

سیستم مونیورینگ دائم گازهای محلول در روغن ترانسفورماتورهای قدرت

مدل GasMon G2+

مقدمه:

تجهیزاتی که از روغن بعنوان عایق استفاده میکنند نظیر ترانسهای قدرت دارای کاربردهای زیادی در شبکه برق می باشند. عملکرد بدور از خطای این تجهیزات نکته کلیدی در بهره برداری از این تجهیزات می باشد زیرا انتقال و توزیع انرژی الکتریکی کاملا وابسته به عملکرد صحیح این تجهیزات است.

از آنجائی که این تجهیزات از جمله مهمترین و گرانقیمت ترین تجهیزات شبکه های انتقال و توزیع برق هستند، حفاظت و نگهداری آنها از اهمیت ویژه ای برخوردار است. ترانسفورماتورها به مرور زمان در اثر شرایط معمولی و یا نامطلوب کار، تنشهای ناشی از حوادث در شبکه و یا حتی بی توجهی در امر نگهداری دستخوش تغییرات و یا صدماتی می شوند که در صورت عدم رسیدگی به موقع، می تواند خسارت زیادی را در پی داشته باشد. خسارت ناشی از خارج شدن یک ترانسفورماتور از شبکه، می تواند حتی چندین برابر قیمت خود ترانس باشد. لذا عیب یابی بموقع یک ترانس معیوب، می تواند مانع ایجاد این ضرر شود.

با آشکارسازی خطاهای در حال تکوین و یا در حال رشد توسط سیستمهای مونیورینگ دائم برای این گروه از تجهیزات می توان تا حد زیادی خطر خروج از خط یا سایر وقایع مرتبط با این تجهیزات را کاهش و قابلیت اطمینان شبکه را افزایش داد. همچنین محیط کاری امن تری را در ایستگاهها ایجاد نمود.

ضرورت استفاده از سیستمهای مونیورینگ دائم گازهای محلول در روغن عایقی

رطوبت داخل روغن به عنوان یکی از عوامل مخرب، نقش مهمی در کاهش عمر عایقی ترانسفورماتورها دارد، به طوری که اگر مقدار رطوبت در روغن افزایش پیدا کند، عمر ترانس کاهش خواهد یافت.

حرارت و تخلیه الکتریکی عوامل مخرب دیگری هستند که عایقهای ترانسفورماتور را تحت تاثیر قرار می دهند. در حقیقت اضافه حرارت و تخلیه الکتریکی در روغن باعث آزاد شدن گاز هیدروژن و همچنین تشکیل گازهای هیدروکربنی از قبیل استیلن، متان و ... می شود از طرفی تنشهای حرارتی بر روی کاغذ و چوب داخل ترانس باعث تولید گازهای مونو اکسید کربن و دی اکسید کربن می شود. میزان تولید این گازها در ترانسفورماتور نشانه وجود مشکل در داخل ترانس بوده و در نهایت می تواند منجر به خارج شدن آن از شبکه و یا حتی انفجار ترانس و وارد شدن صدمات



جانی و مالی جبران ناپذیر شود.

در این سیستم با جداسازی پیوسته گازهای محلول از روغن با استفاده از ممبرانهای بسیار دقیق و مبتنی بر تکنولوژی بالا و پس از آن عبور این گازها از مجاورت سنسورهای حساس به گازهای هیدروژن و مونو اکسید کربن و همچنین اندازه‌گیری رطوبت موجود در روغن، این مقادیر بطور پیوسته در اتاق کنترل در اختیار بهره بردار قرار میگیرد.

برخط بودن و پیوسته بودن اندازه‌گیری و ثبت مقادیر گازها برای طول عمر ترانس و همچنین امکان دریافت مقادیر اندازه‌گیری شده و انجام تنظیمات لازم در هر زمان و در هر مکان از ویژگیهای مهم این محصول است.

این سیستم مزایای فراوانی دارد. یکی از مهمترین ویژگیهای این روش اینست که بهره بردار می‌تواند میزان لحظه‌ای غلظت گازها و رطوبت موجود در داخل ترانس را بطور پیوسته و دائم ملاحظه نموده و بر اساس استانداردهای موجود تصمیم مناسب را برای جلوگیری از آسیب بیشتر به ترانس و یا حتی برنامه ریزی برای تعمیرات آن را با توجه به ملاحظات تولید و مصرف و استانداردهای موجود بعمل آورد. روش قدیمی برای تشخیص اشکالات داخلی ترانس، کروماتوگرافی دوره ای با فاصله زمانی ۶ ماه تا یک سال می‌باشد که علاوه بر هزینه بر بودن بوسیله فاصله‌های طولانی زمانی اغلب نا کار آمد است.

با آگاهی از این مطلب که مهمترین وظیفه در صنعت برق کشور تولید، انتقال و توزیع این انرژی میباشد و در این سه بخش کلیدی ترین تجهیز ترانسفورماتورهای قدرت میباشد و همچنین با علم به این نکته که این تجهیز جزء گرانترین تجهیزاتیست که در این صنعت مورد بهره برداری قرار میگیرد میتوان به اهمیت این تجهیز پی برد و با درک این مطلب بدیهیست که بهترین و بیشترین حفاظتها برای آن در نظر گرفته شود.

ملاحظات فنی و اقتصادی

سیستم مونیتورینگ دائم گازهای محلول در روغن ترانس به لحاظ اینکه یک سیستم پیشگیرانه و برخط میباشد و همانند یک آزمایش خون برای انسان با اقدام به موقع امکان جلوگیری از خطرات پیش رو را کاهش میدهد و از نظر هزینه ای نیز نسبت به ترانسهای قدرت در نیروگاه ها و پستهای فشار قوی بسیار ناچیز میباشد لذا بدیهیست که استفاده از این دستگاه ها برای بهره برداران به صرفه و ضروریست و با در نظر گرفتن این موضوع که بر اساس مقادیر اندازه گیری شده با این دستگاه میتوان از خروج نابهنگام ترانسها و آسیبهای احتمالی به صنایع جلوگیری کرد شاید بهتر است بگوییم علاوه بر به صرفه بودن این سیستمها سود آور نیز هستند.

در حال حاضر سالانه حد اقل ۱۰۰ دستگاه از این نوع از چند سازنده انحصاری این سیستم در کشورهای امریکایی و اروپایی با هزینه متوسط ۶۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال برای هر دستگاه وارد کشور شده و روی ترانسهای قدرت نصب می گردد.



مشکل اصلی در حال حاضر صرفنظر از قیمت بالای نمونه های خارجی ، مشکل خدمات پشتیبانی و تامین قطعات یدکی است بنحوی که علیرغم نیاز مبرم صنعت برق ایران به این سیستمها بیش از نیمی از سیستمهایی که تا کنون بر روی ترانسهای قدرت نصب شده است بعلت عدم امکان تامین قطعات یدکی و یا پروسه طولانی برای تامین قطعات یدکی از کار افتاده اند یا با توجه به هزینه های بالای تامین قطعات یدکی اصولاً توجیهی برای تعمیر دستگاههای خراب موجود وجود ندارد . در صورتیکه با تولید این دستگاه در داخل کشور و استفاده از ظرفیت مهندسی داخلی قیمت نهایی مصرف کننده بسیار کمتر از نمونه خارجی میباشد و بعلاوه با بومی سازی شدن این دستگاه امکان ارائه خدمات پس از فروش مطلوب و تامین قطعات یدکی با هزینه های کمتر وجود دارد . دیگر اینکه با تکیه بر دانش فنی کارشناسان داخلی امکان ارتقای دستگاه بر حسب نیاز مصرف کننده نیز وجود دارد

از طرف دیگر این سیستم بر مبنای ضرورتها و رویه های بهره برداری در ایران ساخته شده و بسیاری از مشکلاتی که در حال حاضر بهره برداران داخلی برای بهره برداری از تجهیزات مشابه خارجی مواجه هستند دیگر وجود ندارد.

محصول ساخته شده با نام تجاری

GasMon G2+

با همکاری پژوهشگاه نیرو طراحی و نمونه سازی شده و کلیه تستهای آزمایشگاهی و محیطی را بر اساس استانداردهای بین المللی گذرانیده است .

عملکرد میدانی آن نیز با نصب بر روی یک ترانس ۴۰۰ کیلو ولت در شرایط واقعی مورد آزمون قرار گرفته است .



۱ - مشخصات فنی مربوط به GasMon G2+

• مقادیر قابل اندازه گیری:

- ✓ گاز هیدروژن: (توسط دو سنسور مجزای حساس به هیدروژن) $0 - 2000 \text{ PPM} (\pm 15\% \pm 25 \text{ PPM})$
- ✓ گاز منو اکسید کربن: (توسط دو سنسور مجزای حساس به منو اکسید کربن) $0 - 2000 \text{ PPM} (\pm 15\% \pm 25 \text{ PPM})$
- ✓ رطوبت: $0 - 100\% (\pm 3\%)$
- ✓ دمای روغن: (± 2) +۱۰۰ تا -۲۰ درجه سانتیگراد
- فاصله زمانی اندازه گیریها: ۲۰ دقیقه
- دمای مجاز محیط: ۲۰ - تا +۵۵ درجه سانتیگراد
- درجه حفاظت: IP55

• صفحه نمایش: LCD گرافیکی 128×128 پیکسل برای نمایش مقادیر لحظه ای پارامترها، تاریخ، ساعت و آلارمها

• خروجیها:

- ✓ ۳ خروجی آنالوگ $4 - 20 \text{ mA}$ برای مقادیر قابل اندازه گیری
- ✓ ۲ خروجی دیجیتال (رله) قابل برنامه ریزی برای اتصال به سیستم آلارم پست
- ✓ یک خروجی دیجیتال (رله) نشاندهنده وضعیت عملکردی سیستم (SYSTEM FAIL) برای اتصال به سیستم آلارم پست

• ورودیها:

- ✓ ۴ ورودی آنالوگ $4 - 20 \text{ mA}$ برای نمایش و ذخیره پارامترهای مورد نظر بهره بردار
- ارتباط با سیستم:
- ✓ پورتهای RS485/RS422/TCP IP یا GSM MODEM (به انتخاب بهره بردار) برای ارتباط با مرکز کنترل
- ✓ خروجی USB برای ارتباط با سیستم از طریق کامپیوتر در محل
- ✓ صفحه کلید برای برنامه ریزی سیستم و یا دسترسی به اطلاعات ذخیره شده بدون نیاز به کامپیوتر
- ✓ LED های نشاندهنده وضعیت آلارم و عملکرد سیستم بر روی صفحه جلوی دستگاه

• منبع تغذیه: AC V: ۲۴۰ - ۱۰۰ حد اکثر ۱۵۰ W

• ابعاد: (طول 305 mm) \times (قطر 210 mm)

• وزن: $6/2 \text{ Kg}$ ~

• نصب: بر روی یک شیر $1\frac{1}{2}$ بدون نیاز به لوله کشی

• مزیت‌های انحصاری سیستم:

✓ بهره گیری از سیستم ممبران برای جداسازی گازها با امکان تحمل فشار منفی



✓ امکان ذخیره سازی اطلاعات برای چندین سال بر روی SD memory با قابلیت تعویض و آرشیو

✓ مدولار بودن کامل دستگاه به منظور سهولت در تعمیر و کاهش هزینه های بهره برداری

✓ امکان ارائه خدمات پس از فروش و تامین قطعات یدکی بدون نیاز به صرف زمان و هزینه زیاد

✓ امکان انجام تغییرات نرم افزاری و سخت افزاری در سیستم بر اساس نیاز مشتری

✓ LED های نشاندهنده وضعیت آلارم و عملکرد سیستم در صورت عدم دسترسی به کامپیوتر و صفحه نمایش

✓ امکان تعویض اجزای سیستم (LCD ، تغذیه و سایر بخشها) بدون نیاز به دمونتاژ کل سیستم

✓ امکان نمونه گیری از روغن در محل نصب سیستم بدون اختلال در عملکرد سیستم



