



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۵۶۲۰-۲-۴

چاپ اول

۱۳۹۷



دارای محتوای رنگی

INSO
15620-2-4
1st Edition
2019

Identical with
BS EN 50625-2-4:
2017

الزامات جمع آوری، آمایش و تصفیه
برای پسماندهای تجهیزات برقی و
الکترونیکی (WEEE) -
قسمت ۲-۴: الزامات تصفیه برای پانل‌های
فتوولتائیک

**Collection, logistics & treatment
requirements for waste electrical and
electronic equipment (WEEE)-
Part 2-4: Treatment requirements for
photovoltaic panels**

ICS: 13.030.99; 27.160

استاندارد ملی ایران شماره ۴-۲-۱۵۶۲۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۱-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وب‌گاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 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.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«الزامات جمع آوری، آمایش و تصفیه برای پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی (WEEE) -

قسمت ۲-۴: الزامات تصفیه برای پانل‌های فتوولتائیک»

رئیس:

مدرس - دانشگاه شهید باهنر کرمان
شرکت پایش کیفیت ماهان پیشگام

ابراهیم‌زاده، رضا
(دکتری مهندسی بیوسیستم)

دبیر:

کارشناس امور استاندارد - اداره استاندارد شهرستان سیرجان

الهی‌راد، علی
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس بخش فلزات - سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور

اسکندری، صغری
(کارشناسی ارشد بیولوژی)

مدیر کل دفتر پایش فراگیر - مرکز تحقیقات سازمان حفاظت
محیط‌زیست

انصاری، شینا
(دکتری مدیریت محیط‌زیست)

آزمایشگاه همکار ایرانیان غذا آزما

بختیاری، لیندا
(کارشناسی ارشد شیمی)

رئیس پژوهشکده محیط‌زیست و توسعه پایدار

بادام فیروز، جلیل
(دکتری اقتصاد محیط‌زیست)

مدیر دفتر تحقیقات شرکت توزیع برق استان مرکزی - عضو
سازمان نظام مهندسی

بصیری، علی اکبر
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

رئیس اداره آزمایشگاه - اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان
کرمان

پیروزیان، رزا
(کارشناسی ارشد شیمی)

مدیر کل دفتر ارزیابی اثرات سازمان حفاظت محیط‌زیست

جلالوندی، حمید
(دکتری مدیریت محیط‌زیست)

کارشناس - سازمان مدیریت پسماند شهرداری کرمان

جهانشاهی، اسماعیل
(کارشناسی مدیریت)

عضو مستقل

حکاک‌زاده، سہید
(کارشناسی مهندسی برق)

اعضا:

حیدری، مسعود (کارشناسی مهندسی برق - قدرت)	کارشناس اجرایی - شرکت پایش کیفیت ماهان پیشگام
راحتی آسیابر، حمید (کارشنا ارشد محیط زیست)	معاون مدیر کل - اداره کل محیط زیست استان البرز
رستمی، اسماعیل (کارشناسی ارشد محیط زیست)	کارشناس مسئول - اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان لرستان شرکت زمین حفاران کاسیت
رنجبر کریمی، رضا (دکتری شیمی آلی)	عضو هیات علمی - دانشگاه ولیعصر رفسنجان
سالاروند، علی (کارشناسی ارشد مهندسی محیط‌زیست)	کارشناس شرکت پایش کیفیت ماهان پیشگام - رئیس اداره نظارت و پایش محیط‌زیست لرستان
سید محمدی دیزج، مختار (کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی و مدیریت محیط‌زیست)	کارشناس ارشد - سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران
شیخ الاسلامی سمیرا کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	کارشناس بهداشت محیط گروه بهداشت محیط بیمارستان‌ها و مدیریت پسماند - مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت
طباطبایی، اعظم‌السادات (کارشناسی ارشد علوم دریایی اقیانوسی - بیولوژی دریا)	مسئول بخش سنجش فلزات - سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور
فرخی، رضا (کارشناسی ارشد محیط‌زیست)	مشاور ریاست - سازمان حفاظت محیط زیست در امور ایثارگران
کیان‌مهر، سمیه (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)	کارشناس مسئول - اداره کل حفاظت محیط‌زیست لرستان
ملک احمدی - فریبا (کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط و mph بهداشت محیط)	رئیس گروه بهداشت محیط بیمارستان‌ها و مدیریت پسماند/مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
ملکی عراقی نژاد، رکسانا (کارشناسی ارشد شیمی)	رئیس گروه شیمیایی دفتر آب و خاک - سازمان حفاظت محیط‌زیست
نظری، نجمه (کارشناسی ارشد شیمی)	کارشناس آزمایشگاه - اداره کل حفاظت محیط زیست استان کرمان

اعضا:

نقوی، ستوده

(کارشناسی شیمی)

نماینده کرباسی، بتول

(کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی محیط زیست -

آلودگی محیط زیست)

ویراستار:

امیری دهنو، مجید

(کارشناسی ارشد شیمی محض)

سمت و/یا محل اشتغال:

مسئول آزمایشگاه - آزمایشگاه پویا سنجش کیفیت

کارشناس مسئول - سازمان حفاظت محیط زیست

رئیس اداره امور آزمایشگاهها - اداره کل استاندارد استان لرستان

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ الزامات اجرایی و سازمانی
۲	۴-۱ پیش شرط‌های فنی و زیربنایی
۲	۵ الزامات فنی
۲	۵-۱ کلیات
۴	۵-۲ پذیرش پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی در مرکز تصفیه
۴	۵-۳ جابه‌جایی پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی
۴	۵-۴ انبارش پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی قبل از تصفیه
۴	۵-۵ آلودگی‌زدایی
۵	۵-۶ پایش آلودگی‌زدایی
۵	۵-۷ تصفیه پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی و قطعات آلودگی‌زدایی نشده
۵	۵-۸ انبارش قطعات
۶	۵-۹ اهداف بازیابی و بازیافت
۶	۵-۱۰ بازیابی و دفع قطعات
۶	۶ مستندسازی
۷	پیوست الف (الزامی) آلودگی‌زدایی
۸	پیوست ب (الزامی) پایش آلودگی‌زدایی
۹	پیوست پ (الزامی) تعیین نرخ‌های بازیابی و بازیافت
۱۰	پیوست ت (الزامی) الزامات مربوط به پردازش یک دسته
۱۱	پیوست ث (الزامی) (نامعلوم)
۱۲	پیوست ج (آگاهی‌دهنده) مواد و اجزاء پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی نیازمند تصفیه
	گزینشی
۱۳	پیوست چ (آگاهی‌دهنده) مستندسازی پایش پایین‌دست و تعیین نرخ‌های بازیافت و بازیابی
۱۴	پیوست ح (آگاهی‌دهنده) مستندسازی معیار تشخیص سیلیسی یا غیر سیلیسی بودن پانل PV

پیش‌گفتار

استاندارد «الزامات جمع‌آوری، آمایش و تصفیه برای پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی (WEEE)» - قسمت ۲-۴: الزامات تصفیه برای پانل‌های فتوولتائیک» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در دویست و سی و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط‌زیست مورخ ۱۳۹۷/۱۱/۳۰ 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، به‌عنوان 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 یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد منطقه‌ای زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد منطقه‌ای مزبور است:

BS EN 50625-2-4:2017, Collection, logistics & treatment requirements for WEEE- Part 2-4: Treatment requirements for photovoltaic panels

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۵۶۲۰ است.

سایر قسمت‌های این مجموعه استاندارد به شرح زیر است:

- قسمت ۱: الزامات تصفیه عمومی
 - قسمت ۲-۱: الزامات تصفیه لامپ‌ها
 - قسمت ۲-۲: الزامات تصفیه برای پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی شامل نمایش‌دهنده‌های لوله پرتوی کاتدی CRT پانل تخت
 - قسمت ۲-۳: الزامات تصفیه برای پسماند تجهیزات تبادل دما و سایر پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی حاوی VFC و/یا VHC
- موارد زیر جایگزین توضیحات قسمت ۱ مجموعه استاندارد پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی می‌شوند. این استاندارد برای کمک به سازمان‌ها در موارد زیر تدوین شده است:
- دستیابی به روش‌های مؤثر و کارآمد برای تصفیه و امحاء پسماندهای پانل‌های فتوولتائیک به‌منظور جلوگیری از آلودگی و به حداقل رساندن نشر آلاینده‌ها؛
 - ترویج هر چه بیشتر برای بازیافت مواد؛
 - ترویج عملیات بازیابی با کیفیت بالا؛
 - جلوگیری از دفع نامناسب پسماندهای پانل‌های فتوولتائیک و قطعات آن‌ها؛
 - تضمین حفاظت از بهداشت و ایمنی انسان و محیط‌زیست؛
 - جلوگیری از ارسال پسماندهای پانل‌های فتوولتائیک به کارورهایی که فعالیت آن‌ها، مطابق با این استاندارد نبوده یا کارکردشان با الزامات این استاندارد قابل مقایسه نیست.
- این استاندارد از اهداف سیاست‌های حفاظت از محیط‌زیست جامعه حمایت می‌کند. در این سیاست‌ها، هدف حفظ، نگهداری و ارتقاء کیفیت محیط‌زیست، حفاظت از بهداشت انسان و بهره‌برداری صحیح و مناسب از منابع طبیعی است. این سیاست مبتنی بر اصول پیشگیرانه و این قاعده کلی بوده که اقدامات حفاظتی که به‌منظور کاهش آسیب به محیط‌زیست است، در صورت امکان، بهتر است از منبع اصلاح شود و شخص مسئول آلوده‌کننده بهای آن را بپردازد.
- این استاندارد شامل الزاماتی است که برای تصفیه پانل‌های فتوولتائیک کاربرد داشته و قسمت ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۱ با عنوان «الزامات جمع‌آوری، آمایش و تصفیه برای پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی، قسمت ۱: الزامات تصفیه عمومی» است.

استاندارد ملی ایران شماره ۴-۲-۱۵۶۲۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

این استاندارد با هدف حمایت از مقررات ملی تدوین شده و به همین دلیل برخی از اصطلاحات تعریف شده در قوانین ملی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

الزامات جمع‌آوری، آمایش و تصفیه برای پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی (WEEE) -

قسمت ۲-۴: الزامات تصفیه برای پانل‌های فتوولتائیک

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات تصفیه برای پسماند پانل‌های فتوولتائیک است. دامنه کاربرد این استاندارد به پانل‌های فتوولتائیک با حداقل مساحت 0.2 m^2 محدود می‌شود. این استاندارد برای تصفیه پانل‌های فتوولتائیک تا زمانی که مرحله پسماند به پایان می‌رسد یا زمانی که قطعات پانل‌های فتوولتائیک بازیافت، بازیابی یا دفع می‌شوند، کاربرد دارد. این استاندارد تمام کارورهای درگیر در تصفیه شامل کارورهای مسئول جابه‌جایی، دسته‌بندی و انبارش پانل‌های فتوولتائیک را مخاطب قرار می‌دهد. این استاندارد برای همه امکانات، از جمله آن‌ها که عملیات تصفیه را با استفاده از تجهیزات متحرک انجام می‌دهند، کاربرد دارد.

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: موارد بیان شده در قسمت ۱ استاندارد «الزامات جمع‌آوری، آمایش و تصفیه برای پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی» قابل استفاده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود. به جای تعریف زیربند ۳-۲۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰، از تعریف زیر استفاده می‌شود.

پانل فتوولتائیک

photovoltaic panel (PV panel)

تجهیزات یا قطعات الکتریکی که فقط برای تولید جریان الکتریسیته از نور خورشید در مصارف تجاری، صنعتی، روستایی و مسکونی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

تعاریف زیر به استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ اضافه می‌شوند.

پانل‌های فتوولتائیک سیلیکونی

silicon based photovoltaic panel (Si PV panel)

پانل‌های فتوولتائیک که در آن‌ها از انواع مختلف سیلیکون به‌عنوان ماده نیمه‌رسانا استفاده می‌شود.

یادآوری ۱- ماده نیمه‌رسانای پانل PV ممکن است شامل اتصال الکتریکی سلول‌های سیلیکونی یک یا چند بلوری یا سیلیکون ریزبلور یا غیرمتبلور باشد. سیلیکون ممکن است از نوع P یا N باشد.

یادآوری ۲- پانل PV سیلیکونی می‌تواند از ورق‌های نازک شیشه‌ای مشبک یا غیرمشبک یا از ورقه‌های نازک شیشه- پلیمر مشبک یا غیرمشبک تشکیل شده باشند. اتصال الکتریکی پانل فتوولتائیک از طریق یک جعبه رابط برقرار می‌شود.

یادآوری ۳- پانل‌های فتوولتائیک سیلیکونی ممکن است حاوی مواد خطرناکی نظیر سرب، اکسید سرب و فلئور باشد.

پانل‌های فتوولتائیک غیرسیلیکونی

non-silicon based photovoltaic panel (non-Si based PV panel)

پانل‌های فتوولتائیک که در آن‌ها از یک لایه بسیار نازک (در حد میکرون) ماده نیمه‌رسانا استفاده می‌شود.

یادآوری ۱- ماده نیمه‌رسانا ممکن است از مواد مختلفی نظیر مس- ایندیوم- گالیوم- سلنید (CI(G)S) یا تلورید کادمیوم (CdTe) ساخته شده باشد.

یادآوری ۲- پانل غیرسیلیکونی ممکن است از ورقه‌های نازک شیشه‌ای مشبک یا غیرمشبک (قاب دار یا فاقد قاب) یا از ورقه‌های نازک شیشه- پلیمر مشبک یا غیرمشبک یا از یک ورقه تحتانی- فوقانی انعطاف‌پذیر تشکیل شده باشند. اتصال الکتریکی پانل فتوولتائیک از طریق یک جعبه رابط^۱ (جعبه تقسیم) برقرار می‌شود.

یادآوری ۳- پانل‌های فتوولتائیک غیرسیلیکونی ممکن است حاوی مواد خطرناکی نظیر سرب، کادمیوم، سولفید کادمیوم، سلنیوم و فلئور باشد.

۴ الزامات اجرایی و سازمانی

توضیحات استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰، با تغییرات زیر قابل استفاده است:

۴-۱ پیش شرط‌های فنی و زیربنایی

کارور تصفیه باید زیرساخت‌های لازم از لحاظ ابعاد، فناوری و مشخصات عملیات‌ها، که مناسب فعالیت‌های انجام شده در محوطه هستند، را در اختیار داشته باشد. فرآیند مدیریت ریسک باید در محوطه در حال اجرا باشد. این فرآیند باید تمام فعالیت‌های اجرا شده در محوطه از جمله، شناسایی مخاطرات، ارزیابی ریسک و در صورت امکان حذف یا کاهش ریسک و مستندسازی فرآیند را پوشش دهد و کنترل نماید.

ارزیابی ریسک باید شامل شناسایی محل‌ها و فعالیت‌هایی باشد که نیاز به استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و روش‌هایی که باید دنبال شوند، دارد.

یادآوری ۱- مصوبه 89/391/EEC الزاماتی برای ایمنی و بهداشت، به منظور حفاظت از کارگران در حین کار ارائه می‌کند.

یادآوری ۲- ریسک‌های شغلی مخصوص تصفیه پانل فتوولتائیک ممکن است شامل مخاطرات ناشی از خرده شیشه، انتشار گردوغبار، ریسک‌های برق‌گرفتگی ناشی از کلیدها و رابط‌های فاقد حفاظ باشد.

یادآوری ۳- نمونه‌هایی از تجهیزات حفاظت فردی عبارتند از: دستکش، عینک، ماسک، کفش‌های ایمنی و لباس محافظ.

مراکز تصفیه و نواحی انبارش باید طوری طراحی، سازماندهی و نگهداری شوند که:

- امکان دسترسی و خروج ایمن به/از محوطه را برای افراد ذی‌صلاح فراهم نمایند؛

- از آسیب دیدن و سرقت پانل‌های فتوولتائیک و قطعات آن‌ها ممانعت کنند.

برای تمام نواحی که پانل‌های فتوولتائیک و قطعاتشان در آنجا نگهداری و/یا تصفیه می‌شوند، سطوح غیرقابل نفوذ باید ایجاد شود.

الزامات مربوط به انبارش پانل‌های فتوولتائیک قبل از تصفیه، در زیربند ۵-۴ ارائه شده است.

۵ الزامات فنی

توضیحات استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰، با تغییرات زیر قابل استفاده است:

۵-۱ کلیات

توضیحات زیر جایگزین زیربند ۵-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ می‌شود:

در طی جابه‌جایی و انبارش، باید مراقبت شود که از جراحات ناشی از خرده شیشه و برق‌گرفتگی در اثر تماس با ولتاژهای خطرناکی که هنگام قرارگیری پانل PV در معرض نور آفتاب ایجاد می‌شوند، پیشگیری شود.

در صورتی که کارور تصفیه عمل تفکیک را در مراکز تصفیه تحت مالکیت خودش انجام داده یا از پیمانکاران مورد تایید برای این کار استفاده می‌کند، باید اطمینان حاصل کند که تفکیک و آماده‌سازی قطعات طوری است که باز یافت آن‌ها را تسهیل می‌کند.

یادآوری ۱- نمونه‌هایی از قطعات حاصل از فرآیند تفکیک پانل‌های فتوولتائیک شامل قطعات شیشه‌ای تفکیک شده، قطعات فلزی تفکیک شده، قطعات پلاستیکی تفکیک شده، قطعات نیمه‌رسانای تفکیک شده و غیره هستند.

کارور باید برای تمام افرادی که در فرآیندهای مرتبط با دسته‌بندی نقش دارند، سامانه‌ای را برای شناسایی پانل PV غیرسیلیکونی ایجاد و حفظ نماید تا از تصفیه مختلط پیشگیری شود. اگر تصفیه پانل PV سیلیکونی و غیرسیلیکونی به صورت مختلط استفاده می‌شود، کارور تصفیه باید مطابق با جدول ت-۱ پیوست ت، یک آزمون دسته‌ای سالیانه روی وسایل کوچک استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ فقط برای پانل PV باید انجام دهد تا اثبات شود که برای قطعات خروجی، حدود پاکسازی حاصل شده است (به زیربند ۵-۶ مراجعه شود).

یادآوری ۲- تشخیص ممکن است بر اساس ساختمان پانل PV غیرسیلیکونی یا بر اساس نوع محصول یا مستندات مربوطه باشد.

یادآوری ۳- اطلاعات مربوط به ویژگی‌های تمایز پانل‌های PV سیلیکونی و غیرسیلیکونی در پیوست الف ارائه شده است.

۲-۵ پذیرش پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی در مرکز تصفیه

توضیحات زیربند ۲-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است.

۳-۵ جابه‌جایی پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی

توضیحات زیربند ۳-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است.

۴-۵ انبارش پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی قبل از تصفیه

توضیحات زیربند ۴-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است.

۵-۵ آلودگی‌زدایی

توضیحات زیر جایگزین زیربند ۵-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ می‌شوند:

در تصفیه پانل PV، باید از فناوری‌هایی استفاده شود که به منظور دستیابی به الزامات آلودگی‌زدایی مشخص شده، امکان حذف لحیم‌های فلزی یا سرب را داشته باشد.

یادآوری ۱- نمونه‌هایی از فناوری‌های تفکیک سرب فلزی یا سرب لحیم شده عبارتند از: افزاره‌های جریان گردابی، دسته‌بند القایی، دسته‌بند نور-برقی.

تصفیه پانل‌های فتوولتائیک غیرسیلیکونی، باید از فناوری‌هایی بهره‌برداری کنند که امکان حذف مواد خطرناک موجود در لایه نیمه‌رسانا، از جمله رابط‌ها برای دستیابی به الزامات پاکسازی مشخص شده، فراهم باشد.

یادآوری ۲- الزامات مربوط به آلودگی‌زدایی در CLC/FprTS 50625-3-5:2017 ارائه خواهد شد.

یادآوری ۳- تصفیه شیمیایی یا فیزیکی مواد، مثال‌هایی از فناوری‌های حذف سرب، سلنیوم، ایندیوم و کادمیوم از پانل PV غیرسیلیکونی هستند.

در صورتی که مشخص نباشد که پانل‌های PV از نوع سیلیکونی یا غیرسیلیکونی هستند، باید به صورت غیرسیلیکونی مورد تصفیه قرار گیرند.

برای کاهش غلظت قطعات حاوی مواد خطرناک، نباید آن‌ها با سایر قطعات یا مواد رقیق یا مخلوط شوند.

۵-۶ پایش آلودگی‌زدایی

توضیحات زیر جایگزین زیربند ۵-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ می‌شوند:

مقدار مواد خطرناک موجود در قطعات شیشه‌ای بازیافت یا بازیابی شونده خروجی، باید به صورت منظم پایش شود و نباید از حدود تعریف شده فراتر رود. حدود تعیین شده باید قبل از مرحله آلودگی‌زدایی، در قطعات شیشه‌ای خروجی اندازه‌گیری شود.

پایش باید شامل شرح و توصیف مرحله آلودگی‌زدایی و مقدار مواد خطرناک قطعات شیشه‌ای خروجی باشد که برای بازیافت در نظر گرفته شده است.

یادآوری - حدود تعیین شده و فرآیند پایش، شامل تعداد دفعات و روش اخذ نمونه معادل، در CLC/TS 50625-3-5:2017 ارائه خواهد شد.

۵-۷ تصفیه پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی و قطعات آلودگی‌زدایی نشده

توضیحات زیربند ۵-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است

یادآوری ۱- اصطلاح «پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی آلودگی‌زدایی نشده» در این زیربند، غالباً به اجزاء پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی و مواد مشخص شده در پیوست VII مصوبه 2012/19/EU اشاره دارد، برای مثال خازن‌ها، آزبست‌ها، باتری‌هایی که هنوز برجیده و حذف نشده باشند.

یادآوری ۲- در صورتی که تصفیه ماژول‌های PV سیلیکونی بتواند در مرکز تصفیه سایر قطعات پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی انجام شود، تداخل تصفیه با سایر قطعات ممنوع بوده و بنابراین زیربند ۵-۷ قابل اعمال نخواهد بود.

۵-۸ انبارش قطعات

توضیحات زیربند ۵-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است.

استاندارد ملی ایران شماره ۴-۲-۱۵۶۲۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

۹-۵ اهداف بازیابی و بازیافت

توضیحات زیربند ۹-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است.

۱۰-۵ بازیابی و دفع قطعات

توضیحات زیربند ۱۰-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است.

۶ مستندسازی

توضیحات بند ۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است..

استاندارد ملی ایران شماره ۴-۲-۱۵۶۲۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

پیوست الف

(الزامی)

آلودگی زدایی

توضیحات پیوست الف استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است.

استاندارد ملی ایران شماره ۴-۲-۱۵۶۲۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

پیوست ب

(الزامی)

پایش آلودگی زدایی

توضیحات پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است.

استاندارد ملی ایران شماره ۴-۲-۱۵۶۲۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

پیوست پ

(الزامی)

تعیین نرخ‌های بازیابی و بازیافت

توضیحات پیوست پ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است.

استاندارد ملی ایران شماره ۴-۲-۱۵۶۲۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

پیوست

(الزامی)

الزامات مربوط به پردازش یک دسته

توضیحات پیوست استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است.

استاندارد ملی ایران شماره ۴-۲-۱۵۶۲۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

پیوست ث

(الزامی)

(نامعلوم)^۱

یادآوری - این پیوست برای استفاده در آینده گنجانده شده است. این یک فضای خالی برای یک پیوست الزامی است.

استاندارد ملی ایران شماره ۴-۲-۱۵۶۲۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

پیوست ج

(آگاهی‌دهنده)

مواد و اجزاء پسماندهای تجهیزات برقی و الکترونیکی نیازمند تصفیه‌گرینشی

توضیحات پیوست ج استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده نیست.

استاندارد ملی ایران شماره ۴-۲-۱۵۶۲۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

پیوست چ

(آگاهی‌دهنده)

مستندسازی پایش پایین دست و تعیین نرخ‌های بازیافت و بازیابی

توضیحات پیوست چ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲۰ قابل استفاده است.

پیوست ح

(آگاهی‌دهنده)

مستندسازی معیار تشخیص سیلیکونی یا غیرسیلیکونی بودن پانل PV

ح-۱ خصوصیات محصول پانل PV سیلیکونی

ح-۱-۱ کلیات

پانل PV سیلیکونی را می‌توان در پانل سیلیکونی یک یا چند بلوری و پانل سیلیکونی لایه نازک گروه‌بندی کرد.

ح-۱-۲ پانل سیلیکونی یک یا چند بلوری

پانل سیلیکونی یک یا چندبلوری معمولاً از یک شیشه رویی (در سمت رو به خورشید)، تعدادی سلول خورشیدی که در پشت شیشه به هم متصل و لایه‌گذاری شده‌اند، یک ورقه پشتی پلیمری یا شیشه پشتی که سلول‌ها را در پشت ماژول به هم وصل و محصور می‌کند و یک جعبه رابط که ارتباط با سامانه PV را فراهم می‌کند، تشکیل شده است. پانل‌های سیلیکونی یک یا چندبلوری می‌توانند در قاب‌های شیشه‌ای یا آلومینیومی قرار داده شوند یا در مورد ساختارهای با لایه‌گذاری شیشه- شیشه یا ساختارهای انعطاف‌پذیر، ممکن است فاقد قاب باشند.



معیار تشخیص پانل غیرسیلیکونی:

الف- ساختار سلولی منظم؛

ب- ابعاد یک سلول و حالت ظاهر آن؛

پ- حالت ظاهری صفحه به صورت ساختار مشبک دیده می‌شود.

شکل ح-۱- معیار تشخیص پانل‌های غیرسیلیکونی

حالت ظاهری صفحه	ابعاد یک سلول و حالت ظاهری آن	ساختار سلولی منظم
		
		
		
<p>حالت ظاهری آن ممکن است از سیاه تا آبی متغیر باشد، ورق پشتی می‌تواند رنگی یا شفاف باشد. ابعاد آن از چند ۱۰۰mm طول/عرض تا ۲۱۰۰mm طول/عرض متغیر است.</p>	<p>ابعاد و شکل سلول‌های خورشیدی ممکن است از دایره‌ای تا مستطیل و مربع متغیر باشد، معمولاً ابعاد یک سلول بین ۱۰۰mm تا ۱۶۰mm است.</p>	<p>پانل PV می‌توانند حاوی تعداد زیادی سلول خورشیدی باشند (تا ۷۲ عدد) که در سمت جلو یا عقب به همدیگر متصل می‌شوند.</p>

ح-۱-۳ پانل PV با لایه سیلیکونی نازک

پانل PV با لایه نازک سیلیکون معمولاً از لایه تحتانی یا فوقانی تشکیل شده‌اند که با لایه نازکی از سیلیکون ریزبلور و/یا غیرمتبلور پوشانده شده است. لایه تحتانی یا فوقانی می‌تواند از جنس شیشه، پلیمر یا ورق فلزی باشد. لایه نیمه‌رسانا به صورت نوارهای بلند سلول‌های خورشیدی، معمولاً به روش مکانیکی یا حکاکی لیزری ساخته می‌شود. پانل دارای یک آب‌بند پشت (برای لایه تحتانی) و یک رویی (برای لایه فوقانی) تشکیل می‌شوند که از جنس شیشه یا پلیمر بوده و معمولاً برای ایجاد ساختار یکپارچه و صلب، با یک لایه انعطاف‌پذیر پوشانده می‌شوند.

پانل PV با لایه نازک سیلیکونی ممکن است در یک قاب آلومینیومی یا پلاستیکی قرار داده شوند یا به صورت بدون قاب و انعطاف‌پذیر عرضه شوند.

هیچ معیاری برای تشخیص پانل PV لایه نازک غیرسیلیکونی با انجام بازرسی ظاهری آن وجود ندارد. برای اطمینان از این که پانل PV از نوع سیلیکونی است، باید برچسب آن، نوع و شرکت تولیدکننده ماژول بررسی شده و به پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر مراجعه شود (برای مثال پایگاه اطلاعاتی ماژول خورشیدی PHOTON).



شکل ح-۱- پانل PV با لایه سیلیکونی نازک

ح-۲ خصوصیات محصول برای پانل‌های PV غیرسیلیکونی

پانل‌های PV غیرسیلیکونی معمولاً از یک لایه تحتانی و فوقانی تشکیل می‌شوند که با لایه نازکی از ریزبلور و/یا لایه‌ای از ماده نیمه‌رسانا چندبلوری پوشانیده شده است. لایه تحتانی یا فوقانی می‌تواند از جنس شیشه، پلیمر یا ورق فلزی باشد. لایه نیمه‌رسانا به صورت نوارهای بلند سلول‌های خورشیدی، معمولاً به روش مکانیکی یا حکاکی لیزری ساخته می‌شود. پانل دارای یک آب‌بند پشتی (برای لایه تحتانی) و یک رویی (برای لایه فوقانی) است که از جنس شیشه یا پلیمر بوده و معمولاً برای ایجاد ساختار یکپارچه و صلب، با یک لایه انعطاف‌پذیر پوشانده می‌شوند. پانل PV غیرسیلیکونی ممکن است در یک قاب آلومینیومی یا پلاستیکی قرار داده شوند یا به صورت بدون قاب و انعطاف‌پذیر عرضه شوند.

معیار تشخیص پانل خورشیدی سیلیکونی:

الف- ساختمان یکپارچه و صلب لایه نیمه‌رسانای تشکیل دهنده پانل، ۱۰۰ برابر نازک‌تر است؛

ب- در لایه تماس، نوارهای طولانی مشاهده می‌شود؛

پ- غالباً (نه لزوماً) ساختمان انعطاف‌پذیر دارد.

هیچ معیاری برای تشخیص پانل PV لایه نازک سیلیکونی با انجام بازرسی ظاهری آن وجود ندارد. برای اطمینان از این‌که صفحه PV از نوع غیرسیلیکونی است، باید برچسب آن، نوع و تولیدکننده ماژول بررسی شده و به پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر مراجعه شود (برای مثال پایگاه اطلاعاتی ماژول خورشیدی PHOTON).



شکل ح-۲- پانل‌های غیرسیلیکونی