

ترانسفورماتور

Iran Transformer Magazine Vol.VI issue 2 Dec. 2020

فصلنامه ترانسفورماتور - اولین نشریه اختصاصی ترانسفورماتور در ایران

سال ششم | شماره ۱۷ | پاییز ۱۳۹۹ | قیمت ۲۰۰۰۰ تومان

۱۷



AZARBAIJAN EFHAM CHEMISTRY Co.

ارم شیمی آذربایجان

اولین تولیدکننده روغن ترانسفورماتور در ایران



بازدهی ترانسفورماتور
از نقطه نظر استاندارد IEC60076-20
تصفیه‌ی شیمیایی روغن ترانسفورماتور

گفت‌وگو با دکتر هاشم علیپور
مدیرکل دفتر فنی و نظارت شبکه انتقال توانیر
پاسخ به ۲۰ سوال پرتکرار بهره‌برداران

آریا ترانسفو
ARYA TRANSFO

حامی هفتمین
کنفرانس بین المللی
ترانسفورماتور
(وب کنفرانس)

هفتمین
کنفرانس بین المللی
ترانسفورماتور
(وب کنفرانس)

اول آبان ماه ۱۳۹۹ - سالن آمفی تئاتر وزارت نیرو

**7th International
Transformer
Conference**

22nd October 2020
Ministry of Energy, Tehran, Iran



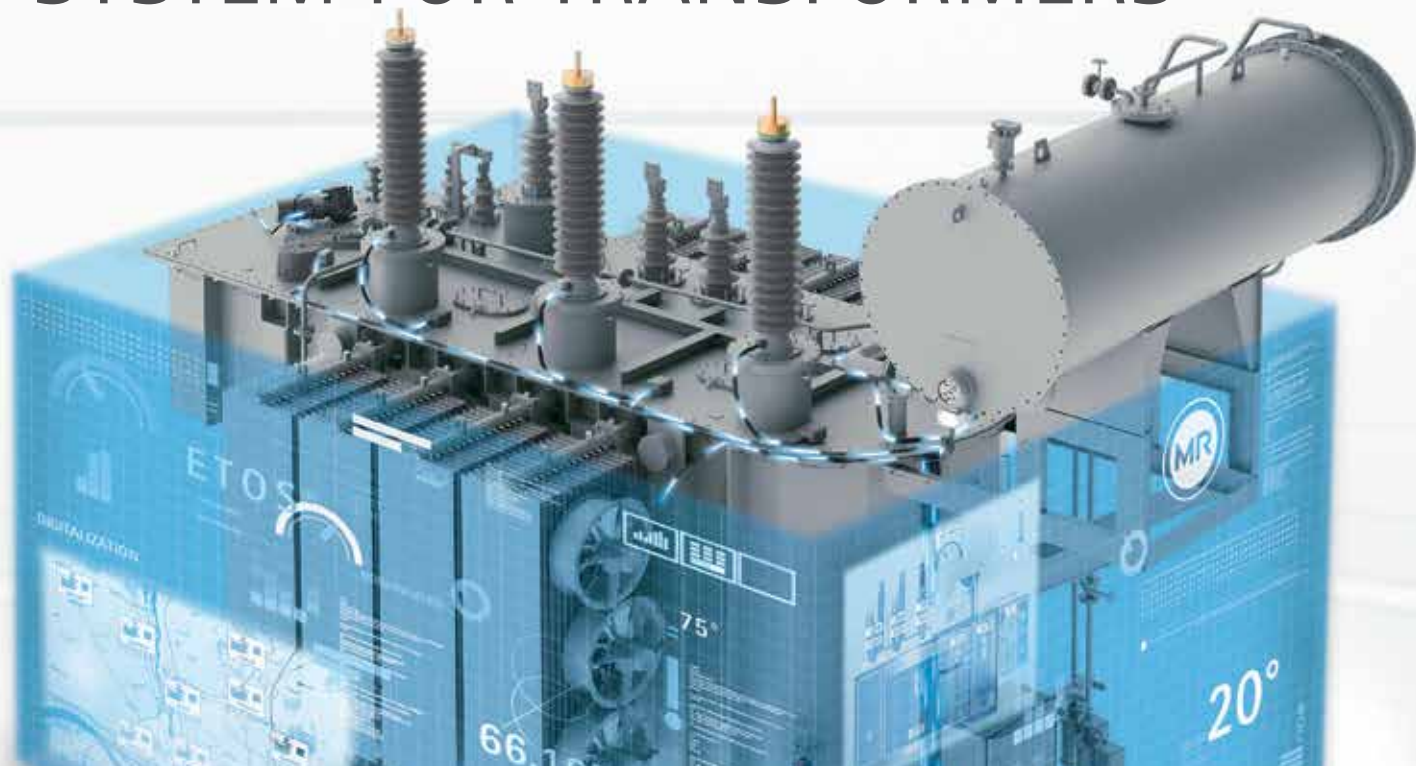
کارخانه: سمنان، شهرک صنعتی شهیرزاده، کدپستی: ۳۵۷۳۱۹۵۹۸۶، صندوق پستی: ۱۱۱-۳۵۷۱۵، شهیرزاده، سمنان
تلفن: ۵۳-۲۳۶۷۰۱۴۸ (۰۲۳)، فکس: ۷-۱۲۶-۲۳۶۷۰ (۰۲۳)

www.arya-transfo.com
sales@arya-transfo.com



ETOS®

THE FIRST OPEN OPERATING SYSTEM FOR TRANSFORMERS



ONE SYSTEM. MANY ADVANTAGES.

ETOS® (Embedded Transformer Operating System) is an open system solution for reliable monitoring, control, regulation and digitalization of power transformers.

YOUR BENEFITS AT A GLANCE

- 1 system from 1 partner
- Manufacturer-independent
- Ability to connect third-party suppliers (sensors and data)
- Open for Integration in any environment
- Modular system of hardware and software
- Maximum cyber security
- Also available as retrofit solution
- Efficient operation & maintenance of each transformer

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstr. 8
93059 Regensburg/Germany
Email: etos@reinhausen.com
www.reinhausen.com



THE POWER BEHIND POWER.

نیرو نماد خراسان

درباره ما

شرکت دانش بنیان نیرونماد خراسان در سال ۱۳۷۴ خورشیدی با هدف دستیابی و خودکفایی در طراحی و ساخت ماشین آلات و تجهیزات صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، نیروگاه، فولاد و ... تاسیس گردید. این شرکت اکنون به مجموعه‌ای صاحب فناوری تبدیل شده است و در بین رتبه‌های برتر صاحبان فناوری بازپالایش روغن کارکرده و ماشین‌آلات پرتابل تصفیه‌ی و بازیافت روغن در عرصه‌ی جهانی قرار گرفته است. نیرونماد خراسان با بهره‌گیری از دانش روز دنیا و دارا بودن آزمایشگاه‌های تخصصی نه تنها گام‌های موثری در صنایع مختلف کشور برداشته، بلکه توانسته است با تکیه بر کیفیت و قیمت رقابتی محصولات و خدمات خود را به به کشورهای اروپایی، آسیایی و آفریقایی صادر نماید.

برخی از محصولات :

- دستگاه پرتابل تصفیه شیمیایی روغنهای ترانسفورماتور و توربین
- سیستمهای سولفورزدایی روغن ترانسفورماتور و مشتقات نفتی
- فیلترالکترواستاتیک روغن جهت حذف وارنیش
- ماشین آلات پرتابل تصفیه روغنهای ترانسفورماتور، توربین، هیدرولیک و...
- فیلتراسیون روغنهای صنعتی و سوخت
- تزریق و احیاء گاز SF6
- خطوط بازپالایش روغنهای کارکرده
- تبخیر کننده تقطیری فیلم نازک تحت وکیوم
- خطوط بلندینگ تولید روغن و هیدورکربن
- برج های تقطیری اتمسفری و خلاء
- سیستمهای فلاشینگ لوله و مخازن
- دیسندر و دیسلتر چاه نفت
- فیلتراسیون آب برگشتی چاه نفت
- بسکت فیلتر و اویل سپراتور
- مخازن ذخیره روغن و لیچینگ

NIROONAMAD

Transformer Oil Regeneration & Purification



ترانسفو

خدمات پس از فروش
ایران ترانسفو



سندیکای صنعت برق ایران
Iran Electrical Industry Syndicate



شرکت خدمات فنی و مهندسی
قلعه ساز ریشهر

قلعه ساز ریشهر

GHALE SAZE RISHEHR





شرکت خدمات فنی و مهندسی
قلعه ساز ریشهر
ثبت ۱۴۹۸



ما در شرکت **قلعه ساز ریشهر** به عنوان اولین مجری انجام سیرکولاسیون آنلاین ترانسفورماتورهای توزیع هوایی در جنوب کشور و نمایندگی خدمات پس از فروش گروه ایران ترانسفو، دارای گواهینامه‌های بین‌المللی استاندارد سیستمهای مدیریت، مجهز بودن به دستگاههای تصفیه فیزیکی و شیمیایی روغن ترانسفورماتور و روغنهای صنعتی در ظرفیت‌های مختلف و نیز دارا بودن کارگاه ثابت تعمیرات ترانسفورماتور، افتخار ارائه خدمات ذیل را بر اساس استانداردها و مطابق دستورالعمل‌های کارخانه‌های سازنده و با استفاده از بروزترین تجهیزات و دستگاهها، به صنایع مختلف را داریم.

- ← نصب، مونتاژ، دمونتاژ، تست و راه‌اندازی ترانسفورماتور
- ← انجام تصفیه شیمیایی و فیزیکی روغن ترانسفورماتور به صورت Hot-Line
- ← اورهال و بازسازی ترانسفورماتور، تپ چنجر و خدمات پشتیبانی
- ← طراحی، ساخت و نصب کاور ضدگلوله و ضدسرقت ترانسفورماتور
- ← انجام کلیه تست‌های الکتریکال دوره‌ای و عیب‌یابی ترانسفورماتور در سایت
- ← نمونه‌گیری و انجام کلیه آزمون‌های روغن، تحلیل و عمرسنجی ترانسفورماتور
- ← تهیه و توزیع کلیه قطعات، تجهیزات حفاظتی و روغن ترانسفورماتور
- ← ارائه خدمات مشاوره، تأمین تجهیزات و اجراء پروژه‌های صنعت برق

آدرس: بوشهر، بزرگراه نیروگاه اتمی، قطب صنعتی تنگک، خیابان معاینه فنی، کارگاه ترانسفورماتور
تلفن: ۰۹۱۷۷۷۱۱۵۵۰ - ۰۷۷۳۳۵۷۷۱۴۵
فکس: ۰۷۷۳۳۵۷۷۱۴۴
www.gsrishahr.com
Email: Gsrishahr@yahoo.com

آدرس شعبه ۲: اهواز، خیابان ۱۷ شرقی کیانپارس، مجتمع مهربان، پلاک ۴۸
تلفکس: ۰۶۱-۳۳۹۱۳۲۱۷

سنسورهای هوشمند خانواده

MSENSE



MSENSE BM

مانیتورینگ بوشینگ

ارزیابی وضعیت بوشینگ‌های فشار قوی، تشخیص زودهنگام خطا و ارائه پیشنهادات لازم به بهره‌بردار



MSENSE DGA 5/9

مانیتورینگ گازهای محلول در روغن

ارزیابی دقیق وضعیت روغن و ترانسفورماتور، دسته‌بندی خطا و ارائه پیشنهادات



MSENSE FO

مانیتورینگ دمای نقطه داغ سیم پیچ

اندازه‌گیری مستقیم دما در محل سیم‌پیچ و ایجاد امکان مدیریت دما و بهره‌برداری بهینه از ترانسفورماتور



MSENSE DGA 2/3

مانیتورینگ گازهای محلول در روغن

از جمله هیدروژن، منواکسید کربن و رطوبت جهت تشخیص زودهنگام خطا در ترانسفورماتور

انرژی مشاور رسمی گروه رینهازن در ایران

جهت کسب اطلاعات بیشتر و یا پشتیبانی فنی و بازرگانی در مورد این محصولات با شرکت انرژی تماس بگیرید:

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۴۱۴۴۱ | فکس: ۰۲۱-۸۸۶۴۱۹۴۷ | ایمیل: E@enerjan.ir | آدرس: میدان ونک، برج نگار، طبقه ۲۱، واحد ۸





انرژیان مشاور رسمی گروه رینهازن در ایران
تسهیل‌گر روابط شرکت‌های ایرانی با گروه رینهازن



جهت کسب اطلاعات بیشتر و یا پشتیبانی فنی و بازرگانی در مورد این محصولات با شرکت انرژیان تماس بگیرید:

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۴۱۴۴۱ | فکس: ۰۲۱-۸۸۶۴۱۹۴۷ | ایمیل: E@enerjan.ir | آدرس: میدان ونک، برج نگار، طبقه ۲۱، واحد ۸



KAVOSHgaran SANATI PART KEYHAN COMPANY

International
Oil Regeneration Services



شرکت کاوشگران صنعتی پارت کیهان

- *ارایه خدمات فنی مهندسی در صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، پالایشگاهی و نیروگاهی*
- *خدمات پیشرفته تصفیه فیزیکی و شیمیایی انواع روغن های صنعتی*
- *برگزاری کارگاه و سمینار آموزشی OCM روغن و روانکارهای صنعتی*

*وارنیش زدایی از روغن توربین * سولفورزدایی از روغن ترانس*

KSP.Company

t.me/Lubeoil

info@kspk.ir

www.KSPK.ir

021-77323745

آریا ترانسفو

ARYA TRANSFO



تولید کننده انواع ترانسفورماتورهای توزیع



دارنده گواهینامه تست های تایپ، روتین و اتصال کوتاه از موسسه بین المللی KEMA
برای ترانسفورماتورهای توزیع در رده های ولتاژی ۲۰ و ۳۳ کیلوولت

ترانسفورماتورهای توزیع:

ترانسفورماتورهای کنسرواتوری:

- به صورت دیواره کنگره ای تا ولتاژ ۳۶ kV و توان ۴۰۰۰ kVA
- به صورت رادیاتوری تا ولتاژ ۳۶ kV و توان ۴۰۰۰ kVA

ترانسفورماتورهای هرمتیک:

- به صورت دیواره کنگره ای تا ولتاژ ۳۶ kV و توان ۴۰۰۰ kVA
- به صورت بالشک گازی تا ولتاژ ۳۶ kV و توان ۴۰۰۰ kVA

ترانسفورماتورهای خشک رزینی:

- تا ولتاژ ۳۶ kV و توان ۴۰۰۰ kVA



دفتر مرکزی: تهران، کدپستی: ۱۴۶۸۸۳۳۸۴۶، صندوق پستی: ۱۵۱۷۵-۵۱۸، تهران

تلفن: ۸۸۲۷۴۳۳۵-۸ (۰۲۱)، فکس: ۸۸۲۷۴۳۳۹ (۰۲۱)

www.arya-transfo.com





تعمیر انواع ترانسفورماتور
سرویس و اورهال ترانسفورماتور و تپ چنجر
انجام آزمون های الکتریکه و روغن ترانسفورماتور
فروش ترانسفورماتورهای نرمال و ویژه



ALVAND TAVAN ENERGY CO.

شرکت خدمات فنی و مهندسی الوند توان انرژی

نماینده فروش و خدمات پس از فروش شرکت

آریا ترانسفو
ARYA TRANSFO

دفتر مرکزی: تهران، فلکه دوم صادقیه، مجتمع گلдіس، طبقه ۱۳ واحد ۱۷

کارگاه: شهرک صنعتی پرند، خیابان گلپهار، پلاک ۴۳

تلفن: ۰۲۹-۴۴۲۸۹۰۲۸-۲۹ فکس: ۰۲۱-۴۶۱۲۹۵۳۶

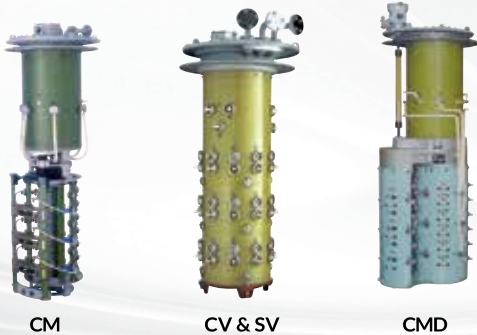
WWW.ATECCO.IR

"SMART CHOICE"

THE LEADING MANUFACTURER OF ON-LOAD AND OFF-CIRCUIT TAP CHANGERS FOR TRANSFORMERS

APPROVED BY TAVANIR

Conventional Oil Type OLTCs



CM

CV & SV

CMD

Vacuum Type OLTCs



CM2

CV2

SHZV

Vacuum Type OLTCs for Dry Type Transformer



3xCZI

Motor Drive Unit



SHM-D



is in cooperation with Iran Exclusive Agent



AREAS OF USE

Power Grids & Energy Sector
Chemical, Metallurgical and
Railway Projects



HOLDER OF

Holder of Over 200
Patents in Tap Changer
Design



EXPORT

Export to More Than 130 Countries
in America, Asia, Europe,
Africa and Oceania

HM Elektromekanik Üretim A.Ş.

Factory: Organize Sanayi Bölgesi 9. Cadde No.13/2 10020 Merkez-BALIKESİR
Phone: +90 266 281 12 32 Fax: +90 266 281 12 33

Sales Office: Cevizli Mah. Tugay Yolu Caddesi OFİSİM İSTANBUL
B-Blok D: 24 Maltepe/İSTANBUL-TURKEY
Phone: +90 216 232 22 46 Fax: +90 216 232 22 47

Sepahan Tavan Gostar Company

Main Office: No. 4, Niloofar Blind, Kargar Blvd., Daneshgah St., Esfahan, Iran
Postal Code: 81739 38741 Tel: +98 (0)31 3627 3907 - 3629 3654 Fax: +98 (0)31 3625 6997
Tehran Office: Unit 6, 2nd floor, No. 22, Toos Building, Ahmad Moghadas St. (West 11th St.),
Shahrdari Blvd., Sa'adat Abad St., Tehran, Iran Postal Code: 19988 44339
Tel: +98 (0)21 2238 2471 - 2213 7299 Fax: +98 (0)21 2237 4336

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 آرش نواب پور
 مدیر آگهی و اشتراک: مهندس فرشته خدادادی
 همکاران این شماره: مهندس فرهاد مرادی، مهندس آرش نواب پور،
 مهندس سیامک غفاری، فریده عباسی
 عکاسان: سید سپاس طباطبائی، مونا طباطبائی آزاد
 گرافیک و صفحه آرایی: فرزاد خالقی
 مدیر مالی: دکتر ایلناز نواب پور

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

فهرست

۲ سخن مدیر مسئول
 ۳ سرمقاله

۴ خبر

۶ ترانسفورماتور از نگاه آمار (۱)

گفت و گو:

۸ گفت و گو با دکتر هاشم علیپور مدیرکل دفتر فنی و نظارت شبکه‌ی انتقال شرکت توانیر

مقالات:

۱۱ پاسخ به ۲۰ سوال پرتکرار بهره‌برداران ترانسفورماتور

۱۵ استراتژی‌های کنترل عملکرد جزیره‌ای ریزشبکه‌ی چندگانه با ترانسفورماتور هوشمند

۱۹ طراحی و ساخت دستگاه اندازه‌گیری مقاومت اهمی سیم‌پیچ ترانسفورماتور

۲۲ ارزیابی عملکرد جاذب‌های بنتونیت و بوکسیت در تصفیه‌ی شیمیایی روغن ترانسفورماتور

۲۷ جلوگیری از افزایش دمای نقطه‌ی داغ در یک ترانسفورماتور توزیع

معرفی استاندارد:

۳۳ بازده ترانسفورماتور / براساس استاندارد IEC60076-20 Edition 1.0

۳۸ ترانسفورماتور از نگاه آمار (۲)

کتاب:

۴۲ ترجمه فصل چهارم کتاب J&P : کنترل پایه- پیرو

۴۶ ترجمه فصل سوم کتاب ABB: راهنمای تحلیل عیوب

۵۱ معرفی کتاب

۵۲ ترانسفورماتور از نگاه آمار (۳)



از علاقمندان دعوت می‌شود مقالات و یا تجارب بهره‌برداری 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 تیتیر 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

کنفرانس کاهش نیافت، بلکه بیشتر از ۹۰۰ نفر این رویداد را به صورت زنده مشاهده کردند که بیش از سه برابر متوسط تعداد شرکت کنندگان حاضر در کنفرانس‌های سال‌های گذشته است. این موضوع به خوبی نشان می‌دهد که نه تنها زیرساخت‌های لازم برای برگزاری این گونه رویدادها از طریق اینترنت در کشور ما وجود دارد، بلکه به دلایلی همچون عدم نیاز به حضور فیزیکی و هزینه‌ی کمتر، استقبال مخاطبین نیز از این رویدادهای آنلاین بیشتر است. با توجه به تجربه‌ی خوب برگزاری وب-کنفرانس ترانسفورماتور، امیدوارم دست اندرکاران برنامه‌ریزی و اجرای سایر کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های صنعت برق نیز این رویدادها را بصورت آنلاین برگزار نمایند.

نسخه‌ی کامل ۲۲۰ مقاله‌ی ارائه‌شده در هفت دوره کنفرانس بین‌المللی ترانسفورماتور و همچنین فیلم ارائه‌ی مقالات در کنفرانسهای ششم و هفتم را می‌توانید از وبسایت کنفرانس مشاهده و دانلود نمایید:

www.Transfo.ir



شیوع بیماری کووید-۱۹ بیشتر همایش‌ها و نمایشگاه‌های صنعت برق که برای اجرا در سال ۱۳۹۹ برنامه‌ریزی شده بودند را به تعطیلی کشاند. استمرار این وضعیت می‌تواند چالشی جدی برای روند رو به پیشرفت صنعت برق ایران باشد. چرا که در قالب این رویدادهاست که ثمرات سال‌ها تحقیق و تجربه در اختیار فعالین این صنعت قرار می‌گیرد: کنفرانس‌ها به عنوان محلی برای تبادل تجارب و معرفی دستاوردهای علمی و فنی؛ و نمایشگاه‌ها به عنوان محلی برای ملاقات رودررو و مذاکره‌ی مستقیم فروشندگان و خریداران و همچنین محلی برای عرضه‌ی آخرین تولیدات سازندگان داخلی و خارجی.

با توجه به همه‌ی محدودیت‌ها، هفتمین کنفرانس بین‌المللی ترانسفورماتور، در تاریخ اول آبان ۱۳۹۹ با همکاری وزارت نیرو، شرکت توانیر و مجله‌ی ترانسفورماتور به صورت مجازی برگزار شد. این رویداد بصورت وب-کنفرانس ساماندهی شده و از طریق وبسایت وزارت نیرو و کانال آپارات فصلنامه‌ی ترانسفورماتور پخش شد. با وجود برگزاری کنفرانس بصورت مجازی، نه تنها تعداد حاضرین در

مهندس حرمت اله فیروزی
سر دبیر



سرمقاله

مقاومت اهمی سیم پیچ ترانسفورماتور پرداخته شده است. بدیهی است چنانچه این تجهیزات تولید داخل بتوانند الزامات فنی مورد نظر خریداران را فراهم نمایند، هم به لحاظ قیمتی و هم به لحاظ دسترس پذیری خدمات پس از فروش، جذابیت بالایی خواهند داشت.

نظر به اهمیت کاهش دمای ترانسفورماتور در افزایش بارگیری و همچنین افزایش طول عمر آن، یکی دیگر از مقالات این شماره از نشریه به اثرات و نتایج استفاده از سیال های مغناطیس شده در ساختمان ترانسفورماتور پرداخته است که می تواند در آینده به مبحثی جذاب در مقیاس صنعتی تبدیل گردد.

گسترش روزافزون منابع تولید برق پراکنده، ریز شبکه ها و نیز پیشرفت ها در حوزه الکترونیک قدرت منجر به اهمیت یافتن و رشد روزافزون سیستم های مدیریت و کنترل توان در شبکه های توزیع شده است. از اینرو استفاده از ترانسفورماتورهای هوشمند مورد توجه قرار گرفته است. در این شماره از مجله، مقاله ای در این خصوص ارائه گردیده است که به استراتژی های کنترل عملکرد جزیره ای ریز شبکه چندگانه با استفاده از ترانسفورماتور هوشمند می پردازد.

در پایان و حسب سنت حاکم بر بخش سرمقاله ای فصلنامه، مجددا یادآوری می کنم که اساسا یکی از اهداف و علاقه مندی های هیأت تحریریه، به اشتراک گذاری و انتقال تجربیات بهره برداری، ریشه یابی حوادث و معرفی نوآوری های مرتبط با ترانسفورماتورها بوده است. قطعا بسیاری از خوانندگان این مجله، خود از تجربیات ارزشمندی در زمینه بهره برداری، نگهداری و تعمیرات ترانسفورماتورها برخوردارند. لذا نشریه ی ترانسفورماتور این آمادگی را دارد که در انتقال و گردش این تجربیات سهیم باشد.

■ ■ ■

در مدت زمانی که از شروع سال ۱۳۹۹ می گذرد، اتفاق مهمی که اقتصاد کشور و طبیعتا صنعت ترانسفورماتور را تحت تاثیر قرار داده است، جهش قابل توجه نرخ ارز می باشد. به گونه ای که ارزش ریالی ترانسفورماتورها، روغن، تجهیزات تست و اندازه گیری و سایر لوازم جانبی مرتبط را دستخوش تعدیلات افزایشی قابل توجهی نموده است. لذا انتظار می رود که در واکنشی طبیعی و البته مبتنی بر مهندسی، رعایت هر چه بیشتر اصول بهره برداری و نیز خدمات نگهداری و تعمیرات در کانون توجه مالکان ترانسفورماتورها قرار گیرد.

به عنوان نمونه، افزایش چشم گیر قیمت روغن های نفتانیک، یک بار مالی جدی برای مالکین ترانسفورماتورها به همراه داشته و به همین دلیل نگاه ها را به سمت تصفیه ی شیمیایی به عنوان راهکاری جایگزین برای تعویض روغن سوق داده است. در این شماره از فصلنامه، مقاله ای در خصوص تصفیه ی شیمیایی ارائه شده است که به ارزیابی و مقایسه ی کارایی جاذب های صنعتی متفاوت بر روی تصفیه ی شیمیایی روغن پرداخته است.

در بخش دیگری از مجله، نوشتاری در قالب طرح سوال و جواب ارائه گردیده است که در آن به برخی سوالات شایع در خصوص بهره برداری، نگهداری و تعمیرات ترانسفورماتورها پاسخ داده شده است. انتخاب سوالات بر مبنای تجربیات میدانی نویسندگان و فراوانی آماري سوالات از سمت بهره برداران بوده است.

امروزه با توجه به نرخ ارز، قیمت تجهیزات تست و اندازه گیری خارجی در مقایسه با تجهیزات تولید داخل بسیار قابل توجه گردیده و با در نظر گرفتن هزینه ی انجام تست ها، در برخی موارد خرید این تجهیزات با بازگشت سرمایه ی طولانی مواجه گردیده یا اساسا غیر اقتصادی شده است. در یکی از مقالات این شماره از فصلنامه، به ساخت و تولید صنعتی یکی از دستگاه های اندازه گیری تولید داخل برای اندازه گیری