیت و کمیت، شش نوع سامانه ریزتوان مجزا شناسایی شده‌اند (به IEC 62257-2 مراجعه شود).

اقدامات AOMR در جدول ۱ ارائه شده‌اند.

شرح اصولی فرایند تأیید سامانه در جدول ۲ آورده شده است.

1- Current-using equipment
2- Individual electrification systems
3- Collective electrification systems

جدول ۱- اقدامات AOMR

<ul style="list-style-type: none"> ● فرایند بررسی برای حصول اطمینان از برآورده شدن الزامات تأسیسات سامانه که در قرارداد اجرایی میان سرمایه‌گذار/کارفرما و مجری پروژه بیان شده است. ● فرایند آزمون برای حصول اطمینان از اینکه سامانه‌ی ریزتوان مطابق با بخش عملیاتی قرارداد اجرایی کار می‌کند. ● به محض اینکه طرف‌های قرارداد به توافق رسیدند، مسئولیت سامانه واگذار می‌شود. 	<p>تأیید</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● مدیریت تجاری بهره‌برداری از سامانه ● پایش بهره‌برداری «عادی» سامانه ● (بهره‌برداری «عادی» یعنی سامانه توانی منطبق با تمامی مشخصات خدمات مورد نظر را با پیکربندی اصلی طراحی شده تأمین می‌کند) ● مدیریت بهره‌برداری الکتریکی سامانه یعنی انجام اقدامات روی مدارهای الکتریکی (تغییرات پیکربندی) ● پاسخ به شرایط بهره‌برداری غیرعادی یعنی فراهم کردن سرویس خارج از حدود قرارداد اجرایی (فقدان طولانی‌مدت منابع انرژی تجدید پذیر) ● پاسخ به بهره‌برداری غیرعادی سامانه ● اقدامات اصلاحی (دستی یا خودکار)، عیب‌یابی و تعمیر سامانه یا اجزای آن (تشخیص دلیل خرابی‌ها، پیدا کردن خطا = تعمیر نیروگاه و بازبایی شرایط به شرایط بهره‌برداری قبل از خرابی غیرقابل پیش‌بینی) ● تضمین^۱ ایمنی در مدت انجام اقدامات (سرویس و نگهداری) در نیروگاه ● تحلیل عملکرد و بهبود سامانه برای لحاظ کردن شرایط بهره‌برداری جدید 	<p>بهره‌برداری</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● تعمیر و نگهداری پیشگیرانه: حفظ و نگاه‌داشتن سامانه در حالت بهره‌برداری «عادی» آن ● تعمیر و نگهداری اصلاحی: تنظیم، تعمیر یا تعویض اجزا بعد از تشخیص خطا^۲ ● انجام آزمون‌ها و بازرسی دوره‌ای 	<p>تعمیر و نگهداری</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● تعویض تجهیزات بعد از اتمام طول عمر «عادی» ● تعویض تجهیزات به منظور ارتقای آنها ● جداکردن و بازیافت در پایان طول عمر 	<p>تعویض</p>

1- Guaranteeing
2- Fault

جدول ۲- شرح فرآیند تأیید سامانه

محتوای داده برگ پیشنهادی	مجری ها	طرف مسئول	هدف	فرآیند تأیید	
				مرحله ۱	آماده سازی
فهرست اسناد قراردادی که باید ارائه شود	مجری پروژه/ پیمانکار دست دوم	مجری پروژه	جمع آوری کل اطلاعات سامانه		
فهرست اسناد قراردادی که باید ارائه شود	مهندس مشاور	سرمایه گذار/ کارفرما	بررسی اینکه تمامی الزامات غیر عملیاتی قرارداد برآورده می شوند: مستندات، کتاب راهنما ها، قطعات یدکی، نقشه ها، روش های اجرایی، قراردادهای تضمین و غیره	بررسی مستندات و بندهای قرار دادی موجود	مرحله ۲
فهرست تجهیزات در: فهرست طراحی اولیه/ فهرست برابر ساخت/ توضیحات	مهندس مشاور	سرمایه گذار/ کارفرما	مطابقت تجهیزات با طراحی تأیید شده ی قرارداد بررسی شود و هر گونه تفاوتی توضیح داده شود	گام اول راه اندازی: ارزیابی مطابقت سامانه ی نصب شده با طراحی تأیید شده	مرحله ۳
نامه	مجری پروژه/ پیمانکار دست دوم	مجری پروژه	بررسی آماده بهره برداری بودن سامانه	گام دوم راه اندازی: ارزیابی آماده بودن تاسیسات	
تأیید قطعه به قطعه: تأیید نوع مناسب قطعه و مرجع آن مطابق با فهرست برابر ساخت نصب صحیح: چک لیست نقاط کلیدی بهره برداری صحیح: فهرست آزمون ها با عملکردهای هدف گذاری شده که باید حاصل شوند	مهندس مشاور	سرمایه گذار/ کارفرما	آزمون اینکه اجزای سامانه به طور صحیح کار می کنند	گام سوم راه اندازی: آزمون های مقدماتی	
فهرست آزمون های سامانه با عملکردهای هدف گذاری شده ای که باید حاصل شود	مهندس مشاور	سرمایه گذار/ کارفرما	بررسی تمامی عملکردهای بهره برداری کل سامانه	گام چهارم راه اندازی: آزمایش عملکرد	
نامه ی تأیید		سرمایه گذار/ کارفرما مجری/ بهره بردار/ مالک پروژه	واگذاری مسئولیت	موافقت نامه	مرحله ۴

۴-۲ شرایط تأثیرگذار بر اقدامات AOMR و راهبردها

۴-۲-۱ مشخصات پروژه/سامانه‌هایی که باید مدیریت شوند

مشخصات سامانه‌ها و محیط نصب آن‌ها، بر برنامه‌های سازمانی انجام اقدامات AOMR اثر خواهند داشت. از میان این عوامل تأثیرگذار، اثر موارد زیر بارزتر هستند:

- جانمایی جغرافیایی: تعداد سامانه‌ها، موقعیت و پراکندگی آن‌ها، لوازم یدکی و الزامات و نیازهای ابزاری، تکنیسین و وسایل حمل و نقل تجهیزات، زمان متوسط برای تعمیر و شاید روش جمع‌آوری هزینه فروش انرژی را تعیین خواهد کرد.
- اندازه سامانه‌ها و فناوری آن‌ها روی برنامه‌ی تعمیر و نگهداری، سطح مهارت تکنیسین، و دخیل بودن کاربران نهایی اثر خواهد داشت؛
- استفاده از چندین استاندارد برای سامانه بر سطح آموزش و مهارت بهره‌بردارها و کارمندان تعمیر و نگهداری اثر خواهد گذاشت؛
- اهمیت کاربردهای خاص (بهداشتی و درمانی، پمپاژ، مخابراتی) را می‌توان بحرانی‌تر در نظر گرفت و با دقت بیشتری مدیریت نمود.

۴-۲-۲ تشکیلات کارکنان مرتبط با AOMR و مسئولیت‌های آنها

طرف‌های مختلف زیر که باید در سامانه‌های انرژی روستایی دخیل باشند، ممکن است مسئول انجام اقدامات AOMR باشند:

- مالک
- سرمایه‌گذار/کارفرما
- مهندس مشاور
- مجری پروژه
- پیمانکار دست دوم
- بهره‌بردار
- پیمانکار تعمیر و نگهداری
- ارائه‌دهنده آموزش
- کاربر

وظایف خاص هر کدام از طرف‌های بالا با جزئیات بیشتر در استاندارد IEC TS 62257-3 شرح داده شده است. اقدامات AOMR مطابق با مسئولیت‌های قراردادی طرف‌های مختلف و با در نظر گرفتن اینکه فردی ممکن است نقش‌های متعددی داشته باشد، مطابق آنچه که در جدول ۳ نشان داده شده، تخصیص داده می‌شود.

جدول ۳- مشارکت کنندگان در AOMR

مسئولیت‌ها در قبال AOMR	اقدامات AOMR				ماهیت مشارکت کنندگان
	R	M	O	A	
مسئولیت مالی و قراردادی بلند مدت سامانه	I			I	مالک
مسئول تعریف قوانین بهره‌برداری، خط مشی تعمیر و نگهداری و جدول زمانی تعویض	C	C	C	I	سرمایه‌گذار/کارفرما
بر اساس خدماتی که باید تأمین شود و تحت مسئولیت سرمایه‌گذار/کارفرما، قوانین AOMR و سطوحی که اجازه‌ی ارائه این خدمات را می‌دهند، تعریف می‌کند.	C	C	C	I	مهندس مشاور
ممکن است اطلاعات مرتبط با AOMR را برای سرمایه‌گذار/کارفرما فراهم کند				I	مجری پروژه
مختص ضمانت تجهیزات	I	I		I	پیمانکار دست دوم
بر پایه تأیید کار، موافقت کرده و اعلام می‌نماید که واحد ریزتوان «برای بهره‌برداری تأیید شده است». سپس مسئول اعمال مقررات AOMR در محل است. مسئول تضمین تعمیر و نگهداری مناسب زیرسامانه‌های تولید، توزیع و تقاضا ^۱ شامل آرایش‌های زمین	I	I	I		بهره‌بردار
متعهد به بازدید سامانه در بازه‌های زمانی منظم برای بررسی وضعیت قطعاتی که در معرض پیری هستند. انجام تعمیر و نگهداری و بازیابی شرایط مناسب اولیه متعهد به اطلاع‌رسانی به شرکاء، به ویژه بهره‌بردار در مورد رخداد‌های مهم مرتبط با بهره‌برداری سامانه		I			پیمانکار تعمیر و نگهداری
انتقال دانش و ارائه آموزش مرتبط که افراد را قادر به انجام اقدامات AOMR تعیین شده، می‌کند		T	T		ارائه‌دهنده آموزش
با اعمال دستورالعمل‌های فراهم شده، کاربر می‌تواند بازخورد را برای بهره‌بردار فراهم کرده و بهره‌برداری‌های ساده و اقدامات تعمیر و نگهداری وابسته به طراحی سیستم را انجام دهد		I	I		کاربر
					C = وظیفه نظری ^۲ I = وظیفه اجرایی T = وظیفه آموزشی

- 1- Demand
2- Conceptual

همانطوریکه در استاندارد IEC TS 62257-2 شرح داده شده است، سامانه به سه زیرسامانه تقسیم می‌شود (زیرسامانه‌ی تولید، زیرسامانه‌ی توزیع و زیرسامانه‌ی تقاضا).

زیرسامانه‌های مختلف ممکن است متعلق به اشخاص یا نهادهای مشابه یا مختلفی باشند. وظایف کارکردی متفاوتی که در اینجا تشریح شد، از مسئولیت‌های مالک است و ممکن است توسط خود مالک یا با دادن وکالت آن توسط مالک به دیگر شرکای تعیین شده، انجام شود.

تمامی وظایف کارکردی باید برای همه‌ی بخش‌های سامانه تعریف شود و توسط چیدمان مندرج در قرارداد، پوشش داده شوند.

اقدامات AMOR برای هر گروه مشارکت‌کننده نشان داده شده در جدول ۳ باید تکمیل شود، هرچند ممکن است بیش از یک اقدام AMOR توسط فرد یا گروه یکسانی در نظر گرفته شود. مثال مهم در این خصوص، امکان یکسان بودن کاربر و بهره‌بردار در بیشتر سامانه‌ها است.

۳-۲-۴ توانایی‌های فنی مورد نیاز مشارکت‌کنندگان AOMR

دو نوع سطح مهارت تعریف می‌شود:

- سطح مهارت لازم ملاحظات ایمنی
- سطح مهارت موارد مدیریتی و فنی

ممکن است برخی از ویژگی‌های بهره‌برداری برای استفاده از کنترل منطقی فراهم شده باشد. این تمهیدات برای استفاده از کنترل منطقی می‌تواند پایش، بهره‌برداری و تشخیص خطا را پوشش دهد.

جدول ۴ سطح مهارت لازم را برای ملاحظات ایمنی نشان می‌دهد.

جدول ۴-سطوح مهارت برای ایمنی

فردی با تحصیلات یا تجربه‌ی مرتبط که وی را قادر به درک خطرات احتمالی نموده تا از خطراتی که تجهیزات الکتریکی، شیمیایی یا مکانیکی ایجاد خواهند کرد، اجتناب شود.	فرد ماهر	سطح ۱
فردی که به مقدار کافی تحت نظر اشخاص ماهر تعلیم دیده تا قادر به درک خطرات احتمالی بوده و از خطراتی که تجهیزات الکتریکی، شیمیایی یا مکانیکی ممکن است ایجاد کنند، اجتناب شود.	فرد آموزش‌دیده	سطح ۲
فردی که نه فرد ماهر است و نه فرد آموزش‌دیده	فرد عادی	سطح ۳

جدول ۵ سطح مهارت لازم را برای موارد مدیریتی و فنی نشان می‌دهد.

جدول ۵- سطوح مهارت عمومی

موارد مدیریتی		
سطح ۰	فردی با تحصیلات یا تجربه‌ی مرتبط که قادر است فعالیت‌های مدیریتی را انجام دهد (مدیریت کارمندان، مدیریت مشترکین و غیره).	
موارد فنی		
سطح ۰	فردی با تحصیلات یا تجربه‌ی مرتبط که وی را قادر به تشریح جزئیات دقیق برنامه تعمیر و نگهداری و درک اثر متقابل میان اجزاء می‌کند.	مهندسی
سطح ۱	فردی با تحصیلات یا تجربه‌ی مرتبط که وی را قادر به انجام یا نظارت بر اقدامات تفصیلی روی سامانه می‌کند.	فرد ماهر
سطح ۲	فردی که به مقدار کافی توسط اشخاص ماهر تعلیم دیده تا قادر به انجام وظایف مشخصی از بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری باشد.	فرد آموزش دیده
سطح ۳	فردی که هیچ‌گونه مهارت مرتبط با بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری سامانه را ندارد.	فرد عادی

وظایف مشخص یا موارد سرویس که به مهارت‌های خاصی نیاز دارند، باید در مستندات پروژه مشخص شوند.

۳-۴ آموزش

برنامه آموزش که با مسئولیت سرمایه‌گذار/کارفرما تعیین می‌شود، باید سطوح متفاوت مهارت که در جداول ۴ و ۵ شرح داده شده است را در نظر بگیرد. برخی از ملاحظات خاص عبارتند از:

- برای حصول اطمینان از اینکه آموزش مناسبی صورت پذیرفته است، باید بررسی‌هایی انجام شود تا کارکنان دریابند وظایفی که بر عهده آنها گذاشته شده است را چگونه انجام دهند؛
- برای حصول اطمینان از بکارگیری سامانه، باید کتاب‌های راهنما آموزشی با کیفیت و زبان‌های مناسب فراهم شوند؛
- از آنجایی که آموزش فرایندی پیوسته است، افراد باید به صورت دوره‌ای مجدداً آموزش ببینند و تا جایی که لازم است به‌روز شوند.

۵ قوانینی برای سامانه‌ها

۱-۵ شناسایی سامانه و حفظ داده‌های بهره‌برداری ثبت شده

بعنوان حداقل اطلاعات، مواردی که در زیر آمده‌اند باید روی پلاک مشخصات سامانه که به صورت پاک نشدنی، در معرض دید و خوانا نشانه‌گذاری شده است، روی اجزای مهم سامانه‌ی ریزتوان نصب شود.

- نام سازنده و/یا علامت تجاری؛
- شماره سریال و مدل، آخرین شماره‌ی ویرایش^۱ سامانه‌ی توان؛
- تاریخ نصب.

مستندات ضمیمه باید دارای اسم، نشانی و اطلاعات تماس با سازنده باشد.
 مشخصه عمومی باید همه‌ی اطلاعات موردنیاز برای تعریف صحیح سامانه را تعیین کند.
 درطول فرآیند راه‌اندازی، این اطلاعات باید به فرد یا گروه تعیین شده توسط مالک که مسئول به‌روزرسانی این داده‌ها (شامل ارتقاء، تغییرات در طراحی، تعویض، سوابق خرابی، سوابق تعمیرات، تعویض و اصلاح و غیره) باشد، تحویل داده شود. این فرد یا گروه، احتمالاً مهندس مشاور یا بهره‌بردار است.

۲-۵ موارد تشکیلاتی

۱-۲-۵ تعریف حدود حوزه AOMR سامانه

باید تعریف واضحی از محدوده‌های فیزیکی سه بخش از سامانه (تولید، توزیع، تقاضا) در ارتباط با اقدامات بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری و تعویض تهیه و تنظیم شود. کارکنان یا سازمان‌های مسئول مرتبط با زیرسامانه‌های مختلفی که مورد نیاز است، باید معرفی و تعیین شوند. این امر به هر دو دلیل سازمانی و ایمنی لازم است.

۲-۲-۵ برنامه ریزی اقدامات AOMR

اقدامات AOMR باید برنامه ریزی شده و مطابق با جدول زمانبندی شده انجام شوند. فهرستی از اقدامات برای سطح سامانه مشخص همراه با هر اقدام AOMR مربوطه، در زیر ارائه شده است.
 الف) تاریخ تأیید باید به طور واضح ثبت شود، چون نقطه‌ی شروع تضمین است.
 ب) فعالیت‌های بهره‌برداری باید به منظور گارانتی سرویس تعیین شده در قرارداد، مدیریت شوند. زمانی که خرابی رخ دهد، باید لوازم یدکی و نیروی انسانی برای انجام تعمیرات در دسترس باشند.
 پ) برنامه‌ریزی اقدامات تعمیر و نگهداری باید بر پایه دلایل فنی و اقتصادی باشد. لازم است که نگاهی کلی از تمام اقدامات تعمیر و نگهداری مورد انتظاری که برای طول عمر سامانه جهت قابلیت دسترسی به گارانتی سامانه باید اجرا شود، وجود داشته باشد.

بر اساس اطلاعات فراهم شده توسط سازنده و مهندس مشاور، جدولی مشابه آنچه که در جدول ۶ نشان داده شده است، باید توسط مجری پروژه توسعه داده شود و در صورت نیاز توسط بهره‌بردار به‌روز شود.

جدول ۶- برنامه‌ریزی اقدامات تعمیر و نگهداری (مثال)

طول عمر سامانه						جزء سامانه
دوره‌ی ۱م	.....	....	.....	دوره‌ی ۲	دوره‌ی ۱	
		<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 			<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 	<ul style="list-style-type: none"> • حوزه‌ی PV
<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 		<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 	<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 		<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 	<ul style="list-style-type: none"> • باتری‌ها
		<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 				<ul style="list-style-type: none"> • شارژ • کنترل‌ها

ادامه جدول ۶- برنامه ریزی اقدامات تعمیر و نگهداری (مثال)

طول عمر سامانه						جزء سامانه
دوره ی nام	.....	....	.....	دوره ی ۲	دوره ی ۱	
	<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 		<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 			اینورتر
<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 	<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 	<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 	<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 	<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 	<ul style="list-style-type: none"> • شرح اقدام • اقدام کننده • هزینه 	مجموعه مولد
					

ت) اقدامات جایگزین باید به روشی مشابه برنامه ریزی شوند.

برای برخی اجزا امکان تعیین عدم کارایی و تصمیم اینکه چه زمانی جایگزینی لازم است، وجود دارد. مجری پروژه باید توصیه نامه ای برای هر قطعه از تجهیزات یا اجزاء فراهم کند تا کاربر قادر به تصمیم گیری در مورد اقدامات جایگزینی مناسب باشد.

۳-۲-۵ ردیابی اقدامات AOMR

اطلاعات مربوط به هر تغییر یا اقدام در سامانه ها به منظور ردیابی طول عمر فنی سامانه و ارتباط آن با کاربر باید ثبت شود. این سند برای پشتیبانی هر ادعایی در خصوص تضمین لازم خواهد بود و باید در دو نسخه حفظ و نگهداری شود.

۳-۵ موارد فنی

تجهیزات مربوط به هر یک از دو محدوده ولتاژ در جدول ۷ نشان داده شده است:

جدول ۷- محدوده های ولتاژ

ولتاژ نامی (V_n بر حسب ولت)		محدوده ولتاژ
جریان مستقیم صاف شده	جریان متناوب	
$V_n \leq 120V$	$V_n \leq 50V$	ELV ¹
$120V < V_n \leq 1500V$	$50V < V_n \leq 1000V$	LV ²

عملیات بهره برداری باید مطابق با مقررات ایمنی موجود انجام شوند. اگر این مقررات وجود نداشت، از قوانین زیر باید پیروی شود:

1 -Extra Low Voltage
2 - low Voltage

- همه‌ی کارهای الکتریکی یا کار در جایی که شوک الکتریکی بالقوه‌ی وجود دارد، با قطع توان انجام خواهد شد؛
- قطع سرهای تغذیه از پایانه به‌عنوان تنها روش قطع این بخش از سامانه، قابل قبول نمی‌باشد؛
- همه‌ی تجهیزاتی که وسیله‌ی قطع‌کننده در آنها نباید به کار افتد، باید حتماً به مکانیسم قفل یا لاک اوت^۱ مجهز شده باشند؛
- وسایل قطع‌کننده باید در محفظه‌ی ایمن و قابل دسترسی توسط افراد مجاز قرار داده شوند. این وسایل باید در هر شرایطی و بدون اینکه مجبور به ورود به املاک شخصی باشد، قابل دسترسی باشند.

۴-۵ موارد تأیید

روند راه‌اندازی باید عملکرد فنی سامانه را در دو مرحله تأیید کند:

الف- تأیید کارایی هر بخش از سامانه (تجهیزات یا اجزاء) :

- بررسی انطباق طراحی بخش تجهیزات با قرارداد اجرایی. مثال‌هایی با برگه‌های راه‌اندازی با مشخصات فنی مربوط در استانداردهای IEC TS 62257-7، IEC TS 62257-8-1، IEC TS 62257-9-XX و IEC TS 62257-12-1 ارائه شده است؛

- آزمون‌ها را مطابق با قرارداد اجرایی انجام دهید. مثال‌ها با مشخصات فنی مربوط در استانداردهای IEC TS 62257-7، IEC TS 62257-8-1، IEC TS 62257-9-XX ارائه شده است؛

ب- تأیید عملکرد کل سامانه:

- آزمون‌های سامانه را مطابق با قرارداد اجرایی انجام دهید.

۵-۵ رویه‌های توصیه شده برای اعمال تغییرات

به علت ماهیت ارتباط فیما بین بسیاری از وسایل مختلف تولیدکننده انرژی با یکدیگر که بطور معمول در نیروگاه‌های ریزتوان وجود دارد، مهم است که موضوع ایزوله کردن بخش‌های مختلف تولیدکننده انرژی، در طراحی اولیه و احداث سامانه‌ی توان با دقت در نظر گرفته شوند. به دو دلیل ماهیت وسایل انرژی تجدیدپذیر و میزان اتوماسیون بهره‌برداری سامانه در نیروگاه‌های ریزتوان، این امکان برای وسایل وجود دارد تا بدون هرگونه هشدار شروع به کار کرده و/یا انرژی تولید کنند.

باید طرح مختصر و واضحی برای ایزوله کردن تهیه شود تا با حصول اطمینان هر وسیله‌ی تولیدکننده انرژی در نیروگاه ریزتوان را بتوان به صورت ایمن از سامانه‌ی توان ایزوله کرد، تا اجازه تعمیر و نگهداری، اصلاح و تعویض را بدهد. در برخی موارد ممکن است مناسب‌تر باشد که کل سامانه به‌جای جداسازی اجزای تکی، از مدار خارج شود.

مسئولیت تکمیل بودن این موضوع و انجام احتمالی آن توسط مهندس مشاور یا مجری پروژه، بر عهده سرمایه‌گذار/کارفرما است.

باید توجه شود که به علت وجود خازن‌ها در هر جزء سامانه‌ی ریزتوان، ممکن است آنها حتی اگر کاملاً از منابع خارجی قطع شوند، دارای ولتاژ باشند.

۵-۶ اقدامات تعمیر و نگهداری

در بیشتر سامانه‌های ریزتوان باید تعمیر و نگهداری هر جزء و نیز برای کل سامانه به طور کامل انجام شود. در بیشتر موارد سازنده‌ی تجهیزات، راهنمای تعمیر و نگهداری را مطابق با ویژگی‌های اجزاء و نه براساس راهنمای تعمیر و نگهداری کلی که برای کل سامانه ارائه می‌شود، تأمین می‌کند.

مثال‌هایی از موارد خاص تعمیر و نگهداری به غیر از موارد مربوط به اجزای سامانه، عبارتند از:

- پاک‌سازی لوله‌ها یا کانال‌های عبور سیم از حیوانات و لانه‌ی حشرات
- تعمیر و نگهداری دسترسی به سایت، زمین‌ها و ساختمان‌ها
- سامانه‌ی خنک‌کننده‌ی ساختمان
- ارتباطات سایت و سامانه‌ها
- سامانه‌ی ذخیره و تحویل سوخت

طرح تعمیر و نگهداری جامع سامانه باید توسعه داده شود تا اطمینان حاصل گردد که برنامه زمانی تعمیرات و نگهداری همه اجزای سامانه را بطور کامل در بر می‌گیرد.

تعمیر و نگهداری هر سه زیرسامانه (تولید، توزیع، تقاضا) باید هماهنگ بوده تا از بهره‌برداری صحیح سامانه اطمینان حاصل شود.

به طور کلی دو نوع تعمیر و نگهداری موردنیاز است:

- تعمیر و نگهداری پیش‌گیرانه: تعمیر و نگهداری که بر اساس برنامه زمانی به طور کامل انجام می‌شود و بمنظور حصول اطمینان از بهره‌برداری موثر قطعات تجهیزات و یا سامانه است. مثال‌های تعمیر و نگهداری پیشگیرانه می‌تواند شامل تعویض روغن دیزل ژنراتورها در دوره‌ی معین یا بررسی سالانه‌ی گشتاور پیچ‌ها در برج توربین بادی باشد. این نوع از تعمیر و نگهداری برای اطمینان از عمر مورد انتظار اجزای سامانه انجام می‌شود.

- تعمیر اصلاحی: تعمیری که برای اصلاح یا رفع مشکلی که در بخشی از سرویس عادی یا تعمیر و نگهداری پیشگیرانه تشخیص داده شده اما می‌تواند به عنوان بخشی از بهره‌برداری عادی پیش از خرابی واقعی رخ دهد. مثالی از تعمیر و نگهداری اصلاحی، تعویض یاتاقان تجهیزات دوار یا تعویض فن خنک‌کننده خراب شده در مبدل توان است. تعمیر و نگهداری اصلاحی برای رفع مشکل شناخته شده پیش از آنکه منجر به مشکلات بیشتر و بزرگتر شود، لحاظ می‌شود.

۷-۵ عوامل موثر بر تعویض

در اغلب موارد، تعویض اجزای منفرد واحدهای تولید توان، بجای کل سامانه مورد نیاز است. در این حالت برای حفظ الزامات عملکردی سامانه، امکان دارد یک جزء مشخص با یک جزء متفاوت اما سازگار در صورت لزوم جایگزین شود و بقیه‌ی سامانه بدون تغییر باقی بماند. در مواردی ممکن است کل سامانه‌ی ریز توان نیاز به تعویض داشته باشد. تعدادی از موارد در ادامه مشخص شده‌اند:

الف- پایان عمر مفید بیشتر اجزای سامانه: اگر بیشتر اجزای سامانه به پایان عمر مفیدشان رسیده‌باشند، ممکن است تعویض کل سامانه‌ی توان در مقایسه با تعویض تک به تک اجزا مقرون به صرفه‌تر باشد.

ب- کیفیت منبع دیگر مناسب نباشد: نیاز به توانی با کیفیت بالاتر از سامانه‌ی قدیمی باشد.

پ- رشد بار: بار تا مقداری رشد کرده باشد که سامانه قادر به تأمین آن نیست. در این مورد تعویض کل سامانه‌ی تأمین توان مقرون به صرفه تر است. سامانه‌ی توان قدیمی می‌تواند به جای دیگری با مصرف توان کمتر انتقال داده شود.

ت- جهش در فناوری: ممکن است جهشی در فناوری، تعویض کل سامانه توان با فناوری که توان با کیفیت بالاتر و قیمت کمتر تولید می‌کند را تضمین کند.

ث- تغییر محل نیروگاه: در صورتی که به هر دلیلی نیاز به تغییر محل نیروگاه باشد.

۸-۵ تحلیل انطباق خدمات ارائه شده با تعهدات قراردادی

برای ارزیابی انطباق خدمات ارائه شده با تعهدات قراردادی که برای پروژه تعریف شده، نیاز به بکارگیری روشی است، که ممکن است دشوار باشد. پس باید سطوحی از معیارهای عملکردی ایجاد شود.

تعهدات قراردادی میان پیمانکار و مالک (همانطوریکه در استاندارد IEC TS 62257-3 تعریف شده است) تابعی از انواع مختلف سامانه‌ها می‌باشند (همانطوریکه در استاندارد IEC TS 62257-2 تعریف شده است).

پایبندی به تعهدات بدین معنی است که گزارش حاوی داده^۱ مربوط به خدمات ارائه شده (برای مثال بر حسب انرژی، روزهای بهره‌برداری، حجم پمپاژ شده‌ی آب و غیره) مطابق با تعهدات قراردادی در دوره مرجع می‌باشد. این موضوع با اقدامات AOMR به‌عنوان تابعی از نوع سامانه، همانطوریکه در جدول ۸ نشان داده شده است، انجام می‌پذیرد.

جدول ۸- تأیید پایبندی به تعهدات

انواع سامانه						اقدامات
T ₆	T ₅	T ₄	T ₃	T ₂	T ₁	
×	×	×	×	×	×	بررسی شود که مشخصات دستگاه با دستگاه‌هایی که در ابتدا نصب شده‌اند، یکسان باشند.
					×	بررسی شود که خدمات ارائه شده حداقل با خدمات تعیین شده در قرارداد برابر باشد.
×	×	×	×	×		انرژی‌های اندازه‌گیری شده (تولید و مصرف) برای دوره‌ی معین قراردادی، مقایسه شوند. (برای این مقایسه، انرژی‌های مصرف شده‌ی a.c. و d.c. باید اندازه‌گیری شوند)
		×	×			اگر در قرارداد نیاز به تأمین بخشی از انرژی توسط مجموعه‌ی دیزل-ژنراتور باشد، سهم تولید شده توسط مجموعه‌ی ژنراتور با سهم تولید شده توسط انرژی‌های تجدیدپذیر مقایسه شود.
×	×	×	×	×		برای سامانه‌های اشتراکی: کارکرد قراردادی مدیریت توان/دستگاه‌های اندازه‌گیری (محدودکننده‌های توان، محدودکننده انرژی و غیره) بررسی شود.

۶ قوانین تجهیزات الکتریکی

۱-۶ جنبه‌های عمومی

قوانین تأیید، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری و تعویض باید برای هر بخش از سامانه، مطابق با تعهدات قراردادی خدماتی که باید ارائه شود و نیز در ارتباط با توصیه‌های سازندگان تجهیزات است، تعیین شوند. در مواردی که توصیه‌های سازندگان یا نصب‌کننده‌ها وجود ندارد، برخی راهنماهای کاربردی AOMR برای تجهیزات مختلف در بخش‌های مرتبط مجموعه استاندارد IEC 62257 پیوست شده‌اند (استانداردهای IEC TS 62257-7، IEC TS 62257-8-1، IEC TS 62257-9-XX و IEC TS 62257-12-1) فناوری‌های دیگری نیز ممکن است وجود داشته و قابل استفاده باشند که در این استاندارد گنجانده نشده است.

۲-۶ جنبه‌های خاص مرتبط با تجهیزات الکتریکی

۱-۲-۶ کلیات

- برای هر بخش از تجهیزات، باید ملاحظات در ارتباط با فناوری صورت گیرد.
- مجری پروژه، به قوانین مرتبط با موارد زیر اشاره خواهد کرد:
- آزمون تأیید؛
 - رویه‌های توصیه شده برای اعمال تغییرات؛
 - اقدامات تعمیر و نگهداری؛
 - عوامل موثر بر تعویض.

۶-۲-۲ آزمون تأیید

برای هر بخش از تجهیزات، ملاحظات شامل جنبه‌های ایمنی وابسته به فناوری در بخش مرتبط مجموعه استاندارد IEC 62257 ارائه شده است (استانداردهای IEC TS 62257-7، IEC TS 62257-8-1، IEC TS 62257-9-XX و IEC TS 62257-12-1)

۶-۲-۳ رویه‌های توصیه شده برای اعمال تغییرات

برای هر بخش از تجهیزات، ملاحظات شامل جنبه‌های ایمنی وابسته به فناوری در بخش مرتبط مجموعه استاندارد IEC 62257 ارائه شده است (استانداردهای IEC TS 62257-7، IEC TS 62257-8-1، IEC TS 62257-9-XX و IEC TS 62257-12-1)

۶-۲-۴ اقدامات تعمیر و نگهداری

برای هر بخش از تجهیزات، ملاحظات شامل جنبه‌های ایمنی وابسته به فناوری در بخش مرتبط مجموعه استاندارد IEC 62257 ارائه شده است (استانداردهای IEC TS 62257-7، IEC TS 62257-8-1، IEC TS 62257-9-XX و IEC TS 62257-12-1)

۶-۲-۵ عوامل موثر بر تعویض

۶-۲-۵-۱ کلیات

تجهیزات باید در حالات زیر تعویض شوند:

الف) به اندازه‌ای آسیب دیده باشد که ادامه‌ی بهره‌برداری ایمن از آن دیگر ممکن نباشد؛

ب) معیوب شده و غیر قابل تعمیر باشد؛

پ) امکان ارائه خدمات موردنیاز را نداشته باشد؛

ت) بر اساس برنامه تعمیر و نگهداری پیشگیرانه قراردادی، برنامه‌ریزی شده باشد.

یادآوری - زمان از کار افتادگی که منجر به تعویض می‌گردد، برای شرایط خاص متفاوت خواهد بود. مقادیر مرجع ممکن است در قراردادهای تحت پوشش استاندارد IEC TS 62257-3 آمده باشد.

پس از تصمیم‌گیری برای جایگزین کردن یک جزء، جایگزین مناسبی باید تعیین شود. معیارهای سازگاری زیر با سامانه‌ی موجود باید در نظر گرفته شوند:

• معیارهای فنی

- مقادیر مجاز (برای مثال مقادیر ولتاژ، جریان، فرکانس و توان)؛
- عملکردهای کنترلی و ارتباطی؛
- واسط^۱ مکانیکی و الکتریکی (برای مثال جفت‌کننده^۲، سوکت، دوشاخه، آرایش‌های نصب)؛

1- Interface
2- Coupling

- معیارهای اقتصادی
 - هزینه بر حسب طول عمر (تحلیل هزینه‌ی دوره‌ی عمر)؛
- معیارهای قراردادی
 - کیفیت خدمات مندرج در قرارداد

اگر بهره‌بردار جایگزینی بخشی از تجهیزات را پیشنهاد کند، مالک باید تصمیم بگیرد که چه اقدامی انجام شود.

۶-۲-۵-۲ تعویض تجهیزات

در زمان تعویض تجهیزات، نکات زیر باید در نظر گرفته شود :

الف) قبل از تعویض قطعه‌ای از تجهیزات، قطع اتصال آن از تمام منابع توان، ضروری است. در سامانه‌های بسیار کوچک، ممکن است این امر منجر به خارج از مدار شدن کل سامانه شود، بنابراین تکنیسین‌های تعمیر و نگهداری به آموزش روش‌های بکارگیری همه‌ی بخش‌های سامانه نیاز خواهند داشت. در سامانه‌های بزرگتر، کارکنان سامانه باید بتوانند بدون اینکه مجبور به خارج کردن کل سامانه از مدار شوند، تجهیز یا قطعه را از بقیه سامانه جدا کنند. برای حصول اطمینان از این مورد، باید مستندات سامانه اشاره شده در استاندارد IEC TS 62257-4 بررسی شوند؛

ب) قبل از جدا کردن تجهیزات، باید از همه‌ی داده‌های وارد شده، تنظیمات پارامتر، وضعیت حافظه‌ها و تنظیمات سخت‌افزاری (برای مثال: جامپرها، کلیدها، پتانسیومترها و غیره) کپی^۱ گرفته و ثبت شوند. اگر این امر نتواند از طریق واسط الکتریکی صورت پذیرد، باید با توجه به همه‌ی داده‌های قابل دسترس بدست آمده در فهرست‌های نمایش و بررسی کلیدهای داخلی، وسایل قابل تنظیم و غیره انجام شود. باید آخرین تنظیمات مشخص و همه ثبت شوند. ثبت مقادیر مربوط به قطعات قابل تنظیم داخل دستگاه، باید فقط بعد از اینکه دستگاه به طور صحیح از سامانه جدا شد، انجام شود؛

پ) اطلاعات مربوط به علامت تجاری، مدل، نوع و شماره سریال تجهیزات اصلی و جایگزین باید مشخص و ثبت شوند؛

ت) بعد از نصب هر وسیله‌ی جدید، باید پیکربندی سخت‌افزاری (در صورت ارائه) مطابق با موارد ثبت شده قبلی، انجام گیرد. برای وسایل کنترل شده توسط نرم‌افزار، پیکربندی نرم‌افزاری (در صورت ارائه) باید همانطوریکه قبلاً ثبت شده است، نصب شود. به همین منظور، همه‌ی وسایل باید تا حد ممکن به سامانه متصل باشند. باید از دستورالعمل‌هایی که در مستندات فنی سازنده داده شده است، پیروی شود. اگر تجهیزات هماهنگ نباشند، این وظیفه‌ی تکنیسین تعمیر و نگهداری است که تجهیزات جدید را به شکل مناسبی پیکربندی کرده و تنظیمات را ثبت کند؛

ث) بعد از پیکربندی صحیح و نصب در سامانه، همانطور که در دستورالعمل‌های سازنده الزام شده است، رویه تأیید که در مشخصات فنی مربوطه (استانداردهای IEC TS 62257-7، IEC TS 62257-8-1 و IEC TS 62257-9-XX) تعیین شده است، باید انجام شود؛

ج) برای اطمینان از عملکرد مناسب سامانه، ممکن است تعویض یک جزء مشخص، به آزمون تأیید سطح سامانه نیاز داشته باشد.

چ) باید ضوابط زیست محیطی برای دور ریختن یا دفع مناسب مواد و تجهیزات مستعمل (عمر مفیدشان پایان یافته) رعایت شوند (برای مثال دفع اسید سولفوریک از باتری‌های تعویض شده).

کتابنامه

IEC TS 62257-5, Recommendations for renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 5: Protection against electrical hazards