

فهرست

۴.....	محدوده کاربرد	۱
۴.....	ابعاد و کدشناسایی	۲
۴.....	ابعاد	۱-۲
۵.....	کد شناسایی سفارش	۲-۲
۵.....	مشخصات فنی	۳
۵.....	مشخصات فنی اصلی	۱-۳
۶.....	مشخصات مواد مورد استفاده در ساختار فن	۲-۳
۶.....	مشخصات موتور	۳-۳
۶.....	مشخصات جعبه اتصال	۴-۳
۷.....	مشخصات فریم فن	۵-۳
۷.....	مشخصات پره های فن	۶-۳
۷.....	مشخصات محافظ حرارتی	۷-۳
۷.....	مشخصات مکانیکی	۸-۳
۷.....	ویژگی های پوشش حفاظتی سطوح فن	۹-۳
۷.....	تستها و گواهینامه	۴
۷.....	تستهای روتین	۱-۴
۸.....	آزمون های نوعی	۲-۴
۸.....	تست های ویژه	۳-۴
۸.....	بسته بندی، برچسبها و نحوه انبارداری	۵
۸.....	بسته بندی	۱-۵
۸.....	برچسب	۲-۵
۹.....	نگهداری	۳-۵
۱۰.....	مراجع	۶

پیش گفتار

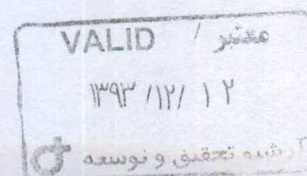
استاندارد ایران ترانسفو (ITS) شامل یک سری از استانداردها می‌گردد که بر اساس استانداردهای معتبر بین المللی تهیه گردیده‌اند. همچنین استانداردهای ITS منطبق بر نیازهای فنی شرکت ایران ترانسفو می‌باشند. پیش‌نویس اولیه در واحد تحقیق و توسعه تهیه و پس از بحث و تبادل نظر در کمیته‌های تخصصی مورد تصویب قرار می‌گیرد. واحد تحقیق و توسعه مسئول صدور نهایی مدارک مصوب بصورت استانداردهای ITS می‌باشد. پس از تصویب استاندارد در کمیته تخصصی استفاده از آن در تمام واحدهای ایران ترانسفو ضروری می‌گردد.

درباره این استاندارد

این استاندارد در کمیته مواد و تجهیزات مکانیکی مورد تصویب قرار گرفته است.

اعضای این کمیته عبارتند از:

- امیر کاویانی
- امیررضا نافع
- سعید بیگدلی
- فرید تاجبخش
- مجید پرویزی
- محسن محمدی
- منوچهر حسنی
- میر مهدی مظفری
- المیرا محمدی
- ویدا انصاری



۱ محدوده کاربرد

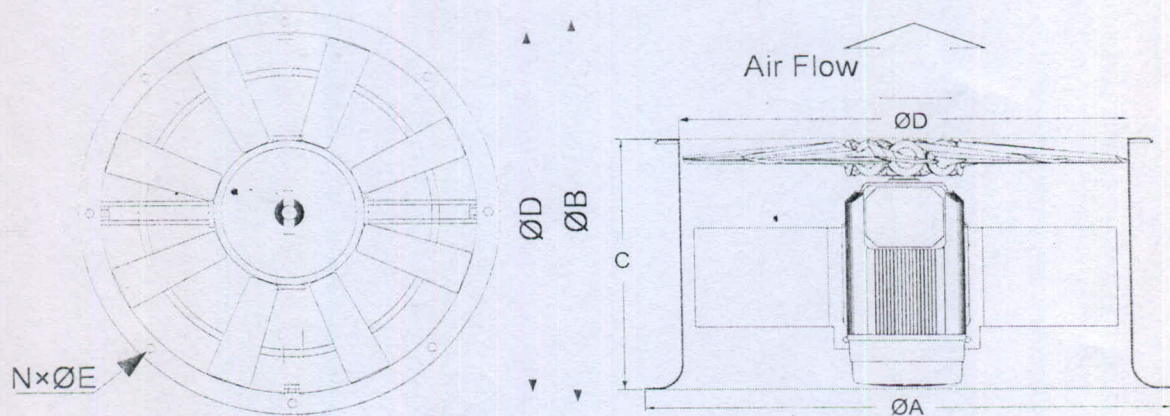
این استاندارد برای فن‌های مورد استفاده در ترانسفورماتورهای روغنی و رکتورها می‌باشد. این تجهیزات جهت خنک‌کاری و دفع حرارت رادیاتورها یا مبدل‌های حرارتی بکار رفته در ساختار ترانسفورماتور استفاده می‌شود. فن‌های مورد استفاده در ترانسفورماتورها عموماً در قسمت پایین رادیاتورها (نصب عمودی) یا در کنار رادیاتورها (نصب فقی) قرار می‌گیرند. این استاندارد بر اساس استاندارد DIN EN 50216-12 تدوین شده است و مشخصات فنی فن‌های مورد استفاده در این شرکت را بیان می‌کند.

توجه: درجه‌های حفاظتی ذکر شده در این استاندارد، طبق استاندارد EN60529 می‌باشد.

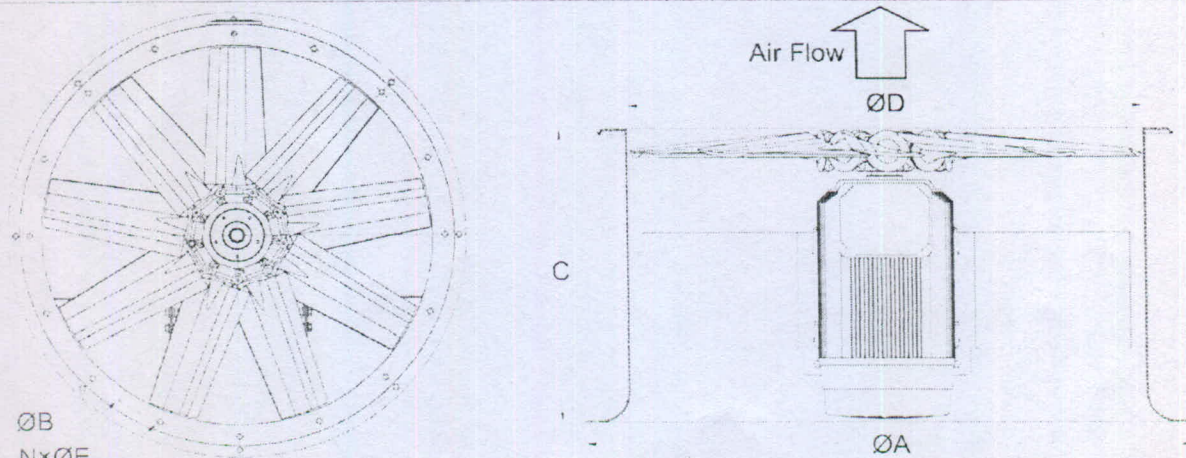
۲ ابعاد و کدشناسایی

۱-۲ ابعاد

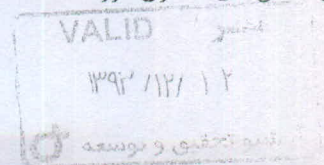
شکل ۱ ابعاد اصلی فن‌های معمول مورد استفاده در این شرکت را نمایش می‌دهد. (تمامی ابعاد به میلی‌متر هستند).
نوع ۴۵۰



نوع ۸۰۰



شکل ۱: فن‌های معمول مورد استفاده در شرکت ایران ترانسفو



جدول ۱: ابعاد فن

نوع	ØD	C	ØB	ØA	ØE	N	وزن تقریبی (Kg)
۴۵۰	450	180	500	537	12	8	19
۸۰۰	800	حد اکثر 550	850	940	12	16	80

ØD قطر خروجی مجرای هوا (فریم)
 ØB قطر دایره سوراخهای محل نصب
 C طول مجرای هوا
 ØA قطر ورودی مجرای هوا
 ØE قطر سوراخها
 N تعداد سوراخها

۲-۲ کد شناسایی سفارش

کد شناسایی برای سفارش یک فن با قطر فریم ۴۵۰ میلی متر (نوع ۴۵۰)، بصورت زیر می باشد:

ITS-ME12-01 - type 450

۳ مشخصات فنی

۱-۳ مشخصات فنی اصلی

مشخصات اصلی مورد نیاز برای دو نوع فن مورد استفاده در ساختار ترانسفورماتورها، در جدول ۲ نشان داده شده است. جدول ۲: مشخصات فن های مورد استفاده

نوع ۸۰۰	نوع ۴۵۰	نوع نصب
عمودی و افقی	عمودی و افقی	تعداد قطب های الکتریکی الکتروموتور
6	4	سرعت چرخش دورانی موتور
۹۵۰ دور در دقیقه $\geq 7.2 \text{ m}^3/\text{sec}$	۱۳۵۰ دور در دقیقه $\geq 1.75 \text{ m}^3/\text{sec}$	دبی هوا
$\geq 175 \text{ Pa(N/m}^2)$	$\geq 82 \text{ Pa(N/m}^2)$	فشار استاتیکی
$\leq 76 \text{ (dB)}$	$\leq 65 \text{ (dB)}$	ماکزیمم شدت صوت (در فاصله یک متری)
50 Hz	50 Hz	فرکانس نامی
400 V (3 phase)	400 V (3 phase)	ولتاژ نامی
$\leq 2.2 \text{ kW}$	$\leq 500 \text{ W}$	توان مصرفی
Max. 5.2A	Max. 1A	حد اکثر جریان نامی مصرفی
$> 70\%$	$> 73\%$	بازدهی
800 mm	450 mm	قطر فریم
4.5 mm/s	5 mm/s	شدت ارتعاشات مکانیکی
بهتر است تعبیه شود	بله	محافظ حرارتی
-30 to 55 C		دمای محیط محل نصب

ممنوعی دبی هو بر حسب فشار استاتیکی بایستی توسط سازنده برای فن، ارائه شود.

توجه: ۲ حجه هوایی مورد نظر در جدول ۲ در شرایط جگالی هوا ۱,۲۰ کیلوگرم بر مترمکعب و دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و

فشار ۱۰۳۲۵ کیلوپاسکال می باشد (ارتفاع از سطح دریای زیر ۱۰۰۰ متر).

VALID

۲-۳ مشخصات مواد مورد استفاده در ساختار فن

مواد مورد استفاده در قسمت‌های مختلف فن در جدول ۳ نشان داده شده است.
جدول ۳: مشخصات مواد بکار رفته در فن‌ها

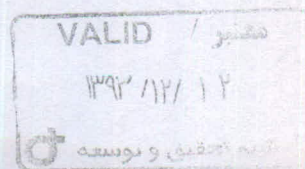
قسمت	ماده بکار رفته
فریم فن	ورق گالوانیزه گرم
پره‌ها	آلومینیومی مقاوم در برابر خوردگی آب دریا یا پلاستیکی برای نوع ۴۵۰
جعبه اتصالات	آلومینیومی مقاوم در برابر خوردگی آب دریا برای نوع ۸۰۰
شبکه حفاظتی	چدن، فولاد یا آلومینیوم مقاوم در برابر آب دریا
صفحه ترمینال	فولاد با پوشش گالوانیزه یا فولاد ضد زنگ
بدنه موتور	ماده عایقی سرامیکی یا جنس مشابه آن
بلسن‌های رزوه‌ای، واشرها، مهره‌های اتصال الکتریکی	آلومینیوم ریخته‌گری شده
پیچ‌ها، واشرها و مهره‌ها جهت اتصالات غیرالکتریکی	از مواد مجاز برای اتصال و مقاوم در برابر خوردگی A2-70
واشرهای فنری (فشاری)	فولاد فنری ضدزنگ

۳-۳ مشخصات موتور

موتور فن بر طبق استاندارد EN 60034-1 بوده و بایستی دارای کلاس عایقی F باشد و طراحی موتور مناسب برای نصب در هوای آزاد و محافظت نشده باشد. حداقل درجه حفاظتی موتور فن IP W55 می‌باشد.
طراحی موتور فن بایستی طوری باشد که امکان جمع شدن آب در آن وجود نداشته و بدون ایجاد مشکل در کارکرد و یا اثر تخریبی بر موتور، بتواند از آن خارج شود.
سازنده بایستی کارکرد یا تاقان‌های موتور فن را بدون نیاز به نگهداری (در حالت کارکرد دائم) حداقل ۴ سال تضمین کند.

۴-۳ مشخصات جعبه اتصال

دسترسی به جعبه اتصالات فن بایستی براحتی انجام پذیرد. حداقل درجه حفاظتی برای جعبه اتصال IPW55 می‌باشد. جمع شدن آب در جعبه اتصالات نبایستی روی کارکرد فن تاثیر گذاشته و یا منجر به هرگونه آسیب شود.
هر ترمینال بایستی طوری باشد که بتواند ۲ سیم ۲،۵ میلی‌متر مربعی (در جریانهای زیر ۱،۵ آمپر) و ۲ سیم ۴ میلی‌متر مربعی (در جریانهای بالای ۱،۵ آمپر) را نگه دارد.
پیچ اتصال زمین در داخل جعبه اتصالات قابل دسترس باشد.
ز پیچ‌های گم‌نشده جهت محکم نمودن درپوش جعبه اتصال استفاده شود.
گندهای کابل پیچی (حداقل ۲ عدد) طبق استاندارد EN50262 بوده و ساخته شده از برنج آبکاری شده نیکل برای اتصالات ورودی برای نوع ۸۰۰ می‌باشد. نوع ۴۵۰ بایستی بر اساس توافق با سازنده باشد.
درپوش باید با تدابیر مناسب محکم شود بطوریکه فشار اضافی بر روی آن و یا جابجایی آن امکانپذیر نباشد.
محل‌های جوش و سوراخکاری شده، بایستی قبل از رنگ آمیزی اسپری روی زده شود.



۵-۳ مشخصات فریم فن

فریم استوانه‌ای شکل بوده و موتور فن در محل‌هایی از فریم بگونه‌ای که در داخل فریم قرار گیرد به آن محکم بسته می‌شود. جهت حرکت جریان هوا توسط فن روی فریم با علامت مناسبی بایستی مشخص شود. (البته این علامت می‌تواند بروی پلاک فن نیز نشان داده شود).

۶-۳ مشخصات پره های فن

طراحی پره های فن بایستی طوری باشد که آب در آن جمع نشود.

۷-۳ مشخصات محافظ حرارتی

فنی‌هایی که برای سیستم های خنک کاری استفاده میشود مجهز به دو شبکه حفاظتی (صفحه‌های توری) هستند. (در دو سمت ورود و خروج جریان هوا).
سمت ورود و خروج جریان هوا باید با صفحه‌های توری با درجه حفاظت IP2X، و مقاومت در برابر خوردگی تجهیز شده، توری محافظ بطور محکم بروی فریم فن نصب می‌شود.

۸-۳ مشخصات مکانیکی

برای جلوگیری از زنگ زدن محل‌های جوشکاری باید دارای جوش کامل و پیوسته باشد.

۹-۳ ویژگی های پوشش حفاظتی سطوح فن

پوشش فن بایستی اپوکسی و یا گالوانیزه گرم بوده و حتماً بایستی دارای یک لایه اولیه و یک لایه نهایی (ضخامت دولایه تا ۱۲۰ میکرومتر) باشد. رنگ نهایی از نوع RAL7038 می‌باشد.
ویژگی های رنگ سطوح فن با توجه به بند ۴،۳ این استاندارد می‌باشد.

۴ تستها و گواهینامه

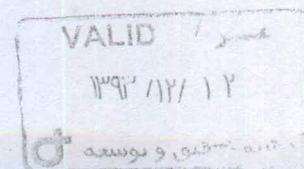
تست‌های مربوط به فن در حالتی که بصورت کامل مونتاژ شده طبق جدول ۴ انجام شده و سپس گواهی تست صادر می‌شود. شرایط، تعداد و تجهیزات اندازه‌گیری برطبق استاندارد ISO13347-3 می‌باشد.

۱-۴ تستهای روتین

تستهای روتین فن طبق جدول ۴ انجام می‌پذیرد.

جدول ۴: تستهای روتین

نوع تست	روش تست
توان اکتیو ورودی	ISO 5801
دور نامی	ISO 5801
شدت ارتعاش در محیط بیرونی فریم فن	ISO 14694 (BV - 3) or ISO 10816-1 (class 1 zone B)
تلرانس‌ها	ISO 2768



۲-۴ آزمون های نوعی

تستهای نوعی بر اساس جدول ۵ روی فن انجام می پذیرد.

جدول ۵: آزمون نوعی

نوع تست	روش تست
ندازه گیری صد	ISO 13347-3
نمودار فشار استاتیکی بر حسب دبی هو ($p_{sf} = f(q_v)$)	ISO 5801
q_v [m ³ /s]: دبی حجمی هو	
p_{sf} [Pa]: ماکزیمم فشار استاتیکی قابل تولید توسط فن، دبی هو با تولید فشار استاتیکی فن کاهش می یابد.	

۳-۴ تست های ویژه

تست های ویژه بر اساس جدول ۶ روی فن انجام می شود. این تست ها مربوط به پوشش فن می باشد.

جدول ۶: تست های ویژه

نوع تست	روش تست	رنج قابل قبول
تست مه نمکی ۱۵۰۰ ساعت	ASTM D1654 ASTM B117	ماکزیمم رنج قابل قبول ۶
تست شرایط جوی ۷۲ ساعت	DIN 50017-82-KK	بدون داشتن رگه و تاول
تست ضربه	ASTM D2794 ASTM B117	بدون داشتن رگه های زنگ زده قرمز رنگ
آزمون UV + شرایط جوی	ASTM G53 ASTM D523	حداکثر براقیت ۵۰٪ بدون ترک و شکاف
چسبندگی رنگ	ASTM D3359	5B
ضخامت فیلم خشک	ASTM D7091	توافق بین سازنده و خریدار

۵ بسته بندی، برچسبها و نحوه انبارداری

۱-۵ بسته بندی

فن ها بایستی در بسته بندی مناسب باشد که بتواند فن را در مقابل رطوبت، آلودگی و ضربات مکانیکی محافظت کند. برای هر کدام از فن ها بایستی دو نمونه از کاتالوگ در بسته بندی ها قرار گیرد.

۲-۵ برچسب

۱-۲-۵ پلاک مشخصات فن

هر کدام از فن ها بایستی دارای پلاک مشخصات شامل اطلاعات زیر باشد:

نام کارخانه

شماره سریال ساخت

سال ساخت

فرکانس (Hz)

دبی حجمی هو دهی فن (بر حسب m³/s)

VALID

دور نامی (rpm)

۱۳۹۱/۱۲/۱۲

توان اکتیو ورودی (W)

شرکت دانش فنی و توسعه

ولتاژ نامی (V)

جریان ورودی در حالت ولتاژ نامی (A)

فشار استاتیکی (Pa)

علامت نشان دهنده جهت دمیدن هوا

نوع اتصال (Y/ Δ)

کلاس حفاظتی (IP)

راندمان (%)

همچنین بایستی از روی پلاک مشخصات بتوان تشخیص داد که آیا محافظ حرارتی برای فن وجود دارد یا نه که بتواند در هنگام بوجود آمدن نقص فنی عمل کند.

۲-۲-۵ پلاک مشخصات موتور

پلاک مشخصات جداگانه‌ای برای موتور فن بایست به فریم فن مطابق استاندارد EN 60034-1 نصب شود.

۳-۲-۵ پلاک مشخصات بسته بندی فن

هر کدام از بسته‌بندی‌های فن بایستی دارای پلاک مشخصات با اطلاعات زیر برای شناسایی باشند.

نام کارخانه

شماره سفارش

تعداد

وزن بسته بندی خالص و ناخالص

کاتالوگ راهنما

۴-۲-۵ مدارک فنی

مدارک فنی فن شامل موارد زیر می‌باشد:

دفترچه راهنما

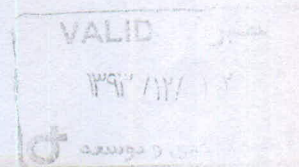
اطلاعات فنی

تست‌های انجام شده

نمودار مشخصه فن

۳-۵ نگهداری

فن بایستی مونتاژ شده و آماده برای نصب تحویل شود و طوری به محل مصرف فرستاده شود که هیچگونه خرابی و آلودگی اتفاق نیافتد. شرایط فن بایستی طوری باشد که برای نگهداری آن در فضای باز لازم به ایجاد شرایط خاص نباشد.



DIN EN 50216-12 (2008-05)

Power transformer and reactor fittings - Part 12: Fans. German version prEN 50216-12 2007

ISO 8580

Industrial fans -- Performance testing using standardized airways

DIN EN 60529(2009-09)

Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

ISO 13347(2004-07)

Industrial fans -- Determination of fan sound power levels under standardized laboratory conditions -- Part 3: Enveloping surface methods

VALID

٣٦١١٧١٢

١٤٣١/١٢/٢٠١٢