



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۷۹۶۶

تجدید نظر اول

ISIRI

7966

1st. Revision

موتورهای الکتریکی القایی سه فاز –
معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی
و دستورالعمل برچسب انرژی

**Three phase electrical induction motors -
Specification for energy consumption
and energy labeling Instruction**

ICS: 27 ; 29.100

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۰۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود. پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد. سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عبار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

- 1- International Organization for Standardization
- 2 - International Electrotechnical Commission
- 3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
"موتورهای الکتریکی القایی سه فاز - معیارها و مشخصات فنی
مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی"
(تجدید نظر اول)

رئیس:

سمت و/ یا نمایندگی
معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی

بهزاد ، محمد
(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت)

دبیر:

عضو هیئت علمی دانشگاه شاهد

صادق زاده ، محمد
(دکترای تخصصی مهندسی برق - قدرت)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

ابوئی مهریزی، ایرج
(لیسانس مهندسی برق - قدرت)

شرکت توانیر

احمدی زاده، عبدالامیر
(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

امینیان ، آفریده
(فوق لیسانس صنایع)

شرکت صنایع ماشینهای الکتریکی جوبین
(جمکو)

بیهقی، مسلم
(لیسانس مهندسی برق - قدرت)

وزارت نیرو - سازمان بهروری انرژی ایران

ترکاشون، وحید
(لیسانس مهندسی الکترونیک)

شرکت تولیدی موتوژن(سهامی عام)

حاجی محمدلو، محمد رضا
(لیسانس مهندسی برق)

شرکت مهندسی نورهان تدبیر طوس(سهامی
خاص)

سرجمعی، مسعود
(لیسانس مهندسی برق - مخابرات)

شرکت تولیدی موتوژن(سهامی عام)	ستاره، رحیم (لیسانس مهندسی مکانیک)
شرکت تولیدی الکتروژن(سهامی خاص)	شاملو، صادق (فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت)
شرکت تولیدی بلال(سهامی خاص)	شیخ الاسلامی، ندا (لیسانس مهندسی مکاترونیک)
شرکت تولیدی آبسال(سهامی عام)	ضیابری، فرید (لیسانس فیزیک)
شرکت تولیدی الکتروژن(سهامی خاص)	طاهریان، علیرضا (لیسانس مهندسی مکانیک)
شرکت تولیدی موتوژن(سهامی خاص)	عبدی رحمانی، غلامرضا (لیسانس مهندسی برق)
وزارت نیرو - دفتر استانداردهای فنی، مهندسی، اجتماعی و زیست محیطی	عربی، امیر حسین (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)
وزارت نیرو - دفتر استانداردهای فنی، مهندسی، اجتماعی و زیست محیطی	عفت نژاد، رضا (دکترای مهندسی برق)
شرکت تولیدی بلال(سهامی خاص)	فتحی، فرزاد (فوق دیپلم برق)
شرکت صنایع ماشین‌های الکتریکی جوبین (جمکو)	فرمانبر، علی نقی (لیسانس مهندسی برق - مخابرات)
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	قزلباش، پریچهر (لیسانس فیزیک کاربردی)
شرکت تولیدی الکتروژن(سهامی خاص)	قدسی، سید حسین (لیسانس علوم آزمایشگاهی)

انجمن صنایع لوازم خانگی

لطاقتی، فرامرز
(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - دفتر استانداردهای فنی،
مهندسی، اجتماعی و زیست محیطی

محمد صالحیان پیرمرد، عباس
(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت تولیدی ارج (سهامی عام)

محمدی یگانه، مجید
(فوق لیسانس فیزیک)

شرکت تولیدی آبسال (سهامی عام)

مهر پور، شیدا
(لیسانس فیزیک)

وزارت صنعت، معدن و تجارت

میر هاشمی، زهرا
(لیسانس مهندسی برق - قدرت)

شرکت تولیدی الکتروژن (سهامی خاص)

میرزا گل، مهدی
(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت)

شرکت تولیدی آراین صنعت (سهامی خاص)

یزدان پناه، فرشاد
(لیسانس فیزیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ طبقه بندی الکتروموتورها
۴	۵ معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و برچسب انرژی
۱۶	۶ برچسب انرژی

پیش‌گفتار

استاندارد " موتورهای الکتریکی القایی سه فاز - معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی " نخستین بار در سال ۱۳۸۳ بوسیله وزارت نیرو، معاونت امور انرژی - دفتر بهینه‌سازی مصرف انرژی تهیه و تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط معاونت امور انرژی وزارت نیرو و تأیید کمیسیون های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در کمیته تصویب معیارهای مصرف انرژی وزارت نیرو مورخ ۹۰/۷/۲۴ مطابق مواد قانونی بند (الف) ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و مصوبات یکصد و دومین شورای عالی استاندارد مورخ ۸۱/۳/۵ به تصویب رسیده است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۷۹۶۶: سال ۱۳۸۳ می شود.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- ۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۷۲ ، ماشین‌های الکتریکی دوار - قسمت اول مقادیر اسمی و عملکرد .
- ۲- پروژه تحقیقاتی معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی موتورهای الکتریکی القایی سه فاز- وزارت نیرو

سال ۱۳۸۹

مقدمه

این استاندارد باید همراه با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۷۲، تحت عنوان " ماشینهای الکتریکی دوار - قسمت اول : مقادیر اسمی و عملکرد " بکار رود.

موتورهای الکتریکی القایی سه فاز - معیارها و مشخصات فنی

مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی در موتورهای الکتریکی القایی سه فاز می‌باشد. در این استاندارد همچنین دستورالعمل برچسب انرژی برای این گونه الکتروموتورها تعیین و روشهای اندازه‌گیری آنها ارائه می‌شود. این استاندارد ویژگیها و الزامات عملکردی و ایمنی موتورهای الکتریکی را دربر نمی‌گیرد.

۲-۱ دامنه کاربرد

موتورهای الکتریکی القایی سه فاز تک سرعت مورد استفاده در صنایع مختلف و کاربردهای خانگی و تجاری و صنعتی برای استفاده عمومی با شش طبقه بندی زیر از نظر تعداد قطب ها و توان خروجی اسمی، در دامنه کاربرد این استاندارد قرار دارند:

الف - موتورهای الکتریکی القایی سه فاز دو قطب با توان خروجی اسمی 0.09 kW تا 75 kW

ب - موتورهای الکتریکی القایی سه فاز چهار قطب با توان خروجی اسمی 0.06 kW تا 75 kW

پ - موتورهای الکتریکی القایی سه فاز شش قطب با توان خروجی اسمی 0.09 kW تا 75 kW

ت - موتورهای الکتریکی القایی سه فاز ضد انفجار دو قطب با توان خروجی اسمی 0.09 kW تا 75 kW

ث - موتورهای الکتریکی القایی سه فاز ضد انفجار چهار قطب با توان خروجی اسمی 0.06 kW تا 75 kW

ج - موتورهای الکتریکی القایی سه فاز ضد انفجار شش قطب با توان خروجی اسمی 0.09 kW تا 75 kW

این استاندارد الکتروموتورهای سه فاز هشت قطب و بالاتر را شامل نمی‌شود.

یادآوری ۱ - در این استاندارد، ملاک ضد انفجار بودن یک الکتروموتور، ارائه مدارک مستند و معتبر مانند تاییدیه ها و گواهینامه های ATEX و IECEx و ... و احراز اعتبار این گواهینامه ها از طریق بررسی کدهای ردیابی اعلام شده از طرف شرکت های گواهی دهنده می باشد.

یادآوری ۲ - در این استاندارد در برخی موارد به " موتورهای الکتریکی القایی سه فاز " ، به اختصار " الکتروموتور " اطلاق می‌شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدرکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظرها و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۷۲: ماشینهای الکتریکی دوار - قسمت اول : مقادیر اسمی و عملکرد

۲-۲ سایر استانداردهای ملی ایران سری ۳۷۷۲ ، در صورت لزوم .

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر تعاریف و اصطلاحات تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۷۲ ، واژه ها و اصطلاحات زیر نیز کاربرد دارند:

۱-۳ مقادیر اسمی الکتروموتور

مقادیر اسمی الکتروموتور شامل جریان و ولتاژ اسمی، سرعت (های) اسمی، توان خروجی اسمی و سایر مشخصات (طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۷۲) است که توسط سازنده برای شرایط مشخص کاری الکتروموتور تعیین و بر روی پلاک مشخصات الکتروموتور درج می گردد.

۲-۳ بار اسمی

عبارت است از ماکزیمم بار مشخص شده برای الکتروموتور که سبب می شود الکتروموتور در مشخصات اسمی خود کار کند.

۳-۳ بازده انرژی

بازده اسمی یک الکتروموتور عبارت از نسبت توان اسمی خروجی به کل توان ورودی است که برحسب درصد بیان می شود.

۴-۳ سرعت اسمی

سرعت اسمی الکتروموتور عبارت است از سرعت الکتروموتور تحت ولتاژ، فرکانس و توان اسمی آن.

۴ طبقه بندی الکتروموتورها

در این استاندارد به منظور تعیین معیارهای مصرف انرژی موتورهای القایی سه فاز، با توجه به توان خروجی اسمی و تعداد قطب ها به شش دسته طبقه بندی می شوند (به بند ۱-۲ مراجعه شود). گروه بندی بازده انرژی برای هر یک از این دسته ها به طور جداگانه تعریف می شود.

در جدول ۱ طبقه بندی الکتروموتورها براساس توان خروجی اسمی و تعداد قطب ها مشخص شده است.

جدول ۱- طبقه بندی موتورهای القایی سه فاز عمومی و ضد انفجار

با توجه به توان خروجی اسمی و تعداد قطب ها

توان خروجی اسمی (kW)		
۶ قطب	۴ قطب	۲ قطب
۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۰۹
۰/۱۲	۰/۰۹	۰/۱۲
۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۱۸
۰/۲۵	۰/۱۸	۰/۲۵
۰/۳۷	۰/۲۵	۰/۳۷
۰/۵۵	۰/۳۷	۰/۵۵
۰/۷۵	۰/۵۵	۰/۷۵
۰/۹	۰/۷۵	۰/۹
۱/۱	۰/۹	۱/۱
۱/۵	۱/۱	۱/۵
۱/۸	۱/۵	۱/۸
۲/۲	۱/۸	۲/۲
۲/۵	۲/۲	۲/۵
۳	۲/۵	۳
۴	۳	۴
۵/۵	۴	۵/۵
۷/۵	۵/۵	۷/۵
۱۱	۷/۵	۱۱
۱۵	۱۱	۱۵
۱۸/۵	۱۵	۱۸/۵
۲۲	۱۸/۵	۲۲
۳۰	۲۲	۳۰
۳۷	۳۰	۳۷
۴۵	۳۷	۴۵
۵۵	۴۵	۵۵
۷۵	۵۵	۷۵
—	۷۵	—

۵ معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و برچسب انرژی

۱-۵ بازده انرژی

در این استاندارد، روش ورودی - خروجی برای تعیین بازده بکار گرفته می‌شود. در این روش الکتروموتور تحت ولتاژ اسمی توسط دینامومتر تحت بار قرار می‌گیرد. دینامومتر، با توجه به توان خروجی اسمی الکتروموتور (که توسط سازنده تعیین شده است) به گونه‌ای تنظیم می‌شود که معادل بار خروجی به الکتروموتور اعمال شود. در این حالت توان ورودی توسط وسایل اندازه‌گیری مربوطه اندازه‌گیری می‌شود. بازده انرژی عبارت است از نسبت توان خروجی اسمی (اعلام شده توسط سازنده در پلاک مشخصات الکتروموتور) به توان ورودی (که به کمک دینامومتر اندازه‌گیری می‌شود). بازده انرژی برحسب درصد بیان می‌شود و بدون دیمانسیون می‌باشد.

$$\eta \% = \frac{P_2}{P_1} \times 100$$

که در آن:

P_2 : توان خروجی اسمی

P_1 : توان ورودی اسمی

η : راندمان

گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز براساس بازده انرژی بدست آمده، برای هر یک از شش طبقه بندی تعیین شده در مورد الکتروموتورهای سه فاز (به جدول ۱ مراجعه شود) به شرح زیر انجام می‌گیرد:

- گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز دو قطب
- گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز چهار قطب
- گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز شش قطب
- گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار دو قطب
- گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار چهار قطب
- گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار شش قطب

یادآوری - دقت وسایل اندازه‌گیری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۷۲ می‌باشد.

۱-۱-۵ گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز دو قطبی

گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز دو قطبی بر اساس بازده انرژی (η) محاسبه شده بر طبق جدول ۲ گروه بندی می‌شوند. گروه بندی بازده انرژی از A (بیشترین بازده) تا E (کمترین بازده) رده بندی می‌شوند.

جدول ۲ گروه های بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز دو قطبی را نشان می‌دهد. گروه های بازده انرژی و برچسب انرژی در شکل های ۱ تا ۴ نشان داده شده است.

جدول ۲- گروه بندی موتورهای القایی سه فاز دو قطبی براساس میزان بازده اسمی

گروه بازده انرژی بر اساس بازده انرژی (بر حسب درصد)					توان اسمی (kW)
E	D	C	B	A	
$47/5 \leq \eta < 52/1$	$52/1 \leq \eta < 56/6$	$56/6 \leq \eta < 61/0$	$61/0 \leq \eta < 65/0$	$\eta \geq 65/0$	۰/۰۹
$49/4 \leq \eta < 54/0$	$54/0 \leq \eta < 58/5$	$58/5 \leq \eta < 62/8$	$62/8 \leq \eta < 67/0$	$\eta \geq 67/0$	۰/۱۲
$50/7 \leq \eta < 55/2$	$55/2 \leq \eta < 59/7$	$59/7 \leq \eta < 64/0$	$64/0 \leq \eta < 69/0$	$\eta \geq 69/0$	۰/۱۸
$53/5 \leq \eta < 58/0$	$58/0 \leq \eta < 62/3$	$62/3 \leq \eta < 66/5$	$66/5 \leq \eta < 71/0$	$\eta \geq 71/0$	۰/۲۵
$55/4 \leq \eta < 59/8$	$59/8 \leq \eta < 64/1$	$64/1 \leq \eta < 68/2$	$68/2 \leq \eta < 72/2$	$\eta \geq 72/2$	۰/۳۷
$57/5 \leq \eta < 61/8$	$61/8 \leq \eta < 66/0$	$66/0 \leq \eta < 70/0$	$70/0 \leq \eta < 74/0$	$\eta \geq 74/0$	۰/۵۵
$63/2 \leq \eta < 67/8$	$67/8 \leq \eta < 72/1$	$72/1 \leq \eta < 77/4$	$77/4 \leq \eta < 80/7$	$\eta \geq 80/7$	۰/۷۵
$66/6 \leq \eta < 71/0$	$71/0 \leq \eta < 75/0$	$75/0 \leq \eta < 79/6$	$79/6 \leq \eta < 82/7$	$\eta \geq 82/7$	۱/۱
$69/3 \leq \eta < 73/4$	$73/4 \leq \eta < 77/2$	$77/2 \leq \eta < 81/3$	$81/3 \leq \eta < 84/2$	$\eta \geq 84/2$	۱/۵
$72/3 \leq \eta < 76/2$	$76/2 \leq \eta < 79/7$	$79/7 \leq \eta < 83/2$	$83/2 \leq \eta < 85/9$	$\eta \geq 85/9$	۲/۲
$74/5 \leq \eta < 78/2$	$78/2 \leq \eta < 81/5$	$81/5 \leq \eta < 84/6$	$84/6 \leq \eta < 87/1$	$\eta \geq 87/1$	۳
$76/5 \leq \eta < 80/0$	$80/0 \leq \eta < 83/1$	$83/1 \leq \eta < 85/8$	$85/8 \leq \eta < 88/1$	$\eta \geq 88/1$	۴
$78/6 \leq \eta < 81/8$	$81/8 \leq \eta < 84/7$	$84/7 \leq \eta < 87/0$	$87/0 \leq \eta < 89/2$	$\eta \geq 89/2$	۵/۵
$80/4 \leq \eta < 83/4$	$83/4 \leq \eta < 86/0$	$86/0 \leq \eta < 88/1$	$88/1 \leq \eta < 90/1$	$\eta \geq 90/1$	۷/۵
$82/5 \leq \eta < 85/2$	$85/2 \leq \eta < 87/6$	$87/6 \leq \eta < 89/4$	$89/4 \leq \eta < 91/2$	$\eta \geq 91/2$	۱۱
$84/0 \leq \eta < 86/5$	$86/5 \leq \eta < 88/7$	$88/7 \leq \eta < 90/3$	$90/3 \leq \eta < 91/9$	$\eta \geq 91/9$	۱۵
$85/0 \leq \eta < 87/3$	$87/3 \leq \eta < 89/3$	$89/3 \leq \eta < 90/9$	$90/9 \leq \eta < 92/4$	$\eta \geq 92/4$	۱۸/۵
$85/7 \leq \eta < 87/9$	$87/9 \leq \eta < 89/9$	$89/9 \leq \eta < 91/3$	$91/3 \leq \eta < 92/7$	$\eta \geq 92/7$	۲۲
$86/9 \leq \eta < 89/0$	$89/0 \leq \eta < 90/7$	$90/7 \leq \eta < 92/0$	$92/0 \leq \eta < 93/3$	$\eta \geq 93/3$	۳۰
$87/7 \leq \eta < 89/6$	$89/6 \leq \eta < 91/2$	$91/2 \leq \eta < 92/5$	$92/5 \leq \eta < 93/7$	$\eta \geq 93/7$	۳۷
$88/3 \leq \eta < 90/1$	$90/1 \leq \eta < 91/7$	$91/7 \leq \eta < 92/9$	$92/9 \leq \eta < 94/0$	$\eta \geq 94/0$	۴۵
$89/0 \leq \eta < 90/6$	$90/6 \leq \eta < 92/1$	$92/1 \leq \eta < 93/2$	$93/2 \leq \eta < 94/3$	$\eta \geq 94/3$	۵۵
$89/8 \leq \eta < 91/4$	$91/4 \leq \eta < 92/7$	$92/7 \leq \eta < 93/8$	$93/8 \leq \eta < 94/7$	$\eta \geq 94/7$	۷۵

یادآوری- در صورتی که توان خروجی اسمی الکتروموتوری منحصرأ یکی از مقادیر توان اسمی جدول فوق نباشد بلکه در بین مقادیر توان اسمی جدول فوق قرار داشته باشد، گروه انرژی متناظر آن از طریق درون یابی محاسبه شود.

۲-۱-۵ گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز چهار قطبی

گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز چهار قطبی بر اساس بازده انرژی (η) محاسبه شده بر طبق جدول ۳ گروه بندی می شوند. گروه بندی بازده انرژی از A (بیشترین بازده) تا E (کمترین بازده) رده بندی می شوند.

جدول ۳ گروه های بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز چهار قطبی را نشان می دهد.

جدول ۳- گروه بندی موتورهای القایی سه فاز چهار قطبی براساس میزان بازده اسمی

گروه بازده انرژی بر اساس بازده انرژی (بر حسب درصد)					توان اسمی (kW)
E	D	C	B	A	
$41/4 \leq \eta < 45/9$	$45/9 \leq \eta < 50/15$	$50/15 \leq \eta < 55/10$	$55/10 \leq \eta < 59/10$	$\eta \geq 59/10$	۰/۰۶
$43/4 \leq \eta < 47/9$	$47/9 \leq \eta < 52/15$	$52/15 \leq \eta < 57/10$	$57/10 \leq \eta < 61/10$	$\eta \geq 61/10$	۰/۰۹
$45/4 \leq \eta < 50/10$	$50/10 \leq \eta < 54/15$	$54/15 \leq \eta < 59/10$	$59/10 \leq \eta < 63/10$	$\eta \geq 63/10$	۰/۱۲
$47/5 \leq \eta < 52/11$	$52/11 \leq \eta < 56/16$	$56/16 \leq \eta < 61/10$	$61/10 \leq \eta < 65/10$	$\eta \geq 65/10$	۰/۱۸
$49/6 \leq \eta < 54/12$	$54/12 \leq \eta < 58/17$	$58/17 \leq \eta < 63/10$	$63/10 \leq \eta < 66/10$	$\eta \geq 66/10$	۰/۲۵
$54/10 \leq \eta < 58/15$	$58/15 \leq \eta < 62/19$	$62/19 \leq \eta < 67/10$	$67/10 \leq \eta < 71/10$	$\eta \geq 71/10$	۰/۳۷
$57/5 \leq \eta < 61/18$	$61/18 \leq \eta < 66/10$	$66/10 \leq \eta < 70/10$	$70/10 \leq \eta < 74/10$	$\eta \geq 74/10$	۰/۵۵
$63/9 \leq \eta < 68/11$	$68/11 \leq \eta < 72/11$	$72/11 \leq \eta < 79/16$	$79/16 \leq \eta < 82/15$	$\eta \geq 82/15$	۰/۷۵
$67/4 \leq \eta < 71/13$	$71/13 \leq \eta < 75/10$	$75/10 \leq \eta < 81/14$	$81/14 \leq \eta < 84/11$	$\eta \geq 84/11$	۱/۱
$69/9 \leq \eta < 73/17$	$73/17 \leq \eta < 77/12$	$77/12 \leq \eta < 82/18$	$82/18 \leq \eta < 85/13$	$\eta \geq 85/13$	۱/۵
$72/9 \leq \eta < 76/15$	$76/15 \leq \eta < 79/17$	$79/17 \leq \eta < 84/13$	$84/13 \leq \eta < 86/17$	$\eta \geq 86/17$	۲/۲
$75/11 \leq \eta < 78/15$	$78/15 \leq \eta < 81/15$	$81/15 \leq \eta < 85/15$	$85/15 \leq \eta < 87/17$	$\eta \geq 87/17$	۳
$77/11 \leq \eta < 80/12$	$80/12 \leq \eta < 83/11$	$83/11 \leq \eta < 86/16$	$86/16 \leq \eta < 88/16$	$\eta \geq 88/16$	۴
$79/10 \leq \eta < 82/10$	$82/10 \leq \eta < 84/17$	$84/17 \leq \eta < 87/17$	$87/17 \leq \eta < 89/16$	$\eta \geq 89/16$	۵/۵
$80/18 \leq \eta < 83/16$	$83/16 \leq \eta < 86/10$	$86/10 \leq \eta < 88/17$	$88/17 \leq \eta < 90/14$	$\eta \geq 90/14$	۷/۵
$82/18 \leq \eta < 85/13$	$85/13 \leq \eta < 87/16$	$87/16 \leq \eta < 89/18$	$89/18 \leq \eta < 91/14$	$\eta \geq 91/14$	۱۱
$84/12 \leq \eta < 86/16$	$86/16 \leq \eta < 88/17$	$88/17 \leq \eta < 90/16$	$90/16 \leq \eta < 92/11$	$\eta \geq 92/11$	۱۵
$85/11 \leq \eta < 87/14$	$87/14 \leq \eta < 89/13$	$89/13 \leq \eta < 91/12$	$91/12 \leq \eta < 92/16$	$\eta \geq 92/16$	۱۸/۵
$85/18 \leq \eta < 88/10$	$88/10 \leq \eta < 89/9$	$89/9 \leq \eta < 91/16$	$91/16 \leq \eta < 93/10$	$\eta \geq 93/10$	۲۲
$86/9 \leq \eta < 89/10$	$89/10 \leq \eta < 90/17$	$90/17 \leq \eta < 92/13$	$92/13 \leq \eta < 93/16$	$\eta \geq 93/16$	۳۰
$87/16 \leq \eta < 89/16$	$89/16 \leq \eta < 91/12$	$91/12 \leq \eta < 92/17$	$92/17 \leq \eta < 93/9$	$\eta \geq 93/9$	۳۷
$88/12 \leq \eta < 90/11$	$90/11 \leq \eta < 91/17$	$91/17 \leq \eta < 93/11$	$93/11 \leq \eta < 94/12$	$\eta \geq 94/12$	۴۵
$88/18 \leq \eta < 90/16$	$90/16 \leq \eta < 92/11$	$92/11 \leq \eta < 93/15$	$93/15 \leq \eta < 94/16$	$\eta \geq 94/16$	۵۵
$89/15 \leq \eta < 91/12$	$91/12 \leq \eta < 92/17$	$92/17 \leq \eta < 94/10$	$94/10 \leq \eta < 95/10$	$\eta \geq 95/10$	۷۵

یادآوری- در صورتی که توان خروجی اسمی الکتروموتوری منحصراً یکی از مقادیر توان اسمی جدول فوق نباشد بلکه در بین مقادیر توان اسمی جدول فوق قرار داشته باشد، گروه انرژی متناظر آن از طریق درون یابی محاسبه شود.

۳-۱-۵ گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز شش قطبی

گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز شش قطبی بر اساس بازده انرژی (η) محاسبه شده بر طبق جدول ۴ گروه بندی می شوند. گروه بندی بازده انرژی از A (بیشترین بازده) تا E (کمترین بازده) رده بندی می شوند.

جدول ۴ گروه های بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز شش قطبی را نشان می دهد.

جدول ۴- گروه بندی موتورهای القایی سه فاز شش قطبی بر اساس میزان بازده اسمی

گروه بازده انرژی بر اساس بازده انرژی (بر حسب درصد)					توان اسمی (kW)
E	D	C	B	A	
$34/1 \leq \eta < 37/6$	$37/6 \leq \eta < 41/3$	$41/3 \leq \eta < 45/0$	$45/0 \leq \eta < 52/0$	$\eta \geq 52/0$	۰/۰۹
$38/9 \leq \eta < 42/6$	$42/6 \leq \eta < 46/3$	$46/3 \leq \eta < 50/0$	$50/0 \leq \eta < 56/0$	$\eta \geq 56/0$	۰/۱۲
$41/9 \leq \eta < 45/6$	$45/6 \leq \eta < 49/3$	$49/3 \leq \eta < 53/0$	$53/0 \leq \eta < 59/0$	$\eta \geq 59/0$	۰/۱۸
$46/1 \leq \eta < 49/8$	$49/8 \leq \eta < 53/5$	$53/5 \leq \eta < 57/0$	$57/0 \leq \eta < 63/0$	$\eta \geq 63/0$	۰/۲۵
$50/5 \leq \eta < 54/2$	$54/2 \leq \eta < 57/7$	$57/7 \leq \eta < 61/0$	$61/0 \leq \eta < 67/0$	$\eta \geq 67/0$	۰/۳۷
$54/0 \leq \eta < 57/5$	$57/5 \leq \eta < 60/8$	$60/8 \leq \eta < 64/0$	$64/0 \leq \eta < 70/0$	$\eta \geq 70/0$	۰/۵۵
$62/2 \leq \eta < 66/2$	$66/2 \leq \eta < 70/0$	$70/0 \leq \eta < 75/9$	$75/9 \leq \eta < 78/9$	$\eta \geq 78/9$	۰/۷۵
$65/5 \leq \eta < 69/3$	$69/3 \leq \eta < 72/9$	$72/9 \leq \eta < 78/1$	$78/1 \leq \eta < 81/0$	$\eta \geq 81/0$	۱/۱
$68/0 \leq \eta < 71/7$	$71/7 \leq \eta < 75/2$	$75/2 \leq \eta < 79/8$	$79/8 \leq \eta < 82/5$	$\eta \geq 82/5$	۱/۵
$71/1 \leq \eta < 74/5$	$74/5 \leq \eta < 77/7$	$77/7 \leq \eta < 81/8$	$81/8 \leq \eta < 84/3$	$\eta \geq 84/3$	۲/۲
$73/4 \leq \eta < 76/7$	$76/7 \leq \eta < 79/7$	$79/7 \leq \eta < 83/3$	$83/3 \leq \eta < 85/6$	$\eta \geq 85/6$	۳
$75/5 \leq \eta < 78/6$	$78/6 \leq \eta < 81/4$	$81/4 \leq \eta < 84/6$	$84/6 \leq \eta < 86/8$	$\eta \geq 86/8$	۴
$77/6 \leq \eta < 80/5$	$80/5 \leq \eta < 83/1$	$83/1 \leq \eta < 86/0$	$86/0 \leq \eta < 88/0$	$\eta \geq 88/0$	۵/۵
$79/6 \leq \eta < 82/3$	$82/3 \leq \eta < 84/7$	$84/7 \leq \eta < 87/2$	$87/2 \leq \eta < 89/1$	$\eta \geq 89/1$	۷/۵
$81/9 \leq \eta < 84/3$	$84/3 \leq \eta < 86/4$	$86/4 \leq \eta < 88/7$	$88/7 \leq \eta < 90/3$	$\eta \geq 90/3$	۱۱
$83/6 \leq \eta < 85/8$	$85/8 \leq \eta < 87/7$	$87/7 \leq \eta < 89/7$	$89/7 \leq \eta < 91/2$	$\eta \geq 91/2$	۱۵
$84/7 \leq \eta < 86/7$	$86/7 \leq \eta < 88/6$	$88/6 \leq \eta < 90/4$	$90/4 \leq \eta < 91/7$	$\eta \geq 91/7$	۱۸/۵
$85/5 \leq \eta < 87/5$	$87/5 \leq \eta < 89/2$	$89/2 \leq \eta < 90/9$	$90/9 \leq \eta < 92/2$	$\eta \geq 92/2$	۲۲
$86/9 \leq \eta < 88/7$	$88/7 \leq \eta < 90/2$	$90/2 \leq \eta < 91/7$	$91/7 \leq \eta < 92/9$	$\eta \geq 92/9$	۳۰
$87/7 \leq \eta < 89/4$	$89/4 \leq \eta < 90/8$	$90/8 \leq \eta < 92/2$	$92/2 \leq \eta < 93/3$	$\eta \geq 93/3$	۳۷
$88/4 \leq \eta < 90/0$	$90/0 \leq \eta < 91/4$	$91/4 \leq \eta < 92/7$	$92/7 \leq \eta < 93/7$	$\eta \geq 93/7$	۴۵
$89/1 \leq \eta < 90/6$	$90/6 \leq \eta < 91/9$	$91/9 \leq \eta < 93/1$	$93/1 \leq \eta < 94/1$	$\eta \geq 94/1$	۵۵
$90/0 \leq \eta < 91/4$	$91/4 \leq \eta < 92/6$	$92/6 \leq \eta < 93/7$	$93/7 \leq \eta < 94/6$	$\eta \geq 94/6$	۷۵

یادآوری- در صورتی که توان خروجی اسمی الکتروموتوری منحصرأ یکی از مقادیر توان اسمی جدول فوق نباشد بلکه در بین مقادیر توان اسمی جدول فوق قرار داشته باشد، گروه انرژی متناظر آن از طریق درون یابی محاسبه شود.

۴-۱-۵ گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار دو قطبی

گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار دو قطبی بر اساس بازده انرژی (η) محاسبه شده بر طبق جدول ۵ گروه بندی می شوند. گروه بندی بازده انرژی از A (بیشترین بازده) تا E (کمترین بازده) رده بندی می شوند.

جدول ۵ گروه های بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار دو قطبی را نشان می دهد.

جدول ۵- گروه بندی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار دو قطبی براساس میزان بازده اسمی

گروه بازده انرژی بر اساس بازده انرژی (بر حسب درصد)					توان اسمی (kW)
E	D	C	B	A	
$43/0 \leq \eta < 47/5$	$47/5 \leq \eta < 52/1$	$52/1 \leq \eta < 56/6$	$56/6 \leq \eta < 61/0$	$\eta \geq 61/0$	۰/۰۹
$44/9 \leq \eta < 49/4$	$49/4 \leq \eta < 54/0$	$54/0 \leq \eta < 58/5$	$58/5 \leq \eta < 62/8$	$\eta \geq 62/8$	۰/۱۲
$46/2 \leq \eta < 50/7$	$50/7 \leq \eta < 55/2$	$55/2 \leq \eta < 59/7$	$59/7 \leq \eta < 64/0$	$\eta \geq 64/0$	۰/۱۸
$48/9 \leq \eta < 53/5$	$53/5 \leq \eta < 58/0$	$58/0 \leq \eta < 62/3$	$62/3 \leq \eta < 66/5$	$\eta \geq 66/5$	۰/۲۵
$50/8 \leq \eta < 55/4$	$55/4 \leq \eta < 59/8$	$59/8 \leq \eta < 64/1$	$64/1 \leq \eta < 68/2$	$\eta \geq 68/2$	۰/۳۷
$52/9 \leq \eta < 57/5$	$57/5 \leq \eta < 61/8$	$61/8 \leq \eta < 66/0$	$66/0 \leq \eta < 70/0$	$\eta \geq 70/0$	۰/۵۵
$56/4 \leq \eta < 63/2$	$63/2 \leq \eta < 67/8$	$67/8 \leq \eta < 72/1$	$72/1 \leq \eta < 77/4$	$\eta \geq 77/4$	۰/۷۵
$60/6 \leq \eta < 66/6$	$66/6 \leq \eta < 71/0$	$71/0 \leq \eta < 75/0$	$75/0 \leq \eta < 79/6$	$\eta \geq 79/6$	۱/۱
$63/8 \leq \eta < 69/3$	$69/3 \leq \eta < 73/4$	$73/4 \leq \eta < 77/2$	$77/2 \leq \eta < 81/3$	$\eta \geq 81/3$	۱/۵
$67/4 \leq \eta < 72/3$	$72/3 \leq \eta < 76/2$	$76/2 \leq \eta < 79/7$	$79/7 \leq \eta < 83/2$	$\eta \geq 83/2$	۲/۲
$70/2 \leq \eta < 74/5$	$74/5 \leq \eta < 78/2$	$78/2 \leq \eta < 81/5$	$81/5 \leq \eta < 84/6$	$\eta \geq 84/6$	۳
$72/6 \leq \eta < 76/5$	$76/5 \leq \eta < 80/0$	$80/0 \leq \eta < 83/1$	$83/1 \leq \eta < 85/8$	$\eta \geq 85/8$	۴
$75/1 \leq \eta < 78/6$	$78/6 \leq \eta < 81/8$	$81/8 \leq \eta < 84/7$	$84/7 \leq \eta < 87/0$	$\eta \geq 87/0$	۵/۵
$77/3 \leq \eta < 80/4$	$80/4 \leq \eta < 83/4$	$83/4 \leq \eta < 86/0$	$86/0 \leq \eta < 88/1$	$\eta \geq 88/1$	۷/۵
$79/7 \leq \eta < 82/5$	$82/5 \leq \eta < 85/2$	$85/2 \leq \eta < 87/6$	$87/6 \leq \eta < 89/4$	$\eta \geq 89/4$	۱۱
$81/5 \leq \eta < 84/0$	$84/0 \leq \eta < 86/5$	$86/5 \leq \eta < 88/7$	$88/7 \leq \eta < 90/3$	$\eta \geq 90/3$	۱۵
$82/6 \leq \eta < 85/0$	$85/0 \leq \eta < 87/3$	$87/3 \leq \eta < 89/3$	$89/3 \leq \eta < 90/9$	$\eta \geq 90/9$	۱۸/۵
$83/5 \leq \eta < 85/7$	$85/7 \leq \eta < 87/9$	$87/9 \leq \eta < 89/9$	$89/9 \leq \eta < 91/3$	$\eta \geq 91/3$	۲۲
$84/9 \leq \eta < 86/9$	$86/9 \leq \eta < 89/0$	$89/0 \leq \eta < 90/7$	$90/7 \leq \eta < 92/0$	$\eta \geq 92/0$	۳۰
$85/8 \leq \eta < 87/7$	$87/7 \leq \eta < 89/6$	$89/6 \leq \eta < 91/2$	$91/2 \leq \eta < 92/5$	$\eta \geq 92/5$	۳۷
$86/5 \leq \eta < 88/3$	$88/3 \leq \eta < 90/1$	$90/1 \leq \eta < 91/7$	$91/7 \leq \eta < 92/9$	$\eta \geq 92/9$	۴۵
$87/2 \leq \eta < 89/0$	$89/0 \leq \eta < 90/6$	$90/6 \leq \eta < 92/1$	$92/1 \leq \eta < 93/2$	$\eta \geq 93/2$	۵۵
$88/1 \leq \eta < 89/8$	$89/8 \leq \eta < 91/4$	$91/4 \leq \eta < 92/7$	$92/7 \leq \eta < 93/8$	$\eta \geq 93/8$	۷۵

یادآوری- در صورتی که توان خروجی اسمی الکتروموتوری منحصرأ یکی از مقادیر توان اسمی جدول فوق نباشد بلکه در بین مقادیر توان اسمی جدول فوق قرار داشته باشد، گروه انرژی متناظر آن از طریق درون یابی محاسبه شود.

۵-۱-۵ گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار چهار قطبی

گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار چهار قطبی بر اساس بازده انرژی (η) محاسبه شده بر طبق جدول ۶ گروه بندی می شوند. گروه بندی بازده انرژی از A (بیشترین بازده) تا E (کمترین بازده) رده بندی می شوند.

جدول ۶ گروه های بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار چهار قطبی را نشان می دهد.

جدول ۶- گروه بندی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار چهار قطبی براساس میزان بازده اسمی

گروه بازده انرژی بر اساس بازده انرژی (بر حسب درصد)					توان اسمی (kW)
E	D	C	B	A	
$37/1 \leq \eta < 41/4$	$41/4 \leq \eta < 45/9$	$45/9 \leq \eta < 50/15$	$50/15 \leq \eta < 55/10$	$\eta \geq 55/10$	۰/۰۶
$39/0 \leq \eta < 43/4$	$43/4 \leq \eta < 47/9$	$47/9 \leq \eta < 52/15$	$52/15 \leq \eta < 57/10$	$\eta \geq 57/10$	۰/۰۹
$41/0 \leq \eta < 45/4$	$45/4 \leq \eta < 50/10$	$50/10 \leq \eta < 54/15$	$54/15 \leq \eta < 59/10$	$\eta \geq 59/10$	۰/۱۲
$43/0 \leq \eta < 47/5$	$47/5 \leq \eta < 52/11$	$52/11 \leq \eta < 56/16$	$56/16 \leq \eta < 61/10$	$\eta \geq 61/10$	۰/۱۸
$45/1 \leq \eta < 49/6$	$49/6 \leq \eta < 54/12$	$54/12 \leq \eta < 58/17$	$58/17 \leq \eta < 63/10$	$\eta \geq 63/10$	۰/۲۵
$49/5 \leq \eta < 54/10$	$54/10 \leq \eta < 58/15$	$58/15 \leq \eta < 62/19$	$62/19 \leq \eta < 67/10$	$\eta \geq 67/10$	۰/۳۷
$52/9 \leq \eta < 57/15$	$57/15 \leq \eta < 61/18$	$61/18 \leq \eta < 66/10$	$66/10 \leq \eta < 70/10$	$\eta \geq 70/10$	۰/۵۵
$59/5 \leq \eta < 63/9$	$63/9 \leq \eta < 68/11$	$68/11 \leq \eta < 72/11$	$72/11 \leq \eta < 79/16$	$\eta \geq 79/16$	۰/۷۵
$63/1 \leq \eta < 67/4$	$67/4 \leq \eta < 71/3$	$71/3 \leq \eta < 75/10$	$75/10 \leq \eta < 81/4$	$\eta \geq 81/4$	۱/۱
$65/8 \leq \eta < 69/9$	$69/9 \leq \eta < 73/7$	$73/7 \leq \eta < 77/12$	$77/12 \leq \eta < 82/8$	$\eta \geq 82/8$	۱/۵
$69/0 \leq \eta < 72/9$	$72/9 \leq \eta < 76/5$	$76/5 \leq \eta < 79/7$	$79/7 \leq \eta < 84/3$	$\eta \geq 84/3$	۲/۲
$71/4 \leq \eta < 75/11$	$75/11 \leq \eta < 78/15$	$78/15 \leq \eta < 81/15$	$81/15 \leq \eta < 85/5$	$\eta \geq 85/5$	۳
$73/5 \leq \eta < 77/11$	$77/11 \leq \eta < 80/12$	$80/12 \leq \eta < 83/11$	$83/11 \leq \eta < 86/16$	$\eta \geq 86/16$	۴
$75/7 \leq \eta < 79/10$	$79/10 \leq \eta < 82/10$	$82/10 \leq \eta < 84/7$	$84/7 \leq \eta < 87/7$	$\eta \geq 87/7$	۵/۵
$77/7 \leq \eta < 80/8$	$80/8 \leq \eta < 83/16$	$83/16 \leq \eta < 86/10$	$86/10 \leq \eta < 88/7$	$\eta \geq 88/7$	۷/۵
$79/9 \leq \eta < 82/8$	$82/8 \leq \eta < 85/3$	$85/3 \leq \eta < 87/16$	$87/16 \leq \eta < 89/8$	$\eta \geq 89/8$	۱۱
$81/5 \leq \eta < 84/12$	$84/12 \leq \eta < 86/16$	$86/16 \leq \eta < 88/7$	$88/7 \leq \eta < 90/16$	$\eta \geq 90/16$	۱۵
$82/5 \leq \eta < 85/11$	$85/11 \leq \eta < 87/4$	$87/4 \leq \eta < 89/3$	$89/3 \leq \eta < 91/12$	$\eta \geq 91/12$	۱۸/۵
$83/3 \leq \eta < 85/8$	$85/8 \leq \eta < 88/10$	$88/10 \leq \eta < 89/9$	$89/9 \leq \eta < 91/16$	$\eta \geq 91/16$	۲۲
$84/6 \leq \eta < 86/9$	$86/9 \leq \eta < 89/10$	$89/10 \leq \eta < 90/7$	$90/7 \leq \eta < 92/3$	$\eta \geq 92/3$	۳۰
$85/4 \leq \eta < 87/16$	$87/16 \leq \eta < 89/16$	$89/16 \leq \eta < 91/12$	$91/12 \leq \eta < 92/7$	$\eta \geq 92/7$	۳۷
$86/10 \leq \eta < 88/12$	$88/12 \leq \eta < 90/11$	$90/11 \leq \eta < 91/7$	$91/7 \leq \eta < 93/11$	$\eta \geq 93/11$	۴۵
$86/7 \leq \eta < 88/8$	$88/8 \leq \eta < 90/16$	$90/16 \leq \eta < 92/11$	$92/11 \leq \eta < 93/5$	$\eta \geq 93/5$	۵۵
$87/16 \leq \eta < 89/5$	$89/5 \leq \eta < 91/12$	$91/12 \leq \eta < 92/7$	$92/7 \leq \eta < 94/10$	$\eta \geq 94/10$	۷۵

یادآوری- در صورتی که توان خروجی اسمی الکتروموتوری منحصرأ یکی از مقادیر توان اسمی جدول فوق نباشد بلکه در بین مقادیر توان اسمی جدول فوق قرار داشته باشد، گروه انرژی متناظر آن از طریق درون یابی محاسبه شود.

۵-۱-۶ گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار شش قطبی

گروه بندی بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار شش قطبی بر اساس بازده انرژی (η) محاسبه شده بر طبق جدول ۷ گروه بندی می شوند. گروه بندی بازده انرژی از A (بیشترین بازده) تا E (کمترین بازده) رده بندی می شوند.

جدول ۷ گروه های بازده انرژی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار شش قطبی را نشان می دهد.

جدول ۷- گروه بندی موتورهای القایی سه فاز ضد انفجار شش قطبی براساس میزان بازده اسمی

گروه بازده انرژی بر اساس بازده انرژی (بر حسب درصد)					توان اسمی (kW)
E	D	C	B	A	
$30/6 \leq \eta < 34/1$	$34/1 \leq \eta < 37/6$	$37/6 \leq \eta < 41/3$	$41/3 \leq \eta < 45/0$	$\eta \geq 45/0$	۰/۰۹
$35/3 \leq \eta < 38/9$	$38/9 \leq \eta < 42/6$	$42/6 \leq \eta < 46/3$	$46/3 \leq \eta < 50/0$	$\eta \geq 50/0$	۰/۱۲
$38/2 \leq \eta < 41/9$	$41/9 \leq \eta < 45/6$	$45/6 \leq \eta < 49/3$	$49/3 \leq \eta < 53/0$	$\eta \geq 53/0$	۰/۱۸
$42/4 \leq \eta < 46/1$	$46/1 \leq \eta < 49/8$	$49/8 \leq \eta < 53/5$	$53/5 \leq \eta < 57/0$	$\eta \geq 57/0$	۰/۲۵
$46/8 \leq \eta < 50/5$	$50/5 \leq \eta < 54/2$	$54/2 \leq \eta < 57/7$	$57/7 \leq \eta < 61/0$	$\eta \geq 61/0$	۰/۳۷
$50/3 \leq \eta < 54/0$	$54/0 \leq \eta < 57/5$	$57/5 \leq \eta < 60/8$	$60/8 \leq \eta < 64/0$	$\eta \geq 64/0$	۰/۵۵
$58/0 \leq \eta < 62/2$	$62/2 \leq \eta < 66/2$	$66/2 \leq \eta < 70/0$	$70/0 \leq \eta < 75/9$	$\eta \geq 75/9$	۰/۷۵
$61/4 \leq \eta < 65/5$	$65/5 \leq \eta < 69/3$	$69/3 \leq \eta < 72/9$	$72/9 \leq \eta < 78/1$	$\eta \geq 78/1$	۱/۱
$64/1 \leq \eta < 68/0$	$68/0 \leq \eta < 71/7$	$71/7 \leq \eta < 75/2$	$75/2 \leq \eta < 79/8$	$\eta \geq 79/8$	۱/۵
$67/3 \leq \eta < 71/1$	$71/1 \leq \eta < 74/5$	$74/5 \leq \eta < 77/7$	$77/7 \leq \eta < 81/8$	$\eta \geq 81/8$	۲/۲
$69/8 \leq \eta < 73/4$	$73/4 \leq \eta < 76/7$	$76/7 \leq \eta < 79/7$	$79/7 \leq \eta < 83/3$	$\eta \geq 83/3$	۳
$72/1 \leq \eta < 75/5$	$75/5 \leq \eta < 78/6$	$78/6 \leq \eta < 81/4$	$81/4 \leq \eta < 84/6$	$\eta \geq 84/6$	۴
$74/5 \leq \eta < 77/6$	$77/6 \leq \eta < 80/5$	$80/5 \leq \eta < 83/1$	$83/1 \leq \eta < 86/0$	$\eta \geq 86/0$	۵/۵
$76/7 \leq \eta < 79/6$	$79/6 \leq \eta < 82/3$	$82/3 \leq \eta < 84/7$	$84/7 \leq \eta < 87/2$	$\eta \geq 87/2$	۷/۵
$79/2 \leq \eta < 81/9$	$81/9 \leq \eta < 84/3$	$84/3 \leq \eta < 86/4$	$86/4 \leq \eta < 88/7$	$\eta \geq 88/7$	۱۱
$81/1 \leq \eta < 83/6$	$83/6 \leq \eta < 85/8$	$85/8 \leq \eta < 87/7$	$87/7 \leq \eta < 89/7$	$\eta \geq 89/7$	۱۵
$82/4 \leq \eta < 84/7$	$84/7 \leq \eta < 86/7$	$86/7 \leq \eta < 88/6$	$88/6 \leq \eta < 90/4$	$\eta \geq 90/4$	۱۸/۵
$83/3 \leq \eta < 85/5$	$85/5 \leq \eta < 87/5$	$87/5 \leq \eta < 89/2$	$89/2 \leq \eta < 90/9$	$\eta \geq 90/9$	۲۲
$84/9 \leq \eta < 86/9$	$86/9 \leq \eta < 88/7$	$88/7 \leq \eta < 90/2$	$90/2 \leq \eta < 91/7$	$\eta \geq 91/7$	۳۰
$85/8 \leq \eta < 87/7$	$87/7 \leq \eta < 89/4$	$89/4 \leq \eta < 90/8$	$90/8 \leq \eta < 92/2$	$\eta \geq 92/2$	۳۷
$86/7 \leq \eta < 88/4$	$88/4 \leq \eta < 90/0$	$90/0 \leq \eta < 91/4$	$91/4 \leq \eta < 92/7$	$\eta \geq 92/7$	۴۵
$87/4 \leq \eta < 89/1$	$89/1 \leq \eta < 90/6$	$90/6 \leq \eta < 91/9$	$91/9 \leq \eta < 93/1$	$\eta \geq 93/1$	۵۵
$88/4 \leq \eta < 90/0$	$90/0 \leq \eta < 91/4$	$91/4 \leq \eta < 92/6$	$92/6 \leq \eta < 93/7$	$\eta \geq 93/7$	۷۵

یادآوری- در صورتی که توان خروجی اسمی الکتروموتوری منحصراً یکی از مقادیر توان اسمی جدول فوق نباشد بلکه در بین مقادیر توان اسمی جدول فوق قرار داشته باشد، گروه انرژی متناظر آن از طریق درون یابی محاسبه شود.

۲-۵ توان خروجی اسمی

توان خروجی اسمی، توان مکانیکی در دسترس روی محور است که برحسب وات یا کیلووات بیان می‌شود. مقدار توان خروجی اسمی توسط سازنده در پلاک مشخصات الکتروموتور تعیین می‌گردد. توان خروجی اسمی مطابق ردیف ۴ بند ۶-۱ مشخص می‌شود.

۳-۵ سرعت اسمی

سرعت اسمی در مورد الکتروموتورهای سه فاز، مطابق ردیف ۵ بند ۶-۱ مشخص می‌شود.

۴-۵ بازده انرژی

مقدار عددی بازده انرژی بر اساس بند ۵-۱، مطابق ردیف ۶ بند ۶-۱ تعیین می‌شود.

۵-۵ گروه بازده انرژی

گروه بازده انرژی بر مبنای توان خروجی اسمی که توسط سازنده اعلام می‌شود، تعیین می‌گردد. بدیهی است در صورتی که بازده الکتروموتور در توان خروجی اسمی مطابق رواداری مذکور در جدول ۲۰ بند ۱۲ (رواداری ها) استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۷۲ قرار داشته باشد، گروه بازده انرژی الکتروموتور بر اساس توان خروجی اسمی آن مطابق جداول بند ۵-۱ این استاندارد تعیین و اعلام می‌شود (گروه بازده انرژی بر مبنای توان اندازه گیری شده تعیین نمی‌شود).

یادآوری - در این استاندارد، رواداری مجاز بازدهی برای الکتروموتورهای دارای توان خروجی اسمی کمتر از ۰/۷۵ کیلووات استثنا شده و معادل ۰/۵٪ مطلق بازدهی (۵ واحد) در نظر گرفته می‌شود. بدیهی است رواداری مجاز برای الکتروموتورهای دارای توان خروجی اسمی معادل و بیش از ۰/۷۵ کیلووات مطابق رواداری مذکور در جدول ۲۰ بند ۱۲ (رواداری ها) استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۷۲ می‌باشد.

۶ برچسب انرژی

برچسب انرژی، صفحه‌ای حاوی اطلاعات مربوط به معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی در هر کالا می‌باشد. همچنین در برچسب انرژی موتورهای الکتریکی القایی سه فاز، بازده انرژی الکتروموتور با معیارهای مورد قبول در این استاندارد مقایسه می‌شود (به شکل های ۱، ۲، ۳ و ۴ مراجعه شود). اطلاعات مندرج در برچسب باید خوانا و واضح باشد. در مورد موتورهای الکتریکی القایی سه فاز برچسب انرژی باید بر روی آن قرار داشته یا الصاق شده باشد. برچسب باید به راحتی قابل رؤیت باشد.

یادآوری - در صورتی که به واسطه نوع ساختار و ابعاد خارجی بدنه الکتروموتور، امکان نصب یا الصاق برچسب انرژی بر روی الکتروموتور وجود نداشته باشد، می‌توان برچسب را با استفاده از یک بند محکم به الکتروموتور متصل کرد.

۱-۶ موارد مندرج در برچسب

موارد زیر باید مطابق شکل های ۱ تا ۴ بر حسب کاربرد، در برچسب انرژی موتورهای الکتریکی القایی سه فاز درج شود :

- ۱- علامت انرژی استاندارد (این علامت فقط برای الکتروموتورهای تولید داخل کشور کاربرد دارد و نباید بر روی برچسب انرژی الکتروموتورهای وارداتی درج شود)؛
- ۲- عبارت " برچسب مصرف انرژی الکتروموتور سه فاز" یا " برچسب مصرف انرژی الکتروموتور سه فاز ضد انفجار " بر حسب کاربرد ؛
- ۳- گروه بازده انرژی؛
- ۴- توان خروجی اسمی بر حسب W یا kW ؛
- ۵- سرعت اسمی (بر حسب R.P.M) ؛
- ۶- مقدار عددی بازده انرژی در توان خروجی اسمی؛
- ۷- نام سازنده یا علامت تجاری آن ؛
- ۸- نام مدل یا مشخصه نوع ؛
- ۹- عبارت " مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۷۹۶۶ " .

یادآوری ۱ - در مورد الکتروموتورهای تولید داخل کشور، گروه بازده انرژی بر اساس نتایج آزمون بدست آمده توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تعیین، اعلام و تطبیق داده می شود.

یادآوری ۲ - در مورد الکتروموتورهای تولید داخل کشور، برچسب انرژی پس از اخذ مجوز استفاده از پروانه کاربرد علامت استاندارد ، بر روی الکتروموتور نصب می شود.

یادآوری ۳ - برچسب انرژی الکتروموتورهای تولید داخل کشور، مطابق شکل های ۱ و ۳ و برچسب انرژی الکتروموتورهای وارداتی مطابق شکل های ۲ و ۴ می باشد.

یادآوری ۴ - مشخصات مندرج در برچسب انرژی باید با مشخصات مندرج در پلاک مشخصات و اسناد و مدارک الکتروموتور مطابقت داشته باشد.

یادآوری ۵ - برچسب انرژی الکتروموتورهای وارداتی می تواند به زبان انگلیسی باشد.

یادآوری ۶ - ابعاد برچسب انرژی می تواند متناسب با ابعاد خارجی الکتروموتور به شرط حفظ خوانایی و وضوح مندرجات آن، تغییر مقیاس داده شود.

۲-۶ رنگ های مورد استفاده در برچسب

گروه بازده انرژی موتورهای الکتریکی القایی سه فاز در برچسب به صورت پیکان رنگی نشان داده می شود. رنگهای مورد استفاده بر روی برچسب براساس رنگهای چاپ (روش CMYK) به شرح زیر است :

- فیروزه‌ای (Cyan)

- زرشکی روشن (Magenta)

- زرد (Yellow)

- سیاه (Black)

با ترکیب درصدهایی از رنگهای فوق شکل کلی برچسب رنگی حاصل می شود. ترکیب قرار گرفتن نیز به صورت CMYK است به طور مثال 07X0 بیانگر آن است که صفر درصد فیروزه‌ای ، ۷۰ درصد زرشکی

روشن، ۱۰۰ درصد زرد و صفر درصد سیاه با یکدیگر ترکیب شده‌اند. براین اساس هر کدام از رده‌ها به صورت جدول ۶ طراحی می‌شوند. نمونه‌های برچسب موتورهای الکتریکی القایی سه فاز در شکل های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

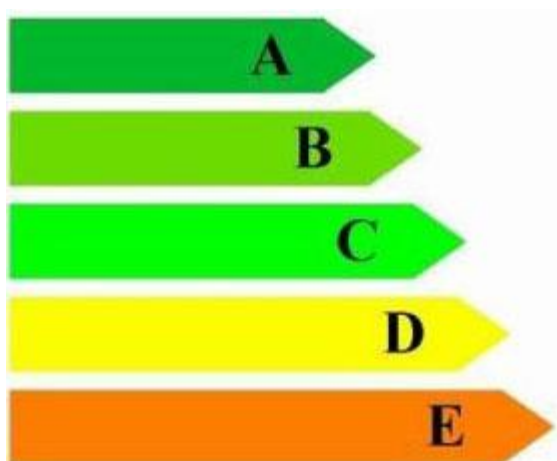
جدول ۶- رنگ گروه‌های بازده انرژی موتورهای الکتریکی القایی سه فاز

ترکیب رنگ	گروه بازده انرژی
X0X0	A
70X0	B
30X0	C
00X0	D
03X0	E

**برچسب مصرف انرژی
الکتروموتور القایی سه فاز**



بازدهی بیشتر



بازدهی کمتر



توان خروجی اسمی بر حسب W یا kW:

سرعت اسمی (بر حسب R.P.M):

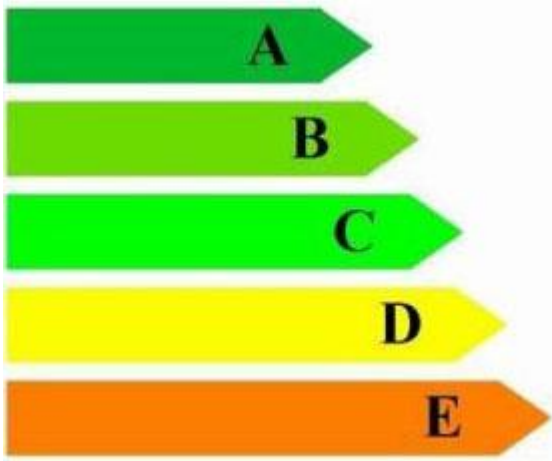

بازده انرژی در توان خروجی اسمی:

نام سازنده یا علامت تجاری آن:

نام مدل یا مشخصه نوع:

مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۷۹۶۶

شکل ۱- برچسب مصرف انرژی الکتروموتورهای القایی سه فاز تولید داخل کشور

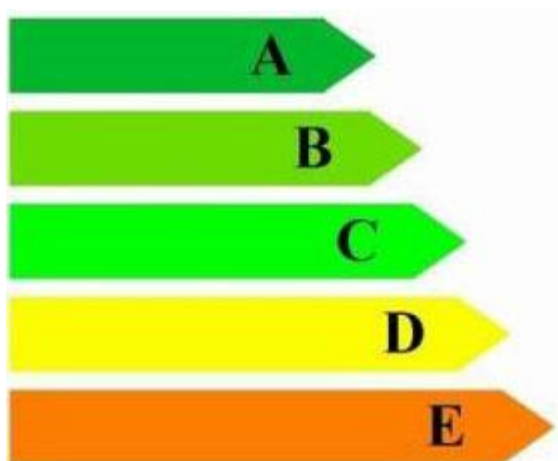
<p>برچسب مصرف انرژی الکتروموتور القایی سه فاز</p>	<p>انرژی</p>
<p>بازدهی بیشتر</p>  <p>بازدهی کمتر</p>	
<p>توان خروجی اسمی بر حسب W یا kW: سرعت اسمی (بر حسب R.P.M): بازده انرژی در توان خروجی اسمی: نام سازنده یا علامت تجاری آن: نام مدل یا مشخصه نوع: مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۷۹۶۶</p>	

شکل ۲- برچسب مصرف انرژی الکتروموتورهای القایی سه فاز وارداتی

**برچسب مصرف انرژی
الکتروموتور القایی سه فاز
ضد انفجار**



بازدهی بیشتر



بازدهی کمتر



توان خروجی اسمی بر حسب W یا kW:

سرعت اسمی (بر حسب R.P.M):

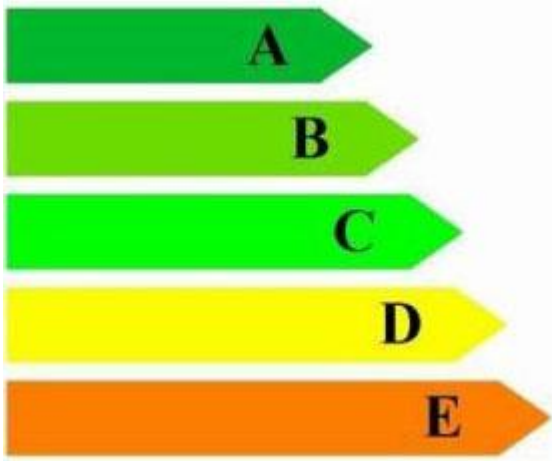

بازده انرژی در توان خروجی اسمی:

نام سازنده یا علامت تجاری آن:

نام مدل یا مشخصه نوع:

مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۷۹۶۶

شکل ۳- برچسب مصرف انرژی الکتروموتورهای القایی سه فاز ضد انفجار تولید داخل کشور

<p>برچسب مصرف انرژی الکتروموتور القایی سه فاز ضد انفجار</p>	<p>انرژی</p>
<p>بازدهی بیشتر</p>  <p>بازدهی کمتر</p>	
<p>توان خروجی اسمی بر حسب W یا kW: سرعت اسمی (بر حسب R.P.M): بازده انرژی در توان خروجی اسمی: نام سازنده یا علامت تجاری آن: نام مدل یا مشخصه نوع: مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۷۹۶۶</p>	

شکل ۴- برچسب مصرف انرژی الکتروموتورهای القایی سه فاز ضد انفجار وارداتی