

ترانسفورماتور

Iran Transformer Magazine Vol. IV issue 3 Jan. 2019

فصلنامه ترانسفورماتور - اولین نشریه اختصاصی ترانسفورماتور در ایران

سال چهارم | شماره ۱۳ | زمستان ۱۳۹۷ | قیمت ۲۰۰۰۰ تومان

ایران ترانسفو به اصالت ایران

▪ مروری بر نیم قرن تجربه تولید ترانسفورماتور در شرکت ایران ترانسفو

در گفت و گو با مهندس **محمد رضا پیروی**

▪ آمار صادرات و واردات ترانسفورماتور، تپ چنجر، بوشینگ و روغن عایقی در نیمه اول سال ۱۳۹۷

▪ معرفی استاندارد IEC60076-11 (ویرایش سال ۲۰۱۸) در خصوص ترانسفورماتور خشک

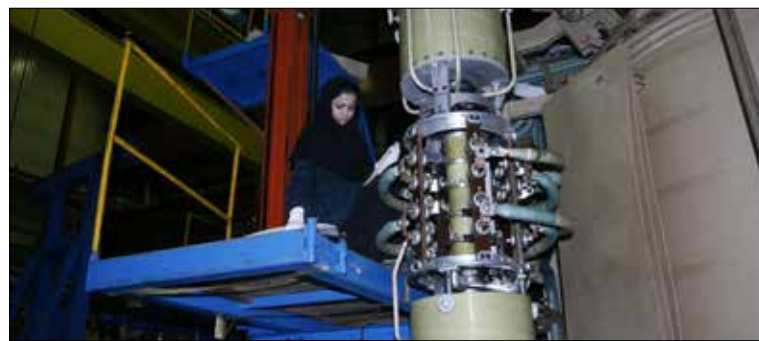
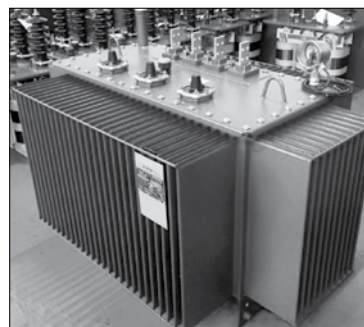
▪ مقایسه روشهای ارزیابی وضعیت و عیب یابی تپ چنجر تحت بار

صاحب امتیاز و مدیر مسئول: مهندس آرش آقائی فر
سردبیر: مهندس حرمت الله فیروزی
شورای سیاستگذاری: مهندس مهدی آقائی فر، مهندس حرمت الله فیروزی
مهندس آرش آقائی فر
مدیر امور اجرایی: مهندس محمدرضا شعائی
مدیر آگهی و اشتراک: مهندس فرشته خدادادی
همکاران این شماره: مهندس فرهاد مرادی، مهندس بنیامین علامتی مهندس آرش نواب پور،
مهندس سیامک غفاری، فریده عباسی، احمد میری، علیرضا ترابی
عکاسان: سید سپاس طباطبائی، مونا طباطبائی آزاد
گرافیک و صفحه آرایی: فرزاد خالقی
مدیر مالی: دکتر ایلناز نواب پور

ویراستار: مهندس پانته آبیات
لیتوگرافی چاپ و صحافی: چاپ میران
(خیابان منوچهری، کوچه ژاندارک، پلاک ۴ - تلفن: ۳۳۱۱۲۳۳۴)
نشانی: تهران، فلکه دوم صادقیه، برج گلدیس
طبقه ۱۳، واحد ۱۳۱۶
تلفن: ۴۴۲۸۸۵۲۱
فکس: ۴۴۲۸۹۱۵۶
سازمان آگهی ها: ۴۴۲۸۸۶۲۵
www.Transformer-magazine.ir
info@Transformer-magazine.ir

فهرست

سخن مدیر مسئول	۲
سرمقاله	۳
ترانسفورماتور از نگاه آمار (۱)	۴
گفت و گو	
در شرایط تحریم، چاره‌ای جز افزایش عمر تجهیزات نداریم	۶
از ری تا زنجان، با مرد نام‌آشنای تاریخ ترانسفورماتور ایران	۱۰
برگی از تاریخ	۱۴
مقالات	
آنالیز پاسخ فرکانسی نمونه ترانسفورماتور کوره Shell Type و تشخیص عیب آن	۱۶
تشخیص وضعیت تپ چنجر تحت بار ترانسفورماتورهای قدرت	۲۴
بهینه‌سازی طراحی ترانسفورماتور خشک رزینی مبتنی بر الگوریتم‌های زیستی	۳۲
مقره‌های پلاگین و تجربه استفاده از آن در ترانسفورماتورهای توزیع	۴۰
معرفی استاندارد	
ترانسفورماتورهای خشک	۴۳
ترانسفورماتور از نگاه آمار (۲)	۴۸
کتاب	
ترجمه فصل چهارم کتاب J&P: ساختمان ترانسفورماتور	۴۹
ترجمه فصل سوم کتاب ABB: عیب‌یابی ترانسفورماتور	۵۰
معرفی کتاب	۶۰
ترانسفورماتور از نگاه آمار (۳)	۷۲
رویدادهای آتی	۷۴



از علاقمندان دعوت می‌شود مقالات و یا تجارب بهره‌بردار خود را جهت داوری و چاپ به هیئت تحریریه نشریه ترانسفورماتور از طریق پست الکترونیک papers@Transformer-magazine.ir ارسال نمایند.
نشریه در گزینش علمی، ویرایش و انتخاب تیتر برای آثار ارسالی آزاد است.
مقاله ارسالی نباید در هیچ نشریه دیگری به چاپ رسیده باشد.
خواهشمند است انتقادات و پیشنهادات خود را از طریق پست الکترونیک info@Transformer-magazine.ir با ما در میان بگذارید.



مهندس آرش آقائی فر
مدیر مسئول

سخن مدیر مسئول

فرونده شدن شبکه برقسانی و پیر شدن ترانسفورماتورها، چند دهه پیش در اروپا اتفاق افتاده و تحقیقات و تجارب فنی بسیار ارزشمندی در این خصوص نزد متخصصین ترانسفورماتور در آن قاره وجود دارد. علاوه بر این سازندگان و بهره برداران ترانسفورماتور در قالب این کنفرانس با آخرین دستاوردهای بین‌المللی علمی و تکنولوژی در زمینه این تجهیز، مانند تپ چنجر تحت بار ترانسفورماتورهای توزیع یا ترانسفورماتورهای هوشمند و... آشنا می‌شوند. در آخر، امیدواریم با برگزاری پنجمین کنفرانس و نمایشگاه بین‌المللی ترانسفورماتور همچون سالهای گذشته، گامی هر چند کوچک در ارتقای دانش فنی سازندگان و بهره‌برداران ترانسفورماتور در کشور عزیزمان برداشته باشیم.



ترانسفورماتور از جمله تجهیزات برقی است که نه تنها در شبکه برقسانی بلکه در صنایع مختلف (از نفت و گاز و فولاد گرفته تا خودروسازی و ساختمان) استفاده می‌شود. بسیاری از مهمترین و گرانترین ترانسفورماتورها (مانند ترانسفورماتور کوره) مورد نیاز صنایعی غیرمرتبط با صنعت برق می‌باشند. یکی از دلایل مهمی که شرکت ایران ترانسفو و فصلنامه ترانسفورماتور در سال ۱۳۹۳ تصمیم به ایجاد همایشی با عنوان کنفرانس و نمایشگاه بین‌المللی ترانسفورماتور گرفتند، لزوم تبادل تجارب و اطلاعات بین افرادی بود که هرکدام در صنایع بسیار متفاوت مشغول به کار بوده لیکن فصل مشترک آنها ترانسفورماتور است. یکی دیگر از دلایل شکل‌گیری کنفرانس، لزوم انتقال تجارب از کشورهای پیشرفته اروپایی به ایران بود. بسیاری از مسائل و مشکلاتی که امروزه ما با آن روبرو هستیم، مانند



مهندس حرمت اله فیروزی
سردبیر

سرمقاله

در اختیار شرکت مشاور آن پلنت بوده و با گذشت سالیان، اصلا در اختیار بهره بردار قرار نگرفته است. در موارد متعدد، پایش های مختلفی توسط واحدهای مختلف انجام می گردد اما داده ها بصورت پراکنده و جدا از هم در اختیار واحدها می باشد. این کم دقتی در مستندسازی ها و یکپارچه سازی اطلاعات فنی و اقدامات دوره ای و نتایج پایش ها، بصورت کاملا محسوسی منجر به کم شدن اثربخشی فرایند پایش و نگهداری می گردد. با تشکیل یک پرونده متمرکز (به مانند پرونده پزشکی یک بیمار که کلیه کنش ها و واکنش های ریز و درشت ثبت می گردد) برای یک تجهیز استراتژیک، بهره بردار یک دید جامعی نسبت به تجهیز خود داشته و در موارد بسیاری می تواند در کوتاهترین زمان، صحیح ترین تصمیم را اتخاذ نماید. درحالیکه عدم تجمیع اطلاعات و داده ها، در بسیاری از موارد، از مشکلاتی که به سادگی قابل رفع می باشند، مشکلات حاد، تحلیل های اشتباه و تصمیم گیری های غلط می سازد و یا بالعکس یک مشکل حاد میتواند از نظرها پنهان گردد.

بسیار بجاست که در کنار عطش بسیار بالایی که امروزه در بسیاری از شرکتها، جهت خرید دستگاههای تست و پایش مدرن وجود دارد، بخش کوچکی از این انرژی صرف اصلاح رویه ها و فرهنگ سازی در زمینه مستند سازی حرفه ای گردد که قطعاً خروجی این اصلاح روند با هزینه های مالی بسیار اندک، حتی در کوتاه مدت نیز بسیار اثر گذار و ملموس خواهد بود.

البته به اقتضای رعایت انصاف، می بایست به این نکته اشاره گردد که هم اکنون در تعدادی از شرکتهای برق منطقه ای، نیروگاهها و صنایع بزرگ، این رویه تشکیل پرونده اختصاصی و متمرکز برای تجهیزات برقی مهم اجرایی گردیده است و اتفاقاً کمترین حوادث و اتفاقات در این شرکتها را شاهد هستیم.



اطلاعات و داده های آماری موجود نشان میدهد که درصد قابل توجهی از ترانسفورماتورهای قدرت در شبکه برق کشور سن بالای ۲۰ سال دارند. از اینرو در حال ورود به سن پیری ناوگان ترانسفورماتوری کشور طی سالهای آینده هستیم. این نگاه آماری می تواند گواه محکمی بر ضرورت توجه هر چه بیشتر به مباحث پایش وضعیت ترانسفورماتور و تمرکز بر روی آن در سالهای پیش رو باشد. در غالب موارد، هنگام استفاده از کلمه پایش وضعیت، ذهن ما مهندسیین به سمت نیاز به وجود تجهیزات اندازه گیری مدرن و نیز سنتی معطوف می گردد که البته تا حد زیادی صحیح بوده و طبیعتاً مستلزم صرف هزینه های مالی می باشد. اگرچه این موضوع در جای خود، قابل اعتنا می باشد اما سوال مهمی که مطرح می شود این است که در شرایط فعلی که بنگاه ها با مشکلات نقدینگی مواجه هستند، چگونه می توان گام موثری در نیل به هدف فوق الذکر برداشت.

با پیش مقدمه فوق، این سرمقاله قصد دارد که به ضرورت مستند سازی حرفه ای بپردازد. متأسفانه یک ضعف مهم و بنظر ریشه دار در بین بسیاری از ما مهندسیین ایرانی به چشم می خورد و آن عدم مستند سازی علی الخصوص مستند سازی متمرکز و یکپارچه است. بدون هرگونه تعارف، بنظر می رسد دو عامل عدم اعتقاد و تنبلی هر کدام درصد قابل توجهی از علت های این رفتار باشند. موارد زیادی را می توان مثال زد که برای تجهیزات بسیار گرانیمندی مانند موتورها، ژنراتورها و ترانسفورماتورهای چند میلیارد تومانی، جمعاً ده صفحه اطلاعات و مستندات متمرکز وجود ندارد. در بسیاری از موارد اطلاعات مرتبط با اقدام اصلاحی، تعویض، تعمیر، سرویس دوره ای یا رویدادها و حوادث مرتبط، فقط در ذهن تکنسین یا کارشناس مربوطه ثبت شده است. یا به عنوان مثالی دیگر، در صنایع به وفور دیده می شود که اطلاعات مهمی مانند نتایج تست های کارخانه ای و داده های طراحی

تعداد ترانسفورماتور شبکه توزیع به تفکیک ظرفیت در شرکت های توزیع نیروی برق در پایان سال ۱۳۹۶

(دستگاه)

شرکت توزیع / ظرفیت ترانسفورماتور (کیلوولت آمپر)	۱۰	۱۵	۲۵	۵۰	۶۳	۷۵	۱۰۰	۱۶۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۱۵	۳۵۰
شهرستان تبریز	۵	۱۲	۳۳۵	۷۵۶	۱۵	۲۳	۹۹۳	۲۰۶	۸۱۵	۵۷۲	۶۱۱	۲۰
استان آذربایجان شرقی	۱۴۲	۱۱۴	۴۳۰۱	۴۵۳۷	۷۸	۳۲۴	۳۹۰۳	۳۵۴	۱۶۵۲	۶۹۳	۷۸۸	۰
استان آذربایجان غربی	۳۸۶	۲۰۸	۳۷۶۷	۴۱۲۹	۲۶	۱۲۹	۴۱۱۳	۸۹۲	۱۹۲۷	۱۰۵۸	۱۲۴۹	۰
استان اردبیل	۲۴	۳۶	۱۷۱۳	۱۴۵۹	۵	۴۲	۱۲۱۴	۲۰۷	۵۶۵	۲۸۷	۳۸۳	۳
استان اصفهان	۰	۱۳۰	۴۲۱۱	۵۶۴۳	۴	۲۶	۸۰۱۹	۲۳۸۷	۵۵۸۱	۲۰۹۳	۳۱۸۳	۵
شهرستان اصفهان	۸	۴۴۹	۳۳۲	۲۶۰۹	۱	۲۸۸	۱۰۳۱	۷۶	۱۵۷۱	۵۷۹	۱۴۰۱	۱۰۲۹
استان چهارمحال و بختیاری	۲۸	۶۰	۱۲۰۴	۲۰۱۳	۱	۶۱	۲۱۲۸	۲۶۱	۱۱۲۹	۶۷۶	۲۸۵	۰
استان مرکزی	۰	۲۵۸	۲۲۱۱	۳۶۶۶	۰	۷۵	۳۸۳۳	۳۷۵	۲۰۸۹	۸۷۱	۲۰۱۱	۰
استان همدان	۲۸	۲۰۲	۱۳۴۸	۴۳۹۵	۲	۳۵	۴۴۰۵	۸۵۵	۲۰۳۹	۱۱۵۱	۱۳۴۸	۰
استان لرستان	۰	۷	۲۳۳۸	۳۹۷۲	۰	۱۲۸	۳۷۹۷	۱۶۵	۱۶۵۲	۸۰۱	۱۳۰۴	۰
استان البرز	۰	۰	۶۴۸	۱۹۷۳	۰	۳۱	۲۷۰۴	۵۶۸	۳۰۲۹	۱۳۶۱	۲۹۶۱	۰
تهران بزرگ*	۰	۰	۴۰	۲۵۱	۰	۰	۵۹۳	۳۱	۱۲۷۴	۴۲۶	۲۲۸۱	۰
استان تهران	۰	۰	۳۹۶۹	۷۱۶۱	۱	۵	۱۰۱۶۱	۶۰۵	۹۳۰۰	۲۶۸۷	۷۲۶۷	۰
استان قم	۵	۱۲	۴۶۲	۱۱۲۶	۲	۲۴	۱۲۶۲	۸۹	۱۵۳۵	۲۳۸	۱۱۱۱	۰
شهرستان مشهد	۰	۱۰	۴۷۰	۱۵۱۱	۵	۱۲۴	۳۴۹۱	۴۲۱	۲۶۴۰	۷۱۸	۱۸۲۳	۰
استان خراسان رضوی	۲۶	۸۱	۳۵۴۱	۵۶۰۲	۰	۳۵۴	۶۹۲۵	۱۴۸۲	۴۲۱۶	۱۴۴۶	۱۴۴۹	۰
استان خراسان جنوبی	۰	۲۷	۲۲۹۲	۲۳۳۷	۱۴	۸	۲۰۲۵	۱۳۷	۱۳۳۵	۳۴۶	۵۹۳	۰
استان خراسان شمالی	۰	۲۷	۱۵۳۱	۱۵۳۹	۷	۷۷	۱۹۶۵	۱۶۱	۷۷۷	۲۷۳	۳۰۹	۰
شهرستان اهواز	۰	۰	۱۶	۹۹۵	۰	۰	۱۸۷	۱۴۳	۹۹۸	۱۷۴۸	۲۷۳۶	۰
استان خوزستان	۰	۰	۸۸۶	۸۷۷۱	۰	۰	۲۶۸۵	۸۹۲	۴۹۹۸	۵۷۷۴	۴۷۲۶	۰
استان کهگیلویه و بویراحمد	۱	۱	۲۴۹	۱۳۱۳	۰	۳۳۲	۲۱۱۱	۴۸۵	۱۰۹۲	۵۸۷	۷۸۹	۱
استان زنجان	۵	۱	۱۸۵۳	۱۹۸۸	۵	۷	۲۰۴۷	۴۳	۱۴۹۴	۶۰۴	۸۵۵	۰
استان قزوین	۲	۰	۱۷۹۳	۲۰۲۱	۴	۳۵	۳۲۰۱	۱۶۲	۱۷۶۵	۶۸۶	۱۴۳۸	۴۹
استان سمنان	۱	۳۱	۱۱۶۲	۱۳۴۷	۰	۱۶	۱۷۴۲	۲۱۳	۱۴۲۴	۳۵۹	۶۹۹	۰
استان سیستان و بلوچستان	۰	۱۲۵	۳۷۸۴	۶۸۳۴	۱۳	۳	۵۰۵۹	۹۶	۴۱۰۵	۱۶۷	۱۹۹۸	۰
استان کرمانشاه	۱۷	۸	۳۶۷۱	۳۶۷۳	۳	۱۶	۲۸۷۶	۱۷۷	۱۲۲۸	۶۳۹	۱۱۸۵	۰
استان کردستان	۰	۲۶۹	۲۹۳۵	۲۸۲۵	۲	۳۳۸	۲۵۲۲	۳۴۳	۹۹۴	۳۶۲	۷۷۶	۰
استان ایلام	۳	۰	۷۹۸	۸۷۶	۹	۵	۱۵۴۶	۶۵	۱۱۲۴	۴۱۸	۷۸۲	۰
شهرستان شیراز	۰	۴۳	۱۳۶۹	۸۹۵۱	۵۷	۱۵	۶۸۶۶	۴۷۸	۳۷۱۶	۱۱۴۶	۲۹۶۶	۰
استان فارس	۸۳	۳۰۲	۳۴۰۵	۱۴۶۷۴	۲۸	۱۲۷	۱۰۴۸۸	۳۰۳	۵۵۲۴	۶۰۲	۲۶۹۸	۰
استان بوشهر	۹	۱۱	۱۶۹	۳۶۶۱	۰	۲	۲۶۷۱	۵۰	۲۲۳۴	۳۳۰	۳۷۲۸	۰
شمال استان کرمان	۳۹	۳۴۰	۲۷۷۶	۲۹۵۹	۱۹۵	۲۵۹	۲۷۲۶	۶۷۹	۲۴۵۷	۹۲۰	۱۱۲۱	۰
جنوب استان کرمان	۶	۶۱	۵۸۴۱	۶۹۳۲	۴۷	۲۳	۸۱۶۰	۲۰۱	۳۴۸۱	۸۳۳	۹۹۹	۲۸
استان گیلان	۰	۲۴۷	۱۴۵۷	۴۶۳۱	۰	۱۰۸	۵۰۸۷	۷۸۹	۲۴۲۳	۹۴۱	۱۷۳۲	۰
استان مازندران	۱۰۸	۷۰۱	۵۰۹۴	۸۵۸۴	۱۳	۶۰	۷۱۲۷	۱۱۷۶	۳۶۵۱	۸۸۹	۲۰۶۳	۰
غرب استان مازندران	۰	۵۵	۷۵۵	۲۸۹۵	۴	۱۸	۳۷۶۶	۲۶۴	۲۰۹۷	۴۱۶	۱۳۸۴	۰
استان گلستان	۰	۳۸۳	۳۳۶۶	۲۳۴۷	۰	۶۱۶	۳۶۲۹	۱۳۸۴	۲۵۳۰	۹۴۲	۱۲۵۶	۰
استان هرمزگان	۰	۰	۳۶۸۳	۶۵۲۵	۰	۰	۶۳۷۵	۹۵	۱۸۷۰	۱۳۲۶	۱۳۷۱	۰
استان یزد	۷	۱۲۰	۲۴۰۵	۳۷۲۰	۳	۲۷	۳۶۳۹	۷۹۵	۱۹۴۷	۸۱۵	۱۳۵۹	۰
آب و برق کیش	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۳۳	۰	۸	۷	۱۹	۰
جمع	۹۳۲	۴۳۳۱	۸۲۱۸۰	۱۵۱۲۰۱	۵۴۴	۳۸۰۳	۱۴۹۱۰۵	۱۸۱۰۵	۹۲۲۸۶	۳۶۷۸۷	۶۷۲۳۷	۱۱۳۵

* : با توجه به عدم وجود آمار تفکیکی تعداد ترانسفورماتورهای شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ برای ترانسفورماتورهای اختصاصی، تعداد ۱۵۱۰ دستگاه ترانسفورماتور اختصاصی این شرکت فقط در جمع لحاظ شده است.

تعداد ترانسفورماتور شبکه توزیع به تفکیک ظرفیت در شرکت های توزیع نیروی برق در پایان سال ۱۳۹۶

(دستگاه)

شرکت توزیع / ظرفیت ترانسفورماتور (کیلوولت آمپر)	۴۰۰	۵۰۰	۶۳۰	۸۰۰	۱۰۰۰	۱۲۵۰	۱۶۰۰	سایر	جمع
شهرستان تبریز	۸۷۴	۱۶۷	۳۱۸	۳۳۱	۱۷۳	۵۵	۲۳	۶	۶۳۱۰
استان آذربایجان شرقی	۲۶۰	۱۶۳	۱۰۹	۵۷	۱۶	۲	۳	۱۵۴	۱۷۶۵۰
استان آذربایجان غربی	۴۰۴	۲۹۰	۱۷۷	۱۴۴	۴۹	۱۵	۵	۷۹	۱۹۰۴۷
استان اردبیل	۲۶۶	۱۱۹	۱۱۳	۷۷	۱۹	۸	۰	۵۷	۶۵۹۷
استان اصفهان	۳۲۹	۴۸۰	۵۵۴	۲۱۶	۱۱۶	۱۱۲	۸۳	۰	۳۳۱۷۲
شهرستان اصفهان	۱۱۷۵	۳۱۰	۶۲۷	۴۰۰	۲۳۸	۱۱۹	۳۷	۴	۱۲۲۸۴
استان چهارمحال و بختیاری	۱۲۰	۷۰	۲۵	۸	۳	۴	۲	۲۷	۸۳۰۵
استان مرکزی	۱۲۰	۴۸	۲۰۲	۸۸	۷۹	۳۶	۷	۳	۱۵۹۷۲
استان همدان	۵۷	۴۰	۸۹	۱۰۲	۴۶	۲۲	۹	۲۳	۱۶۱۹۶
استان لرستان	۱۲۴	۶۶	۲۶	۲۳	۷	۴	۱	۳۵۰	۱۵۸۸۵
استان البرز	۲۳۵	۳۴۷	۲۷۵	۱۰۷	۴۴	۹	۰	۱۰۵	۱۴۴۹۷
تهران بزرگ*	۹۹۹	۱۰۴۸	۲۶۰۳	۳۹۰۱	۱۵۳۵	۹۶۱	۶۵	۱۴۳	۱۷۶۶۱
استان تهران	۲۴۶۷	۸۱۴	۶۹۷	۵۷۵	۲۴۳	۱۲۶	۱۴	۷۳۳	۴۶۸۴۵
استان قم	۴۲۲	۳۱۶	۲۳۷	۱۵۲	۱۶۲	۱۳۷	۷	۱۴۹	۷۴۴۸
شهرستان مشهد	۷۷۱	۵۶۳	۳۸۳	۳۹۷	۳۲۴	۷۸	۱۱۷	۸۹	۱۳۹۵۵
استان خراسان رضوی	۲۲۹	۱۴۸	۳۰	۶۲	۱۹	۳	۱	۱۵۲	۲۵۷۶۶
استان خراسان جنوبی	۶۷	۳۲	۵	۱۳	۲	۲	۰	۰	۹۲۳۵
استان خراسان شمالی	۴۷	۴۲	۲۳	۴۴	۲۰	۷	۴	۴۰	۶۸۹۳
شهرستان اهواز	۳۸۷۴	۱۹۴۰	۴۰۷	۴۱	۴۷	۲۵	۴	۸۱۴	۱۳۹۷۵
استان خوزستان	۳۵۳۱	۱۵۶۶	۲۰۱	۱۲۹	۹۶	۱۲۴	۱۱	۴۷۶۶	۳۹۱۵۶
استان کهگیلویه و بویراحمد	۱۷۱	۱۸	۳۰	۲۷	۱۰	۲۴	۹	۲۶۶	۷۵۱۵
استان زنجان	۱۶۳	۲۱	۱۱۶	۹۱	۵۵	۴۴	۱۳	۶۷	۹۴۷۲
استان قزوین	۲۳۵	۱۳۹	۱۴۱	۸۵	۳۵	۴۶	۷	۴۱	۱۱۸۸۵
استان سمنان	۲۸۴	۳۲۵	۱۵۶	۵۳	۲۵	۸	۰	۲۴	۷۸۶۹
استان سیستان و بلوچستان	۳۹۶	۲۰۴	۳۰	۱۷	۱۳	۱۰	۵	۳	۲۲۸۶۲
استان کرمانشاه	۱۰۸	۲۲۶	۶۰	۴۲	۴۲	۱۴	۵	۲۷۸۷	۱۶۷۷۷
استان کردستان	۱۴۷	۱۱۲	۸۷	۶۴	۳۱	۲۰	۴	۱۵۶	۱۱۹۸۷
استان ایلام	۲۲۳	۹۵	۳۴	۲۵	۱۲	۱۱	۳	۱۱	۶۰۴۰
شهرستان شیراز	۷۳۷	۲۴۹	۳۹۵	۲۱۳	۱۱۳	۵۱	۱۴	۳۱	۲۷۴۱۰
استان فارس	۱۴۵	۵۳	۴۷	۳۸	۲۱	۱۱	۲	۳۳	۳۸۵۸۴
استان بوشهر	۲۵۸۰	۲۱۵	۲۲۱	۱۶۵	۱۲۷	۵۲	۱	۴۴	۱۶۲۷۰
شمال استان کرمان	۱۴۰	۸۱	۱۴۸	۱۳۰	۵۵	۲۳	۹	۲۲۴	۱۵۲۸۱
جنوب استان کرمان	۳۹	۱۰۹	۱۰۲	۵۸	۱۶	۲۶	۵	۳۱۴	۲۷۲۸۱
استان گیلان	۶۰۰	۱۷۵	۱۶۸	۲۳۴	۱۶۱	۱۰۸	۲۸	۱۶۴	۱۹۰۵۳
استان مازندران	۷۹۷	۲۰۷	۲۴۵	۱۶۰	۴۷	۱۹	۰	۱۱۱	۳۱۰۵۲
غرب استان مازندران	۲۴۴	۶۴	۸۵	۴۳	۲۶	۱۶	۰	۳۷	۱۳۱۴۹
استان گلستان	۱۲۹	۵۸	۱۸۹	۷۵	۴۸	۷۵	۰	۳۰۵	۱۷۱۵۷
استان هرمزگان	۵۱	۲۰۵۳	۱۱۵۷	۲۰۵	۸۲	۱۲۲	۱۷	۰	۲۴۹۳۲
استان یزد	۱۳۰	۸۷	۳۸	۳۵	۱۳	۱۲	۴	۵۹	۱۵۳۱۵
آب و برق کیش	۲۱	۱۲	۲۸	۳۷	۷۰	۲۵۸	۱۵۵	۳	۶۵۳
جمع	۲۳۶۹۱	۱۳۰۷۲	۱۰۵۷۸	۸۶۶۴	۴۴۴۰	۲۷۴۴	۶۷۴	۱۲۳۷۴	۶۸۷۱۹۳

* با توجه به عدم وجود آمار تفکیکی تعداد ترانسفورماتورهای شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ برای ترانسفورماتورهای اختصاصی، تعداد ۱۵۱۰ دستگاه ترانسفورماتور اختصاصی این شرکت فقط در جمع لحاظ شده است.

ماخذ: گزارش آمار تفصیلی صنعت برق ایران، ویژه توزیع نیروی برق در سال ۱۳۹۶، شرکت مادر تخصصی توانیر، ۱۳۹۷