

Petroleum industry - Explosion proof rotary electrical machines - Part 1: Asynchronous electrical motors - Code of practice

صنعت نفت - ماشین‌های الکتریکی دوار ضدانفجار -
قسمت ۱: موتورهای الکتریکی آسنکرون - آیین کار

ویرایش اول

اسفند ۱۳۹۶

پیش‌گفتار صنعت نفت

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز، فرآورده‌های نفتی و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی و داخلی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی به طور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استاندارد آورده نشده است در داده برگ‌ها به صورت شماره‌گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، به شکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آن‌ها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آن‌ها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست شوند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آن‌ها ملاک عمل می‌باشد.

در اجرای قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد ابلاغی ریاست محترم جمهوری، این استاندارد در تاریخ ۱۳۹۶/۱۲/۲۳ با شماره (INSO 22537-1) توسط سازمان ملی استاندارد ملی اعلام گردید.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادهای اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادهای دریافتی در کارگروه‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۷

استانداردهای طرح‌ها و پروژه‌ها

کدپستی : ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن : ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دور نگار : ۸۸۸۱۰۴۶۲

پست الکترونیک: Standards@nioc.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، 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 الکتروتکنیک (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 استانداردهای 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

« صنعت نفت - ماشین‌های الکتریکی دوار ضدانفجار »

« قسمت ۱: موتورهای الکتریکی آسنکرون - آیین کار »

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس ارشد گروه استانداردهای برق، ابزار دقیق و مخابرات -
اداره کل نظام فنی و اجرایی و ارزشیابی طرح‌ها - معاونت
مهندسی، پژوهش و فناوری - وزارت نفت

رئیس:

صفائی، امیر
(دکترای مهندسی برق)

دبیر:

سرپرست طراحی برق - شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب -
شرکت ملی نفت ایران

لبخنده، مهدی
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مسئول بررسی منابع برق و ابزار دقیق - مدیریت پشتیبانی ساخت
داخل و تأمین کالا - شرکت ملی نفت ایران

آقایی، علی محمد
(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)

کارشناس ارشد برق - مدیریت هماهنگی و نظارت بر تولید -
شرکت ملی گاز ایران

باژدان، حمیدرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت)

سرپرست مهندسی برق - شرکت نفت فلات قاره ایران - شرکت
ملی نفت ایران

برجی خانی، بهروز
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت)

مدیر تحقیق و توسعه - شرکت رشد صنعت نیرو

پرتونیا، علی اصغر
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - ساخت و تولید)

رئیس امور تدوین استانداردها - مدیریت پژوهش و فناوری -
شرکت ملی گاز ایران

پروند، فرهاد
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

مدیر الکتروموتورهای ضدانفجار - شرکت صنایع ماشین‌های
الکتریکی جوین (جمکو)

پوراشکان، علی اصغر
(کارشناسی ارشد فیزیک - ذرات بنیادی)

کارشناس ارشد خودکفائی - امور تخصصی و بازرگانی - شرکت
ملی گاز ایران

توکلی، شهریار
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

- | | |
|---|--|
| مشاور معاون وزیر - شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران | جاویدنیا، فریبرز
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت) |
| کارشناس ارشد طراحی برق - شرکت نفت و گاز پارس - شرکت ملی نفت ایران | خلج مهری، سیاوش
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت) |
| معاون مدیر تولید و مهندسی تعمیرات - شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب - شرکت ملی نفت ایران | خندان، محمدحسین
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت) |
| رئیس بررسی های مهندسی برق - شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب - شرکت ملی نفت ایران | رحیم زاده، سجاد
(دکتری مهندسی برق - قدرت) |
| سرپرست موتورهای EX - شرکت موتوژن | سرخانی، مهدی
(کارشناسی مهندسی مکانیک - طراحی جامدات) |
| مجری طرحهای تاسیسات جنبی نفت و گاز - شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب - شرکت ملی نفت ایران | سیاح طاهری، خالد
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت) |
| رئیس اجرای برق - شرکت مهندسی توسعه گاز ایران - شرکت ملی گاز ایران | شاملو، صادق
(دکتری مهندسی برق - قدرت) |
| معاون پژوهشگرده سیستمهای مدیریت کیفیت - سازمان ملی استاندارد ایران | شیخ حسینی، شکوفه
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع) |
| رئیس خدمات فنی و مهندسی - شرکت مهندسی و توسعه نفت - شرکت ملی نفت ایران | فرضی، شهرام
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت) |
| کارشناس ارشد طراحی برق - شرکت مهندسی و توسعه نفت - شرکت ملی نفت ایران | کشاوریز میرزا محمدی، بهزاد
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت) |
| بازرسی ویژه - ستاد مرکزی - شرکت ملی نفت ایران | گودرزی، مجید
(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک) |
| رئیس مهندسی ابزار دقیق - شرکت ملی مهندسی و ساختمان نفت ایران - شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران | محسنی، غلامرضا
(کارشناسی مهندسی برق - کنترل) |

- | | |
|---|-----------------------------------|
| رئیس گروه برق و ابزار دقیق - مدیریت توسعه صنایع پتروشیمی | محقق، شهاب |
| | (کارشناسی مهندسی برق - قدرت) |
| کارشناس - شرکت صنایع ماشین های الکتریکی (جمکو) | محمدی جیرانبلای، رؤیا |
| | (کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک) |
| مسئول مهندسی برق - شرکت پالایش نفت اصفهان - شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران | مظاهری کوپائی، محمد |
| | (کارشناسی مهندسی برق - قدرت) |
| امور بازرسی فنی - شرکت انتقال گاز ایران - شرکت ملی گاز ایران | موسوی، وحید |
| | (کارشناسی مهندسی برق - قدرت) |
| کارشناس استاندارد - سازمان ملی استاندارد ایران | میرزاخانی، ایرج |
| | (کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت) |
| سرپرست طراحی برق - شرکت ملی مهندسی و ساختمان نفت ایران - شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران | مینایی، رحیم |
| | (کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت) |
| | <u>ویراستار:</u> |
| رئیس گروه دفتر تدوین استانداردهای ملی - سازمان ملی استاندارد ایران | مصطفوی، بی تا |
| | (کارشناسی ارشد شیمی - تجزیه) |

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۶	۳ اصطلاحات و تعاریف
۶	۴ آزمون و بازرسی
۶	۱-۴ آزمون الکتروموتورهای ولتاژ پایین
۷	۲-۴ آزمون الکتروموتورهای ولتاژ متوسط و بالا
۹	۵ بازدهی
۹	۶ طراحی مکانیکی
۱۰	۷ کد حفاظت از نفوذ
۱۰	۸ شرایط محیط کارکرد
۱۰	۹ طبقه‌بندی الکتروموتورها
۱۰	۱۰ جعبه ترمینال الکتروموتورها
۱۱	۱۱ خوردگی
۱۱	۱۲ طراحی الکتریکی و سیستم‌های سیم‌پیچی و عایق‌کاری
۱۲	۱۳ رنگ آمیزی و آزمون‌های آن
۱۲	۱۴ حس‌گرهای موتورهای الکتریکی
۱۳	پیوست الف (الزامی) مجموعه استانداردهای ماشین‌های الکتریکی دوار ضدانفجار

پیش‌گفتار

استاندارد «صنعت نفت- ماشین‌های الکتریکی دوار ضد انفجار- قسمت ۱: موتورهای الکتریکی آسنکرون - آیین کار» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یکصد و نوزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد تجهیزات و فرآورده‌های نفتی مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۲۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

منبع و مأخذی (منابع و مأخذی) که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- نتایج بررسی انجام شده بر روی استانداردهای بین‌المللی، منطقه‌ای و ملی کشورهای توسعه یافته در صنعت نفت، ۱۳۹۶، اداره کل نظام فنی و اجرایی و ارزشیابی طرح‌ها، وزارت نفت.

مقدمه

استاندارد « صنعت نفت- ماشین‌های الکتریکی دوار ضد انفجار- قسمت ۱: موتورهای الکتریکی آسنکرون - آیین کار » توسط کمیته مرجع تخصصی ماشین‌های الکتریکی دوار ضد انفجار وزارت نفت ایران، متشکل از کارشناسان شرکت‌های تابعه وزارت نفت ایران، سازندگان، تأمین‌کنندگان خدمات و نمایندگان سازمان ملی استاندارد تدوین گردید. این استاندارد شامل استانداردهای اصلی و استانداردهای مرتبط در موارد الزامات خرید و تحویل کالا، طراحی و ساخت اقلام، کنترل کیفی و آزمون عملکردی، آزمون‌های تأیید طراحی، انتخاب مواد و طراحی قطعات می‌باشد.

توصیه می‌شود کاربران این استاندارد نسبت به این نکته آگاه باشند که ممکن است برای کاربردهای ویژه، الزامات بالاتر از محدوده مشخص شده در این استاندارد ضرورت داشته باشد.

صنعت نفت - ماشین‌های الکتریکی دوار ضدانفجار - قسمت ۱: موتورهای الکتریکی آسنکرون - آیین کار

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استانداردها، تعیین آیین کار ماشین‌های الکتریکی دوار ضدانفجار- موتورهای الکتریکی آسنکرون، برای بکارگیری در شرایط صنعت نفت ایران اعم از شرایط اقلیمی و حساسیت‌های فنی در صنعت نفت می‌باشد.

این استاندارد، آیین کار طراحی، ساخت، انتخاب و کنترل کیفی الکتروموتورهای مذکور را پوشش می‌دهد. دامنه این استاندارد برای محیط‌های مستعد خطر صنعت نفت در ایران و تحت شرایط عملیاتی مشخص شده 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.

فهرست مراجع و ریزاقدام تعیین شده در کمیسیون تخصصی ماشین‌های الکتریکی دوار ضدانفجار مطابق جدول پیوست الف می‌باشد.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است.

یادآوری- در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می‌باشد.

2-1 API 541, Form-wound squirrel-cage induction motors—500 horsepower and larger

2-2 API 670, Machinery protection systems

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۴۳۸: سال ۱۳۹۲، سیستم‌های حفاظت ماشین آلات، با استفاده از استاندارد API 670:2000 تدوین شده است.

2-3 ASTM B117, Standard practice for operating salt spray (Fog) apparatus

2-4 ASTM D3359, Standard test methods for measuring adhesion by tape test

2-5 IEC 60027-1, Letters symbols to be used in electrical technology – Part 1: General

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵۱۳۸: سال ۱۳۸۰، نمادها و اصطلاحات حرفی بکار رفته در فن آوری برق بخش عمومی، با استفاده از استاندارد IEC 60027-1:1992 تدوین شده است.

2-6 IEC 60027-4, Letters symbols to be used in electrical technology – Part 4: Rotating electric machines

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۴-۵۱۳۸: سال ۱۳۹۴، نمادهای حرفی به کار رفته در فناوری الکتریکی - قسمت ۴- ماشین‌های الکتریکی دوار، با استفاده از استاندارد IEC 60027-4:1985 تدوین شده است.

2-7 IEC 60034-1, Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۷۲: سال ۱۳۹۳، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۱- مشخصات اسمی و عملکردی، با استفاده از استاندارد IEC 60034-1:2010 تدوین شده است.

2-8 IEC 60034-2-1, Rotating electrical machines – Part 2-1: Standard methods for determining losses and efficiency from tests (excluding machines for traction vehicles)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲-۳۷۷۲: سال ۱۳۹۴، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۲-۱- روشهای آزمون استاندارد برای تعیین تلفات و بازده (به جز ماشین‌های مورد استفاده در حمل و نقل)، با استفاده از استاندارد IEC 60034-2-1:2014 تدوین شده است.

2-9 IEC 60034-2-2, Rotating electrical machines – Part 2-2: Specific methods for determining separate losses of large machines from tests

2-10 IEC 60034-2-3, Rotating electrical machines – Part 2-3: Specific methods for determining losses and efficiency of converter-fed AC induction motors

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲-۳۷۷۲: سال ۱۳۹۴، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۲-۳- روشهای آزمون مشخص برای تعیین تلفات و بازده موتورهای القایی AC تغذیه شده از کنورتر، با استفاده از استاندارد IEC 60034-2-3:2013 تدوین شده است.

2-11 IEC 60034-5, Rotating electrical machines – Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) – Classification

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵-۳۷۷۲: سال ۱۳۸۶، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۵ - درجات حفاظت تامین شده توسط محفظه‌های ماشین‌های الکتریکی دوار (کد-IP) طبقه‌بندی، با استفاده از استاندارد IEC 60034-5:2000+A1:2006 تدوین شده است.

2-12 IEC 60034-6, Rotating electrical machines – Part 6: Methods of cooling (IC code)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۶-۳۷۷۲: سال ۱۳۸۱، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۶ - روش‌های خنک‌سازی، با استفاده از استاندارد IEC 60034-6:1991 تدوین شده است.

2-13 IEC 60034-7, Rotating electrical machines – Part 7: classification

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷-۳۷۷۲: سال ۱۳۸۱، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۷- طبقه بندی انواع ساختمان، آرایش‌های نصب و مکان جعبه ترمینال (کد IM)، با استفاده از استاندارد IEC 60034-7:2001 تدوین شده است.

2-14 IEC 60034-8, Rotating electrical machines – Part 8: Terminal markings and direction of rotation

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸-۳۷۷۲: سال ۱۳۹۲، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۸ - نشانه‌گذاری ترمینال‌ها و جهت دوران، با استفاده از استاندارد IEC 60034-8:2007 تدوین شده است.

2-15 IEC 60034-9, Rotating electrical machines – Part 9: Noise limits

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۹-۳۷۷۲: سال ۱۳۸۶، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۹ - حدود نویز، با استفاده از استاندارد IEC 60034-9:2007 تدوین شده است.

2-16 IEC 60034-11, Rotating electrical machines – Part 11: Thermal protection

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۳۷۷۲: سال ۱۳۸۶، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۱۱ - حفاظت حرارتی، با استفاده از استاندارد IEC 60034-11:2004 تدوین شده است.

2-17 IEC 60034-12, Rotating electrical machines – Part 12: Starting performance of single-speed three-phase cage induction motors

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲-۳۷۷۲: سال ۱۳۸۹، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۱۲ - عملکرد راه اندازی موتورهای القایی قفسی سه فاز تک سرعت، با استفاده از استاندارد IEC 60034-12:2007 تدوین شده است.

2-18 IEC 60034-14, Rotating electrical machines – Part 14: Mechanical vibration of certain machines with shaft heights 56mm and higher – Measurement, evaluation and limits of vibration severity

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۳۷۷۲: سال ۱۳۸۹، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۱۴ - ارتعاش مکانیکی ماشین‌های خاص با کمینه ارتفاع محور ۵۶ mm اندازه‌گیری - ارزیابی و حدود شدت ارتعاش، با استفاده از استاندارد IEC 60034-14:2007 تدوین شده است.

2-19 IEC 60034-15, Rotating electrical machines – Part 15: Impulse voltage withstand levels of form-wound stator coils for rotating a.c. machines

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۵-۳۷۷۲: سال ۱۳۹۲، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۱۵ - سطوح تحمل ولتاژ ضربه ماشین‌های دوار جریان متناوب با پیچک‌های شکل داده شده استاتور، با استفاده از استاندارد IEC 60034-15:2009 تدوین شده است.

2-20 IEC 60034-23, Rotating electrical machines – Part 23: Specification for the refurbishing of rotating electrical machines

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره INSO-IEC-TS 60034-23: سال ۱۳۹۱، ماشین‌های الکتریکی گردان - قسمت ۲۳ - ویژگی‌های نوسازی ماشین‌های الکتریکی، با استفاده از استاندارد IEC 60034-23:2003 تدوین شده است.

2-21 IEC 60034-26, Rotating electrical machines – Part 26: Effects of unbalanced voltages on the performance of three-phase cage induction motors

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۶-۳۷۷۲: سال ۱۳۸۶، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت ۲۶ - اثرات ولتاژ نامتعادل بر عملکرد موتورهای القایی قفسی سه فاز، با استفاده از استاندارد IEC 60034-26:2006 تدوین شده است.

2-22 IEC 60034-30-1, Rotating electrical machines – Part 30-1: Efficiency classes of line operated AC motors (IE code)

2-23 IEC 60034-30-2, Rotating electrical machines – Part 30-2: Efficiency classes of variable speed AC motors (IE code)

2-24 IEC 60034-31, Rotating electrical machines – Part 31: Selection of energy-efficient motors including variable speed applications- Application guide

2-25 IEC 60034-32, Rotating electrical machines – Part 32: Measurement of stator end-winding vibration at form-wound windings

2-26 IEC 60038, IEC standard voltages

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۶: سال ۱۳۹۱، ولتاژهای استاندارد، با استفاده از استاندارد 2009 IEC 60038: تدوین شده است.

2-27 IEC 60050 (All Parts), International electrotechnical vocabulary

یادآوری – مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۰۴۲۵، واژگان الکتروتکنیک، با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد IEC 60050 تدوین شده است.

2-28 IEC 60072-1, Dimensions and output series for rotating electrical machines Part 1: Frame numbers 56 to 400 and flange numbers 55 to 1080

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۴۰۶: سال ۱۳۸۶، ابعاد و توالی‌های خروجی برای ماشین‌های الکتریکی دوار- قسمت ۱- شماره‌های قاب ۵۶ تا ۴۰۰ و شماره‌های فلنج ۵۵ تا ۱۰۸۰، با استفاده از استاندارد 1991 IEC 60072-1: تدوین شده است.

2-29 IEC 60072-2, Dimensions and output series for rotating electrical machines Part 2: Frame numbers 355 to 1000 and flange numbers 1180 to 2360

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۴۰۶: سال ۱۳۸۶، ابعاد و توالی‌های خروجی برای ماشین‌های الکتریکی دوار- قسمت ۲- شماره‌های قاب ۳۵۵ تا ۱۰۰۰ و شماره‌های فلنج ۱۱۸۰ تا ۲۳۶۰، با استفاده از استاندارد 1990 IEC 60072-2: تدوین شده است.

2-30 IEC 60079-0, Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements

2-31 IEC 60079-1, Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures “d”

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۵۰۵: سال ۱۳۸۹، محیط‌های قابل انفجار – قسمت ۱- محافظت تجهیزات به وسیله محفظه ضد شعله d، با استفاده از استاندارد 2007 IEC 60079-1: تدوین شده است.

2-32 IEC 60079-2, Explosive atmospheres – Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure “p”

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۲-۵۵۰۵: سال ۱۳۸۹، محیط‌های قابل انفجار – قسمت ۲- حفاظت از تجهیزات به وسیله محفظه تحت فشار p، با استفاده از استاندارد 2007 IEC 60079-2: تدوین شده است.

2-33 IEC 60079-7, Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety “e”

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۷-۵۵۰۵: سال ۱۳۸۹، محیط‌های قابل انفجار – قسمت ۷- محافظت تجهیزات با ایمنی افزایش یافته e، با استفاده از استاندارد 2007 IEC 60079-7: تدوین شده است.

2-34 IEC 60079-14, Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۵۵۰۵: سال ۱۳۸۱، وسایل الکتریکی برای محیط‌های گازی انفجارپذیر قسمت ۱۴: تاسیسات الکتریکی در محیط‌های خطرناک (بغیر از معادن)، با استفاده از استاندارد IEC 60079-14: 1996 تدوین شده است.

2-35 IEC 60079-15, Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection “n”

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۵-۵۵۰۵: سال ۱۳۷۹، دستگاه‌های الکتریکی برای محیط‌های گازی قابل انفجار - قسمت ۱۵- ساختمان، آزمون و نشانه‌گذاری نوع حفاظت n دستگاه‌های الکتریکی، با استفاده از استاندارد IEC 60079-15: 2005 تدوین شده است.

2-36 IEC 60079-17, Explosive atmospheres – Part 17: Electrical installations inspection and maintenance

2-37 IEC 60894, Guide for test procedure for the measurement of loss tangent of coils and bars for machine windings

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره INSO-IEC-TR 60894: سال ۱۳۹۱، راهنمای روش اجرایی آزمون برای اندازه‌گیری ضریب تلفات پیچک‌ها و میله‌های سیم‌پیچی‌های ماشین، با استفاده از استاندارد IEC 60894:1987 تدوین شده است.

2-38 IEC TC 60034-27, Rotating electrical machines – Part 27: Off-line partial discharge measurements on the stator winding insulation of rotating electrical machines

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره INSO-IEC-TS 60034-27: سال ۱۳۹۱، ماشین‌های الکتریکی گردان-قسمت ۲۷- اندازه‌گیری‌های برون خط تخلیه جزئی روی عایق سیم‌پیچی استاتور در ماشین‌های الکتریکی گردان، با استفاده از استاندارد IEC 60034-27:2006 تدوین شده است.

2-39 IEEE 841, IEEE standard for petroleum and chemical industry- Premium – Efficiency, severe-duty, totally enclosed fan-cooled (TEFC) squirrel cage induction motors-Up to and including 370 kW (500 hp)

2-40 ISO 15, Rolling bearings - Radial bearings - Boundary dimensions, general plan

2-41 ISO 286-1, Geometrical product specifications (GPS) - ISO code system for tolerances on linear sizes-Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits

2-42 ISO 286-2, Geometrical product specifications (GPS) - ISO code system for tolerances on linear sizes-Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit deviations for holes and shafts

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۹: سال ۱۳۸۹، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) سیستم کد ایزو برای رواداری‌های اندازه‌های خطی - قسمت ۲- جداول استاندارد طبقات رواداری و انحراف‌های حد برای سوراخ‌ها و محورها، با استفاده از استاندارد ISO 286-2: 2010 تدوین شده است.

2-43 IPS-E-EL-110, Engineering standard for hazardous area

2-44 IPS-M-EL-131, Material and equipment standard for low voltage induction motors

2-45 IPS-M-EL-132, Material and equipment standard for medium and high voltage induction motors

2-46 NEMA MG-1, Motors and generators

2-47 NEMA MG-2, Safety standard and guide for selection, installation, and use of electric motors and generators

2-48 NEMA MG-3, Sound level prediction for installed rotating electrical machines

2-49 NEMA MG-10, Energy management guide for selection and use of fixed frequency medium ac squirrel-cage polyphase induction motors

2-50 NEMA MG-11, Energy management guide for selection and use of single-phase motors

۳ اصطلاحات و تعاریف

کلیه تعاریف موجود در این استاندارد مطابق با سری استانداردهای IEC 60050 خواهد بود.

۴ آزمون و بازرسی

با توجه به دسته‌بندی الکتروموتورها به دو دسته ولتاژ پایین و ولتاژ متوسط و بالا، آزمون‌های ذیل برای این دو دسته تعیین شده‌اند.

۴-۱ آزمون الکتروموتورهای ولتاژ پایین

جدول ۱- آزمون الکتروموتورهای ولتاژ پایین

بند استاندارد	استاندارد	نوع آزمون	آزمون	ردیف
6.3.2	API 541	معمول ^۱	Insulation-resistance tests	۱
9.1	IEC 60034-1	معمول	Resistance of windings (cold)	۲
8	IEC 60034-1	نوعی ^۲	Bearing temperature rise at rated power	۳
9.1	IEC 60034-1	معمول	No- load current	۴
12	IEC 60034-1	نوعی	Locked rotor current	۵
12	IEC 60034-1	نوعی	Locked rotor torque	۶
A.1	IEEE 841	نوعی	Speed-torque curve	۷
9.1	IEC 60034-1	معمول	No-load losses	۸
9.1	IEC 60034-1	معمول	Direction of rotation	۹
12	IEC 60034-1	نوعی	Full load slip	۱۰
—	IEC 60034-14	نوعی	Mechanical vibration	۱۱
—	IEC 60034-9	نوعی	Airborne sound power level	۱۲
9.2	IEC 60034-1	معمول	AC Withstand voltage test	۱۳
8	IEC 60034-1	نوعی	Winding temperature rise at rated power	۱۴
A.1	IEEE 841	نوعی	Full load current	۱۵
A.1	IEEE 841	نوعی	Full load speed	۱۶
—	IEC 60034-2-1 IEC 60034-2-2 IEC 60034-2-3	نوعی	Efficiency at 100% of full load Efficiency at 75% of full load Efficiency at 50% of full load	۱۷
12	IEC 60034-1	نوعی	Power factor at 100% of full load Power factor at 75% of full load Power factor at 50% of full load	۱۸

A.1	IEEE 841	نوعی	Frame paint corrosion resistance	۱۹
A.1	IEEE 841	نوعی	Miscellaneous part corrosion resistance	۲۰
A.1	IEEE 841	نوعی	Nameplate corrosion resistance	۲۱
A.1	IEEE 841	خاص ^۳	Insulation resistance at humidity condition	۲۲

جدول ۱- آزمون الکتروموتورهای ولتاژ پایین (ادامه)

بند استاندارد	استاندارد	نوع آزمون	آزمون	ردیف
9.7	IEC 60034-1	معمول	Over speed Test	۲۳
9.5-12	IEC 60034-1	نوعی	Pull-up torque	۲۴
12	IEC 60034-1	نوعی	Breakdown torque	۲۵
9.6	IEC 60034-1	نوعی	Safe operating speed frame<315 voltage<1 kv	۲۶
9.3	IEC 60034-1	نوعی	Excess current voltage<1 kv power<315 kw	۲۷
9.4	IEC 60034-1	نوعی	Excess torque	۲۸
—	IEC 60034-5	نوعی	IP test	۲۹
1- Routine test 2- Type test 3- Special				

۲-۴ آزمون الکتروموتورهای ولتاژ متوسط و بالا
جدول ۲- آزمون الکتروموتورهای ولتاژ متوسط و بالا

بند استاندارد	استاندارد	نوع آزمون	آزمون	ردیف
6.3.2,1-c 6.3.2,1-d 6.3.2,1-g 6.3.2,1-i	API 541	معمول ^۱	-An AC high potential test on the stator winding, space heaters and stator RTD's -Insulation-resistance test & polarization index for stator winding -A test of the bearing insulation -Insulation resistance test of bearing RTD's and nonstator RTD's	۱
9.1	IEC 60034-1	معمول	2-1- Stator winding resistance 2-2- Resistance tests on resistance temperature detector	۲
8	IEC 60034-1	نوعی ^۲	Bearing temperature rise	۳
9.1	IEC 60034-1	معمول	No-load current (each phase)	۴
12	IEC 60034-1	نوعی	Locked-rotor current	۵

12	IEC 60034-1	نوعی	Locked rotor torque	۶
6.3.5	API 541	نوعی	Speed-torque curve	۷
9.1	IEC 60034-1	معمول	Direction of rotation	۸
12	IEC 60034-1	نوعی	Full load slip	۹

جدول ۲- آزمون الکتروموتورهای ولتاژ متوسط و بالا (ادامه)

بند استاندارد	استاندارد	نوع آزمون	آزمون	ردیف
—	IEC 60034-14	معمول	Mechanical vibration	۱۰
—	IEC 60034-9	معمول	Noise test at no load	۱۱
6.3.2-J 6.3.2-K 6.3.2-L	API 541	خاص ^۳	Inspection of the bearings and oil supply Before the test: Inspection of the bearings crush, alignment and clearance Inspection of the bearings clearance	۱۲
9.4.2	IEC 60034-1	معمول	AC Withstand voltage test DC Withstand voltage test (6kv)	۱۳
8	IEC 60034-1	خاص	Heat run at maximum continuous rated service factor	۱۴
6.3.5,1	API 541	خاص	Full load current	۱۵
—	API 541	نوعی	Full load speed	۱۶
12	IEC 60034-2-1 IEC 60034-2-2 IEC 60034-2-3	نوعی	Efficiency at 100% of full load Efficiency at 75% of full load Efficiency at 50% of full load	۱۷
12	IEC 60034-1	نوعی	Power factor at 100% of full load Power factor at 75% of full load Power factor at 50% of full load	۱۸
A.2	IEEE 841	نوعی	Frame paint corrosion resistance	۱۹
A.3	IEEE 841	نوعی	Miscellaneous part corrosion resistance	۲۰
A.4	IEEE 841	نوعی	Nameplate corrosion resistance	۲۱
A.5	IEEE 841	نوعی	Insulation resistance at humidity condition	۲۲
6.3.2	API 541	معمول	Shaft voltage and current	۲۳
6.3.4,1 — 6.3.4,3 6.3.4,4 6.3.4,5 —	API 541 IEC 60034-15 API 541- IEC60894 API 541 API 541 IEC TC 60034-27	نوعی	Stator Tests-Stator Core Test Stator Tests-Surge Test Stator Tests- Power Factor Tip-Up Test Stator Tests- Sealed Winding Conformance Test Stator Tests- Stator Inspection Prior to VPI Stator Tests- Partial Discharge Test	۲۴
12	IEC 60034-1	نوعی	Breakdown torque	۲۵
6.3.5,3	API 541	خاص	Unbalanced response test	۲۶
6.3.5,4	API 541	خاص	Bearing housing natural frequency test	۲۷
9.7	IEC 60034-1	معمول	Over speed test	۲۸

9.5-12	IEC 60034-1	نوعی	Pull-up torque	۲۹
9.4	IEC 60034-1	نوعی	Excess torque	۳۰
—	IEC 60034-5	نوعی	IP test	۳۱
1- Routine test 2- Type test 3- Special				

۵ بازدهی

کلاس بازدهی الکتروموتورهای ضد انفجار باید حداکثر با دو سال تاخیر از آخرین رده تعیین شده در آیین‌نامه اجباری اتحادیه اروپا باشد.

یادآوری - برای حمایت از سازندگان داخلی، در زمان ابلاغ این سند رتبه IE1 قابل قبول بوده و فاصله زمانی جهت ارتقا به رده بالاتر آیین‌نامه اجباری فوق، حداکثر ۵ سال می‌باشد.

۶ طراحی مکانیکی

در طراحی مکانیکی الکتروموتورهای ضد انفجار باید الزامات استانداردهای جدول ۳ رعایت شود.

جدول ۳- طراحی مکانیکی

ردیف	طراحی مکانیکی	شماره استاندارد
۱	Enclosure	IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132
۲	Frame size *	IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132
۳	Cooling fans	IEC 60072-1 IEC 60072-2 IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132
۴	Vibration	API 670 IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132
۵	Sound pressure level (Noise)	API 541
۶	Rotor	API 541 IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132
۷	Direction of rotation	IEC 60034-8
۸	Balance	API541 IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132
۹	Bearing and lubrication	IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132

IEC 60034-1 IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132	Name plate and rotation arrows	۱۰
* کلیه الکتروموتورها در تأسیسات جدید صنعت نفت، با سری استانداردهای IEC60034 و IEC60079، که در سبب استاندارد مشخص شده‌اند، مطابقت داده شوند. برای الکتروموتورهای در حال بهره‌برداری که بر اساس استاندارد NEMA ساخته شده‌اند، در صورت نیاز به جایگزینی الکتروموتور، بنا به نظر کارشناسی خریدار، می‌تواند منطبق با استاندارد NEMA باشد.		

۷ کد حفاظت از نفوذ^۱

رعایت تمامی موارد ذکر شده در استانداردهای IPS-M-EL-131 و IPS-M-EL-132 برای الکتروموتورهای ولتاژ ضعیف، متوسط و بالا برای IP Code الزامی بوده و ضوابط ذکر شده در استانداردهای مذکور معتبر می‌باشند.

۸ شرایط محیط کارکرد

- ۱-۸ شرایط محیط کارکرد مطابق بند ۵ از استانداردهای IPS-M-EL-131,132 خواهد بود.
- ۲-۸ حداقل دمای هوای محیط مطابق شرایط مذکور در بند ۴-۵ از استانداردهای IPS-M-EL-131,132 می‌باشد.
- ۳-۸ سیستم‌های خنک‌کننده الکتروموتورها مطابق بند ۶-۷ از استاندارد IPS-M-EL-132 برای هر دو رده ولتاژی «ضعیف» و همچنین «متوسط و بالا» خواهد بود.

۹ طبقه بندی الکتروموتورها

- ۱-۹ نوع کاردهی^۲ الکتروموتورها مطابق بند ۷-۵-۱ از استانداردهای IPS-M-EL-131,132 و نیز استاندارد IEC60034-1 می‌باشد.
- ۲-۸ اندازه بدنه^۳ الکتروموتورها مطابق بند ۷-۲-۱ از استانداردهای IPS-M-EL-131,132 و نیز استاندارد IEC60072-1,2 ملاک عمل قرار گیرد.
- ۳-۸ ولتاژ و فرکانس الکتروموتورها مطابق بندهای ۷-۱-۱ تا ۷-۱-۶ از استانداردهای IPS-M-EL-131,132 و نیز بند ۷-۱-۷ از استاندارد IPS-M-EL-132 می‌باشد.

1- Ingress Protection (IP)
 2- Duty Type
 3- Frame Size

۱۰ جعبه ترمینال الکتروموتورها

الزامات زیر در مورد جعبه ترمینال الکتروموتورها ملاک عمل خواهند بود:

- ۱-۱۰ جنس جعبه ترمینال: بند ۸-۹ از استاندارد IPS-M-EL-132؛
- ۲-۱۰ حداقل ضخامت: برای رده ولتاژی «ضعیف» استاندارد IEEE 841 و برای رده ولتاژی «متوسط و قوی» استاندارد API 541؛
- ۳-۱۰ ابعاد و حجم جعبه ترمینال: استاندارد IEC 60072 و در مواردی که الکتروموتور در حال بهره‌برداری است و بر اساس استاندارد NEMA ساخته شده است، از همان استاندارد NEMA MG 1 استفاده گردد؛
- ۴-۱۰ درزگیر (Gasket): استاندارد IEC 60079-0 و برای الکتروموتورهای نوع "d" Ex استاندارد IEC 60079-1؛
- ۵-۱۰ محل نصب: بند ۸-۷-۲ از استاندارد IPS-M-EL-131 و بند ۸-۹-۲ از استاندارد IPS-M-EL-132؛
- ۶-۱۰ دمای داخلی: استاندارد IEC 60079-7؛
- ۷-۱۰ تخلیه (Drain): بند ۵-۶-۱ از استاندارد API 541 .

۱۱ خوردگی

رعایت مفاد استاندارد ASTM B117 جهت الزامات خوردگی ملاک عمل خواهند بود.

۱۲ طراحی الکتریکی و سیستم‌های سیم‌پیچی و عایق‌کاری

- ۱-۱۲ برای «حداقل طول عمر الکتروموتور شامل تجهیزات جانبی» و «حداقل مدت زمان کار مداوم و بدون وقفه» مشخصات فنی توافق شده میان کارفرما و پیمانکار ملاک عمل قرار گیرد.
- ۲-۱۲ برای سطح نویز استاندارد IEC 60034-9 معیار قرار گیرد و برای توان‌های بالاتری که در این استاندارد ذکر نشده است، مشخصات فنی توافق شده میان کارفرما و پیمانکار ملاک عمل قرار گیرد.
- ۳-۱۲ برای کلاس عایقی و افزایش دمای سیم پیچ حداقل کلاس عایقی F و حداکثر افزایش دما کلاس B در نظر گرفته شود.
- ۴-۱۲ مشخصه گشتاور-سرعت برای موتورهای LV مطابق با استاندارد IEC 60034-12 و برای موتورهای MV و HV مطابق با IPS-M-EL-132 خواهد بود.
- یادآوری- مشخصه گشتاور-سرعت موتور از لحظه راه‌اندازی (در ۸۰ درصد ولتاژ نامی) تا حداکثر گشتاور در تمامی سرعت‌ها باید حداقل ۱۰ درصد بالاتر از مشخصه گشتاور-سرعت بار باشد (مطابق با API 541).
- ۵-۱۲ برای موتورهای MV و HV حداکثر جریان روتور قفل باید طبق توافق سازنده و کارفرما لحاظ گردد. با این حال تحت هیچ شرایطی از ۶/۵ برابر جریان نامی بیشتر نباشد (مطابق با API 541).
- ۶-۱۲ تعداد استارت‌های سرد و گرم مطابق استانداردهای IPS-M-EL-131,132 برابر با ۳ استارت سرد و ۲ استارت گرم می‌باشد.
- ۷-۱۲ برای موتورهای MV حداکثر میزان پالس جریان موتور در بارهای رفت و برگشتی برابر با مقدار مشخص شده

در استاندارد API 541 می‌باشد.

۸-۱۲ در مورد توانایی موتور در تولید گشتاور نامی با تغییرات همزمان ولتاژ و فرکانس استانداردهای IPS-M-EL-131,132 ملاک عمل خواهند بود.

۹-۱۲ نوع حفاظت در نواحی خطر مطابق استانداردهای IPS-M-EL-131,132 و استاندارد IPS-E-EL-110 به شرح زیر می‌باشد:

ناحیه ۱ (Zone 1): Ex d

ناحیه ۲ (Zone 2): Ex e, Ex d

یادآوری ۱- برای ناحیه ۱، به کارگیری الکتروموتور با توانهای تا ۲ مگاوات می‌بایست با درجه حفاظت Ex d باشد و برای توانهای بالاتر از ۲ مگاوات می‌تواند با توافق کارفرما و سازنده با درجه حفاظت نوع Ex p نیز انتخاب گردد.

یادآوری ۲- برای ناحیه ۲، به کارگیری الکتروموتور با توانهای تا ۲ مگاوات می‌بایست با درجه حفاظت Ex d یا Ex e باشد و برای توانهای بالاتر از ۲ مگاوات می‌تواند با توافق کارفرما و سازنده با درجه حفاظت نوع Ex p نیز انتخاب گردد.

یادآوری ۳- استفاده از الکتروموتورهای با درجه حفاظت نوع Ex nA صرفاً در ناحیه ایمن (Safe Area) بلامانع است.

۱۰-۱۲ در مورد درصد مجاز نامتعادلی ولتاژ استاندارد IEC 60034-26 معیار خواهد بود.

۱۱-۱۲ استاندارد API 541 برای کلاس عایقی هادی‌های اتصال‌دهنده انتهای سیم‌پیچ‌های استاتور به ترمینال‌های موتور (Winding Leads) تعیین گردید.

۱۲-۱۲ در مورد حداقل زمان جریان روتور قفل برای موتورهای "Ex e" مطابق استاندارد IEC 60079-7 عمل شود.

۱۳-۱۲ استاندارد API 541 برای استحکام سیم‌پیچ‌ها در مقابل نیروهای مکانیکی و الکترومغناطیسی مورد استفاده قرار گیرد.

۱۳ رنگ‌آمیزی و آزمون‌های مربوطه

۱-۱۳ در خصوص رنگ‌آمیزی، استانداردهای IPS-M-EL-131,132 ملاک عمل قرار خواهند گرفت.

۲-۱۳ در مورد آزمون نوعی (Type Test) رنگ، استانداردهای ASTM B117-16 و ASTM D3359-17 و IEC60079-0 منظور گردد.

۱۴ حس‌گرهای موتورهای الکتریکی

در مورد "حس‌گرهای لرزش، موقعیت محور و سامانه‌های نشان‌دهنده دمای یاتاقان" و همچنین "حس‌گرهای حرارتی (ترمومتر) مقاومت پلاتینی صنعتی" استاندارد IPS-M-EL-132 معیار عمل قرار خواهد گرفت.

یادآوری- برای موتورهای LV به کارگیری حس‌گر حرارتی سیم‌پیچ (ترمیسور مثبت یا منفی NTC/PTC) با توافق کارفرما و سازنده بلامانع است.

پیوست الف

(الزامی)

جدول الف - مجموعه استانداردهای ماشین‌های الکتریکی دوار ضدانفجار

موتورهای در حال بهره‌برداری	ابعاد و اندازه	نصب و تعمیرات	استانداردهای بازرسی و آزمون	استانداردهای طراحی و ساخت	ریز اقلام
NEMA MG, Parts: 1, 2, 3, 10, 11 IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132	ISO 286, Parts: 1, 2 ISO 15 ISO 1132, Parts: 1, 2 IEC 60072, Parts: 1, 2 IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132	IEC 60079, Parts: 7, 19+AMD 1 CSV IEC 60027 IEC 60034, Parts: 23, 30-1, 30-2 IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132	IEC 60027 IEC 60038 IEC 60034, Parts: 1, 2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 24, 26, 27, 28, 29, 30-1, 30-2, 31, 32 IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132 ASTM B117-16 ASTM D3359-17 API 541 IEEE 841	IEC 60079, Parts: 0, 1, 2, 7, 14, 15, 17 IEC 60027, Parts: 1, 4 IEC 60038 IEC 60034, Parts: 1, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 26, 30-1, 30-2 IPS-M-EL-131 IPS-M-EL-132 ASTM B117-16	۱- استاتور
					۱-۱ ورقه‌های مغناطیسی هسته
					۲-۱ سیم‌پیچ‌ها
					۲- روتور
					۱-۲ محور (شافت)
					۲-۲ ورقه‌های مغناطیسی هسته
					۳-۲ میله‌های مسی برای رتور قفسه‌ای / سیم‌پیچ‌ها برای رتور سیم‌پیچی شده
					۴-۲ حلقه‌های لغزان و جاروبک (برای رتور سیم‌پیچی شده)
					۳- فن
					۴- جعبه ترمینال (اتصال)
					۵- بیرینگ‌ها
					۶- هیتر (در صورت لزوم)
					۷- سنسورها (در صورت لزوم)
۸- بدنه (پوسته)					