

ONLOAD

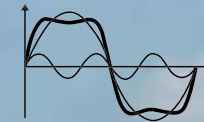
آماده برای تغییر

عصر دیجیتال برای ترانسفورماتور فرارسیده است.
رونار اسواوارسون از شرکت اپراتور شبکه برق Veitur
در ایسلند توضیح می دهد که چرا لازم است بر نوآوری
تمرکز نمود.

کار می کند

این سازه کوچک تمام تفاوت را ایجاد می کند

تولید برق از باد برای محیط زیست مناسب است لیکن اغلب ریسکی برای شبکه برقرسانی نیز محسوب می شود. نیروگاههای بادی هارمونیکهایی بوجود می آورند که می تواند موجب اختلال در کیفیت توان تحویلی به شبکه شده و چنانچه نیروگاهی از حدود استاندارد تجاوز کند از شبکه خارج شده و در بدترین حالت مجوز آن باطل می شود. برای این نیروگاه، که در جنوب آلمان واقع است، این نگرانی دیگر وجود ندارد. بلوکهای سیمانی کوچکی که در پای توربین بادی قرار دارد هریک حاوی سیستمهای فیلتر فرکانس بالای تولید شرکت MR است که شبکه برق بدون اختلال تا فرکانس ۹ کیلوهرتز را تضمین می نماید. تا همین اواخر این فیلترینگ تنها تا ۲/۵ کیلوهرتز امکان پذیر بود.



آیا مایل به دانستن تکنولوژی پشت این دستاورد هستید؟
اطلاعات بیشتر در این خصوص را از وبسایت یا ارسال ایمیل به پست
الکترونیک ذیل بدست آورید:

www.onload.reinhausen.com/en/powerquality

✉ t.schlegel@reinhausen.com

فهرست

ONLOAD — 02



۶ سیار کردن فشار قوی: در جنوب آفریقا اولین دستگاه تست سیار در حال انجام آزمونهای فشار قوی است

۱۰ زندگی بعنوان یک حلال مشکلات: گفت و گو با اووه سلتسام، سرپرست بخش خدمات فنی و مهندسی، در رابطه با پروژه های چالش برانگیز

۱۲ ناوگان بدون خطا: شرکت بهره بردار شبکه راینلند، دانشگاه ووپر تال و شرکت MR روشهای نوین مدیریت ناوگان ترانسفورماتوری را توسعه می دهند.

۱۶ در خدمت ترانسفورماتور شما: با کلیه خدمات جامع ما در خصوص ترانسفورماتور و تپ چنجر آشنا شوید.

۱۸ پایش و خطایابی: چگونه سیستم پایش وضعیت آنالین MSense BM بوشینگ ترانسفورماتور را پایش کرده و چگونه می توان با کمک HiRES شکست در سیستم کابلی را شناسائی نمود؟

۲۰ در جاده: مدت زمان زیادی است که ماشین خدمات رسانی سیار در آلمان و اتریش ترانسفورماتورها و تپ چنجرها را در محل سرویس می نماید و این روش برای بهره بردار شبکه مناسب تر است.

۲۴ پرونده: ترانسفورماتور هوشمند
رونار اسواورسون از شبکه انتقال برق ایسلند (Veiture) توضیح می دهد که چرا آینده ترانسفورماتور در هوشمند سازی است.

سایر مطالب

- ۲ کار می کند
- ۴ سخن مدیرعامل
- ۲۹ شناسنامه نشریه
- ۳۰ دانستنی های مفید

سخن مدیرعامل

خواننده گرامی

از شما بابت وقتی که برای مطالعه مجله ONLOAD می گذارید سپاسگزارم. یکی از اهداف اصلی این شماره از نشریه، معرفی خدمات ما برای ترانسفورماتورهای تنظیم ولتاژ است. گروه Reinhausen در سالهای اخیر علاوه بر تولید تجهیزات با کیفیت بالا در حوزه ارائه خدمات مرتبط با ترانسفورماتور نیز فعال بوده است. خدمات جدیدی که توسط ما ارائه می شود شامل مشاوره، عیب یابی، پشتیبانی فنی، به روز رسانی، مدیریت و مانیتورینگ ترانسفورماتور منطبق بر آخرین دانش روز می باشد..

موضوع روز صنعت، دیجیتال کردن تجهیزات بوده که یکی از مزایای آن کاهش هزینه و در عین حال افزایش در دسترس بودن تجهیز است. در این رابطه مطالعه مقاله این شماره مجله در خصوص همکاری ما و اپراتور شبکه برق رسانی ایسلند (Veitur) به منظور «هوشمند کردن» ترانسفورماتور و برنامه های مشترک آتی، به شما پیشنهاد می شود.

همچنین در این شماره خواندن مقالات: کیفیت توان برای اتصال مزرعه بادی به شبکه برق، فرآیند تولید مکانیزه در شرکت ایتالیائی C.a.p.t (از شرکای Reinhausen) که در آن تپ چنجر ترانسفورماتورهای توزیع تولید می شود، توصیه می گردد.

با تشکر از فرصتی که برای مطالعه اختصاص می دهید
مایکل روئده

مایکل روئده
مدیرعامل شرکت

Maschinenfabrik
Reinhausen (MR)



تجارت آفریقای فشار قوی بصورت

سیار

چرا باید زمان و پول را صرف دمونتاژ و انتقال ترانسفورماتور برای انجام آزمونهای فشار قوی یک ترانسفورماتور قدرت کنید، در حالی که می‌توانید تست‌ها را در همان محل انجام دهید؟ الان دیگر دلیلی برای این کار وجود ندارد. هم‌اکنون در نواحی جنوبی آفریقا، اولین کامیون تست در سطح قاره در حال کار است.

Craig Mannheim

ساوانا، منطقه‌ای با رودهای خروشان، گله‌های حیوانات در حال مهاجرت و ترانسفورماتورهای قدرت. نواحی جنوبی آفریقا توزیع گسترده‌ی انرژی الکتریکی را مدیون تلاش‌هایی هستند که در اواخر دهه ۱۹۶۰ و اوایل ۱۹۷۰ صورت گرفت. در نتیجه ترانسفورماتورهای پست‌های نیروگاههای برق آبی و خطوط انتقال هوایی بسیار طویل نیز، مربوط به همان دوره هستند و حدود ۴۰ تا ۵۰ سال است که تحت بهره برداری قرار گرفته‌اند. آن‌طور که کوپوس دوویه^۱ مدیر اجرایی Reinhausen در آفریقای جنوبی می‌گوید: «ما معتقدیم که تعداد ترانسفورماتورهای قدرت در نواحی جنوبی آفریقا که نیاز به تعمیرات اساسی



دارند، به طور فوق‌العاده‌ای افزایش خواهد یافت.» و از این رو، اپراتورها با یک مشکل لجستیکی بسیار مهم مواجه هستند: کشورهایی مانند نامیبیا، آفریقای جنوبی و بوتسوانا با وجود زیرساخت‌های مناسب تاسیسات کمی دارند که کار در آن‌ها انجام می‌گردد. به همین دلیل مسیرهای انتقال طولانی می‌شوند. «در زیمبابوه، زامبیا و موزامبیک، انتقال ترانسفورماتورها یک کابوس لجستیکی است. بسیاری از پستهای اصلی تقریباً غیر قابل دسترسی هستند.» همچنین مسیرهای کمی هستند که در وضعیت قابل قبولی قرار دارند. بیشتر مسیرهای رودخانه‌ای که ترانسفورماتورها در زمان نصب از آنها عبور کرده‌اند امروزه به وسیله سدها مسدود شده‌اند. و اگر

پل‌هایی در کار باشند، معمولاً برای تحمل این حجم از بار طراحی نشده‌اند. دوویه می‌افزاید: «معنای همه‌ی اینها این است که ما باید مسیرهای جایگزین نامناسبی را انتخاب کنیم. بنابراین از خودم پرسیدم آیا منطقی‌تر نخواهد بود که تست‌های فشارقوی را در محل انجام بدهیم؟» گونتر پانزر^۲ از شرکت Reinhausen آلمان دوویه را به رالف برگمان^۳ مدیرعامل HIGH-VOLT که یک شرکت با سابقه و متخصص در اندازه‌گیری و تست فشارقوی و بخشی از گروه Reinhausen است معرفی کرد. این سه نفر برای بررسی راه‌حل‌های احتمالی تست سیار یکدیگر را ملاقات کردند. با در نظر داشتن این ملاقات دوویه تلفن را بر می‌دارد و با درسدن تماس می‌گیرد.

رانندگی جایگزین دمونتاژ ترانسفورماتور می‌شود!

در طرف دیگر تماس تلفنی که دوویه برقرار کرده بود، ماریو یوخیم^۴ در HIGHVOLT قرار داشت. هم‌اکنون چند سال است که HIGHVOLT کامیون‌هایی با تکنولوژی‌های تست مجتمع شده و مبدل‌های فرکانس استاتیک می‌سازد، تجهیزاتی که می‌توانند به طور مثال برای تست ولتاژ القایی و یا اندازه‌گیری تلفات بی‌باری در محل مورد استفاده قرار بگیرند. به طور معمول تست‌های الزامی از این نوع، نیازمند پیاده‌سازی کل

«تست‌های فشارقوی سیار به ما این فرصت را دادند که یک شبکه‌ی قابل اعتمادتر بسازیم»

نیکو دی جاگر از شرکت برق شهری ژوهانسبورگ

ترانسفورماتور قدرت، خارج کردن روغن و انتقال ترانسفورماتور به یک کارگاه برای تست و سپس تزریق مجدد روغن و اتصال مجدد تجهیزات هستند. آن‌طور که یوخیم توضیح می‌دهد: «این کار زمان و هزینه زیادی را شامل می‌شود که معمولاً می‌توان با استفاده از ایستگاه تست سیار از هر دو آنها اجتناب کرد.»

کامیون‌های تست، راه حل مناسبی برای نواحی جنوبی آفریقا هستند و

تا الان چیزی نبوده است که بتواند این سرویس را فراهم کند. با سفارش دوویه دو پست سیار وارد شدند -یکی برای جریان متناوب و دیگری برای جریان مستقیم- و شرکت Reinhausen آنها را برای کار آماده کرد.

پویایی در کنار قابلیت اطمینان

پس از استقرار اولیه در ناحیه ژوهانسبورگ، کامیون‌ها همراه با ده متخصص Reinhausen به زودی مسیرشان را در کشورهای دیگر منطقه پیش می‌گیرند. دوویه توضیح می‌دهد: «آن‌ها بیشتر برای آن دسته از تست‌های فشارقوی استاندارد بر روی ترانسفورماتورهای قدرت استفاده می‌شوند، که لازم است به هنگام گزارش وقوع خطا، هنگام اورهال دوره‌ای و یا هنگام پیش‌راه‌اندازی، انجام شوند.» حالا دیگر ترانسفورماتورها تنها در صورتی پیاده‌سازی و به یک کارگاه ترانسفورماتور منتقل می‌شوند، که واقعا نشانه‌های یک ایراد را داشته باشند. «به این ترتیب ما می‌توانیم به مشتریان کمک کنیم تا هزینه کمتری داشته باشند.»

شرکت برق شهری، تامین کننده‌ی برق ژوهانسبورگ که اولین تست فشارقوی سیار در آفریقا را انجام داده است یک مثال از صرفه جویی در هزینه است. نیکو دی جاگر^۵ یک عضو شورای شهر که مسئول زیرساخت است، به این ایده علاقه مند است. «این تست‌های فشارقوی سیار یک راه حل بسیار اقتصادی برای ما هستند. چرا که ما می‌توانیم آنالیزهای عیب‌یابی مناسب را بر اساس اطلاعاتی که آنها فراهم کرده‌اند انجام دهیم، همچنین آنها این فرصت را برای ما ایجاد می‌کنند که تصمیم‌های هوشیارانه‌تری در رابطه با تعمیر و نگهداری مورد نیاز برای ترانسفورماتورهای فشارقوی بگیریم.» حتی اولین به کارگیری یکی از کامیون‌های تست در ژوهانسبورگ نیز بر این موضوع گواهی می‌دهد. یک اشکال در شبکه گزارش شده بود اما مشخص نبود که ترانسفورماتور عامل آن باشد. کامیون‌های Reinhausen به ماموریت ارسال شدند و تنها پس از چند روز مشخص شد که ترانسفورماتور کاملاً سالم است. در نتیجه ایراد در جای دیگری قرار داشت. دوویه این‌طور می‌گوید: «به طور عادی لازم بود که ترانسفورماتور دمونتاژ شده و در یک کارگاه تست شود، یعنی چند ماه خروج از مدار. برق شهری باید ۱۳ میلیون رند (واحد پول آفریقای جنوبی) هزینه می‌کرد، تنها برای این که بفهمد همه چیز سالم است. راه‌حل اندازه‌گیری سیار، تنها کسری از آن مقدار هزینه داشت.»

۱ کوبوس دوویه کامیون‌های تست را به آفریقا آورد. به طور قطع او از کم بودن سفارشات وارده شکایتی نخواهد داشت!

۲ پس از اورهال، دریافت آلارم یا هنگام راه‌اندازی یک ترانسفورماتور قدرت، تیم همراه کامیون تست وارد شده و اطمینان حاصل می‌کنند که همه چیز ۱۰۰ درصد به همان صورتی که باید، کار می‌کند.

۳ آمادگی برای تست در ژوهانسبورگ: ترانسفورماتور قدرت تنها در صورتی دمونتاژ می‌شود که تست، یک ایراد را شناسایی کند. به همین دلیل به طور قابل ملاحظه‌ای هزینه‌های اورتورها کاهش می‌یابد.

1. Kobus de Villiers
2. Gunter Panzer
3. Ralf Bergmann
4. Mario Jochim
5. Nico De Jager



«اگر نتوان ترانسفورماتور را به کارگاه تست برد، می‌توان کارگاه تست را به آنجا برد»

کوبوس دوویه از شرکت MR آفریقای جنوبی



راهبای ارتباط با ما:

آیا درباره‌ی تکنولوژی تست HIGHVOLT سوالی دارید؟ دکتر ماریو یوخیم خوشحال می‌شود که شما را بیشتر راهنمایی کند:

jochim@highvolt.de

انجام این تست‌ها توسط ایستگاه تست سیار امکان‌پذیر است:

۱. تست ولتاژ القایی:
 - تست عایق‌بندی سیم‌پیچ (در ترانسفورماتورهای تک‌فاز و سه‌فاز)
 - تست عایقی
 - تست تخلیه جزئی
۲. اندازه‌گیری تلفات بی‌باری
۳. اندازه‌گیری تلفات بار
۴. تست ولتاژ اعمالی

اگر به زندگی بی‌دغدغه علاقه‌مندید این شغل مناسبی برای شما نیست

تمام چیزهایی که برای مردم استرس‌زا، خطرناک و تنش‌آفرین هستند در زندگی روزانه اووه سلتسام^۱ یک رخداد معمولی است. او به مدت ده سال کارشناس فنی و عیب‌یاب فنی بود که سخت‌ترین ماموریت‌ها را در سراسر دنیا انجام می‌داد. اما اکنون چهار سال است که سرپرست بخش خدمات فنی و مهندسی شده و تعداد ماموریت‌های سالانه‌اش از ۱۴۰ روز به ۶۰ روز کاهش یافته است.



altphoto



بعنوان یک عیب‌یاب در شرکت Reinhausen شما باید بصورت موثر هم‌قادر به عملکرد گروهی

و هم‌قادر به انجام وظایف بصورت انفرادی باشید. زمانی که مطلع می‌شوید مشتری در کانادا یا اروپای جنوبی یا آفریقا همین الان به حضور شما نیاز دارد، هیچوقت نمی‌دانید که چه در پیش رو دارید و باید برای هر شرایطی آماده باشید. برای من با توجه به علاقه‌ای که در جوانی به ورزشهای رزمی (در مقایسه با ورزشهای گروهی مانند فوتبال یا بسکتبال) داشتم روبرو شدن با چنین شرایطی دشوار نیست. الان ۲۰ سال است که من در ورزش رزمی جوجیتسو فعالیت می‌کنم. البته به معنای این نیست که سرویس کاران به تنهایی کار می‌کنند. ولی زمانی که شما با مشتری طرفید تنها بازیگر صحنه شما نیست و لازم است به سرعت شرایط را ارزیابی کرده، نتیجه‌گیری درست نموده و تصمیمات صحیحی با توجه به منافع همه طرفین اتخاذ کنید. همچنین باید به سئوالات فنی پاسخ صحیح داده و کار خود را بدون خطا به اتمام برسانید. زمانی که شما به دفتر مرکزی شرکت در شهر رگنزبورگ آلمان باز می‌گردید مجدداً عضوی از خانواده Reinhausen خواهید بود که نقشی کلیدی در یک تیم قوی را برعهده دارد. همه برای یک هدف کار می‌کنند: حل کردن مشکلات مشتریان به بهترین شکل ممکن در کوتاه‌ترین زمان ممکن.

کرمونا^۲/ایتالیا

هواپیمای جت اختصاصی در فرودگاه منتظر بود.
اگر تولیدکارخانه فولادسازی متوقف شود هر دقیقه ارزشمند است.

از اینروما کار خود را بعنوان یک خدمات اضطراری همانند اورژانس تلقی می‌کنیم به گونه‌ای که زمانی به ترانسفورماتور می‌رسیم که تازه آتش آن اطفاء شده است و در این لحظه است که کار ما آغاز می‌شود. هیچ راهی برای پیش‌بینی اینکه چه وقت و کجا به حضور ما نیاز هست وجود ندارد. موردی که چند سال پیش اتفاق افتاد: «می‌تونی خودت رو سریعاً به فرودگاه مونیخ برسونی؟ هواپیمای جت اختصاصی کارخانه فولادسازی کرمونای ایتالیا در فرودگاه منتظر توست!» چهار ساعت بعد من در حال پرواز بودم. زمانی که تولید یک کارخانه فولادسازی بدلیل خروج یک ترانسفورماتور از مدار تعطیل شده است، هر دقیقه ارزش دارد. زمان پول است. زمانی که من رسیدم کمی قبل از اتمام ساعت کاری بود و من تازه کارم را آغاز کردم. با وجود اطلاعات کمی که در ابتدا به ما ارائه شد و به لطف تجارب فراوانی که در Reinhausen وجود داشت ما توانستیم قبل از عزیمت به ایتالیا عیوب احتمالی را حدس زده و قطعات یدکی لازم را همراه خود ببریم. بدین شکل در کوتاه‌ترین

زمان ممکن ترانسفورماتور تعمیر و مجدد شروع به کار کرد. من پس اتمام تحصیلات دانشگاهی و استخدام در شرکت Reinhausen به مدت ده سال تکنسین و رهبر گروه بودم و بیش از ۱۴۰ روز از سال را در سایت مشتریان گذراندم. در این ده سال هیچوقت در اول ساعت کاری نفهمیدم که شب را در کدام هتل و در کدام نقطه از دنیا باید به صبح برسانم. بعنوان یک تکنسین عیب‌یاب باید این نوع زندگی را دوست داشته باشید و اگر دنبال یک زندگی معمولی هستید این شغل مناسب شما نیست. این اولین جمله‌ایست که من اینروزها به داوطلبان این شغل می‌گویم. آنها که می‌خواهند ساعت ۶ بعدازظهر در کنار خانواده باشند در این شغل راضی و خوشحال نخواهند بود. اگر شما نتوانید با اختلاف ساعات، تغییرات آب و هوایی، فشار کاری و فعالیت بدنی زیاد در یک محیط اغلب آلوده و ناخوشایند کنار بیایید در این شغل رنج خواهید برد.

لوبومباشی^۳/کنگو

بعد از ۴۰ ساعت سفر، ما تا صبح پا در روغن بودیم.

برای آنکه منظور خود را بهتر برسانم داستانی از سفر ناگهانی خود به کنگو را تعریف می‌کنم. برای توریست‌ها چنین سفری هفته‌ها قبل برنامه‌ریزی می‌شود چرا که نیاز به واکسیناسیون هست. ما به مشتریان وعده داده‌ایم که در هر جای دنیا که باشند کمتر از ۲۴ ساعت پس از درخواست برای انجام خدمات حاضر باشیم. اما این همیشه ممکن نیست. در این سفر بخصوص سریعترین راه رسیدن به مقصد، سفر با هواپیما از پاریس، ژوهانسبورگ، نایروبی و لوبومباشی و چهار ساعت حرکت با خودرو در کنار دو کارشناس فنی از شرکت برزیلی سازنده ترانس بود. پس از ۳۶ ساعت ما به ترانسفورماتور رسیدیم. در حالی که تا صبح پا در روغن بودیم با مسئله‌ای مواجه شدیم: حلقه محافظ تپ چنجر تحت بار پاره شده بود و عایق آن آسیب دیده بود. ما بدون ابزار کافی در همان شب رفع عیب کردیم. با وجود امکانات کم موجود برای تعمیر، ترانسفورماتور همچنان در حال کار در مدار است. پس از ۴۸ ساعت سخت‌من به هتلی قدم گذاشتیم که از استانداردهای هتل‌های اروپایی فاصله زیادی داشت.

انجام این نوع فعالیت‌ها پاداش خود را نیز دارد. صنعت ترانسفورماتور در دنیا بسیار کوچک است و ما در اجرای پروژه‌ها بارها و بارها با همکاران مشغول به کار در همین صنعت روبرو می‌شویم و این شبکه‌ای از روابط را در سرتاسر دنیا برای ما ایجاد می‌کند. بسیاری از مشتریان نیز این سطح از تعهد را می‌ستایند. حتی امروز نیز نامه تشکر مالک کارخانه فولادسازی ایتالیا در کشوی بالای میز کار من قرار دارد.



نگهداری از ترانسفورماتورهای مورد بهره‌برداری در بهترین وضعیت

ترانسفورماتورهای ما چقدر عمر می‌کنند؟ این سئوالی است که بهره‌برداران ترانسفورماتورهای قدیمی که هر روز تعدادشان بیشتر می‌شود از خود می‌پرسند. پیشتر، تعویض یک ترانسفورماتور فارغ از وضعیت واقعی آن، عمدتاً بر اساس سن انجام می‌شد. با روش جدید، همه‌ی اینها تغییر خواهد کرد.

یان پاتریک لینوسیه^۱ و رولف فانک^۲ بارها و بارها بر روی آنچه با عنوان منحنی وان حمام^۳ یا منحنی عمر تجهیزات شناخته می‌شود، تعمق نموده‌اند. هر دو در شرکت RNG که بهره‌بردار شبکه برق است، مسئول مدیریت دارایی استراتژیک هستند و در نتیجه وظیفه‌ی ارزیابی وضعیت و عوامل ریسک تجهیزات مورد استفاده بر عهده آنها است. این تجهیزات شامل حدود ۱۰۰ ترانسفورماتور قدرت می‌شود که اپراتور سیستم انتقال از شهر کلن آلمان آنها را برای یک شبکه برقرسانی (که تقریباً ۲۰ هزار کیلومتر را پوشش می‌دهد)، مدیریت می‌کند. لینوسیه سرپرست مدیریت دارایی استراتژیک شرکت RNG می‌گوید: «ما باید وضعیت دقیق ترانسفورماتورهایمان را بدانیم. این که آیا آن‌ها همچنان قابل استفاده هستند یا باید روی ترانسفورماتورهای جدید

سرمایه‌گذاری کنیم، سوالی است که ما به طور پیوسته با آن مواجه هستیم. مشکل این است که هیچکس در صنعت نمی‌داند یک ترانسفورماتور در نهایت چقدر دوام می‌آورد.»

وقوع تعداد خطاهای بیشتر در ترانسفورماتورهای پیر

منحنی وان حمام، مدلی برای توضیح چگونگی در معرض خطا بودن تجهیزات در کل دوره کارشان است. بلافاصله پس از راهاندازی نرخ خطا بسیار زیاد است. پس از آنکه مشکلات اولیه رفع شدند، نرخ خطا به شدت کاهش می‌یابد و در یک میزان پایین پایدار قرار می‌گیرد. برای مدت طولانی این موضوع تغییری نمی‌کند. اما با پیرتر شدن سیستم، مشکلات پس از یک مقطع، شروع به روی هم انباشته شدن می‌کنند.

نه تنها عواقب فنی در پی دارد، بلکه همچنین ملاحظات مالی نیز می‌طلبد چرا که یک ترانسفورماتور قدرت جدید در این مقیاس حدود نیم میلیون یورو هزینه به بار می‌آورد. آقای لینوسیه می‌گوید: «پیش از این ما به سادگی پس از گذشت مدت زمان مشخصی یک ترانسفورماتور را با ترانسفورماتورهای جدید تعویض می‌کردیم، اما فشار هزینه‌ها امروزه بسیار بیشتر است. به همین دلیل می‌خواهیم تا آن زمان که امکان داشته باشد نهایت استفاده را از تجهیزات بکنیم.

RNG تنها اپراتوری نیست که ترانسفورماتورهایش در حال فرسودگی هستند. در دو دهه‌ی بعد از جنگ جهانی دوم، تقاضا برای الکتریسیته، بیشتر و بیشتر شد. نیروگاه‌های بیشتری ساخته شدند، کابل کشی انجام شد و چندین پست اصلی نصب شدند. مسیرهای وسیع شبکه برقرسانی امروزه آلمان نیز همچنان بر طرح‌های انجام شده در آن دوران بنا شده است. و این تنها محدود به آلمان نبوده و پدیده‌ای است که در تمام کشورهای صنعتی مدرن مشاهده می‌شود.

با در نظر گرفتن این موضوع، بار شبکه در آن زمان بسیار متفاوت بوده است. با مصرف روزافزون انرژی‌های تجدید پذیر، لازم است ساختارهای شبکه کاملاً از نو طراحی شوند و از این رو بسیار مهم است که ما وضعیت دقیق ترانسفورماتورهایمان را بدانیم. از یک طرف به دلیل تغییر بهره‌برداری ترانسفورماتورها در طول زمان و از طرف دیگر به این دلیل که ارتقای شبکه وجود برخی از تاسیسات را غیرضروری خواهد کرد.

آقای فانک اضافه می‌کند: «اگر خیلی زود ترانسفورماتورها را تعویض کنیم، ممکن است بعداً مشخص شود که سرمایه‌گذاری بدی بوده است. در حال حاضر هیچ روشی برای ارزیابی وضعیت دقیق ناوگان ترانسفورماتورها وجود ندارد.»



یان پاتریک لینوسیه سرپرست مدیریت دارایی استراتژیک در RNG (سمت راست) و آلکسی بابیتسکی مدیر پورتفولیو در MR از نتایج مطالعه آزمایشی خوشحال‌اند.

فرصت همکاری در یک تراموا

با این حال، به لطف فرصتی که داخل یک تراموا در شهر لیون فرانسه پیش آمد، همه‌ی اینها قرار است که تغییر کند. الکسی بابیتسکی^۴ مدیر پورتفولیو MR و مارکوس رالک^۵ استاد دانشگاه ووپرتال^۶ که هر دو به تازگی در یک کنفرانس شرکت کرده بودند، این فرصت را به دست آوردند که در حال عزیمت به فرودگاه مکالمه‌ای با یکدیگر داشته باشند. رالک استاد تمام در تکنولوژی تامین نیروی الکتریسیته است و چند سال بود که روی ارزیابی وضعیت تجهیزات در شبکه‌های برق کار می‌کرد.

آقای رالک می‌گوید «ما می‌خواهیم یک بنیان علمی برای استراتژی نوسازی شبکه به اپراتورهای شبکه پیشنهاد بدهیم اما ترانسفورماتورهای قدرت هنوز در تحقیقات من بررسی نشده‌اند.» این موضوع بلافاصله توجه آقای بابیتسکی

را برانگیخت، چراکه او به دنبال سیستمی می‌گشت که وضعیت ترانسفورماتورهای قدرت را تعیین کند. او همچنین می‌دانست که این موضوع کمک می‌کند تا MR بتواند یک خدمت مهم را برای مشتریانش فراهم کند. آقای بابیتسکی توضیح می‌دهد: «غیر ممکن است که بتوان یک پاسخ عمومی برای این سوال یافت که یک ترانسفورماتور چقدر دوام می‌آورد. ترانسفورماتورهایی هستند که در محیط‌های صنعتی استفاده می‌شوند و پس از ۱۵ سال استفاده باید تعویض شوند و ترانسفورماتورهایی هم هستند که فقط با ۳۰ درصد بار کار می‌کنند و هم اکنون بیش از ۵۰ سال است که در حال استفاده‌اند. در نتیجه سن ترانسفورماتور به تنهایی چیزی را در مورد وضعیت آن نشان نمی‌دهد.»

او و آقای رالک به سرعت توافق کردند که این می‌تواند یک موضوع ایده‌آل برای همکاری باشد. رالک یادآور می‌شود: «ما نیاز به درک قدرتمندی از ترانسفورماتور داشتیم که فراهم نبود، اما



آقای شیکدانزا^۱ برای ترانسفورماتور ما چه می‌توانید بکنید؟



آقای مارکوس رالک استاد دانشگاه ووپرتال امیدوار است این سیستم راه را برای تحقیقات آتی در خصوص اثر پیری بر ترانسفورماتورهای قدرت هموار سازد.

بسیاری از مشتریان به واسطه تپ چنجر تحت بار با شرکت Reinhausen همکاری می‌کنند. اما این شرکت خدمات مشاوره، تعمیرات، تعویض و تکمیل تجهیزات ترانسفورماتور و همچنین خدمات جامع ترانسفورماتورهای قدرت مشتمل بر انجام همه تست‌ها و اندازه‌گیری‌ها را نیز به مشتریان ارائه می‌کند.

راههای ارتباط با ما:

آیا علاقه مند به ارزیابی وضعیت ناوگان ترانسفورماتوری خود با این روش جدید هستید؟

الکسی بابیتسکی آماده پاسخگوئی به سئوالات شماست:

✉ a.babizki@reinhausen.com

1. Jan Patrich Linossier
2. Rolf Funk
3. bathrth Curve
4. Alexie Babizki
5. Markus Zdrallek
6. Wuppertal University

مصاحبه بان پاتریک لینوسیه و مارکوس رالک در خصوص این همکاری مشترک را اینجا بخوانید:

www.onload.reinhausen.com/en/
Fleetmanagement

«تعیین وضعیت دقیق

ترانسفورماتورها برای ما اهمیت

استراتژیک دارد»

یان پاتریک لینوسیه

پس از تست‌های گسترده و تحلیل‌های متعاقب آن نتایج به این صورت بودند: همه ترانسفورماتور هادر وضعیت خوبی قرار داشتند. برای بعضی از واحدها ریسک خطا می‌توانست حتی با اقداماتی ساده کاهش یابد و به این ترتیب عمر سرویس دهی آن‌ها را گسترش دهد. بابیتسکی می‌گوید: «این مزیت روشی است که ما توسعه داده‌ایم، ما نه تنها به مشتریانمان ارزیابی وضعیت را ارائه می‌کنیم بلکه پیشنهاداتی برای انجام اقدامات اصلاحی را نیز عرضه می‌کنیم». این همکاری همچنین موارد ویژه را نیز در نظر گرفتند. مثلاً در یکی از ترانسفورماتورها مقدار زیاد استیلن نشان می‌داد که مشکلی در کار است. آقای لینوسیه این‌طور تاکید می‌کند: «MR مشخص کرد که این مقدار می‌تواند با توجه به نوع ترانسفورماتور متفاوت باشد.» به این ترتیب تجاوز کردن آن از مقدار حدی در ترانسفورماتور بی‌اهمیت بوده و تعویض ترانسفورماتور بهیچوجه است. آقای بابیتسکی اضافه می‌کند: «ما الگوریتمی را طراحی کردیم که نوع تپ چنجر به کار رفته را در نظر بگیرد.» آقای رالک نیز از روش جدید خوشنود است: «این از نقطه نظر علمی برای من جذاب است. اگر بسیاری از اپراتورهای شبکه شروع به کار با آن نکنند، در آن صورت ممکن است روزی بتوانیم از انبوه داده‌های جمع آوری شده استفاده کنیم تا بفهمیم آیا منحنی وان حمام برای ترانسفورماتور نیز صادق است یا نه؟»

در هر صورت RNG تصمیم گرفته است که از این روش برای ارزیابی وضعیت بخش عمده ای از ناوگان ترانسفورماتورهاش استفاده کند. آقای لینوسیه تاکید می‌کند: «ما هم‌اکنون ابزاری برای ارزیابی هدفمند وضعیت ناوگتمان داریم. این پیشرفت عظیمی در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک ما است.»

برای تعمیرات را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همه اجزای اصلی ترانسفورماتور به دقت معاینه می‌شوند، از تپ چنجر تحت بار و موتور درایو تا فن‌های خنک کننده. در نهایت ۲۰۰ پارامتر، که اطلاعات تاریخی‌های تعمیر و نگهداری و نتایج اندازه‌گیری‌های در محل را نیز شامل می‌شود، در مجموع، خروجی ارزیابی را تولید می‌کنند. اطلاعات به دست آمده توسط یک الگوریتم ویژه آنالیز می‌شوند. آقای رالک توضیح می‌دهد: «شاخص‌های بسیاری وجود دارند که ما می‌توانیم با استفاده از آن‌ها از وضعیت ترانسفورماتور مطمئن شویم. به طور مثال اگر اندازه‌گیری‌های حرارتی نشان بدهند که ناحیه خاصی از ترانسفورماتور داغ است، مکان‌یابی عیب امکان‌پذیر می‌شود. سپس روش‌های اندازه‌گیری دقیق‌تری مورد نیاز خواهند بود.» یک عنصر حیاتی دیگر برای ارزیابی، آنالیز روغن است که می‌توان آن را در آزمایشگاه شرکت Messko (شرکت متعلق به MR) انجام داد. آن طور که آقای بابیتسکی می‌گوید: «تا حدی شبیه به انجام آزمایش خون است که در آن افزایش تعداد گلبول سفید مثلاً ممکن است نشان دهنده یک عفونت باشد. به طور مشابه برای روغن ترانسفورماتور مقدار استیلن بیشتر نشان‌دهنده وقوع قوس الکتریکی است که ممکن است نشانه‌ی این باشد که ترانسفورماتور در وضعیت بدی قرار دارد.»

ابزاری برای ارزیابی هدفمند ناوگان

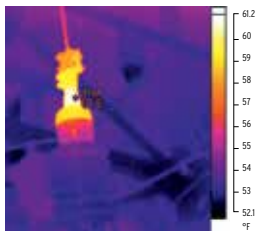
RNG نه دستگاه ترانسفورماتور را برای مطالعه آزمایشی فراهم کرد. آقای لینوسیه می‌گوید: ترانسفورماتورهایی که ما انتخاب کردیم نمونه‌ای از ناوگان ما را نمایندگی می‌کردند.

ترانسفورماتورهایتان را تحت پایش داشته باشید – چگونه؟

وضعیت ترانسفورماتورها در حداکثر سه مرحله ارزیابی می‌شود که می‌تواند زمان بی‌برقی ترانسفورماتور را کاهش دهد:

۱ در اولین مرحله، اپراتور اطلاعاتی را فراهم می‌کند که در حال حاضر در دسترس هستند. این اطلاعات به طور مثال شامل سن ترانسفورماتور، اندازه‌گیری‌هایی که تا کنون انجام شده‌اند و اطلاعات تاریخی تعمیر و نگهداری می‌شود.

۲ مرحله دوم یک ارزیابی در محل را شامل می‌شود، این ارزیابی در حالی انجام می‌شود که ترانسفورماتور همچنان مشغول کار است. در بازرسی چشمی، یک متخصص از چک لیستی استفاده می‌کند تا ترانسفورماتور را بر اساس ویژگی‌های خارجی آن معاینه کند. مثلاً این که آیا نشانه‌ای از خوردگی و نشئی وجود دارد؟ آسیب قابل مشاهده‌ای در پوشش‌نگها و فن‌ها دیده می‌شود؟ موتوردرایو چقدر کار کرده است؟ برای این اندازه‌گیری‌ها تست‌های ترموگرافی انجام شده و نمونه‌های روغن برداشته می‌شوند.



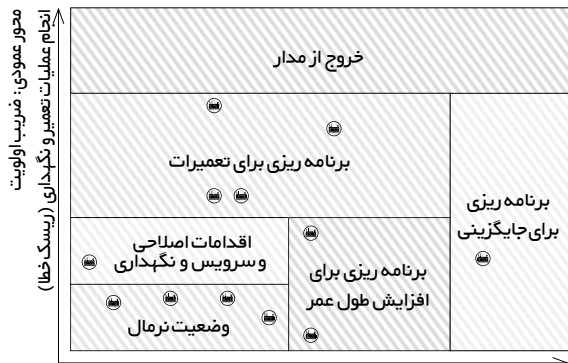
۳ اگر پس از این مرحله نشانه‌ای از آسیب‌های مشخص دیده شوند، سومین مرحله از ارزیابی وضعیت، پی گرفته می‌شود. در این مرحله آزمونهای تکمیلی انجام شده که شامل اندازه‌گیری مقاومت دینامیک و تخلیه جزئی است. در هر صورت برای انجام این آزمایش‌ها ترانسفورماتور باید از شبکه خارج شود.

تخصصی گسترده‌ای در توسعه‌ی ارزیابی وضعیت داشتیم.» این محقق امیدوار بود که این پروژه در رابطه با این که یک ترانسفورماتور چگونه در گذر زمان فرسوده می‌شود ابعاد بیشتری را روشن کند، چراکه او نیز به منحنی وان حمام علاقه‌مند بود. او اضافه می‌کند: «این منحنی معمولاً در ادبیات تئوریک توضیح داده می‌شود و حتی برای بعضی از اجزای الکترونیکی اثبات شده است. اما من درباره این که آیا حتی این منحنی برای اجزای شبکه‌ی برقسانی وجود دارد یا نه، شک داشتم، و مشخصاً برای ترانسفورماتورها، چرا که تا به حال کسی نتوانسته بود آن را به

نگاهی به طول عمر و ریسک خطا

اثبات برسازند.» و به همین دلیل این همکاری شروع شد. در مجموعه‌ای از ملاقات‌ها و کارگاه‌ها آن‌ها با هم برای توسعه‌ی یک سیستم ارزیابی کار کردند.

با این حال، آنچه که کمبودش همچنان احساس می‌شد، ترانسفورماتورهایی بودند که آن‌ها بتوانند سیستم ارزیابی خودشان را بر روی آنها تست کنند. آقای رالک سریعاً به فکر RNG افتاد که پروژه‌های بسیاری را با آن‌ها تکمیل



محور افقی: نرخ پیری ترانسفورماتور

تعداد ناوگان

خدمات قابل ارائه ترانسفورماتور برای شما



اطلاعات بیشتر در خصوص خدمات ما
www.reinhausen.com/service

سه پرسش از فرانک شیکدanz

هدف فرانک شیکدanz بعنوان مسئول مدیریت دارائی در شرکت Reinhausen بهره‌مند کردن همه مشتریان از مزایای تجارب مرتبط با ترانسفورماتور است که

این شرکت در دهه های گذشته گردآوری نموده است.

۱- شریک چرخه عمر ترانسفورماتور: معنای آن چیست؟

ما به مرور زمان از یک شرکت تولید کننده قطعات با کیفیت و با تکنولوژی بالای ترانسفورماتور به شریکی تمام عیار برای چرخه عمر ترانسفورماتور تبدیل شده ایم. امروزه ما یک شرکت ارائه کننده خدمات فنی و مهندسی از ابتدای نصب و راه اندازی تا پایان عمر ترانسفورماتور نیز هستیم. ما با ارائه خدماتی مانند سرویس و نگهداری، پشتیبانی فنی، بروزرسانی و بهینه سازی در کنار بهره بردار ترانسفورماتور ایستاده ایم. و البته مشتری ما می تواند در مواردی مانند تعمیرات فوری ناخواسته یا سرویسهای اضطراری روی ما حساب کند.

۲- چه چیز ویژه ای در این خدمات وجود دارد؟

یک چیز ما را از سایر شرکتهای خدمات ترانسفورماتور متمایز می کند: پیشنهادات ما وابسته به تولید کننده نیست از اینرو مشتری می تواند اطمینان حاصل کند راه حلی به او پیشنهاد می شود که لازم است، نه بیشتر و نه کمتر. بعلاوه توانایی ما مبنی بر ارزیابی ترانسفورماتور به همراه قطعات، بهینه سازی و اطمینان از عملکرد مطمئن آنها تنها محدود به یک جزء از این تجهیز نمی شود. در صورت لزوم ما می توانیم برنامه سرویس و نگهداری کل ترانسفورماتورهای یک مجتمع را نیز ارائه کنیم.

چشم انداز شما از آینده در خصوص خدمات افزوده شرکت Reinhausen برای ترانسفورماتورها چیست؟

هدف ما افزودن به دامنه سرویس، گسترش آنها و ارائه خدمات ترانسفورماتور در سراسر دنیا است. در حال حاضر ما بیش از ۳۰ مرکز ارائه خدمات در دنیا داریم. در آینده قصد داریم شریکی با ارزش افزوده بیشتر برای مشتریانمان باشیم.

خدمات فنی

با استفاده از خدمات فنی ما، ترانسفورماتور خود را در کل چرخه عمر آن تحت پایش داشته بشنید:

- ← نصب و راه اندازی: ما از زمان حمل و نصب تا راه اندازی ترانسفورماتور نو خدمات پشتیبانی ارائه می کنیم.
- ← سرویس و نگهداری تپ چنجر تحت بار: کارشناسان فنی تایید شده ما خدمات سرویس و نگهداری را به کلیه تپ چنجرهای تحت بار از هر نوعی و در هرکجای دنیا ارائه می دهند.
- ← سرویس و نگهداری ترانسفورماتور: ما کلیه خدمات مربوط به سرویس و تعمیر ترانسفورماتور را ارائه می دهیم.
- ← آماده سازی روغن: ما خدمات تصفیه فیزیکی روغن ترانسفورماتور و تپ چنجر را به بهره برداران ترانسفورماتور ارائه می کنیم.

رابط شما: اووه سلتنسام

مهندس با تجربه خدمات فنی ترانسفورماتور. او در حال حاضر سرپرست خدمات مشتریان Reinhausen است. شعار او: ارائه خدمات در هر زمانی و در هر مکانی از دنیا.

نوسازی

ما ترانسفورماتور شما را مطابق آخرین استانداردهای فنی بروز می کنیم.

- ← جایگزینی تپ چنجر تحت بار: ما تپ چنجر تحت بار را در سایت محل نصب ترانسفورماتور نوسازی می کنیم. این عملیات هزینه های سرویس و نگهداری را کاهش داده و در دسترس بودن ترانس را افزایش می دهد.

- ← جایگزینی موتور درایو: خدمات ما شامل تعویض موتور درایو هر نوع تپ چنجر می باشد.

- ← خدمات تعویض و بهسازی: کلیه قطعات ترانسفورماتور شامل پمپ، بوشینگ، سیستمهای کنترلی و ... توسط ما قابل جایگزینی و بهسازی است.
- ← بروزرسانی فنی: بهسازی قطعات مانند تعویض تپ چنجر روغنی با خلاء یا نصب سیستم پایش وضعیت آنلاین، هر ترانسفورماتوری را به یک تجهیز مقاوم و پیشرفته تبدیل می کند.

رابط شما: رابرت نیچرمیر

او تجربه عملی وسیع خود را در خدمت مشتریان قرار داده است. شعار او: ما ترانسفورماتور را برای چالشهای آینده آماده می سازیم!

1. Frank Schickedanz 2. Marc Foata 3. Alexei Babizki
4. Uwe Seltam 5. Robert Niedermeyer

چهار رابط و تنها یک ایمیل:

service@reinhausen.com

اقدامات تشخیصی

شناخت زود هنگام علائم هشدار دهنده، می تواند به محافظت از ترانسفورماتور در مقابل شکل گیری خطاها کمک کند و طول عمر آن را بیشینه نماید:

- ← ارزیابی وضعیت: ما چندین رویه اندازه گیری را انجام می دهیم تا وضعیت ترانسفورماتورها و همه ای اجزای حیاتی را ارزیابی کنیم و از آن اطمینان حاصل کنیم.
- ← تستها: چه اندازه گیری مقاومت دینامیک باشد، چه آنالیز ارتعاشات و چه اندازه گیری تخلیه جزئی، ما همه تستهای ترانسفورماتور و تپ چنجر تحت بار را انجام می دهیم.
- ← آنالیز روغن: ایزاری الزامی برای ارزیابی وضعیت ترانسفورماتور و تپ چنجر تحت بار. ما طیف وسیعی از خدمات مربوطه از نمونه گیری و تست آزمایشگاهی تا تفسیر نتایج را انجام می دهیم.

رابط شما: مارک فوآتا

متخصص عیب یابی، که ۲۵ سال در یک شرکت بهره بردار ترانسفورماتور فعالیت کرده است. او در حال حاضر مشغول کار بر روی بدست آوردن یک درک بهتر از ترانسفورماتورها است و اینکه چگونه می توان بیشترین استفاده را از آنها کرد.

مشاوره

برای چند دهه، ما متخصص تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتورها بوده ایم. تخصص ما می تواند برتری جدی برای شما به ارمغان بیاورد.

- ← مدیریت ناوگان: با سیستم ارزیابی جدید ما، می توانید پایشی کامل از ناوگان ترانسفورماتوران داشته باشید.
- ← مهندسی راهکار: ما در رابطه با طراحی ترانسفورماتور مشاوره ارائه می کنیم و حتی به پروژه های تجاری راهکار پیشنهاد می دهیم.
- ← آموزش: ما در شرکت شما و یا در یکی از پنج مرکز آموزشی خودمان در سطح دنیا، خدمات آموزشی ارائه می دهیم.

رابط شما: الکسی بابیتسکی

علاقه قیلی او پیگیری سوالات فنی در حوزه تحقیق و توسعه بوده است و هم اکنون مشغول توسعه راهکارهای مناسب برای پیشنهاد به مشتریان می باشد.

پایش

بوشینگ ها از جمله قسمتهای بسیار حساس در ساختار ترانسفورماتورها هستند. آنها نه تنها می بایست تحمل ولتاژهای در رنج چند هزار ولت را داشته باشند، بلکه لازم است بارهای مکانیکی و حرارتی را تحمل کنند. به همین دلیل است که امروزه ۱۷ درصد صدمات اساسی وارد شده به ترانسفورماتورها، ناشی از بروز عیب در بوشینگ است. بعلاوه برخی عیوب و صدمات بوشینگ ها، مسبب اصلی آتش سوزی و یا انفجار ترانسفورماتور هستند. با این وجود وقوع خطا می تواند با بکارگیری یک سیستم هشداردهی پیش دستانه، قابل اجتناب باشند.

برای نیل به این هدف، شرکت Reinhausen سیستم مونیتورینگ آنلاین MSENSE® BM را ارایه داده است. که می تواند شرایط بوشینگ را بطور پیوسته پایش نماید. اگر سیستم یک خطا را تشخیص دهد، یک سیگنال آلارم، فعال و صادر می شود که به اپراتور اجازه مداخله قبل از وقوع خطا را می دهد.

برای اینکار، سیستم جدید مونیتورینگ از دو ویژگی کلیدی استفاده می کند که امکان اطلاع از شرایط عایق را فراهم می آورد (یکی ظرفیت خازنی و دیگری تانژانت دلتا).

یک تغییر در مقادیر بوشینگ روی یک فاز (C1 و $\tan\delta$) نسبت به مقادیر اولیه نشان می دهد که شرایط عایق دچار تغییر شده است و کاربر از طریق یک سیستم مقدار حدی دو پله ای (هشدار و آلارم) از موضوع مطلع می گردد.

پروسه آنالیز داده های اندازه گیری پیچیده است. یک الگوریتم ارایه شده توسط Reinhausen به نام روش دو مرجعی^۱ میزان حساسیت به نامتعدالی های شبکه و نوسانات دمایی را حذف کرده و بنابراین یک ارزیابی مطمئن و بدون ابهام را امکان پذیر می سازد. ترانسفورماتورهایی که در حال کار در شبکه هستند نیز می توانند به سیستم پایش آنلاین MSENSE® BM مجهز گردند.

www.reinhausen.com/msensebm

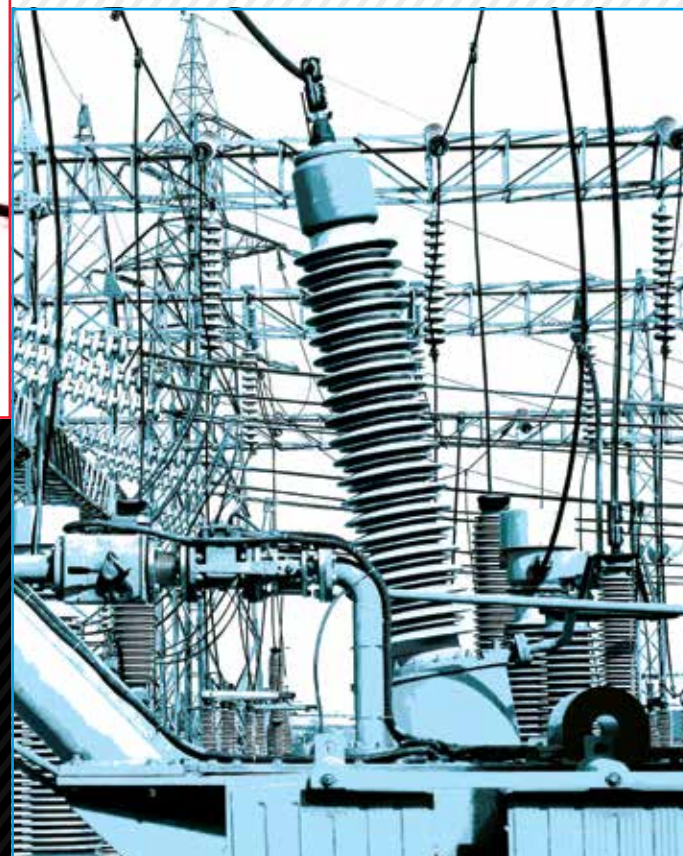
رابط شما:

آیا می خواهید درباره MSENSE® BM بیشتر بدانید؟
توبیاس گروبر^۲ برای کمک به شما اینجا است.

✉ t.gruber@reinhausen.com



1. Double Reference method
2. Tobias Gruber



Reinhausen, HIGHVOLT

شناسایی عیب مکانیاب HiRES

محل خطا کجاست؟ جستجوی شکست الکتریکی در کیلومترها طول از یک کابل الکتریکی فشارمتوسط و یا فشارقوی تا حدی شبیه پیدا کردن سوزن در انبار کاه است. در گذشته، یک خطا پس از وقوع فقط می توانست بصورت آفلاین مکانیابی گردد. روش اندازه گیری مورد نیاز کاملاً پیچیده و زمان بر بوده و غالباً قبل از اینکه محل خطا پیدا شود، پیش بررسی هایی نیز مورد نیاز بوده است. بنابراین متخصصین در شرکت Highvolt در حال حاضر یک تجهیز اندازه گیری جدید ارایه کرده اند که مکانیاب HiRES نام دارد و می تواند محل عیب را سریع، آسان و کاملاً اقتصادی پیدا نماید. این نه تنها یک خبر خوش برای اپراتورهای شبکه و شرکتهای تولید و توزیع برق (که نیازمند پایش سیستم های پیچیده کابل خود هستند)، می باشد که برای سازندگان کابل نیز خبر بسیار خوبی است که می توانند از مکانیاب HiRES برای فرآیندهای تست باهدف تضمین مرغوبیت کابل بهره برداری نمایند.

مکانیاب HiRES به روش زیر کار می کند: یک ثبات دیجیتال در حال بهره برداری کابل به آن متصل می گردد و شکست عایقی را فوراً و در حین وقوع آن مکانیابی می کند. بنابراین خطا توسط سیستم در زمانی که آنلاین است،

تشخیص داده می شود و نه بعد از وقوع. اندازه گیری بر پایه روش انعکاس ایمپالس انجام می گردد که عموماً به نام TDR (انعکاس موج در حوزه زمان) شناخته شده است. پیش تر، تکنسین های اندازه گیری کننده، با استفاده از این روش، یک سیگنال مصنوعی را تولید می کردند بطوری که به صورت یک موج از هادی عبور داده شود. چنانچه این موج با یک محل عیب مواجه شود، موج بازتاب می نماید. بنابراین محل وقوع شکست، بر اساس اختلاف زمانی موج ارسالی و موج دریافتی محاسبه می گردد. مکانیاب HiRES می تواند این کار را در حالت برقراری و بصورت آنلاین انجام دهد.

www.reinhausen.com/hires

رابط شما:

آیا می خواهید درباره مکانیاب HiRES بیشتر بدانید؟
توبیاس میسلر^۱ برای کمک به شما اینجا است.

✉ miessler@highvolt.de



1. Tobias Miessler

آماده خدمات رسانی به شما!

با وجود کامیون سیار شرکت Reinhausen که
از خردادماه ۱۳۹۶ در جاده هاست، اکنون ارائه
خدمات به بهره برداران تپ چنجر سریعتر و آسانتر
از همیشه صورت می گیرد.

از بیرون شبیه یک کامیون

معمولی است، اما در داخلش تمام

آن چیزی است که برای سرویس

و تعمیر تپ چنجر نیاز داریم (شکل صفحه ۲۳

را ببینید). کامیون جدید سرویس حتی برای

بارگیری موتور درایو، بوشینگ، فیلتر روغن و

تجهیزات حفاظتی ساخت MESSKO نیز جا

دارد، که اگر در حین سرویس نیاز به تعویض این

قطعات بود سریع بتوان اینکار را انجام داد.

ویژگی دیگر وجود جرثقیلی برای بلند کردن

اجزاء تپ چنجر است.

در شرایط عادی زمان انتظار برای سرویس تپ

چنجر برای یک گروه دو نفره از تعمیرکاران (که

در هر سفر بالغ بر ده تپ چنجر را سرویس

می کنند)، دو هفته است، اما کریستیان شایدر^۱

که در کنار مارکوس راپل^۲ از مشوقان اصلی طرح

کامیون سیار بود می گوید: «سرویس که ما با

این کامیون جدید ارائه می کنیم یک بسته تمام

عیار است: علاوه بر هزینه پائینتر، مشتریان ما از

زمان انتظار کمتر برای ارائه سرویس بهره مند

خواهند شد.» در گذشته متخصصین سرویس

معمولا با خودرو معمولی به سایت رفته و آن

بخش از قطعاتی که در خودرو جا نمی شد را

به انبار مرکزی مشتری انتقال می دادند. سپس

مشتری باید اطمینان حاصل می کرد که کلیه

قطعات به همراه جرثقیل، روغن نو برای تعویض

و نیروی انسانی لازم برای انجام سرویس در

زمان مورد نظر در محل اجرای عملیات حاضر

باشند. آقای شایدر می افزاید: «ما در حال حاضر

نیازی به انجام این فعالیتها توسط مشتری نبوده

و می توان سرویس را بسیار آسانتر انجام داد.

تنها کاری که لازم است انجام شود تعیین

زمانی برای شروع عملیات است. کلیه تجهیزات

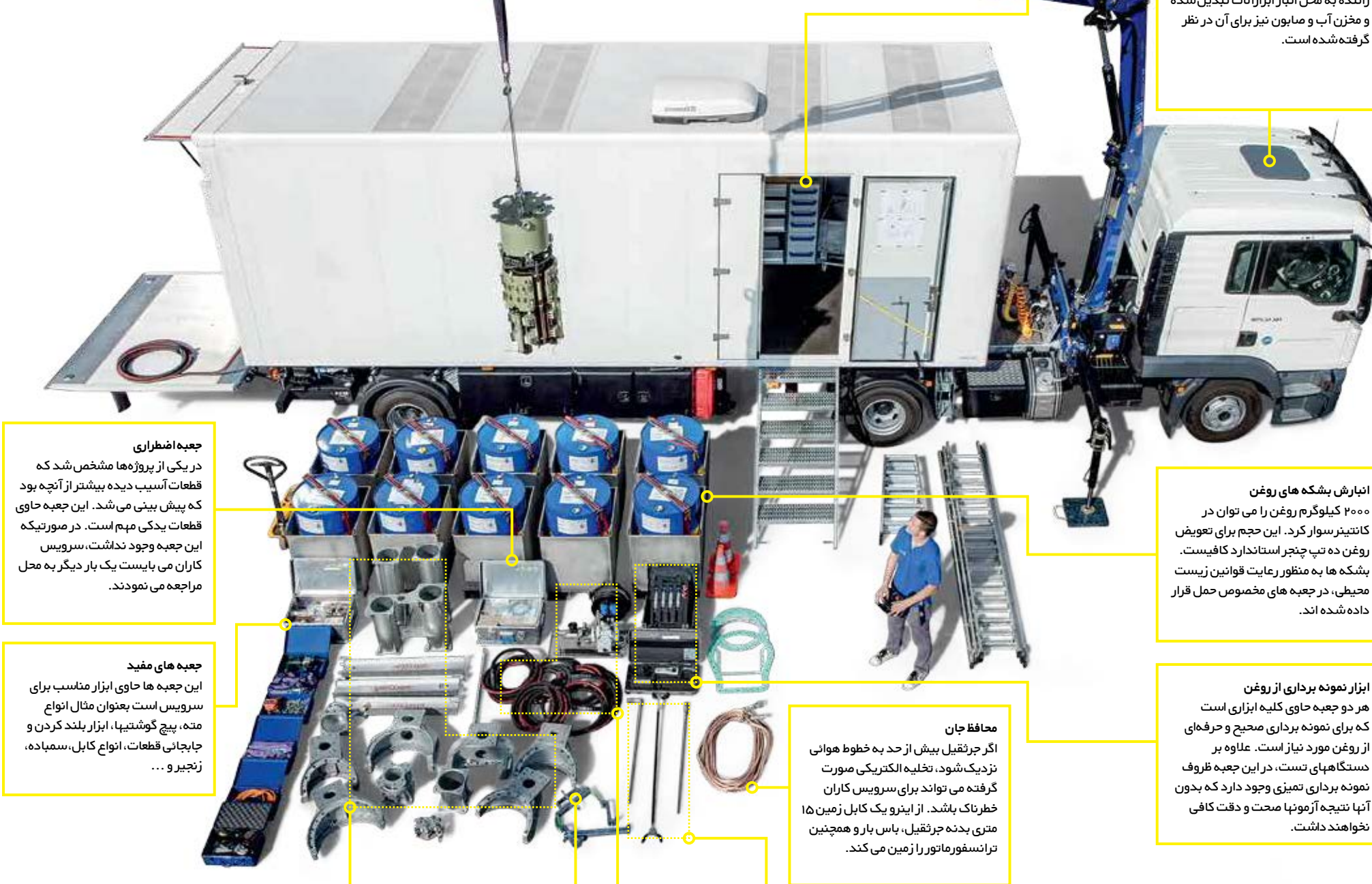
و قطعات لازم با خود ما و توسط کامیون به

محل سایت انتقال داده خواهد شد. حتی صدور

پیش فاکتور نیز توسط خود سرویس کار انجام

بیش از آنچه به چشم میاید

چه برای سرویس و چه برای تعمیر، این کامیون همه آنچه نیاز است را با خود به همراه دارد.



کارگاه سیار

از بخش جلوی کانتینر بعنوان کارگاه، دفتر و انبار قطعات یدکی استفاده می‌شود. همچنین دو دستگاه تست ولتاژ شکست و آب محلول در روغن در این بخش قرار دارد.

کشنده کامیون

تغییرات زیادی در این بخش نیز داده شده است. بعنوان مثال محل خواب راننده به محل انبار ابزارآلات تبدیل شده و مخزن آب و مابون نیز برای آن در نظر گرفته شده است.

جرثقیل

جرثقیل محوری تعبیه شده تا شعاع دوازده متر قابلیت چرخش داشته و توان جابجایی بار به وزن ۳۰۰ کیلوگرم را دارد. با این وسیله می‌توان قطعات تپ چنجر و بشکه‌های روغن را جابجا نمود.

انبارش بشکه‌های روغن

۲۰۰۰ کیلوگرم روغن را می‌توان در کانتینر سوار کرد. این حجم برای تعویض روغن ده تپ چنجر استاندارد کفایت. بشکه‌ها به منظور رعایت قوانین زیست محیطی، در جعبه‌های مخصوص حمل قرار داده شده‌اند.

ابزار نمونه برداری از روغن

هر دو جعبه حاوی کلیه ابزاری است که برای نمونه برداری صحیح و حرفه‌ای از روغن مورد نیاز است. علاوه بر دستگاه‌های تست، در این جعبه ظروف نمونه برداری تمیزی وجود دارد که بدون آنها نتیجه آزمون‌ها صحت و دقت کافی نخواهند داشت.

محافظ جان

اگر جرثقیل بیش از حد به خطوط هوایی نزدیک شود، تخلیه الکتریکی صورت گرفته می‌تواند برای سرویس کاران خطرناک باشد. از اینرو یک کابل زمین ۱۵ متری بدنه جرثقیل، باس بار و همچنین ترانسفورماتور را زمین می‌کند.

گیره و لوله

از گیره برای تمیز کردن محفظه روغن تپ چنجر استفاده می‌شود. همچنین دو لوله نیز برای اطمینان از خروج کامل روغن از محفظه تعبیه شده است.

پمپ و شیلنگ

این پمپ، روغن کارکرده داخل تپ چنجر را از آن خارج کرده و روغن نو را به داخل انتقال می‌دهد. شیلنگ‌های تعبیه شده را می‌توان به یکدیگر وصل کرد تا به طول دلخواه رسید.

چنگک بارگیری

با کمک این چنگک می‌توان بشکه‌های روغن را از داخل جعبه مخصوص بیرون آورده یا داخل آن گذاشت.

جرثقیل سیار

اگر جرثقیل نصب شده بر روی کامیون بدلیل نصب ترانسفورماتور در محیط سرپوشیده نتواند به تپ چنجر نزدیک شود، متخصصین سرویس می‌توانند این قطعات را بر هم سوار کرده و یک جرثقیل سیار بوجود آورند.

جعبه اضطراری

در یکی از پروژه‌ها مشخص شد که قطعات آسیب دیده بیشتر از آنچه بود که پیش بینی می‌شد. این جعبه حاوی قطعات یدکی مهم است. در صورتیکه این جعبه وجود نداشت، سرویس کاران می‌بایست یک بار دیگر به محل مراجعه می‌نمودند.

جعبه‌های مفید

این جعبه‌ها حاوی ابزار مناسب برای سرویس است بعنوان مثال انواع منه، پیچ گواشتیپا، ابزار بلند کردن و جابجایی قطعات، انواع کابل، سمباده، زنجیر و ...

شده و بدین شکل حضور در محل پیش از عقد قرارداد غیرضروری می‌شود. تنها سه گروه اطلاعات مورد نیاز است: شماره سریال تپ چنجر، تعداد عملکرد تپ و محل پست. از آنجا که کلیه داده‌های مربوط به تپ چنجر از زمان تحویل به سازنده در سیستم ما ثبت می‌شود، مهندسین بخش سرویس و تعمیر با تاریخچه هر تپ چنجر به خوبی آشنا هستند.

آسایش بیشتر برای مشتریان

متخصصین ما مستقر در شهر رگنزیبورگ آلمان و تحت مدیریت کریستیان شایدر و مارکوس راپل دو سال بر روی این کامیون کار کرده‌اند. تیم طراحی ابتدا ایده یک کانکس متحرک که با خودرو حمل می‌شود را در نظر داشت. آقای شایدر می‌افزاید: «به سرعت معلوم شد که این طراحی در خصوص بارگیری و ساختار جرثقیل محدودیت ایجاد کرده و زمانی که قرار شد کارگاهی نیز در نظر گرفته شود، کامیونی برای ایده سرویس سیار طراحی شد.»



سرویس جامع:

کامیون سرویس مجهز به کارگاه بوده و فضای کافی برای قطعات یدکی و تجهیزات لازم برای سرویس دارد.



طراحی ساختار، جرثقیل و سایر موارد (ثبات سفر، محدود کننده‌های بار، بست قطعات و...) توسط مهندسین سرویس Reinhausen انجام شد. برای وسیله کشنده کامیونی به قدرت ۲۵۰ اسب بخار از شرکت MAN خریداری شد. تغییرات لازم برای ساختار جرثقیل و کامیون به متخصصی در شهر رگنزیبورگ برونسپاری شد.

سرویس کامل با ۲۵۰ اسب بخار

زمانی که مشتری سرویسی را به MR سفارش می‌دهد کفایت ترانسفورماتور مورد نظر را در روز اجرای عملیات بی‌برق نموده و در اختیار ما قرار دهد. از آنجا که کامیون برای اهداف مختلفی تجهیز شده است، سرویس و تعمیر را می‌توان بایکدیگر ترکیب نموده و هزینه‌های نهایی را کاهش داد. بعنوان مثال جایگزینی بوشینگ و افزودن تجهیزات حفاظتی شرکت MESSKO مانند TAPSCAN VAM، ثباتهای ارتعاش، TAPSCAN DRM برای اندازه‌گیری مقاومت دینامیک و ...

کامیون سرویس در حال حاضر مشغول ارائه خدمات در آلمان و اتریش است. آقای شایدر می‌افزاید: «ارائه خدمات با کامیون تنها به این دو کشور محدود نخواهند ماند. ما هر روز در حال توسعه و بهبود خدماتمان در سراسر دنیا هستیم و بزودی این سرویس کامل را همه جا عرضه خواهیم نمود.»

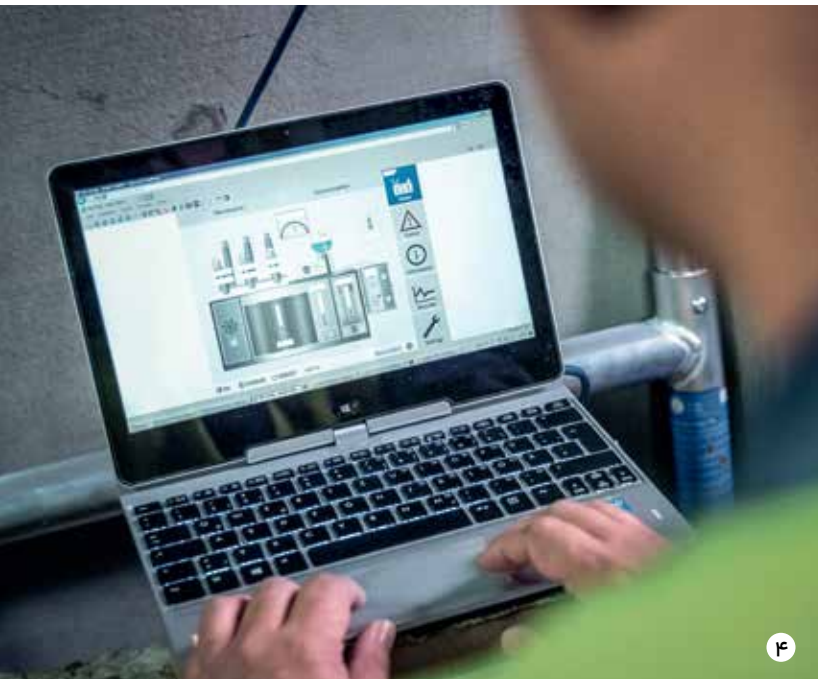
رابط شما

آیا می‌خواهید اطلاعات بیشتری از این خدمات کسب کنید؟ کریستیان شایدر به شما کمک می‌کند:

c.schneider@reinhausen.com

ترانسفورماتورهای هوشمند کار را برای ما آسان می‌کنند

رونار اسواوار اسواارسون^۱ از شرکت ایسلندی اپراتور شبکه Veitur مزایای زیادی در دیجیتال کردن تدریجی ترانسفورماتورهایش می‌بیند. او در این مصاحبه توضیح می‌دهد که سیستم‌های جدید چگونه در کاهش هزینه‌ها و افزایش ضریب اطمینان شبکه به کمک او آمده‌اند.



۴



۳



۲



۱

«هوشمندسازی تدریجی ترانسفورماتورها بدین معناست که ما اطلاعات بسیار بیشتری از آنها بصورت بلادرنگ دریافت می‌کنیم»

تعمیر و نگهداری برای شما چقدر اهمیت دارد؟

بسیار مهم است. ترانسفورماتور تا اندازه‌ای شبیه به یک انسان است. بیشتر ما سالی یک بار به پزشک مراجعه می‌کنیم تا اطمینان حاصل کنیم همه چیز همان‌طور است که باید باشد. اگر این‌طور نباشد پزشک گام‌های لازم را بر می‌دارد. ما هم زمانی که داده‌های به دست آمده از ترانسفورماتور نشان دهند که مشکلی در کار است همین کار را می‌کنیم. ما به همین صورت به دنبال یک مشکل می‌گردیم و آن را اصلاح می‌کنیم. برای انجام این کار لازم است ترانسفورماتور مورد پایش قرار بگیرد.

این پایش به چه صورت است؟

امروزه این امر به دو صورت انجام می‌شود. بخشی از داده‌های مورد نیاز از یک سیستم کنترل SCADA به دست ما می‌رسد. برای به دست آوردن داده‌های دیگر، همکاران ما باید به محل ترانسفورماتور بروند و داده‌ها را مستقیماً بخوانند. این مقادیر به طور مثال شامل اطلاعاتی درباره ترکیب گازهای موجود در روغن و یا بیشترین دمای سیم‌پیچ‌ها است. به دلیل این شیوه نگهداری سنتی، ما در حال حاضر عمده‌تأثیر بر اساس زمان یا شیوه نگهداری پیشگیرانه کار می‌کنیم. دقیقاً مانند انسانی که به صورت منظم به دکتر مراجعه می‌کند. این رویه بدون توجه به این که چقدر زمان‌بر

است و چقدر خدمات را باید در محل دریافت کنیم تا این شیوه نگهداری امکان‌پذیر شود، انجام می‌شود. اما این موضوع در آینده تغییر خواهد کرد.

تغییر به چه شکل؟

دیجیتال شدن تدریجی ترانسفورماتورهای ما، به این معنی است که ما اطلاعات بسیار بیشتری را دریافت می‌کنیم، آن هم به صورت لحظه‌ای و برخط. در نتیجه می‌توانیم وضعیت سیستم را سریع‌تر، موثرتر و از همه مهم‌تر به صورت پیوسته‌تر نسبت به قبل ارزیابی کنیم. یک مثال واقعی از این موضوع در دو نمونه از جدیدترین ترانسفورماتورهای ما دیده می‌شود که به ما کمک می‌کنند تا شبکه‌ی قابل اعتمادتری داشته باشیم. این دو مدل به طور پیوسته «وضعیت سلامت» ترانسفورماتور را به ما می‌دهند و ما می‌توانیم بر اساس این اطلاعات عمل کنیم.

چه پارامترهایی را می‌توان ثبت کرد؟

مثلاً آنها می‌توانند ما را از دمای نقاط مختلف ترانسفورماتور با خبر کنند. به طور مثال در قسمت‌های پایینی یا بالایی و یا روی سیم‌پیچ اولیه و یا ثانویه. همچنین ما می‌توانیم بر شکل‌گیری هیدروژن، منواکسیدکربن و رطوبت نظارت کنیم و به این ترتیب وضعیت روغن را به صورت مستمر

Purkur eth.

توضیح اصطلاحات به کار رفته

Veitur

یکی از اپراتورهای شبکه انتقال ایسلند است و در سال ۱۹۲۱ تأسیس شده‌است. این شرکت تأمین‌کننده برق ریکیاویک (پایتخت) و همچنین مناطق جنوب غربی جزیره، یعنی حدود ۵۶ درصد کل کشور است. شبکه Veitur شامل ۱۳ پست فشارقوی با ۲۳ ترانسفورماتور از 25MVA تا 40MVA می‌شود.

www.veitur.is

TRAFOGUARD

TRAFOGUARD امکان پایش برخط ترانسفورماتورهای قدرت را به طور قابل اطمینان فراهم می‌آورد و از این رو بیشترین قابلیت اطمینان را به ارمغان می‌آورد. TRAFOGUARD برای این کار تمام اطلاعات مهم عملیاتی را ثبت کرده و سپس پردازش می‌کند و به مرکز کنترل اپراتور می‌فرستد.

www.reinhausen.com/trafoguad

MESSKO MSense DGA

سنسور آنالیز روغن MESSKO MSense DGA با روال اندازه‌گیری هوشمندش از تشخیص به موقع آسیب در ترانسفورماتور اطمینان حاصل می‌کند. این عمل، با استفاده از تشخیص هیدوژن، منواکسیدکربن و رطوبت، که به وسیله‌ی آن‌ها آسیب احتمالی ترانسفورماتور نتیجه‌گیری می‌شود، صورت می‌پذیرد.

www.reinhausen.com/msensedga

MSENSE BM

سیستم MSENSE BM فرصت نظارت و ارزیابی بوشینگ‌ها را فراهم می‌کند. به این صورت، خطاهای رخ داده در بوشینگ‌ها در زمان مناسب تشخیص داده می‌شوند؛ که این امر به اپراتور اجازه می‌دهد پیش از اینکه ترانسفورماتور آسیب ببیند، مداخله کند.

www.reinhausen.com/msensebm

- ۱ پس از یک سفر دریایی طولانی، ترانسفورماتور جدید به بندر ریکیاویک می‌رسد.
- ۲ حالا نوبت متحمل کردن تجهیزات MR است و بوشینگ‌ها به منظور مونیتورینگ، وایرینگ شده‌اند.
- ۳ یکی از پرسنل، اجزای دیجیتال سازی شده توسط MR را راه‌اندازی می‌کند.
- ۴ وضعیت ترانسفورماتور می‌تواند به صورت online تحت نظارت قرار گیرد.

تعیین کنیم. علاوه بر اینها ما از طریق تپ‌چنجر تحت بار، اطلاعاتی درباره‌ی بار کنونی، ولتاژ، جریان و موقعیت تپ را بدست می‌آوریم. به لطف دستگاه پایش بوشینگ MSense BM ما همچنین برای اولین بار می‌توانیم به طور مستمر نظارت آنلاین بر بوشینگ‌های ترانسفورماتور داشته باشیم.

پایش برخط ترانسفورماتورها برای شما چه منفعتی دارد؟

ترانسفورماتورهای هوشمند به طور قابل ملاحظه‌ای کار ما را ساده‌تر کرده‌اند و به کمک آن‌ها هزینه‌هایمان را کاهش داده‌ایم. از آن‌جا که همه اطلاعات را در مراکز کنترل و به صورت بلادرنگ به دست می‌آوریم، می‌توانیم بسیار سریع‌تر و دقیق‌تر نسبت به مشکلات احتمالی پاسخ دهیم. به این صورت از نگهداری پیشگیرانه به سمت نگهداری بر مبنای وضعیت موجود حرکت کرده‌ایم که به این معنی است که دقیقاً در زمان مورد نیاز واکنش نشان می‌دهیم، نه خیلی زودتر و نه خیلی دیرتر. به غیر از این، ما دیگر نیاز نداریم برای جمع‌آوری اطلاعات به محل ترانسفورماتور عزیمت کنیم. در عوض می‌توانیم مستقیماً از مرکز کنترل به همه‌چیز دسترسی داشته باشیم. درخواست خدمات کمتر و تشخیص زودهنگام اشکالات، باعث شدند که بتوانیم هزینه‌هایمان را در طول عمر یک ترانسفورماتور



نمایشگاه‌های تجاری

SCHUTZ-UND LEIT-TECHNIK 2018

۲۰ الی ۲۱ فوریه ۲۰۱۸

برلین، آلمان

نمایشگاه برق خاورمیانه ۲۰۱۸

۶ الی ۸ مارس ۲۰۱۸

دوبی، امارات متحده عربی

ELECRAMA 2018

۱۰ الی ۱۴ مارس ۲۰۱۸

نویدا، هند

هشتاد و پنجمین کنفرانس مشتریان

شرکت DOBLE

۸ الی ۱۳ آوریل ۲۰۱۸

بوستون، ایالات متحده آمریکا

کنفرانس و نمایشگاه IEEE دنور

۱۷ الی ۱۹ آوریل ۲۰۱۸

دنور، ایالات متحده آمریکا

نمایشگاه بین المللی هانوفر

۲۳ الی ۲۷ آوریل ۲۰۱۸

هانوفر، آلمان

نمایشگاه بوبین و سیم پیچی

CWIEME

۱۹ الی ۲۱ ژوئن ۲۰۱۸

برلین، آلمان

CEPSI 2018

۱۷ الی ۲۳ سپتامبر ۲۰۱۸

کوالالمپور، مالزی

تاریخ برگزاری سایر نمایشگاه‌های تجاری

www.reinhausen.com



۱۰۰ میلیون یورو برای آینده

شرکت Reinhausen تا سال ۲۰۲۲ بیش از ۱۰۰ میلیون یورو برای توسعه کارخانه خود در رگنزیورگ هالسیاخ اختصاص خواهد داد. هدف از این سرمایه‌گذاری ایجاد فضای بیشتر برای رشد و به‌وجود آوردن محیطی به منظور تعالی صنعت و رهبری فنی آینده است.



توسعه بازار شرکت در زمینه عایق‌های کامپوزیتی؛ از چپ:

مارکوس هارتمن* و میکائیل فریتش*

از شرکت Reinhausen France SAS به‌همراه دکتر

نیکولاس مایر-شوبک مدیرعامل Reinhausen

خانواده Reinhausen همچنان در حال گسترش است

شرکت Reinhausen مدد‌رمد از سهام شرکت MacLean Power France SAS را که سازنده عایق‌های کامپوزیتی فشارقوی بوده و در شهرهای سن تیوره و ویشی فرانسه مستقر است را خریداری کرد. به گفته مدیرعامل شرکت Reinhausen آقای نیکولاس مایر-شوبک، تخصص موجود در فرآیند اکستروژن HTV این کارخانه فرانسوی، بهترین مکمل تکنولوژی قالب‌سازی تزریقی LSR است که در رگنزیورگ استفاده می‌شود. در نتیجه ما کلیه نیازهای مشتریان در این خصوص را برآورده خواهیم ساخت.

شناسنامه‌مجله

نشر:

Maschinenfabrik Reinhausen

GmbH

Falkensteinstrasse 8

93059 Regensburg, Germany

Phone: +49 (0) 941 / 4090-0

onload@reinhausen.com

www.reinhausen.com

سردبیر:

Otmar Reichmeyer

سر‌ویراستار:

Markus Bauer

ویراستاری و طراحی:

pr+co GmbH

www.prco.de

مدیر هنری:

Gernot Walter, rotwerk

طراح گرافیک:

فرزاد خالقی

نویسندگان:

Florian Burkhardt, Otmar

Reichmeyer, Ralf Schluricke,

Sebastian Stamm, Julian Stutz

مترجمین:

آرش آقایی فر

حرمت الله فیروزی

سیامک غفاری

چاپ:

مجمع چاپ میران

رابط شما

آیا می‌خواهید اطلاعات بیشتری از هوشمندسازی ترانسفورماتورها داشته باشید؟ اوکتای آکاس* آماده پاسخگونی به سئوالات شماست.

✉ o.akkas@reinhausen.com

1. Runar Svavar Svavarsson 2. Oktay Akkas



توسعه دیجیتالی ناوگان می‌شوند. این کار امکانات زیادی برای نگهداری بهتر و افزایش قابلیت اطمینان برای ما فراهم می‌کند. همچنین هزینه‌ها در طول دوره‌ی سرویس‌دهی سیستم کاهش می‌یابد. من فکر می‌کنم مشخصا این راهی باشد که پیش می‌گیریم. زمانی که یک تعداد کافی از ترانسفورماتورها را دیجیتال کرده باشیم، می‌توانیم پس از آن از سیستم مدیریت ناوگان TESSA بهره بگیریم و در نتیجه تمام شبکه را به صورت کاراتری تحت نظارت داشته باشیم.

«دیگر نیازی نیست به محل

ترانسفورماتور سفر کنیم. در عوض

می‌توانیم مستقیما از مرکز کنترل به

آن‌ها دسترسی داشته باشیم»

کاهش دهیم. این موضوع نشان‌دهنده این است که سرمایه‌گذاری ما روی تکنولوژی جدید، سودآور بوده است.

به نظر شما چه پایشهایی پر بازده‌تر هستند؟

سیستم آنالیز روغن و سیستم پایش بوشینگ. با استفاده از تحلیل روغن، می‌توانیم به راحتی بر کیفیت روغن نظارت کنیم و اشکالات احتمالی را زودتر تشخیص دهیم. به این صورت می‌توانیم ریسک از کار افتادگی ترانسفورماتورها را به حداقل برسانیم. و دستگاه پایش بوشینگ MR بدون شک، بزرگترین پیشرفت ما بوده است. پیش از این، ما اصلا نمی‌توانستیم بر این بخش مهم از ترانسفورماتور نظارت کنیم. حالا به صورت بلادرنگ اطلاعاتی از فرسوده شدن بوشینگ‌ها، رطوبت و «وضعیت سلامت» عمومی آن‌ها به دست می‌آوریم.

شما یک مشتری پایلوت برای دستگاه پایش بوشینگ MR بوده‌اید. برای تصمیم گرفتن در مورد این پیشنهاد به زمان زیادی نیاز داشتید؟

به هیچ عنوان، چراکه چند دهه با MR همکاری کرده‌ایم. تقریبا همه ترانسفورماتورها یک تپ چنجر تحت بار از این شرکت را دارند. قدیمی‌ترین آن‌ها مربوط به سال ۱۹۷۴ است و هنوز بدون نقص کار می‌کند. به همین دلیل شکی نداشتیم که MR سیستمی با کیفیت و سطح بالا به لحاظ فنی ارائه می‌کند که از مزیت‌های مهم ما خواهد بود. این، امتیاز چنین همکاری طولانی مدتی است؛ که دقیقا می‌دانید چه چیزی قرار است تحویل بگیرید، و این که می‌توانید روی طرف مقابل حساب کنید.

برنامه‌ی شما برای آینده ناوگان ترانسفورماتورهائتان چیست؟

در مجموع ۲۳ ترانسفورماتور در شبکه‌ی ما کار می‌کنند. کمی کمتر از نصف آن‌ها بین ۳۱ تا ۵۰ سال سن دارند. با توجه به افزایش تقاضا برای انرژی به زودی قادر نخواهیم بود که تجهیزات الکتریکی رزرو مورد نیاز را برای بعضی از ایستگاه‌هایمان فراهم کنیم. از این رو به صورت تدریجی این ترانسفورماتورها را با ترانسفورماتورهای جدید جایگزین می‌کنیم که ما را برای پاسخگویی به بار آینده شبکه آماده می‌کنند و همچنین باعث

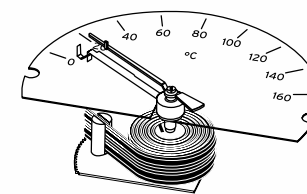
نسخه چاپی و دیجیتال مجله ONLOAD را مشترک شوید



ثبت نام برای اشتراک رایگان:
www.reinhausen.com/abo
کد دسترسی شما: Onload17

Devis Aronatis

دانشتیهای مفید



لوله‌های مقاوم

ترموترهای ساخت شرکت MESSKO (وابسته به Reinhausen) بدون داشتن لوله‌های بوردون^۱ کار نخواهند کرد. این ترمومترها برای پایش دمای ترانسفورماتور استفاده شده و باید شرایط سخت دمائی و رطوبتی را تحمل کند. لوله بوردون تیوبهای فلزی مسطح شده و معمولا پیچ خورده هستند که یکی از سه جزء اصلی ترمومتر (در کنار سنسور رطوبت و لوله‌های موئین^۲) می باشد. این تیوبها به افتخار مهندس فرانسوی مخترع این روش اندازه‌گیری، یوجین بوردون^۳، در سال ۱۸۴۸، لوله‌های بوردون نامگذاری شده‌اند. نحوه اندازه‌گیری دما بدین صورت است: سنسور دما از سیالی که با افزایش دما منبسط می گردد پر می شود. افزایش دما منجر به افزایش فشار در لوله‌های پیچی بوردون، که در یک سیستم بسته به سنسور



شرکت MESSKO از سال ۱۹۳۲ استفاده از لوله‌های بوردون را آغاز کرد. از آن زمان تا کنون متخصصین اندازه‌گیری، این قطعه حیاتی را بهینه نموده‌اند.

Gernot Walter

1. Bourdon
2. Capillary tube
3. Eugene Bourdon

آماده

در شرکت C.a.p.t. در شمال ایتالیا مدت زمان لازم برای تبدیل ۴۵ قطعه مجزا به یک تپ چنجر ترانسفورماتور توزیع، تنها ۵ دقیقه است. با وجود سری بودن تولید، برای مطمئن شدن از اینکه حداکثر قابلیت اطمینان حاصل شده است، مهندسین این شرکت یک فرآیند تولید اتوماتیک طراحی کرده‌اند که شامل تضمین کیفیت نیز هست. شرکت C.a.p.t. در سال ۱۹۷۲ تأسیس و از سال ۲۰۱۳ به گروه Reinhausen پیوسته است. این شرکت در حال حاضر مشتریانی در بیش از ۶۰ کشور دنیا دارد.

www.capt.it



**HIGH
VOLT**

مجله ONLOAD متعلق به گروه Reinhausen است. به منظور اشتراک یا مطالعه نسخه دیجیتال این مجله به وبسایت ذیل مراجعه نمایید:
www.onload.reinhausen.com