



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران



استاندارد ملی ایران - ایزو

۱۵۲۵۷

چاپ اول

۱۳۹۷

INSO-ISO

15257

1st Edition

2019

Identical with
ISO 15257:2017

Iranian National Standardization Organization

حافظت کاتدی - سطوح شایستگی اشخاص

حافظت کاتدی - اصول طرح گواهی کردن

Cathodic protection — Competence levels
of cathodic protection persons —
Basis for a certification scheme

ICS: 77.060

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۰۳۰۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۱۰۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۰۲۶(۳۲۸۰۶۰۳۱)-۸

دورنگار: ۰۲۶(۳۲۸۰۸۱۱۴)

رایانمۀ: 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 و صادرکنندگان و وارد-کنندگان، 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 پیشنهادها در کمیته ملی مرتبه با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان 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، به عنوان 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 الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان 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 به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیستمحیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) و سایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این گونه 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 ناظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاه، واسنجی و سایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبهای 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 Métrologie Legale)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«حافظت کاتدی - سطوح شایستگی اشخاص حفاظت کاتدی - اصول طرح گواهی کردن»

سمت و / یا محل اشتغال:

رئیس:

انجمن خوردگی ایران

حشمت دهکردی، ابراهیم

(دکتری مهندسی مواد)

دبیر:

انجمن خوردگی ایران

نجمی، محمد

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

اعضاء: (اسمی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت نفت و گاز پارس

احمدی، مرتضی

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت بازرگانی فنی و کنترل خوردگی تکین کو

امیدی، رحمت الله

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

شرکت برق الکترونیک

امیرعبداللهیان، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

شرکت خطوط لوله توکان

بختیاری، سعید

(کارشناسی ارشد مهندسی الکترونیک)

شرکت رفرانس ایران

جلالیان، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

مرکز ملی تایید صلاحیت ایران

چراغی، هرمز

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

حاتمی منفرد، علی رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

شرکت مهندسین مشاور افق هسته‌ای

حسینی، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

سمت و / یا محل اشتغال:

اعضاء: (اسمی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت مهندسی فراصنعت بان

حمزه‌زاده نخجوانی، مهرنوش

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

شرکت پتروکانی‌نیکان (ولکانیک)

خدایاری، جلیل

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

شرکت توف نورد ایران

خورشیدی، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

انجمان خوردگی ایران

سخنور، نجمه

(دیپلم)

شرکت مهندسین مشاور افق هسته‌ای

شجاعی، منیرالسادات

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

شرکت مهندسی فراصنعت بان

شمعدانی حق، محمد

(کارشناسی مهندسی مواد)

شرکت توف نورد ایران

صبح خیز، علی

(کارشناسی مهندسی شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران

عامل‌فرزاد، حسین

(دکتری مهندسی مواد)

شرکت پتروشیمی فجر

عبدالله‌ی، مصطفی

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

شرکت برنا الکترونیک

عطارچی، مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

انجمان خوردگی ایران

عظمی زاده، نجمه

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

شرکت نفت مناطق مرکزی ایران

قاسمی، رسول

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

شرکت توف نورد ایران

گودرزی، منا

(دکتری مهندسی مواد)

سمت و / یا محل اشتغال:

اعضاء: (اسمی به ترتیب حروف الفبا)

انجمن خورده‌گی ایران

ماسوری، داریوش

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

شرکت برقا الکترونیک

نسودی، سیاوش

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

شرکت نفت و گاز پارس

نیکروز، بهاءالدین

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

ویراستار:

اداره کل استاندارد استان هرمزگان

اقبالی، فریده

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

فهرست مندرجات

عنوان	
صفحة	
۱	۱ پیش‌گفتار
۱	۲ مقدمه
۱	۳ هدف و دامنه کاربرد
۱	۴ مراجع الزامی
۲	۵ اصطلاحات و تعاریف
۵	۶ سطوح شایستگی
۵	۷-۴ کلیات
۵	۸-۴ سطح ۱، جمع‌آوری کننده داده‌های حفاظت کاتدی (یا آزمونگر)
۶	۹-۴ سطح ۲، تکنسین حفاظت کاتدی
۶	۱۰-۴ سطح ۳، تکنسین ارشد حفاظت کاتدی
۶	۱۱-۴ سطح ۴، متخصص حفاظت کاتدی
۷	۱۲-۴ سطح ۵، خبره حفاظت کاتدی
۷	۱۳-۴ تعیین سطوح شایستگی
۸	۱۴-۵ بخش‌های کاربردی
۸	۱۵-۵ کلیات
۸	۱۶-۵ سازه‌های فلزی خشکی
۸	۱۷-۵ سازه‌های فلزی دریایی
۹	۱۸-۵ سازه‌های بتن مسلح
۱۰	۱۹-۵ سطوح داخلی سازه‌های فلزی حاوی الکترولیت
۱۱	۲۰-۶ الزامات شایستگی اشخاص در سطوح مختلف و بخش‌های کاربردی مختلف
۱۱	۲۱-۶ کلیات
۱۱	۲۲-۶ دانش لازم برای تمام بخش‌های کاربردی و تمام سطوح
۱۲	۲۳-۶ وظاییفی که در تمام بخش‌های کاربردی سطوح ۱ تا ۴ باید انجام شود
۱۶	۲۴-۶ وظاییف ویژه بخش کاربردی سازه‌های فلزی خشکی برای سطوح ۱ تا ۴
۲۱	۲۵-۶ وظاییف ویژه بخش کاربردی سازه‌های فلزی دریایی برای سطوح ۱ تا ۴
۲۳	۲۶-۶ وظاییف ویژه بخش کاربردی سازه‌های بتن مسلح برای سطوح ۱ تا ۴

۲۶	۷-۶	وظایف ویژه بخش کاربردی سطوح داخلی سازه‌های فلزی برای سطوح ۱ تا ۴
۲۸	۸-۶	الزامات اشخاص حفاظت کاتدی سطح ۵
۳۰		پیوست الف (الزامی) طرح گواهی کردن: صلاحیت برای ارزیابی شایستگی سطوح ۱ تا ۴
۳۶		پیوست ب (الزامی) طرح گواهی کردن: امتحان و ارزیابی
۴۲		پیوست پ (الزامی) طرح گواهی کردن: گواهی نامه، اعتبار، گواهی مجدد، دوره‌های انتقال
۴۶		کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد «حفظت کاتدی- سطوح شایستگی اشخاص حفظت کاتدی- اصول طرح گواهی کردن» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی / منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در شصت و یکمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد فلز شناسی مورخ ۹۷/۱۲/۱۳ 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 خواهد 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 بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مذبور است:

ISO 15257:2017, Cathodic Protection — Competence levels of cathodic protection persons — Basis for a certification scheme

مقدمه

این مدرک افراد حفاظت کاتدی که بررسی میدانی، طراحی، نصب، آزمون و نگهداری حفاظت کاتدی را انجام می‌دهند تعریف نموده و اعتبارسنجی می‌نماید.

بخش‌های کاربردی مربوط شامل سازه‌های فلزی خشکی، سازه‌های فلزی دریایی، سازه‌های بتن مسلح و سطوح داخلی سازه‌های فلزی حاوی الکترولیت است.

اثبات شایستگی با گواهی کردن امکان پذیر است. این مدرک، طرح گواهی کردن را مطابق با استاندارد ISO/IEC 17024 ارائه می‌نماید.

در آماده‌سازی بندهای ۴، ۵ و ۶، تحلیل وظایف شغلی^۱ با اجماع متخصصان حاضر در ISO TC 156 انجام گرفته است. سپس تحلیل وظایف شغلی در فرآیند تحقیق ISO توسط متخصصان بین‌المللی مرور شده است. بندهای ۴، ۵ و ۶ شامل سخت‌ترین تحلیل وظایف شغلی است. تحلیل وظایف شغلی بیشتر بر اساس کارهای مشابه انجام شده توسط CEN/TC219 که استاندارد EN 15257 را تدوین کرده است (منتشر شده از سال ۲۰۰۷)، می‌باشد.

1- Job task analysis (JTA)

حفظ کاتدی- سطوح شایستگی اشخاص حفاظت کاتدی- اصول طرح گواهی کردن

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین پنج سطح شایستگی (تعریف شده در بند ۴) برای اشخاص در حال کار در زمینه حفاظت کاتدی (CP) شامل بررسی میدانی^۱، طراحی، نصب، آزمون، تعمیر و نگهداری و پژوهش علم حفاظت کاتدی می‌باشد. این استاندارد چارچوبی را برای پایه‌گذاری سطوح شایستگی و الزامات حداقلی آن‌ها مشخص می‌کند.

سطوح شایستگی برای هر یک از بخش‌های کاربردی زیر استفاده می‌شوند:

- سازه‌های فلزی خشکی،
- سازه‌های فلزی دریایی،
- سازه‌های بتن مسلح،
- سطوح داخلی سازه‌های فلزی حاوی الکتروولیت.

این بخش‌های کاربردی در بند ۵ توضیح داده شده است.

این استاندارد الزامات مورد نیاز برای ایجاد یک طرح گواهی کردن را آن‌گونه که در استاندارد ISO/IEC 17024 تعریف شده است، بیان می‌کند. استفاده از کلیه سطوح و یا بخش‌های کاربردی الزامی نیست. طرح گواهی کردن، در پیوست‌های الف، ب و پ توضیح داده شده است.

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 ISO/IEC 17024, Conformity assessment — General requirements for bodies operating certification of persons

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۰۲۴: سال ۱۳۹۳، ارزیابی انطباق- الزامات عمومی برای نهادهای گواهی کننده اشخاص، با استفاده از استاندارد ISO/IEC 17024: 2012 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارایه شده در استاندارد ISO 8044، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود^۱.

۱-۳

بخش کاربردی

application sector

بخش خاصی از صنعت یا فناوری که در آن بررسی میدانی، طراحی، نصب، آزمون و تعمیر و نگهداری شیوه‌های حفاظت کاتدی به صورت تخصصی مورد استفاده قرار می‌گیرد یا علم حفاظت کاتدی توسعه می‌یابد، که نیازمند دانش، مهارت، تجهیزات یا آموزش (زیربند ۱۳-۳) مختص به آن بخش می‌باشد.

۲-۳

کمیته ارزیابی

assessment committee

گروهی که توسط نهاد گواهی کننده تعیین می‌شوند و به بررسی کاربردها و نتایج آزمون می‌پردازند و انطباق با الزامات گواهینامه‌های حفاظت کاتدی که توسط نهاد گواهی کننده پیشنهاد می‌شود را تعیین می‌کند.

۱- اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاههای www.electropedia.org/ و www.iso.org/obp قابل دسترس است.

۳-۳

CP شخص

CP person

شخص حفاظت کاتدی

cathodic protection person

شخصی که در صد قابل توجهی از فعالیت حرفه‌ای خود را به اجرای عملی حفاظت کاتدی در یک یا چند بخش کاربردی (زیربند ۳-۱) اختصاص می‌دهد.

۴-۳

شاپستگی

competence

عبارت از توانایی به کارگیری دانش و مهارت برای دستیابی به نتایج مورد نظر می‌باشد.

یادآوری- در محدوده دامنه کاربرد این استاندارد، توانایی اشخاص CP (زیربند ۳-۳) به معنی به کارگیری دانش و مهارت‌های تعریف شده و انجام وظایف تعریف شده در سطوح خاص و بخش‌های کاربردی (زیربند ۳-۱) ویژه می‌باشد.

۵-۳

سازه پیچیده

complex structure

سامانه‌ای که شامل سازه‌ای است که باید حفاظت شود و آن سازه به یک یا چند الکترود خارجی متصل است یا با چند الکترود متصل بهم تقاطع دارد، یا از نزدیک یا داخل بتن مسلح با فولاد عبور می‌کند.

مثال: فولاد در بتن و تاسیسات اتصال به زمین، نمونه‌هایی از الکترودهای خارجی می‌باشند.

۶-۳

مرکز امتحان

examination centre

محلی برای امتحان شایستگی (زیربند ۳-۴) حفاظت کاتدی می‌باشد.

یادآوری- این مرکز شامل امکانات آزمون برای شبیه‌سازی شرایطی می‌باشد که در حفاظت کاتدی واقعی سازه‌های صنعتی در حال بهره‌برداری برای بخش کاربردی (زیربند ۳-۱) مورد نظر وجود دارد.

۷-۳

ممتتحن

examiner

شخصی با صلاحیت‌های فنی و فردی که از شایستگی انجام امتحان و یا امتیازدهی در آن برخوردار است.

۸-۳

تجربه حفاظت کاتدی صنعتی

industrial cathodic protection experience

تجربه در تکنیک‌های حفاظت کاتدی کاربردی و بخش(های) کاربردی مورد نظر (زیربند ۱-۳) که منجر به مهارت و دانش مورد نیاز می‌شود.

۹-۳

وقفه قابل توجه

significant interruption

دوره زمانی که یک شخص CP (زیربند ۳-۳) وظایف خود را تمرین نکرده یا آموزش‌های (زیربند ۱۳-۳) مربوط به سطح شایستگی (زیربند ۴-۳) را در یک بخش کاربردی (زیربند ۱-۳) نگذرانده است.

یادآوری - وقفه قابل توجه، شامل دوره پیوسته بیش از ۱/۵ سال یا دو یا چند دوره برای مدت زمان کلی بیش از ۳ سال در طول اعتبار گواهی می‌باشد.

۱۰-۳

سامانه CP ساده

simple CP system

سامانه حفاظت کاتدی ساده

simple cathodic protection system

سامانه حفاظت کاتدی بدون محدودیت‌های طراحی ناشی از تاثیرات الکتریکی خارجی، برهمنکش با سازه‌های خارجی یا تغییرات غیر قابل پیش‌بینی الکتروولیت که در آن طراحی بر اساس مراحل روش شناخته شده، معین و قابل ممیزی که توسط شخص تایید شده سطح ۴ تهیه شده است، انجام می‌شود.

۱۱-۳

دستورکار فنی

technical instruction

توضیحات مکتوب، شرح کار یا دستورکار که بر اساس استاندارد، کد، مشخصه فنی یا روش اجرایی حفاظت کاتدی تهیه شده و در آن مراحل دقیقی که باید در بررسی میدانی، طراحی، نصب، آزمون یا فعالیت تعمیر و نگهداری حفاظت کاتدی دنبال شود، بیان می‌شود.

۱۲-۳

گزارش فنی

technical report

گزارش مكتوب برای انتقال اطلاعات مهندسی با ماهیت پیچیده و تحلیلی می‌باشد.

۱۳-۳

آموزش

training

شامل دستورکار تئوری و عملی منطبق با برنامه از پیش تعیین شده برای ارائه یا افزایش دانش و توانمندی اشخاص CP (زیربند ۳-۳) در فعالیتهای حفاظت کاتدی می‌باشد.

۱۴-۳

مرکز آموزش

training centre

مرکزی که در آن آموزش (زیربند ۳-۳) اشخاص CP (زیربند ۳-۳) انجام می‌شود.

یادآوری - مرکز آموزش شامل امکانات نمایش و آزمون برای شبیه‌سازی شرایط الکتریکی است که معمولاً در حفاظت کاتدی واقعی سازه‌های صنعتی عملیاتی برای یک بخش کاربردی (زیربند ۳-۱) وجود دارد.

۴ سطوح شایستگی

۱-۴ کلیات

شایستگی اشخاص CP، بر حسب شایستگی‌های آن‌ها در بخش‌های کاربردی ویژه، در یک یا چند سطح زیر قرار می‌گیرد.

شرح مفصلی از الزامات شایستگی در بند ۶ ارائه شده است.

هر سطح شایستگی تعریف شده باید شامل شایستگی سطوح پایین‌تر مربوط، نیز باشد.

۲-۴ سطح ۱، جمع‌آوری‌کننده داده‌های حفاظت کاتدی (یا آزمونگر)

اشخاص CP سطح ۱ باید شایستگی لازم برای جمع‌آوری داده‌های عملکرد CP از سامانه‌های CP ساده و انجام سایر وظایف پایه CP را مطابق با دستورکارها و روش‌های اجرایی ایجاد شده توسط اشخاص سطح ۳ یا بالاتر را داشته باشند و بتوانند داده‌ها را در قالب ارائه شده توسط اشخاص سطح ۳ یا بالاتر و تحت مسئولیت آن‌ها ثبت

نمایند. اشخاص سطح ۱ نباید مسئول تجزیه و تحلیل داده‌ها باشند. اشخاص سطح ۱ باید مبانی اندازه‌گیری‌های را که لازم است انجام دهنند، علل رایج خطاهای این اندازه‌گیری‌ها و مسائل مربوط به اینمی را بدانند. اندازه‌گیری‌ها باید شامل اندازه‌گیری‌های رایج عملکرد سامانه و همچنین تعداد محدودی از اندازه‌گیری‌های خاص برای تعیین اثربخشی سامانه‌های CP باشد.

۳-۴ سطح ۲، تکنسین حفاظت کاتدی

علاوه بر شایستگی‌های اشخاص CP سطح ۱، اشخاص CP سطح ۲ باید شایستگی لازم برای انجام تعدادی از فعالیت‌های اندازه‌گیری، بازرگانی و نظارت CP مطابق با دستورکارها و روش‌های اجرایی ایجاد شده توسط اشخاص سطح ۳ یا بالاتر را داشته باشند و بتوانند داده‌ها را تحت مسئولیت آن‌ها جمع‌آوری و دسته‌بندی نمایند.

اشخاص سطح ۲ باید دانش مبانی الکتریسیته، خوردگی، پوشش، CP و روش‌های اندازه‌گیری، مسائل مربوط به اینمی و استانداردهای کاربردی مربوط به CP را داشته باشند.

اشخاص سطح ۲ باید از شایستگی بررسی اعتبار کالیبراسیون تجهیزات اندازه‌گیری و آزمون CP برخوردار باشند، بازرگانی و آزمون هنگام نصب سامانه‌های CP را اجرا و نظارت نموده و کارهای نگهداری روزمره در سامانه‌های CP را انجام دهنند.

اشخاص سطح ۲ نباید مسئول انتخاب روش آزمون، تکنیک مورد استفاده، تهیه دستورکارهای فنی یا تفسیر نتایج آزمون باشند.

۴-۴ سطح ۳، تکنسین ارشد حفاظت کاتدی

علاوه بر شایستگی‌های اشخاص سطح ۲، اشخاص سطح ۳ باید دانش اصول کلی خوردگی و CP، اصول الکتریسیته، اهمیت پوشش‌ها و تاثیر آن‌ها بر CP و همچنین دانش دقیق روش‌های آزمون CP و موارد اینمی را داشته باشند.

اشخاص سطح ۳ باید انجام وظایف CP مطابق با روش‌های اجرایی تهیه شده یا شناخته شده را بدانند و برای آن شایستگی داشته باشند. این اشخاص باید شایستگی انجام و نظارت بر وظایف اشخاص در سطح ۱ و سطح ۲ را دارا باشند و آن‌ها را راهنمایی کنند. همچنین باید از شایستگی تهیه دستورکارهای فنی برای همه اشخاص CP با سطح شایستگی‌های پایین‌تر برخوردار بوده و قادر باشند تمام داده‌های جمع‌آوری شده از این وظایف را ارزیابی کنند.

۴-۴ سطح ۴، متخصص حفاظت کاتدی

اشخاص سطح ۴ علاوه بر شایستگی‌های اشخاص سطح ۳، باید دانشی دقیق از نظریه خوردگی، اصول الکتریسیته، طراحی CP، نصب، راهاندازی، آزمون و ارزیابی عملکرد، از جمله سامانه‌های تحت تاثیر شرایط تداخلی داشته باشند. همچنین باید برای تعیین معیارهای آزمون و عملکرد در جایی که هیچ معیار آزمون و عملکردی موجود نیست، شایستگی داشته و با حفاظت کاتدی در تمام بخش‌های کاربردی به صورت کلی آشنا باشند.

این اشخاص باید از شایستگی طراحی سامانه‌های CP، شامل مواردی که در آن‌ها هیچ پارامتر از پیش تعیین شده و مراحل رویه‌ای وجود ندارد، برخوردار باشند و باید شایستگی تعریف راهنمای برای تعیین، طراحی و پایش سامانه‌های حفاظت کاتدی را داشته باشند. همچنین باید از شایستگی در نظر گرفتن جنبه‌های فنی و ایمنی برخوردار باشند.

این اشخاص باید شایستگی تهیه دستورکارهای فنی را برای همه اشخاص CP با سطح شایستگی پایین‌تر داشته و بتوانند تمام داده‌های جمع‌آوری شده توسط آن‌ها را ارزیابی کنند.

در تمام این فعالیت‌ها لازم نیست اشخاص سطح ۴ تحت نظارت اشخاص سطح ۵ یا سایر اشخاص باشند.

۶-۴ سطح ۵، خبره حفاظت کاتدی

اشخاص سطح ۵ علاوه بر شایستگی‌های اشخاص CP سطح ۴، باید به آخرین دستاوردهای علم حفاظت کاتدی مسلط بوده و دارای کارهای علمی و انتشاراتی که مورد ارزیابی دقیق علمی قرار گرفته‌اند، باشند. همچنین باید از نقش اصلی و عمده‌ای در دانش و انجام کنترل خوردگی توسط حفاظت کاتدی برخوردار باشند.

اشخاص سطح ۵ باید از تمام توانایی‌های لازم، حداقل در یکی از بخش‌های مطرح شده در بند ۶ برای اشخاص سطح ۴ برخوردار بوده و دانش عمیق CP و محدوده‌ای از شایستگی‌ها در همه بخش‌ها را داشته باشند. این اشخاص باید حداقل در یکی از بخش‌های حفاظت کاتدی دارای شهرت و اعتبار کامل و اثبات شده به عنوان خبره CP در بالاترین سطح باشند. اشخاص سطح ۵ باید در گستره‌ای از فعالیت‌های سطح بالا مانند مدیریت پژوهش‌های تحقیق و توسعه، انتشارات در مجلات علمی یا فنی یا کتاب‌ها، سخنرانی در کنگره‌ها یا دوره‌های آموزشی، مشارکت در کمیته‌های استانداردسازی یا کمیته‌های فنی، راهبری در توسعه فناوری یا کاربردهای جدید، ویرایش مجلات علمی یا فعالیت‌های دیگر مطابق بند ب-۵ مشارکت داشته باشند.

برای اشخاص سطح ۴ منعی جهت انجام هر یک از وظایف مربوط به اشخاص سطح ۵ وجود ندارد.

برای سازمان‌های گواهی‌کننده، مراکز آزمون یا مراکز آموزشی، الزامی برای استفاده از اشخاص CP سطح ۵ در عملیات و مدیریت فعالیت‌هایشان وجود ندارد.

۴-۴ تعیین سطوح شایستگی

سطوح شایستگی ۱ تا ۵ اصطلاحات قطعی هستند. اصطلاحات آزمونگر حفاظت کاتدی، تکنسین حفاظت کاتدی، تکنسین ارشد حفاظت کاتدی، متخصص حفاظت کاتدی و خبره حفاظت کاتدی در موارد فوق فقط جهت اطلاع استفاده می‌شود.

۵ بخش‌های کاربردی

۱-۵ کلیات

هر یک از بخش‌های کاربردی زیر باید در ایجاد سطوح شایستگی اشخاص CP استفاده شود. برای هر یک از بخش‌های کاربردی (به زیربندهای ۲-۵ تا ۵-۵ مراجعه شود)، ممکن است استانداردهای خاص ملی و بین‌المللی به کار رود.

علاوه بر دانش خاص برای هر بخش کاربردی، دانش پایه عمومی نیز مورد نیاز است.

۲-۵ سازه‌های فلزی خشکی

موضوعات زیر به این بخش کاربردی مرتبط است:

- اصول کلی CP و کاربردهای خاص در خاکها و آبها؛
- تکنیک‌های اندازه‌گیری CP؛
- حفاظت در مقابل خوردگی ناشی از جریان‌های سرگردان حاصل از سامانه‌های جریان مستقیم؛
- تداخل ناشی از جریان‌های متناوب و مستقیم؛
- اثر پتانسیل‌های تماسی.

به عنوان مثال، این بخش کاربردی شامل موارد زیر است:

- الف- خطوط لوله مدفون خشکی؛
- ب- قسمت‌هایی از خطوط لوله خشکی که از رودخانه‌ها، دریاچه‌ها یا مسیر کوتاه دریا عبور می‌کنند؛
- پ- خطوط لوله ساحلی که به وسیله سامانه CP خشکی حفاظت شده است؛
- ت- مخازن مدفون؛
- ث- کف مخازن روز مینی (سطح خارجی)؛
- ج- سازه‌های پیچیده (به زیربند ۳-۵ مراجعه شود)؛

ج- لوله‌های جداره چاهه‌ها؛

ح- بخش مدفون واحدهای صنعتی.

۳-۵ سازه‌های فلزی دریایی

موضوعات زیر مربوط به این بخش کاربردی است:

- اصول کلی CP؛

- تکنیک‌های اندازه‌گیری CP؛

- کاربردهای ویژه در آب دریا و رسوبات دریایی.

برای مثال این بخش کاربردی، شامل موارد زیر است:

الف- کشتی‌ها (بدنه و مخازن تعادل^۱ پر شده با آب دریا)؛

ب- تکنیک‌های اندازه‌گیری CP؛

پ- سازه‌های ثابت دریایی (سکوها، پایه‌های سکو^۲، شمع‌ها^۳، نیروگاه‌های بادی دریایی، سکوهاي پایه کششی^۴ و غیره)؛

ت- سازه‌های شناور (بویه‌ها^۵ (گوی‌های شناور)، سکوهاي نیمه‌شناور^۶، سازه‌های شناور ذخیره‌سازی و تخلیه محصولات (FPSO^۷))؛

ث- سازه‌های زیر آب (تجهیزات سر چاهی، چندراهه‌ها^۸، لوله‌کشی^۹)؛

ج- خط لوله ساحلی و دریایی، رایزرها؛

ج- خطوط لوله ساحلی که به‌وسیله یک سامانه CP از سمت دریا حفاظت می‌شود؛

ح- تسهیلات بندرگاه، کوتاه اسکله^{۱۰}، بلند اسکله (موج شکن)^{۱۱} و دروازه‌های قفل شونده^{۱۲}.

1- ballast tank

2 - jacket

3- piles

4- tension leg platform

5- buoys

6- semi-submersible platforms

7- floating production storage and offloading structures

8- manifolds

9- piping

10 - piers

11 -jetties

12- lock gates

۴-۵ سازه‌های بتن مسلح

موضوعات زیر مربوط به این بخش کاربردی است:

- اصول کلی CP؛
 - تکنیک‌های اندازه‌گیری CP؛
 - کاربردهای خاص فولاد در بتن؛
 - دیگر تکنیک‌های الکتروشیمیایی که برای کاهش خوردگی فولاد تقویت کننده بتن استفاده می‌شود، شامل عملیات قلیایی نمودن مجدد و استخراج یون کلر برای بتن مسلح به روش الکتروشیمیایی.
- این بخش کاربردی به عنوان مثال شامل موارد زیر است:

- الف- سازه‌های بتنی مسلح در معرض اتمسفر (هم پیش‌کشیده^۱ و هم پیش‌تنیده^۲)، سازه‌های خشکی (پل‌ها، دیواره‌ها، شمع‌ها، ساختمان‌ها و غیره)؛
- ب- سازه‌های بتنی (هم پیش‌تنیده و هم پیش‌کشیده) مسلح مدفون (خطوط لوله، تونل‌ها، پی‌ها^۳ و غیره)؛
- پ- سازه‌های بتنی (هم پیش‌تنیده و هم پیش‌کشیده) غوطه‌ور در آب شیرین (خطوط لوله، فونداسیون‌ها، استخرهای شنا، مخازن آب)؛
- ت- سازه‌های بتنی مسلح (هم پیش‌تنیده و هم پیش‌کشیده) غوطه‌ور در آب دریا (تاسیسات بندرگاه، اسکله، موج‌شکن، سکوهای دریایی).

۵-۵ سطوح داخلی سازه‌های فلزی حاوی الکترولیت

موضوعات زیر مربوط به این بخش کاربردی است:

- اصول کلی CP؛
- کاربردهای ویژه سطوح داخلی؛
- تکنیک‌های اندازه‌گیری CP.

این بخش کاربردی به عنوان مثال شامل موارد زیر است:

- الف- تجهیزات حاوی آب شیرین (مخازن ذخیره، چگالندها، فیلترها، سامانه‌های خنک کننده آب، و غیره)؛

1 - post tensioned

2 - pre stressed

3 - foundations

- ب- تجهیزات حاوی آب دریا (مخازن تعادل، دروازه‌های زیر آب، قطعات زیر آب، شمع‌های زیر آب، سامانه‌های خنک‌کننده آب و غیره)؛
- پ- مخازن ذخیره آب همراه^۱ در میدان نفتی؛
- ت- پمپ‌های غوطه ور در آب دریا و متعلقات داخلی محفظه کیسون^۲ آن‌ها؛
- ث- داخل شمع‌های نیروگاه‌های بادی دریایی؛
- ج- سایر تجهیزات حاوی الکتروولیت (مخازن و لوله‌کشی‌ها).

۶ الزامات شایستگی اشخاص در سطوح مختلف و بخش‌های کاربردی مختلف

۱-۶ کلیات

اشخاص دارای شایستگی CP سطح ۱ تا ۴ باید نسبت به موضوعات مندرج در جدول ۱ دانش کافی داشته و از شایستگی انجام وظایف مطابق با جزئیات جدول‌های ۲ تا ۶ برخوردار باشند. اشخاص CP باید دانش و مهارت لازم را داشته باشند تا به صورت صحیح و ایمن این وظایف را به‌عهده گیرند، اهداف مربوط را درک کنند و مشکلات احتمالی در اجرای آن‌ها و اهمیت داده‌های حاصل از آن‌ها را تشخیص دهند.

فعالیت‌های اشخاص CP سطح ۱ و ۲ باید با دستور کارهای فنی صادر شده توسط اشخاص CP سطح ۳ یا بالاتر، مطابقت داشته باشد.

اشخاص CP هر سطح می‌توانند به اشخاص سطوح بالاتر در انجام وظایف تعریف شده در جدول‌های ۲ تا ۶ در بخش کاربردی و سطح شایستگی مطرح شده تحت نظرارت مستقیم اشخاص CP سطح بالاتر، کمک کنند. مسئولیت فعالیت‌هایی که توسط شخص CP سطح پایین انجام می‌شود، با شخص CP سطح بالاتر است.

اشخاص CP از یک سطح خاص می‌توانند بدون نظارت مستقیم، فعالیت‌های یک سطح بالاتر از سطوحی که در جدول‌های ۲ تا ۶ تعیین شده، را به‌عهده گیرند؛ مشروط بر آن که مدارک آموزش تکمیلی و ارزیابی مستند انجام آن وظیفه را از اشخاص CP سطح بالاتر دریافت کرده باشند. این ارزیابی و مستندسازی می‌تواند در یک سامانه مشارکتی انجام شود.

هر سطح شایستگی تعریف شده باید شامل شایستگی سطوح پایین‌تر مربوط باشد.

۶-۲ دانش لازم برای تمام بخش‌های کاربردی و تمام سطوح

جدول ۱ شامل دانش پایه عمومی برای کلیه بخش‌های کاربردی و تمام سطوح می‌باشد.

1- production water

2- caissons

جدول ۱- دانش مورد نیاز اشخاص برای تمام سطوح شایستگی و تمام بخش‌های کاربردی

شماره دانش	شرح دانش
۱	الکتریسیته مربوط به کاربرد CP و اندازه گیری‌ها
۲	خوردگی، الکتروشیمی و پوشش‌های مرتبط با CP
۳	تئوری، اصول و معیارهای CP
۴	الزامات مرتبط به کاربرد CP
۵	روش‌های کاربردی CP، آندهای گالوانیک، جریان‌های اعمالی
۶	اندازه گیری‌ها و روش آزمون CP
۷	ارتباط خطاهای گرادیان ولتاژ و تاثیر آن در اندازه گیری پتانسیل سازه نسبت به الکتروولیت
۸	عوامل موثر بر انتخاب صحیح الکترودهای مرجع برای اندازه گیری‌های پتانسیل
۹	تأثیر حفاظت کاتدی بیش از حد بر پوشش، فولادهای استحکام تسیلیم بالا و آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی
۱۰	عیب‌یابی سامانه‌های حفاظت کاتدی
۱۱	شرایط تداخلی (جریان متناوب و جریان مستقیم)
۱۲	استانداردها و آینین‌نامه‌ها در بخش‌های کاربردی مرتبط

سطح دانش در جدول ۱ باید به تدریج از سطح ۱ تا سطح ۴ افزایش یابد تا با سطوح شایستگی تعریف شده در بند ۴ و وظایف بندهای ۶-۳ تا ۸-۶ مطابقت داشته باشد.

۳-۶ وظایفی که در تمام بخش‌های کاربردی سطوح ۱ تا ۴ باید انجام شود

وظایف مربوط به سطوح شایستگی ۱ تا ۴ بدون در نظر گرفتن بخش کاربردی، در جدول ۲ شرح داده شده است. اشخاص باید شایستگی انجام این وظایف را در بخش کاربردی ویژه خود، داشته باشند.

جدول ۲- وظایفی که باید توسط سطوح شایستگی مختلف برای تمام بخش‌های کاربردی انجام شود

شماره وظیفه	توضیح وظیفه	سطح ۴	سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱
۱	آماده‌سازی گزارش‌های فنی	بله	خیر	خیر	خیر
۲	آماده‌سازی دستورکارهای فنی	بله	بله	خیر	خیر
۳	جمع‌آوری اطلاعات کلی بهمنظور طراحی بر اساس دستورکارهای فنی برای سامانه‌های حفاظت کاتدی ساده (تعریف شده در زیربند ۱۰-۳)	بله	بله	بله	خیر
۴	جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های تفصیلی به منظور طراحی	بله	بله	خیر	خیر
۵	بررسی اعتبار کالیبراسیون تجهیزات اندازه گیری و آزمون حفاظت کاتدی بر اساس مستندات	بله	بله	بله	بله
۶	اندازه گیری پتانسیل سازه نسبت به الکتروولیت	بله	بله	بله	بله
۷	انجام آزمون تایید کارکرد الکترود مرجع قابل حمل بر اساس اندازه گیری نسبت به الکترود مرجع مبنای نوع مشابه	بله	بله	بله	بله
۸	انجام آزمون تایید کارکرد الکترود مرجع قابل حمل نسبت به نوع دیگری از الکترود مرجع	بله	بله	بله	خیر
۹	انجام آزمون تایید الکترود مرجع ثابت در برابر الکترود مرجع قابل حمل	بله	بله	بله	خیر
۱۰	انجام آزمون پیش‌راه‌اندازی	بله	بله	بله	خیر
۱۱	بررسی اتصال خروجی مثبت یکسو کننده به آند و خروجی منفی به سازه	بله	بله	بله	خیر
۱۲	تشخیص پلاریزه شدن اشتباه سامانه حفاظت کاتدی با اندازه گیری پتانسیل سازه به الکتروولیت	بله	بله	بله	بله
۱۳	اجرای شروع به کار و راه‌اندازی	بله	بله	خیر	خیر
۱۴	ثبت و گزارش‌دهی نتایج اندازه گیری در یک قالب قابل فهم	بله	بله	بله	بله
۱۵	طبقه‌بندی نتایج اندازه گیری‌ها	بله	بله	بله	خیر
۱۶	تعیین محدودیت‌های کاربرد روش آزمون مطابق با روش‌های تعیین شده	بله	بله	خیر	خیر
۱۷	تفسیر داده‌های راه‌اندازی یا تصدیق عملکرد و آماده‌سازی گزارش راه‌اندازی، گزارش تصدیق عملکرد یا گزارش ارزیابی سامانه‌های حفاظت کاتدی ساده (تعریف شده در بند ۱۰-۳)	بله	بله	خیر	خیر
۱۸	تفسیر داده‌های راه‌اندازی یا تصدیق عملکرد و آماده‌سازی گزارش راه‌اندازی، گزارش تصدیق عملکرد یا گزارش ارزیابی سامانه‌های حفاظت کاتدی غیر ساده (سامانه‌های حفاظت کاتدی ساده در بند ۱۰-۳ تعریف شده است)	بله	خیر	خیر	خیر
۱۹	اندازه گیری جریان و ولتاژ در مدار حفاظت کاتدی	بله	بله	بله	بله
۲۰	اجرای فعالیت‌های نگهداری پایه بر روی سامانه‌های حفاظت کاتدی	بله	بله	بله	بله

شماره وظیفه	توضیح وظیفه	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
۲۱	بازرسی و اندازه‌گیری جریان و ولتاژ خروجی منبع تامین جریان مستقیم	بله	بله	بله	بله
۲۲	بازرسی و تصدیق عملکرد کلی منبع تامین جریان مستقیم	بله	بله	بله	خیر
۲۳	بازرسی و نگهداری پایانه‌های خروجی منبع تامین جریان مستقیم در صورتی که دسترسی به آن بدون قرار دادن اشخاص در معرض تجهیزات فعال جریان متنابود می‌سازد	بله	بله	بله	بله
۲۴	بازرسی و نگهداری اجزای منبع تامین جریان مستقیم	بله	بله	بله	خیر
۲۵	تصدیق ولتاژ و جریان خروجی منبع تامین جریان مستقیم با دستگاه کالیبره شده قابل حمل	بله	بله	بله	بله
۲۶	تنظیمات عادی و مورد انتظار جریان خروجی برای حفظ کارآیی از پیش تعیین شده	بله	بله	بله	خیر
۲۷	تعیین اعتبار داده‌ها و تحلیل ناهنجاری‌های مشاهده شده	بله	بله	خیر	خیر
۲۸	تعیین افزایش یا کاهش در خروجی جریان برای حفظ کارآیی بهینه شامل اقدامات اصلاحی جهت اصلاح ناهنجاری‌ها و تداخل‌ها	بله	بله	خیر	خیر
۲۹	حصول اطمینان از الزامات ایمنی مرتبط به کاربرد حفاظت کاتدی در بخش کاربردی، وظایف و سطح شایستگی	بله	بله	بله	بله
۳۰	اجرای ارزیابی ریسک الزامات ایمنی مربوط به استفاده از حفاظت کاتدی در بخش کاربردی، وظایف و سطح شایستگی	بله	بله	بله	بله
۳۱	تبديل استانداردها و مشخصات فنی اندازه‌گیری و آزمون حفاظت کاتدی به دستور کارهای فنی برای اندازه‌گیری و آزمون حفاظت کاتدی، نگهداری عادی و دستور العمل‌های نصب	بله	بله	خیر	خیر
۳۲	بررسی خوردگی کاهش وزن مواد، هنگامی که استفاده از حفاظت کاتدی ممکن است اثرگذار باشد	بله	بله	خیر	خیر
۳۳	آمده‌سازی تجهیزات اندازه‌گیری و آزمون و تصدیق تنظیمات تجهیزات	بله	بله	بله	بله
۳۴	تحقیق هرگونه ترک خوردگی مواد، هنگامی که حفاظت کاتدی ممکن است اثرگذار باشد	بله	خیر	خیر	خیر
۳۵	استفاده از پیشرفت‌های جدید در علم و فناوری خوردگی و حفاظت کاتدی همراه با تجربه کارکرد میدانی و مشارکت در بهبود توسعه در طراحی‌ها، بهره‌برداری، ارزیابی عملکرد و دستور العمل‌های نگهداری CP	بله	خیر	خیر	خیر
۳۶	نگارش دستور کار فنی برای اشخاص با سطوح پایین‌تر، نظارت و آموزش آن‌ها در تمرین وظایف	بله	بله	خیر	خیر
۳۷	تفسیر و ارزیابی نتایج مطابق با استانداردها، کدها و مشخصات فنی مبنای طراحی سامانه حفاظت کاتدی ساده (تعریف شده در زیربند ۳) در	بله	بله	خیر	خیر
۳۸	طراحی سامانه حفاظت کاتدی ساده (تعریف شده در زیربند ۳) در	بله	بله	خیر	خیر

شماره وظیفه	توضیح وظیفه	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
	محیط مشخص، بدون نظارت، مطابق با دستورالعمل‌های مبنا				
۳۹	تهیه دستورکارهای فنی شامل تعریف روش آزمون و تجهیزات مورد استفاده حفاظت کاتدی و قالب گزارش‌دهی داده‌ها برای وظایفی که در استانداردها، کدها و مشخصات فنی، پوشش داده شده‌اند	بله	بله	خیر	خیر
۴۰	تهیه دستورکارهای فنی شامل تعریف روش آزمون و تجهیزات مورد استفاده حفاظت کاتدی و قالب گزارش‌دهی داده‌ها برای وظایفی که به طور کامل در استانداردها، کدها و مشخصات فنی شرح داده نشده است	بله	خیر	خیر	خیر
۴۱	تفسیر و ارزیابی نتایج کلیه آزمون‌های انجام شده خارج از محدوده استانداردها، کدها و مشخصات فنی	بله	خیر	خیر	خیر
۴۲	انجام طراحی سامانه‌های حفاظت کاتدی پیچیده	بله	خیر	خیر	خیر

کار بر روی بخش دارای برق متناوب و مبدل‌های یکسوکننده، به‌طور خاص از الزامات شایستگی اشخاص تمام سطوح حذف شده است. آیننامه‌ها، آموزش و گواهی‌نامه‌های ویژه، برای فعالیت بر روی تجهیزات ولتاژ متناوب به کار می‌رود.

۴-۶ وظایف ویژه بخش کاربردی سازه‌های فلزی خشکی برای سطوح ۱ تا ۴

وظایف ویژه برای هر سطح شایستگی از سطوح ۱ تا ۴ در بخش کاربردی سازه‌های فلزی خشکی در جدول ۳ شرح داده شده است.

جدول ۳- وظایف ویژه بخش کاربردی سازه‌های فلزی خشکی

شماره وظیفه	شرح وظیفه	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
۱	اندازه‌گیری پتانسیل طبیعی فلز نسبت به الکتروولیت (خوردگی آزاد)	بله	بله	بله	بله
۲	اندازه‌گیری مقاومت ویژه: روش چهار میله‌ای نور ^۱	بله	بله	بله	بله
۳	اندازه‌گیری مقاومت ویژه: روش جعبه خاک	بله	بله	بله	خیر
۴	اندازه‌گیری مقاومت ویژه: روش شلمبرژه ^۲	بله	بله	خیر	خیر
۵	محاسبه توزیع عمودی مقاومت ویژه	بله	بله	خیر	خیر
۶	طراحی سامانه‌های ساده حفاظت کاتدی. به عنوان مثال سامانه‌های آند گالوانیک برای مخازن کوچک در شرایط خاک شناخته شده که تحت تأثیر	بله	بله	خیر	خیر

شماره وظیفه	شرح وظیفه	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
	جريان های سرگردان DC یا AC قرار ندارند (تعریف شده در زیربند ۳-۱۰)				
۷	طراحی سامانه های حفاظت کاتدی غیر ساده (سامانه های حفاظت کاتدی ساده در زیربند ۳-۱۰ تعریف شده است)	بله	خیر	خیر	خیر
۸	نظرارت بر آماده سازی سطوح فلزی برای اجرای اتصالات کابل و تعمیر پوشش	بله	بله	بله	خیر
۹	نظرارت بر نصب اتصالات کابل ها: پیچ و مهره، فشردن و چسب رسانا	بله	بله	بله	خیر
۱۰	نظرارت بر نصب اتصالات کابل ها: لحیم کاری ^۳ ، جوشکاری احتراقی ^۴ ، زردجوش نقطه ای ^۵	بله	بله	بله	خیر
۱۱	نظرارت بر نصب آندهای گالوانیک	بله	بله	بله	خیر
۱۲	نظرارت بر نصب منبع تامین جریان مستقیم (به جز منبع جریان متناوب الکتریکی)	بله	بله	بله	خیر
۱۳	نظرارت بر نصب بسترهای جریان اعمالی آندی عمیق	بله	بله	بله	خیر
۱۴	نظرارت بر نصب بسترهای جریان اعمالی آندی کم عمق	بله	بله	بله	خیر
۱۵	نظرارت بر نصب اتصالات عایقی	بله	بله	بله	خیر
۱۶	نظرارت بر نصب الکترودهای مرجع (همراه با کالیبراسیون) و کوپن ها	بله	بله	بله	خیر
۱۷	نظرارت بر نصب الکترودهای اتصال به زمین کاهنده اثر AC و دستگاه های جدا کننده جریان مستقیم	بله	بله	بله	خیر
۱۸	تصدیق پیوستگی الکتریکی کلیه اجزای سازه ای که باید حفاظت شود	بله	بله	بله	خیر
۱۹	مکان یابی سازه حفاظت شده و سازه های فلزی خارجی شامل سازه های مسلح بتنه مدفون و سامانه های الکتریکی اتصال به زمین	بله	بله	بله	خیر
۲۰	بازرسی و آزمون عایق های الکتریکی	بله	بله	بله	خیر
۲۱	اندازه گیری پتانسیل روشن سازه نسبت به الکتروولیت	بله	بله	بله	بله
۲۲	اندازه گیری پتانسیل خاموش لحظه ای سازه نسبت به الکتروولیت	بله	بله	بله	خیر
۲۳	اندازه گیری پتانسیل دپلاریزه سازه نسبت به الکتروولیت	بله	بله	بله	خیر
۲۴	گزارش اندازه گیری ها شامل مقایسه نتایج اندازه گیری ها نسبت به معیار حفاظت کاتدی انتخاب شده طبق دستورالعمل	بله	بله	بله	خیر
۲۵	اندازه گیری میدانی پتانسیل در فواصل نزدیک ^۶ (پتانسیل روشن یا طبیعی)	بله	بله	بله	خیر
۲۶	انجام اندازه گیری های پتانسیل سازه نسبت به زمین دور	بله	بله	بله	خیر
۲۷	اندازه گیری میدانی پتانسیل پلاسیل پلاریزه شدن ^۷ در فواصل نزدیک (روشن / خاموش لحظه ای ^۸)	بله	بله	بله	خیر

شماره وظیفه	شرح وظیفه	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
۲۸	ایجاد وقفه‌های جریان به صورت همزمان ^۹ برای اندازه‌گیری‌های خاموش لحظه‌ای	خیر	بله	بله	بله
۲۹	تایید همزمان وقفه‌های جریان برای اندازه‌گیری‌های خاموش لحظه‌ای	خیر	بله	بله	بله
۳۰	اندازه‌گیری پتانسیل روشن و بدون IR (بدون افت) و همچنین جریان DC و AC بر روی کوپن‌ها	خیر	بله	بله	بله
۳۱	اندازه‌گیری شیب‌های تغییرات پتانسیل در خاک	خیر	بله	بله	بله
۳۲	اندازه‌گیری‌های متتمرکز (به استاندارد ISO 15589-1 مراجعه شود)	خیر	بله	بله	بله
۳۳	اندازه‌گیری میرایی سیگنال جریان فرکانس AC	خیر	بله	بله	بله
۳۴	اندازه‌گیری شیب تغییرات ولتاژ جریان مستقیم (DCVG ^{۱۰})، بدون ثبت دیجیتال	خیر	بله	بله	بله
۳۵	اندازه‌گیری شیب ولتاژ جریان مستقیم (DCVG)، با ثبت اندازه‌گیری‌های دیجیتال	خیر	بله	بله	بله
۳۶	انجام بررسی میدانی پیرسون ^{۱۱}	خیر	بله	بله	بله
۳۷	انجام آزمون و اندازه‌گیری تداخل تحت شرایط تداخلی از یک منبع DC ثابت (با زمان تغییر نمی‌کند)	خیر	بله	بله	بله
۳۸	انجام آزمون و اندازه‌گیری تداخل تحت شرایط تداخلی از یک منبع DC دینامیک (متغیر با زمان)	خیر	بله	بله	بله
۳۹	تحلیل و برطرف نمودن تداخل‌های DC از منبع ثابت (با زمان تغییر نمی‌کند)	خیر	بله	بله	بله
۴۰	تحلیل و برطرف نمودن تداخل‌های DC از منبع دینامیک (متغیر با زمان)	خیر	بله	بله	بله
۴۱	تحلیل و برطرف نمودن تداخل‌های AC از منبع ثابت (با زمان تغییر نمی‌کند)	خیر	بله	بله	بله
۴۲	تحلیل و برطرف نمودن تداخل‌های AC از منبع دینامیک (متغیر با زمان)	خیر	بله	بله	بله
۴۳	نظرارت بر تعمیر کابل و اتصالات	خیر	بله	بله	بله
۴۴	آزمون غلافها از نظر عایق بودن از لوله حامل	خیر	بله	بله	بله
۴۵	انجام بازرسی چشمی اجزای ساده سامانه‌های حفاظت کاتدی (به عنوان مثال پست‌های آزمون)	خیر	بله	بله	بله
۴۶	بازرسی چشمی پوشش از نظر آسیب‌های فیزیکی	خیر	بله	بله	بله
۴۷	بازرسی دقیق پوشش و سازه از نظر آسیب‌های فیزیکی	خیر	بله	بله	بله
۴۸	آزمون اثربخشی سامانه حفاظت کاتدی زیر پوشش جدایش یافته	خیر	بله	بله	بله
۴۹	جمع آوری نمونه‌های خاک و رسوبات سازه برای تحلیل خوردگی آزمایشگاهی	خیر	بله	بله	بله

شماره وظیفه	شرح وظیفه	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
۵۰	انجام آزمون های میدانی شیمیایی و میکروبیولوژیکی پایه	خیر	خیر	بله	بله
۵۱	اندازه گیری میزان ناحیه خورده شده	خیر	خیر	بله	بله
۵۲	ارزیابی داده ها و تعیین دلیل خوردگی و اقدام اصلاحی	خیر	خیر	خیر	بله
۵۳	انجام بررسی میدانی i-E-Log	خیر	خیر	خیر	بله
۵۴	انجام بررسی میدانی پتانسیل خطوط لوله مدفون در مناطق آبی (دریاچه ها، رودخانه ها، خلیج ها)	خیر	بله	بله	بله
۵۵	انجام آزمون الزامات جریان برای خطوط لوله، کارخانه ها، حفاری جهت دار افقی و غیره	خیر	خیر	بله	بله
<p>1- Four-Pin Wenner 2- Schlumberger 3- Soldered 4- Exothermic welded 5- Pin brazed 6- Close interval potential survey 7- Polarized Potential 8- On / instant Off 9- Synchoronization 10- Direct Current Voltage Gradient 11- Pearson surveys</p>					

۶-۵- وظایف ویژه بخش کاربردی سازه‌های فلزی دریابی برای سطح اشخاص ۱ تا ۴

وظایف ویژه برای هر سطح شایستگی از سطح ۱ تا ۴ در بخش کاربردی سازه‌های فلزی دریابی در جدول ۴ شرح داده شده است.

جدول ۴ - وظایف ویژه بخش کاربردی سازه‌های فلزی دریابی

شماره وظیفه	توضیح وظیفه	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
۱	طراحی سامانه حفاظت کاتدی ساده (مطابق با تعریف ارائه شده در زیربند ۳-۱۰)	خیر	خیر	بله	بله
۲	طراحی سامانه حفاظت کاتدی غیر ساده (سامانه‌های ساده در زیربند ۳-۱۰ تعریف	خیر	خیر	بله	بله
۳	نظرارت بر نصب آندهای گالوانیک یا جریان اعمالی و سامانه‌های پایش	خیر	بله	بله	بله
۴	نظرارت بر نصب منبع تامین جریان مستقیم (به جز منبع تامین جریان متنابوب)	خیر	بله	بله	بله
۵	نظرارت بر نصب تجهیزات جداگذنده الکتریکی	خیر	بله	بله	بله
۶	تصدیق یکپارچگی الکتریکی کلیه اجزای سازه تحت حفاظت	خیر	بله	بله	بله
۷	اندازه‌گیری پتانسیل سازه به الکتروولیت در آب دریا از سطح با استفاده از الکترود	بله	بله	بله	بله
۸	اندازه‌گیری پتانسیل سازه نسبت به الکتروولیت در آب دریا از سطح با استفاده از	بله	بله	بله	بله
۹	اندازه‌گیری پتانسیل سازه نسبت به الکتروولیت در آب دریا با استفاده از الکترود	بله	بله	بله	بله
۱۰	اندازه‌گیری پتانسیل سازه نسبت به الکتروولیت در آب دریا با استفاده از دستگاه‌های	بله	بله	بله	بله
۱۱	اندازه‌گیری جریان خروجی از سطح آند با استفاده از سامانه‌های پایشی (آندهای	بله	بله	بله	بله
۱۲	اندازه‌گیری جریان خروجی آندهای پایه‌دار ^۳ با استفاده از آمپر متر انبری زیرآبی ^۳	بله	بله	بله	بله
۱۳	اندازه‌گیری شبیه تغییرات پتانسیل در آب دریا	خیر	بله	بله	بله
۱۴	ساماندهی پتانسیل زیر آب و یا بررسی میدانی خروجی جریان آند از سامانه	خیر	خیر	بله	بله
۱۵	ساماندهی پتانسیل زیر آب و یا بررسی میدانی خروجی جریان آند کاربردهای	خیر	خیر	بله	بله
۱۶	تحلیل نتایج بررسی میدانی پتانسیل و یا خروجی جریان آند برای سامانه‌های	خیر	خیر	بله	بله
۱۷	تحلیل نتایج بررسی میدانی پتانسیل و یا خروجی جریان آند برای کاربردهای بخش	خیر	خیر	بله	بله
۱۸	اندازه‌گیری جریان و ولتاژ در مدار حفاظت کاتدی	خیر	خیر	بله	بله
۱۹	بازرسی و اندازه‌گیری ولتاژ و جریان خروجی منابع تامین جریان مستقیم	بله	بله	بله	بله
۲۰	بازرسی و تصدیق عملکرد کلی منابع تامین جریان مستقیم	خیر	بله	بله	بله
۲۱	بازرسی و حفظ پایانه‌های خروجی منابع تامین جریان مستقیم و کنترل پلاریزه شدن	بله	بله	بله	بله

شماره وظیفه	توضیح وظیفه	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
۲۲	تصدیق خروجی‌های جریان و ولتاژ منابع تامین جریان مستقیم با استفاده از دستگاه	بله	بله	بله	بله
۲۳	تفسیر داده‌ها	بله	بله	خیر	خیر
۲۴	مرور فیلم‌های ضبط شده از بازرگانی سازه و سامانه حفاظت کاتدی با توجه به	بله	بله	خیر	خیر
۲۵	نظرارت بر اندازه‌گیری گستره ناحیه خورده شده زیر آب	بله	بله	بله	خیر
۲۶	اندازه‌گیری مقاومت ویژه آب دریا یا رسبات با جعبه خاک ^۴	بله	بله	بله	خیر
۲۷	اندازه‌گیری مقاومت ویژه آب دریا با رساناسنج ^۵ یا شوری‌سنجد ^۶ یا کلرسنجد ^۷	بله	بله	بله	خیر
۲۸	انجام آزمون تداخل	بله	بله	خیر	خیر
1- Contact tip 2- Stand off 3- Under water clamp meter 4- Soil box 5- Conductivity meter 6- Salinity 7- Chlorinity					

۶-۶ وظایف ویژه بخش کاربردی سازه‌های بتن مسلح برای سطوح ۱ تا ۴

وظایف ویژه برای هر سطح شایستگی از سطوح ۱ تا ۴ در بخش کاربردی بتن مسلح در جدول ۵ شرح داده شده است.

جدول ۵- وظایف ویژه در بخش کاربردی سازه‌های بتن مسلح

شماره وظیفه	توضیح وظیفه	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
۱	آزمون یکپارچگی الکتریکی میلگرد برای اینکه امکان اندازه‌گیری درست پتانسیل میسر شود	بله	بله	بله	خیر
۲	اندازه‌گیری پتانسیل طبیعی فولاد نسبت به بتن در بتن	بله	بله	بله	بله
۳	اندازه‌گیری میدانی پتانسیل نیم‌پیل (بررسی میدانی پتانسیل طبیعی در فواصل نزدیک)	بله	بله	بله	بله
۴	داده‌های پتانسیل فرآیند برای نقشه‌برداری ^۱	بله	بله	خیر	خیر
۵	تعیین محل میلگرد با پوشش‌سنجد ^۲ فاصله بتن و میلگرد	بله	بله	بله	بله
۶	اندازه‌گیری ضخامت بتن روی میلگرد با پوشش‌سنجد	بله	بله	بله	خیر
۷	ناظارت یا جمع‌آوری غبار متنه‌زنی بتن یا نمونه‌های مغزه ^۳ برای آزمون یون کلر	بله	بله	بله	خیر

شماره وظیفه	توضیح وظیفه	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
۸	تحلیل نتایج آزمون یون کلر	خیر	خیر	بله	بله
۹	آزمون کربناسیون در بتن شکسته شده یا مغزه‌گیری شده	خیر	بله	بله	بله
۱۰	اندازه‌گیری مقاومت ویژه بتن (دو نقطه‌ای یا چهار نقطه‌ای)	خیر	خیر	بله	بله
۱۱	بازرسی سطح میلگرد وقتی در معرض خوردگی یا آسیب فیزیکی قرار می‌گیرد	خیر	خیر	بله	بله
۱۲	اندازه‌گیری عمق حفره با سنجه مناسب	خیر	خیر	بله	بله
۱۳	بازرسی سطح فولاد پیش‌تنیده وقتی در معرض خوردگی یا آسیب فیزیکی قرار می‌گیرد	خیر	خیر	بله	بله
۱۴	طراحی سامانه حفاظت کاتدی و دیگر فرآیندهای الکتروشیمیابی	خیر	خیر	بله	بله
۱۵	اندازه‌گیری یکپارچگی الکتریکی میلگرد (روش‌های مقاومتی و پتانسیل)	خیر	بله	بله	بله
۱۶	نظرارت بر یکپارچگی اتصال الکتریکی میلگرد و آزمون مجدد	خیر	بله	بله	بله
۱۷	نظرارت بر نصب اتصال کابل به میلگرد یا جاسازی شده / موارد فلزی سوار شده بر روی سطح ^۴ : مکانیکی	خیر	بله	بله	بله
۱۸	نظرارت بر نصب اتصال کابل به میلگرد یا جاسازی شده / موارد فلزی سوار شده بر روی سطح: حرارت زا ^۵ / جوشکاری شده / لحیم کاری نقطه‌ای ^۶	خیر	بله	بله	بله
۱۹	نظرارت بر نصب اتصال کابل‌ها به فولاد پیش‌تنیده	خیر	خیر	بله	بله
۲۰	نظرارت بر نصب سامانه‌های آند: گالوانیک و جریان اعمالی	خیر	خیر	بله	بله
۲۱	نظرارت بر اتصال کابل‌ها به آندها (در صورتی که برای سامانه آند قابل استفاده باشد) و نصب سامانه آند اولیه به سامانه آند ثانویه	خیر	بله	بله	بله
۲۲	نظرارت بر نصب الکترودهای مرجع، حسگرهای کوپن‌ها	خیر	خیر	بله	بله
۲۳	نظرارت بر نصب منبع‌های تأمین جریان مستقیم و سامانه‌های پایش (به جز جریان متناوب الکتریکی ورودی به دلیل مقررات/ ایمنی)	خیر	خیر	بله	بله
۲۴	اندازه‌گیری عایق بودن آند به میلگرد (روش پتانسیل و مقاومت)	خیر	بله	بله	بله
۲۵	اندازه‌گیری یکپارچگی مدار آند یا مقاومت	خیر	بله	بله	بله
۲۶	اندازه‌گیری کاند و آزمون یکپارچگی مدار یا مقاومت	خیر	بله	بله	بله
۲۷	تصحیح یا حذف مدار کوتاه آند به میلگرد	خیر	بله	بله	بله
۲۸	برقرار کردن قطع کننده جریان همزمان سازی شده ^۷ برای اندازه‌گیری پتانسیل خاموش لحظه‌ای	خیر	خیر	بله	بله
۲۹	اندازه‌گیری پتانسیل و جریان روش و خاموش لحظه‌ای در الکترودها و کوپن‌های مرجع نصب شده دائمی	خیر	بله	بله	بله

شماره وظیفه	توضیح وظیفه	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
۳۰	اندازه‌گیری پتانسیل خاموش و روشن لحظه‌ای و پتانسیل میرایی خاموش لحظه‌ای در الکترودهای مرتع نصب شده دائمی	بله	بله	بله	خیر
۳۱	بررسی میدانی / اندازه‌گیری پتانسیل میرایی خاموش لحظه‌ای بر روی سطح بتن با استفاده از الکترودهای مرتع قابل حمل	بله	بله	بله	خیر
۳۲	انجام آزمون تداخل	بله	بله	خیر	خیر
1- Mapping 2- Cover meter 3- Core 4- Embedded/surface mounted metallic items 5- Exothermic 6- Pin brazed 7- Synchronized current interruptions					

۷-۶ وظایف ویژه بخش کاربردی سطوح داخلی سازه‌های فلزی برای سطوح شایستگی ۱ تا ۴

وظایف ویژه برای هر سطح شایستگی از سطوح ۱ تا ۴ در بخش کاربردی سطوح داخلی سازه‌های فلزی در جدول ۶ شرح داده شده است.

جدول ۶- وظایف ویژه برای سطوح داخلی بخش کاربردی سازه‌های فلزی

شماره وظیفه	توضیح وظیفه	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
۱	اندازه‌گیری مقاومت ویژه الکترولیت: جعبه خاک	بله	بله	بله	خیر
۲	اندازه‌گیری مقاومت ویژه الکترولیت: هدایت‌سنگ	بله	بله	بله	بله
۳	طراحی سامانه حفاظت کاتدی ساده، به عنوان مثال مخازن باز و کوچک که سطوحی صاف دارند و حاوی آب دریا هستند که به صورت آهسته و منظم با آب پر می‌شوند (تعریف شده در زیریند 10^{-3})	بله	بله	خیر	خیر
۴	طراحی سامانه حفاظت کاتدی غیر ساده (سامانه‌های ساده در زیریند 10^{-3}) تعریف شده‌اند)	بله	خیر	خیر	خیر
۵	طراحی سامانه حفاظت کاتدی با در نظر گرفتن واکنش‌های آندی و کاتدی که منجر به تولید گاز (به طور عمد هیدروژن و کلر) و تغییر pH می‌شوند بر کارآیی و ایمنی سامانه حفاظت کاتدی	بله	خیر	خیر	خیر
۶	ناظارت بر نصب آندهای گالوانیک	بله	بله	بله	خیر
۷	ناظارت بر نصب آندهای جریان اعمالی و الکترودهای مرتع	بله	بله	بله	خیر
۸	ناظارت بر نصب منبع تامین جریان مستقیم (منبع تامین جریان متناوب مستثنی شده است)	بله	بله	بله	بله

شماره وظیفه	توضیح وظیفه	سطح ۴	سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱
۹	نظرارت بر نصب تجهیزات جداکننده	بله	بله	بله	خیر
۱۰	تصدیق یکپارچگی الکتریکی کلیه اجزای سازه‌ای که تحت حفاظت قرار گرفته‌اند	بله	بله	بله	خیر
۱۱	نظرارت و تصدیق اتصالات کابل‌ها	بله	بله	بله	خیر
۱۲	بازرسی و اندازه‌گیری تجهیزات جداکننده	بله	بله	بله	خیر
۱۳	اندازه‌گیری پتانسیل طبیعی فلز به الکترولیت	بله	بله	بله	بله
۱۴	اندازه‌گیری پتانسیل روشن فلز به الکترولیت	بله	بله	بله	بله
۱۵	اندازه‌گیری پتانسیل خاموش لحظه‌ای فلز به الکترولیت	بله	بله	بله	خیر
۱۶	برپاسازی و تایید قطع جریان هم‌زمان سازی شده برای اندازه‌گیری‌های خاموش لحظه‌ای	بله	بله	بله	خیر
۱۷	اندازه‌گیری پتانسیل و جریان روشن به همراه پتانسیل بدون IR (بدون افت) بر روی کوین‌ها	بله	بله	بله	خیر
۱۸	آزمون تداخل	بله	بله	خیر	خیر
۱۹	تصدیق و ولتاژ منبع تامین جریان مستقیم و خروجی‌های جریان با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری قابل حمل	بله	بله	بله	بله
۲۰	انجام بازرسی چشمی اجزای سامانه حفاظت کاتدی (یعنی آندهای گالوانیک) با در نظر گرفتن آسیب‌ها	بله	بله	بله	بله
۲۱	انجام بازرسی چشمی مخازن و پوشش با در نظر گرفتن آسیب‌های فیزیکی و خوردگی	بله	بله	خیر	خیر
۲۲	انطباق محصولات و مواد با الزامات بهداشتی در مواردی که تماس با آب آشامیدنی وجود دارد	بله	بله	بله	بله

۸-۶ الزامات اشخاص حفاظت کاتدی سطح ۵

اشخاص حفاظت کاتدی سطح ۵ باید از تمام دانش و مهارت‌های مورد نیاز اشخاص سطح ۴ در بخش کاربردی مورد نظر برخوردار باشند. همچنین باید این اشخاص از طیف گسترده‌ای از شایستگی‌ها در تمام بخش‌ها و همچنین دانش و شایستگی لازم برای هدایت پیشرفت در علم، فناوری و اجرای حفاظت کاتدی مطابق زیربند ۶-۴ و بند ب-۵ نیز برخوردار باشند.

این اشخاص باید بتوانند در حداقل یک بخش کاربردی، پروژه‌های تحقیق و توسعه حفاظت کاتدی را مدیریت کنند.

همچنین باید بتوانند فناوری‌های جدید مربوط به حفاظت کاتدی یا کاربردهای جدید سامانه‌های موجود را توسعه دهنند.

اشخاص حفاظت کاتدی سطح ۵ باید شرایط زیر را داشته باشند،

الف- دارای حداقل شایستگی سطح ۴ در یک بخش کاربردی مشابه باشند،

ب- دانش دقیق از خوردگی و حفاظت کاتدی و طیف وسیعی از شایستگی در تمام بخش‌ها را داشته باشند،

پ- سهم قابل توجهی در توسعه فناوری حفاظت کاتدی داشته باشند، برای مثال از طریق راهبری فنی در توسعه فناوری‌های جدید و کاربردهای حفاظت کاتدی، تحقیقات منتشر شده یا عضویت طولانی مدت در

کمیته‌های استانداردسازی تایید شده،

ت- داشتن شایستگی در راهبری پیشرفتهای علم و فناوری در کاربردهای حفاظت کاتدی و کنترل خوردگی و همکاری قابل توجه و موثر در علم یا اجرای کنترل خوردگی با استفاده از حفاظت کاتدی.

پیوست الف

(الزامی)

طرح گواهی کردن: صلاحیت ارزیابی شایستگی سطوح ۱ تا ۴

الف-۱ کلیات

صلاحیت اشخاص حفاظت کاتدی برای ارزیابی شایستگی باید با اطلاعات دقیق و مستند حاوی اطلاعات شخصی شامل گواهی تحصیلات، آموزش و تجربه، اثبات شود.

شایستگی اشخاص حفاظت کاتدی باید الزامات عملی حفاظت کاتدی که در این پیوست تعریف شده است را برآورده نماید و ارزیابی‌های مربوط که به طور کامل در پیوست ب بیان شده است، گذرانده شود.

الف-۲ تجربه صنعتی

حداقل الزامات برای مدت زمان تجربه حفاظت کاتدی قبل از گواهی کردن نباید از آنچه در جدول‌های الف-۱ تا الف-۳ نشان داده شده است، کمتر باشد. زمان در این جدول‌ها به حداقل٪ ۲۰ فعالیت در زمینه حفاظت کاتدی اشاره دارد.

جدول الف-۱ برای داوطلبان بدون گواهی‌نامه قبلی حفاظت کاتدی، در دانش و وظایفی است که در بند ۶ توضیح داده شده است.

جدول الف-۲ برای داوطلبان با گواهی‌نامه قبلی حفاظت کاتدی در بخش کاربردی مشابه در دانش و وظایفی است که در بند ۶ توضیح داده شده است.

جدول الف-۳ برای داوطلبان دارای گواهی‌نامه برای دانش و وظایفی در یک (یا چند) بخش(های) کاربردی است که در بند ۶ درج شده است و برای گواهی کردن در سطح مشابه در بخش کاربردی متفاوت، استفاده می‌شود.

جدول الف-۱ حداقل الزامات تحصیلی و تجربه برای داوطلب هر سطح بدون دارا بودن گواهی نامه قبلی در بخش کاربردی خاص

حداقل تجربه در حفاظت کارتدی (سال)	تحصیلات	سطح هدف
۰	مدرک کارشناسی مرتبط در رشته مهندسی یا علوم پایه یا دوره‌های تحصیلات تکمیلی	۱
۰	تحصیلات فنی	
۰	سایر تحصیلات (نیاز به مهارت‌های ریاضی پایه)	
۱	مدرک کارشناسی مرتبط در رشته مهندسی یا علوم پایه یا دوره‌های تحصیلات تکمیلی	۲
۱	تحصیلات فنی	
۱	سایر تحصیلات (نیاز به مهارت‌های ریاضی پایه)	
۲	مدرک کارشناسی مرتبط در رشته مهندسی یا علوم پایه یا دوره‌های تحصیلات تکمیلی	۳
۳	تحصیلات فنی	
۴	سایر تحصیلات (نیاز به مهارت‌های ریاضی پایه)	
۵	مدرک کارشناسی مرتبط در رشته مهندسی یا علوم پایه یا دوره‌های تحصیلات تکمیلی	۴
۸	تحصیلات فنی	
۱۲	سایر تحصیلات (نیاز به مهارت‌های ریاضی پایه)	

«سایر تحصیلات» برای داوطلبانی است که دارای تحصیلات دانشگاهی رسمی نبوده‌اند یا تحصیلات دانشگاهی آن‌ها فاقد محتوای علوم پایه یا مهندسی مرتبط باشد.

جدول الف-۲ حداقل تحصیلات و تجربه برای داوطلبان هر سطح با گواهی نامه قبلی در بخش کاربردی مشابه

حداقل تجربه اضافی در حفاظت کاتدی به همراه گواهینامه قبلی در بخش مشابه (سال)	تحصیلات	سطح هدف	سطح شروع
۱	کلیه سطوح تحصیلات	۲	۱
۲	مدرک کارشناسی مرتبط در رشته مهندسی یا علوم پایه یا دوره‌های تحصیلات تكمیلی آموزشی یا پژوهشی قابل توجه در زمینه خوردگی	۳	۱
۳	تحصیلات فنی		
۴	ساير تحصیلات (نياز به مهارت‌های رياضي پايه)		
۱	مدرک کارشناسی مرتبط در رشته مهندسی یا علوم پایه یا دوره‌های تحصیلات تكمیلی آموزشی یا پژوهشی قابل توجه در زمینه خوردگی	۳	۲
۲	تحصیلات فنی		
۳	ساير تحصیلات (نياز به مهارت‌های رياضي پايه)		
۴	مدرک کارشناسی مرتبط در رشته مهندسی یا علوم پایه یا دوره‌های تحصیلات تكمیلی آموزشی یا پژوهشی قابل توجه در زمینه خوردگی	۴	۲
۷	تحصیلات فنی		
۱۱	ساير تحصیلات (نياز به مهارت‌های رياضي پايه)		
۳	مدرک کارشناسی مرتبط در رشته مهندسی یا علوم پایه یا دوره‌های تحصیلات تكمیلی آموزشی یا پژوهشی قابل توجه در زمینه خوردگی	۴	۳
۵	تحصیلات فنی		
۸	ساير تحصیلات (نياز به مهارت‌های رياضي پايه)		

جدول الف-۳ حداقل تحصیلات و تجربه برای داوطلبان هر سطح با گواهینامه قبلی در بخش کاربردی متفاوت در سطح مشابه

سطح هدف	تحصیلات	حداقل تجربه در حفاظت کاتدی در بخش جدید که درخواست شده است (سال)
۱	مدرک کارشناسی مرتبط در رشته مهندسی یا علوم پایه یا دوره‌های تحصیلات تکمیلی آموزشی یا پژوهشی قابل توجه در زمینه خودگی	.
	تحصیلات فنی	.
	سایر تحصیلات (نیاز به مهارت‌های ریاضی پایه)	.
۲	مدرک کارشناسی مرتبط در رشته مهندسی یا علوم پایه یا دوره‌های تحصیلات تکمیلی آموزشی یا پژوهشی قابل توجه در زمینه خودگی	۰,۵
	تحصیلات فنی	۰,۵
	سایر تحصیلات (نیاز به مهارت‌های ریاضی پایه)	۰,۵
۳	مدرک کارشناسی مرتبط در رشته مهندسی یا علوم پایه یا دوره‌های تحصیلات تکمیلی آموزشی یا پژوهشی قابل توجه در زمینه خودگی	۱,۵
	تحصیلات فنی	۲
	سایر تحصیلات (نیاز به مهارت‌های ریاضی پایه)	۳
۴	مدرک کارشناسی مرتبط در رشته مهندسی یا علوم پایه یا دوره‌های تحصیلات تکمیلی آموزشی یا پژوهشی قابل توجه در زمینه خودگی	۱,۵
	تحصیلات فنی	۲
	سایر تحصیلات (نیاز به مهارت‌های ریاضی پایه)	۳

داوطلبان سطوح بالاتر در یک بخش می‌توانند برای سطوح پایین‌تر در دیگر بخش‌ها درخواست ارائه دهند و باید با حداقل الزامات جدول الف-۳ در بخش جدید مطابقت داشته باشند.

الف-۳ آموزش

الف-۳-۱ آموزش برای سطوح ۱، ۲ و ۳

اشخاص حفاظت کاتدی باید مدرک مستند مبنی بر این که دوره آموزش در بخش کاربردی و سطح مربوط را تکمیل کرده‌اند، ارائه کنند. دوره آموزش، روش و عناوین آموزشی باید به منظور ارائه دانش و مهارت مطابق بند ۶، کافی باشد. مستندات ممکن است مربوط به گذشته باشند. آموزش ممکن است توسط کارفرما یا از طریق دوره‌های شناخته شده در یک مرکز آموزشی یا به صورت مطالعه شخصی باشد.

آموزش باید توسط اشخاص حفاظت کاتدی سطح ۳ یا بالاتر پشتیبانی شود.

حداقل زمان دوره آموزشی که باید گذرانده شود، به شرح زیر است:

- الف- سطح ۱: دو روز آموزش رسمی یا مستند شده در آموزش حین کار در هر بخش کاربردی خاص،
- ب- سطح ۲ و سطح ۳: پنج روز آموزش رسمی یا مستندسازی شده در حین کار و خودآموزی مستندسازی شده مناسب در هر بخش کاربردی خاص و برای هر سطح،
- پ- اشخاص حفاظت کاتدی بدون شایستگی سطح ۲ باید حداقل ۱۰ روز برای سطح ۳ تحت آموزش قرار گیرند.

برای کلیه سطوح، دوره‌های آموزشی شامل بخش‌های تئوری و عملی می‌باشد.

الف-۳-۲ دوره‌های آموزشی سطوح ۱، ۲ و ۳

ایجاد مرکز آموزشی اجباری نیست. یک مرکز آموزشی ممکن است در محل استقرار کارفرما یا محل مستقل باشد.

- الف- مرکز آموزشی ممکن است برای یک یا چند بخش کاربردی ایجاد شود.
- ب- مرکز آموزشی باید موارد زیر را تهیه کند، هر کدام از آن‌ها ممکن است ترکیب شوند:
 - ۱- تجهیزات نمایش و آزمون برای شبیه سازی شرایط الکتریکی که معمولاً در حفاظت کاتدی واقعی سازه‌های صنعتی عملیاتی برای بخش‌های کاربردی مناسب وجود دارد؛
 - ۲- یک کلاس درس با تجهیزات و امکانات مناسب برای تدریس اصول تئوری؛
 - ۳- یک کارگاه یا محل نمایش با تجهیزات و امکانات مناسب، که باید با ابزار، مواد و نمونه‌های حفاظت کاتدی برای آموزش و امتحان عملی تجهیز شود.
- مرکز آموزش باید گواهی‌نامه‌های به روز کالیبراسیون و سوابق تعمیر برای تمام دستگاه‌ها، ابزار و تجهیزات را نگهداری نماید. تمام دستگاه‌ها، ابزار دقیق، تجهیزات، راهنمای آزمون و الکترودهای مرجع باید در شرایط مناسب نگهداری شوند.
- آموزش باید توسط اشخاص هم سطح یا با سطح بالاتر از سطح آموزش، انجام شود.

الف-۳-۳ آموزش برای سطح ۴

با توجه به شایستگی علمی و فنی مورد نیاز اشخاص حفاظت کاتدی سطح ۴، آمادگی برای شایستگی سطح ۴ می‌تواند به عنوان مثال به شرح زیر باشد:

- الف- تکمیل مدرک مهندسی یا علوم پایه مرتبط یا دوره تحصیلات تکمیلی در مرکز آموزش؛
 - ب- حضور در دوره‌های آموزشی، کنفرانس‌ها یا سمینارها (مانند دوره‌هایی که توسط انجمن‌های صنعتی یا مستقل برگزار می‌شود)؛
 - پ- مطالعه و آشنایی کتاب‌های علمی یا مهندسی، نشریات و سایر متون تخصصی.
- دوره آموزشی، روش و عناوین آموزشی باید به اندازه‌ای باشد که دانش و مهارت‌های مطرح شده در بند ۶ را پوشش دهد.

اشخاص حفاظت کاتدی سطح ۴ باید مدارک مستندی از آموزش، تجربه، دانش تئوری، توسعه حرفه‌ای پیوسته و مهارت‌های عملی در حفاظت کاتدی برخوردار باشند تا قابلیت ارزیابی شایستگی داشته باشند.

پیوست ب

(الزامی)

طرح گواهی کردن: امتحان و ارزیابی

ب-۱ کلیات

نهادهای گواهی‌کننده، باید سطح شایستگی اشخاص حفاظت کاتدی را مطابق با استاندارد ISO/IEC 17024 گواهی کنند و باید یک سامانه گواهی کردن که در آن استاندارد تعریف شده است را ایجاد نمایند. شایستگی باید از طریق امتحانها سازمان یافته در یک مرکز تایید شده توسط نهاد گواهی‌کننده اثبات شود.

ب-۲ کمیته ارزیابی

کمیته ارزیابی باید برای بررسی درخواست‌های گواهی کردن، از جمله نتایج امتحان، مستندات درخواست، سابقه کار و سایر اطلاعات مربوط برای تعیین شایستگی شخص و رعایت الزامات تطابق برای هر سطح، تعیین شود.

کمیته ارزیابی باید توسط نهاد گواهی‌کننده تعیین شود و باید شامل اشخاصی باشد که ویژگی‌های آنها اطمینان تمام طرفهای ذی‌نفع را در مورد شایستگی، بی‌طرفی و یکپارچگی آنها جلب کند.

کمیته ارزیابی باید شامل حداقل سه عضو باشد که همه آن‌ها دارای سطح گواهی کردن مشابه یا بالاتر در بخش کاربردی مورد ارزیابی باشند. همه اعضای کمیته ارزیابی باید حداقل از اشخاص سطح ۳ باشند و حداقل دو شخص سطح ۴ در بخش کاربردی مربوط وجود داشته باشد. اعضای کمیته ارزیابی می‌توانند بر حسب نیاز بر اساس سطح و بخش کاربردی در نظر گرفته شوند.

ب-۳ امتحان و ارزیابی سطوح ۱ تا ۴

ب-۳-۱ کلیات

سامانه امتحان باید به منظور ارزیابی شایستگی مطابق با بند ۶، تدوین و حفظ شود.

نمونه‌ای از دانش و وظایف ذکر شده در بند ۶، باید در امتحان عملی یا تئوری ارزیابی شود.

امتحان برای هر سطح باید شامل سه جلسه باشد. دو جلسه آن باید تئوری باشد: جلسه اول موسوم به «جلسه امتحان پایه عمومی^۱» که به‌طور کلی در حفاظت کاتدی قابل اجرا است و جلسه دوم موسوم به «جلسه تئوری

هر بخش»، مخصوص هر بخش کاربردی. علاوه بر این، امتحان باید توسط یک جلسه «امتحان عملی هر بخش»، مخصوص هر بخش کاربردی، تکمیل شود.

ب-۳-۲ مرکز امتحان

یک مرکز امتحان باید شرایط زیر را داشته باشد:

الف- دارای تعداد کارکنان با تخصص کافی، محل مناسب و تجهیزات کافی برای اطمینان از امتحان‌های موفق در سطوح و بخش‌های کاربردی مختلف باشد؛

ب- از روش اجرایی مدیریت کیفیت مستند استفاده نماید؛

پ- از منابع لازم برای انجام آزمون‌ها، از جمله کالیبراسیون و کنترل تجهیز مورد استفاده، برخوردار باشد؛

ت- امتحانها را تحت مسئولیت ممتحن(ها)، آماده‌سازی و برگزار نماید؛

ث- صرفاً از امکانات امتحان مناسب، برای امتحانها عملی که در آن مرکز برگزار می‌شود، استفاده کند؛

ج- از امکانات آزمون برای شبیه‌سازی شرایط الکترونیکی که معمولاً در حفاظت کاتدی واقعی سازه‌های صنعتی عملیاتی برای بخش کاربردی وجود دارد، برخوردار باشد؛

امتحانها و ارزیابی‌ها باید مستقل از کارفرما و فرایнд آموزش اشخاص حفاظت کاتدی باشد.

ب-۳-۳ جلسه امتحان پایه عمومی برای سطوح ۱ تا ۴

جلسه امتحان پایه عمومی باید شرایط را برای نشان دادن دانش عمومی داوطلبان در همه بخش‌های قابل اجرا فراهم نماید. سوالاتی که به تمام بخش‌ها مربوط نیست در امتحان‌های تئوری بخش‌های مربوط مطابق با زیربند ۲-۶ تحت پوشش قرار می‌گیرند.

زمان مجاز داوطلبان برای تکمیل هر امتحان باید بر اساس تعداد و دشواری سوالات باشد.

ب-۳-۴ جلسه امتحان تئوری هر بخش برای سطوح ۱ تا ۴

جلسه امتحان تئوری هر بخش باید داوطلبان را برای اثبات دانش و مهارت خود جهت انجام وظایف مورد استفاده در بخش کاربردی مورد نظر، مطابق با بند ۶ بررسی کند.

جلسه امتحان تئوری هر بخش باید شامل مجموعه‌ای از سوالات مكتوب در مورد فرآيندها و روش‌های آزمون استفاده شده در بخش مربوط باشد.

جلسه امتحان تئوری هر بخش باید فقط شامل سوالات بخش کاربردی مربوط باشد.

زمان مجاز داوطلبان برای تکمیل هر امتحان باید بر اساس تعداد و دشواری سوالات باشد.

ب-۳-۵ جلسه امتحان هر بخش برای سطوح ۱ تا ۴

یک جلسه امتحان عملی هر بخش بر روی سازه‌های واقعی یا شبیه‌سازی شده و سامانه‌ها انجام می‌شود. داوطلبان باید شایستگی خود را برای اجرای الزامات بند ۶ اثبات کنند.

ب-۳-۶ برگزاری امتحانها

در امتحان، داوطلبان باید مدارک شناسایی معتبر (برای مثال کارت شناسایی گذرنامه یا گواهی‌نامه رانندگی عکس‌دار) و کارت رسمی ورود به جلسه امتحان را ارائه نمایند که باید بر حسب درخواست، به ممتحن یا ناظر نشان داده شود.

امتحانها باید حداقل توسط یک ممتحن ارزیابی و تایید شود.

حداقل یک متخصص ارزیابی باید مسئول تعیین سطح امتحان باشد.

ممتحن باید مطابق با استاندارد ISO/IEC 17024 بی‌طرف باشد. برای مثال ریسک ناشی از شرایط زیر باید مورد ارزیابی قرار گیرد و کاهش داده شود:

- ممتحن این شخص را در دو سال گذشته تحت آموزش قرار داده است؛
- ممتحن در همان شرکت مشغول به کار است؛
- ممتحن ارتباط تجاری با داوطلب دارد.

ممتحن باید استقلال خود در ارزیابی داوطلب و محرمانه بودن اطلاعات دریافت شده در فرآیند ارزیابی، اظهار و تعهد نماید.

ب-۳-۷ تعیین سطح امتحان برای سطوح ۱ تا ۴

حداقل یک ممتحن باید مسئول تصحیح برگه امتحان بر اساس کلید آزمون باشد.

جلسات امتحان بخش‌های پایه عمومی، تئوری و عملی هر بخش باید به صورت جداگانه برگزار شود. در هر جلسه امتحان و مجموع امتحانها باید حداقل نمرات کسب شود تا دانش تئوری و شایستگی عملی مورد نیاز در بند ۶ به درستی احراز شود.

داوطلبان باید هر جلسه امتحان را با موفقیت به انجام رسانند.

وزن دهی نسبی میان امتحان پایه عمومی و تئوری هر بخش ممکن است در صورت لزوم بین سطوح و بخش‌های کاربردی مختلف، متفاوت باشد. به عنوان مثال، توصیه می‌شود در طرح امتحان، وزن یکسان یا بیشتری برای جلسات امتحان عملی هر بخش در سطوح ۱ و ۲ نسبت به امتحان‌های تئوری اختصاص یابد. همچنین بهتر است برای سطوح ۳ و ۴، امتحان‌های تئوری وزن برابر یا بیشتری نسبت به جلسه امتحان عملی داشته باشند.

برای تایید یک داوطلب، نمرات نهایی در هر امتحان نباید از حداقل نمره تعیین شده توسط نهاد گواهی کننده، کمتر باشد. نمرات پیش بینی شده مورد نیاز باید بر اساس دشواری فرآیند امتحان و عملکرد مورد نیاز در صنعتی که اشخاص برای آن امتحان می‌دهند، باشد. حداقل امتیاز قبولی برای هر امتحان ممکن است متفاوت باشد.

امتحان‌های کتبی پایه عمومی، باید به صورت مجزا امتیازدهی شود تا امکان شرکت در بخش‌های کاربردی دیگر را بدون حضور مجدد در امتحان پایه عمومی برای داوطلب میسر نماید.

جلسات امتحان تئوری ممکن است با هم برگزار شود، اما باید به صورت جداگانه تعیین سطح شود.

ب-۳-۸ ارزیابی نهایی سطوح ۱ تا ۳

ارزیابی نهایی شایستگی داوطلبان توسط کمیته ارزیابی صورت می‌گیرد و باید اطمینان حاصل شود که داوطلب برای تمام الزامات، از جمله پیوست الف، شایستگی دارد.

ب-۳-۹ ارزیابی سطح ۴

شایستگی اشخاص حفاظت کاتدی سطح ۴، مطابق با تمام جنبه‌های مندرج در بند ۶، توسط کمیته ارزیابی بر مبنای پرونده‌ای مطابق با موارد زیر تکمیل و مستندسازی می‌شود:

- مدارک تحصیلی، علمی یا مهندسی اشخاص حفاظت کاتدی؛
- میزان تجربه مرتبط در بخش کاربردی ویژه؛
- نمونه‌هایی از اسناد طراحی، گزارشها یا مقالات فنی تهیه شده از طرف شخص حفاظت کاتدی؛
- سایر اطلاعات ارائه شده توسط داوطلبان یا مواردی که ممکن است توسط نهاد گواهی کننده برای مستندسازی و نشان دادن شایستگی مورد نیاز باشد.

پرونده باید شامل توصیه‌نامه فنی از دست کم دو شخص حفاظت کاتدی مستقل با حداقل شایستگی سطح ۴ و آشنا با کار اشخاص حفاظت کاتدی باشد. همچنین توصیه‌کنندگان باید صحت و دقیقت پرونده تحت رسیدگی را اظهار و تعهد کنند.

ب-۳-۱۰ ارزیابی مجدد

داوطلبانی که یک بخش کاربردی جدید را در همان سطح شایستگی اضافه می‌کنند فقط باید برای امتحان تئوری و امتحان عملی بخش کاربردی جدید مورد بررسی قرار گیرند.

داوطلبانی که به علت رفتار غیر اخلاقی مردود شده‌اند، تا سپری شدن دوره زمانی که توسط نهاد گواهی کننده تعیین شده است، حق شرکت مجدد در امتحان را ندارند.

داوطلبانی که نمره لازم را کسب نمی‌کنند می‌توانند یک بار دیگر در هر یک از امتحان‌هایی که موفق نبوده‌اند (پایه عمومی، تئوری یا عملی هر بخش) شرکت کنند، به شرط آن که امتحان مجدد در محدوده ۱۲ ماه پس از امتحان اصلی انجام شود.

داوطلبانی که در امتحان مجدد مردود شوند یا در محدوده ۱۲ ماه مجدداً تحت امتحان قرار نگیرند، می‌توانند طبق روش تعیین شده برای داوطلبان جدید، در امتحان شرکت کنند.

ب-۴ ارزیابی برای اشخاص سطح ۵

داوطلبان سطح ۵ در یک بخش کاربردی باید دارای گواهی‌نامه سطح ۴ به مدت حداقل سه سال در همان بخش باشند.

شاپیستگی اشخاص سطح ۵ باید مطابق با تمام جنبه‌های مندرج در زیربند ۸-۶ توسط کمیته ارزیابی بر مبنای مصاحبه و پرونده شامل جزئیات و مستندات زیر انجام شود.

- مدارک تحصیلی، علمی یا مهندسی حفاظت کاتدی؛
 - میزان تجربه مرتبط در بخش کاربردی ویژه؛
 - نمونه‌هایی از اسناد طراحی، گزارش یا مقالات فنی تهیه شده از طرف شخص حفاظت کاتدی؛
 - اثبات طیف گسترده‌ای از درک و شاپیستگی در تمام بخش‌های حفاظت کاتدی؛
 - اثبات توسعه حرفه‌ای مستمر و اینکه تخصص آن‌ها در مزه‌های فناوری قرار دارد و در اجرای حفاظت کاتدی کاملاً به روز هستند؛
 - نشان دهنده که سهم قابل توجهی در توسعه علم و فناوری حفاظت کاتدی داشته‌اند.
- این پرونده باید بدون هیچ استثنایی تمام موارد فوق را نشان دهد.

داوطلبان سطح ۵ باید یک پرونده ارائه دهنده که با امتیازهای اعتباری مطابق با شرایط زیر مورد ارزیابی قرار گیرد:

- الف- انجام پژوهش‌های تحقیق و توسعه: ۵ امتیاز در هر پژوهه تحقیق و توسعه؛
- ب- پژوهش‌های مهندسی برای طرح‌های قابل توجه پیچیده یا جدید حفاظت کاتدی که شخصاً با مسئولیت او یا تحت مدیریت او انجام شده است: ۵ امتیاز در هر پژوهه؛
- پ- سردبیر یا عضو هیئت علمی در مجلات فنی یا علمی: ۲ امتیاز در هر سال از داشتن شغل؛
- ت- انتشار در مجلات یا کتاب‌های فنی یا علمی: ۲ امتیاز برای هر انتشار؛

- ث- سخنرانی در کنگره‌ها یا دوره‌های آموزشی: ۱ امتیاز برای هر سخنرانی؛
- ج- مشارکت در کمیته‌های متناظر تدوین استاندارد: ۱ امتیاز در هر کمیته و سال (به عنوان مثال ۱۰ امتیاز در صورتی که ۱۰ سال عضویت در آن کمیته اثبات شود)، ۲ امتیاز برای ریاست کمیته^۱؛
- ج- اختراع‌هایی که به طور قابل ملاحظه‌ای کاربردی شده‌اند: ۵ امتیاز در هر ثبت اختراع؛
- ح- سرپرست فنی در توسعه فناوری جدید یا کاربردهای جدید: ۵ امتیاز در هر مورد.
- داوطلبان سطح ۵ باید در تاریخ درخواست، سوابقی از ۶۰ امتیاز ثبت شده برای واحد شرایط بودن سطح ۵، ارائه دهند.
- پرونده باید شامل توصیه نامه‌های فنی توسط حداقل دو شخص حفاظت کاتدی مستقل دارای شایستگی حداقل سطح ۴ باشد که با کار اشخاص حفاظت کاتدی آشنا باشند و باید دقیق و صحت پرونده تحت رسیدگی را تصدیق نمایند.

ب- ۵ شکایات و درخواست‌ها

شکایات‌ها و درخواست‌ها باید مطابق با استاندارد ISO/IEC-17024 مطرح شود.

پیوست پ

(الزامی)

طرح گواهی کردن: گواهی نامه، اعتبار، گواهی مجدد، دوره‌های انتقال

پ-۱ گواهی نامه

هنگامی که شخص حفاظت کاتدی مورد ارزیابی قرار گرفت و تمام الزامات گواهی نامه مربوط به سطح و بخش کاربرد درخواستی تعریف شده در این مدرک را برآورده نمود، نهاد گواهی کننده باید یک سند یا گواهی نامه برای شخص صادر کند که نشان دهنده انطباق رضایت‌بخش تمام الزامات است.

نهاد گواهی کننده باید تنها مالک گواهینامه‌ها باشد. گواهی نامه باید به صورت یک نامه یا کارت یا دیگر موارد باشد که توسط یک عضو رسمی نهاد گواهی کننده، امضا شده یا مجاز گردد.

این گواهی نامه باید مطابق با الزامات استاندارد ISO/IEC17024 بوده و حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

- نام شخص دارای گواهی نامه؛

- نام نهاد گواهی کننده؛

- دامنه کاربرد گواهی نامه شامل جزئیات مربوط به بخش کاربردی و سطح گواهی نامه؛

- تاریخ شروع گواهی نامه و تاریخ انقضا؛

- ارجاع به این استاندارد به عنوان طرح گواهی کردن؛

- شناسه منحصر به فرد.

گواهی نامه باید به صورتی طراحی شود که احتمال تقلب کم باشد.

پ-۲ اعتبار

حداکثر مدت اعتبار گواهی نامه باید پنج سال باشد. دوره اولیه اعتبار، زمانی آغاز می‌شود که تمام الزامات گواهی نامه (آموزش، تجربه، موفقیت در ارزیابی شایستگی) برآورده شود.

گواهی نامه باید به اختیار نهاد گواهی کننده به عنوان مثال پس از بررسی شواهد رفتار غیر اخلاقی ناسازگار با روش‌های گواهی کردن، غیر معتبر شود.

پ-۳ صدور مجدد گواهی نامه

پ-۱-۳ کلیات

تمدید گواهی نامه باید هر ۵ سال با ارائه شواهد مستند در مورد فعالیت قابل توجه مداوم و بدون وقفه در حوزه حفاظت کاتدی (به زیربند ۳-۹ مراجعه شود) و علاوه بر آن به روز رسانی دانش فنی در بخش کاربردی باشد و به علاوه در هر ۱۰ سال، امتحان یا ارزیابی مطابق با زیربند پ-۳-۲ یا پ-۳-۳ مورد نیاز می باشد.

پ-۲-۳ سطح ۱، سطح ۲ و سطح ۳

اشخاص حفاظت کاتدی باید یک جلسه امتحان عملی هر بخش را که بهروش ساده‌ای برای ارزیابی شایستگی انجام وظایف حفاظت کاتدی مربوط، سازمان یافته است، با موفقیت بگذرانند. این امتحان شامل وظایف مربوط به حوزه شایستگی برای تأیید مجدد اعتبار و برای سطح ۳ شامل تولید یک دستورالعمل فنی مناسب برای استفاده اشخاص حفاظت کاتدی سطح ۱ و ۲ است. اگر شخصی موفق به انجام این امتحان نشد، نیاز به گذراندن یک جلسه امتحان کامل دارد.

پ-۳-۴ سطح ۴ و سطح ۵

اشخاص CP سطح ۴ و ۵ باید شایستگی خود را برای مطابقت با الزامات بند ۶ با ارائه سوابقی که جزئیات پیشرفت حرفه‌ای آنان را نشان می دهد (دوره‌ها، کنفرانس‌ها، و غیره)، فعالیت و مسئولیت مداوم اشخاص CP در انجام وظایف مطابق بند ۶ در بخش‌های کاربردی و شواهد شایستگی مداوم (گزارش‌ها، طرح‌ها، مقالات فنی، و غیره) را اثبات کنند. لازم است که اشخاص CP تایید این پرونده را توسط کارفرما و یا اشخاص مستقل CP اخذ نمایند.

پ-۴ دوره‌های انتقال

پ-۴-۱ دوره انتقال برای ایجاد نهاد گواهی کننده

الزامات زیر برای دوره انتقال نهاد گواهی کننده که طرح گواهی کردن در یک یا چند بخش کاربردی را انجام می دهد، اعمال می شود.

دوره انتقال نباید بیش از پنج سال پس از تأسیس طرح ادامه یابد.

برای ایجاد یک سامانه گواهی کننده یا گسترش طرح موجود به بخش‌های کاربردی جدید، نهاد گواهی کننده باید معتمدان^۱ را برای طرح یا بخش(های) جدید تعیین کنند.

نهاد گواهی کننده باید در تعیین معتمدان اطمینان حاصل نماید که تمام شرکت کنندگان صنعت CP در کشور برای بخش‌های کاربردی پیشنهاد شده برای ورود به این طرح به تعداد کافی و مناسب نماینده دارند. معتمدان باید شامل نماینده‌گانی از:

- شرکت‌های عملیاتی یا کاربرانی با تخصص CP خودشان؛
- شرکت‌های پیمانکاری CP؛
- شرکت‌ها و اشخاص مشاور CP؛
- دانشگاهیان با شایستگی ویژه CP.

نهاد گواهی کننده باید حداقل سه نفر معتمد را انتخاب کند که همگی از یک شرکت نباشند و باید به صورت تجاری یا شخصی به یکدیگر مرتبط باشند.

معتمدان، هر کدام حداقل باید از اشخاص CP سطح ۴ باشند و حداقل ۱۰ سال تجربه مستمر در CP در بخش (ها) پیشنهاد شده برای ورود به این طرح را داشته باشند. آن‌ها باید با ارائه سوابق به نهاد گواهی کننده، نشان دهند که طراحی، آزمون، راهاندازی و تأیید عملکرد در بخش(ها) CP را در پنج سال گذشته انجام داده‌اند.

نهاد گواهی کننده و معتمدان باید با هم همکاری کنند تا مراحل امتحان در طرح بخش‌های کاربردی مختلف مطابق با این استاندارد ایجاد شود.

در طول دوره انتقال، ممتحن باید از طرف معتمدان منصوب شود. پس از پنج سال از دوره انتقالی ایجاد طرح، باید از ممتحن‌هایی استفاده شود که به صورت رسمی مطابق پیوست ب در سطح ۴ بخش کاربردی مربوط ارزیابی و تایید شده‌اند.

حين دوره انتقال، كميته ارزیابی باید حداقل دارای ۵ عضو با حداقل ۱۰ سال تجربه در CP باشند و به علاوه لازم است نماینده‌ای از نهاد گواهی کننده نیز وجود داشته باشد. حداقل ۳ عضو از كميته ارزیابی باید از معتمدان باشند.

پ-۴-۲ دوره انتقال طرح‌های گواهی کردن موجود و این استاندارد

گواهینامه‌های صادر شده مطابق استاندارد EN 15257، برنامه گواهی کردن حفاظت کاتدی NACE یا AS2832.1، تا پیش از انتشار این استاندارد، برای سطوح شایستگی ارائه شده در جدول پ-۱، مطابق با الزامات این استاندارد در نظر گرفته می‌شود.

در نتیجه، گواهینامه‌های صادر شده طبق استانداردهای EN 15257، برنامه صدور گواهینامه حفاظت کاتدی AS 2832.1، به مدت حداقل دو سال پس از انتشار این استاندارد و معادلهای استاندارد NACE یا

EN15257 مطابق با جدول پ-۱ این استاندارد، تا مرحله اجباری بعدی روند گواهی کردن یعنی تمدید گواهی نامه، معتبر باقی می‌مانند. در آن زمان، افرادی که خواستار گواهی نامه مطابق این استاندارد هستند، باید الزامات این استاندارد را اجرا کنند.

جدول پ-۱- معادل‌سازی طرح‌های گواهی موجود و این استاندارد در دوره انتقال

بخش‌های کاربردی	سطح ۱ این استاندارد	سطح ۲ این استاندارد	سطح ۳ این استاندارد	سطح ۴ این استاندارد
سازه‌های مدفون خشکی	سطح ۱ NACE (آزمونگر) سطح ۲ EN 15257 (تکنسین CP)	سطح ۲ NACE (تکنسین CP) سطح ۱ EN 15257 (تکنسین خوردگی)	سطح ۳ NACE (CP) سطح ۲ EN 15257 (AS 2832.1)	سطح ۴ NACE (CP) سطح ۳ EN 15257 (AS 2832.1) (فن‌شناس خوردگی)
سازه‌های دریابی و غوطه‌ور	سطح ۱S گواهی نامه/CEFRACOR کاتدی (فرانسوی)	سطح ۲ NACE (فقط ناوگان کشتی) سطح ۱ EN 15257	سطح ۲ EN 15257	سطح ۳ EN 15257
سازه‌های بتنی مسلح با فولاد	در حال حاضر معادل وجود ندارد	سطح ۱ EN 15257	سطح ۲ EN 15257	سطح ۳ EN 15257
سطوح داخلی	در حال حاضر معادل وجود ندارد	سطح ۱ EN 15257	سطح ۲ EN 15257	سطح ۳ EN 15257

^۱ - Technologist

کتاب نامه

- [1] ISO 8044, Corrosion of metals and alloys— Basic terms and definitions

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۰۲۲: سال ۱۳۹۵، خوردگی فلزات و آلیاژها- اصطلاحات و تعاریف پایه، با استفاده از استاندارد ISO 8044:2015 ، تدوین شده است.

- [2] ISO 12473, General principles of cathodic protection in sea water

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۷۴۹: سال ۱۳۹۳، اصول کلی حفاظت کاتدی در آب دریا، با استفاده از استاندارد ISO 12473:2006 ، تدوین شده است.

- [3] ISO 12696, Cathodic protection of steel in concrete

- [4] ISO 13174, Cathodic protection of harbour installations

- [5] ISO 15589-1, Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Cathodic protection of pipeline systems — Part 1: On-land pipelines

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۹۴-۱: سال ۱۳۹۵، صنایع نفت، پتروشیمی و گاز طبیعی- حفاظت کاتدی سامانه‌های خط لوله انتقال- قسمت ۱: خطوط لوله خشکی، با استفاده از استاندارد ISO 15589-1:2015 ، تدوین شده است.

- [6] ISO 15589-2, Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Cathodic protection of pipeline transportation systems — Part 2: Offshore pipelines

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۹۴-۲: سال ۱۳۹۴، صنایع نفت، پتروشیمی و گاز طبیعی- حفاظت کاتدی سامانه‌های خط لوله انتقال- قسمت ۲: خطوط لوله دریایی، با استفاده از استاندارد ISO 15589-2:2012 ، تدوین شده است.

- [7] EN 12495, Cathodic protection for fixed steel offshore structures

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۲۵: سال ۱۳۹۵، حفاظت کاتدی سازه‌های فراساحلی فولادی ثابت، با استفاده از استاندارد EN 12495:2000 ، تدوین شده است.

- [8] EN 12499, Internal cathodic protection of metallic structures

- [9] EN 12474, Cathodic protection for submarine pipelines

- [10] EN 12496, Galvanic anodes for cathodic protection in seawater and saline mud

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره 20345: سال ۱۳۹۴، آندهای گالوانی برای حفاظت کاتدی در آب دریا و گل شور، با استفاده از استاندارد BS EN 12496:2013 ، تدوین شده است.

- [11] EN 12954, Cathodic protection of buried or immersed metallic structures— General principles and application for pipelines

- [12] EN 13173, Cathodic protection for steel offshore floating structures

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۲۴: سال ۱۳۹۵، حفاظت کاتدی سازه‌های شناور فراساحلی فولادی، با استفاده از استاندارد EN 13173:2001 ، تدوین شده است.

- [13] EN 13509, Cathodic protection measurement techniques

- [14] EN 13636, Cathodic protection of buried metallic tanks and related piping

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۸۵: سال ۱۳۹۵، حفاظت کاتدی مخازن فلزی مدفون و لوله‌کشی مربوط به آن، با استفاده از استاندارد EN13636:2004، تدوین شده است.

- [15] EN 14038-1, Electrochemical realkalization and chloride extraction treatments for reinforced concrete— Part 1: Realkalization
- [16] EN 14505, Cathodic protection of complex structures
- [17] EN 15112, External cathodic protection of well casing
- [18] EN 15280, Evaluation of AC corrosion likelihood of buried pipelines applicable to cathodically protected buried pipelines
- [19] EN 16222, Cathodic protection of ship hulls
- [20] EN 16299, Cathodic protection of external surfaces of above ground storage tank bases in contact with soil or foundations
- [21] EN 50162, Protection against corrosion by stray current from direct current systems
- [22] CEN/TS 14038-2Electrochemical chloride extraction treatments for reinforced concrete— Part 2: Electrochemical chloride extraction
- [23] AS 2832.1, Cathodic protection of metals Part 1: Pipes and cables
- [24] ANSI/NACE Standard RP0104, The Use of Coupons for Cathodic Protection Monitoring Applications
- [25] NACE TM0294, Testing of Embeddable Impressed Current Anodes for Use in Cathodic Protection of Atmospherically Exposed Steel-Reinforced Concrete
- [26] NACE TM0105, Evaluation of Organic-Based Conductive Coatings for Use as an Anode on Atmospherically Exposed Reinforced Concrete
- [27] NACE SP0100, Cathodic Protection to Control External Corrosion of Concrete Pressure Pipelines and Mortar-Coated Steel Pipelines for Water or Waste Water Service
- [28] NACE SP0109, Field Application of Bonded Tape Coatings for External Repair, Rehabilitation, and Weld Joints on Buried Metal Pipelines
- [29] NACE SP0169, Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems
- [30] NACE SP0176, Corrosion Control of Submerged Areas of Permanently Installed Steel Offshore Structures Associated with Petroleum Production
- [31] NACE SP0177, Mitigation of Alternating Current and Lightning Effects on Metallic Structures and Corrosion Control Systems
- [32] NACE SP0186, Application of Cathodic Protection for External Surfaces of Steel Well Casings
- [33] NACE SP0187, Design Considerations for Corrosion Control of Reinforcing Steel in Concrete
- [34] NACE RP0193, External Cathodic Protection of On-Grade Carbon Steel Storage Tank Bottoms
- [35] NACE SP0196, Galvanic Anode Cathodic Protection of Internal Submerged Surfaces of Steel Water Storage Tanks

- [36] NACE SP0207, Performing Close-Interval Potential Surveys and DC Surface Potential Gradient Surveys on Buried or Submerged Metallic Pipelines
- [37] NACE SP0285, Corrosion Control of Underground Storage Tank Systems by Cathodic Protection
- [38] NACE SP0286, Electrical Isolation of Cathodically Protected Pipelines
- [39] NACE SP0290, Impressed Current Cathodic Protection of Reinforcing Steel in Atmospherically Exposed Concrete Structures
- [40] NACE SP0308, Inspection Methods for Corrosion Evaluation of Conventionally Reinforced Concrete Structures
- [41] NACE RP0375, Field-Applied Underground Wax Coating Systems for Underground Pipelines: Application, Performance, and Quality Control
- [42] NACE SP0390, Maintenance and Rehabilitation Considerations for Corrosion Control of Atmospherically Exposed Existing Steel-Reinforced Concrete Structures
- [43] NACE SP0572-2007, Design, Installation, Operation, and Maintenance of Impressed Current Deep Anode Beds
- [44] NACE SP0575-2007, Internal Cathodic Protection (CP) Systems in Oil-Treating Vessels
- [45] NACE TM0101-2012 Measurement Techniques Related to Criteria for Cathodic Protection of Underground Storage Tank Systems
- [46] NACE TM0112-2012, Test to Determine the Potential Corrosion Effects of Ballast Water Treatment Systems on Ballast Tanks
- [47] NACE TM0190-2012, Impressed Current Laboratory Testing of Aluminium Alloy Anodes
- [48] NACE TM0404-2004, Offshore Platform Atmospheric and Splash Zone New C
- [49] NACE TM0497-2012, Measurement Techniques Related to Criteria for Cathodic Protection on Underground or Submerged Metallic Piping Systems