



انجمن علمی ماشین‌های الکتریکی و محرکه

پنجمین کنفرانس بین‌المللی ماشین‌ها و محرکه‌های الکتریکی

ICEMD - 2025

مسابقه طراحی و شبیه‌سازی ترانسفورماتور پربازده با استفاده از ورقه هسته آمورف

برگزارکننده: دانشگاه علم و صنعت ایران (IUST)

انجمن علمی ماشین‌های الکتریکی و محرکه ایران (ISEMD)

۱. معرفی مسابقه

این مسابقه همزمان با کنفرانس ICEMD 2025 برگزار می‌شود و فرصتی است برای دانشجویان، شرکت‌های دانش‌بنیان و فعالان صنعت برق تا طراحی‌های نوین خود را در حوزه ترانسفورماتور با ورقه هسته آمورف ارائه دهند. هدف اصلی، افزایش راندمان و کاهش تلفات هسته تجهیزات کلیدی شبکه قدرت می‌باشد. این مسابقه بستری برای نوآوری و ارتقای سطح فناوری ترانسفورماتورهای الکتریکی در کشور فراهم می‌کند و می‌تواند گامی مؤثر در جهت افزایش بهره‌وری شبکه برق ایران باشد.

۲. اهداف

- ارتقای بازدهی ترانسفورماتورهای توزیع نسبت به نمونه‌های مرجع
- فراهم کردن زمینه علمی فناوری برای توسعه محصولات پیشرفته در صنعت برق
- مشارکت در کاهش ناترازی انرژی الکتریکی

۳. چارچوب مسابقه

طراحی ترانسفورماتور توزیع ۲۵ kVA، ۲۰/۰.۴ kV، Dyn11، خنک‌سازی ONAN.

شرکت‌کنندگان باید با استفاده از ورقهای هسته آمورف (بجای ورقهای هسته مغناطیسی متداول)، تلفات بی‌باری (P0) را به کمتر از ۴۰ وات رسانده و بازده کلی بالاتر از الزامات Tier 2 را ارائه دهند. همچنین تلفات در بار کامل به کمتر از ۵۸۰ وات محدود شده است.



انجمن علمی ماشین‌های الکتریکی و محرکه

پنجمین کنفرانس بین‌المللی ماشین‌ها و محرکه های الکتریکی

ICEMD - 2025

این تیپ ترانسفورماتور (ظرفیت-ولتاژ) در مواردی مانند پست‌های توزیع روستایی، تیر برق، ساختمان‌های منفرد، روشنایی، سازمان‌های کشاورزی و آبیاری و دیگر مصارف پراکنده، پرکاربرد است.

۴. نحوه طراحی، شبیه‌سازی و ارائه

بعد از انجام طراحی های پایه و مفهومی، طرح مورد نظر باید با استفاده از نرم افزارهای مناسب شبیه سازی شود:

شبیه‌سازی‌ها باید با نرم‌افزارهای معتبر مانند Ansys Maxwell، Comsol، JMAG Designer، Magnet یا سایر نرم‌افزارهای مشابه (و یا اسکریپت نویسی با هوش مصنوعی) به صورت تحلیل سه‌بعدی انجام شود.

نتایج در دو مود بی‌باری و بارداری (۵۰ و ۱۰۰ درصد بار نامی در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد) شامل پلات‌های شار مغناطیسی، مدار تحریک، جزئیات تلفات در اجزای مختلف، راندمان، منحنی بار، توزیع هارمونیک، جرم قسمت فعال الکترومغناطیسی، تحلیل حرارتی ساده و تحلیل اقتصادی (مفصل در تیراژ تولید منطقی) باشد.

تحلیل حرارتی برای اعتبارسنجی ضروری است. از روش‌های LPTN، FEA و یا CFD

گزارش نهایی حداکثر در ۱۵ صفحه (Word/PDF) ارائه گردد.

ضروری است فایل‌های شبیه‌سازی در صورت درخواست هیئت داوری تحویل شوند.

۵. قیود و شرایط

ابعاد مکانیکی ترانس باید مطابق استانداردهای IEC حفظ شود.

طراحی‌ها باید قابلیت ساخت‌پذیری صنعتی داشته باشند.

تمامی داده‌ها باید بر پایه چارچوبهای مرجع ارائه شوند و بهبود در نتایج عملکردی مشهود باشد.

بیشینه دمای محیط ۴۰ درجه سانتیگراد و ارتفاع محل نصب ۱۰۰۰ متر از سطح آب‌های آزاد، همچنین کلاس عایقی F (استاندارد IEC) در نظر گرفته شود.

کاهش تلفات بار کامل (تلفات ترکیبی) به نسبت Tire 2 در بازه ۲۰ تا ۴۰ درصد مورد قبول است.

معیار مقایسه درصد بهبود مشخصه‌های مرجع، به طور ویژه "راندمان" است.



انجمن علمی ماشین‌های الکتریکی و محرکه

پنجمین کنفرانس بین‌المللی ماشین‌ها و محرکه های الکتریکی

ICEMD - 2025

جداول زیر چارچوب فنی ترانسفورماتور مرجع را نشان می‌دهد:

جدول ۱.۵: ترانسفورماتور مرجع (25 kVA – 20/0.4 kV)

مقدار	مشخصه
۲۵	توان نامی (kVA)
20/0.4	ولتاژ خط (kV)
Dyn11	گروه برداری
≈ 4	امپدانس (%)
≈ 95	تلفات بی‌باری (W)
≈ 600	تلفات بارگذاری Pk (W) در ۷۵ درجه
۹۷.۵–۹۸.۲	بازده در بار نامی (%)
≤ 45	سطح صدا (dBA)
$\approx 200-250$	وزن (kg)
IEC 60076, EN 50588-1 (Tier2)/ONAN	خنک‌سازی/استاندارد
($\pm 2 \times 2.5\%$)	تپ‌چنجر
CRGO- 0.27 mm (M3-M4)	جنس ورق هسته
$\approx 900 \times 600 \times 700$	محدوده ابعاد (mm)



انجمن علمی ماشین‌های الکتریکی و محرکه

پنجمین کنفرانس بین‌المللی ماشین‌ها و محرکه‌های الکتریکی

ICEMD - 2025

۶. معیارهای داوری و وزن هر معیار

بازده و کاهش تلفات: ۴۰٪

نوآوری در طراحی و روش شبیه‌سازی: ۲۰٪

قابلیت ساخت‌پذیری صنعتی: ۱۵٪

آنالیز حرارتی و قابلیت اطمینان: ۱۵٪

کیفیت ارائه و گزارش: ۱۰٪

۷. داوری و اعلام طرح‌های برگزیده

بعد از داوری طرح‌های رسیده، تا سه طرح بعنوان طرح‌های برتر برگزیده و معرفی می‌شوند. تیم‌های برگزیده، فرصت دارند طراحی خود را به مرحله مکانیکال رسانده، نقشه‌های فنی و جدول مواد را استخراج کنند.

طرح‌های برگزیده با همکاری معاونت علمی ریاست جمهوری، حمایت لازم برای تامین هسته‌های آمورف مورد نیاز از خارج از کشور و ساخت نمونه اولیه و تست آن برخوردار خواهند بود.

پس از تأیید نتایج آزمایشگاهی، ضمن ارایه تاییدیه برگزیدگی طرح، به شرکت‌های بزرگ داخلی معرفی می‌شوند.

۸. زمان بندی و نحوه ارسال نتایج طراحی

شرکت‌کنندگان فرصت دارند گزارشات طراحی خود را با توجه به الزامات این پیوست تا تاریخ ۲۳ آبان‌ماه ۱۴۰۴ خورشیدی به دبیرخانه پنجمین کنفرانس بین‌المللی ماشین‌ها و محرکه‌های الکتریکی تسلیم نمایند.

شایان ذکر است مراسم تقدیر از برگزیدگان این رویداد رقابتی همزمان با اختتامیه کنفرانس برگزار خواهد شد.