



۱ فصل اول: شرایط عمومی ضمانت ترانسفورماتور

شرکت ایران ترانسفو در شرایط زیر ضمانت ترانسفورماتورها و محصولات ساخت خود و تامین کنندگان مواد و تجهیزات مصرف شده در ترانسفورماتور را به عهده می‌گیرد و سایر موارد خارج از گارانتی خواهد بود.

۱. مدت تضمین مطابق شرایط قرارداد الحاقیه‌ها و صورتجلسات رسمی تحویل می‌باشد.
۲. آزمایش‌های معمولی و تیپ مطابق شرایط قرارداد و استانداردهای قید شده مربوط انجام شده باشد.
۳. تحویل‌گیری ترانسفورماتور و متعلقات آن مطابق دستورالعمل‌ها و چک لیست‌ها و نقشه‌ها و مدارک فنی معمول این شرکت و با آماده سازی کامل قبل از حمل انجام شده باشد.
۴. نحوه بارگیری و مهار ترانسفورماتور و متعلقات آن مطابق دستورالعمل‌های این شرکت انجام گیرد.
۵. حمل و نقل مطابق قرارداد بوده و بیمه مطمئن داشته باشد.
۶. برای حمل ترانسفورماتور از شرکت‌ها و یا اشخاص کارآموده و با وسیله حمل مناسب و مطمئن استفاده شود.
۷. مجوز ترافیکی راهنمایی و رانندگی و راه ترابری با مسیرهای مطمئن اخذ شده باشد.
۸. شرایط مراقبت‌ها و نظارت‌ها در تمام طول مسیر و مدت زمان حمل مطابق دستورالعمل این شرکت انجام شده باشد.
۹. معایب و حوادث جزئی حین حمل سریعاً گزارش شود. ادامه ضمانت فقط با نظر کارشناس پرسنل مسئول این شرکت خواهد بود.
۱۰. سوانح جدی که ناشی از قصور حمل یا عوامل بیرونی باشد شرایط را ملغی می‌کند.
۱۱. تخلیه ترانسفورماتور و متعلقات آن در مقصد باید توسط پرسنل مجرب و با تجهیزات مطمئن و کافی مطابق دستورالعمل‌ها و مدارک فنی این شرکت انجام شود و چک لیست‌های مربوطه تکمیل و صورتجلسه گردد.
۱۲. کنترل‌ها و نظارت‌های پس از تخلیه به ویژه کنترل لرزه نگار و ثبت و اخذ اطلاعات آن جهت آگاهی و اطمینان از عدم ورود ضربه‌های غیر مجاز مطابق دستورالعمل‌های این شرکت انجام شده باشد.
۱۳. تخلیه سالم یا با معایب جزئی مطابق چک لیست‌های مربوطه تنظیم و با حضور و با تایید نمایندگان ذیصلاح کارفرما و فروشنده ناظر ثبت موجود باشد.
۱۴. سوانح جدی و معایب مهم عارض شده در حین تخلیه در صورتی که به این شرکت ارتباط نداشته باشد شرایط ضمانت را ملغی می‌کند.
۱۵. شرایط انبارداری و نگهداری ترانسفورماتور و متعلقات آن مطابق دستورالعمل‌های فنی این شرکت انجام شده باشد.
۱۶. کلیه پلمپ‌های نصب شده باید مطابق دستورالعمل‌های مربوطه باز و یا بسته باشند (تابلوهای کنترل، شیرآلات و غیره) و بازگشایی پلمپ‌ها مطابق چک لیست نصب و راه اندازی باشد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



۱۷. مسئولیت نگهداری سالم ترانسفورماتور و متعلقات آن در محل سایت یا انبار به عهده مشتری می‌باشد. معایب جزئی (از قبیل نشستی روغن - تخلیه گاز) باید سریعاً گزارش گردد. وارد شدن خسارات جدی بیرونی در محل انبار به ترانسفورماتور و متعلقات آن شرایط ضمانت را ملغی می‌کند.
۱۸. نصب ترانسفورماتور در سایت و مونتاژ متعلقات آن باید توسط شرکت‌ها یا اشخاص مجرب و کار آزموده و با حضور ناظر شرکت ایران ترانسفو مطابق دستورالعمل‌های فنی شرکت انجام گیرد.
۱۹. ورود هرگونه خسارت جدی به ترانسفورماتور ناشی از عدم آگاهی، مهارت یا قصور گروه نصب به ترانسفورماتور باعث ملغی شدن ضمانت می‌گردد.
۲۰. آزمایش‌های پیش از زمان راه اندازی توسط شرکت‌ها یا اشخاص کارآزموده و مجرب مطابق دستورالعمل‌ها و چک لیست‌های این شرکت و با حضور ناظر شرکت ایران ترانسفو انجام شود.
۲۱. در صورت ورود هرگونه خسارت جدی ناشی از آزمایش‌های اشتباه پیش از راه اندازی شرایط ضمانت ملغی می‌شود.
۲۲. حفاظت‌های ایمنی از قبیل اتصال زمین مطمئن، رعایت فواصل عایقی از سایر تجهیزات برقی، سرقت، برخوردهای فیزیکی عوامل خارجی، ورود حیوانات، عوامل طبیعی مانند زلزله، سیل، آتش سوزی و غیره در سایت رعایت شده باشد.
۲۳. شرایط راه اندازی، کنترل فازها و ولتاژها، گروه برداری، بارهای اعمال شده، کنترل جریان‌های هجومی، رله‌ها و حفاظت مطمئن مطابق دستورالعمل‌های مربوطه انجام و چک لیست‌ها و صورتجلسات مربوطه تهیه شود.
۲۴. در صورت اشتباهات راه اندازی و ورود هرگونه خسارات جدی به ترانسفورماتور شرایط ضمانت ملغی می‌گردد.
۲۵. بهره‌برداری ترانسفورماتور در دوره ضمانت مطابق دستورالعمل‌های مربوطه و کنترل عوامل مؤثر (ولتاژ فازها، شرایط بهره‌برداری موازی دامنه تحریک ولتاژ، بارگیری مجاز مطابق شرایط استاندارد، تجهیزات کنترلی و دماسنج‌ها و تجهیزات و غیره) انجام گیرد.
۲۶. هرگونه عوارض غیر متعارف جزئی (بالارفتن دما، صدا، تخلیه‌های جزئی، نشستی روغن، ایجاد گاز، معایب عملکرد تجهیزات) در دوره بهره‌برداری سریعاً اطلاع داده شود.
۲۷. هنگام بهره‌برداری در دوره ضمانت با رعایت موارد مفاد ۱ تا ۲۷ این دستورالعمل هرگونه معایب که ناشی از معایب مواد و تجهیزات مصرفی و نیز طراحی و تولید در ترانسفورماتور باشد به عهده این شرکت خواهد بود که پس از اطلاع و هماهنگی مشتری در حداقل زمان ممکن رفع می‌گردد.
۲۸. مراحل نصب و راه‌اندازی ترانسفورماتور تنها در صورتی مورد تأیید ایران ترانسفو می‌باشد که توسط تیم ایران ترانسفو یا در حضور ناظر ایران ترانسفو انجام شده باشد در غیر این صورت شرایط گارانتی ملغی می‌گردد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



فهرست مطالب

فصل ۲: ایمنی، بهداشت شغلی و محیط زیست.....	۲
۲,۱ هشدارها و خطرات مهم ترانسفورماتورهای قدرت	۲
۲,۲ تمهیدات لازم برای مقابله با خطرهای احتمالی	۴
۲,۳ دستورالعمل ایمنی بارگیری و حمل و نقل ترانسفورماتورهای قدرت	۶
۲,۴ دستورالعمل ایمنی و حفاظت کارگاهی	۹
۲,۵ دستورالعمل های ایمنی آتش سوزی.....	۱۶
۲,۶ سایر موارد ایمنی، حفاظتی و زیست محیطی.....	۱۹

فصل ۲: ایمنی، بهداشت شغلی و محیط زیست

اول ایمنی بعد کار

بر مبنای استقرار الزامات سیستم مدیریت کیفیت ISO 9001 و سیستم‌های مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی OHSAS 18001 و استاندارد سیستم‌های مدیریت محیط‌زیستی ISO 14001 در شرکت ایران ترانسفو و تعهد و علاقه ما به رعایت اصول ایمنی و جلوگیری از سوانح و بهبود بهداشت محیط زیست و سلامتی همکاران، مشتریان، پیمانکاران و مراجعین، اصول ایمنی و هشدارها و اختطارها و دستورالعمل‌های ذیل جهت اطلاع و اقدامات لازم اعلام می‌گردد:

حفاظت و ایمنی افراد نسبت به حفاظت اموال مقدمند !

۲،۱ هشدارها و خطرات مهم ترانسفورماتورهای قدرت

- ۲،۱،۱ ترانسفورماتورهای قدرت با وزن زیاد و ابعاد بزرگ، در جابجائی‌های غیر اصولی و نادرست احتمال سقوط دارند. ضربه‌های ناگهانی حین حمل، احتمال آسیب رساندن و خسارت جدی داخلی را به آنها بوجود می‌آورد، لذا به مقررات ویژه حمل و نقل آنها باید کاملاً توجه شود.
- ۲،۱،۲ برای بارگیری، حمل و نقل، نصب و راه اندازی ترانسفورماتورهای قدرت، کار در ارتفاع بالا، خطرات احتمالی لغزش و سقوط افراد و برخورد اشیاء وجود دارد، لذا به دستورالعمل‌های مربوطه باید کاملاً توجه شود (فصل‌های ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷)



- ۲،۱،۳ عوامل طبیعی مانند: زلزله، سیل، صاعقه و طوفان‌ها و بادهای و رانش زمین و آتش‌سوزی‌های طبیعی همواره ترانسفورماتورهای قدرت را تهدید می‌کند.

- ۲،۱،۴ ترانسفورماتورهای قدرت در حال بهره‌برداری، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی قوی در اطراف خود دارند که نامرئی بوده و در فواصل دورتر هم می‌توانند مؤثر واقع شوند و سلامتی و ایمنی افراد را تهدید می‌نمایند.



					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

- ۲,۱,۵ ترانسفورماتورهای قدرت محتوی روغن ترانسفورماتور می باشد که در اثر حرارت زیاد و قوس الکتریکی قابل اشتعال می باشد و لذا برای اطفاء حریق و آتش نشانی و پاک سازی محیط زیست در حین حمل و محل نصب باید پیش بینی های لازم به عمل آید. (فصل ۹)
- ۲,۱,۶ شرایط نامتعادل شبکه: عدم تعادل فازها، اضافه ولتاژ، اضافه بارگیری، عدم وجود حفاظت های لازم، اتصال زمین نامطمئن، کلیدزنی های غیر اصولی برای ترانسفورماتورها و افراد خطر ساز می باشند. (فصل های ۱۰ و ۱۱)
- ۲,۱,۷ عوامل عمدی: جنگ، خرابکاری، سرقت، آتش سوزی و کنجکاو های بی مورد، احتمال خطرات جدی برای ترانسفورماتور و افراد را ایجاد می کند.
- ۲,۱,۸ عوامل سهوی: خطاهای نیروی انسانی، اثر عملکرد تاسیسات مجاور، عدم رعایت و توجه به دستورالعمل ها، حیوانات و پرندگان و حوادث جانبی از خطرات ترانسفورماتورها محسوب می گردند.
- ۲,۱,۹ فراموشی و غفلت: عدم نصب علائم و هشدارها، عدم هماهنگی های قبلی، مسدود شدن راه های دسترسی، عدم آموزش های لازم، زمینه حوادث و خطر را برای ترانسفورماتورها و افراد ایجاد می کند.
- ۲,۱,۱۰ رعایت موارد بهداشتی: مواد اصلی (مانند: انواع عایق ها، ورق هسته، روغن، سیلیکاژل رطوبت گیر، رنگ ها و تینرها)، مواد کمکی مانند (لاکها، چسبها، حلال ها و غیره) دارای مشخصات خاص خود هستند که احتمال صدمه رساندن به بهداشت و سلامتی افراد را ایجاد می کنند لذا باید به دستورالعمل های مربوطه کاملاً توجه شود.



هشدارهای ایمنی، حفاظت و بهداشت کار را جدی بگیرید!



۲.۲ تمهیدات لازم برای مقابله با خطرهای احتمالی

با عنایت به خطرات و تهدیدهای مذکور لازم است مشتریان محترم تمهیدات زیر را جهت سلامتی افراد و جلوگیری از ورود آسیب‌ها و صدمات احتمالی به ترانسفورماتورها پیش بینی و اقدام نمایند:

۲.۲.۱ ایجاد یک سیستم مدیریت حفاظتی ایمنی فعال برای بارگیری، حمل و نقل و تخلیه ترانسفورماتور و نظارت بر حسن اجرای دستورالعمل‌های مرتبط و کنترل چک لیست‌ها

۲.۲.۲ ارائه آموزش‌های ایمنی و حفاظت و بهداشت محیط به پرسنل و افراد ذیربط در موارد مربوطه

۲.۲.۳ ایجاد یک سیستم مستمر حفاظت و ایمنی و بهداشت محیط در سایت محل نصب ترانسفورماتورها برای موارد عادی و اضطراری شامل موارد:

۲.۲.۳.۱ نصب کلیه علائم، تابلوهای ایمنی، حفاظتی، بهداشتی در محل‌های مناسب در معرض دید.

۲.۲.۳.۲ قرار دادن دستورالعمل‌ها در اختیار پرسنل مسئول

۲.۲.۳.۳ تامین لباس کار، ابزار و وسایل ایمنی لازم و کافی و عملیات نجات

۲.۲.۳.۴ تامین سیستم‌های کامل و آماده اعلان و اطفاء حریق مطابق استانداردهای مربوطه

۲.۲.۳.۵ تامین لوازم کمک‌های اولیه ایمنی و بهداشت مطابق استانداردهای مربوطه



۲.۲.۳.۶ دسترسی و امکان تماس با تلفن‌های اضطراری: اورژانس، آتش نشانی، پلیس، مقامات و پرسنل مسئول



۲.۲.۳.۷ آزاد بودن مسیرهای دسترسی، در اختیار بودن نقشه‌های مربوطه و در دسترس بودن کلید درب‌های بسته

۲.۲.۳.۸ برقراری شیفت‌های نگهبانی و نظارت سیستم بر تاسیسات و دستگاه‌ها

۲.۲.۳.۹ پیش بینی حفاظها و توری‌های لازم در محیط و اطراف تاسیسات

۲.۲.۳.۱۰ هماهنگی و کنترل پیمانکاران و پرسنل در حال کار در اطراف ترانسفورماتور

۱۱، ۳، ۲، ۲ اعمال مقررات ترافیکی، محل‌های توقف، بازرسی، سرعت مجاز و محدودیت رفت و آمد نفرات غیر مسئول



۲، ۲، ۴ برنامه‌ریزی و کنترل ادواری موارد بندهای ۲-۲



دستورالعمل‌ها و مقررات ایمنی را قبلاً بدقت مطالعه نمائید



۲.۳ دستورالعمل ایمنی بارگیری و حمل و نقل ترانسفورماتورهای قدرت

- ۲.۳.۱ قبل از شروع به بارگیری ترانسفورماتور، از آماده بودن آن جهت بارگیری اطمینان حاصل کنید.
- ۲.۳.۲ نقشه‌های: تصویر کامل، پلاک مشخصات، ابعاد ظاهری و مقادیر اوزان حمل را قبلاً به دقت مطالعه نمائید و موقعیت قلاب‌های حمل و نقل، محل جک‌ها، چرخ‌ها، پایه‌های استقرار، محورها، مرکز ثقل، قلاب‌های مهار و علائم را بشناسید.
- ۲.۳.۳ با عنایت به بند (الف) از نکات ایمنی اشاره شده در نقشه‌ها و دستورالعمل‌های حمل و نقل کاملاً آگاه شده و آنها را کنترل فرمائید.
- ۲.۳.۴ قبلاً از حمل، از سالم و ایمن بودن سیم بکسل‌ها و تراورس‌های حمل و نقل اطمینان پیدا کنید. ظرفیت تحمل بار سیم بکسل‌ها و ابعاد و اندازه‌های آن باید متناسب و مطابق دستورالعمل‌های مربوطه انتخاب شود و کنترل گردد.
- ۲.۳.۵ به سالم بودن و مطمئن بودن وسیله حمل و نقل (بوژی، تریلی کمرشکن و واگن قطار) و در انتخاب ابعاد و ظرفیت مناسب آن کاملاً دقت نمائید.
- ۲.۳.۶ سالم و مطمئن بودن وسیله بارگیری (جرثقیل‌های ثابت و سیار) از نظر ظرفیت، طول بازو و امکان مانور در جهات مختلف و نحوه استقرار و استحکام پایه‌های جرثقیل‌های سیار و کفایت فضای کافی اطراف آن را جهت بارگیری کنترل نموده و مطمئن شوید.
- ۲.۳.۷ به نحوه انداختن قلاب‌های اصلی و مهار و تراورس‌ها مطابق دستورالعمل‌های مربوطه مطمئن شده و حداقل و حداکثر زوایای مجاز مربوطه را در نظر گرفته و کنترل نمائید و همچنین به محدودیت‌های ارتفاع بلند کردن بار توجه و دقت شود.
- ۲.۳.۸ زیرسازی محل استقرار ترانسفورماتور را در وسیله نقلیه (بوژی، تریلی کمرشکن و واگن قطار)، همسطح کردن کف، قرار دادن تخته تراورس‌های چوبی و مهارهای جانبی مطابق استانداردهای مربوطه دقت و کنترل نمائید.
- ۲.۳.۹ مدارک و مجوزهای حمل از قبیل (مجوز ترافیکی پلیس راه، راه و ترابری، بیمه حمل، محدودیت مسیر حمل، اسکورت‌ها، حداقل و حداکثر سرعت مجاز، توزین نهائی، قرارداد و تعهدات شرکت‌ها با اشخاص حقیقی برای حمل ترانسفورماتور) باید قبل از حمل تهیه و تکمیل گردد.
- ۲.۳.۱۰ در حین بارگیری فرمان‌های لازم تنها توسط یک نفر (ذیصلاح) صادر شود و بقیه افراد به علائم استاندارد فرمان‌ها آگاهی کامل داشته باشند و از حرکات ناگهانی و ضربه‌ای و نامتعادل شدن بار جلوگیری نموده و به آرامی برداشته شود.
- ۲.۳.۱۱ به دستورالعمل‌ها و توصیه‌های سازنده ترانسفورماتور در حین بارگیری حمل و نقل آگاهی کامل داشته و به آنها توجه گردد.



- ۲,۳,۱۲ توجه و مراقبت نمائید در حین جابجائی توسط جرثقیل (بارگیری و تخلیه) ترانسفورماتور باید در حالت قائم قرار گیرد و زاویه انحراف آن (مطابق دستورالعملها و نقشه‌های مربوطه) از مقدار مجاز بیشتر نشود. (15° زاویه انحراف مجاز).
- ۲,۳,۱۳ علائم ترافیکی و نشانه‌های خطر و احتیاط و هشدار باید بر روی وسیله نقلیه و ترانسفورماتور نصب شود.
- ۲,۳,۱۴ در صورت نصب لرزه نگار از سالم بودن آن و ثبت درست اطلاعات اولیه مطمئن شوید.
- ۲,۳,۱۵ تنها پس از کنترل نهایی و تنظیم چک لیست و صورتجلسه تحویل و حصول اطمینان از مهار کامل ترانسفورماتور و مجوز رسمی سازنده، ترانسفورماتور اجازه حرکت خواهد داشت.
- ۲,۳,۱۶ حین حمل در صورت مواجه شدن با مشکلاتی مانند (نشتی روغن و نقص احتمالی قطعات ترانسفورماتور، حوادث جزئی و توقف‌های طولانی مدت وسیله نقلیه به جهت نقص فنی) سریعاً این شرکت را مطلع فرمائید.
- ۲,۳,۱۷ در صورت وقوع حوادث جدی (ضربه‌ها و برخوردهای مهم، واژگونی) و سالم نرسیدن ترانسفورماتور به مقصد مطابق توافقات قرارداد رفتار خواهد شد.
- ۲,۳,۱۸ در طول مسیر حمل باید مراقبت‌های لازم از قبیل کنترل مهارها، لغزش‌ها، سرقت قطعات، عملکرد لرزه نگار، سالم بودن سیستم تزریق گاز بعمل آید.
- ۲,۳,۱۹ پس از رسیدن ترانسفورماتور به مقصد و قبل از تخلیه آن کنترل‌های لازم مطابق دستورالعمل و چک لیست‌های مربوطه باید انجام گیرد و مجوز تخلیه (مطابق صورتجلسه تنظیمی) توسط نمایندگان شرکت و کارفرما و شرکت حمل کننده صادر شود.
- ۲,۳,۲۰ در مراحل تخلیه مطابق بندهای (۶، ۷) این دستورالعمل توجه و کنترل گردد.
- ۲,۳,۲۱ محل تخلیه باید از قبل مشخص و مناسب و آماده باشد (از نظر مسطح بودن، تحمل وزن بار، عدم احتمال برخورد و سقوط اشیاء از تاسیسات مجاور، شرایط جوی و حفاظت انبارداری، حریم‌ها) و نکات ایمنی لازم مطابق فصل‌های ۶ و ۷ در نظر گرفته شود.





۲,۳,۲۲ در حمل متعلقات ترانسفورماتور نیز مطابق فصل‌های (۳، ۵، ۶ و ۷) اقدام گردد.

۲,۳,۲۳ پس از تخلیه بار لرزه نگار نصب شده، توسط نماینده شرکت سازنده، نمایندگان شرکت‌های حمل و نقل و مشتری و پس از

ثبت اطلاعات اولیه آن و تنظیم صورتجلسه، به شرکت سازنده عودت داده شود.

زیر بارهای در حال جابجائی
جرثقیل ها، لیف تراک ها و پالت تراکها قرار نگیرید.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۲,۴ دستورالعمل ایمنی و حفاظت کارگاهی

دستورالعمل ایمنی و حفاظت ذیل برای کار در شرایط کارگاهی، تحویل گیری در کارخانه، بارگیری و تخلیه، انبارداری و بهره برداری در سایت می باشد، مطالعه و رعایت آن ها جزء وظایف اصلی بوده و به سلامتی خود و سایرین و ترانسفورماتورها و کاهش سوانح احتمالی کمک می نماید.

۲,۴,۱ قبل از شروع به کار از مقررات دستورالعمل های ایمنی و حفاظت کارگاه مطلع شده و با افراد مسئول ایمنی و حفاظت ارتباط برقرار نموده و از آمادگی و هماهنگی های افراد مرتبط مطمئن شوید و شماره تلفن های اضطراری را داشته باشید.

۲,۴,۲ به کلیه تابلوهای ایمنی و خطر (**Danger**)، هشدار (**Warning**)، احتیاط (**Caution**) و علائم موجود در کارگاه و یا نصب شده بر روی ترانسفورماتور و تاسیسات جانبی، وسایل نقلیه مورد استفاده، علائم ترافیکی توجه جدی و کافی داشته باشید.



۲,۴,۳ قبل از شروع بکار، اطراف محل کار خود را کاملاً بازدید و ملاحظه نمائید و قسمت ها را بشناسید، همه عوامل جانبی که ممکن است در حین کار خطر ساز و حادثه آفرین باشند در نظر بگیرید و اقدامات لازم از قبیل: تعیین حریم های کاری، نصب علائم هشدار و خطر، گماردن افراد مراقب، بستن مسیر دسترسی، هماهنگی اداری و غیره را پیش بینی و اجرا نمایید.

۲,۴,۴ قبل از شروع بکار مدارک فنی و اسناد و نقشه های مربوط به کار را به دقت مطالعه و موارد هشدار و ایمنی و حساس کار را مشخص نمائید.

۲,۴,۵ قبل از شروع بکار از وجود سرویس کمک های اولیه، سرویس های آتش نشانی و اطفاء حریق، اورژانس و دیگر حمایت های لازم مطمئن شوید.

۲,۴,۶ حتماً از وسایل ایمنی: (لباس کار مناسب، کفش، عینک، گوشی، ماسک، دستکش و کلاه مطمئن، کمربند و طناب ایمنی) استفاده کنید و در صورت لزوم از پمادهای محافظ سوختگی با نظر پزشک استفاده نمائید.



					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

- ۲,۴,۷ کف زمین محیط کار شما باید عاری از مایعات، روغن و گریس باشد.
- ۲,۴,۸ باید هر نوع میخ و اشیاء تیز و برآمده و ضایعات و قطعات و ابزارهای اضافی از اطراف کار شما خارج و یا حفاظت شود.
- ۲,۴,۹ از گذاشتن ابزارهای نوک تیز مانند: پرگار، ابزار و پیچ و مهره و غیره در جیب‌های لباس کار اجتناب کنید.
- ۲,۴,۱۰ چنانچه از انشعاب‌های برق و یا برق اضطراری استفاده می‌کنید، ضمن هماهنگی با مسئولین مربوطه از تابلوهای حفاظتی و سیستم اتصال زمین و کابل‌های ارتباطی، کلیدها و پریزهای سیار مصرفی مطمئن شوید.
- ۲,۴,۱۱ در صورت استفاده از تابلوهای برق تاسیسات مجاور، ضمن هماهنگی با مسئولین مربوطه از حفاظت‌های لازم آن و ایمنی قطع و وصل به موقع و عدم دسترسی و دخالت افراد ثالث مطمئن شوید.
- ۲,۴,۱۲ از ابزارهای الکتریکی (دریل دستی، سنگ، هویه، چراغ سیار روشنایی، آچار برقی، دستگاه‌های جوش برقی) سالم و استاندارد استفاده نمائید و به دستورالعمل‌های کاربردی آنها کاملاً آشنا باشید و از اتصال زمین بدنه آنها مطمئن شوید.
- ۲,۴,۱۳ لباس‌ها و آستین‌های بلند، موهای بلند و وسایل کار کمکی (مانند نخ، ریسمان، طناب و لوازم تزئینی مانند گردن بند، ساعت، دست بند) ممکن است در حین کار به اجزاء مختلف گیر کنند. قبل از شروع بکار آنها را از خود دور نمائید.
- ۲,۴,۱۴ ابزارهای الکتریکی را از وارد شدن ضربات، افتادن، اضافه بار، گرد و خاک، رطوبت، حرارت و محیط‌های شیمیایی دور نگه دارید.
- ۲,۴,۱۵ از سالم بودن سیم‌های دستگاه‌های الکتریکی مطمئن شوید، سیم‌های دستگاه‌ها نباید سائیده شده و به هم تابیده شوند و هنگام جدا کردن آنها از دو شاخه نباید توسط سیم کشیده شوند.
- ۲,۴,۱۶ برای گرفتن قطعات از ابزارهای مناسب استفاده نمائید و پس از استفاده آنها را بلافاصله جمع‌آوری کنید.
- ۲,۴,۱۷ هنگام کار روی ترانسفورماتور یا ارتفاع بالا مراقب سقوط قطعات و ابزار باشید و به موقعیت افراد در ارتفاع پائین و کف زمین دقت کنید.



۲,۴,۱۸ دستگاه‌های برقی گردان مانند: دریل دستی، اره برقی، آچار برقی، سنگ برقی را قبل از کنار گذاشتن خاموش نموده و آنها را تا توقف کامل نگه دارید و سپس در محل امنی قرار دهید.

۲,۴,۱۹ ابزارهای برقی و مکانیکی خاص باید فقط توسط افراد آموزش دیده و ذیصلاح و مسئول مورد استفاده قرار گیرند.

۲,۴,۲۰ از نردبان‌ها و پله‌ها و پایه‌های استاندارد و سالم و مناسب جهت هر کار استفاده نمایند (چهار پایه، صندلی، میز، جعبه، بشکه، کیسه و ترکیبی از آنها نباید بجای نردبان و پله و پایه بکار گرفته شود). به محل استقرار و مهار نردبان‌ها از نظر خطر لیز خوردن، واژگونی، کج شدن و خم شدن توجه نموده و آنرا به دقت کنترل نمائید. زمین‌های سست و لیز و روغنی، سطوح مشبک آهنی و توری‌ها تکیه‌گاه‌های مناسبی نمی‌باشند، لذا در صورت ناچاری برای جلوگیری از خطر عدم ثبات نردبان می‌توان از طناب با حلقه یا چنگک و کمک افراد جهت مهار آنها استفاده کرد.

۲,۴,۲۱ از داربست‌های مطمئن استفاده نمائید. بر پا کردن داربست‌ها باید توسط متخصصین و افراد کارآزموده انجام گیرد و در تهیه آن از لوازم استاندارد و سالم از قبیل: لوله و مفصل و اتصالات، سکوه‌های مناسب، نردبان ایمنی، کناره‌های ایمنی و موانع سقوط ابزار، قفل چرخ و علائم ایمنی کافی استفاده شود.

۲,۴,۲۲ استفاده از الوارهای چوبی برای داربست‌های موقتی تنها در نردبان‌های دوبل و محکم و نردبان‌های متکی به دیوار و یا خرک‌های ثابت مجاز می‌باشد و نباید در ارتفاع بیش از سه متر از کف زمین مورد استفاده قرار گیرند و آنها باید روی پله‌های هردو نردبان قرار گرفته و حداقل ۱۰۰ میلی متر سطح اتکا داشته باشند و در برابر لیز خوردن حفاظت شوند.

۲,۴,۲۳ کمربندها و طناب‌های ایمنی باید در تمامی کارهایی که خطر سقوط دارند استفاده شوند و با بازبینی قبلی از سالم بودن آنها مطمئن شوید، از ایجاد سوراخ‌های موقتی در ناحیه سگک کمر بند خودداری فرمائید.



۲,۴,۲۴ طناب‌های ایمنی و طناب‌های نجات و ملحقات آنها باید به یک نقطه ثابت و قابل اطمینان متصل شده و تا آنجا که امکان دارد بطور عمودی از نقطه اتصال استفاده شود و تا حد ممکن از سفتی و کشیده شدن طناب‌ها مطمئن شوید، طناب‌ها نباید از لبه‌های تیز عبور کرده و یا بوسیله گره به هم متصل شوند و منحصراً جهت مقاصد ایمنی بکار گرفته شوند و پس از استفاده به دقت تمیز شده و در محل خنکی آویزان و خشک شوند و نباید در معرض نور مستقیم آفتاب قرار گیرند.

۲,۴,۲۵ کمربندهای ایمنی که در معرض سقوط بار کامل و تنش‌های زیاد قرار می‌گیرند تا بازدید دوباره آن توسط متخصص مربوطه و اعلام نظر و تایید مجدد نباید مورد استفاده قرار گیرند.

۲,۴,۲۶ فاصله‌ها و حریم‌های مجاز ولتاژهای فشارقوی را (ترانسفورماتور و سایر تجهیزات مجاور) رعایت کنید.

۲,۴,۲۷ در مجاورت میدان‌های قوی الکترومغناطیسی ترانسفورماتور، خطرات و آسیب‌های جدی و اختلال در تجهیزات الکترونیکی (سیستم‌های ارتباطی، تجهیزات پزشکی مثل تقویت‌کننده‌های ضربان قلب، گوش) و تجهیزات اندازه‌گیری دقیق وجود دارد، مراقب باشید!



توجه!

۲,۴,۲۸ هنگام کار در تاسیسات برقی به پنج دستور ایمنی زیر توجه کامل داشته باشید:

۲,۴,۲۸,۱ دستگاه را از برق جدا کنید.

۲,۴,۲۸,۲ تجهیزات را در مقابل اتصال مجدد حفاظت کنید (از قبیل قفل کردن، در آوردن کلید، بستن و غیره مطابق دستورالعمل‌های مربوطه)

۲,۴,۲۸,۳ از بی‌برقی دستگاه اطمینان پیدا کنید.

۲,۴,۲۸,۴ اتصالات (بلاتکلیف، اضافی، باز شده و تاکید شده مطابق دستورالعمل) را اتصال کوتاه نموده و به زمین وصل نمایید.

۲,۴,۲۸,۵ اتصالات برق دار مجاور را قطع نموده یا بپوشانید.



رعایت نکات ایمنی در محیط کار الزامی است

۲,۴,۲۹ در حمل و نقل کارگاهی به دستورات زیر توجه و دقت نمائید:

۲,۴,۲۹,۱ مراقب جعبه‌های تجهیزات و ابزار از نظر: بیرون زدن میخ‌ها، نوک سیم‌ها، تسمه‌های آهنی، تراشه‌های مهار، پین‌ها و میخ پرچ‌ها و نوارهای بسته بندی باشید.

۲,۴,۲۹,۲ همواره از وجود روشنایی کافی، دستگیره‌های مطمئن، مسیره‌های هموار و مشخص و شرایط تعادل مطمئن شوید.

۲,۴,۲۹,۳ قبل از بلند کردن بار از وزن آن مطلع شده و در صورتی که بار سنگین بوده و فاقد محل مناسب جهت برداشتن و حمل می‌باشد از ابزارهای لازم و افراد کمک بگیرید.

۲,۴,۲۹,۴ هنگام حمل بار باید دید شما کامل و واضح باشد، به نقاط کور دید توجه نمائید. همواره در سمت راست قدم بردارید و چنانچه به سمت چپ می‌چرخید میدان دید خوبی داشته باشید.

۲,۴,۲۹,۵ هنگام حمل اجسام بلند (لوله‌ها، تیرها، میلگردها، تراورس‌ها، کابل‌ها و غیره) از هماهنگی بین کلیه افراد مطمئن شوید، قطعه مورد نظر باید پس از اعلام آخرین فرد و هم زمان توسط همه افراد به زمین گذاشته شود.

۲,۴,۳۰ هنگام کار با جرثقیل‌ها و لیفت تراکت‌ها و پالت تراک‌ها به موارد زیر توجه و دقت داشته باشید:



۲,۴,۳۰,۱ قبل از بلند کردن بار از مندرجات جعبه بار از نظر دستورالعمل، نوع، وزن و ابعاد آن مطلع باشید و لبه‌های تیز و لیز آنرا بشناسید.

۲,۴,۳۰,۲ علائم جعبه‌های بسته بندی، فلش‌ها، محل قلاب‌ها و زنجیرها، شکستگی، جهت درب اصلی فاصله پایه‌های پالت و سمت آنها را مشاهده و دقت کنید.

۲,۴,۳۰,۳ ابزارهای حمل (جرثقیل‌ها، تراکت‌ها و پالت تراک‌ها) باید توسط افراد آموزش دیده بکار گرفته شوند.

۲,۴,۳۰,۴ دستورات بارگیری و جابجائی و تخلیه فقط باید توسط یک نفر مسئول و کار آزموده صادر شود.

۲,۴,۳۰,۵ از ظرفیت تحمل طناب‌ها، کمربندها و سیم بکسل‌ها، زنجیرها، تراورس‌ها، و ریسمان‌ها و قرقره‌های حمل مطمئن باشید. از گره زدن طناب‌ها و زنجیرها که تحت بار قرار دارند، اکیداً خودداری کنید.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۲,۴,۳۰,۶ همواره مطمئن شوید که قطعه بسته نشده ای روی بار وجود ندارد.

۲,۴,۳۰,۷ از توزیع یکنواخت بار مطمئن شوید و قبل از جابجائی دستان خود را از محل اتصال طنابها و کابلها و سیم بکسلها بردارید.

۲,۴,۳۰,۸ هیچگاه بار را زاویه دار جابجا نکنید، مطمئن شوید که گیره جرثقیل درست بالای مرکز ثقل بار قرار دارد.

۲,۴,۳۰,۹ هیچگاه زیر بار معلق حرکت نکنید و زیر بار قرار نگیرید.



۲,۴,۳۰,۱۰ جابجا نمودن بارها در محل های پر جمعیت مجاز نمی باشد.

۲,۴,۳۰,۱۱ هرگز به بار و یا جرثقیل در حال حرکت آویزان نشوید.

۲,۴,۳۰,۱۲ حریم های جابجائی و تخلیه بار را مطابق دستورالعمل های مربوطه رعایت کنید.

۲,۴,۳۱ هنگام جوشکاری در اطراف ترانسفورماتور و سایت محل نصب باید به موارد زیر توجه و دقت گردد:

۲,۴,۳۲ جوشکاری در حالت تحت بار بودن ترانسفورماتور ممنوع می باشد.

۲,۴,۳۲,۱ جوشکاری توسط افراد مجرب و ذیصلاح و مطابق استانداردها و دستورالعمل های مربوطه انجام گیرد.

۲,۴,۳۲,۲ ترانسفورماتور حتماً ارت شده باشد.

۲,۴,۳۲,۳ باید از تجهیزات جوشکاری استاندارد و سالم باید استفاده شود. از تجهیزات ایمنی کامل بویژه در جوشکاری با گازهای

اکسیژن، استیلن و ئیدروژن و اکسید دو کربن از قبیل شیرهای یکطرفه و کپسولهای مطمئن استفاده شود.

قبل از شروع جوشکاری از ایمنی
تجهیزات مطمئن شوید.

۲,۴,۳۲,۴ از حفاظها و موانع لازم جهت جلوگیری از پخش شعله و ذرات مذاب استفاده شود.



۲,۴,۳۲,۵ ذرات و مواد آتشگیر از قبیل روغن، کاغذ، چوب، پارچه، گریس و رنگ و تینر نباید در مجاور محل های جوشکاری وجود داشته باشد.

۲,۴,۳۲,۶ کابل ها و سیم های برقی باید از محل جوشکاری دور شوند.

۲,۴,۳۲,۷ در صورت جوشکاری در فضای بسته، هواکش و تهویه هوا بقدر کافی و استاندارد پیش بینی گردد.

۲,۴,۳۲,۸ پس از اتمام کار اطراف محل جوشکاری تمیز شود و عاری از ذرات و قطعات سوزان باشد.

پس از اتمام جوشکاری، محل جوشکاری و محیط اطراف آنرا از نظر حرارت و ایجاد آتش سوزی کنترل نمائید.

۲,۴,۳۲,۹ در صورت بروز هر نوع آتش سوزی در حین جوشکاری یا بعد از آن باید با اطلاع دادن به گروه آتش نشانی و استفاده از

تجهیزات آتش نشانی به تناسب محل و نوع اقدام به اطفاء آتش سوزی نمائید.



۲.۵ دستورالعمل‌های ایمنی آتش سوزی

جلوگیری از آتش سوزی و اقدام سریع برای اجتناب از حوادث و حفظ سلامت شخص شما و همه افراد حاضر در محل و حفظ دارائی‌ها و سرمایه‌ها به ویژه ترانسفورماتورهای قدرت امری مهم و حیاتی می‌باشد.

۲.۵.۱ یک سیستم سازمانی و مدیریت کامل جهت پیش بینی و اعلام بموقع، تماس‌های فوری، هدایت و اقدام فوری برای حالت بحرانی آتش سوزی در سایت ترانسفورماتورها و اتاق‌های فرمان مربوطه باید ایجاد گردد.

۲.۵.۲ تجهیزات آتش‌نشانی سالم و متناسب شامل: کپسول‌های گاز خاموش کننده، سطل‌های شن و ماسه، نردبان‌ها و بالا برها، لباس‌های ضد آتش و ماسک‌ها، دکتورها، دودکش‌ها، آمبولانس و برانکاردر و سایر کمک‌های اولیه لازم طبق استانداردهای حفاظت و ایمنی باید در سایت تعبیه و مدیریت و کنترل شوند.

۲.۵.۳ مسیرهای عمومی و اضطراری شامل: پله‌ها به راهروها، آسانسورها، درب‌ها و پنجره‌ها و کانال‌ها، محفظه‌ها و حریم‌ها و غیره باید در دسترس باشند.



۲.۵.۴ دستورالعمل‌ها و علائم ایمنی استاندارد مربوط به آتش سوزی در معرض دید پرسنل قرار داشته باشد. (قبلاً باید توجیه شده باشند)

۲.۵.۵ با آموزش‌های اولیه و مستمر (تئوری و عملی) افراد مرتبط برای مقابله با آتش سوزی باید برنامه‌ریزی و هدایت شوند و وظایف هر یک مشخص شود تا در صورت بروز آتش سوزی دچار بی‌نظمی و اختلال نگردند، سرعت عمل و اخذ تصمیمات درست در لحظات اولیه آتش سوزی بسیار مهم و حیاتی می‌باشد.

۲.۵.۶ روشنایی اضطراری هنگام وقوع آتش سوزی باید تا حد امکان برقرار باشد.

۲.۵.۷ سیستم ارتباطات اضطراری، تلفن، بی‌سیم، موبایل، باید همواره آماده بکار باشند.

۲.۵.۸ عوامل مهم آتش سوزی:

تجهیزات اطفاء حریق را
همواره کنترل نموده و آماده بکار نگه دارید



					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



۲,۵,۸,۱ سیگار کشیدن افراد: در مجاورت تاسیسات و اتاق‌های کنترل و فرمان ممنوع گردد و ظرف‌های سیگار خاموش کن در مسیرهای لازم در نظر گرفته شود.



۲,۵,۸,۲ جوشکاری‌ها: باقیمانده ذرات داغ جوشکاری سریعاً جمع‌آوری شود.
۲,۵,۸,۳ نشستی گازهای تولید شده: کپسول‌ها و مسیر لوله کشی گاز و وسایل گاز سوز دائماً باید کنترل گردد.



۲,۵,۸,۴ ظروف و پارچه‌های آغشته: به تینر، رنگ، بنزین و سایر مواد شیمیایی باید روزانه جمع‌آوری و از مجاورت تجهیزات دور شوند.

۲,۵,۸,۵ لحیم‌کاری‌ها و ذوب فلزات: در نصب و تعمیرات دقت و مراقبت گردد و توسط افراد ذیصلاح انجام شود.

۲,۵,۸,۶ تکه پارچه‌های پشمی و آلوده به روغن و گریس و حلال‌ها در اثر اصطکاک و الکتریسته ساکن می‌توانند آتش بگیرند، مراقب باشید.

۲,۵,۸,۷ فیوزها: مراقب عملکرد درست و به موقع فیوزها باشید و از انواع استاندارد مطمئن و مناسب استفاده کنید. تاخیر در عملکرد قطع فیوزها (انتخاب نامناسب، ناسالم بودن، مستعمل بودن) آنها از موارد بروز آتش سوزی می‌باشد.

۲,۵,۸,۸ خرابی عایق‌ها: سیم‌ها و کابل‌ها و عایق بودن تجهیزات را کنترل نمائید. خرابی و خراشیدگی و بیرون زدن عایق‌ها و نیم سوز بودن آنها منشاء شروع برخی آتش سوزی‌ها می‌باشد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۲,۵,۸,۹ شعله‌های بدون پوشش: شعله‌های بدون پوشش و باز را بدون توجه ترک ننمائید، آنها را در زمان‌های استراحت بین کار و پس از کار خاموش نمائید.

۲,۵,۸,۱۰ حیوانات: دسترسی حیواناتی مثل موش، گربه، سگ و پرندگان در تاسیسات برقی باعث آسیب رسیدن به عایق‌ها و یا از بین بردن فاصله‌های عایقی شده و باعث ایجاد جرقه الکتریکی و آتش سوزی می‌گردد.

۲,۵,۸,۱۱ روغن ترانسفورماتور در درجه حرارت‌های بالا و ایجاد قوس‌های الکتریکی آتشگیر بوده و باعث آتش سوزی می‌گردد.



۲,۵,۸,۱۲ تبخیر و نشتی: برخی مایعات و روغن‌های ماشین آلات می‌تواند باعث آتش سوزی باشد.



۲,۵,۸,۱۳ مواد زائد بی‌مصرف مانند خاک اره، باقیمانده واکس‌ها و گریس‌ها، زمینه آتش سوزی را فراهم می‌نماید، آنها را باید سریعاً از اطراف تجهیزات برقی دور نمود.

۲,۵,۸,۱۴ از پاشش آب به ماشین‌های الکتریکی، جعبه ترمینال‌ها، پست‌های ترانسفورماتور، تابلوهای برق مراکز کنترل، راک‌های تلفن باید خودداری شود. هرکدام از آنها قبلاً باید روش اطفاء آتش سوزی مناسب داشته باشند و پرسنل آتش نشانی قبلاً توجیه گردند.

۲,۵,۸,۱۵ سیستم و تجهیزات ویژه آتش سوزی ترانسفورماتور (در صورتی که در طرح پروژه پیش بینی شده باشد) از قبیل سیستم تزریق ازت، تخلیه سریع روغن، سیستم پاشش آب باید همواره بازدید و آماده بکار باشند.

برای اطفاء آتش سوزی از وسایل اطفاء حریق متناسب
با نوع حریق استفاده نمایید

۲,۶ سایر موارد ایمنی، حفاظتی و زیست محیطی

۲,۶,۱ مواد سمی و زیان آور

۲,۶,۱,۱ مواد شیمیایی مصرفی در ترانسفورماتور از قبیل: روغن سالم و سوخته، سیلیکاژل، تینرها، چسبها، برچسبها، لاکها، پوشش ورقهای هسته، واشرهای آببندی، کابلها و تجهیزات برقی تابلوهای فرمان امکان آلودگی سمی جزئی دارند لذا در برخورد با آنها ترجیحاً از دستکش استفاده کنید و پس از اتمام کار دستهای خود را با آب گرم و صابون بشوئید.



۲,۶,۱,۲ در صورت استفاده از مواد شیمیایی سمی و زیان آور (از قبیل پاککنندهها و حلالها و غیره) که خواص ویژه شامل: مسمومیت، تند، سوزش آور، تهوع آور، سرطانزا، آسیبهای باروری و نازائی و ایجاد حساسیت دارند، آنها را در ظرفهای ویژه مطابق دستورالعملهای مربوطه با دقت و مراقبت نگهداری کنید و با علائم استاندارد "مواد سمی" مشخص نمائید.

۲,۶,۲ صدای ترانسفورماتور (نویز):



حداکثر مجاز دامنه نویز ترانسفورماتور مطابق استاندارد یا قرارداد در فواصل مربوطه تعیین شده است. در صورت بروز اختلال داخلی در مدار مغناطیسی هسته یا قوسهای تخلیه جزئی ممکن است میزان نویز بالا رود که در دراز مدت برای افراد مجاور مضر است، در صورت بروز فوراً مراتب را به کارشناسان ذیصلاح داخلی و شرکت سازنده اطلاع دهید. اندازه گیری دامنه صدا به صورت دوره‌ای و مطابق دستورالعملهای مربوطه باید انجام گیرد.

۲,۶,۳ گرد و غبار:

در صورت تمیزکاری و زدودن گرد و غبار از ترانسفورماتور به ویژه بوشینگها که در اثر میدانهای مغناطیسی و الکتریکی یونیزه می‌شوند، حتماً از ماسک و لباسهای محافظ استفاده نمائید و پس از اتمام کار دوش گرفته و به شستشو با صابون اقدام نمائید.

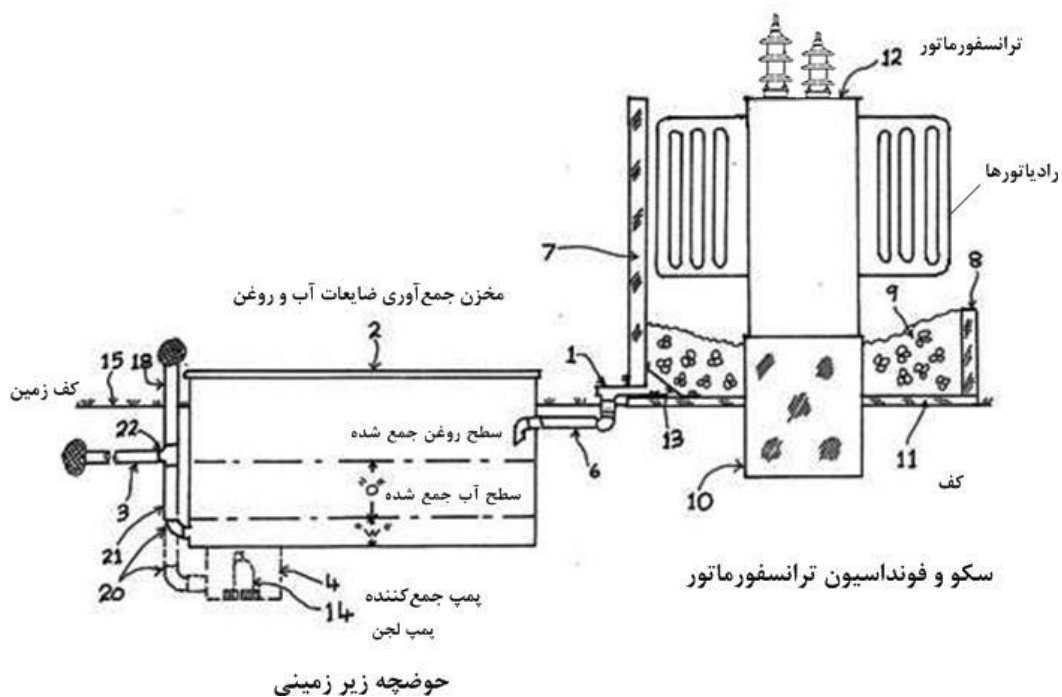
					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۲,۶,۴ جمع‌آوری ضایعات روغن:

در نمونه‌برداری روغن ترانسفورماتور مطابق دستورالعمل مربوطه عمل کنید و روغن‌های نشستی مخزن و بشکه‌ها و روغن‌های غیر قابل مصرف پس از تعمیرات ترانسفورماتور را در محفظه یا بشکه مخصوص روغن‌های ضایعاتی نگهداری کنید.
جمع‌آوری روغن در سایت باید در محفظه‌های ویژه که به این مناسبت طراحی و در نظر گرفته شده است صورت گرفته و به آن هدایت گردد تا در صورت بروز انفجار محیط اطراف آسیب نبیند.



۲,۶,۴,۱ نمونه نقشه شماتیک جمع‌آوری آب و روغن ضایعاتی در اطراف ترانسفورماتور



در تصویر فوق:

۱: دستگاه تخلیه فوری به مخزن یا حوضچه زمینی

دیواره‌های:

۷ و ۹: دیواره حائل

۸: دیواره کوتاه جانبی

۱۰: فونداسیون اصلی ترانسفورماتور

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۲: برای جمع‌آوری اولیه آب و روغن ضایعاتی

۳، ۱۸، ۲۰ و ۲۱: لوله و اتصالات برای تخلیه آب اتوماتیک توسط شیب و جاذبه زمین

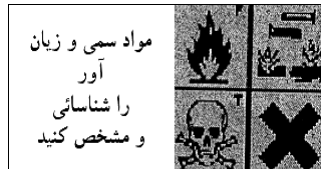
۴: پمپ لجن

۱۴: پمپ الکتریکی برای تخلیه آب (در محیط‌های یخ‌بندان از هیتر (گرمکن) برای ذوب کردن یخ و نیز تخلیه آب استفاده می‌شود)، همچنین از تجهیزاتی مانند، کلیدها و شناورها برای قطع و وصل پمپ‌ها استفاده می‌گردد.

جزئیات طرح کامل سازه در تاسیسات سایت پیش‌بینی شود.

۲,۶,۵ جمع‌آوری ضایعات دیگر:

از قبیل: کاغذ، لاک‌ها، چسب‌ها، سیم‌ها، سیلیکاژل، رنگ‌ها و پوشش کابل‌ها و غیره در ظرف‌های سر بسته نگهداری و در اولین فرصت از مجاورت تاسیسات دور شوند.



۲,۶,۶ نکات ایمنی در هنگام آتش گرفتن ترانسفورماتور تحت بار مستقر در محل نصب:

۲,۶,۶,۱ حفظ خونسردی و عکس‌العمل مناسب

۲,۶,۶,۲ قطع جریان برق ترانسفورماتور

۲,۶,۶,۳ استفاده از خاموش‌کننده مخصوص، به خصوص گاز CO_2

۲,۶,۶,۴ ارت کردن مجدد ترانسفورماتور

۲,۶,۶,۵ استفاده نکردن از آب جهت مهار آتش به دلیل هادی بودن و عبور جریان برق از آب



فصل ۳: دستورالعمل تحویل ترانسفورماتورهای قدرت به مشتری در کارخانه

با توجه به ارزش بالای اقتصادی ترانسفورماتورهای قدرت راه اندازی بموقع و تغذیه الکتریکی پروژه های بزرگ و صنعتی مرتبط به آنها بسیار مهم بوده و از طرفی زمان بری سفارش و ساخت آنها، نسبتاً زیاد است بنابراین اهداف شرکت ایران ترانسفو مبنی بر تحویل کامل (به همراه بسته بندی متعلقات و تجهیزات)، سالم و بموقع محصول به مشتریان محترم می باشد، لذا ضروری است در تحویل گیری کامل و دقیق آنها به دستورالعمل های زیر توجه گردد:

۳,۱ هماهنگی های تحویل ترانسفورماتور و متعلقات آن در کارخانه توسط واحد فروش فنی انجام می گیرد و واحدهای

انبار محصول و مدیریت کیفیت مسئولان مستقیم تحویل محصول نهائی می باشد.

۳,۲ تحویل گیری ترانسفورماتورهای قدرت باید با حضور نمایندگان مطلع و ذیصلاح مشتری و یا فروش فنی بنمایندهای

مشتری انجام گیرد.

۳,۳ بدنه اصلی ترانسفورماتورهای قدرت با شماره سریال مشخص، پس از انجام موفقیت آمیز آزمایش های کارخانه ای

مطابق قرارداد و توافقات فی مابین بطور جداگانه آماده حمل می گردد.

به نقشه های اصلی ذیل ترانسفورماتور:

لیست بسته بندی packing list، نقشه تصویر کامل outline drawing، نقشه پلاک مشخصات اصلی Rating plate

توجه فرمائید.

۳,۴ مدارک گواهی قبولی ترانسفورماتور از آزمایش های کارخانه ای را قبلاً ملاحظه و از تایید آنها توسط کنترل نهائی

محصول مطمئن شوید و همچنین نقشه های فوق الذکر در بند ۳ را قبلاً ملاحظه نمایید.

۳,۵ متعلقات و تجهیزات باز شده و یا نمونه های مشابه عینی آنها در جعبه ها و پالت های جداگانه استاندارد به تناسب انواع

آنها مطابق لیست قطعات حمل آماده می گردد. (به نقشه های مذکور در بند ۳ مراجعه نمائید).

۳,۶ اندازه ابعاد اصلی و محل درست استقرار تجهیزات و متعلقات را مطابق نقشه های پلاک مشخصات اصلی تصویر کامل،

بررسی و تطبیق نموده مطابق مشخصات فنی قرارداد و توافقات فی مابین مطمئن شوید.

۳,۷ چک لیست های (Check Lists) بدنه اصلی و بسته بندی و متعلقات را که توسط قسمت های تولید و تضمین کیفیت

تهیه می گردد به دقت ملاحظه نموده و با خود تجهیزات آنها تطبیق نمائید تا نقص و کسورات و آسیب دیدگی

نداشته باشند.

۳,۸ کسورات و نواقص معدود احتمالی تجهیزات و متعلقات (به علت عدم امکان تامین به موقع یا نقص قطعه در چک

لیست Check Lists) با صورتجلسه جداگانه مشخص می شود تا در اولین فرصت تامین و هماهنگی و ارسال گردد.

(ایران ترانسفو تمام سعی خود را جهت تحویل هم زمان ترانسفورماتورهای قدرت با تجهیزات به صورت کامل می نماید)

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



- ۳,۹ مندرجات و حکاکی پلاک‌های مشخصات اصلی ترانسفورماتور و تجهیزات را با توجه به مشخصات فنی سفارش ساخت و نتایج آزمایش‌های کارخانه‌ای کنترل نمائید.
- ۳,۱۰ برای سبک کردن وزن حمل و جابجائی ترانسفورماتورهای قدرت و فوق توزیع قسمتی از روغن آنها تخلیه می‌شود. ارتفاع و حجم روغن باقیمانده و تخلیه شده در نقشه‌های تصویر داده می‌شود، به جای روغن تخلیه شده گاز نیتروژن یا هوای خشک تزریق می‌گردد. (به دستورالعمل روغن زنی در فصل نهم مراجعه نمائید)
- ۳,۱۱ معمولاً روغن ترانسفورماتورهای سنگین قدرت در زمان حمل کلاً تخلیه شده و بجای آن گاز ازت یا هوای خشک تزریق می‌گردد. (به دستورالعمل روغن زنی در فصل نهم مراجعه نمائید)
- ۳,۱۲ در صورتی که ترانسفورماتور با سیستم تزریق گاز ازت یا هوای خشک تحویل شود، تجهیزات این سیستم را مطابق نقشه‌های مربوطه از نظر (اتصالات و لوله کشی لوله‌های مسی، رگولاتورهای تنظیم فشار اصلی و فرعی، کپسول‌های ازت یا هوای خشک، شیرآلات مربوطه) لیست و مهار و علائم، بررسی و کنترل نمایند. (به دستورالعمل روغن زنی در فصل نهم مراجعه نمائید)
- ۳,۱۳ به جای پوشینگ‌های اصلی و لوله کشی‌های باز شده فلانچ‌های آب بندی شده بسته می‌شوند می‌توانید آنها را از نظر نشستی از نزدیک ملاحظه و کنترل نمایید.
- ۳,۱۴ از سالم بودن قفل‌ها یا پلمپ تابلوهای برقی و شیرآلات اصلی نمونه برداری مطمئن شوید.
- ۳,۱۵ علائم نقاط ثقل و محورها و محل‌های اتصال زمین را ملاحظه و کنترل نمائید.
- ۳,۱۶ پل‌های کابل‌های اتصال زمین را ملاحظه و از اتصال درست آنها مطمئن شوید.
- ۳,۱۷ با مشاهده و اندازه‌گیری‌های لازم از اتصال‌های داخلی، از باز بودن یا قطعی مدار اتصالات مطمئن شوید.
- ۳,۱۸ سیستم لرزه نگار (دیجیتال یا آنالوگ) بسته شده به ترانسفورماتور را ملاحظه و کنترل مقادیر آنها را یاد بگیرید. (در صورت نصب، به دستورالعمل دستگاه لرزه نگار در فصل پنجم مراجعه نمائید)
- ۳,۱۹ از سالم بودن و کامل بودن رنگ آمیزی ترانسفورماتور و متعلقات آن در مرحله تحویل‌گیری قبل از حمل مطمئن شوید در صورت لزوم حداقل ضخامت رنگ‌ها به مقدار قید شده در مشخصات فنی را، اندازه گیری و کنترل کنید.
- ۳,۲۰ از وجود ابزارهای کمکی (آچارها، نردبان، کلاهک‌ها، فلانچ‌های موقتی لازم و غیره) در محل‌های خود مطمئن شوید.
- ۳,۲۱ دستورالعمل‌های ایمنی و حفاظت حمل و نقل را به دقت مطالعه نمائید. (به دستورالعمل ایمنی و حفاظت حمل و نقل در فصل دوم مراجعه نمائید)

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



فهرست مطالب

فصل ۴: دستورالعمل راهنمایی ارائه خدمات به مشتریان	۲
۴,۱ خدمات فنی (سرویس و تعمیرات).....	۲
۴,۲ واحد فروش و توسعه صادرات ایران ترانسفو.....	۳
۴,۳ بیمه	۳
۴,۴ حمل و نقل.....	۳



فصل ۴: دستورالعمل راهنمایی ارائه خدمات به مشتریان

شرکت ایران ترانسفو در راستای توسعه فعالیت‌های خود و تامین رضایت مشتریان در موارد ذیل در زمینه‌های فنی و سرویس و نگهداری و بازرگانی به مشتریان خود خدمات ارائه می‌نماید.

۴.۱ خدمات فنی (سرویس و تعمیرات)

- نصب ترانسفورماتورهای فوق توزیع و قدرت
- انجام تست‌های پیش از راه اندازی و عیب یابی ترانسفورماتورهای فوق توزیع و قدرت در سایت مشتریان
- انجام تعمیرات جزئی و کلی ترانسفورماتور
- بررسی و اجرای تغییرات در ساختار ترانسفورماتور
- نظارت کارشناسی بر نصب و راه اندازی ترانسفورماتورها در سایت مشتریان نظارت و کارشناسی بهره برداری
- تصفیه و سیرکولاسیون روغن ترانسفورماتور در سایت مشتریان
- خشک سازی اکتیوپارت ترانسفورماتورها در سایت
- سرویس و نگهداری ترانسفورماتور
- نمونه گیری و انجام آزمایشات روغن (BDV, Tan Delta, Water Content, DGA)
- انجام تست تخلیه جزئی در سایت مشتریان
- تامین انواع تجهیزات و قطعات یدکی ترانسفورماتور (داخلی و خارجی)
- برگزاری دوره آموزشی آشنایی با ترانسفورماتور و تجهیزات آن
- سرویس و نگهداری و تعمیر کلیدهای تنظیم ولتاژ MR و تامین قطعات یدکی
- مراقبت‌های حمل و نقل جاده‌ای ترانسفورماتور

توسط: شرکت خدمات پس از فروش ایران ترانسفو

آدرس: زنجان شهرک صنعتی شماره ۱ علی آباد

تلفن: ۰۲۴۱-۲۲۲۱۳۴۷-۵۲

فاکس: ۰۲۴۱-۲۲۲۱۳۵۳

E-mail: itass @ iran-transfo.com

مشتریان محترم به هنگام ارسال نامه و اقدام در ارتباط با سرویس‌های درخواستی به موارد زیر توجه فرمایند:

۱. ارائه مشخصات کامل ترانسفورماتور شامل توان، ردیف ولتاژ و شماره سریال

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



۲. ارائه توضیحات کامل از نوع خدمات درخواستی و ایراد حادث شده در ترانسفورماتور با ارائه جزئیات و در صورت امکان، ارسال عکس از طریق آدرس ایمیل ارائه شده (با توجه به عدم دسترسی و انجام بازدید اولیه، لازم است تا حد امکان جزئیات محل مورد ایراد و شماره سریال قطعات معیوب در نامه‌های ارسالی قید گردد).

۳. اعلام آدرس دقیق محل استقرار ترانسفورماتور

۴. معرفی فرد رابط و کارشناس مربوطه به همراه شماره تلفن و فاکس مستقیم (در صورت امکان شماره تلفن همراه اعلام گردد) جهت هماهنگی و پذیرش تیم و انجام صورتجلسه اجرای کار.

در صورتی که درخواست ارائه سرویس‌ها برای چند دستگاه ترانسفورماتور و یا در محل‌های مختلف مد نظر باشد، بایستی موارد فوق به صورت تفکیک شده و مجزا برای هر دستگاه ترانسفورماتور و هر محل، اعلام گردد.

۴,۲ واحد فروش و توسعه صادرات ایران ترانسفو

آدرس: کیلومتر ۴ جاده زنجان-تهران -کارخانجات ایران ترانسفو- واحد فروش و توسعه صادرات

تلفن تماس: ۰۲۴۱-۷۲۹۰۵۲۷ و ۰۲۴۱-۷۲۹۰۵۷۹

فاکس: ۰۲۴۱-۷۲۹۰۷۷۳

Email: sale@iran-transfo.com

۴,۳ بیمه

ارائه خدمات بیمه حمل و نقل و انواع دیگر بیمه

توسط شرکت بیمه زنجان صبا (شرکت اقماری ایران ترانسفو)

آدرس: زنجان - خیابان کوچمشکی بعد از چهار راه سوم، طبقه فوقانی قالی سلیمان پلاک ۵۱۸ - شرکت بیمه زنجان صبا (شرکت

اقماری ایران ترانسفو)

تلفن: ۰۲۴۱-۴۲۶۶۵۶۱-۶۲

فاکس: ۰۲۴۱-۴۲۶۶۵۶۳

۴,۴ حمل و نقل

اخذ مجوز و صدور بارنامه و بارگیری و حمل و نقل جاده‌ای و ریلی

توسط: شرکت حمل و نقل آشنا راه سماء (شرکت اقماری ایران ترانسفو)

آدرس: زنجان- اتوبان زنجان قزوین جنب پلیس راه - پایانه باربری پلاک ۱۵

تلفن: ۰۲۴۱-۷۲۹۰۸۶۰۰۸۳۰

فاکس: ۰۲۴۱-۷۲۹۰۸۷۰

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



فهرست مطالب

فصل ۵: دستورالعمل حمل و نقل ترانسفورماتور.....	۲
حمل و نقل ترانسفورماتور از کارخانه.....	۲
دستگاه لرزه‌نگار (ویژه حمل و نقل).....	۵



فصل ۵: دستورالعمل حمل و نقل ترانسفورماتور

قبل از اقدام به حمل و نقل ترانسفورماتور دستورالعمل ایمنی و حفاظت فصل اول این کتابچه را قبلاً به دقت مطالعه و خصوصاً به بخش (۱-۲) آن توجه گردد و تمهیدات الزامی مذکور در آن را کنترل نمائید.

۵.۱ حمل و نقل ترانسفورماتور از کارخانه

حمل و نقل از کارخانجات ایران ترانسفو با هماهنگی واحد فروش و همکاری واحدهای ایمنی و حفاظت، کنترل کیفیت، تولید و انبار محصول انجام می‌گیرد.

تنها ترانسفورماتورها و متعلقاتی اجازه حمل خواهند داشت که:

- دارای برچسب کنترل کیفیت نهائی محصول باشند.
- حواله تحویل کالا از واحد فروش برای آنها صادر شده باشد.
- برای آنها بیمه نامه معتبر صادر شده باشد.
- قبل از بارگیری و حمل و نقل ترانسفورماتور باید وسیله و نحوه حمل ترانسفورماتور مشخص گردد که معمولاً الف) حمل جاده‌ای: با تریلی کمرشکن، بوژی یا کفی
ب) حمل ریلی: با واگن کفی، واگن ویژه
ج) حمل دریائی: با انواع کشتی‌های باری
- حمل ترانسفورماتورهای صادراتی می‌تواند ترکیبی از حالت‌های الف، ب و ج باشد. لذا مقررات و دستورالعمل‌های ویژه هر کدام باید مورد توجه و دقت پیمانکاران حمل ترانسفورماتور قرار گیرد و محدودیت‌های وزنی و ابعادی آنها در نظر گرفته شود.
- پیمانکار معتبر و قرارداد حمل و نقل داشته باشد.
- برای حمل آنها وسیله نقلیه مناسب (سالم، با ظرفیت و ابعاد متناسب و دارای مجوز ترافیکی حمل و نقل جاده ای با اسکورت) در نظر گرفته شوند.
- مجوز حمل ترافیکی جاده‌ای با مسیر مشخص حمل داشته باشند.
- کارت‌ها و برچسب‌های لازم از قبیل: علائم هشدار، خطر، دارائی مشتری و مجوز ورود به سایت به آنها الصاق شده باشد.
- نماینده مشتری (در صورت نیاز طبق قرارداد با توافق) حضور داشته باشد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

قبلاً نقشه:

Outline Drawing (تصویر کامل) -

ترانسفورماتور را به دقت مطالعه و اوزان موقعیت تجهیزات و قطعات ترانسفورماتور به ویژه محل قلاب‌های اصلی، فرعی و مهار، جک‌ها و پایه‌ها را بشناسید.

۱. به کلیه نکات و دستورالعمل‌های ویژه حمل قطعات و تجهیزات حساس که در نقشه‌های فوق الذکر و دیگر دستورالعمل‌ها قید شده است توجه نمائید.

۲. وسیله حمل (بوژی یا کمرشکن) پس از دریافت مجوز ورود به کارخانه با رعایت مقررات ترافیکی و ایمنی و با هدایت راهنما داخل محوطه کارخانه شده با سرعت حداکثر ۵ کیلومتر در ساعت و با عبور از مسیرهای تعیین شده و پس از توزین اولیه در محل بارگیری ترانسفورماتور (بارانداز یا داخل کارگاه یا انبار محصول) قرار می‌گیرد.

۳. آماده سازی کف وسیله نقلیه (بوژی) باید قبل از بارگیری با هماهنگی استادکار تحویل این شرکت و مسئول فنی حمل مشتری و راننده بوژی انجام گیرد و موقعیت استقرار پایه‌های ترانسفورماتور و حریم فواصل و مهارها به دقت تعیین گردد.

۴. به مختصات نقطه ثقل ترانسفورماتور دقت شود. باید توجه شود که دو مرکز ثقل در نقشه‌های ابعاد ظاهری Out Line Drawing یکی مربوط به مرکز ثقل ترانسفورماتور مونتاژ شده (مجموعه ترانسفورماتور و تجهیزات کامل) و دیگری مرکز ثقل ترانسفورماتور در زمان حمل می‌باشد که هنگام بارگیری باید مورد توجه قرار گیرد.

۵. بارگیری باید توسط تراورس‌ها و سیم بکسل‌ها و کمربندهای سالم و مطمئن و با ظرفیت مناسب انجام گیرد.

۶. به توصیه‌های قید شده در نقشه‌ها از نظر استقرار تراورس‌ها و سیم بکسل‌ها و زنجیرها و محل قلاب‌ها و زوایا و محدودیت ابعاد آنها کاملاً توجه کنید.

۷. بارگیری باید به آرامی انجام گیرد و از جهات مختلف قابل کنترل باشد و از حرکت‌های سریع جرثقیل که باعث پاندولی شدن بار می‌گردد باید اکیداً خودداری شود.

۸. پس از استقرار مطمئن ترانسفورماتور در کف آماده شده بوژی یا واگن توسط زنجیرها یا سیم بکسل‌های سالم و مناسب در جهات مختلف مهار گردد.

۹. علائم هشداردهنده موارد ایمنی و ترافیکی روی ترانسفورماتور و بوژی یا کمرشکن و یا واگن به طور مطمئن نصب گردد.

۱۰. سیستم و تجهیزات تزریق گاز ازت توسط مسئولین کارگاه و کنترل، تکمیل و تایید گردد (فشار گاز کپسول‌ها و ترانسفورماتور تنظیم گردد)

۱۱. سالم بودن کلیه پلمپ‌های تابلوهای فرمان و شیرآلات و غیره کنترل شود.

۱۲. تنها پس از اتمام کنترل‌های لازم و ممهور شدن کارت کنترل محصول نهائی و تکمیل مدارک و حواله و اسناد حمل ترانسفورماتور به بوژی اجازه خروج از کارگاه و یا بارانداز داده می‌شود.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۱۳. ترانسفورماتور پس از بارگیری و استقرار روی بوژی نباید نشتی روغن داشته باشد.
۱۴. در صورت لزوم توزین نهائی بوژی با بار در محوطه کارخانجات انجام می‌گیرد و در اسناد حمل وارد می‌شود.
۱۵. بوژی حمل ترانسفورماتور فقط پس از اخذ مجوزهای ترافیکی جاده‌ای و هماهنگی فروش و انبار محصول و انتظامات کارخانه اجازه خروج خواهد داشت.
۱۶. حمل ترانسفورماتور با بوژی باید با رعایت سرعت مجاز طبق قوانین راهنمایی و رانندگی و اداره راه و ترابری و با احتیاط کامل و با اسکورت جاده‌ای انجام گردد و شرایط مسیر از قبیل پل‌ها تونل‌ها (از نظر وزن، عرض و ارتفاع) جاده‌های فرعی و اصلی و مسیرهای ویژه از قبل شناسائی و رعایت شود.
۱۷. لرزه نگار در تمام طول مسیر از ابتدای بارگیری نباید به هیچ وجه باز و یا دستکاری گردد. (پلمپ آن باید سالم بماند)
۱۸. مقادیر فشار گازهای داخل ترانسفورماتور و کپسول‌های آن توسط فشارسنج‌های مربوطه باید در تمام طول مسیر حمل کنترل گردد. (به دستورالعمل‌های مربوطه مراجعه شود)
۱۹. ضمن رعایت کامل سرعت مجاز در طول مسیر موقعیت مهارهای بسته‌شده در طول مسیر نیز پیوسته کنترل و محکم گردد.
۲۰. حداکثر زاویه شیب جاده و مسیر حمل نباید از 15° تجاوز کند.
۲۱. در صورت بروز هر نوع برخورد یا تصادفات جاده‌ای، سُر خوردن احتمالی ترانسفورماتور از بوژی یا نشتی‌های روغن و گاز، سرقت و آسیب دیدگی تجهیزات و یا هر نوع آسیب‌های احتمالی عوامل جوی و قهری فوراً مراتب به واحد فروش شرکت ایران ترانسفو اطلاع داده شود.
۲۲. در صورتی که حمل بر عهده ایران ترانسفو باشد تخلیه ترانسفورماتور نیز باید با حضور و بازدید نماینده یا کارشناس ایران ترانسفو و کارفرما انجام گیرد و صورتجلسه شود.
۲۳. در مواردی که حمل به عهده ایران ترانسفو نیست کلیه مسئولیت‌های حمل و تخلیه به عهده مشتری می‌باشد. لذا در ترانسفورماتورهایی که بدون شوک‌متر حمل می‌شوند توجه و دقت مضاعف مبذول گردد.
۲۴. محل تخلیه ترانسفورماتور باید مناسب (از نظر مسطح بودن، تحمل وزن، احتمال برخورد و سقوط اشیاء مجاور و تحمل شرایط جوی و نکات ایمنی) قبلاً آماده شده باشد.
۲۵. در رابطه با ترانسفورماتورهایی که حمل آنها ترکیبی است از حمل‌های زمینی، ریلی و دریائی، در تخلیه از یک وسیله و بارگیری به وسیله حمل دیگر با هماهنگی نماینده ایران ترانسفو انجام شود.
۲۶. چون مسیر حمل در اخذ مجوز ترافیکی حمل مشخص می‌گردد، لذا در صورت تغییر مسیر لازم است ابتدا هماهنگی لازم با ایران ترانسفو انجام گیرد.

۵.۲ دستگاه لرزه‌نگار (ویژه حمل و نقل)

دستگاه لرزه‌نگار جهت ثبت ضربه‌ها و ارتعاشات حین حمل و نقل و جابجائی ترانسفورماتور استفاده می‌شود و می‌تواند زمان اعمال و دامنه ضربه‌ها را در سه جهت طولی، عرضی و ارتفاع نمایش داده و ثبت نماید به عنوان نمونه دستگاه لرزه‌نگار Shok Log -RD298:

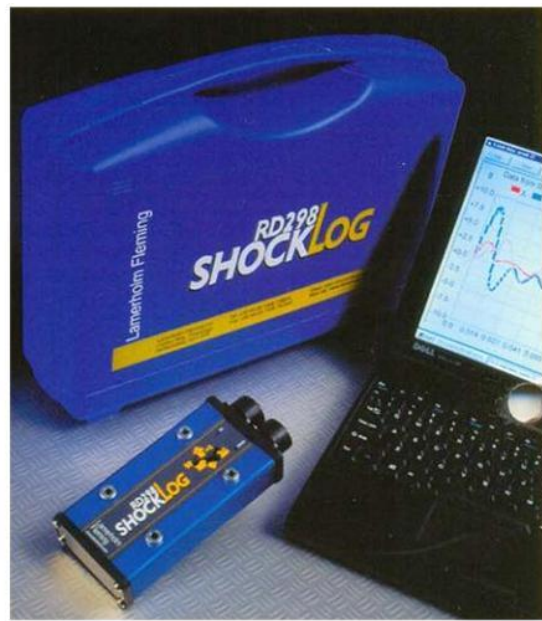
Tri – Axial Shock and Vibration Recorder

Type: RD 298 Shock Log – (ساخت شرکت Lamerholm)

دستگاه لرزه‌نگار قابل برنامه‌ریزی و استفاده مجدد می‌باشد و در ساختار آن از فن‌آوری تحریک الکتریکی کریستالی در اثر فشار (Pizo Electric) استفاده شده است.

به علاوه این دستگاه می‌تواند درجه حرارت، فشار و رطوبت را با استفاده از دو سنسور خارجی حس نموده و ثبت کند.

تمام اطلاعات در یک حافظه فلش (پاک نشدنی) ثبت می‌شود و از اینکه اطلاعات نمی‌تواند بدون رمز ورود توسط اشخاص غیر مسئول پاک شود، مطمئن می‌باشد.



برای فیلتر کردن فرکانس دستگاه لرزه‌نگار (که در فرکانس 250 Hz تنظیم می‌شود) می‌توان از موارد زیر استفاده نمود:

- فیلتر F1 برای تمام سیگنال‌های بالای 40 Hz

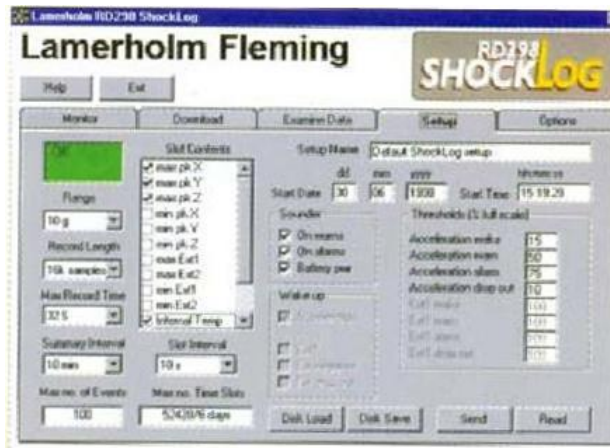
- فیلتر F2 برای تمام سیگنال‌های بالای 10 Hz

- فیلتر F3 برای تمام سیگنال‌های بالای 90 Hz

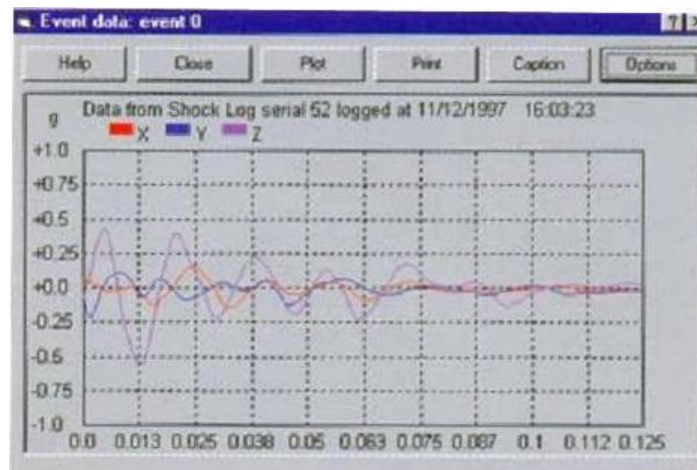
دستگاه لرزه‌نگار Shocklog RD298 برای هردو مورد، ثبت در اثر تحریک با حوادث و یا زمان، قابل برنامه‌ریزی می‌باشد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

محدوده تنظیم را می توان تا 100 g با محدوده های افزایش سرعت معادل تنظیم نمود. سطوح تحریک می تواند درصدی از دامنه تنظیم باشد. عملکرد در محدوده زمانی که نوآورانه می باشد، اجازه می دهد در طول مدت آزمایش یا حمل و نقل جاده ای اطلاعات به طور کامل ثبت شوند. ترکیب ثبت جزئیات حوادث با موضوع فوق موجب ثبت ضربه های کامل یا ارتعاشات می گردد.



منوی اطلاعات ورودی

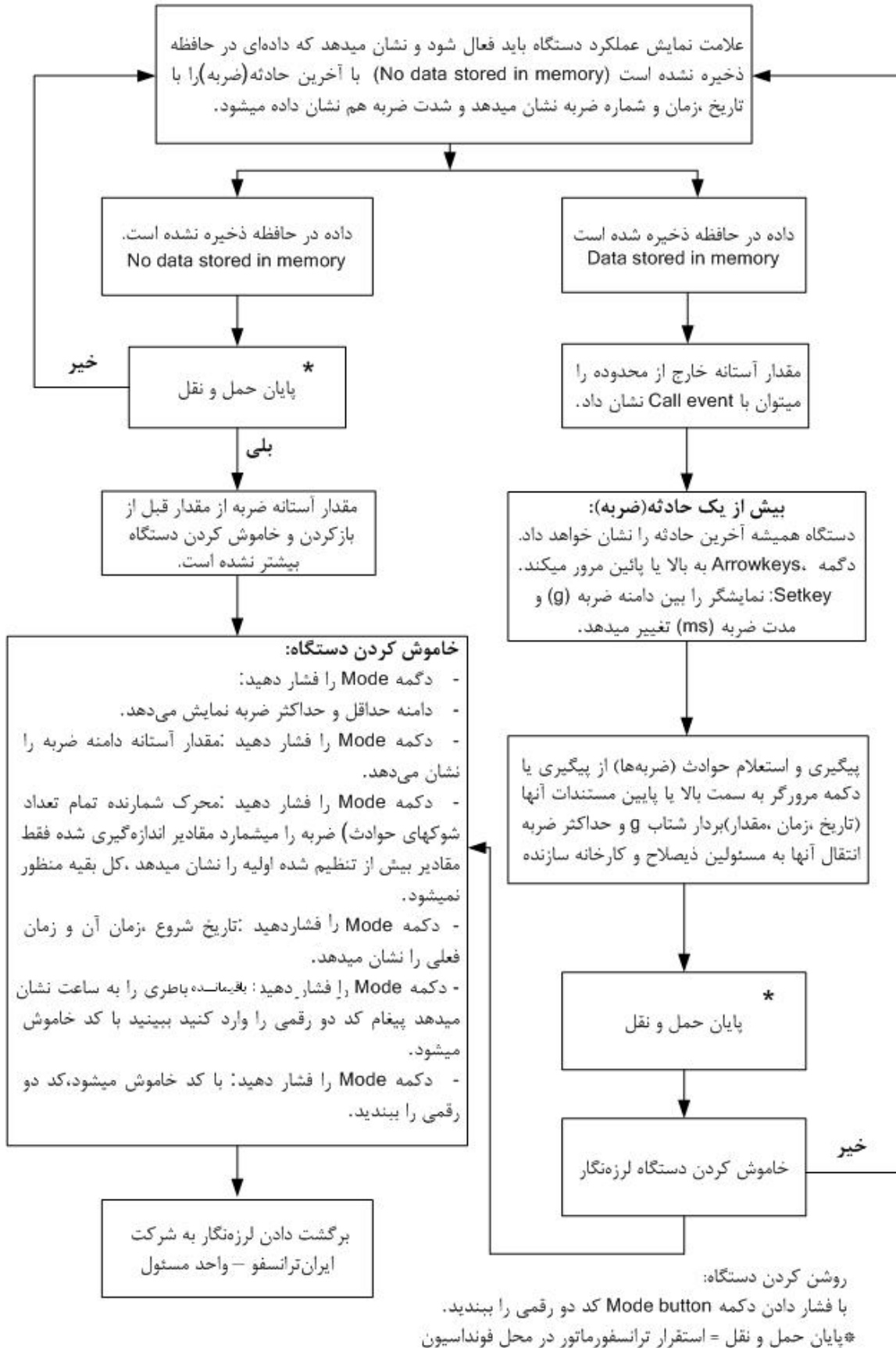


منحنی نمایش ارتعاشات و ضربه ها



مشخصات فنی دستگاه	
دارای نشانگر زمان و تاریخ	
-20 ... + 70°C	دامنه مجاز درجه حرارت (استاندارد)
-40 ... + 80°C	دامنه مجاز درجه حرارت (دامنه وسیعتر)
± 2 %	فاکتور مقیاس شتاب
500 روز	حافظه پاک نشدنی
500 حادثه (ضربه)	قابلیت ثبت
± 1 تا ± 100g	دامنه ضربه
دارای رمز کارخانه و رمز کاربر	رمز
قابل تنظیم تا آستانه % (5 – 45) دامنه با لامپهای نشان دهنده LED	آلارم و اخطار
250000 دفعه	ظرفیت زمانی
± 100g تا 2.5mg	دامنه دینامیکی
IP67	کلاس حفاظت
باتری 1×3.6V لیتوم تیونیل کلاید با طول عمر ۱۲ ماهه	منبع تغذیه
باتری 1×1.6V آلکالین LR14, CMN1400 یا معادل آن	
تجهیزات:	
HPT (رطوبت، فشار و درجه حرارت 1 bar)	سنسور خارجی (اختیاری - optional)
HPT (رطوبت، فشار و درجه حرارت 2 bar)	
3 m کابل ارتباطی RS232	
(RD298) آداپتور USB و کابل	
(RD400) لرزه‌نگار تک محوره	
(RD404) شتاب و رول شتاب‌سنج	
(RD404 RIU) نشان‌دهنده کنترل از راه دور توان باتری	

دیاگرام عملکرد لرزه‌نگار Shocklog





فهرست مطالب

فصل ۶: دستورالعمل تحویل گیری ترانسفورماتور در سایت	۲
لیست کنترل (Check List) ترانسفورماتور (زمان تحویل به سایت).....	۴,۱
چک لیست بازدید ترانسفورماتور در سایت	۴,۲
بازدید بیرونی	۴,۲,۱
بازدید داخلی ترانسفورماتور در سایت	۴,۲,۲



فصل ۶: دستورالعمل تحویل گیری ترانسفورماتور در سایت

۱. به کلیه موارد مندرج در فصل‌های اول تا پنجم این کتابچه به دقت توجه نمائید.
۲. فقط ترانسفورماتورهایی که پس از حمل به سایت، به محل نصب خود می‌رسند با شرایط ذیل قابل تحویل رسمی به سایت می‌باشند.
۳. مدارک حمل (بیمه، بارنامه و حواله حمل) آنها کامل باشد. (فقط در صورتی که نحوه تحویل در قرارداد فروش، تحویل در سایت باشد نماینده ایران ترانسفو باید حضور داشته باشد)
۴. نمایندگان ذیصلاح مشتری، ایران ترانسفو، بیمه و پیمانکار حمل در سایت حضور یابند.
۵. مدارک فنی ترانسفورماتور از قبیل:

نقشه‌های تصویر کامل	Outline Drawing
لیست بسته بندی	Packing List
کتابچه راهنما	Instruction Manual

 حداقل یک نسخه در سایت تحویل شده موجود باشد.
۶. چک لیست‌های تحویل ترانسفورماتور در سایت مطابق دستورالعمل بند (۶-۲) همین فصل با حضور نمایندگان (بند ۴ فوق الذکر) کنترل و تکمیل و امضاء شود.
۷. نباید هیچکدام از پلمپ‌ها، تابلوها و شیرآلات ترانسفورماتور باز و یا دستکاری شده باشد.
۸. دستگاه لرزه نگار (در صورتی که نصب شده باشد) مطابق دستورالعمل مربوطه کنترل شود و مقادیر زمانی آنها در سه جهت محورهای X، Y، Z قرائت گردد و اطلاعات آن همراه با دستگاه لرزه نگار باز شده در جعبه مربوطه به شرکت ایران ترانسفو ارسال گردد تا بررسی دقیق تر نحوه حمل و اطمینان از صحت و سلامت و یا آسیب‌های احتمالی به عمل آید.
۹. تمهیدات لازم برای تخلیه ترانسفورماتور:
 - زمین یا سکو یا فونداسیون محل تخلیه متناسب و آماده شود.
 - حریم‌های تخلیه ترانسفورماتور مشخص و کنترل گردد.
 - جراثیم‌های تخلیه متناسب (تحمل وزن، نوع، بازوها با امکان مانور در جهات مختلف (محل استقرار و مطمئن، با رانندگان مجرب و ذیصلاح) با قلاب‌ها و کمربندها، چوب‌ها و تراورس‌های مطمئن تهیه گردد.
 - مدیریت تخلیه ترانسفورماتور در سایت از افراد ذیصلاح انتخاب شده و بقیه عوامل طبق دستور، عمل نمایند.
 - آمادگی تیم‌های کمک‌های اولیه (اورژانس، آتش نشانی و ایمنی).
 - مطالعه نقشه‌ها و دستورالعمل‌های تخلیه و توجه به نکات و هشدارهای ایمنی و فنی.

						۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	--	------------	------------

- بعد از تخلیه ترانسفورماتور از وسیله حمل کننده، با روش های مطمئن جابجائی و جک زدن آنها را به محل نصب (روی فونداسیون یا روی ریل) مطابق طرح سایت منتقل کنید.
- در استفاده از تیفورهای کششی باید مهار آنها به جاهای مطمئن و محکم بسته شود و توسط افراد کار آزموده بکار گرفته شوند.
- در صورتی که از لوله های غلطکی برای کاهش اصطکاک استفاده می شود با توجه به وزن ترانسفورماتورها، نوع و اندازه های آنها مطمئن و محکم باشند و مراقب در رفتن آنها در لبه های بار باشید تا به افراد و به ترانسفورماتور آسیب نرسد.
- در استفاده از چوب های پرکننده زیر جکها ترجیحاً از چوب های جنگلی مرغوب اشباع شده سالم و با ابعاد و اندازه های مطمئن استفاده نمائید.
- تخلیه ترانسفورماتور و جابجائی آن باید توسط گروه های تخصصی و مجرب انجام گیرد.
- چنانچه لازم است چرخها بسته شده و ترانسفورماتور روی ریل قرار گیرد. سالم بودن چرخها را قبل از نصب کنترل نمائید و مطابق دستورالعمل بند (۸-۳-۲) آنها را مونتاژ نمائید.
- پس از استقرار ترانسفورماتور روی فونداسیون پیچ و مهره های مهار را با گشتاورهای تعیین شده ببندید.
- پس از استقرار ترانسفورماتور روی ریل (در صورتی که روی ریل نصب می شود) مهار چرخها را مطابق نقشه های مربوطه ببندید.
- از جک های مطمئن متناسب با ظرفیت وزنی ترانسفورماتور استفاده نمائید. به طوری که هر کدام از آنها حدود 50% وزن ترانسفورماتور کامل، ظرفیت داشته باشد.
- در بلند کردن بدنه اصلی ترانسفورماتور با جک از تمام محل جکها (Jackpad) بطور هماهنگ استفاده نمائید بطوری که در هر حالت وزن ترانسفورماتور حداقل روی سه عدد از جکها قرار گیرد.



۶,۱ لیست کنترل (Check List) ترانسفورماتور (زمان تحویل به سایت)

لازم است لیست کنترل هنگام تحویل ترانسفورماتور و متعلقات آن به سایت با حضور نمایندگان پیمانکار و حمل و نقل و مشتری و مسئول سایت و نماینده ایران ترانسفو تکمیل و مشترکاً امضاء شده و به هر کدام حداقل یک نسخه تحویل گردد.

<input type="text"/>	نوع	-	<input type="text"/>	شماره سری ترانسفورماتور
<input type="text"/>	ردیف ولتاژ KV/KV	-	<input type="text"/>	توان نامی MVA
<input type="text"/>	نام سایت	-	<input type="text"/>	نام مشتری
<input type="text"/>	نام پیمانکار حمل	-	<input type="text"/>	نام شرکت بیمه کننده
<input type="text"/>	شماره پلاک	-	<input type="text"/>	نوع وسیله نقلیه حمل
<input type="text"/>	ظرفیت بار بوژی یا تریلی	-	<input type="text"/>	نام راننده
<input type="text"/>	تاریخ حمل از کارخانه	-	<input type="text"/>	شماره بارنامه
			<input type="text"/>	تاریخ تحویل به سایت

توضیحات:



۶,۲ چک لیست بازدید ترانسفورماتور در سایت

۶,۲,۱ بازدید بیرونی

بدنه اصلی ترانسفورماتور

لرزه نگار حمل

حمل با روغن

با هوای خشک پر شده با گاز نیتروژن پر شده

mbar...فشار گاز داخلی mbar...فشار هوای خشک

mm بالای نقطه مرجع روغن

mm پائین نقطه مرجع روغن

سطح روغن برابر نقطه مرجع

حمل بدون روغن

با هوای خشک با گاز نیتروژن پر شده

mbar.....فشار هوای خشک داخل مخزن

mbar.....فشار گاز نیتروژن داخلی مخزن

سیستم سالم است تعداد کپسول ها

bar..... فشار کپسول های اصلی

توضیح:

نصب شده و سالم است

نصب نشده است

درست کار نمی کند

پلمپ آن باز شده است

ندارد

توضیح:



مخزن

تابلو فرمان و اتصالات کلید تنظیم ولتاژ

سالم است

کامل و سالم است

آسیب دیده است

موجود نیست

نشستی روغن دارد

ناقص است

ریزش و آسیب دیدگی رنگ دارد

آسیب دیده است

توضیح:

توضیح:

چرخ ها و متعلقات آن

ترمز چرخ ها

روی دیواره مخزن کامل نصب شده است

پیش بینی نشده

جداگانه ارسال شده و کامل است

ارسال شده کامل است

ناقص می باشد

ارسال نشده

ارسال نشده است

ناقص است

ندارد

بوشینگ های فشار قوی HV

بوشینگ های فشار ضعیف LV

در طرح پیش بینی نشده است

در طرح پیش بینی نشده است

روی ترانسفورماتور نصب شده و سالم است

روی ترانسفورماتور نصب شده و سالم است

موجود نیست

موجود نیست

آسیب دیده است

آسیب دیده است

توضیح:

توضیح:



CT ها

فن ها

کامل نصب شده اند و سالم می باشد

پیش بینی نشده است

جداگانه ارسال شده اند

سالم و کامل است

موجود نمی باشد

موجود نیست

ناقص می باشند

ناقص است

معیوب می باشد

آسیب دیده است

ندارد

توضیح:

توضیح:

تجهیزات نشان دهنده روغن نما

دماسنجهای روغن و سیم پیچ

سالم هستند

سالم هستند

آسیب دیده اند

آسیب دیده اند

درست کار نمی کنند

درست کار نمی کنند

نصب نشده است

نصب نشده است

تنظیم نشده است

تنظیم نشده است

توضیح:

توضیح:

رادیاتور ها و متعلقات آن ها

کلکتور بانک رادیاتور ها و متعلقات آن ها

سالم و کامل است

سالم و کامل است

موجود نیست

موجود نیست

ناقص است

ناقص است

آسیب دیده است

آسیب دیده است

توضیح:

ندارد

توضیح:



<p>پمپ‌ها</p> <p><input type="checkbox"/> پیش‌بینی نشده است</p> <p><input type="checkbox"/> روی ترانسفورماتور نصب شده و سالم و کامل است</p> <p><input type="checkbox"/> در بسته بندی جداگانه ارسال شده و کامل است</p> <p><input type="checkbox"/> ناقص می‌باشد</p> <p><input type="checkbox"/> آسیب دیده است</p> <p><input type="checkbox"/> موجود نیست</p> <p>توضیح:</p>	<p>سیستم خنک‌کنندگی (مبدل حرارتی) و متعلقات آن</p> <p><input type="checkbox"/> پیش‌بینی نشده است</p> <p><input type="checkbox"/> سالم و کامل است</p> <p><input type="checkbox"/> موجود نیست</p> <p><input type="checkbox"/> ناقص است</p> <p><input type="checkbox"/> آسیب دیده است</p> <p>توضیح:</p>					
<p>کابل‌ها</p> <p><input type="checkbox"/> کامل و سالم است</p> <p><input type="checkbox"/> انجام نشده است</p> <p><input type="checkbox"/> کابل‌ها جداگانه ارسال شده است</p> <p><input type="checkbox"/> ناقص است</p> <p><input type="checkbox"/> آسیب دیده است</p> <p>توضیح:</p>	<p>اتصالات کابل‌کشی</p> <p><input type="checkbox"/> کامل و سالم است</p> <p><input type="checkbox"/> انجام نشده است</p> <p><input type="checkbox"/> ناقص است</p> <p><input type="checkbox"/> آسیب دیده است</p> <p>توضیح:</p>					
<p>رله بوخه‌لتس اصلی</p> <p><input type="checkbox"/> نصب نشده است</p> <p><input type="checkbox"/> سالم است</p> <p><input type="checkbox"/> معیوب می‌باشد</p> <p><input type="checkbox"/> آسیب دیده است</p> <p><input type="checkbox"/> موجود نیست</p> <p>توضیح:</p>	<p>رله فشار شکن</p> <p><input type="checkbox"/> پیش‌بینی نشده است</p> <p><input type="checkbox"/> سالم است</p> <p><input type="checkbox"/> عمل کرده است</p> <p><input type="checkbox"/> معیوب می‌باشد</p> <p><input type="checkbox"/> آسیب دیده است</p> <p><input type="checkbox"/> موجود نیست</p> <p>توضیح:</p>					
					<p>۱۳۹۰/۰۸/۳۰</p>	<p>تاریخ صدور</p>



رله بوخهلتس منبع انبساط

- موجود نمی باشد
- سالم است
- معیوب می باشد
- آسیب دیده است

رطوبت گیر و سیلیکاژل

- نصب شده و سالم و در حد مجاز می باشد
- رنگ سیلیکاژل تغییر یافته است باید تعویض گردد
- روغن ریزی داخلی دارد
- شکستگی دارد

رله حفاظت کلید تنظیم ولتاژ

- موجود نمی باشد
 - سالم است
 - معیوب می باشد
 - موجود نیست
 - ندارد
- توضیح:

منبع انبساط و متعلقات آن

- سالم است
 - آسیب دیده است
 - نشستی روغن دارد
 - ریزش و آسیب دیدگی رنگ دارد
 - موجود نیست
- توضیح:

سیستم نشان دهنده گاز

- موجود نمی باشد
 - سالم است
 - معیوب می باشد
 - موجود نیست
 - ندارد
- توضیح:

آچارها و ابزارهای ضمیمه

- کامل موجود است
 - موجود نمی باشد
 - ناقص است
 - آسیب دیده است
- توضیح:



روغن ترانسفورماتور

نوع کلاس

- تعداد بشکه‌ها صحیح است
- تعداد بشکه‌های آسیب دیده
- تعداد بشکه کسری دارد
- نوع روغن متفاوت می‌باشد

توضیح:

پلاک های مشخصات

پلاک مشخصات اصلی

پلاک بارگیری و حمل

- روی بدنه الصاق شده و سالم است
- موجود نیست
- جداگانه ارسال شده است
- معیوب می‌باشد
- ندارد

- روی بدنه الصاق شده و سالم است
- موجود نیست
- جداگانه ارسال شده است
- معیوب می‌باشد

پلاک شناسائی

- کامل نصب شده است
- جداگانه ارسال شده است
- موجود نیست
- ناقص است
- ندارد

پلاک موقعیت شیرآلات

- روی بدنه الصاق شده و سالم است
- موجود نیست
- جداگانه ارسال شده است
- معیوب می‌باشد
- ندارد

**۶,۲,۲ بازدید داخلی ترانسفورماتور در سایت**

چنانچه در حین حمل و نقل و تخلیه ترانسفورماتور سوانح سقوط خفیف، ضربه و سر خوردن که:

- شوک و ضربه بالاتر از 2g
- خالی شدن کامل گاز
- تغییر فرم بدنه
- شکستن تجهیزات و متعلقات

ایجاد گردد لازم است از داخل ترانسفورماتور بازدید شده و از سلامت آن اطمینان حاصل گردد لذا باید با هماهنگی قبلی و در حضور

نمایندگان مشتری، بیمه، حمل و نقل و شرکت ایران ترانسفو بازدید انجام گیرد و مشاهدات، ثبت و صورتجلسه شود.

هر نوع بازدید لازم دیگر از داخل ترانسفورماتور در زمان تحویل در سایت فقط با هماهنگی و توافق قبلی و با حضور نماینده

(کارشناس) شرکت ایران ترانسفو مجاز می‌باشد.

در بازدید داخلی از کلید تنظیم ولتاژ، هماهنگی و حضور کارشناس سازنده یا نماینده آن لازم است.

بازدیدهای داخلی**کنترل اتصال زمین هسته**

- اتصال زمین هسته در دسترس نمی‌باشد
- مطابق دستورالعمل انجام شده سالم است
- مطابق دستورالعمل انجام شده معیوب است
- امکان کنترل نمی‌باشد

توضیح:

کنترل جابجائی آکتیو پارت

- مهار آکتیو پارت سالم است
- مهار آکتیو پارت آسیب دیده اما جابجا نشده است
- مهار آکتیو پارت آسیب دیده و جابجا شده است
- مهار اکتیوپارت آسیب‌دیده ولی جابجایی آن مشخص نیست

توضیح:

تکیه‌گاه‌های سیم پیچ‌ها

- سالم است
- شکستگی دارد
- جابجائی دارد
- ناقص است

توضیح:

اتصال هسته و سیم پیچ‌ها

- بدون اشکال می‌باشد
- معیوب است
- آزمایش نشد
- ناقص است

توضیح:

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



اتصالات بین سیم پیچ‌ها

بدون اشکال می‌باشد

معیوب است

آزمایش نشد

ناقص است

توضیح:

سیم‌بندی‌های داخلی و انشعابات

بدون اشکال می‌باشد

نگهدارنده‌ها شکستگی دارند

سیم‌ها جابجا شده‌اند

قطعی دارند

توضیح:

کلید تنظیم ولتاژ و اتصالات آن

سالم هستند

معیوب است

نیاز به آزمایش و بررسی دارد

در دسترس نمی‌باشد

توضیح:

پاکت‌های پوشش داخلی مخزن (با ورق‌های هسته مغناطیسی)

سالم هستند

قطعات نگهدارنده شکستگی دارند

جابجائی و لغزش دارند

توضیح:



فهرست مطالب

فصل ۷: دستورالعمل نگهداری و انبار ترانسفورماتور	۲
چک لیست و زمان‌های بازدید ترانسفورماتور در مدت انبارداری در سایت	۷,۱

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

فصل ۷: دستورالعمل نگهداری و انبار ترانسفورماتور

- پس از اطمینان از سالم رسیدن ترانسفورماتور و تخلیه اصولی آن در سایت مطابق دستورالعمل فصل ۶ کنترل‌های لازم (مطابق چک لیست) به عمل آمده و صورتجلسه فی مابین نمایندگان شرکت حمل و کارفرما (مشتری) و شرکت ایران ترانسفو (در صورتی که مسئولیت حمل با ایران ترانسفو باشد) تهیه و امضاء شود.
- چنانچه شرایط ایجاب می‌کند (به جهت آماده نبودن شبکه یا سایر تاسیسات) که ترانسفورماتور به مدت طولانی انبار شود، لازم است موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:
 ۱. تمهیدات ایمنی و حفاظت مطابق فصل اول این کتابچه مورد توجه قرار گیرد.
 ۲. کلیه اصول انبارداری در نگهداری ترانسفورماتورها و متعلقات آنها باید رعایت گردد.
 ۳. حریم انبار ترانسفورماتور از جهات برخوردی ترافیکی - ساخت و سازه‌های ساختمان‌ها و تاسیسات مجاور و سقوط اشیاء حفظ گردد.
 ۴. حریم نگهداری ترانسفورماتور از نظر عدم دسترسی افراد غیر مرتبط حفظ شود.
 ۵. محیط اطراف ترانسفورماتور از نظر وجود جوندگان و حیوانات کنترل گردد و اقدام لازم جهت دفع آنها پیش‌بینی گردد.
 ۶. محل استقرار ترانسفورماتور (زمین یا فونداسیون یا ریل) محکم و قابل اطمینان باشد و تحمل وزن ترانسفورماتورها را داشته باشد و از شرایط آسیب‌های غیر عادی جوی مانند سیلاب، ریزش، زلزله و رانش زمین مصون بماند.
 ۷. در صورتی که ترانسفورماتور روی ریل قرار می‌گیرد چرخ‌های آن مطابق دستورالعمل (۸-۳-۲) مونتاژ گردد و مهارهای چرخ روی ریل بسته شود.
 ۸. از پر بودن کپسول‌های گاز نیتروژن مطمئن شوید و اندازه فشار مانومترهای اصلی (ارتباط مستقیم با مخزن ترانسفورماتور) را در حدود (200-300mbar) تنظیم نموده و تحت کنترل داشته باشید در طول مدت انبارداری ترانسفورماتور فشار گاز نیتروژن نباید از 50 mbar^۱ کمتر شود. در این صورت کپسول‌های با فشار کمتر از 15 bar نیتروژن باید حتماً مطابق دستورالعمل تعویض گردد. در زمان تعویض کپسول‌های گاز از نفوذ رطوبت به مخزن و روغن ترانسفورماتور جلوگیری شود و تعویض آنها سریعاً انجام شود.
 ۹. سیستم برق تغذیه هیترهای داخل تابلوهای کنترل برقی باید متصل شود تا با فرمان کلیدهای ترموستات گرم شده و از تراکم بخار و ایجاد قطرات آب در داخل تابلو جلوگیری نماید.
 ۱۰. اتصال بدنه ترانسفورماتور به اتصال زمین الکتریکی و استاندارد متصل شود.

^۱ انتخاب این فشار با در نظر گرفتن یک ضریب اطمینان $Safety\ Factor \approx 1.7$ در طول انبارداری می‌باشد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۱۱. درب‌های تابلو و دریچه‌های ورودی گلند کابل‌های باز مسدود شود تا از ورود حشرات و گرد و غبار و نفوذ رطوبت به داخل جلوگیری شود.
۱۲. هر نوع شکستگی قطعات و تجهیزات و آسیب‌های احتمالی به ویژه به بوشینگ‌ها و فلانچ‌های مسدود کننده و شیرآلات، نشان دهنده‌ها باید سریعاً گزارش و رفع شود تا از نفوذ رطوبت به روغن و اکتیو پارت جلوگیری شود.
۱۳. اندازه سطح روغن ترانسفورماتور (در صورتی که مخزن ترانسفورماتور با روغن پر باشد) کنترل شود. نشانه‌های سطوح روغن‌نماها به طور منظم بازدید شود.
۱۴. نشستی روغن ترانسفورماتور دائماً کنترل شود. در صورت مشاهده نشستی‌هایی از بدنه و شیرآلات فوراً به واحد فروش یا خدمات پس از فروش شرکت ایران ترانسفو گزارش و هماهنگی گردد تا سریعاً برطرف شود.
۱۵. درپوش تمام رادیاتورها و بانک رادیاتورها باید بازدید و کنترل شود که سالم بماند تا از نفوذ آب و رطوبت به داخل جلوگیری گردد. در صورت نقصان یا معیوب بودن آنها سریعاً دهانه رادیاتور با مواد پلاستیکی مناسب مسدود شود و در اولین فرصت ممکن با درپوش‌های اصلی جایگزین و مسدود گردد.
۱۶. رطوبت گیر و سیلیکاژل آن به طور مرتب بازدید شود و در صورت تغییر رنگ آن مطابق دستورالعمل سریعاً تعویض گردد.
۱۷. پوسیدگی و آسیب دیدگی‌های رنگ در بدنه ترانسفورماتور کنترل و موارد چشمگیر سریعاً گزارش شود و موارد جزئی مطابق دستورالعمل ترمیم شود.
۱۸. چنانچه لازم است ترانسفورماتور به مدت نسبتاً طولانی انبار شود (بیش از ۶ ماه از زمان تحویل از کارخانه) باید مطابق دستورالعمل‌های مربوطه تا زیر درپوش با روغن پر شود به طوری که تمام قسمت‌های اکتیو پارت و سرسیم‌های خروجی غوطه‌ور در روغن بماند.
۱۹. اگر ترانسفورماتور لازم است به مدت طولانی (بیش از یکسال از زمان تحویل از کارخانه) انبار شود باید مطابق دستورالعمل‌های مربوطه منبع انبساط و سیستم لوله‌کشی و جعبه کابل روغنی آن (در صورت وجود) به طور کامل مونتاژ شده و با روغن پر شود.
۲۰. جعبه‌ها و صندوق‌های تجهیزات باید (پس از بازدید و اطمینان از سالم بودن آنها در انبارهای سرپوشیده) مطابق اصول انبارداری نگهداری شوند و لیست محتوی صندوق‌ها و جعبه‌ها به همراه کد آنها در انبار در دسترس مسئولین قرار گیرد.
۲۱. از روی هم قرار دادن صندوق‌ها و چیدمان نامنظم ایجاد حالات نامتعادل خودداری و به علائم حمل و نقل جعبه‌ها و سر و ته آنها توجه شود و همچنین به نوع پالت‌ها و صندوق‌ها دقت شود و بازوی لیفت‌تراک‌ها و پالت‌تراک‌ها در جابجائی، درست قرار گیرد تا به آنها آسیب نرساند.



۲۲. علائم ثبت شده در روی صندوق‌های بسته بندی شامل نحوه بلند کردن و در جابجائی‌ها، شکستگی، نگهداری در محل سقف و اوزان و ابعاد صندوق‌ها باید مورد توجه قرار گیرد.

۲۳. برای بازدیدهای دوره‌ای ترانسفورماتور و تجهیزات آن در مدت زمان انبارداری لازم است جدول زمانی و کارت چک لیست تهیه شده و اطلاعات آن به طور منظم ثبت و ضبط گردد و در موارد بروز عیب یا سوانح سریعاً گزارش گردد.

۲۴. درمورد نگهداری لوازم قطعات یدکی از قبیل بوشینگ و تجهیزات به دستورالعمل‌های سازنده (کاتالوگ سازنده) مراجعه شود.
۲۵. نگهداری واشرها:

- واشرهای لاستیکی باید در پوشش‌های کاغذی و نایلونی و بسته‌های مطمئن به دور از آفتاب و حرارت در دمای ترجیحی انبار نگهداری ($+15^{\circ}\text{C}+25^{\circ}\text{C}$) نگهداری شوند.
- واشرهای لاستیکی نباید در معرض اثرات مواد شیمیایی قرار گیرند.
- واشرهای لاستیکی نباید در معرض تابش تشعشعات نوری به ویژه نور ماوراء بنفش قرار داشته باشند.
- واشرهای لاستیکی در دوره انبارداری و قبل از مصرف نباید تحت تنش‌های مکانیکی قرار گیرند و از قرار دادن سایر اشیاء بر روی آنها خودداری شود.
- واشرهای O-Ring نباید به صورت آویزان از قلاب نگهداری شوند.

۲۶. در صورتیکه شرایط نگهداری مطابق دستورالعمل نباشد و احتمال بالا رفتن رطوبت اکتیو پارت داده شود، قبل از بهره‌برداری بایستی با نماینده شرکت خدمات پس از فروش هماهنگی صورت پذیرد.



۷,۱ چک لیست و زمان‌های بازدید ترانسفورماتور در مدت انبارداری در سایت

توان نامی MVA نسبت تبدیل نامی kV/kV

شماره سری نام سایت

تاریخ گزارش	تاریخ بازدید	وضعیت	دوره بازدید	موارد بازدید و کنترل
		<input type="checkbox"/> سالم است <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> گزارش شده است	روزانه	حفاظت‌های فیزیکی (از قبیل سرقت، برخورد و سقوط اشیاء، خرابکاری، آسیب حیوانات، صدمات محل استقرار و شرایط جوی)
		<input type="checkbox"/> سالم است <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> گزارش شده است	روزانه	بازدید پلمپ‌های اصلی و تجهیزات و علائم حفاظتی
		<input type="checkbox"/> سالم است <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> گزارش شده است	هفتگی	سیستم فشار هوا یا گاز نیتروژن
		<input type="checkbox"/> سالم است <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> گزارش شده است	هفتگی	تابلوه‌های برقی و فرمان (کارکرد گرمکن‌ها، بسته بودن درب‌ها و درپوش گلندها و سیگنال‌ها)
		<input type="checkbox"/> سالم است <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> گزارش شده است	هفتگی	نشتی روغن (در مخزن و شیرآلات و متعلقات)
		<input type="checkbox"/> سالم است <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> گزارش شده است	هفتگی	نشان دهنده‌های سطح روغن
		<input type="checkbox"/> سالم است <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> گزارش شده است	هفتگی	بوشینگ‌های نصب شده (شکستگی چینی، نشتی روغن و غیره)



تاریخ گزارش	تاریخ بازدید	وضعیت	دوره بازدید	موارد بازدید و کنترل
		<input type="checkbox"/> سالم است <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> گزارش شده است	ماهانه	محل استقرار (فونداسیون، ریلی، ترمز و مهار چرخ‌ها، مهارهای جانبی و غیره)
		<input type="checkbox"/> سالم است <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> گزارش شده است	ماهانه	کابل‌ها و اتصالات
		<input type="checkbox"/> سالم است <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> گزارش شده است	ماهانه	دماسنج‌های نصب شده
		<input type="checkbox"/> سالم است <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> گزارش شده است	ماهانه	کیفیت رنگ و پوشیدگی بدنه
		<input type="checkbox"/> سالم است <input type="checkbox"/> درپوش ندارد <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> ناقص	ماهانه	درپوش رادیاتورها

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



فهرست

فصل ۸: دستورالعمل نصب ترانسفورماتور.....	۲
کلیات.....	۲
نقشه‌ها و مدارک فنی.....	۴
مونتاژ و نصب ترانسفورماتور در سایت.....	۵
انتقال بدنه اصلی ترانسفورماتور به محل استقرار:.....	۵
نصب چرخ‌ها.....	۷
منبع انبساط Conservator.....	۹
نصب سیستم خنک‌کنندگی ترانسفورماتورها.....	۱۳
رادیاتورها.....	۱۸
نصب فن‌ها (Ventilatores - Fans).....	۲۳
پمپ‌های روغن (Oil Pumps).....	۲۴
مبدل‌های حرارتی (Heat Exchangers).....	۲۶
لوله‌کشی (Pipings).....	۲۹
بوشینگ‌ها (Bushings).....	۳۲
جعبه کابل روغنی.....	۴۱
سیستم تزریق گاز ازت (Nitrogen Gas Filling System).....	۴۳
اتصال بدنه ترانسفورماتور به زمین.....	۴۶
اتصال زمین هسته (Core Earthing).....	۴۸
کلیدهای تنظیم ولتاژ (Tap Changers).....	۴۹
رله محافظ کلید تنظیم ولتاژ زیر بار (Protective Relay (for O.L.T.C).....	۶۴
رله بوخهلتس (Buchholz Relay).....	۶۶
روغن‌نمای مغناطیسی (Magnet Type Oil Indicator).....	۶۹
رله فشارشکن (Pressure Relay Device).....	۷۲
دماسنج‌های نشان‌دهنده عقربه‌ای (Pointer Type Thermometers).....	۷۴
سیستم نشان‌دهنده پیوسته گازهای محلول در روغن ترانسفورماتور.....	۸۰



فصل ۸: دستورالعمل نصب ترانسفورماتور

۸.۱ کلیات

۱. کلیه موارد ایمنی و حفاظت مندرج در فصل اول این کتابچه به ویژه دستورالعمل ایمنی و حفاظت کارگاهی را به دقت مطالعه و رعایت نمایید.
۲. نصب ترانسفورماتورها باید توسط پیمانکاران یا تیم‌های فنی دارای تاییدیه ایران ترانسفو (اخذ گواهی صلاحیت یا فرم تایید شده ارزیابی) انجام گیرد. مشتریان محترم ترجیحاً می‌توانند با پیش‌بینی در قرارداد در حین خرید ترانسفورماتور با واحد فروش یا با هماهنگی قبلی و انعقاد قرارداد جداگانه با شرکت خدمات پس از فروش ایران ترانسفو (فصل چهارم کتابچه) برای نصب و راه‌اندازی ترانسفورماتورهای خود از خدمات گروه‌های متخصص نصب و راه‌اندازی این شرکت استفاده نمایند. (در صورت عدم حضور ناظر ایران ترانسفو گارانتی معتبر نمی‌باشد)
۳. قبلاً با کنترل چک لیست تحویل ترانسفورماتور و متعلقات آن و گزارش‌های وضعیت انبارداری ترانسفورماتور نسبت به تامین، تکمیل کسورات، تعویض قطعات معیوب و رفع نواقص احتمالی اقدام نمائید.
۴. صندوق‌ها، بسته‌های تجهیزات و متعلقات را مطابق لیست‌های مربوطه و شماره آنها کنترل نموده و با احتیاط به محل مطمئن مجاور ترانسفورماتور منتقل نمائید.
۵. شرکت‌ها یا پیمانکاران نصب باید کلیه امکانات و تجهیزات سالم و کامل (از قبیل: تجهیزات ایمنی مربوط به کار، جرثقیل‌ها و بالابرها، دستگاه‌های تصفیه روغن، پمپ‌های خلاء و اتصالات مربوط به آن، منبع واسط روغن، دستگاه‌های رطوبت سنج و خلاء منبع، ابزارآلات) و گروه کاری مجرب خود را به موقع در سایت آماده نمایند و یک برنامه برای نصب ترانسفورماتور تهیه و به کارفرما ارائه نمایند.
۶. لزوماً با هماهنگی شرکت ایران ترانسفو ناظر فنی ذیصلاح جهت نظارت بر مونتاژ و نصب ترانسفورماتور در سایت تعیین می‌شود و پیمانکار مکلف است به نظرات ناظر فنی در مراحل مختلف نصب توجه نموده و رعایت نماید. اختلاف نظر در موارد فنی مهم و مبهم پیمانکار با ناظر باید با تماس و هماهنگی با واحد فروش و متخصصین شرکت ایران ترانسفو حل و فصل گردد.
۷. تنها با مونتاژ و نصب اصولی ترانسفورماتور توسط گروه مجرب و مورد تایید و همچنین تایید فنی مراحل نصب توسط ناظر معرفی شده توسط این شرکت در سایت یا نصب توسط گروه نصاب ایران ترانسفو شرایط گارانتی فروش برای مشتری محفوظ خواهد بود. لذا لازم است قبل از اقدام به نصب هماهنگی‌های لازم با شرکت ایران ترانسفو انجام گیرد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



۸. قطعات و تجهیزاتی که از صندوقها و بسته‌ها بیرون آورده می‌شود با احتیاط و دقت تمیز گردند و در جاهای مسقف مطمئن قرار گیرند که در معرض آسیب‌های جانبی افراد غیر مرتبط و شرایط کارگاه و سایت نباشند.
۹. شماره شناسائی تجهیزات و متعلقات ترانسفورماتور مطابق استاندارد DIN42513 می‌باشد.
۱۰. ترتیب اولویت مراحل مونتاژ و نصب ترانسفورماتور مطابق دستورالعمل‌های اجرائی و نقشه‌های مربوطه خواهد بود.
۱۱. در زمان مونتاژ و نصب تدابیر لازم جهت مراقبت از قطعات ریز (پیچ و مهره‌ها و واشرها) و سایر قطعات ویژه در نظر بگیرید که مفقود و یا معیوب نگردند.
۱۲. در صورتی که قطعات و تجهیزات به هر علت آسیب ببینند باید سریعاً گزارش شده و با قطعه نو همسان یا مشابه آن (با تایید متخصصین فنی ایران ترانسفو) جایگزین گردند و به هیچ وجه نباید از قطعات و تجهیزات معیوب یا مشکوک در مونتاژ نهائی ترانسفورماتور استفاده شود.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



۸,۲ نقشه‌ها و مدارک فنی

نقشه‌ها و مدارک فنی ذیل مربوط به ترانسفورماتور مورد نظر را قبل از شروع نصب، از شرکت ایران ترانسفو تهیه و مطالعه و دقت نمایند:

- نقشه تصویر کامل
- Outline Drawing
- پلاک مشخصات اصلی
- Rating Plate
- اتصالات کلید تنظیم ولتاژ و مکانیزم محرک آن
- Tap Changer Connections and Drive Mechanism
- تابلو فرمان و اتصالات الکتریکی
- Marshaling Cubicle
- کتابچه راهنمای ترانسفورماتور
- Iran - Transfo Manual Instruction
- کاتالوگ تجهیزات اصلی
- Main Equipments Cataluges

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸.۳ مونتاز و نصب ترانسفورماتور در سایت

۸.۳.۱ انتقال بدنه اصلی ترانسفورماتور به محل استقرار:

- پس از اطمینان از سالم بودن بدنه اصلی ترانسفورماتور (بدون آسیب دیدگی و نشستی روغن از بدنه و متعلقات منصوب) و کنترل چک لیست سلامت انبارداری ترانسفورماتور (در صورتی که در محل استقرار اصلی نبوده و به طور موقت انبار شده است) با هماهنگی ایران ترانسفو جهت کنترل رعایت شرایط ضمانت، آن را توسط جرثقیل‌های متناسب و مطمئن بارگیری و با وسیله حمل (بوژی یا کمرشکن) و به موقعیت مناسب در مجاورت محل نصب خود منتقل نمائید. (به توصیه‌های ایمنی و اجرائی مفاد ۷-۱ کتابچه توجه و دقت فرمائید)
- چنانچه از دو یا چند جرثقیل برای جابجائی و تخلیه ترانسفورماتور استفاده می‌کنید باید وظایف هر یک قبلاً مشخص و فقط با هدایت و مدیریت یک نفر (با همکاری و هماهنگی سایر عوامل اجرائی) انجام گیرد و ارتباط و دید مناسب، بین رانندگان جرثقیل‌ها با راهنما و با هم داشته باشند.
- چنانچه ترانسفورماتور بدون چرخ و مستقیماً روی فونداسیون قرار می‌گیرد آنرا مجدداً با جرثقیل‌های مطمئن و با کنترل‌های دقیق و مهار کامل و بدون ضربه به آرامی در محل فونداسیون قرار دهید. بطوریکه سوراخ‌های پایه‌های ترانسفورماتور از پیچ‌های میله مهار (Anker Bolt) فونداسیون عبور نمایند.
- پس از تراز نمودن کف ترانسفورماتور با کف فونداسیون مهره‌ها و واشرهای مهار پایه ترانسفورماتور را بسته و مطابق گشتاورهای قید شده در نقشه‌های فونداسیون آنها را محکم ببندید.
- در صورتی که مطابق طرح پست لازم است ترانسفورماتور با چرخ روی ریل قرار گیرد آنرا مجدداً به آرامی با جرثقیل‌های مطمئن بلند نموده و در یک فاصله ۶۰-۷۰ cm از کف زمین نگهدارید و سپس چرخ‌ها را مطابق دستورالعمل در زیر شاسی ترانسفورماتور در محل خود ببندید. (چرخ‌ها باید قبلاً از محل نصب موقت ترانسفورماتور از بدنه باز شده و یا از صندوق بیرون آورده شده و پس از تکمیل گریسکاری و آماده گردند).
- فاصله بین چرخ‌ها مطابق نقشه‌های مربوطه (معمولاً برابر 1505 mm، استاندارد ریل راه آهن) تنظیم گردد که در دو جهت طولی و عرضی قابل حرکت می‌باشد.
- برای بستن چرخ‌ها می‌توانید با استفاده از چهار جک هیدرولیک با ظرفیت مناسب که به صورت یکنواخت و هماهنگ از چهار موقعیت که در نقشه مشخص شده ترانسفورماتور را بلند نمائید و با زیر سازی مطمئن (ترجیحاً با الوارهای چوب جنگلی سالم و کاملاً اشباع شده در روغن) چرخ‌ها را در محل مربوطه نصب نمائید و مجدداً با استفاده از جک‌ها و برداشتن تدریجی چوب‌ها، چرخ‌ها آزاد شده و روی ریل مستقر خود قرار گیرند.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

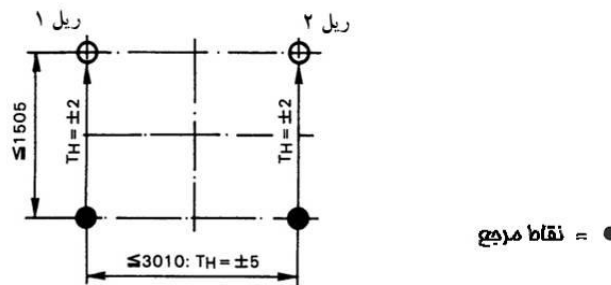


- پس از قرار گرفتن ترانسفورماتور روی ریل می‌توانید آنرا به آرامی توسط تیفورها و یا رشته‌های سیم بکسل مناسب و مطمئن و جرثقیل به جایگاه اصلی خود هدایت کنید.
- پس از استقرار دقیق ترانسفورماتور در جای خود، به منظور جلوگیری از تکان‌ها و یا جابجائی احتمالی در اثر زلزله، طوفان و غیره ترمز چرخ‌ها را در دو جهت مخالف هم قفل کنید. (به نقشه مربوطه مراجعه کنید).

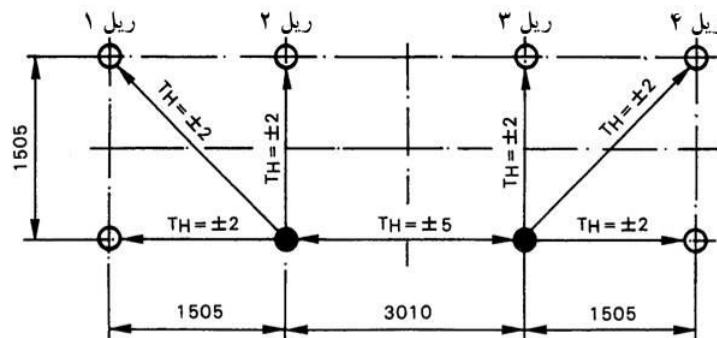
					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۲ نصب چرخ‌ها

- چرخ‌های استفاده شده در ترانسفورماتورهای قدرت بسته به اوزان آنها یکی از انواع: 9 ton, 25 ton, 50 ton, 70 ton می‌باشند بطوریکه حداقل مجموع ظرفیت سه چرخ از چهار چرخ باید وزن کل ترانسفورماتور را بدون هیچ گونه عارضه‌ای تحمل نماید.
- پس از باز کردن چرخ‌ها (از دیواره بدنه ترانسفورماتور یا از صندوق‌ها) آنها را یکایک مطابق نقشه مونتاژ مربوطه آماده نمائید و گریسکاری کنید. برای اطلاع از جزئیات آنها به نقشه‌های مربوطه مراجعه نمائید.
- از تراز بودن ریل‌ها روی فونداسیون مطمئن شوید آنها باید به روش مناسبی محکم بسته شوند.
- ترانسفورماتور را بلند نمائید (مطابق کلیه دستورالعمل‌های جابجائی و حمل ترانسفورماتور)
- ترانسفورماتور را بر روی ریل‌ها و امتداد آنها قرار دهید.
- سوراخ‌های حدیده شده در زیر کف مخزن ترانسفورماتور و قطر داخلی مهره اصلی را مطابق اندازه مذکور در نقشه کنترل نمائید.
- چرخ‌ها را بطور صحیح مطابق نقشه‌های طراحی در زیر ترانسفورماتور قرار دهید.
- TH خطای مجاز ارتفاع بین قسمت‌های مختلف پس از نصب ترانسفورماتور می‌باشد و فاصله‌ها از مرکز به مرکز چرخ‌ها می‌باشد.
- استقرار چرخ‌های ۱

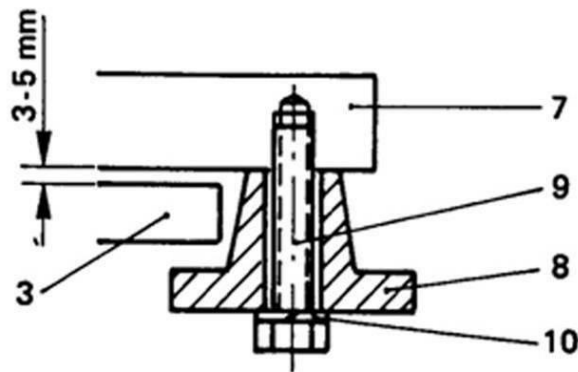
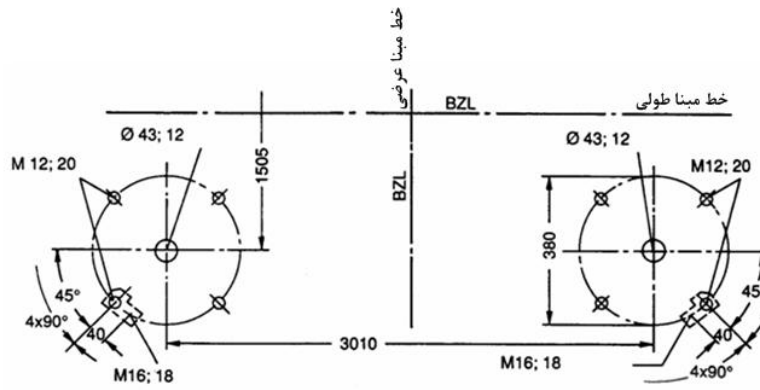
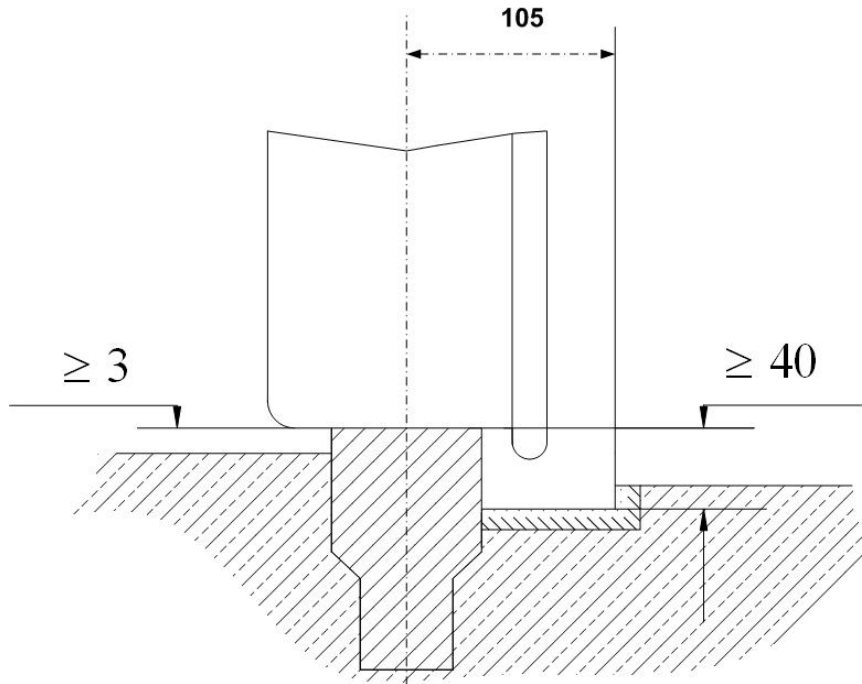


- استقرار چرخ‌های ۲





- ابعاد شیار ریل در جابجائی دورانی



۸,۳,۳ منبع انبساط Conservator

منبع انبساط روغن یک مخزن فولادی آب‌بندی شده نسبت به روغن می‌باشد، که با جوشکاری برقی ساخته می‌شود و برای تحمل فشار اتمسفریک در هنگام عملیات خلاء ترانسفورماتور طراحی شده است و ظرفیت آن برای انبساط حرارتی حجم روغن خروجی ترانسفورماتور در بهره‌برداری محاسبه می‌شود و همیشه فقط بخشی از حجم آن از روغن پر می‌شود که با روغن‌نمای مغناطیسی سطوح نرمال و حداقل و حداکثر نشان داده می‌شود و کنترل می‌گردد.

در ترانسفورماتورهای با ولتاژ بالا و توان بالا برای جلوگیری مطمئن از نفوذ رطوبت محیط به روغن از بالشتک لاستیکی گازی آب‌بندی کننده (Air Bag) استفاده می‌شود که با هوای خشک یا نیتروژن پر می‌شود. ارتباط داخلی منبع انبساط با هوای بیرونی از مسیر لوله‌کشی رطوبت گیر و سیلیکاژل برقرار می‌گردد.

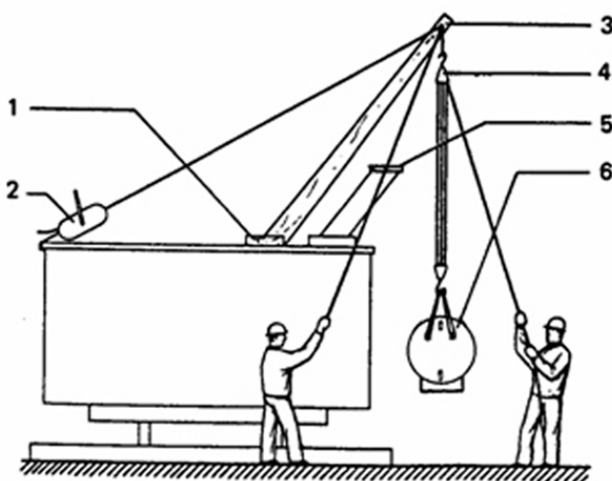
در ترانسفورماتورهای با تنظیم ولتاژ تحت بار، منبع انبساط با یک دیواره داخلی به دو قسمت تقسیم می‌گردد که یک قسمت آن مرتبط با روغن مخزن کلید تنظیم ولتاژ تحت بار (Diverter Switch) می‌باشد تا از تداخل روغن آلوده‌تر کلید با روغن مخزن اصلی جلوگیری گردد و قسمت دیگر در ارتباط با روغن مخزن اصلی ترانسفورماتور می‌باشد.

۸,۳,۳,۱ نصب منبع انبساط

- منبع انبساط اصولاً قبل از بوشینگ‌ها و رادیاتورها و دیگر قطعات که با روغن پر می‌شوند باید نصب شود.
- منبع انبساط را که از ترانسفورماتور باز شده و در یک صندوق جداگانه حمل شده است با احتیاط از محل قلاب‌های حمل بیرون بیاورید و بدنه و دریچه‌های بازرسی و فلاچ‌های آن را کنترل نمائید که در مدت حمل و نقل و انبارداری آسیب ندیده باشند.
- داخل منبع انبساط باید عاری از رطوبت و خشک بوده و رنگ داخلی آن صدمه ندیده باشد.
- داخل منبع انبساط را کاملاً تمیز نمائید و رطوبت داخل مخزن را با دمش هوای گرم یا با گردش روغن گرم برطرف نمائید.
- پایه‌ها و کنسول‌های سازه نگهدارنده منبع انبساط را از صندوق‌ها و بسته‌های مربوطه بیرون آورده و پس از کنترل کلیه قطعات آن مطابق نقشه‌های طراحی روی دیواره بدنه و در پوش ترانسفورماتور مونتاژ نمائید. اندازه گشتاور بستن پیچ‌ها باید مطابق مقادیر مندرج در نقشه‌های طراحی باشد.
- لوله‌کشی‌های مسیر روغن از منبع انبساط به مخزن و محفظه کلید تنظیم ولتاژ را مطابق نقشه‌های طراحی تکمیل نمائید، تمام رله‌های پیش بینی شده در مسیر لوله‌کشی از قبیل رله بوخه‌لتس و غیره را (مطابق نقشه‌های طراحی و کاتالوگ سازنده) به دقت مونتاژ نمائید.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

- در صورتی که در طراحی منبع انبساط بالشتک گازی (Air Bag) در نظر گرفته شده است، نحوه جاگذاری و مهار آن در داخل منبع، همچنین پر کردن آن از گاز ازت (با هوای خشک) و نحوه روغن زنی منبع انبساط با بالشتک گازی باید کاملاً مطابق دستورالعمل‌ها و کاتالوگ سازنده انجام شود.
- به نحوه نصب رله‌ها و فلش نشان‌دهنده جهت آنها و همچنین نحوه اتصالات رله با شیرآلات و فلانچ‌ها دقت شود که هیچگونه فشار و تنش اضافی به رله‌های حفاظتی وارد نشود.
- توجه:** هنگامی که بیش از یک ترانسفورماتور از یک نوع در سایت موجود باشد لازم است منبع انبساط و پایه آن و کلیه لوله‌کشی‌های مرتبط را با شماره سریال ترانسفورماتور تطبیق نمائید. عدم رعایت این موضوع ممکن است نا هماهنگی قطعات را به جهت تلورانس‌های عملی موجود مابین آنها ایجاد کند.
- شماره قطعات و شماره سری ترانسفورماتور روی فلانچ‌ها و یا دیواره جانبی قطعات حک شده است و باید حتی در مونتاژ ترانسفورماتورهای هم تیپ در یک سایت یا سایت‌های دیگر مشتری مورد توجه قرار گیرد.
- لوله‌های رابط منبع انبساط به رله بوخهلتس مطابق نقشه‌های طراحی دارای شیب حدود 3% می‌باشند که در حین مونتاژ باید رعایت شود.
- لوله‌ها باید جهت جلوگیری از لرزش مهار شوند و جهت جلوگیری از تشکیل حباب‌های هوا یا گاز نا خواسته رله بوخهلتس باید در موقعیت افقی قرار گیرد.
- در صورت مونتاژ منبع انبساط با تیغور و چرخ قرقره دستی می‌توانید از روش زیر استفاده نمائید.



1- بلوک چهار تراش چوبی

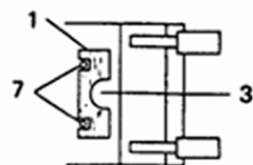
2- جک، یا جرثقیل

3- دکل کش

4- قرقره بالا کش

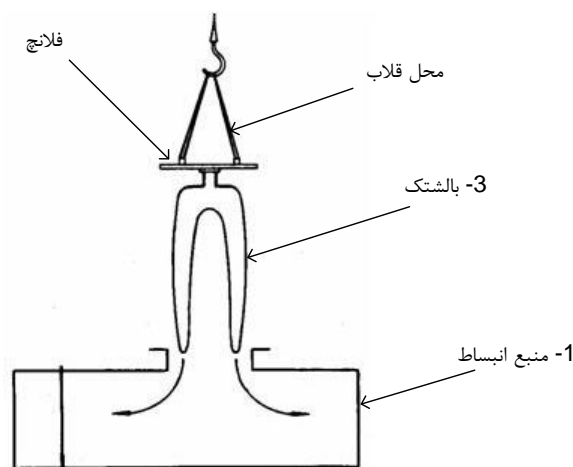
5- پایه منبع انبساط

6- منبع انبساط



7- اتصال نیم پایه روی درپوش

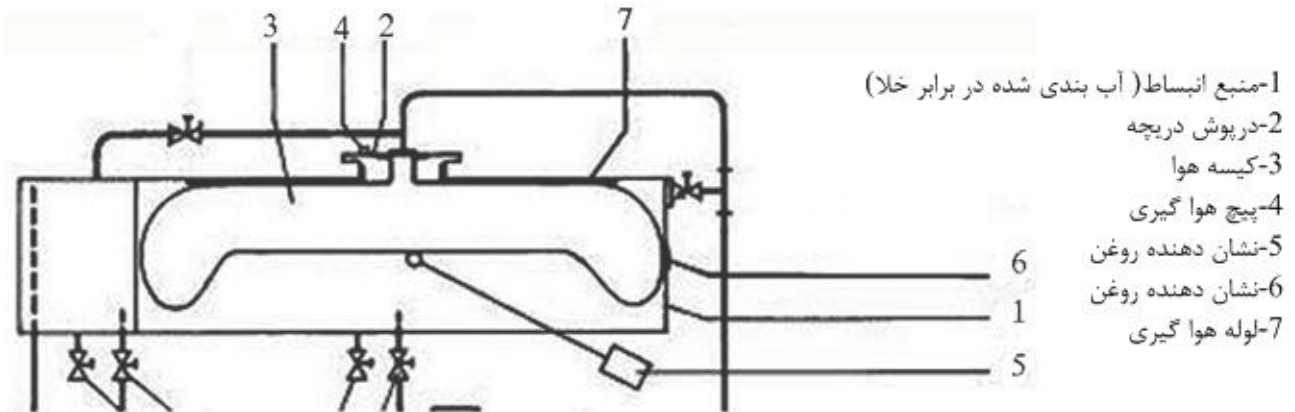
- محفظه‌های شیشه‌ای سلیکاژل رطوبت گیرهای اصلی و فرعی را از صندوق‌های بسته بندی خارج نموده و آنها را کاملاً با دستمال پارچه‌ای مناسب تمیز نمائید، دقت و توجه نمایند که شیشه‌ها و واشرهای ارتباطی کاملاً سالم باشند.
- تعداد رطوبت گیرها متناسب با ظرفیت و حجم روغن ترانسفورماتور در نظر گرفته شده است. ظرفیت هر کدام 1kg است که به تعداد ۱، ۲، ۳، ۴ و ۶، مطابق نقشه‌های طراحی و سازندگان آنها مونتاژ و به یکدیگر متصل می‌گردند.
- بلورهای رطوبت گیر سلیکاژل را از بسته‌های ویژه آنها خارج نموده و در محفظه شیشه‌ای بریزید و دریچه آنرا ببندید.
- روی شیشه محفظه پائین رطوبت گیر علامت Max, Min وجود دارد که قبل از نصب محفظه‌های بالائی سلیکاژل در این محدوده باید روغن تمیز ترانسفورماتور ریخته شود. با بستن ارتباط‌های فوق ترانسفورماتور از این طریق تنفس کرده و فشار هوای بالای روغن منبع انبساط کلید تنظیم ولتاژ و منبع انبساط مخزن اصلی با فشار هوای محیط متعادل می‌گردد (در صورتی که منبع انبساط کیسه بالشتک هوایی نداشته باشد)
- به منظور جلوگیری از نفوذ آب و رطوبت به داخل لوله رطوبت گیر، در زمان حمل و ارسال، یک عدد درپوش کور به انتهای آن بسته می‌شود که زمان بستن محفظه اصلی باید آنرا باز نمود در غیر اینصورت تنفس ترانسفورماتور غیرممکن می‌شود.
- سلیکاژل رطوبت گیر در حالت خشک به رنگ آبی یا بنفش می‌باشد که قبل از استفاده باید به رنگ آن توجه نمود که در صورت نفوذ رطوبت رنگ آن به صورتی یا سفید تغییر می‌یابد که در اینصورت باید از مصرف آن خودداری نمود.
- سلیکاژل تغییر رنگ داده را می‌توان با نگهداری در دمای 80°C به مدت یک ساعت احیاء نمود و مجدداً استفاده کرد. سلیکاژل‌های مصرفی معمولاً بیش از سه مرتبه قابل احیاء نمی‌باشند.
- در صورت پیش‌بینی بالشتک گازی (Air Bag) در منبع انبساط توجه داشته باشید که این بالشتک جدا از منبع انبساط بسته بندی و حمل می‌گردد. آنرا از بسته‌بندی حمل به دقت باز کنید و از عدم بروز آسیب (پارگی، سوراخ شدن یا لهیدگی) آن مطمئن شوید درپوش دریچه بازرسی ۲ را از روی منبع انبساط بردارید و بالشتک را به شکل زیر به منبع انبساط وارد کنید.



موقعیت استقرار بالشتک در داخل منبع انبساط

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

- هنگام نصب بالشتک دقت کنید تا آسیبی به آن وارد نشود.
- درپوش دریچه را توسط قلاب جرثقیل و نگهدارنده ها بلند کنید و بالشتک را توسط دست وارد منبع انبساط کنید تا به ته منبع انبساط برسد و سر لوله واشردار بالشتک را به آن وصل کنید توجه نمایید که بالشتک و دریچه طوری نصب شوند که پس از نصب آنها سمت بلند بالشتک در امتداد محور طولی منبع انبساط قرار گیرد.

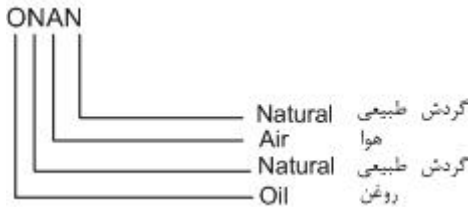


از پیچ هواگیری ۴ به عنوان مبنای صحیح نصب بالشتک استفاده کنید. خط واصل بین پیچ تخلیه هوا و مرکز دریچه باید موازی با محور طولی بالشتک هوا قرار گیرد و این اتصال را توسط واشر مربوطه ارسال شده آب بندی نمایید.

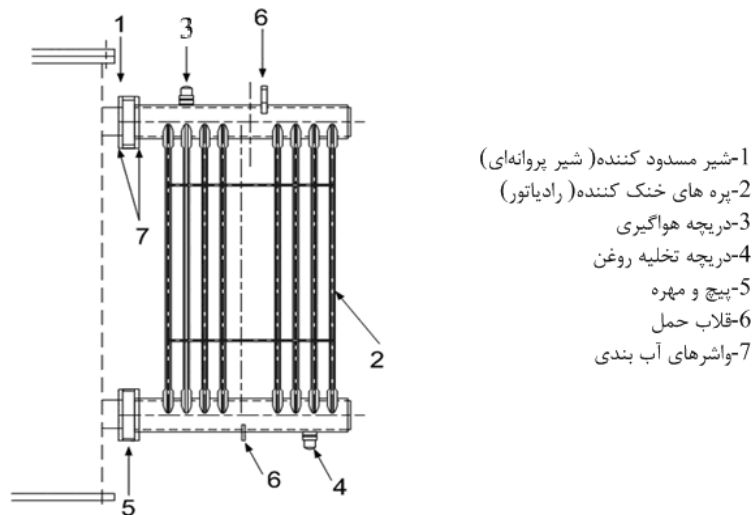
۸,۳,۴ نصب سیستم خنک‌کنندگی ترانسفورماتورها

خنک‌کنندگی ترانسفورماتورهای قدرت با توجه به تلفات آنها با یکی از انواع ذیل یا ترکیبی از مجموعه آنها انجام می‌گیرد:

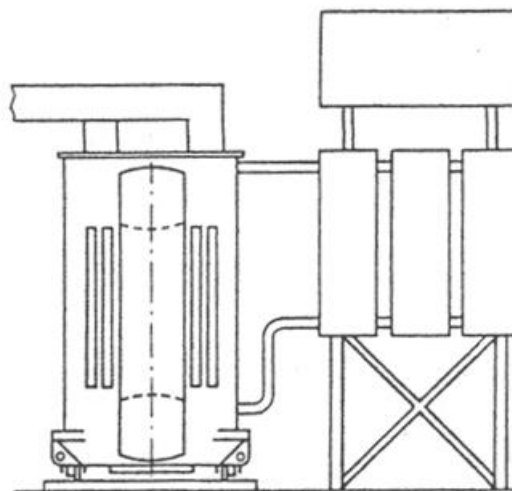
۸,۳,۴,۱ سیستم خنک‌کنندگی طبیعی ONAN



در این سیستم دفع حرارت داخلی ناشی از تلفات ترانسفورماتور با گردش طبیعی روغن در داخل و هوای اطراف مخزن و رادیاتورها و بیرون انجام می‌پذیرد:

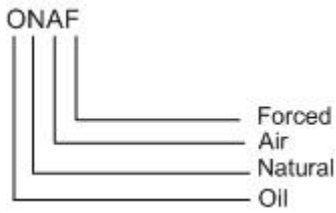


اتصال رادیاتور متصل به مخزن

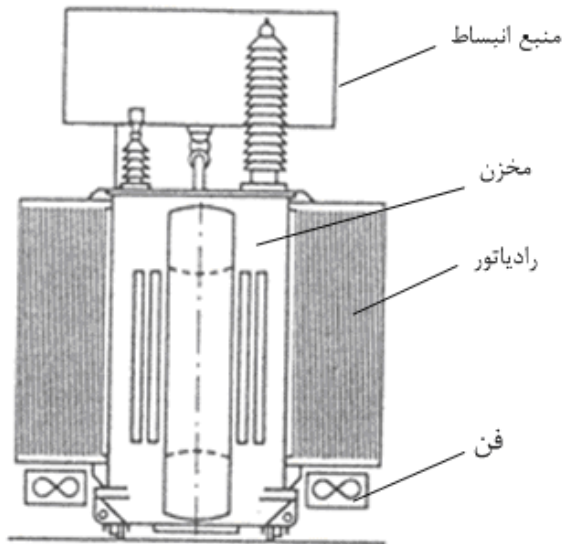


بانک رادیاتور جداگانه از مخزن

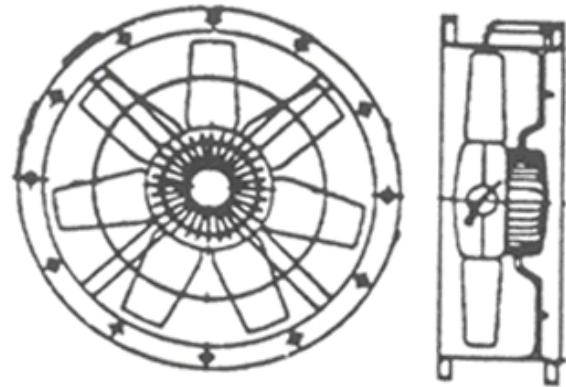
ONAF ۸،۳،۴،۲ سیستم خنک کنندگی



در این سیستم حرارت داخلی ترانسفورماتور با گردش طبیعی روغن در مخزن و رادیاتورها و دمش هوای مجاور رادیاتورها به وسیله فن‌ها (Fans/Ventilators) دفع می‌شود.



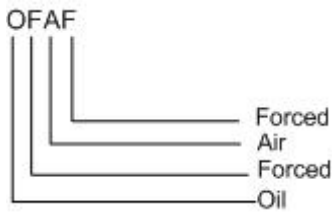
سیستم های خنک کنندگی ONAF



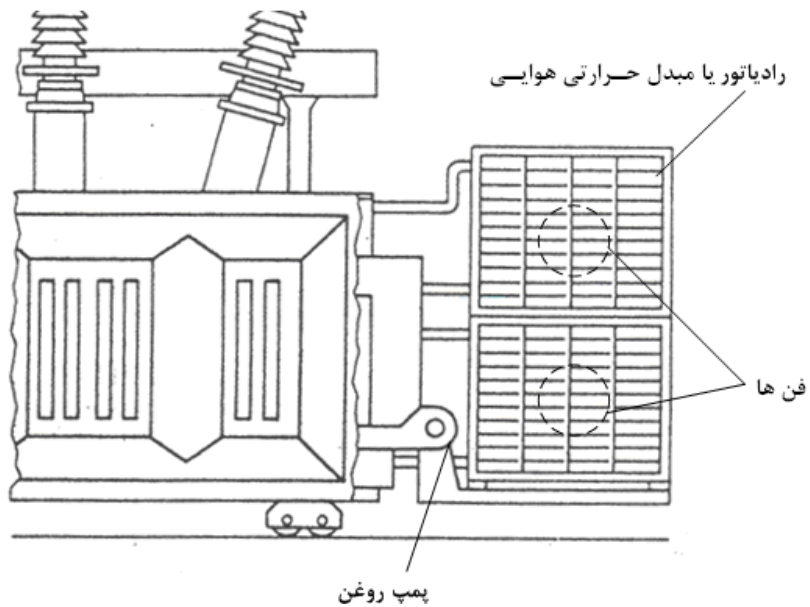
فن خنک کننده

فن‌ها معمولاً به صورت عمودی زیر رادیاتورها نصب می‌شود ولی در برخی طرح‌ها در دیوار طولی (افقی) برخی از رادیاتورها بسته می‌شود.

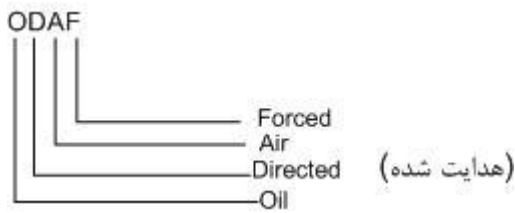
۸,۳,۴,۳ سیستم خنک‌کنندگی OFAF



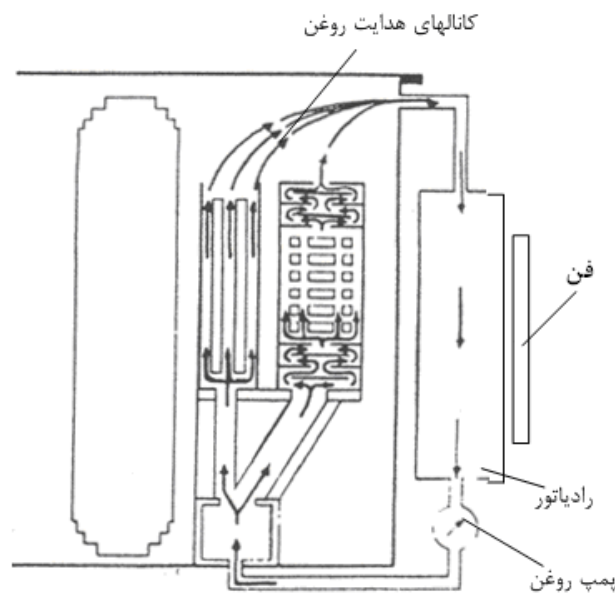
در این سیستم حرارت داخلی ترانسفورماتور با گردش روغن پمپ شده به رادیاتورها یا مبدل حرارتی هوایی، هدایت شده و هوای مجاور رادیاتورها هم توسط دمش فن‌ها گردش نموده و دفع می‌گردد.



ODAF ۸,۳,۴,۴ سیستم خنک‌کنندگی

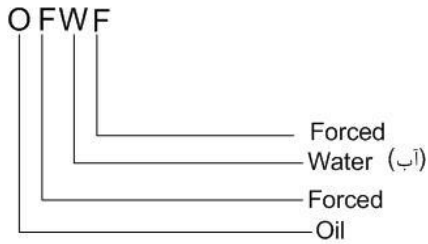


در این سیستم روغن داخل مخزن توسط پمپ روغن از مسیرها و کانال‌های مشخص و هدایت شده داخل سیم‌پیچ‌ها و بخش فعال ترانسفورماتور (Active Part) عبور نموده و حرارت داخلی ناشی از تلفات آن را به رادیاتورها می‌رساند و حرارت رادیاتورها هم با دمش فن‌ها دفع می‌گردد.

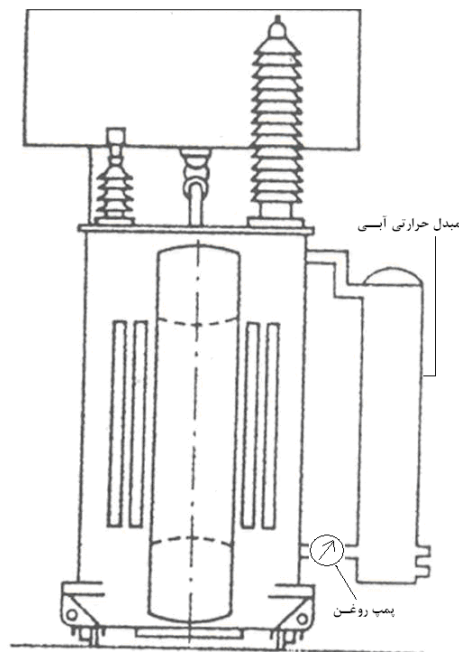


گردش روغن در نوع خنک‌کنندگی ODAF

۸,۳,۴,۵ سیستم خنک‌کنندگی OFWF



در این سیستم روغن ترانسفورماتور به دستگاه جداگانه مبدل حرارتی (Heat Exchanger) با پمپ هدایت می‌شود و از طریق لوله‌های دوجداره مبدل حرارتی، حرارت آن به لوله‌های آب منتقل می‌شود و آب هم توسط پمپ به مخازن خنک‌کننده منتقل شده و حرارت خود را از دست می‌دهد. از این سیستم بیشتر در ترانسفورماتورهای نیروگاه‌های آبی استفاده می‌شود.

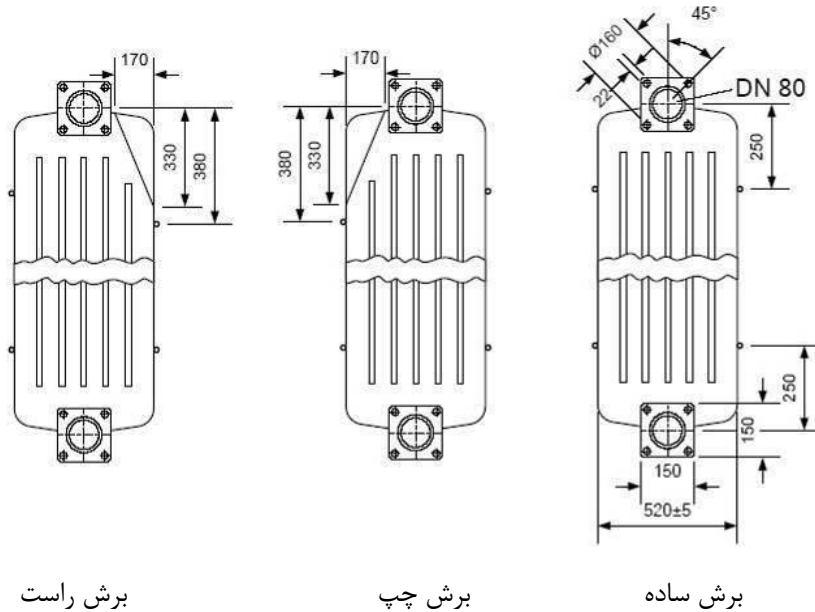


سیستم خنک‌کنندگی OFWF

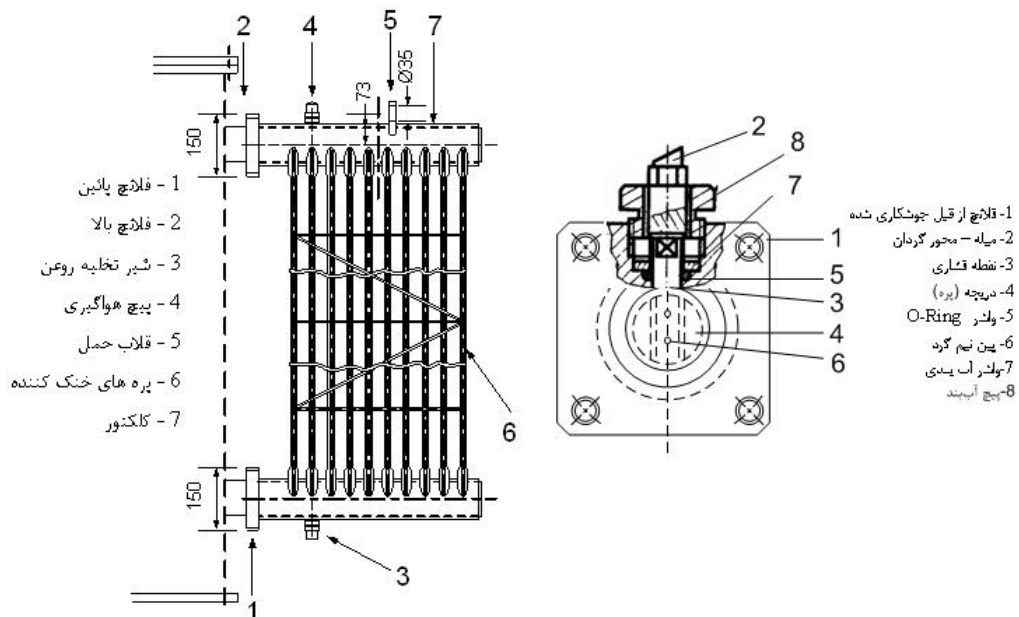
					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۵ رادیاتورها

- رادیاتورهای ترانسفورماتورهای قدرت به جهت موقعیت نصب آنها بر روی مخزن ترانسفورماتور (نصب در دیواره‌های طولی و عرضی) به اشکال مختلف ذیل در نظر گرفته می‌شوند و جداگانه بسته بندی و ارسال می‌گردند:
- با تعداد و عرض و ارتفاع مختلف پره‌ها
- با برش گوشه‌های (راست و چپ) جهت عبور قلاب حمل و یا ساده



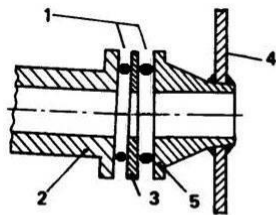
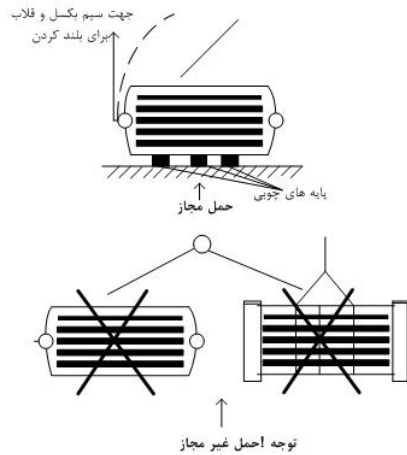
- لذا مطابق نقشه‌های طراحی به شماره سری و شماره قطعات آنها در لیست بسته بندی دقت و کنترل نمائید.
- با پشت بند (میله‌های تقویتی جوشکاری شده) یا ساده
- با محل نصب پلاک‌ها و آرم‌ها، بست‌های نگهدارنده و غیره



					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

- زمان تحویل و حمل دهانه رادیاتورها با درپوش‌های لاستیکی مسدود می‌گردد و گاهاً رادیاتورهای مشابه دو به دو از محل دهانه فلائچ‌های خود موقتاً به همدیگر متصل و پیچ می‌گردند. لذا باید هنگام نصب این درپوش‌ها و یا اتصال موقت دو به دو رادیاتورها را از همدیگر باز کنید و داخل کلکتور را بازدید و ملاحظه نمائید که عاری از رطوبت یا گرد و غبار و هر نوع ناخالصی بوده و لاک داخل آن سالم باشد. در صورت وجود رطوبت و گرد و غبار در پره‌ها و کلکتور، رادیاتورها را نباید نصب کرد. باید آنها را ابتدا چند مرتبه سر و ته نموده و با جریان هوای گرم، خشک نمائید و چند بار با روغن گرم حدود 70°C شستشو نمائید.
- محل نصب انواع برش‌دار در مجاورت قلاب‌های حمل می‌باشد به نحوی که پس از بستن رادیاتورها بستن سیم بکسل به قلاب حمل ترانسفورماتور مانعی ایجاد نکند. در سایر نقاط، رادیاتور نوع ساده بسته می‌شود.
- به منظور کنترل نشتی پیچ‌های تخلیه و هواگیری رادیاتورها، آچارکشی این پیچ‌ها الزامی است.
- قبل از بستن رادیاتورها، شیرهای پروانه‌ای مربوط به آنها از مخزن ترانسفورماتور در قسمت‌های بالا و پائین با پیچاندن مهره میله شماره ۲ در وضعیت بسته قرار داده می‌شود. وقتی قاعده یا راس هرم مثلثی عمود بر دیواره ترانسفورماتور قرار گیرد به مفهوم باز بودن شیر و اگر بال‌های هرم مثلثی موازی دیوار قرار گیرد بسته بودن شیر را نشان می‌دهد و توسط پیچ آب‌بند ۸ آب‌بندی می‌شود. (از آچار مخصوص رادیاتور استفاده گردد)
- اتصالات شیر پروانه‌ای رادیاتورها را بعد از باز نمودن درپوش‌ها مجدداً بازبینی نمائید. شیرهای پروانه‌ای در سمت بالا و پائین باید در وضعیت بسته قرار داده شوند. این شیرها در جهت عقربه‌های ساعت بسته شده و در خلاف جهت آن باز می‌شوند.
- سطوح آب‌بندی و فلائچ‌های ترانسفورماتور را تمیز (در صورت لزوم ترجیحاً از کاردک استفاده نمائید) و از واشرهای O-Ring پیش بینی شده برای اتصالات فلائچ‌ها جهت آب‌بندی استفاده کنید.
- رادیاتورها را همواره با طناب وصل شده به قلاب با انشعابات لوله‌ها بلند کنید. فلائچ‌های بالا و پائین را همزمان بطور یکنواخت وصل نمائید و پیچ‌ها را بطور ضربدری ببندید.
- به بخش‌های پرس شده و دور رادیاتورها چیزی آویزان نکنید، چون راحت خم می‌شوند و آسیب پذیر می‌باشند.
- رادیاتورها نباید هنگام نصب تحت فشار قرار گیرند، چون به جهت نازک بودن ورق فلزی آنها 1.2 mm خطر خستگی فلز وجود دارد.
- چنانچه مخزن در یک سطح ناصاف قرار گیرد و یا در حین حمل و نقل آسیب دیده باشد فلائچ‌های ترانسفورماتور دیگر در وضعیت عمودی قرار نمی‌گیرند. در اینصورت مخزن ترانسفورماتور قبل از نصب رادیاتورها باید ترمیم شود. این کار به سادگی با پیچاندن مهره روی فلائچ آن انجام می‌شود. وقتی قاعده یا راس هرم مثلثی عمود بر دیواره باشد بسته بودن شیر را نشان می‌دهد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

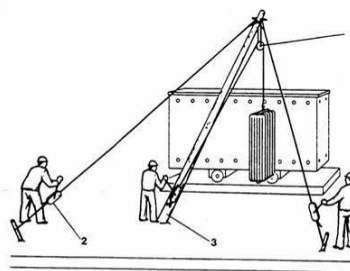


سطح مقطع اتصال یک فلانچ

- | | |
|---|------------------|
| 1 | واشر آببندی |
| 2 | لوله رادیاتور |
| 3 | پولک یکسان کننده |
| 4 | دیواره مخزن |
| 5 | فلانچ شیر |

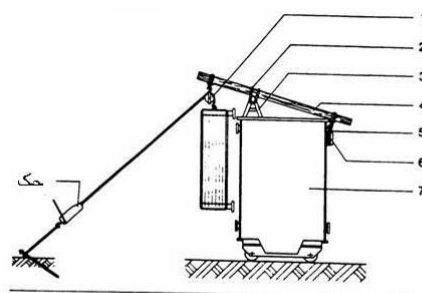
- بلوک رادیاتور را به آرامی از محل قلاب بلند کرده و با دقت به موقعیت فلانچ نزدیک کنید و پس از واشر گذاری رادیاتور را با فلانچ مماس کرده و با پیچ‌های دو سر دنده بطور یکنواخت از بالا و پائین ببندید.
- در ترانسفورماتورهای که با مخزن پر از روغن حمل شده‌اند چون شیرهای پروانه‌ای بطور کامل (100%) آببندی نمی‌شوند برای جلوگیری از نشتی و ریزش بیشتر روغن مخزن نصب رادیاتورها باید با دقت و سرعت انجام گیرد.
- جهت نصب رادیاتورها به کمک تیفور و چرخ قرقره دستی می‌توانید از روش ذیل استفاده نمایید.

بلند کردن یک رادیاتور توسط دکل



- | | |
|---|--------------|
| 1 | طناب و قرقره |
| 2 | جک |
| 3 | دکل چوبی |

بلند کردن رادیاتور توسط تیر چوبی



- | | |
|---|------------------------------|
| 1 | طناب و قرقره و قلاب |
| 2 | طناب |
| 3 | خرک چوبی |
| 4 | تیر چوبی |
| 5 | طناب |
| 6 | قلاب بلند کردن ترانسفورماتور |
| 7 | مخزن |

۸.۳.۵.۱ رفع نشتی روغن از شیر قرارگاه رادیاتور

مطابق تصویر ذیل می‌توان نشتی روغن را از شیر قرارگاه رادیاتور در حین نصب برطرف نمود:

۱. ابتدا قسمت برنجی شیر توسط آچار فرانسه یا تخت باز شود (تصویر P1)



۲. قسمت پولک کور توسط آچار بکس یا تخت به مقدار کم باز شود (تصویر P2)



۳. در صورت مشاهده نشتی روغن به مقدار زیاد توسط آچار مخصوص قسمت پروانه شیر بسته شود طوری که نشتی برطرف

گردد. ممکن است برای این کار از ضربات چکش نیز استفاده شود (تصویر P3)



۴. بعد از بسته شدن رادیاتور پروانه شیر توسط آچار مخصوص باز شده و قسمت برنجی نیز در جای خود بسته شود. آچار مخصوص مطابق تصویر (P4) می باشد.



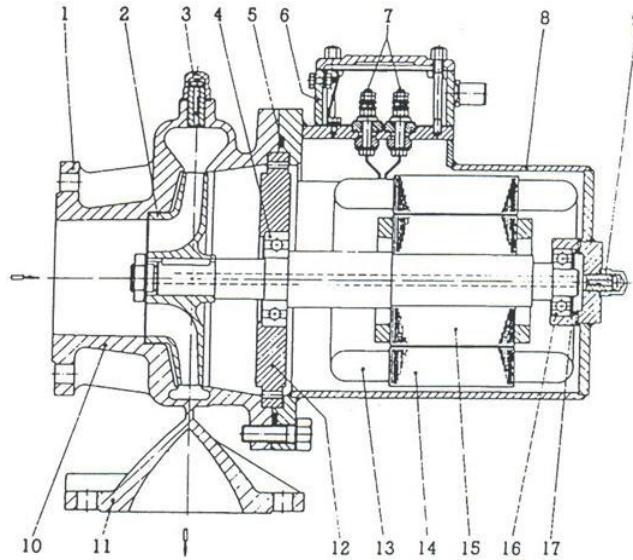
۸,۳,۶ نصب فن‌ها (Ventilatores - Fans)

- قبل از نصب فن‌ها سالم بودن قطعات آنها را (بدنه و اتصالات، یاتاقان‌ها و پروانه‌ها، بولبرینگ و جعبه اتصالات کابل و ترمینال) از نظر شکستگی، لهیدگی یا کسور قطعات کنترل نمائید.
- جهت دور موتور فن و دمش هوا که معمولاً با فلش نشان داده شده است مطابق نقشه نمای ترانسفورماتور کنترل نمایید. در فن‌های عمودی، دمش به سمت بالا باشد.
- جهت نصب فن‌ها بطور عمودی یا افقی باید مطابق نقشه‌های تصویر کامل و سیستم حرارتی ترانسفورماتور اقدام گردد.
- تعداد فن‌ها بستگی به محاسبات گرمائی هر ترانسفورماتور دارد و ممکن است تعداد آنها از تعداد رادیاتورها کمتر یا بیشتر باشد لذا باید مطابق نقشه‌های طراحی در موقعیت‌های تعیین شده بسته شوند.
- برای بستن فن‌ها تعدادی تسمه آهنی به عنوان پایه پیش بینی شده است و اغلب تسمه‌ها به صورت چند تکه بوده که با توجه به شماره جایگاه آنها در نقشه‌های مربوطه در موقعیت‌های تعیین شده با پیچ و مهره به هم متصل می‌شوند.
- فن‌ها مطابق نقشه‌های مربوطه در محل پایه‌های نگهدارنده‌های آن معمولاً به زیر رادیاتورها یا با سازه اختصاصی به بدنه متصل می‌گردد و با پیچ و مهره و واشرهای لرزه‌گیر و به صورت متعادل بطور قطری یا متقابل از طرفین بسته می‌شوند.
- دقت نمائید توری محافظ فن‌ها در هر دو طرف بسته و محکم باشد و به داخل فن کشیده نشود.
- چنانچه فن‌ها دو به دو یا دسته چندتائی با هم کار می‌کنند کابل کشی آنها را مطابق نقشه Cabling/Wiring با جعبه تقسیم رابط انجام دهید. کابل‌های اتصال بدنه فن‌ها را حتماً ببندید و کنترل نمائید.
- بدنه موتور و پره‌های فن‌ها را قبل از شروع بکار آنها کاملاً تمیز کنید.
- یاتاقان‌های فن‌ها نیاز به روغن کاری ندارد.
- آببندی گلندها و جعبه اتصال فن را پس از کابل کشی کنترل نمائید.
- توجه! قبل از انجام هرکاری بر روی فن از قطع بودن منبع تغذیه آن اطمینان پیدا کنید (حتی در حالت توقف) زیرا ممکن است محافظ حرارتی بی‌متال منبع تغذیه را وصل نموده و پروانه را به گردش درآورد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

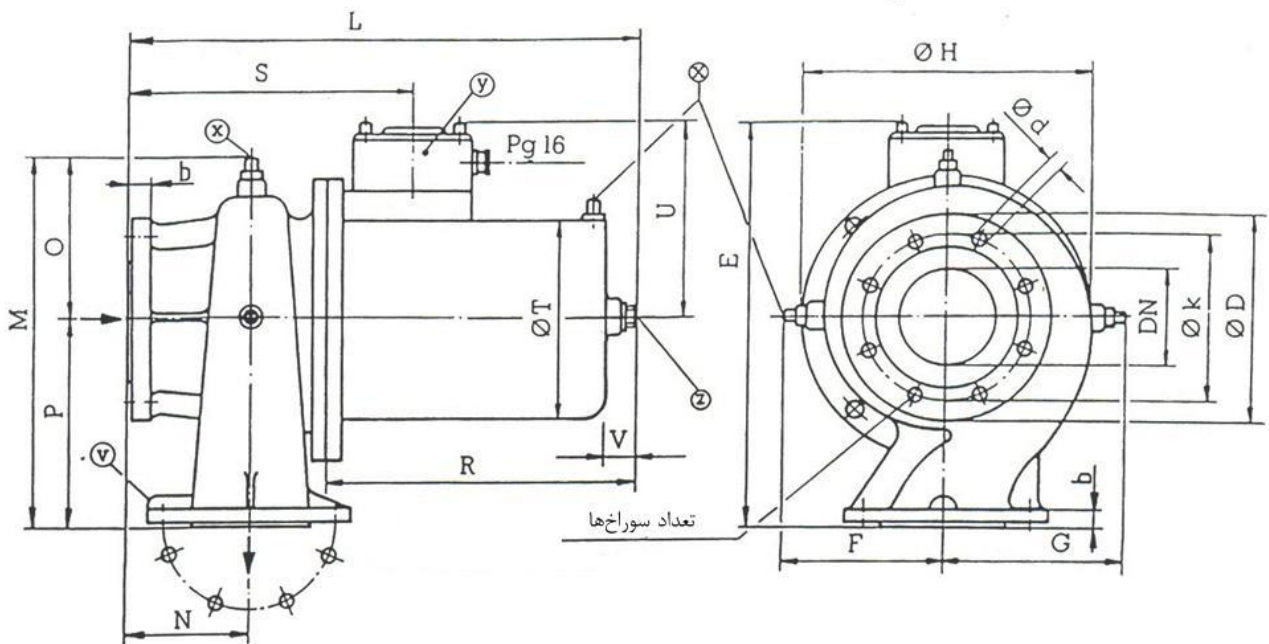
۸,۳,۷ پمپ‌های روغن (Oil Pumps)

این پمپ‌ها برای به حرکت در آوردن و هدایت روغن در مسیر روغن در داخل مخزن و اکتیو پارت و سیستم خنک کاری بیرونی ترانسفورماتور بکار می‌روند و می‌توانند بطور افقی یا عمودی در مسیر لوله‌کشی روغن قرار گیرند. علامت فلش که معمولاً در بدنه پمپ طراحی و ریخته‌گری یا اتیکت زده می‌شود، جهت حرکت روغن را نشان می‌دهد.



نمونه پمپ‌های روغن تیپ W4/.. ساخت شرکت: RENZMANN & GRUNEWALD

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| 10: روتور سیم پیچی شده | 1: اتصال ورودی |
| 11: اتصال فشاری | 2: پروانه |
| 12: تکیه‌گاه یاتاقان‌ها | 3: تخلیه، هواگیری |
| 13: سیم پیچی | 4: یاتاقان |
| 14: آلترناتور القائی | 5: واشر O-Ring |
| 15: مفصل | 6: جعبه ترمینال |
| 16: یاتاقان | 7: ترمینال‌ها |
| 17: واشر بشقابی | 8: بدنه موتور |
| | 9: تخلیه، هواگیری |



⑤ محل اتصال فشارسنج R1/2 (فقط در صورت سفارش)

ⓧ پیچ تخلیه و هواگیری M6 مطابق DIN42558

Ⓨ جعبه ترمینال (می تواند 90° به راست یا چپ بچرخد)

Ⓩ کنترل چرخش (فقط در صورت سفارش)

۱، ۷، ۳، ۸ در نصب پمپها موارد ذیل باید مورد توجه قرار گیرد:

- ورودی و خروجی پمپها (در بسته بندی سازنده و کارخانه) با درپوش مناسب مسدود می گردد تا قبل از نصب آنها این درپوشها باید به همان حالت باقی بمانند.
- قبل از نصب پمپها مسیر لوله کشی روغن را تمیز نمائید و باید عاری از هر نوع آلودگی باشد.
- ورودی و خروجی لوله کشی اتصالات پمپ با فلانچ مطابق DIN 2532 و واشرهای آب بندی مربوطه انجام گیرد.
- از اعمال فشارهای اضافی و ایجاد تنش بین قطعات، هنگام مونتاژ پمپها جلوگیری نمائید.
- در مونتاژ پمپ باید موقعیت های پیچ های هواگیری مطابق نقشه های مونتاژ انجام شده و دقت گردد.
- جعبه ترمینال و کابل های پمپ مجاز است 90° در جهت نصب پمپها دوران داشته باشد.
- یاتاقان های پمپ را مطابق دستورالعمل سازنده روغن کاری نمایند.
- چنانچه در زمان نصب پمپها، به هر علتی برای مدتی رها می شوند باید حفاظ های مناسب جهت راه اندازی ناخواسته آنها در نظر گرفته شود.

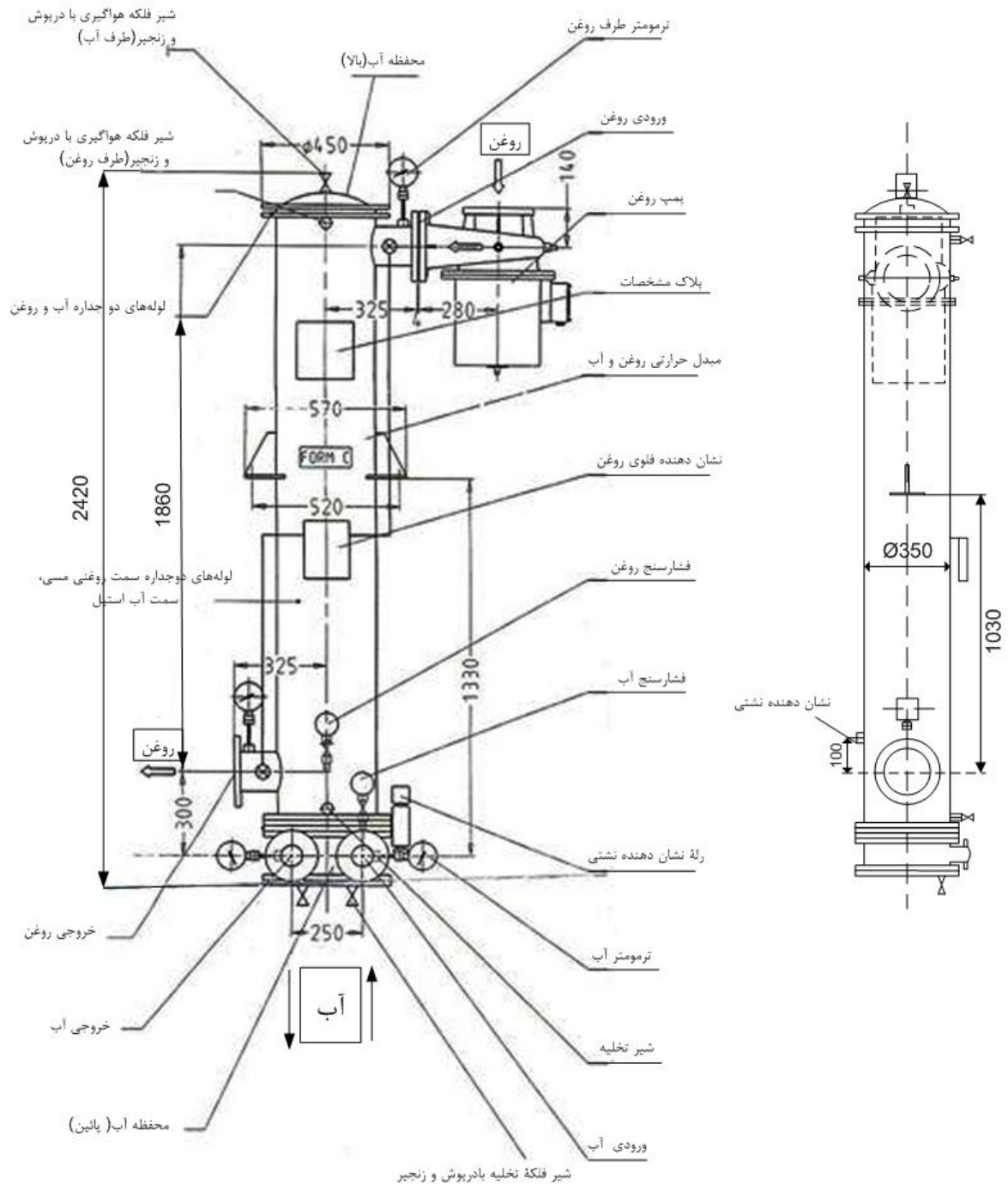
					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



۸,۳,۸ مبدل‌های حرارتی (Heat Exchangers)

این سیستم در روش‌های خنک‌کنندگی OFWF استفاده می‌شود و در آن حرارت روغن توسط پمپ روغن از طریق لوله‌های دوجداره (مسی) به لوله‌های آب (نوع Stainless Steel) منتقل شده و توسط سیستم پمپاژ آب گرم از مبدل حرارتی خارج و آب خنک از طرف دیگر وارد می‌شود. فشار سیستم روغن همیشه بالاتر از فشار سیستم آب می‌باشد تا در صورت نشتی‌های احتمالی آب وارد روغن ترانسفورماتور نگردد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



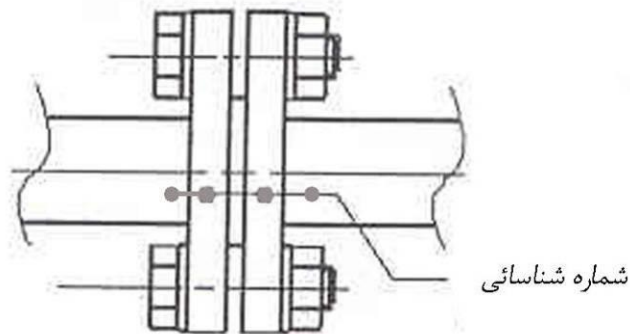
ساختار کلی سیستم مبدل حرارتی (روغن و آب)

تجهیزات کنترل کننده و نشان دهنده شامل (فلوسنج روغن و آب، فشار سنج روغن و آب، دماسنج‌های روغن و آب، رله‌های نشان دهنده نشستی روغن و آب) مسیره‌های ورود و خروج روغن مطابق شکل نشان داده شده است. حدود دامنه تنظیم هر کدام از تجهیزات مطابق نقشه‌های طراحی و دستورالعمل سازنده مشخص شده است.

- لوله‌کشی مسیر روغن از نوع لوله‌های فولادی سیاه مصرفی در ترانسفورماتور و لوله‌کشی مسیر آب از نوع لوله‌های فولادی با گالوانیزه گرم روی می‌باشد و مطابق نقشه‌های لوله‌کشی طراحی ترانسفورماتور انجام می‌شود و باید عاری از هرگونه نشتی باشد.
- پس از خارج کردن مبدل حرارتی از بسته‌بندی ویژه خود کنترل و دقت نمائید مسیرهای روغن و آب با فلانج‌های مربوطه به صورت آب‌بندی شده بسته باشد.
- قبل از نصب تمام تجهیزات حفاظتی و کنترل کننده و نشان دهنده، بدنه اصلی و مسیر لوله‌های آب و روغن را کنترل نمائید که سالم و کامل باشند. در صورت هرگونه نقص ناشی از حمل و نقل و غیره از مونتاژ آنها خودداری نموده و سریعاً به این شرکت اطلاع دهید.
- کابل‌کشی و مدارهای فرمان مطابق دیاگرام الکتریکی آن و نقشه‌های Cabling طراحی ترانسفورماتور انجام گیرد. جهت مونتاژ و راه اندازی و بهره برداری از تجهیزات مربوطه به کاتالوگ‌های سازنده مراجعه نمائید.

۸,۳,۹ لوله کشی (Pipings)

- لوله‌ها و قطعات مربوط به روغن (لوله‌های فولادی) با توجه به شماره شناسائی آنها و مطابق نقشه‌های طراحی پس از آزمایش ترانسفورماتور باز شده و در بسته بندی داخل جعبه‌های مربوطه قرار داده می‌شوند. تکمیل بودن آنها را پس از خارج کردن از بسته بندی کنترل نمائید.
- انتهای لوله‌ها توسط فلانچ یا درپوش مسدود می‌گردد. داخل لوله‌ها را بازدید نمائید که عاری از رطوبت و گرد و غبار و ذرات خارجی باشند.
- قبل از مونتاژ قطعات لوله‌کشی چندین بار آنها را سر و ته نموده و ترجیحاً با فشار باد آنها را تمیز و در مرحله آخر با روغن ترانسفورماتور شستشو دهید.
- ترتیب اتصال لوله‌ها را با تطبیق شماره‌های شناسائی آنها مطابق نقشه‌های لوله‌کشی Piping انجام دهید.



- سطوح فلانچ‌ها خصوصاً سطوحی را که روی آنها واشر قرار می‌گیرد توسط حلال‌های مناسب تمیز نمائید.
- در اتصال فلانچ‌ها پیچ‌ها را به صورت قطری ببندید و مراقب باشید که O-Ring ها و یا واشرهای تخت در شیار و بستر خود قرار بگیرند.
- در مونتاژ رله بوخهلتس به علامت و جهت آن و مسیر فلوی روغن توجه نمائید که مطابق نقشه‌های مربوطه انجام گیرد و در بستن رله جانسون در مسیر لوله‌کشی جهت فلش باید به سمت انبساط کلید تنظیم ولتاژ قرار گیرد.
- مونتاژ رله‌های بوخهلتس و جانسون و آچار کشی آنها باید عاری از تنش‌های احتمالی کششی و فشاری باشد گشتاور آنها مطابق کاتالوگ سازنده رعایت گردد.
- توجه نمایند که در تنظیم (رگلاژ) لوله‌کشی و بست‌ها نباید بیش از تلوئرانس‌های مجاز استفاده کرد و در صورت نیاز عملی در حین کار احتمالاً لوله‌ها انحراف دارند یا اشتباه مونتاژ شده‌اند و باید اصلاح گردند.
- در مونتاژ لوله‌های شیب دار و مورب به توالی ترتیب بست پایه‌ها توجه نمائید تا با زاویه مشخص شده در نقشه‌ها لوله‌ها را مهار نمایند و آزاد باشند و یا تحت تنش اضافی قرار ندهند.

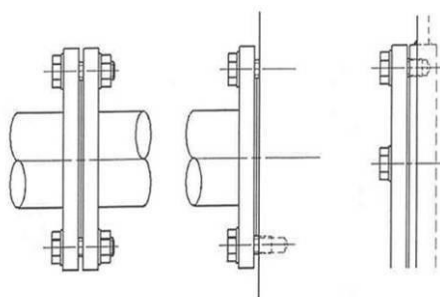
					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



- در اتصال فلانچها در صورتی که در نقشه‌های طراحی مربوطه مقدار گشتاور بستن پیچها قید نشده باشد از جدول زیر استفاده نمائید.

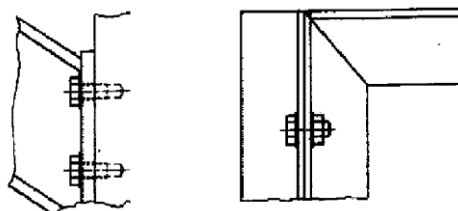
اندازه پیچ	گشتاور بستن پیچ	
	ftlbs	Nm
M10(3/8")	32	40
M12(1/2")	47	55
M16(5/8")	80	110
M20(3/4")	110	150

۱، ۳، ۸، اشکال مختلف اتصال فلانچها:



- در اتصال کنسولها و براکتها چنانچه مقدار گشتاور بستن پیچها داده نشده باشد از جدول زیر استفاده نمائید.

اندازه پیچ	گشتاور بستن پیچ	
	ftlbs	Nm
M8(5/16")	9	12
M10(3/8")	17	24
M12(1/2")	30	41
M16(5/8")	73	101
M20(3/4")	142	196
M24(1")	243	337





در ترانسفورماتورهای قدرت با نوع خنک‌کنندگی OFWF از دو نوع لوله‌کشی روغن و آب استفاده می‌شود و بقیه انواع دیگر خنک‌کنندگی (ONAN, ONAF, OFAF) فقط دارای لوله‌کشی روغن می‌باشند. در خنک‌کنندگی نوع OFWF قطعات و مسیر لوله‌های آب گالوانیزه می‌باشند، مراقبت نمائید در اثر ضربات مکانیکی گالوانیزه آنها آسیب نبیند. چنانچه در حین مونتاژ لوله‌ها رنگ سطوح آنها آسیب ببیند باید مطابق دستورالعمل مربوطه ترمیم گردد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۱۰ بوشینگ‌ها (Bushings)

۸,۳,۱۰,۱ بوشینگ‌های روغنی سمت فشار ضعیف LV و نوترال تا 52 kV

معمولاً بوشینگ‌های روغنی سمت فشار ضعیف و نوترال در حالت نصب کامل در کارخانه بر روی ترانسفورماتورهای قدرت باقی می‌مانند و باز نمی‌شوند و به همان صورت حمل می‌گردند، فقط برای حفاظت چینی (Porcelain) آنها در حین حمل از جعبه‌های چوبی محافظ به شکل قاب در اطراف آنها استفاده می‌شود. لازم است در نصب و تکمیل بوشینگ‌ها موارد ذیل مورد توجه قرار گیرد:

- قاب‌های چوبی را آزاد کنید و آنها را از دور بوشینگ‌ها به دقت و احتیاط بردارید بطوریکه آسیب‌های مکانیکی به صورت شکستگی یا ترک بر آنها وارد نشود. در صورت مشاهده هرگونه آسیب مکانیکی و ترک مویی باید سریعاً با نوع سالم و مشابه آن تعویض گردد.
- بوشینگ‌ها را تمیز نموده و جرقه گیر آنها را (در صورت وجود) مطابق نقشه‌های مربوطه مونتاژ نموده و فاصله شاخک‌های بالا و پائین جرقه گیرها را مطابق نقشه‌های ابعادی و دستورالعمل‌های آن جهت شرایط محیطی سایت تنظیم نمایید.
- چنانچه کفشک بوشینگ‌ها بسته شده باشد پس از تمیز کردن آنها را در موقعیت‌ها و جهات خود مطابق نقشه‌های طراحی ببندید.
- توجه و کنترل نمائید هیچگونه نشستی روغن از فلانچ نشیمنگاه بوشینگ و همچنین بدنه سرامیکی آن و از واشرهای آب بندی وجود نداشته باشد. در صورت وجود نشستی از چینی بوشینگ (به علت سوراخ شدن یا ترک مویی) باید چینی مربوطه را تعویض کرد.
- چنانچه از محل فلانچ ارتباط دم بوشینگ نشستی مشاهده شود، در مرحله اول سعی کنید با آچار کشی آنرا برطرف کنید. در صورت عدم آب بندی، از آچار کشی و سفت کاری بیش از حد پیچ و مهره‌های دور رینگ (بادامک‌ها) خودداری کنید زیرا باعث اعمال فشار غیر عادی به چینی بوشینگ، در نهایت موجب ترک خوردگی و شکستن آن خواهد شد. در این حالت بوشینگ را باز نموده و واشرهای آب بندی محل فلانچ را بررسی نمائید و در صورت معیوب بودن آنها را با واشرهای نو تعویض نمائید.
- در صورتی که نشستی روغن از بالای میله بوشینگ‌ها باشد پس از باز کردن قطعات کفشک‌ها، مهره‌ها و واشرهای تخت و فنری، واشر O-Ring مربوطه را بازرسی نموده و در صورت لزوم آنرا تعویض نمایند.

- پس از مونتاژ کامل بوشینگ‌ها فواصل عایقی دو سر بوشینگ مجاور نسبت به هم و همچنین فاصله هر بوشینگ نسبت به هادی‌های اطراف آن را مطابق نقشه ابعاد ظاهری ترانسفورماتور اندازه‌گیری و کنترل نمائید. (با وجود کنترل‌های قبلی حین فرآیند تولید و تحویل)

۸,۳,۱۰,۲ نصب بوشینگ‌های فشار متوسط 63 kV

بوشینگ‌های فشار متوسط به جهت احتمال زیاد آسیب دیدگی حین حمل و همچنین محدودیت‌های ابعادی حمل ترانسفورماتور در مسیر حمل (ارتفاع مجاز پل‌های هوایی و غیره) قبل از حمل از روی ترانسفورماتور باز شده و به همراه متعلقات ترانسفورماتور در صندوق‌های مخصوص بسته بندی و ارسال می‌شود.

- بوشینگ‌های 63 kV به صورت روغنی یا خازنی استفاده می‌شود. بوشینگ‌های روغنی در تعداد یک، سه یا چهار تائی به صورت مهار شده و فاصله دار در یک صندوق ارسال می‌شوند.

- چنین بوشینگ‌هایی را قبل از نصب با برس‌های نرم و پارچه‌های گردگیر عاری از کرک و پرز تمیز کنید و برای شستشوی آنها از شوینده‌های صنعتی و پاک کننده می‌توانید استفاده کنید و در انتها از پارچه‌های کاغذی و جاذب رطوبت و فشار باد متفاوت برای خشک کردن استفاده کنید و دقت نمائید در انتها، هیچ نوع مواد شوینده و پرزهای پارچه و کاغذ در داخل و روی آنها باقی نماند.

- در مونتاژ بوشینگ‌های روغنی 63kV ابتدا با خلوت کردن روی درپوش از اشیاء اضافی سطح فلانچ را تمیز کنید و درپوش فلانچ فاز مربوطه را در ترانسفورماتور به دقت باز کنید (کاملاً مراقب سقوط ابزار و یا اشیاء اضافی از دریچه فلانچ به داخل ترانسفورماتور باشید لازم است مونتاژ کاران از لباس‌های سرهم با جیب‌های بسته و مناسب استفاده نمایند و لوازم اضافی همراه نداشته باشند)

- قطعات و اتصالات مربوط به بوشینگ شامل میله مسی یا برنجی، لوله صمغی، سیم رابط اتصال پتانسیل، لوله عایق، واشرهای تخت رینگ، O-Ring و مهره‌های رابط میله بوشینگ و اتصالات ورودی سر بوشینگ را از جعبه‌های مربوط خارج و کنترل و تمیز و آماده نموده و به دقت مطابق نقشه‌های مربوطه مونتاژ نمائید.

- پس از آماده سازی، قطعات بوشینگ با یک کمر بند کتانی مطمئن و سالم که از ابتداء و انتهای آن مهار شده به آرامی و به کمک جرثقیل تا محل نصب منتقل شود. در این مرحله مجرای داخلی چینی بوشینگ و پله‌ها و همچنین دم بوشینگ باید کاملاً عاری از آلودگی گرد و غبار و ذرات خارجی و رطوبت باشد.

- یک رشته نخ محکم و مطمئن به سر میله بوشینگ متصل کنید و سر دیگر آنرا از مجرای داخل بوشینگ عبور دهید و در همان وضع نگه داشته و بوشینگ را به کمک جرثقیل در راستای سرسیم قرار دهید و به تدریج به طرف پائین هدایت کنید.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

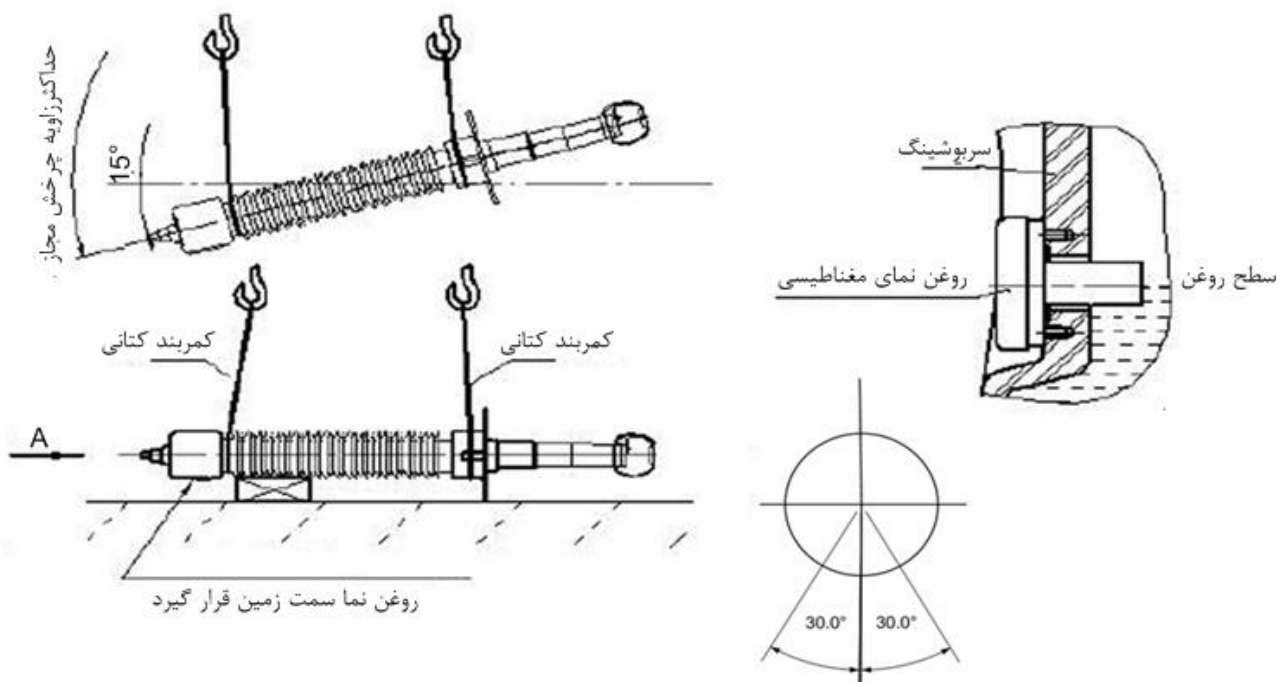
همزمان با پائین آمدن پوشینگ نخ را محکم بکشید تا از خم شدن میله مسی و یا سر سیم پوشینگ و گیر کردن آن در مجرای پوشینگ جلوگیری شود. زمانی که پوشینگ کاملاً پایین آمد می‌توانید به کمک دست میله پوشینگ را بالا بکشید. در این حالت کف زیرین پوشینگ بر روی واشر دور فلانچ پوشینگ نشانده و به کمک رینگ و پیچ‌ها و بادامک‌ها، پوشینگ در جای خود قرار دهید.

- بستن پیچ‌ها باید به صورت یکنواخت و بدون اعمال فشارهای اضافی باشد. در قسمت خروجی سر میله پوشینگ قطعات مهره و واشرها و کفشک‌های رابط را محکم ببندید و توجه کنید که حداقل میزانی لازم سر میله (سر سیم پوشینگ) باید بیرون باشد. (رعایت اندازه‌ها و ترتیب توالی مونتاژ قطعات پوشینگ‌ها باید مطابق نقشه‌های طراحی و کاتالوگ‌های فنی سازنده باشد)

- تا قبل از بستن تمام پیچ‌های فلانچ اصلی و آچارکشی آنها کمربندهای کتانی را از جرثقیل جدا نکنید.

۸,۳,۱۰,۳ بوشینگ‌های خازنی

- قبل از نصب بوشینگ‌ها و باز کردن بیشتر دریچه‌های درپوش موقت محل بوشینگ‌ها، با خارج کردن نیتروژن ویژه حمل و جایگزینی آن با هوای خشک، باید قبلاً مخزن اصلی ترانسفورماتور به اندازه کافی از روغن پر شود بطوری که سیم پیچ‌ها و عایق‌های اصلی داخل روغن قرار گیرند.
- زمانی که بوشینگ‌ها و متعلقات آنها از بسته‌بندی خارج و بلند می‌شود باید توجه نمائید که از ضربه‌های چرخشی نگهدارنده‌ها و فشار موضعی به آن قسمت خودداری گردد.



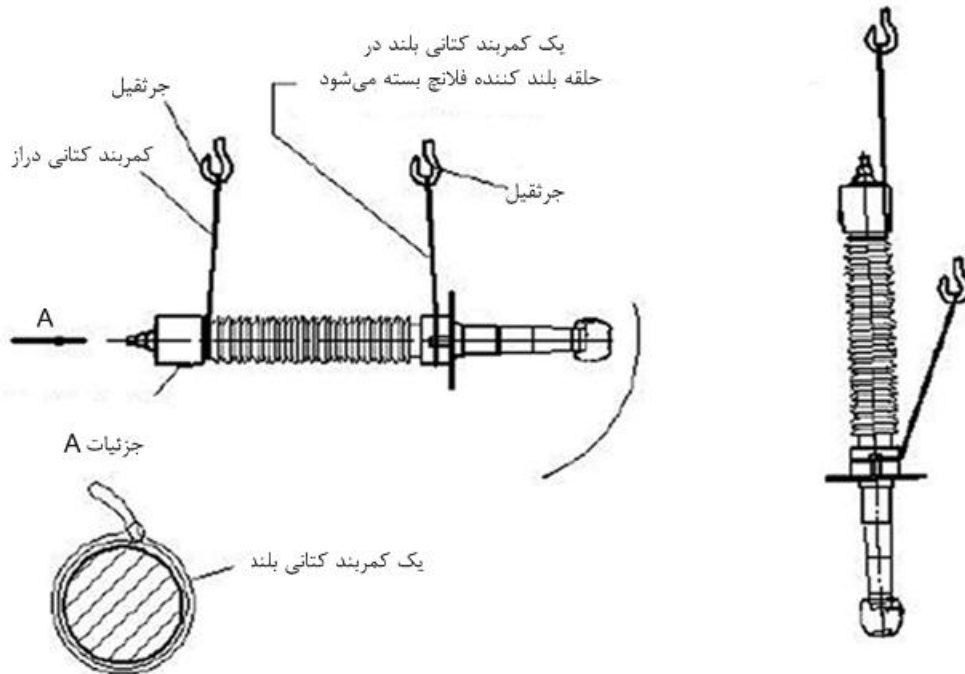
نحوه بلند کردن بوشینگ از صندوق

- ابتدا قسمت اتصال پائین بوشینگ (در صورتی که این قسمت از نوع متحرک باشد) را بوسیله میله اتصال مربوطه و همچنین ترمینال بیرونی ببندید.
- کنترل نمائید که شیلد الکترواستاتیکی (در صورت وجود) در طرف روغن در انتهای بوشینگ بتواند در موقعیت خود (مطابق نقشه اتصال بوشینگ) قرار گیرد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

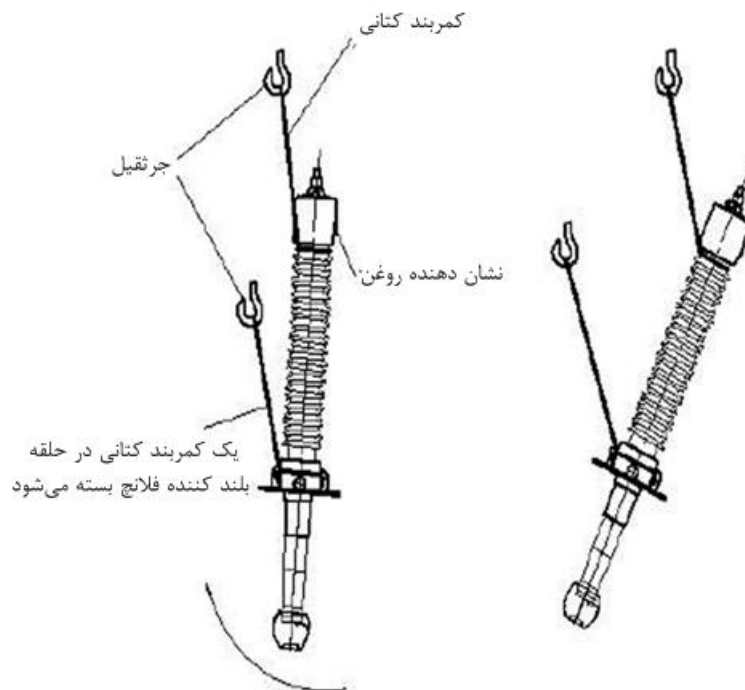
- هر نوع مواد خارجی، رطوبت، گرد و غبار و آلودگی را از سمت انتهائی پوشینگ (خصوصاً طرفی که در روغن قرار می‌گیرد) جدا کنید.

- یک زنجیر باید در قسمت بالای پوشینگ بسته شده و برای پایداری به زنجیر حمل مهار شود.



نحوه مهار و بلند کردن پوشینگ با جرثقیل بصورت عمودی و افقی

- در صورتی که لازم است پوشینگ تحت زاویه مشخصی نصب گردد، طول زنجیر برای رسیدن به شیب مورد نیاز، باید با جابجائی متناوب قلاب جرثقیل در جهات عمودی و افقی تنظیم گردد.



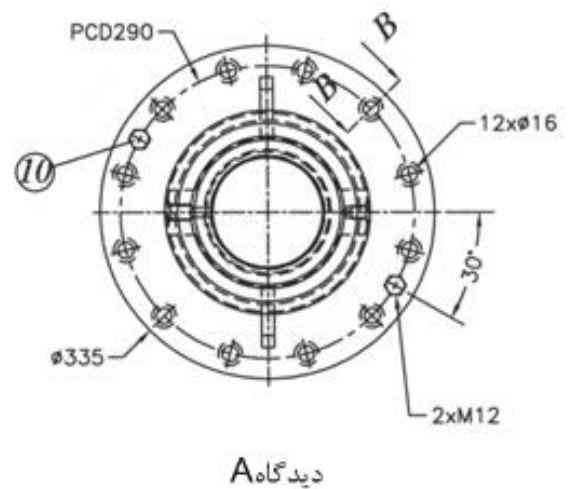
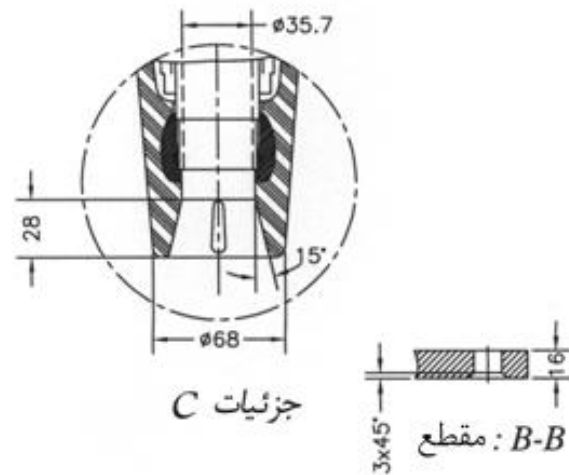
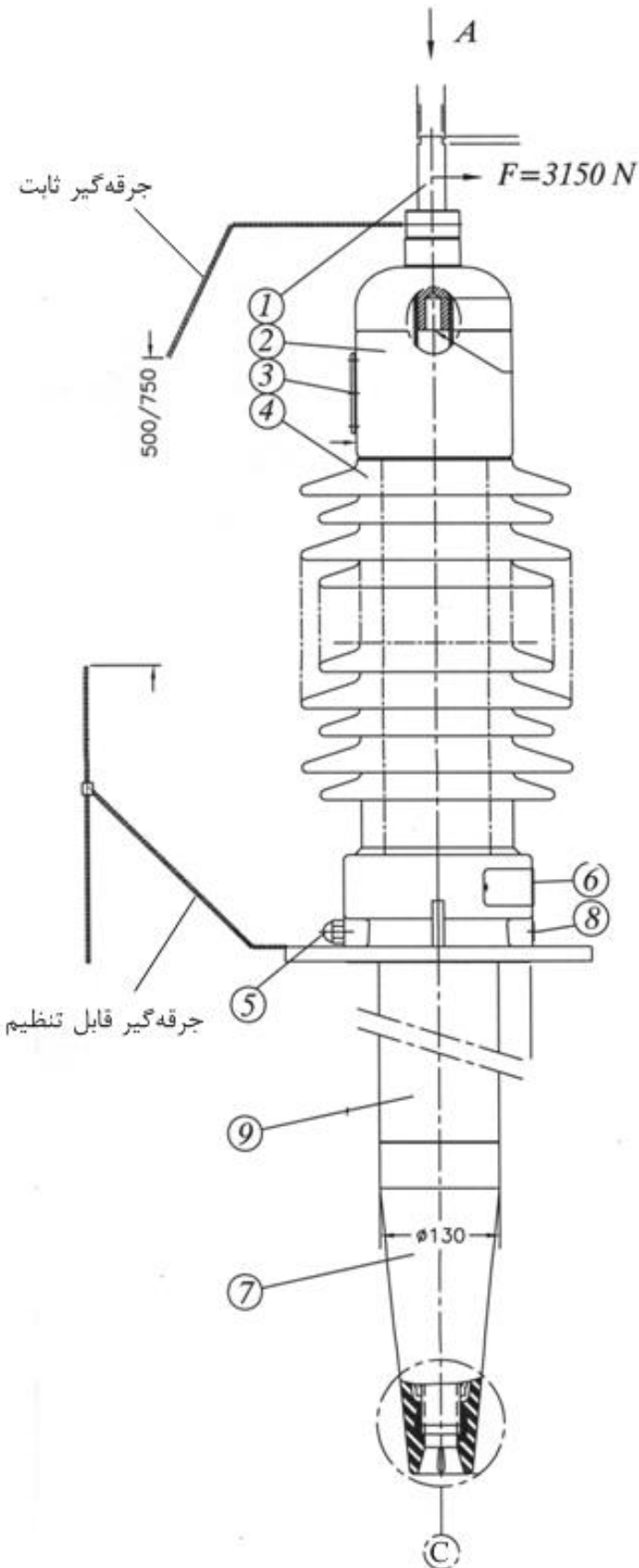
نحوه مهار کردن و نصب پوشینگ با کمر بند کتانی و جرثقیل بصورت عمودی و مورب

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

- در طول مدت نصب بوشینگ‌ها و متعلقات آنها مخزن نباید مدت طولانی باز بماند و فلانج کور بوشینگ، زمانی که بوشینگ‌ها آماده نصب شدند باز شود، بطوری که از گردش هوای سنگین در داخل مخزن جلوگیری گردد.
- در صورتی که کار نصب بیش از 10-12 ساعت طول کشید مخزن باید دوباره بسته شده و پس از اتمام این دوره زمانی، در صورت امکان به شرایط خلاء برده شود.
- برج‌های مفره ابتدا باید به مخزن ترانسفورماتور و یا درپوش بسته شده باشند.
- موقعیت دقیق CTها را که قبلاً در داخل برج مفره قرار گرفته‌اند کنترل کنید که اتصالات ترمینال‌های ثانویه آنها در داخل جعبه ترمینال‌های بیرونی درست بسته شده باشند.
- سطح روغن بوشینگ به هر حال باید در موقعیت صحیح آن قرار گرفته باشد.
- پوشش رزینی بوشینگ را کنترل نمایید تا از عدم وجود نشستی روغن مطمئن شوید. به ویژه ناحیه اتصال فلانج آلومینومی بوشینگ به چینی آن بسیار حائز اهمیت می‌باشد.
- در حمل و نقل‌های افقی بوشینگ، جهت تانک انبساط و نشان دهنده سطح روغن مطابق دستورالعمل سازنده بوشینگ باشد.
- قبل از اتصال بوشینگ به ترانسفورماتور سرسیم هادی را بکشید و از ترمینال بالا به روش زیر جدا کنید: مهره سفت کننده را با واشر تخت آن باز کنید.

نمونه جزئیات عمومی مونتاژ بوشینگ: 132 kV

- 1- اتصال فشار قوی
- 2- تانک انبساط
- 3- نشان دهنده سطح روغن
- 4- عایق سمت هوا
- 5- انشعاب خروجی آزمایش
- 6- پلاک مشخصات
- 7- عایق تحتانی سمت روغن (دنباله)
- 8- پیچ هواگیری
- 9- محل استقرار CT
- 10- پیچ اتصال زمین



قبل از نصب بوشینگ، آنرا در حالت کاملاً عمودی قرار داده و سطح روغن را بازدید نمایید. در اینحالت سطح روغن نبایستی از حداقل مجاز پائین تر باشد. در غیر اینصورت بایستی بررسی شود تا در صورت وجود نشستی روغن، محل دقیق آن مشخص گردیده و مراتب به شرکت ایران ترانسفو اعلام شود. پس از اطمینان از عدم نشستی روغن و عدم آسیب دیدگی بوشینگ در اثر جابجائی، می توان به کمک یک جرثقیل دیگر و یا یک تسمه کمکی دیگر بوشینگ را در محل خود بر روی ترانسفورماتور نصب نمود. به هنگام نصب بوشینگ می بایست به لزوم قرارگیری دریچه دید به سمت زمین و بیرون توجه نمود. حداکثر زاویه مجاز انحراف از حالت عمودی، برای بوشینگ در حالت نصب بر روی ترانسفورماتور 30° می باشد.

۸,۳,۱۰,۴ تمیز کردن بوشینگها

به منظور تمیز نمودن بوشینگ از شوینده های صنعتی و یا مواد پاک کننده مشابه می توان استفاده نمود. در ابتدا از پارچه های نظیفی که پری از خود بجای نگذارند و برس نرم استفاده شود. در مرحله پایانی از پارچه های کاغذی جاذب و از فشار باد استفاده گردد. در پایان کار اطمینان حاصل نمائید که از مواد پاک کننده و پرزهای وسایل نظافت چیزی بر روی سطوح بوشینگ باقی نمانده باشد.

۸,۳,۱۰,۵ اتصال به ترانسفورماتور

قبل از اتصال بوشینگ به ترانسفورماتور، ترمینال اولیه با توجه به شکل مربوطه و مطابق روند زیر باز گردد:

۱. حلقه اتصال برق گیر را با باز کردن پیچ نگهدارنده مربوطه باز نمائید (بوشینگهایی که برق گیر دارند).
۲. ترمینال فوقانی را با آچار ۲۴ باز نمائید.
۳. مهره قفل شونده به همراه واشرهای مربوطه را با استفاده از آچار پینی قابل تنظیم باز نمائید.
۴. پین نگهدارنده انتهائی را باز نمائید.
۵. ترمینال واسطه را بیرون بکشید.
۶. کابل معمولاً توسط تامین کننده ترانسفورماتور تهیه می گردد.
۷. کابل تهیه شده فوق را به انتهای ترمینال واسطه متصل نمایید. سپس میله عبور دهنده یا کابل دیگری را توسط یک پیچ M12 به سر بالایی ترمینال واسطه وصل کرده و به کمک آن مجموعه را از درون لوله میانی بوشینگ عبور دهید.
۸. بعد از قرار دادن بوشینگ و اتصال پیچ های فلانچ به ترانسفورماتور کابل اتصال به ترمینال واسطه به عقب برگردانده شود. سپس پین نگه دارنده در داخل ترمینال واسطه قرار داده شود. پس از آن باید مهره قفل شونده به همراه دو واشر تخت آن در جای خود قرار گرفته و تا 70 Nm سفت گردد تا از آب بندی این قسمت اطمینان حاصل شود. آخرین مرحله در این روند بستن ترمینال فوقانی و حلقه اتصال جرقه گیر در جای خود می باشد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



۸,۳,۱۰,۶ هواگیری از لوله میانی

۱. جرقه‌گیر را باز کنید.

۲. ترمینال فوقانی و مهره قفل شونده باز گردد. وقتی که هوا دیگر از بوشینگ خارج نشد دوباره اتصالات را بسته و جرقه‌گیر را ببندید.

۸,۳,۱۰,۷ نصب تجهیزات مربوطه

به غیر از موارد درخواست، تجهیزات مربوطه به صورت مونتاژ نشده همراه بوشینگ داده می‌شود.

۱. جرقه‌گیر

در ابتدا قسمت پائینی به فلنج وصل گردد، سپس قسمت بالایی به مهره مربوطه متصل شود. سپس تنظیمات هم راستا کردن قسمت‌ها و تنظیم فاصله صورت گیرد.

۲. اتصال الکتریکی خارجی

اتصال الکتریکی خارجی بوشینگ می‌بایست به گونه‌ای انعطاف پذیر باشد که در حین اعمال اضافه بارهای الکتریکی حداکثر انعطاف پذیری مجاز را برای مجموعه بوشینگ فراهم نماید.

نکته مهم:

در صورت پایین آمدن سطح روغن کنسرواتور ترانسفورماتور از منبع انبساط بوشینگ‌های خازنی، سریعاً ترانسفورماتور را بی برق نموده و در اسرع وقت با نماینده شرکت خدمات پس از فروش تماس حاصل گردد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۱۱ جعبه کابل روغنی**۸,۳,۱۱,۱ نگهداری جعبه کابل روغنی قبل از نصب روی ترانسفورماتور**

- دریاچه‌های کابل به هیچ عنوان باز نشوند، در داخل جعبه مربوطه نگهداری شده و حتی الامکان در مکان رو بسته نگهداری گردد.
- در مواقعی که زمان ایستایی جعبه کابل از زمان ارسال به سایت تا نصب و راه‌اندازی آن بیشتر از یک هفته باشد مجدداً تزریق گاز با فشار 250mbar صورت پذیرد. بدیهی است این امر بر عهده سازمانی است که این محصول در آنجا نگهداری می‌شود.

۸,۳,۱۱,۲ نصب

- کنترل گاز داخل جعبه کابل روغنی انجام و در صورت مشاهده نشستی مراتب به نماینده شرکت خدمات پس از فروش اطلاع داده شود.
- باز نمودن دریاچه‌ها، بازبینی ایزوله‌ها و قطعات عایقی (در صورت وجود عیب نسبت به رفع عیب اقدام گردد)
- تعویض ساپورت‌های اصلی با ساپورت‌های نصب شده مخصوص حمل (تا حد امکان خارج کردن ساپورت‌های اصلی از بسته‌بندی تحت خلاء و جابجایی آن در آخرین مراحل مونتاژ جعبه کابل و سرکابل انجام شود).
- مدت زمان باز ماندن دریاچه‌های جعبه کابل تا مونتاژ کامل تجهیزات داخل آن و آب بندی جعبه کابل حداکثر ۱۰ ساعت قابل قبول می‌باشد (مدت زمان باز بودن دریاچه‌ها در کل پروسه مونتاژ و راه‌اندازی و ارتباط آن با هوای آزاد نبایستی بیشتر از ۱۰ ساعت باشد) در غیر اینصورت نگهدارنده‌های عایقی و سر فاز ایزوله شده بایستی در کوره مناسب رطوب زدایی گردد.
- در صورت وجود فاصله زمانی بین نصب سر کابل و جعبه کابل مجدداً تزریق گاز انجام شده و رطوبت‌گیر در داخل جعبه کابل قراردادده شود.

۸,۳,۱۱,۳ پروسه خلاء و سیرکولاسیون روغن

- پس از رسیدن خلاء به زیر 1mbar جعبه کابل به مدت ۵ ساعت تحت خلاء قرار گیرد پس از مدت ذکر شده تزریق روغن انجام شود.
- پس از تزریق روغن، سیرکولاسیون روغن با دمای 75°C برای هر فاز بطور جداگانه انجام شود.
- پس از اتمام سیرکولاسیون تست روغن انجام شود.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



۸,۳,۱۱,۴ بهره‌برداری

- رطوبت‌گیر به صورت دوره‌ای بازدید شده و در صورت نیاز نسبت به تعویض آن اقدام گردد.
- برای روغن جعبه کابل همانند روغن ترانسفورماتور نمونه‌برداری و تست به صورت دوره‌ای انجام شود.
- هر چهار سال سیرکولاسیون روغن برای روغن جعبه کابل انجام شود.

۸,۳,۱۱,۵ توصیه مهم

پیشنهاد می‌گردد که مونتاژ جعبه کابل روغنی و سر کابل مربوطه همزمان انجام شود و در صورتیکه این امر امکان پذیر نباشد، به هنگام نصب سر کابل مربوطه، تمامی مراحل ذکر شده در خصوص نصب، در حضور ناظر شرکت خدمات پس از فروش ایران ترانسفو انجام گردد.

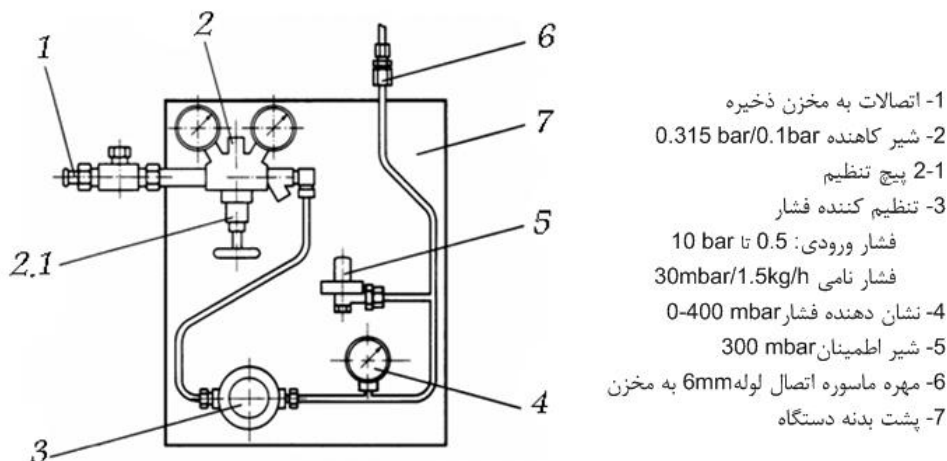
۸,۳,۱۱,۶ نکته بسیار با اهمیت

جعبه کابل روغنی و متعلقات داخل آن از حساسیت مشابه ترانسفورماتور و اکتیو پارت برخوردار بوده، لازم است در فرایند نصب، نگهداری و بهره‌برداری دقت کافی مبذول گردد.

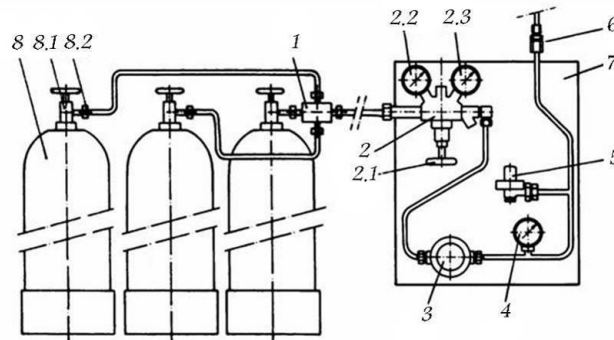
					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۱۲ سیستم تزریق گاز ازت (Nitrogen Gas Filling System)

سیستم تزریق گاز ازت از یک یا چند کپسول استاندارد محتوی گاز ازت و رگولاتورهای کاهش فشار گاز ازت و یک رگولاتور تنظیم کننده فشار (با فشار نامی حدود 30 mbar) و همچنین از یک شیر اطمینان تشکیل شده است که در مواقع افزایش فشار حدود 300 mbar عمل می کند و نیز دارای نشان دهنده مقدار فشار داخل مخزن با حدود اندازه گیری 400 mbar می باشد.



- جهت آزمایش نشستی گاز، پس از پرشدن گاز، شیر کاهنده فشار گاز (2) را ببندید. در این حالت مسیر گاز (6→4) می باشد.
- زمان حمل ترانسفورماتور: شیر کپسول و شیر کاهنده فشار گاز (2) را باز کنید در این حالت مسیر گاز ازت (1→2→3→4→6) می باشد.
- افزایش فشار در مخزن ترانسفورماتور توسط شیر اطمینان (5) آزاد می شود.
- در زمان حمل و نقل و انبارداری ترانسفورماتور مقدار فشار کپسول های گاز ازت بایستی در دوره زمانی ۲ تا ۴ هفته کنترل گردد.
- در صورتی که فشار کپسول در موقعیت (2) <15bar باشد کپسول های گاز باید تعویض گردند، فشار گاز مخزن در موقعیت (4)، 30-300mbar است.
- چنانچه فشار کپسول در موقعیت (2) <15 bar و در موقعیت (4) <30 mbar باشد احتمالاً سیستم تزریق معیوب است و یا مخزن نشستی دارد (پس از چند بار کنترل)
- جهت تعویض کپسول های خالی ازت مطابق شکل زیر اقدام نمائید:



1- اتصال چند راهی (تنها جهت ۲ یا چند کپسول فولادی مورد نیاز می باشد).

2- کاهنده فشار (0-315/1-10 bar)

2-1 پیچ تنظیم با مهره قفل شو

2-2 نشان دهنده فشار (0-315 bar)

2-3 نشان دهنده فشار (0-15 bar)

3- تنظیم کننده فشار، فشار ورودی 0.5-10- bar، فشار نامی 1/5 kg/h / 30 mbar

4- نشان دهنده فشار (0-400 mbar)

5- شیر اطمینان (300 mbar)

6- مهره ماسوره جهت اتصال لوله 6 mm

7- دیواره پشت محل نصب

8- کپسول فولادی

8-1 شیر کپسول

8-2 مهره درپوش

شیوه کار:

۱. درپوش سیستم را جدا نمائید.

۲. شیر شماره 8-1 مربوط به هر کپسول را ببندید، حتی اگر نشان دهنده فشار، سمت چپ شماره 2-2 مربوط به کاهنده فشار، عدم وجود فشار را نشان می دهد.

۳. کاهنده فشار را ببندید. (پیچ تنظیم شماره 2-2 را در خلاف جهت عقربه ساعت بچرخانید).

۴. اگر باید یک یا چند کپسول تعویض شوند، مهره شماره 8-2 مربوط به لوله گاز که روی شیر قرار دارد را شل نمائید. همواره باید یکی از کپسول هایی که در حال کار می باشد، متصل باقی بماند.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

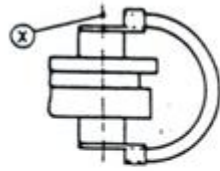


۵. نگهدارنده کپسول را شل نموده، کپسول را عوض کرده و آن را محکم کنید.
۶. درپوش محافظ کپسول جدید را جدا کرده و لوله گاز را با استفاده از مهره شماره 8-2 به شیر کپسول 8-1 متصل نمائید.
۷. شیر کپسول شماره 8-1 را به آرامی باز کنید.
۸. پیچ تنظیم شماره 2-1 کاهنده فشار را به آرامی باز نموده (آن را جهت عقربه ساعت بچرخانید) تا نشان دهنده فشار شماره 2-3 در سمت راست کاهنده فشار، عددی بین 3-4 bar را نشان دهد.
۹. مجموعه را از جهت آب بندی تست نمائید.
۱۰. درپوش سیستم را در محل خود قرار دهید.

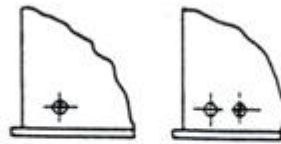
					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۱۳ اتصال بدنه ترانسفورماتور به زمین

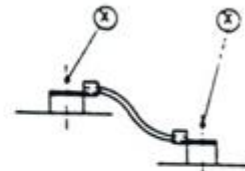
۸,۳,۱۳,۱ اتصال زمین مخزن و تابلوهای برقی و متعلقات (Equipments Earthing)



درپوش-مخزن



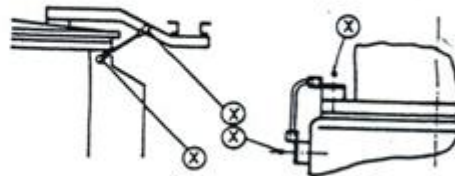
اتصال زمین مخزن



دریچه بازرسی - درپوش

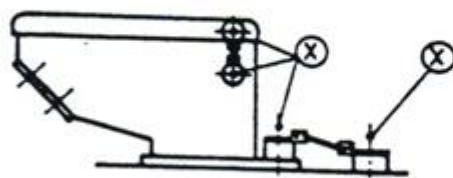


درپوش - برج مقره

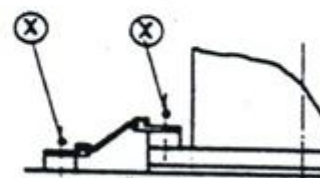


پایه برقگیر - مخزن

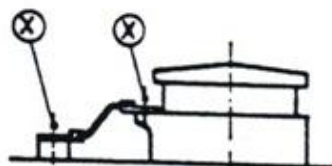
فلانش مقره-برج مقره
(اگر جوش نشده باشد)



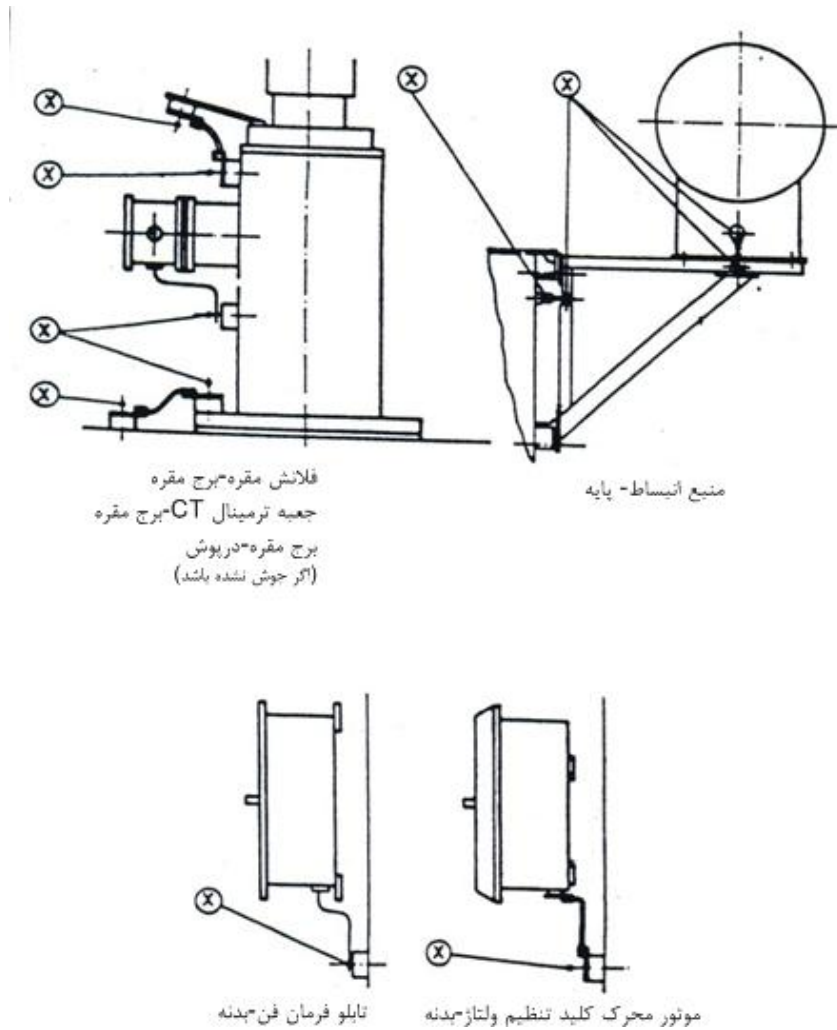
جعبه کابل-درپوش مخزن



فلانش مقره-برج درپوش
(اگر جوش نشده باشد)



کلاهک کلید تنظیم ولتاژ-درپوش



پایه‌های محل‌های اتصال زمین و همچنین کابل‌های آن به همراه کابلشو و سیم کابل اتصال زمین استاندارد با مقاطع $16\text{mm}^2, 25\text{mm}^2, 35\text{mm}^2$ را که مطابق نقشه‌های مربوطه که توسط این شرکت تامین شده و در بسته‌بندی‌های جداگانه ارسال می‌گردد، استفاده نمائید.

سطوح محل اتصال زمین‌ها باید کاملاً تمیز و عاری از هرگونه آلودگی به روغن یا گرد و غبار باشد.

جهت اطمینان و جلوگیری از شل نشدن کابلشوی‌های اتصال زمین در اثر حمل و نقل و لرزش‌های ترانسفورماتور از پیچ و مهره‌ها و واشرهای فنری خاردار و زنگ نزن استفاده گردد.

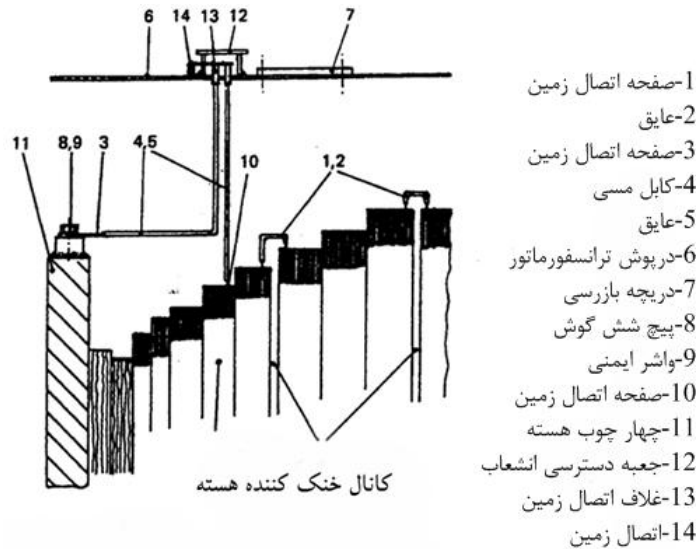
در نهایت با استفاده از مولتی متر و چک نمودن اهم، از صحت اتصالات زمین اطمینان حاصل نمایید.

اتصال زمین محل نصب (سایت) ترانسفورماتور را کنترل نمائید که به چاه ارت (مطابق استانداردهای بین‌المللی) با سیم‌های استاندارد ارت بطور مطمئن متصل شود و مقاومت اهمی آن $4\Omega <$ باشد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۱۴ اتصال زمین هسته (Core Earthing)

برای اطمینان از حفاظت افراد و تجهیزات و قبل از هرگونه برق دار کردن ترانسفورماتور و تجهیزات نشان دهنده و کنترل کننده، لازم است محل‌های مشخص شده برای اتصال زمین با کابل‌های اتصال زمین (اندازه، نوع و رنگ استاندارد با ترمینال‌های مخصوص) با دقت و بطور مطمئن به زمین متصل شوند.



اتصال زمین هسته با امکان باز کردن

نحوه کنترل اتصال زمین هسته

۱. جعبه انشعاب اتصال زمین هسته را باز نمائید.
۲. سیم اتصال بین مقره‌های اتصال ترمینال را باز نمائید.
۳. ولتاژ DC معادل $500V \leq$ را بین اتصالات ترمینال به مدت زمان بزرگتر یا مساوی یک دقیقه اعمال نمائید، تا مقاومت عایقی ثبت گردد. مقاومت عایقی معمولاً در حدود $R=1-2G\Omega$ می‌باشد. این میزان به طراحی و عایق چهارچوب و هسته بستگی دارد.
۴. در صورت در دسترس بودن ارت هسته بر روی درپوش مقاومت عایقی بین هسته و بدنه ترانسفورماتور (زمین)^۱ را اندازه‌گیری نمائید.
۵. اتصالات بین مقره‌های اتصال ترمینال را دوباره برقرار نمائید.
۶. جعبه انشعابات اتصال زمین هسته را ببندید.

^۱ اندازه این مقاومت در حدود $1 \frac{M\Omega}{KV}$ قابل قبول است.

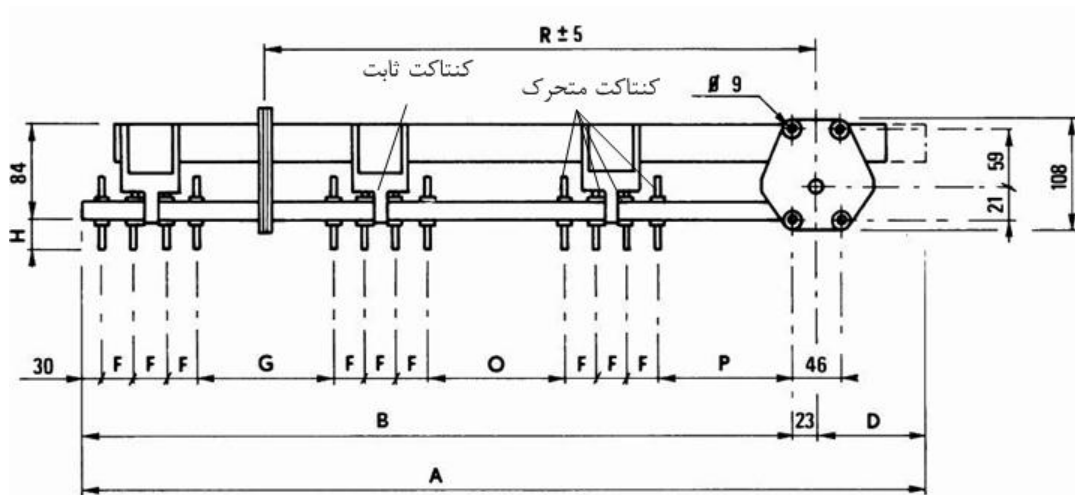
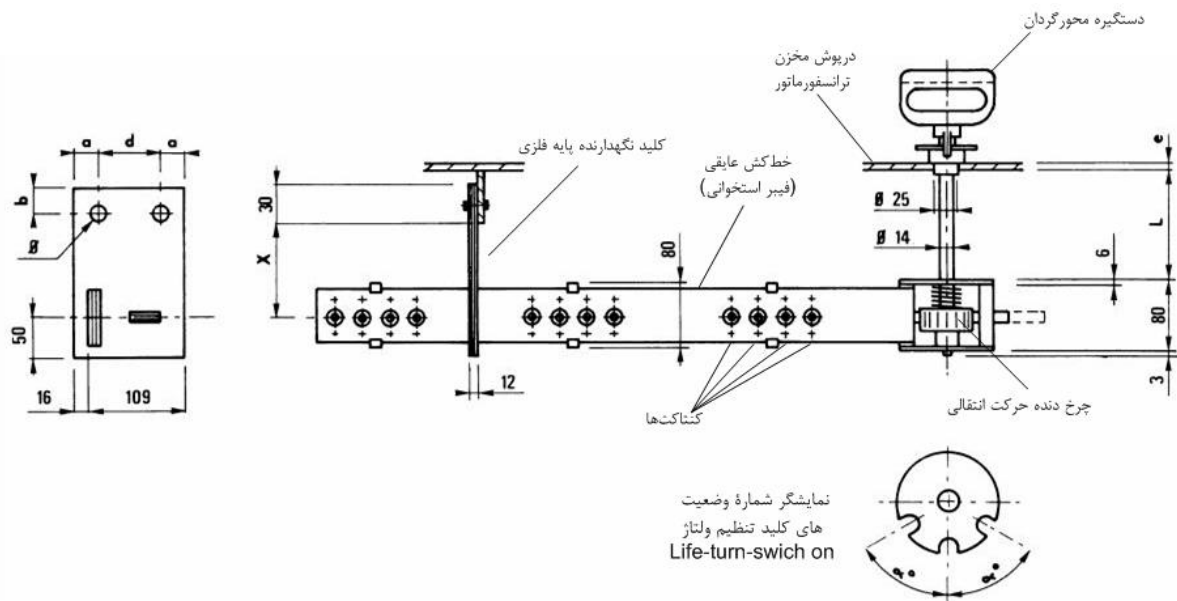
					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸.۳.۱۵ کلیدهای تنظیم ولتاژ (Tap Changers)

جهت امکان تنظیم ولتاژ در ترانسفورماتورهای قدرت، ترانسفورماتورها به یکی از انواع کلیدهای تنظیم ولتاژ مجهز می‌باشند.

۸.۳.۱۵.۱ کلید تنظیم ولتاژ با قطع ولتاژ نوع لغزنده خط کشی (Off - Circuit)

در این نوع تنظیم ولتاژ فقط مجاز است در حالت قطعی ولتاژ انجام شود. مکانیزم فرمان تنظیم با گیره دستی و از طریق محور گردان انجام می‌گیرد که با انتقال محور چرخ دنده و تبدیل حرکت عمودی به افقی، کنتاکت‌های متحرک توسط سیستم دندانه‌ای روی خط‌کش‌های عایقی به حرکت در می‌آید و با نگهدارنده فنری با کنتاکت‌های ثابت درگیر شده و به هم متصل می‌گردد.

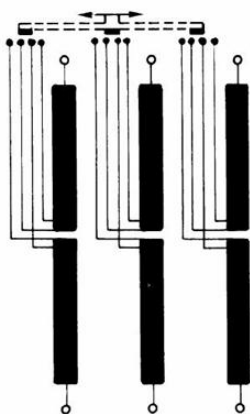


کلید تنظیم ولتاژ با خط کش افقی

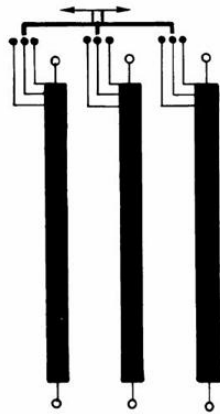
نمونه نوع ساخت Type FII - ELMEK

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

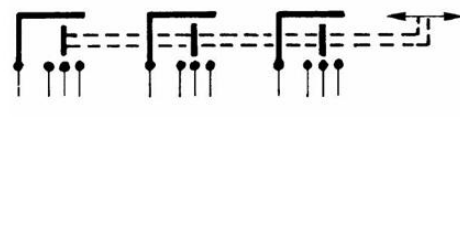
کلاس ولتاژ	تعداد موقعیت‌ها	A	B	D	F	G	H	O	P	R	حداقل	α^0	L	e
20	2	542	457	62	32	70	بستگی به کنتاکت‌های ثابت دارد	70	95	351	70	63°	طبق سفارش	
	3	670	553	94	32	70		70	95	415	70	63°		
	4	798	649	126	32	70		70	95	479	70	63°		
	5	926	745	158	32	70		70	95	543	70	63°		
	6	1054	841	190	32	70		70	95	607	70	63°		
30	2	632	574	62	32	100		100	125	426	130	63°		
	3	760	643	94	32	100		100	125	490	130	63°		
	4	888	739	126	32	100		100	125	554	130	63°		
	5	1016	835	158	32	100		100	125	618	130	63°		
	6	1144	931	190	32	100		100	125	682	130	63°		
60	2	1190	1094	73	43	260		260	286	871	250	84°		
	3	1362	1223	116	43	260		260	286	957	250	84°		
	4	1534	1352	159	43	260		260	286	1043	250	84°		
	5	1706	1481	202	43	260		260	286	1129	250	81°		



اتصال مثلث



اتصال ستاره



خروجی مشترک هر فاز

دیاگرام الکتریکی کلید تنظیم ولتاژ

در این نوع کلید تنظیم ولتاژ، تغییر پله با کشیدن دستگیره (با دست) به بالا و چرخاندن آن به سمت راست یا چپ مطابق شماره مندرج در صفحه نشانگر انجام می‌شود. به دلیل مقاومت فنرها و اجزاء مکانیکی کنتاکت‌ها معمولاً تغییر پله اندکی با سختی همراه است لذا از اعمال فشارهای غیرعادی و وارد کردن ضربه مکانیکی به دستگیره باید خودداری گردد.

- دقت نمائید که پس از چرخاندن دستگیره موقعیت اتصال کنتاکت‌ها کامل گردد و سر جای خود بنشیند در غیر اینصورت احتمال اتصالی و ایجاد اتصالات ناخواسته و یا جرقه بین کنتاکت‌ها وجود دارد.

- در زمان انجام عملیات نصب و راه‌اندازی از پاکداشتن روی دستگیره و یا وارد نمودن ضربات دیگر بر روی آن مراقبت و جلوگیری نمائید.

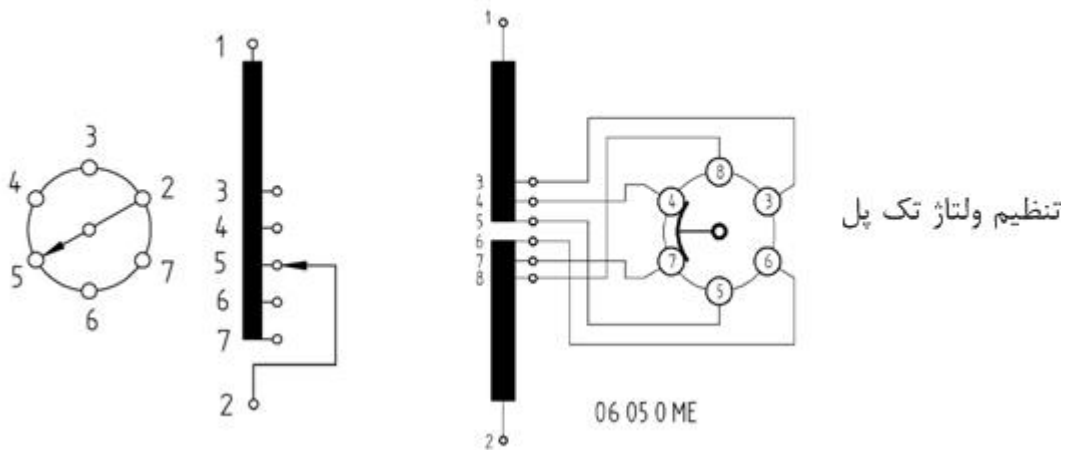
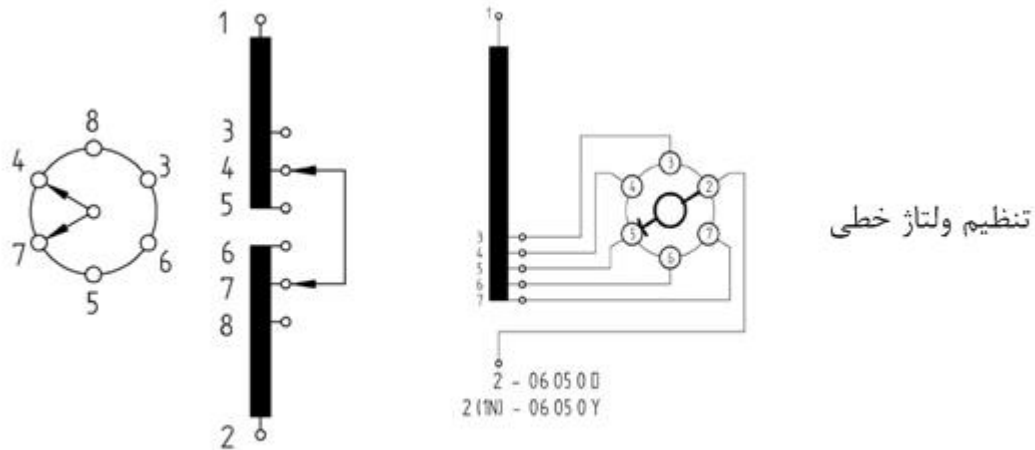
- برای جزئیات بیشتر مدل استفاده شده به کاتالوگ سازنده کلید تنظیم ولتاژ مراجعه نمائید.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۱۵,۲ کلیدهای تنظیم ولتاژ نوع گردان (در حالت قطع ولتاژ) Rotary Off - Circuit Tap Changer

برای تنظیم ولتاژ با این کلیدها لازم است ولتاژ ترانسفورماتور از هر دو طرف فشارقوی HV و فشار ضعیف LV قطع گردد.

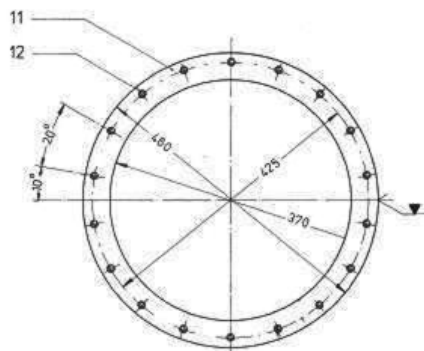
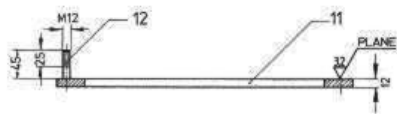
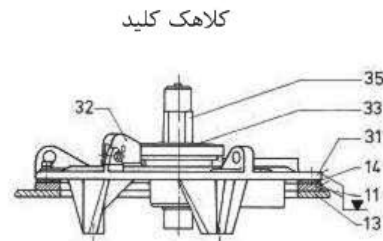
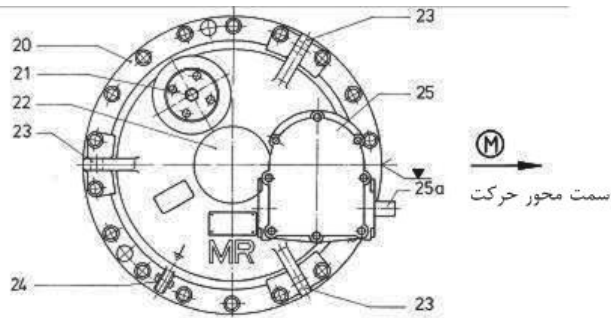
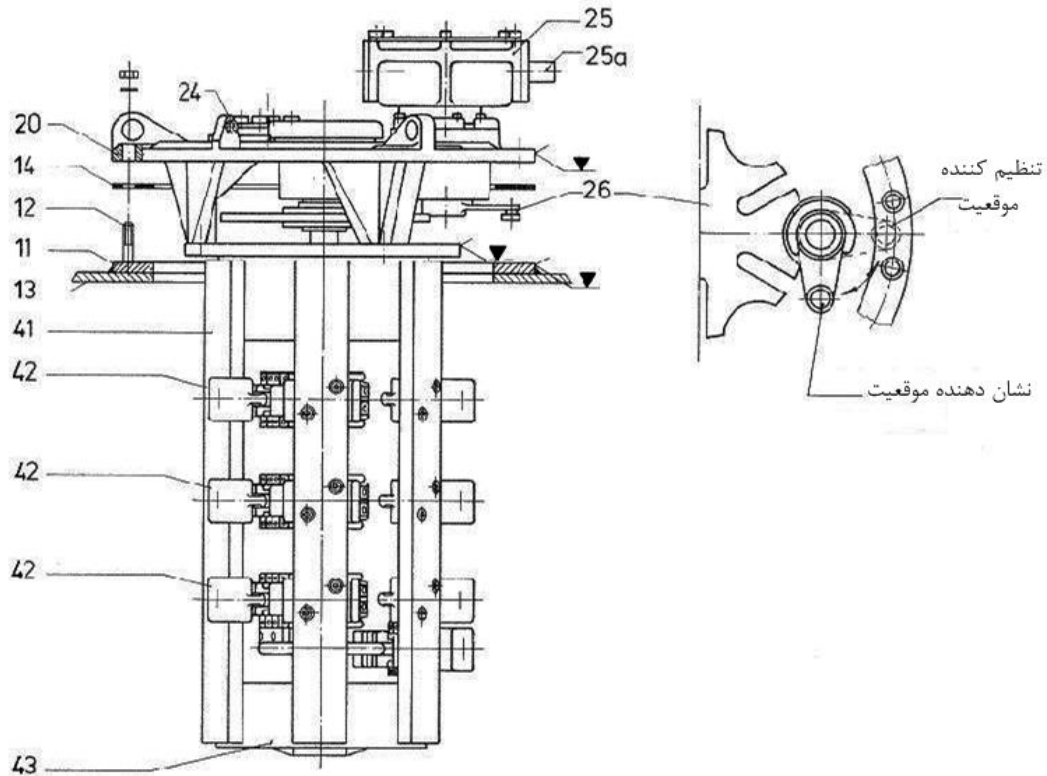
این کلیدها با مکانیزم شفت متحرک توسط فرمان دستی هندلی و یا بوسیله مکانیزم موتوری برقی گام به گام (Step by Step) توسط دکمه‌های فشاری Push - Button توسط اپراتور تنظیم می‌گردد.



اتصالات داخلی سرسیم‌ها در کارخانه انجام شده و در محل (سایت) اقدامی بر روی آنها انجام نمی‌گیرد.

در بعضی از ترانسفورماتورهای مجهز به کلید تنظیم ولتاژ OFF CIRCUIT دستگیره تعویض پله در دسترس و با محور کوپلاژ بجای درپوش در دیواره جانبی مخزن قرار می‌گیرد و بوسیله یک اهرم دستی، محورهای افقی و عمودی، کوپلینگ‌ها و گیربکس، فرمان تغییر پله به کلید منتقل می‌شود.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



- 11- فلانچ نصب دریوش ترانسفورماتور
- 12- پیچ بستن M12
- 13- دریوش ترانسفورماتور
- 14- واشر کلاهک کلید
- 20- کلاهک کلید
- 21- پیچ هواگیری
- 22- نشان دهنده موقعیت
- 23- قلاب حمل
- 24- اتصال زمین M12
- 25- جعبه دنده بالا با محور محرک (25a)
- 26- هندل چرخ
- 31- کلاهک کلید با فرمان دستی یا محور تنش گردش
- 32- قفل
- 33- نشان دهنده موقعیت
- 35- آچار شش گوش
- 41- میلههای عایق قفسه کلید 350φ
- 42- کنتاکتهای ترمینال
- 43- رینگ قفسه پائینی در پتانسیل

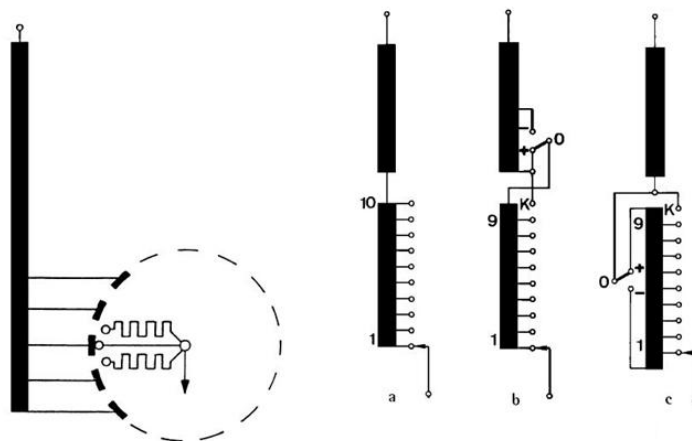
۸,۳,۱۵,۳ کلیدهای تنظیم ولتاژ قابل تنظیم تحت بار (O.L.T.C)

تنظیم ولتاژ در ترانسفورماتورهای قدرت ولتاژ بالا و توان بالا شبکه معمولاً در حالت زیر بار و توسط کلیدهای تنظیم ولتاژ زیر بار انجام می‌گیرد و در ترانسفورماتورهای توان کوچکتر 20MVA-63kV < به دو نوع:

الف) Selector-Switch (اتصالات تغییر حالت و تغییر موقعیت تنظیم در یک محفظه روغن مشترک قرار دارد)

ب) Diverter-Switch (اتصالات تغییر حالت و تغییر پله در دو محفظه جداگانه روغن قرار دارد)

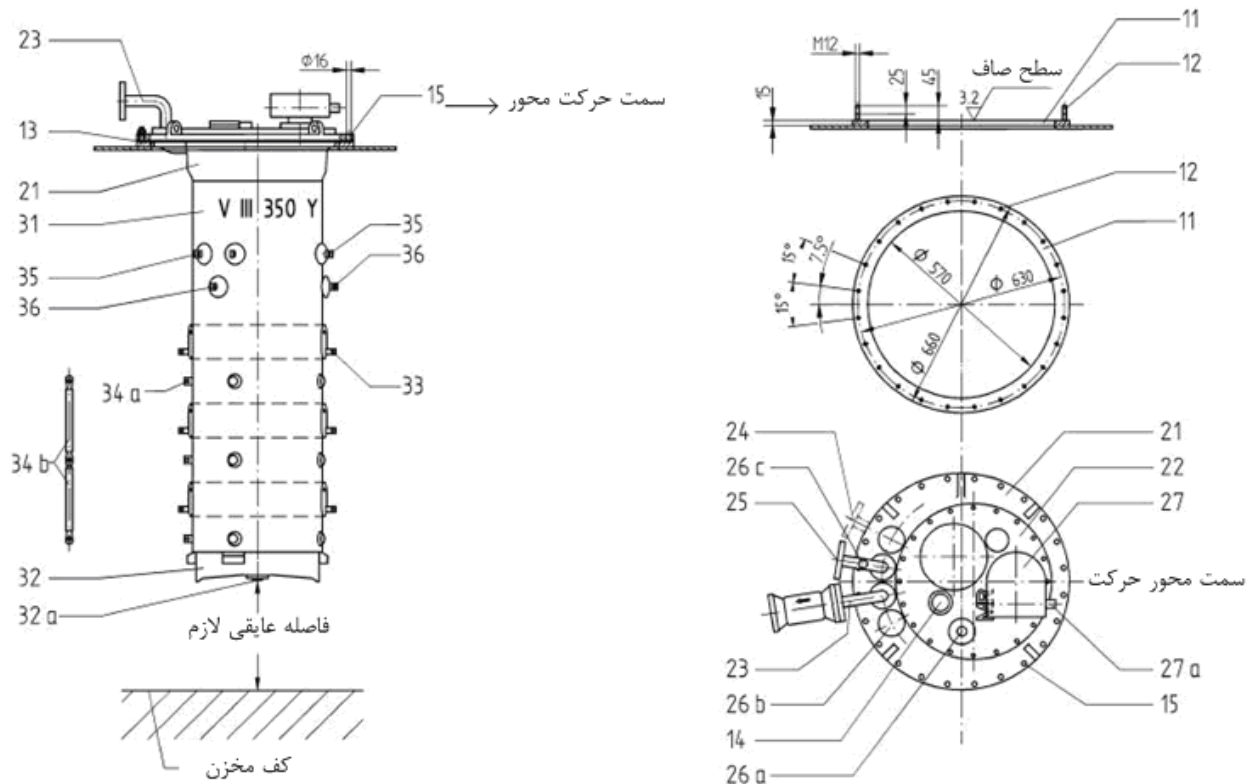
در ترانسفورماتورهای توان بالا و ولتاژ بالا کلیدهای تنظیم ولتاژ عمدتاً از نوع: Diverter-Switch می‌باشد. سیم پیچ‌های تنظیم ولتاژ تک پله (Coarse) و چند پله (Fein) با اتصالات کلید تنظیم ولتاژ زیر بار به سیم پیچ اصلی (Main) متصل شده و در وضعیت اسمی یا در جهات افزایش یا کاهش ولتاژ قرار می‌گیرد. این اتصالات می‌تواند با افزایش آمپردورها به صورت خطی پیوسته Linear یا با کم یا اضافه کردن آمپردورهای Coarse-Fein یا با آمپردورهای منفی-مثبت Reversing Switch دامنه تنظیم و ولتاژ مورد نیاز را برای ترانسفورماتور تامین نماید.



Selector Switch Type

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

الف) کلید تنظیم ولتاژ زیر بار، با اتصال نوع Selector - Switch



نمونه یک کلید تنظیم ولتاژ

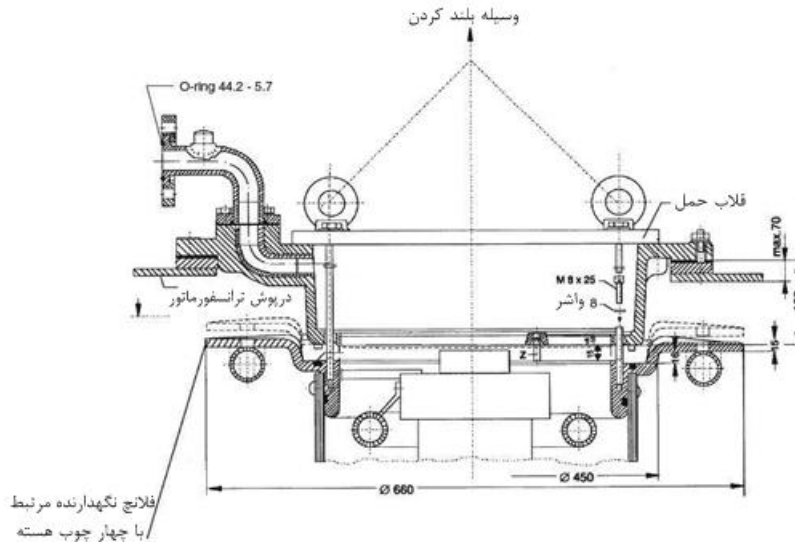
MR: ساخت.Type: V III 350Y

- | | |
|--|---|
| 26-a- پیچ هواگیری کلاهک کلید | 11- فلانچ نصب درپوش ترانسفورماتور |
| 26-b- پیچ هواگیری برای روغن ترانسفورماتور | 12- پیچ بستن M12 |
| 26-c- پیچ هواگیری برای لوله مکش | 13- واشر برای کلاهک کلید تنظیم ولتاژ |
| 27- دستگاه چرخ دنده بالا | 14- دریچه بازدید برای دیدن وضعیت اتصال کلید |
| 31- محفظه روغن Selector Switch | 15- سوراخ سراسری |
| 32- کف محفظه روغن با پیچ کروزن 32A | 21- کلاهک کلید |
| 33- ترمینال Selector Switch | 22- درپوش کلاهک کلید |
| 34- ترمینال خروجی | 23- اتصال لوله R جهت رله محافظ |
| 34-a- ترمینال خروجی یا ترمینال نوترال | 24- اتصال لوله Q برای لوله برگشت (فقط در صورت اتصال از فیلتر) |
| 35- ترمینال Change Over Selector "+", "-", " | 25- لوله اتصال S برای لوله مکش |
| 36- ترمینال Change Over (0) | |

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

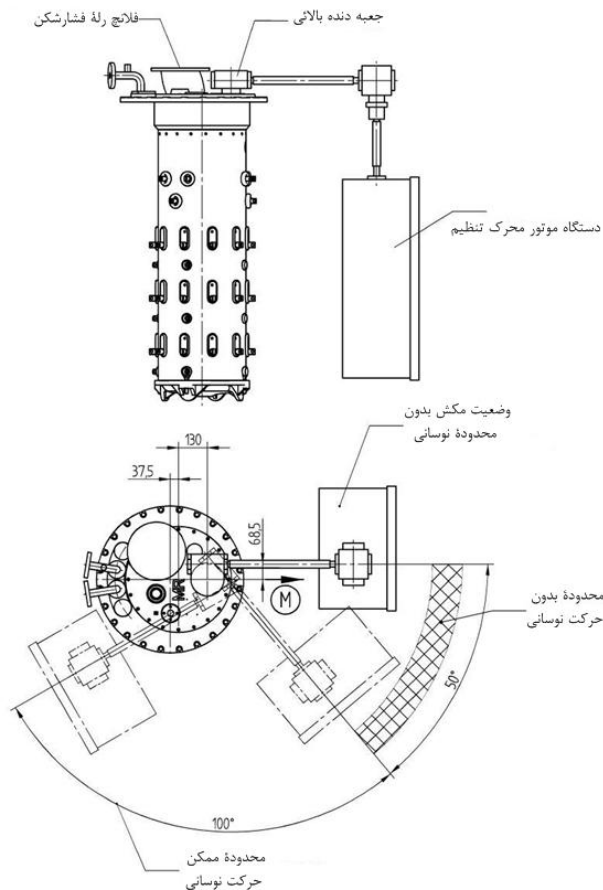
۸,۳,۱۵,۴ نصب و مهار کلیدهای تنظیم ولتاژ O.L.T.C به دو روش زیر انجام می‌گیرد:

۱. در نوع معمولی Conventional نصب کلید مستقیماً روی درپوش ترانسفورماتور قرار می‌گیرد.
۲. در نوع Bell-Type با نصب کلید روی فلانچ واسطه وزن کلید به چهارچوب هسته منتقل می‌گردد.

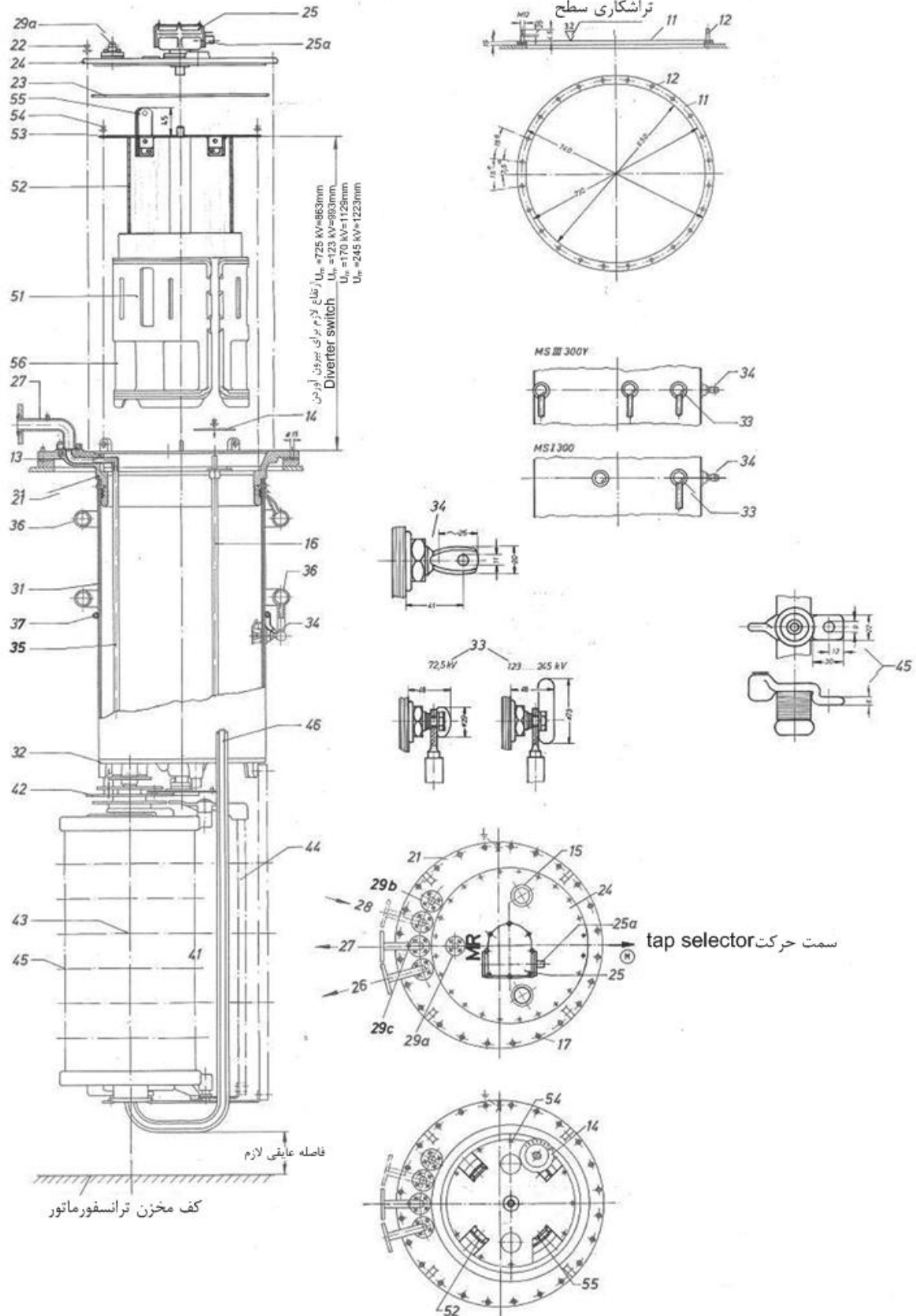


نمونه نصب کلید به روش Bell-Type

در جهت امکان نصب آسان، کلید تنظیم ولتاژ می‌تواند در محدوده محور جعبه دنده بالائی بطور پیوسته حرکت نوسانی داشته باشد.



ب) کلید تنظیم ولتاژ زیر بار با اتصال نوع Diverter Switch



نمونه کلید تنظیم ولتاژ زیر بار با نوع MSIIIY ساخت MR:

				۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	------------	------------

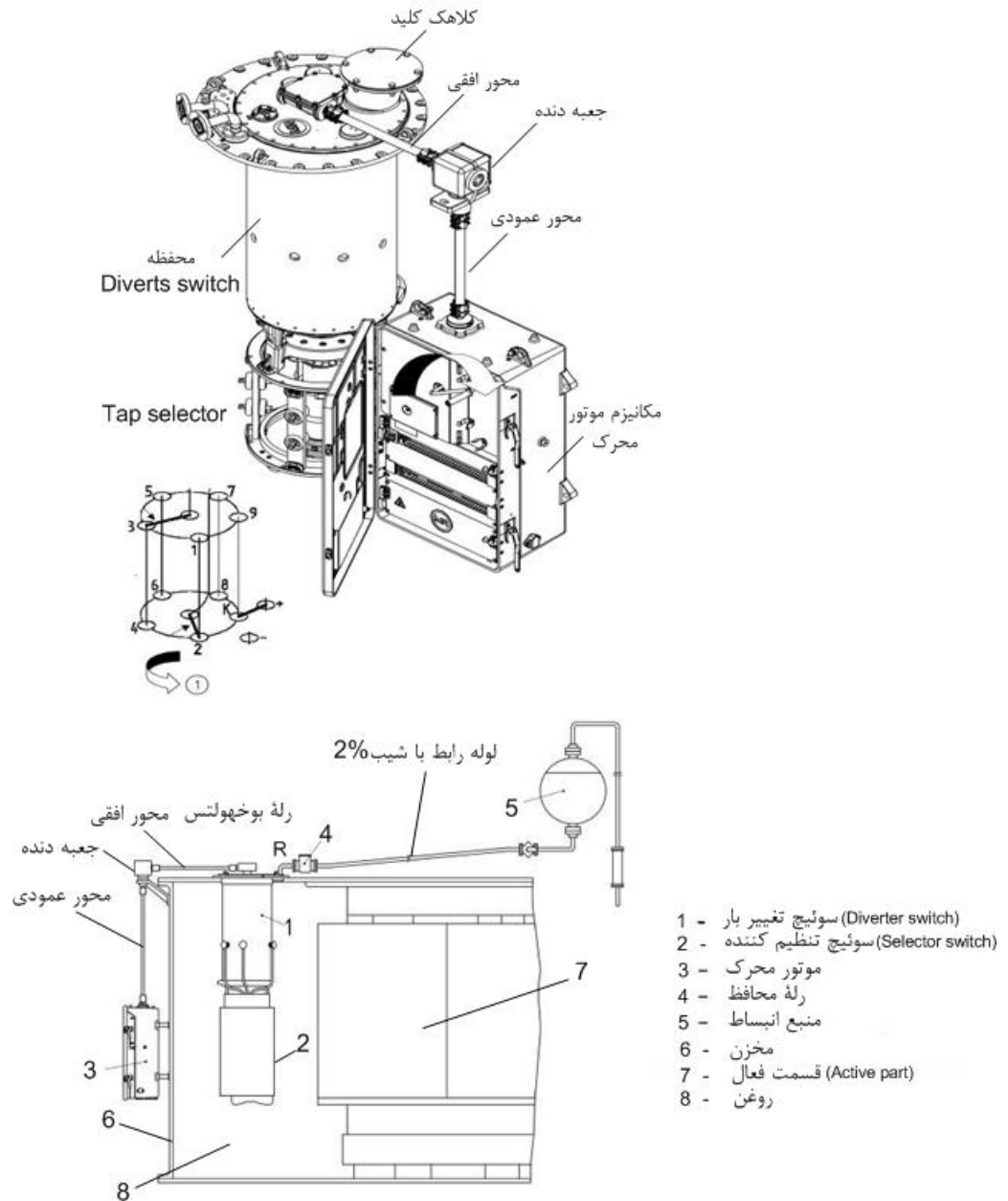


- | | |
|---|--|
| 11- فلانچ نصب درپوش ترانسفورماتور | 32- کف محفظه روغن با نگهدارنده Tap - Selector |
| 12- پیچ بستن M12 | 33- ترمینال اتصال محفظه روغن |
| 13- واشر برای کلاهک کلید تنظیم ولتاژ | 34- جدا کننده جریان کلید (نوترال در نوع: MSIII300) |
| 14- نشان دهنده موقعیت کلید | 35- لوله مکش |
| 15- دریچه بازدید | 36- رینگ درجه بندی (فقط در سیستم ولتاژ
Um = 110kV, 245kV) |
| 16- محور گردان برای نشان دهنده موقعیت کلید | 37- رینگ درجه بندی فقط در Um = 123kV |
| 17- سوراخ سراسری $\phi 15$ | 41- انتخاب کننده انشعاب (Tap Selector) |
| 21- کلاهک کلید | 42- دنده Tap Selector |
| 22- پیچ کلاهک کلید | 43- انتخاب کننده انشعاب Fein |
| 23- واشر کلاهک کلید | 44- سلکتور منتقل کننده (Change Over Selector) |
| 24- درپوش کلاهک کلید | 45- ترمینال Tap Selector |
| 25- دستگاه جعبه دنده بالا با محور گردان | 46- سیم های ارتباطی |
| 26- اتصال لوله R برای رله محافظ | 51- دستگاه Diverter Switch |
| 27- اتصال لوله مکش S | 52- سیلندر محافظ |
| 28- لوله اتصال Q برای برگشت روغن (فقط روغن فیلتر) | 53- صفحه محکم کننده |
| 29a- پیچ هواگیری درپوش کلاهک کلید | 54- پیچ محکم کننده |
| 29b- تسهیلات هواگیری برای روغن ترانسفورماتور | 55- قلاب حمل |
| 29c- پیچ هواگیری برای لوله مکش | 56- مقاومت انتقالی |
| 31- محفظه روغن تخت Diverter Switch | |

- صفحه دیافراگم (از جنس آلیاژ آلومینیوم) حفاظت محفظه Diverter Switch را در مقابل فشارهای ناگهانی ناشی از وقوع اتصال کوتاه به عهده دارد و تا حدود 500mbar فشار را تحمل می کند. چنانچه فشار و در نتیجه حجم روغن داخل محفظه بیش از آن افزایش یابد با بالا آمدن صفحه دیافراگم و برخورد آن با یک تیغه نوک تیز پاره شده و در نتیجه موجب تخلیه روغن محفظه و افت فشار می گردد.
- یک لوله By Pass (U شکل) موقتی به هنگام حمل و انبارداری محفظه کلید Diverter Switch را به مخزن ترانسفورماتور مرتبط می کند و زمانی که در اثر افزایش دما حجم روغن داخل این محفظه افزایش می یابد حجم روغن اضافی را به مخزن

اصلی ترانسفورماتور منتقل می‌نماید در غیر اینصورت ممکن است منجر به پارگی یا سوراخ شدن صفحه دیافراگم شود، در این حالت فلانچ کلید الزاماً باید تعویض گردد.

- به هنگام نصب ترانسفورماتور لوله By Pass مذکور برداشته شده و مطابق کاتالوگ سازنده و نقشه‌های طراحی لوله‌کشی اصلی انجام می‌گیرد.



- درب تابلو مکانیزم Motor-Drive زمان تحویل در کارخانه پلمپ می‌گردد و لازم است زمان نصب در سایت و پیش از راه‌اندازی با حضور ناظر باز شده و مجدداً کنترل گردد.

- مکانیزم تغییر موقعیت اتصالات وضعیت کلید با هندل دستی و یا با تابلو برقی انجام می‌گیرد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

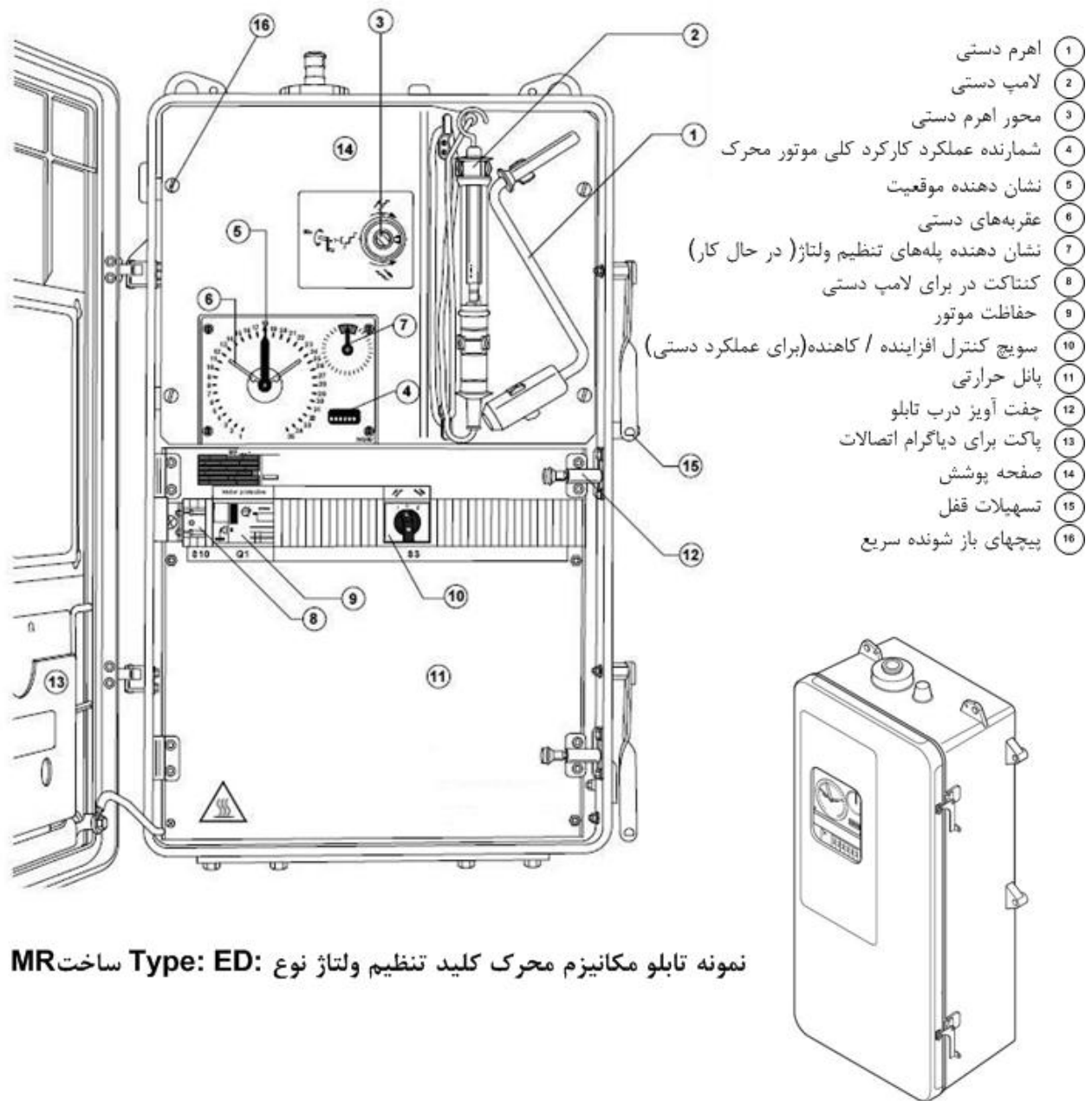
- موقعیت پله‌ها (Tap)ها در زمان تحویل معمولاً در حالت نامی آن قرار داده می‌شود. پس از هر نوع تغییر در موقعیت پله‌ها توجه نمائید که شماره پله‌های مکانیزم موتور محرک با شماره پله Diverter Switch یکسان باشد، برای جزئیات عملیات تغییر پله‌ها (تعداد دور هندل دستی، زمان‌های عملکرد، موقعیت نشانگرها و علائم تطبیق و جهات گردش و انحرافات مجاز کوپلینگ‌های موتور محرک، جعبه دنده‌ها، محورهای افقی و قائم، تشخیص صدای تعویض پله‌ها و غیره به دستورالعمل‌ها و کاتالوگ‌های فنی سازنده مراجعه نمائید).
- پس از اتمام تنظیمات لازم پیچ و مهره‌های کوپلینگ را به همراه واشرها با گشتاور 9 N.m سفت نمائید. (در صورتی که در کاتالوگ سازنده ذکر نشده باشد)

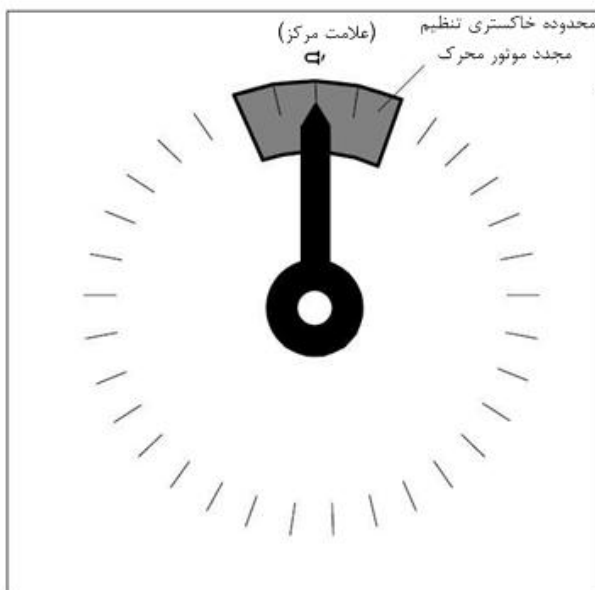
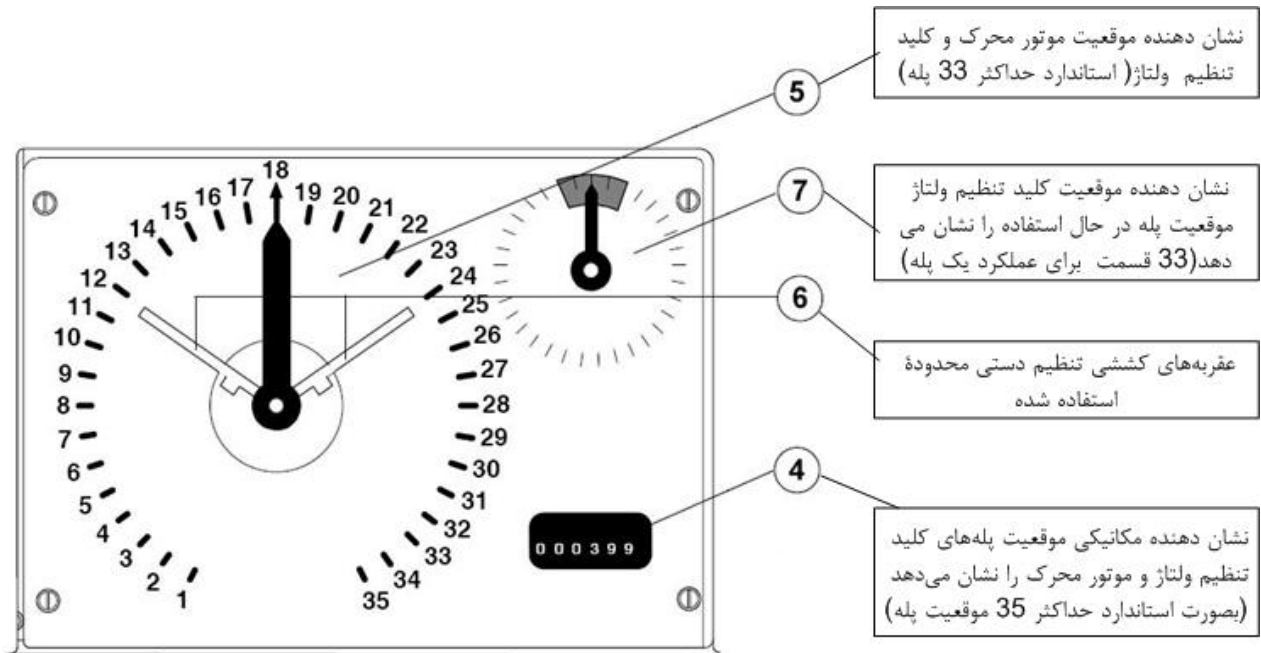
نکات مهم:

۱. نکته مهم در مورد کلیدهای On Load این است که قبل از برق‌دار کردن موتور درایو و انجام تست‌های الکتریکال می‌بایست کنترل‌های ذیل انجام گردد:
۲. از یکسان بودن شماره Tap مندرج در کلاهدک تپ چنجر در بالای درپوش ترانسفورماتور با شماره نمایشگر موقعیت Tap در موتور درایو اطمینان به عمل آید.
۳. قبل از بهره‌برداری موتور درایو به صورت الکتریکی می‌بایست توسط Handel مکانیکی موجود در موتور درایو عملکرد موتور و کلید به صورت دستی انجام و از عدم وجود هرگونه گیر مکانیکی در مجموعه اطمینان حاصل گردد.
۴. پس از مراحل فوق می‌بایست توالی برق سه فاز ورودی موتور درایو کنترل شده و ولتاژ اعمالی به موتور درایو متناسب با ولتاژ نامی اعلام شده به سازنده باشد.
۵. در حین بهره‌برداری کلید به صورت الکتریکی، قبل از رسیدن به تپ‌های ابتدا و انتها می‌بایست برای یکبار مدار الکتریکی قطع شده و توسط هندل دستی عملکرد کلید جهت حصول اطمینان از سلامت قفل‌های مکانیکی تا انتها به صورت دستی انجام شود تا در صورت وجود مشکل مکانیکی یا عدم همخوانی خسارتی به کلید وارد نگردد.

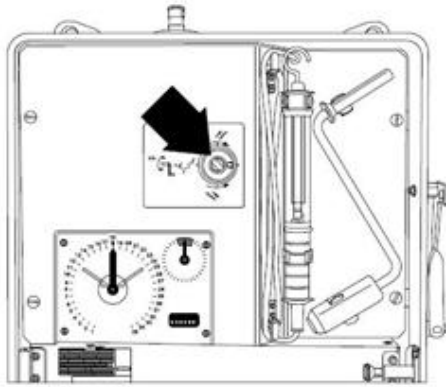
۸,۳,۱۵,۵ مکانیزم محرک کلیدهای تنظیم ولتاژ (O.L.T.C) Motor Drive Mechanism

این تابلو ارتباطهای مکانیکی (با محور، کوپلینگ و جعبه دنده) و همچنین ارتباطهای الکتریکی (موتور الکتریکی، مدارفرمان و اتصالات) برای امکان ارسال فرمان تنظیم پله‌های دامنه‌های ولتاژ در کلیدهای تنظیم ولتاژ (O.L.T.C) در حالات زیر را:
با مکانیزم اهرم دستی در حالت قطع ولتاژ فرمان موتور الکتریکی توسط اپراتور در حالات اضطراری توسط اپراتور در پای ترانسفورماتور و تابلو توسط اپراتور یا سویچ‌های موجود در اتاق کنترل امکان کنترل اتوماتیک با AVR فراهم می‌کند و به صورت مدولار با تجهیزات کامل کنترل الکتریکی و مکانیکی ساخته شده است.





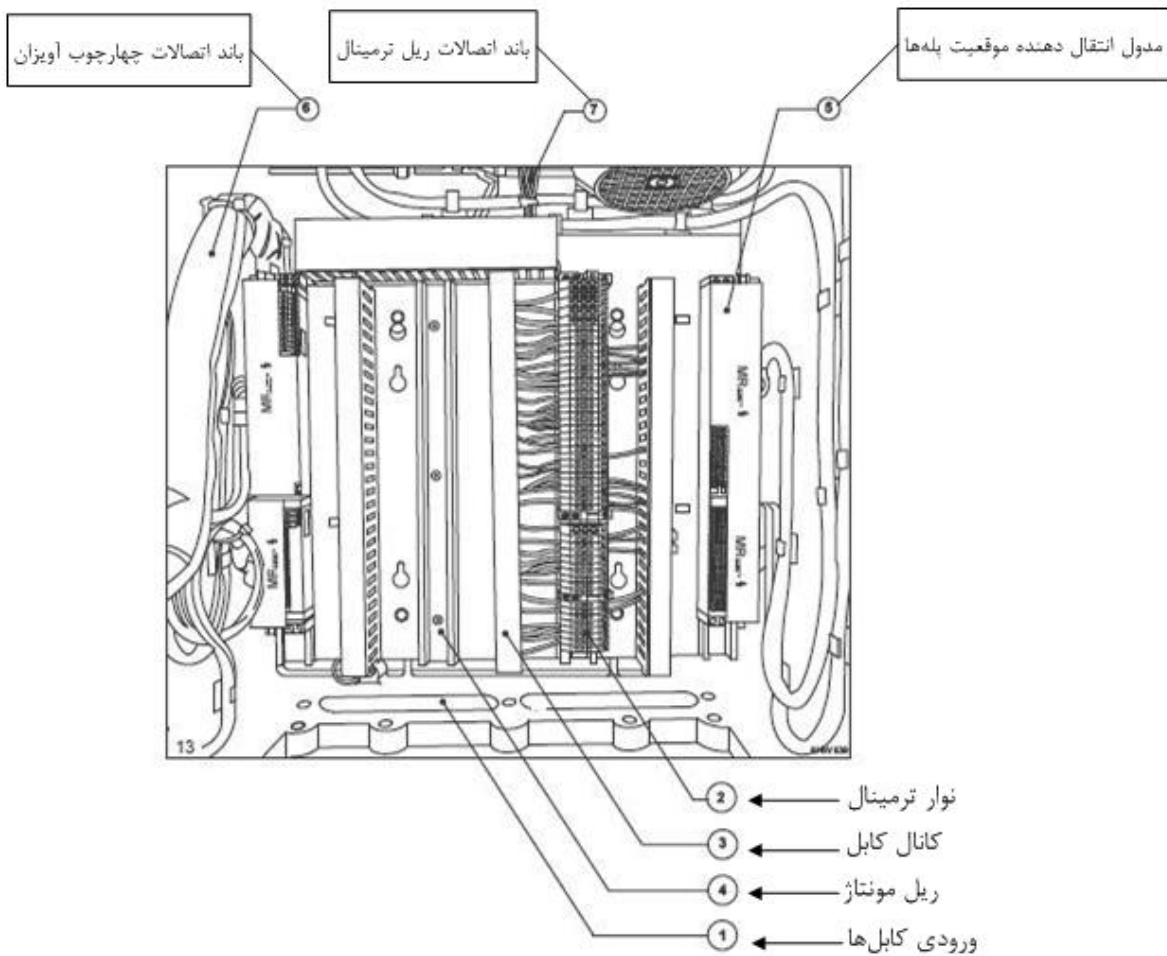
یک مرحله عملکرد تغییر پله کلید تنظیم ولتاژ، با گردش نشان دهنده عقربه ای نشان داده می شود، بطوری که هر قسمت یک مرحله گردش هندل اهرم دستی را مشخص می کند.



دستگاه انتقال دهنده موقعیت پله‌ها شامل:

- انتقال دهنده موقعیت پله‌ها
 - مدول انتقال دهنده موقعیت و کابل‌های سوکتی می‌باشد.
- انتقال موقعیت در زیر کنترل دنده‌ها قرار دارد و مدول انتقال دهنده، موقعیت پله‌ها برای اتصال توسط مشتری در ترمینال ریل قرار می‌گیرند.

صفحه ترمینال‌ها:

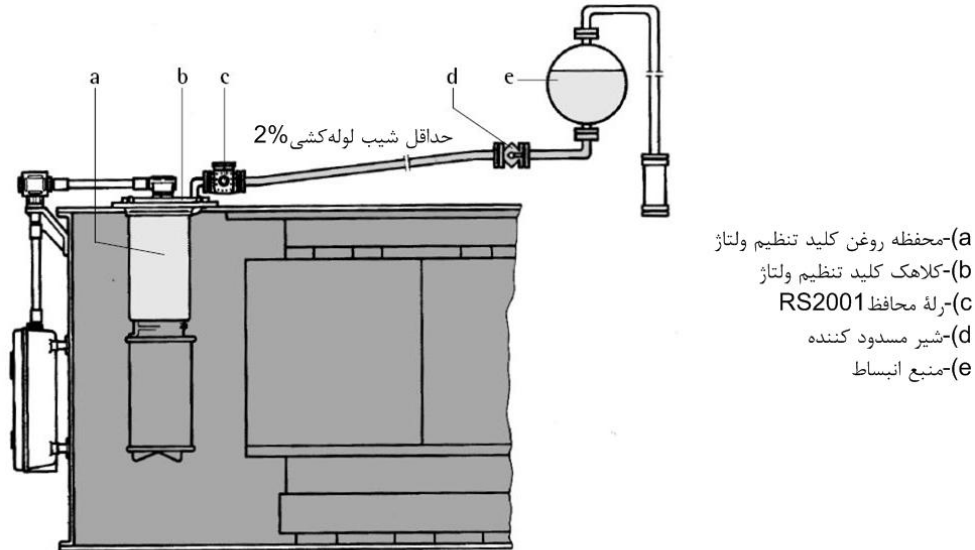


۸,۳,۱۵,۶ در نصب تابلو مکانیزم محرک کلید تنظیم ولتاژ به موارد زیر توجه و دقت نمایند:

۱. درب تابلو به هنگام تحویل در کارخانه ایران ترانسفو پلمپ و قفل می‌گردد. باز کردن آن جهت تکمیل نصب و مونتاژ با مجوز و هماهنگی مسئولین ذیصلاح مرتبط و همچنین با مطالعه قبلی کاتالوگ سازنده و رعایت دستورالعمل ایمنی آن باید انجام شود.
۲. در زمان کار با هندل دستی فقط از ابزار اهرمی که توسط سازنده آن داده شده است استفاده نمائید. در غیر اینصورت احتمال آسیب‌های جدی به سیستم وجود دارد. سوئیچ ایمنی اهرم دستی مدار الکتروموتور را به صورت دوپل قطع نموده و در عین حال مدار کنترل را قطع نمائید.
۳. توجه نمایید که مکانیزم موتور محرک کاملاً عمودی نصب شده و محورهای افقی و عمودی آن با جعبه دنده مخروطی به طور دقیق تنظیم و مونتاژ گردد.
۴. از اتصال صحیح کویلاژ کلید تغییر بار با مکانیزم محرک موتوری اطمینان پیدا کنید و دقت نمائید که نشان دهنده وضعیت پله‌های کلید تنظیم ولتاژ و مکانیزم محرک موتوری حین عملکرد در تمام حالات یکسان باشند.
۵. کلاس حفاظت تابلو IP66 می‌باشد که در مقابل گرد و غبار و پاشش آب محفوظ می‌باشد.
۶. درب تابلو، تا زاویه 130° به سمت چپ باز می‌شود.
۷. گرمکن (Heater) ویژه تابلو جهت جلوگیری از جمع شدن قطرات شبنم در داخل تابلو در نظر گرفته شده است (Bow) در حین کار به آن دست نزنید چون خیلی داغ می‌شود.
۸. چراغ سیار با لامپ لوله‌ای (4W) و طول کابل (1 متر) در داخل حفاظ بدنه در نظر گرفته شده است که با باز شدن درب تابلو روشن می‌شود.

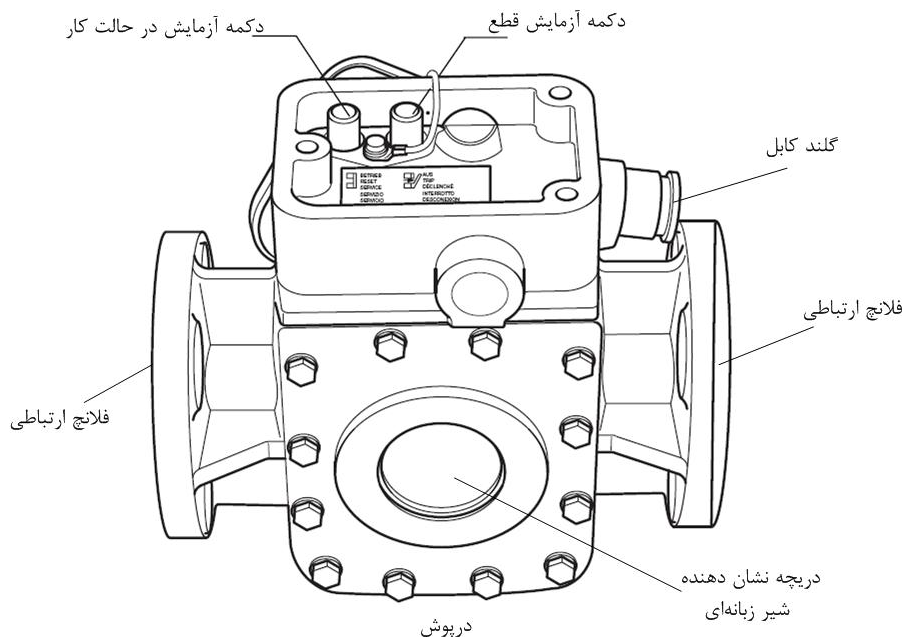
۸,۳,۱۶ رله محافظ کلید تنظیم ولتاژ زیر بار Protective Relay (for O.L.T.C)

رله محافظ کلید تنظیم ولتاژ جهت جلوگیری از ادامه عملکرد نادرست کلید تنظیم ولتاژ و ارسال فرمان قطع ولتاژ ترانسفورماتور استفاده می شود و در مسیر لوله ارتباط دهنده کلاهک کلید تنظیم ولتاژ و منبع انبساط قرار می گیرد.



نمونه رله محافظ کلید تنظیم ولتاژ زیر بار RS2001 ساخت MR

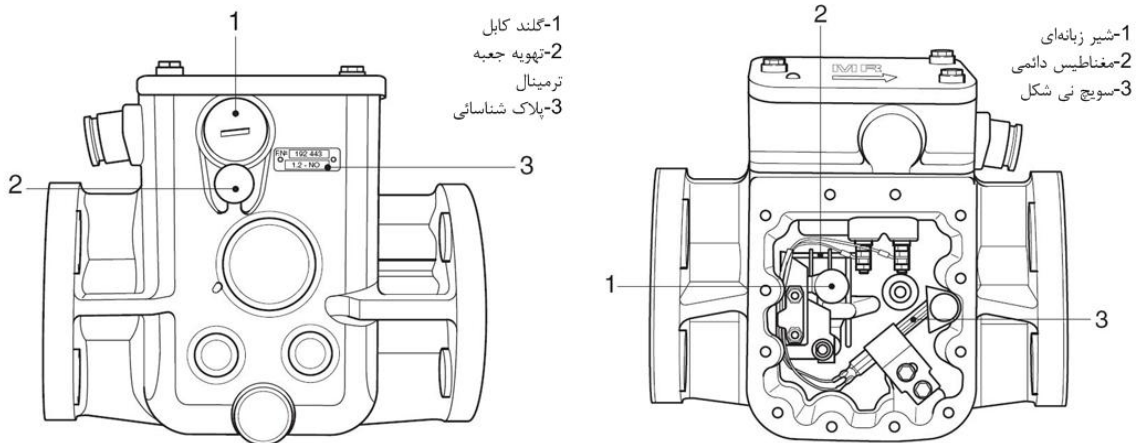
این رله وقتی تحریک می شود که جریان روغن اضافی (که به علت عملکرد نادرست کلید عارض شده باشد) بوجود آید. این رله مطابق استاندارد IEC60214 جزو متعلقات کلید بحساب می آید و کنتاکت های الکتریکی آن باید در مسیر مدار فرمان قطع سریع ترانسفورماتور قرار گیرد.



نمونه رله محافظ کلید تنظیم ولتاژ زیر بار RS2001 ساخت MR

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۱۶,۱ ساختار عمومی رلهٔ محافظ RS-2001

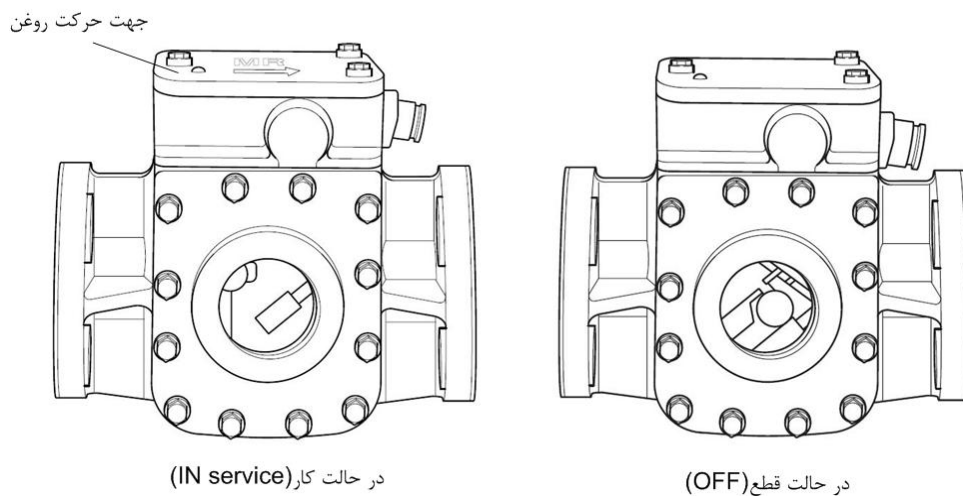


جدول عملکرد رله در مدل‌های مختلف کلیدهای تنظیم ولتاژ ساخت MR

نوع کلید تنظیم ولتاژ	پاسخ عملکرد رله محافظ (m/sec)
Type VV	0.65
Type V,MS,M	1/20
Type R,MI1500	3

در حین نصب رله محافظ کلید به موارد زیر دقت و رعایت نمایند:

- دقت نمایند شماره سری رلهٔ محافظ با شماره سری کلید مطابقت نماید.
- رلهٔ محافظ را به همراه اکتیوپارت ترانسفورماتور خشک ننمائید.
- قبل از نصب رلهٔ عملکرد آنرا کنترل نمائید، ابتدا درپوش سه پیچ جعبه ترمینال را باز کنید و دکمه آزمایشی (Test Button) را فشار دهید، شیر زبانه‌ای خم می‌شود و خط نشان در وسط دریچه بازدید دیده می‌شود. دکمه در حالت کار (In Service) را بزنید شیر زبانه‌ای در حالت عمودی قرار می‌گیرد.

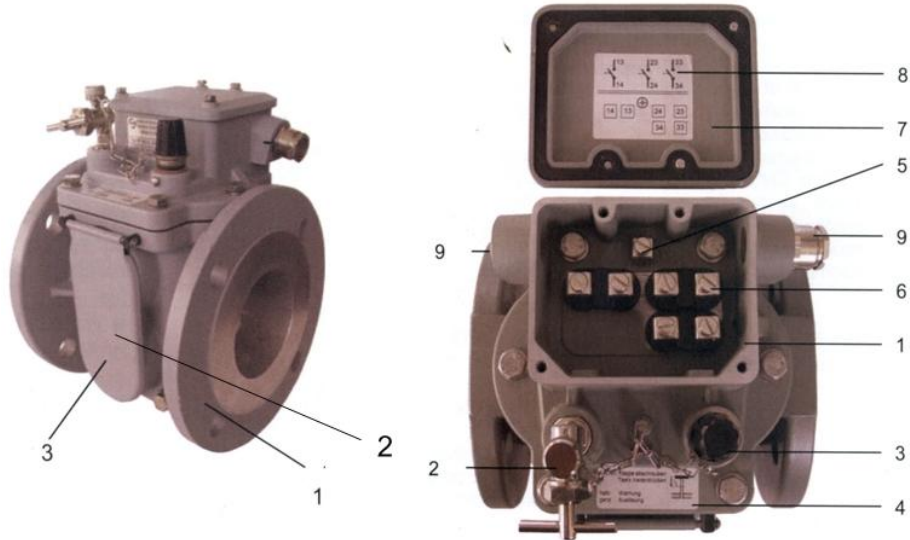


جهت حرکت روغن را (از سمت کلاهک کلید به سمت منبع انبساط) در نظر داشته باشید و رله را در حالت افقی نصب کنید.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

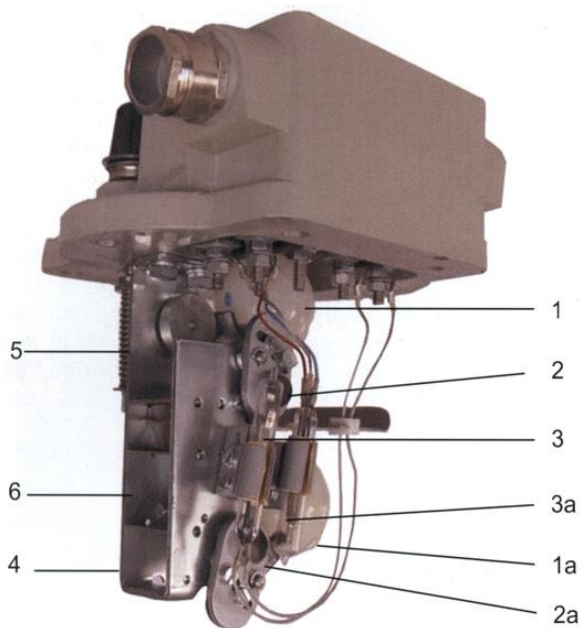
۸,۳,۱۷ رله بوخهلتس (Buchholz Relay)

دستگاه رله بوخهلتس در مسیر لوله رابط بین منبع انبساط و مخزن ترانسفورماتورهای قدرت نصب می‌شود و معمولاً از نوع دو شناوره می‌باشد. در شرایط معمولی کاملاً با روغن ترانسفورماتور پُر می‌شود و شناورها در بالاترین نقطه قرار می‌گیرند.



- 1- فلانچ اتصال
- 2- دریچه بازدید شیشه‌ای
- 3- درپوش دریچه بازدید

- 1- جعبه ترمینال
- 2- شیر آزمایش
- 3- مهره کلاهک
- 4- دگمه آزمایش
- 5- کنتاکت اتصال زمین
- 6- اتصال‌های الکتریکی (حداکثر 6 مورد)
- 7- کلاهک آلومینیومی
- 8- دیگرام اتصال کنتاکت‌ها
- 9- گلندکابل



- 1- شناور بالا
- 1a- شناور پایین
- 2- مغناطیس دائم شناور بالا
- 2a- مغناطیس دائم شناور پایین
- 3- سیستم سوئیچینگ بالا
- 3a- سیستم سوئیچینگ پایین
- 4- بدنه
- 5- قطعه آزمایش مکانیکی
- 6- ضربه‌گیر

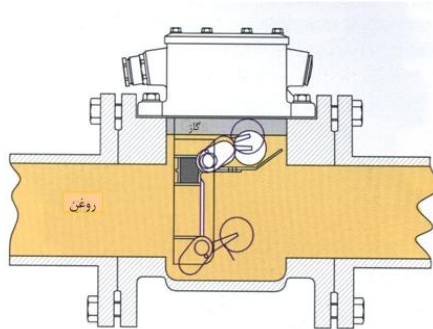
نمونه رله بوخهلتس دو شناوره DR80 ساخت EMB آلمان

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۱۷,۱ در صورت بروز عیب در داخل ترانسفورماتور، رله بوخهلتس در حالات زیر عمل می‌کند:

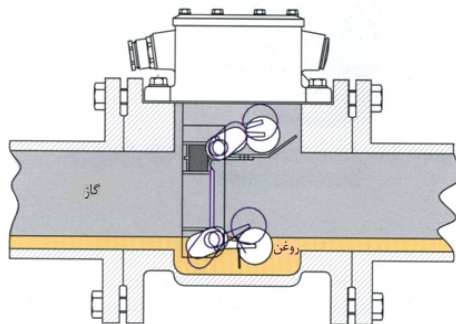
۱. جمع شدن گازها

گازهای آزاد که در روغن ترانسفورماتور وجود دارند به سمت بالا حرکت کرده و در رله بوخهلتس جمع می‌شوند و موجب حرکت شناور متحرک (لوله اتصال مغناطیسی) می‌شود، ابتدا شناور بالا اتصال سویچ آلارم را فعال می‌کند، اما شناور پایین به جهت پایین بودن حجم گاز عمل نمی‌کند و گازها از طریق لوله به منبع انبساط منتقل می‌گردد.



۲. کاهش روغن

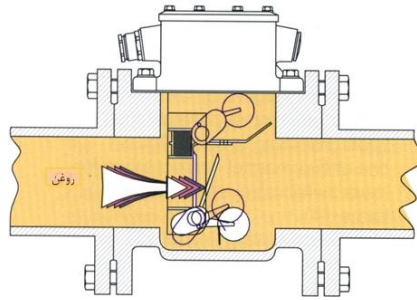
کاهش روغن ناشی از نشتی در مخزن و لوله‌کشی و منبع انبساط، شناور بالا را به پایین حرکت می‌دهد، در صورتی که کاهش سطح روغن ادامه یابد و منبع انبساط و لوله‌کشی همچنین رله بوخهلتس از روغن خالی شود آلارم رله به زمان قطع تبدیل می‌شود و شناور متحرک عمل کرده و کنتاکت سویچ ترانسفورماتور را از طریق دیژنکتور قطع می‌کند.



۳. سرعت حرکت روغن (فلو)

حوادث ناخواسته ناشی از اتصالی در داخل مخزن ترانسفورماتور موج فشاری را در مخزن و در جهت منبع انبساط ایجاد می‌کند، اگر میزان فشار فلوی روغن از حد میرا کننده (>100 cc/sec) بیشتر شود کنتاکت سویچ شناور پایین عمل می‌کند بطوریکه فرمان قطع ترانسفورماتور را صادر می‌نماید.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



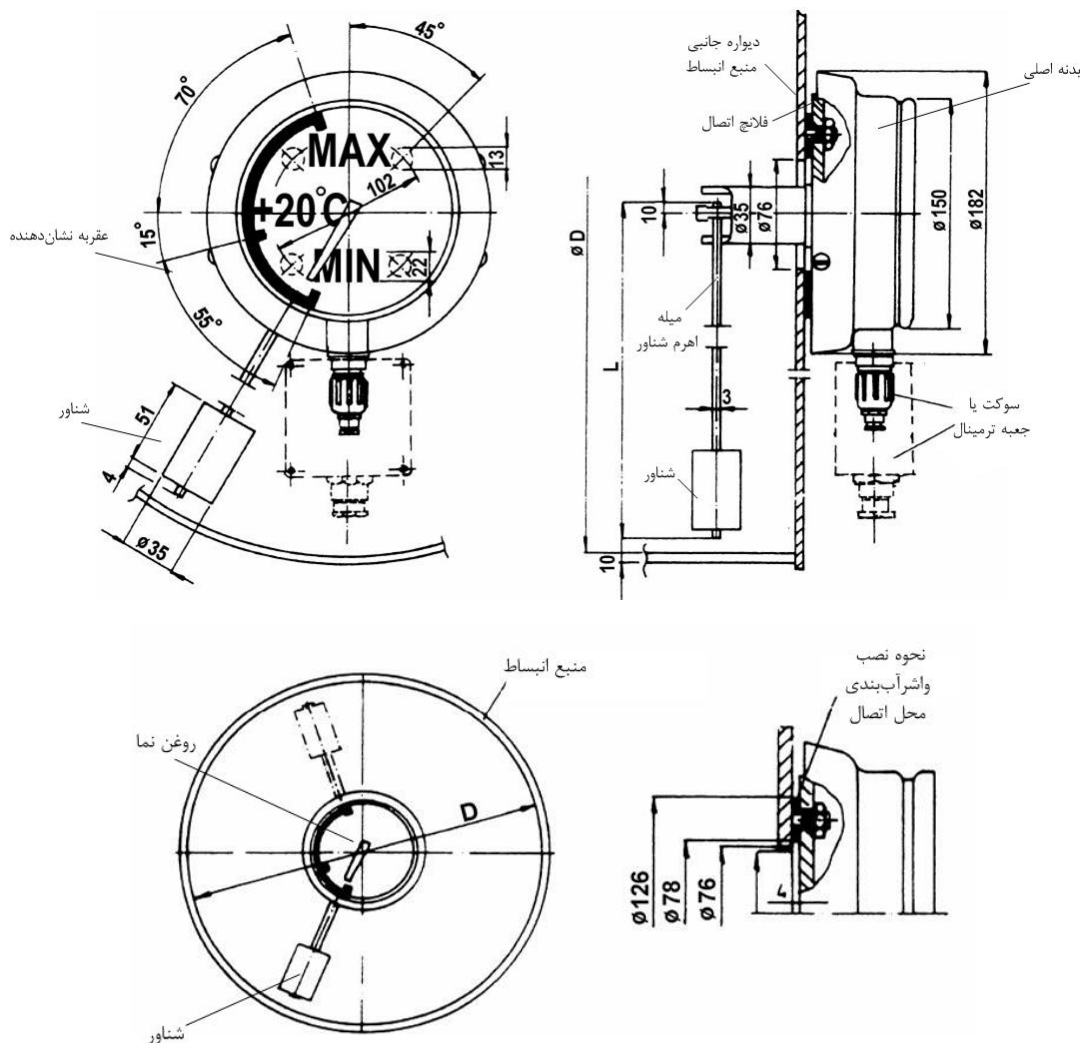
در نصب رله بوخهلتس به موارد زیر توجه و دقت نمائید:

- رله بوخهلتس باید طوری نصب شود که جهت فلش (→) روی رله به سمت منبع انبساط قرار گیرد.
- دقت نمائید که رله مابین دو فلانچ رابط بدون اعمال هرگونه تنش‌های کششی و فشاری بسته شود.
- پیچ‌های بستن رله را بطور هماهنگ سفت نمایند بطوری که موجب بروز ترک‌های سطحی و نشت روغن نگردد.
- حداکثر شیب لوله‌کشی در مسیر بوخهلتس به منبع انبساط نباید بیش از 4 درجه باشد.

۸,۳,۱۸ روغن نمای مغناطیسی (Magnet Type Oil Indicator)

روغن نمای مغناطیسی در دیواره جانبی منبع انبساط ترانسفورماتور نصب می‌گردد. قسمت‌های اصلی، از فلانچ مجزا، نشان دهنده، اهرم و شناور پلاستیکی تشکیل شده است. قسمت نشان دهنده با روغن تماس ندارد و نباید هیچگونه نشستی (تا دمای 110°C و فشار مؤثر 0.5bar) داشته باشد. حرکت شناور غوطه‌ور در روغن توسط اهرم‌های مرتبط بطور شعاعی به سیستم کوپلاژ مغناطیسی منتقل شده و با تحریک قطب مغناطیسی به عقربه نشان دهنده مرتبط شده و سطح روغن را در منبع انبساط نشان می‌دهد. شاخص‌های سطح روغن (حداقل، 20°C و حداکثر) به صورت متمایز در درجه‌بندی نشان داده شده است و به دو حالت ذیل استفاده می‌گردد:

۸,۳,۱۸,۱ نوع شعاعی Radial Type



پارامترهای نصب مطابق DIN42569

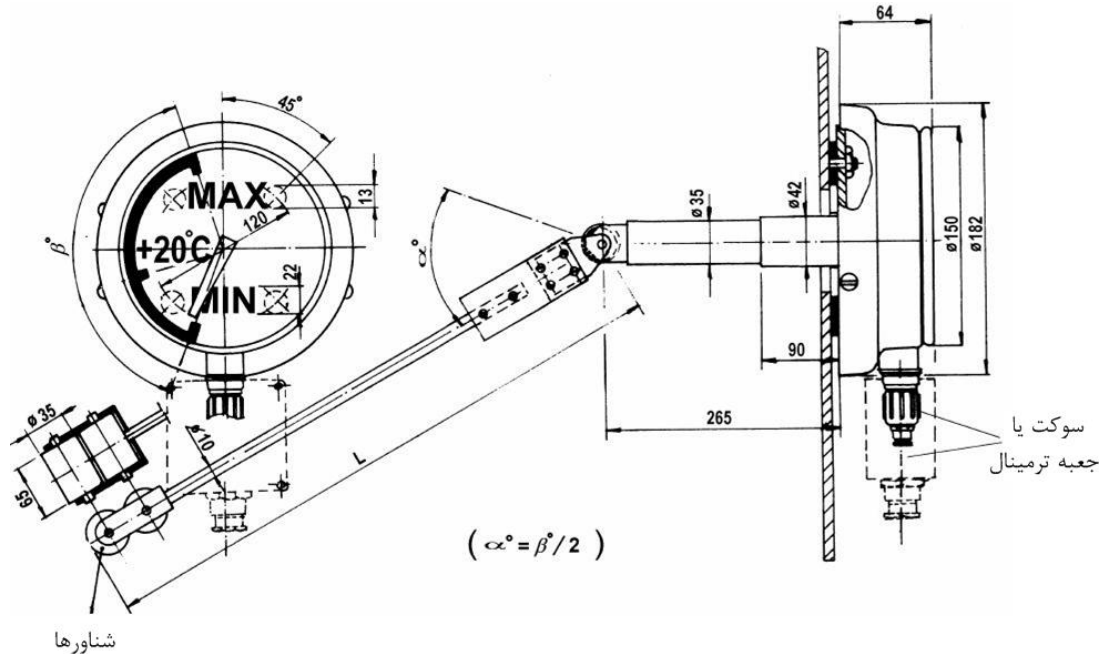
790	615	490	390	305	240	طول اهرم شناور (L)
1600	1250	1000	800	630	500	قطر منبع انبساط (D)

نمونه روغن نمای مغناطیسی Type: KYSA -B2 ساخت ELMEK

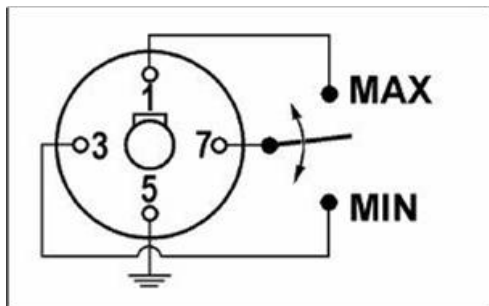
					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۱۸,۲ نوع محوری Axial Type

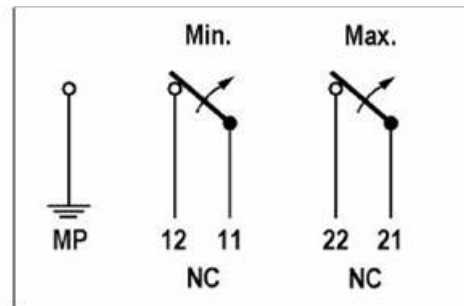
در اتصال نوع محوری حرکت انتقالی توسط تجهیزات خاص سیستم جعبه دنده مرتبط تامین می‌شود و در ترانسفورماتورهای با توان بالا و ظرفیت منبع انبساط بزرگتر استفاده می‌شود.



اندازه طول میله شناور توسط طراحی تعیین و در کارخانه سازنده بریده شده و تنظیم و ارسال می‌گردد.



ترمینال‌های اتصال کنتاکت دابل



دیگرام الکتریکی اتصالات

۸,۳,۱۸,۲ نصب روغن‌نمای مغناطیسی

قاب اصلی و فلانچ پشت آن با باز کردن چهار پیچ از هم جدا می‌شوند، طول شناور به مقدار لازم تنظیم می‌گردد. فلانچ پشت با واشرهای آب‌بندی به دیواره جانبی منبع انبساط متصل می‌شود. به علامت قسمت بالا "TOP" توجه کنید در نهایت بدنه اصلی با چهار پیچ بسته می‌شود، توجه نمایند که بدنه و فلانچ دارای یک شماره سری کارخانه سازنده می‌باشند.

وضعیت کنتاکت اتصالات مطابق نیاز مشتری در کارخانه تنظیم می‌گردد و برای کنترل و یا تنظیم مجدد (پس از اتمام روغن‌زنی منبع انبساط) می‌توانید با باز کردن پیچ‌های دریچه و چرخاندن شیشه تا رسیدن به پین پایینی و با تغییر عقربه آنرا تنظیم نمایید و بعد از این کنترل‌ها شیشه نشان دهنده را مجدداً بچرخانید و در جای خود قرار دهید.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۱۸,۴ تنظیم سطح روغن در منبع انبساط با روغن نما

در تنظیم روغن منبع انبساط با روغن نما علاوه بر علائم حداقل سطح روغن (Min) و حداکثر سطح روغن (Max) مقیاس سطح روغن یک تنظیم ثابت مثلاً (+20°C) دارد برای پر کردن منبع انبساط سطح روغن باید در مقابل عدد ثابت قرار گیرد. سطح روغن باید مطابق درجه حرارت مایع روغن ترانسفورماتور با اضافه کردن یا تخلیه مقدار محاسبه زیر مشخص شود.

$$\Delta V = G / \rho \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

G(kg): وزن مایع روغن ترانسفورماتور مطابق پلاک مشخصات یا Data Sheet ترانسفورماتور

$\rho = (\text{kg}/\text{dm}^3)$: چگالی روغن در دمای 20°C برای روغن مثلاً 0.88 (مقدار دقیق از مشخصات روغن ترانسفورماتور در نظر گرفته شود).

$$\gamma(k-1): \text{ضریب انبساط روغن } 0.78 \times 10^{-3}$$

ΔT : تفاوت بین درجه حرارت مایع در ترانسفورماتور و درجه حرارت ثابت روغن نما

در تنظیم سطح روغن محفظه منبع انبساط مربوط به کلید تنظیم ولتاژ (O.L.T.C) از رابطه زیر استفاده شود.

$$G = nVLS + 55\text{kg}$$

n: تعداد کلیدهای تغییر بار

VLS: وزن روغن یک کلید تغییر بار (مطابق کاتالوگ کلید تنظیم ولتاژ)

بطور مثال: اگر وزن روغن ترانسفورماتور $G = 30\text{ton}$ و دمای روغن در ترانسفورماتور زمان اندازه گیری +20°C باشد، دمای نشان دهنده ثابت عبارتست از:

$$\Delta T = 27 - 20 = 7$$

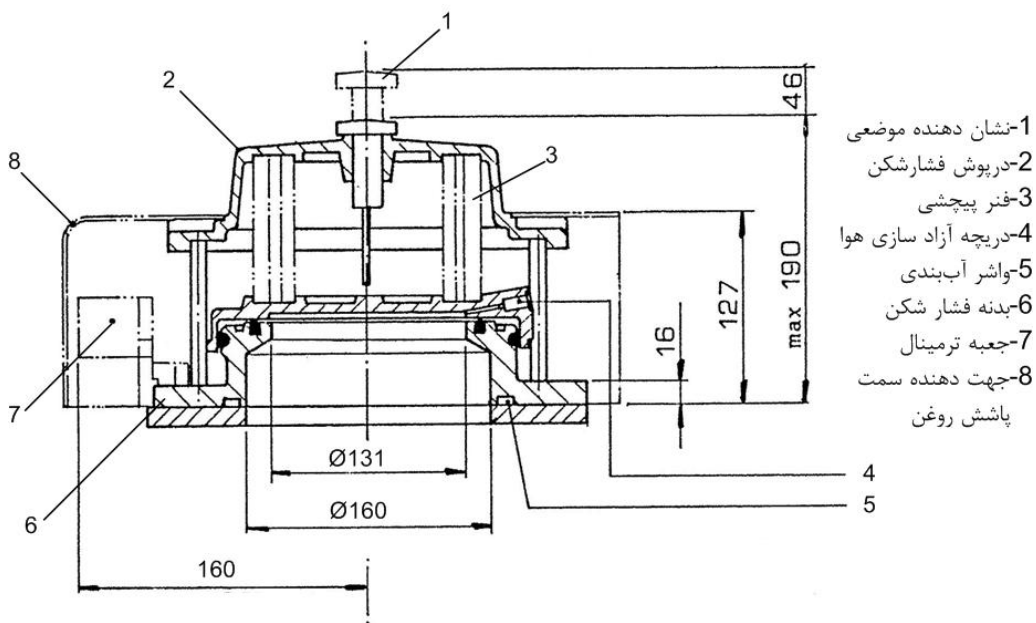
$$\Delta V = 30000 / 0.88 \times 10^{-3} \times 7 = 186.14\text{Lit}$$

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

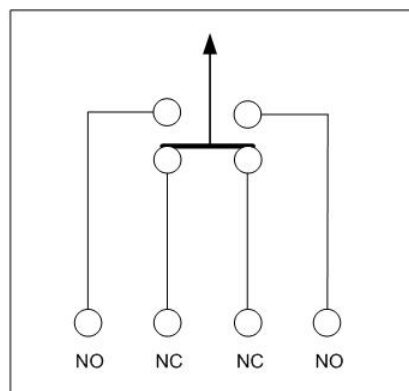
۸,۳,۱۹ رله فشار شکن (Pressure Relay Device)

رله فشار شکن جهت جلوگیری از افزایش فشارهای داخل مخزن ترانسفورماتور (ناشی از اثرات سریع فشار روغن در هنگام بروز تخلیه الکتریکی در اثر اتصالی داخلی و یا افزایش فشار روغن پمپها) یا تلاطم‌های روغن حین حمل و نقل استفاده می‌شود و محدوده فشار عملکرد آن توسط طراح ترانسفورماتور با توجه به استحکام و ساختار مکانیکی مخزن تعیین می‌گردد.

فنر، درپوش فشار شکن را نسبت به دریچه نگاه می‌دارد و در صورت افزایش فشار روغن به محدوده عملکرد رله، فنر پشت دریچه عمل کرده و باز می‌شود و روغن از دریچه سریعاً خارج شده و فشار مخزن آزاد گشته و از انفجار و تغییر فرم مخزن جلوگیری می‌کند، و همزمان نشان دهنده موضعی و کنتاکت الکتریکی آن هم سریعاً عمل کرده و فرمان قطع مدار قدرت ترانسفورماتور را صادر می‌کند.



نمونه فشار شکن سری VS-150 ساخت ETI



دیگرام کنتاکت الکتریکی (میکرو سویچ با کنتاکت)

پس از رها شدن فشار و تخلیه مقداری روغن دریچه دوباره بطور خودکار بجای خود بر می‌گردد و روغن کاملاً مسدود و آببندی می‌شود.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



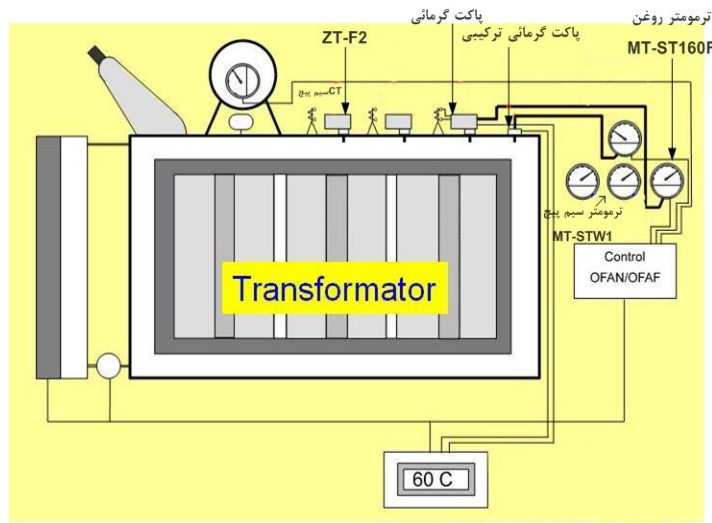
۸,۳,۱۹,۱ در نصب فشارشکن به موارد زیر توجه نمائید:

- نصب فشارشکن روی درپوش ترانسفورماتور پس از برداشتن مانع جهت دهنده پاشش، قرار دادن واشرهای آببندی O-Ring مربوطه انجام می‌گیرد.
- ارتباطات الکتریکی جعبه کابل قبل از نصب جهت دهنده قطعه جهت دهنده پاشش روغن باید انجام شود.
- پس از پرکردن روغن ترانسفورماتور هوای محبوس زیر فلانچ توسط پیچ‌های هواگیری خارج شود.
- در طول بهره‌برداری رله فشار شکن نیاز به عملیات نگهداری خاص نمی‌باشد، فقط کنترل‌های دوره‌ای عملکرد خوب کنتاکت بطور منظم انجام گیرد و جمع شدن گاز بازبینی شود.
- جهت اطلاعات بیشتر به راهنمای سازنده مراجعه گردد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

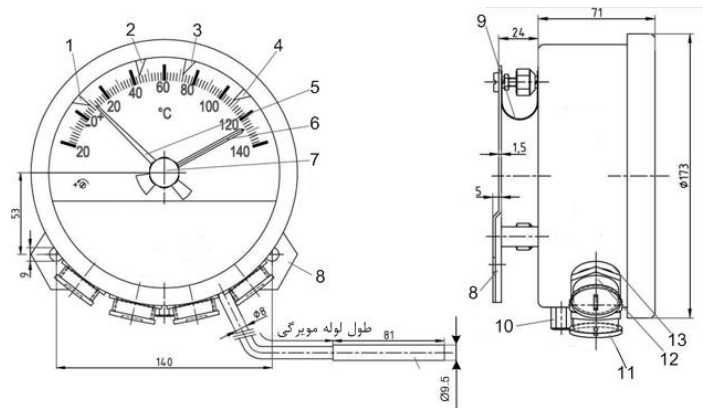
۸,۳,۲۰ دماسنج‌های نشان‌دهنده عقربه‌ای (Pointer Type Thermometers)

دماسنج‌ها در ترانسفورماتورهای قدرت، جهت نشان دادن دمای روغن و سیم‌پیچ‌ها و همچنین صدور فرمان‌های آلارم و قطع مدار اصلی ترانسفورماتورها ناشی از شرایط بحرانی حرارتی و همچنین فرمان راه‌اندازی و یا قطع فن‌ها، پمپ‌ها و سیستم خنک‌کاری ترانسفورماتورها بکار می‌روند و معمولاً در دیواره‌های عرضی یا طولی ترانسفورماتور با پایه‌های ضربه‌گیر به صورت عمودی نصب می‌شوند و توسط لوله‌های مویی دوجداره (Cappilar Tube) به حسگر (Sensor) دما واقع در غلاف ترمومتر (Thermometer Well) مطابق DIN 42554 که روی درپوش ترانسفورماتور قرار می‌گیرد، متصل می‌شود.



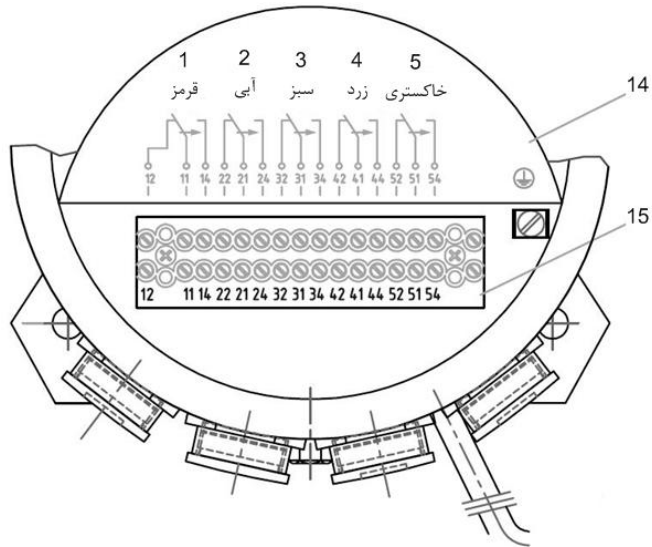
۸,۳,۲۰,۱ دماسنج‌های روغن (Oil - Thermometers)

این دماسنج، متوسط دمای روغن ترانسفورماتور را در زیر درپوش ترانسفورماتور اندازه‌گیری می‌کند (0-140°C) و مجهز به عقربه نشان‌دهنده، میکروسوییچ‌های مستقل قابل تنظیم جهت فرمان‌های اخطار (Alarm) و قطع (Trip)، میکروسوییچ‌های راه‌اندازی فن‌ها و سایر تجهیزات خنک‌کننده مرتبط مانند مبدل‌های حرارتی، پمپ‌ها و غیره می‌باشد و همچنین دارای عقربه نشانگر حداکثر دمای پدید آمده Max.meter می‌باشد.



نمونه دماسنج روغن Type:MT-ST160F ساخت Messko

				۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	------------	------------



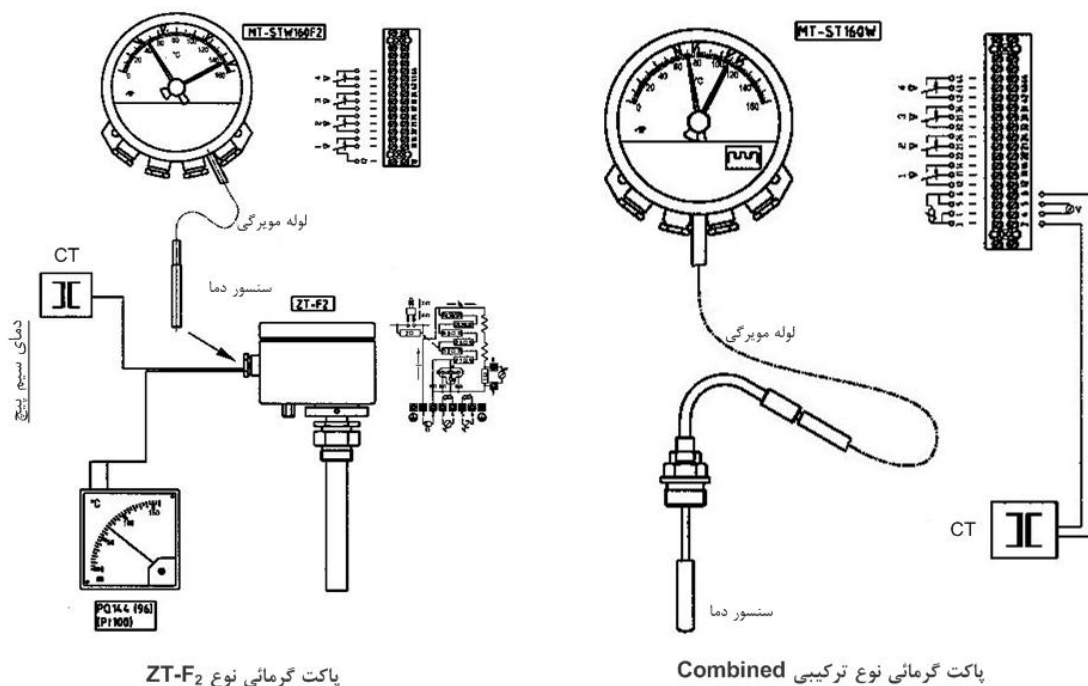
- 1- میکروسویچ (قرمز)
- 2- میکروسویچ (آبی)
- 3- میکروسویچ (خاکستری)
- 4- میکروسویچ (زرد)
- 5- عقربه نشان دهنده
- 6- عقربه نشانگر حداکثر
- 7- تنظیم کننده عقربه حداکثر
- 8- صفحه نصب و نگهدارنده
- 9- ضربه گیر
- 10- تهویه هوا
- 11- گلند بسته
- 12- قطعه عبوری گلند
- 13- قطعه اهرم دار
- 14- درپوش ترمینال
- 15- ترمینال

(Winding Thermometer) ۸,۳,۲۰,۲ دماسنج سیم پیچ

این نوع دماسنج با اندازه گیری دو مؤلفه؛ جریان غیرمستقیم سیم پیچ مورد نظر از طریق ثانویه CT سیم پیچ و همچنین متوسط دمای روغن در زیر درپوش ترانسفورماتور افزایش نسبی دمای سیم پیچ را نسبت به محیط نشان می دهد و محدوده آن (0-160°C) می باشد و سیستمها در دو نوع:

۱. نوع Tracy:

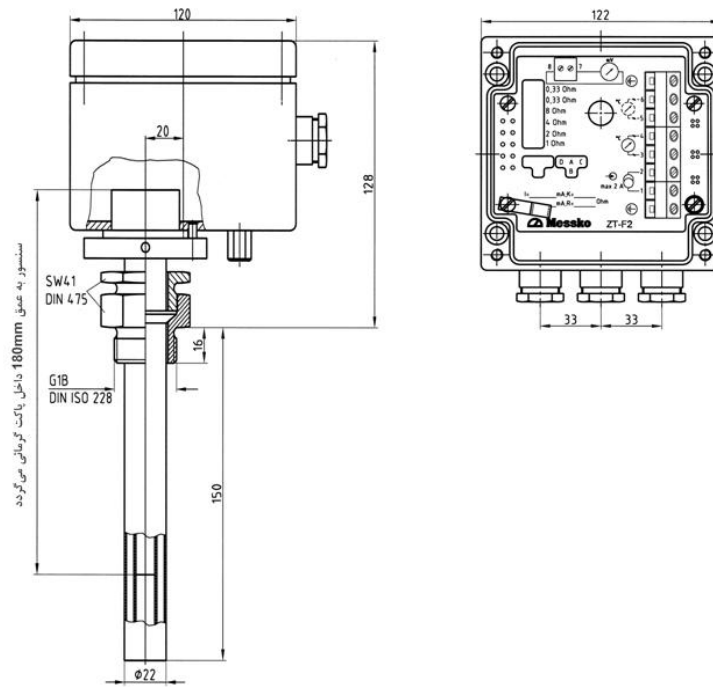
که برای ارتباط با پکت گرمائی (در صورت استفاده از مقاومت های گرمائی PT100) از انتقال دهنده حرارتی ZT-F2 استفاده می شود.



پاکت گرمائی نوع ZT-F2

پاکت گرمائی نوع ترکیبی Combined

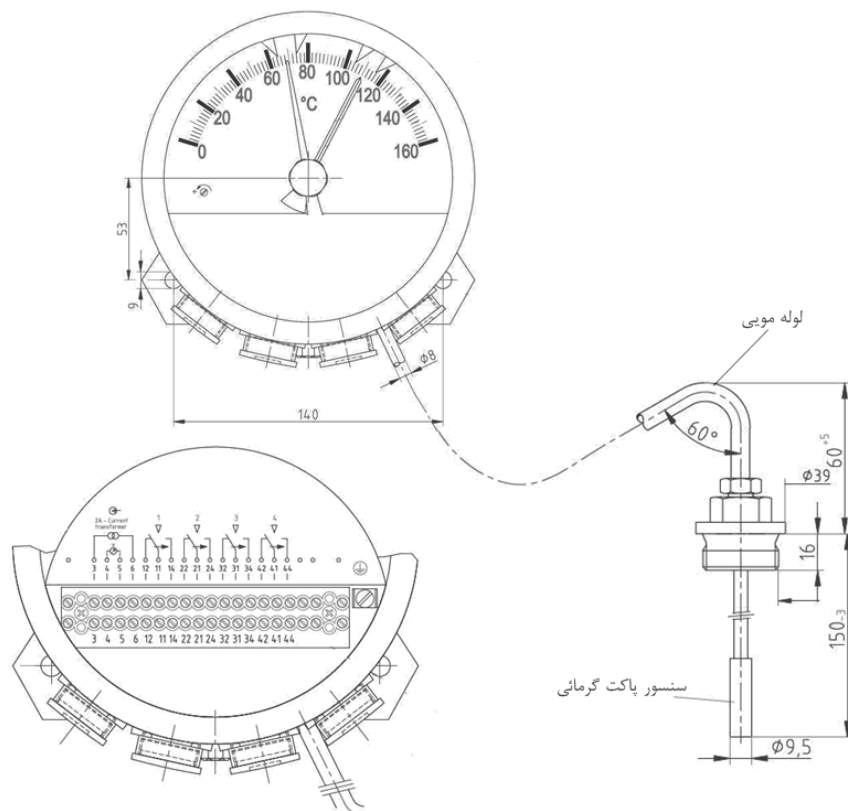
					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



انتقال دهنده حرارت ZT-F₂

۲. نوع ترکیبی (Combined):

به انتقال دهنده حرارتی مجزا نیاز نمی باشد. سایر تجهیزات آن مشابه دماسنج روغن می باشد.



نمونه دماسنج سیم بیج نوع: Type:MT-ST160W ساخت Messko

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۲۰,۳ در نصب دماسنجها به موارد زیر دقت فرمائید:

۱. دماسنجها تجهیزات اندازه گیری حساسی هستند لذا تمام قطعات آنها در مقابل سقوط و ضربه و لرزش باید حفاظت شوند. لذا پایه های ضربه گیر باید مطابق دستورالعمل سازنده نصب گردد.
۲. لوله های مویی قابل کوتاه کردن نمی باشند در صورت عدم رعایت، سیستم آسیب خواهد دید. همچنین حداقل شعاع خمشی 80mm را برای کلاف کردن لوله ها مطابق دستورالعمل سازنده رعایت نمایید.
۳. مایع بکار رفته در سیستم اندازه گیری برای سلامتی مضر می باشد.
۴. کابل کشی و اتصالات الکتریکی دماسنجها باید مطابق نقشه های مدار Wiring Diagram توسط پرسنل مجرب و آموزش دیده انجام گیرد.
۵. برای دسترسی به ترمینالها باید رینگ محکم کننده جدا شود و رینگ را در جهت خلاف عقربه های ساعت تا حد امکان بچرخانید و سپس آنرا بیرون بیاورید.
۶. هنگام بستن دماسنجها، مطمئن شوید که عقربه حداکثر نما (Maximum Pointer) در جای درست خود در سمت راست عقربه اصلی قرار گیرد. سپس رینگ را در جهت عقربه های ساعت تا حد امکان بچرخانید.
۷. میکروسوئیچها را روی نشان دهنده های رنگی نلغزانید، نقاط نشان دهنده ممکن است خم و یا بریده شود.
۸. عقربه نشان دهنده نباید در جهت خلاف عقربه های ساعت چرخانده شود در غیر اینصورت به سیستم اندازه گیری آسیب می رسد.
۹. کالیبراسیون دماسنجها در کارخانه سازنده انجام می شود و نیاز به کالیبراسیون مجدد ندارد در صورت عدم رعایت، تضمین سازنده را از بین می برد.

۸,۳,۲۰,۴ دستورالعمل محاسبه و تنظیم مقاومت ترمومتر سیم پیچ از نوع Messko

مقاومت ترمومتر سیم پیچ که در داخل سنسور ZT-F2 (به شکل مکعب) روی درپوش ترانسفورماتور قرار دارد محاسبه و تنظیم آن به صورت زیر انجام می شود:

برای محاسبه مقاومت ترمومتر (R) از فرمول $R = \frac{4.4 \times I_h}{I - I_h}$ محاسبه می شود که در آن:

I = جریان خروجی CT حرارتی (mA)

I_h = جریان حرارتی (mA)

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



۱. برای به دست آوردن I ، مقدار ماکزیمم جریان سیم پیچ از پلاک مشخصات ترانسفورماتور مشخص می‌گردد و با توجه به نسبت تبدیل CT حرارتی سیم پیچ مذکور جریان I را به دست می‌آورید. به عنوان مثال اگر نسبت تبدیل CT حرارتی (370/2) باشد و جریان ماکزیمم سیم پیچ 369.2A باشد، مقدار جریان I به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$I = \frac{369.2}{370} \times 2 = 1.996A$$

۲. برای به دست آوردن جریان حرارتی (I_h) از گرادیان حرارتی (K) استفاده می‌شود (جدول ۱) و مقدار گرادیان حرارتی (K) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$K = 1.3 \times T.spr$$

که در آن:

K = گرادیان حرارتی

1.3 = ضریب ثابت

T.spr = جهش حرارتی سیم پیچ نسبت به روغن

توجه: جهش حرارتی سیم پیچ نسبت به روغن بایستی توسط سازنده ترانسفورماتور اعلام گردد، که این مقدار از آزمایش حرارتی یا مقادیر محاسباتی به دست می‌آید.

K	In mA/mV
10	740
12	800
14	860
16	920
18	980
20	1040
22	1090
24	1140
26	1190
28	1240
30	1280
32	1320
34	1360
36	1400
38	1440

جدول ۱- جریان حرارتی

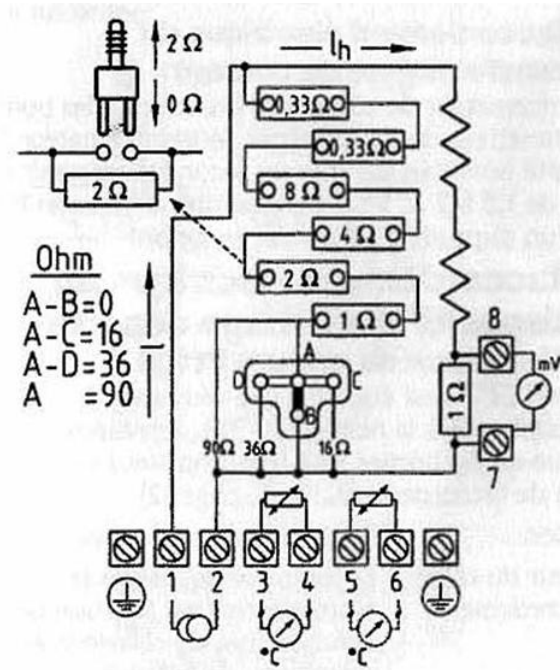
۳. در صورتی که مقدار گرادیان حرارتی k در جدول ۱ نباشد، نزدیکترین عدد گرادیان حرارتی را انتخاب کرده k_1 و متناسب با آن جریان حرارتی I_{h1} انتخاب می‌شود. در این صورت جریان حرارتی I_h به صورت زیر می‌باشد:

$$I_h = \left(\frac{k}{k_1}\right)^{0.5} \times I_{h1}$$

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۴. مقدار مقاومت R را از فرمول بالا محاسبه کرده و با توجه به مقدار آن، از طریق مقاومت‌های موجود در روی گیر، تنظیم نمائید.

توجه: همانطور که در شکل ۱ دیده می‌شود، برداشتن اتصال کوتاه به معنی مقاومت مشخص و گذاشتن آن به معنی مقاومت صفر می‌باشد.



شکل ۱

۵. پس از تنظیم مقاومت، درپوش ZT-F2 را ببندید.

مثال: اگر در یک ترانسفورماتور $T.spr = 12^\circ K$ و جریان نامی سمت LV آن $I_n = 369.2 A$ و نسبت تبدیل $CT = 370/2$ باشد، در این صورت:

$$K = 1.3 \times T.spr = 1.3 \times 12 \approx 16^\circ K$$

برای $K = 16^\circ K \rightarrow I_h = 920 \text{ mA}$

$$I = \frac{369.2}{370} \times 2 \approx 1996 \text{ mA}$$

$$\rightarrow R = \frac{4.4 \times 920}{1996 - 920} \cong 3.76 \Omega \approx 2 + 1 + 0.33 + 0.33 \Omega$$

با توجه به مقدار مقاومت به دست آمده از محاسبه، نزدیکترین مقاومت‌ها را برمی‌گزینیم.

توجه: در صورتیکه نوع سازنده ترمومتر Messko نباشد، می‌بایست با مراجعه به کاتالوگ سازنده و روش ارائه شده، تنظیم ترمومتر را انجام داد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۸,۳,۲۱ سیستم نشان دهنده پیوسته گازهای محلول در روغن ترانسفورماتور

دستگاه O.L.G.M، دستگاهی جهت آشکارسازی و اندازه گیری گازهای کلیدی محلول در روغن و تعیین نرخ افزایش رشد آنها می باشد و بر همین اساس با تعیین سطوح حفاظتی مختلف (آلارم کم اهمیت و آلارم دارای اهمیت بالا) اپراتور بهره بردار را نسبت به لزوم سرویس و یا ادامه بهره برداری از ترانسفورماتور آگاه می سازد. با توجه به اینکه شرکت ایران ترانسفو از چند تامین کننده مختلف این دستگاه را تهیه می نماید، جهت اطلاعات بیشتر به کاتالوگ های مربوطه مراجعه فرمایید.



دو نمونه از دستگاه های O.L.G.M مورد استفاده در شرکت ایران ترانسفو

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



فهرست مطالب

فصل ۹: روغن زنی.....	۲
کنترل روغن بشکه‌ها.....	۹,۱
نکاتی در مورد نمونه روغن.....	۹,۲
نمونه‌گیری روغن.....	۹,۳
نمونه‌برداری روغن از شیر نمونه‌گیری.....	۹,۳,۱
نمونه‌برداری روغن از شیر تخلیه و خروجی.....	۹,۳,۲
نمونه‌برداری روغن از شیر تخلیه به کمک شلنگ.....	۹,۳,۳
دستگاه تصفیه روغن.....	۹,۴
ویژگی‌های عمومی دستگاه تصفیه روغن:.....	۹,۴,۱
مخزن موقت ذخیره روغن تصفیه شده:.....	۹,۴,۲
گاز زدایی و خشک نمودن روغن ترانسفورماتور.....	۹,۵
پر کردن ترانسفورماتور نیمه پر با روغن (تحت خلاء).....	۹,۶
پر کردن ترانسفورماتور خالی با روغن (تحت خلاء).....	۹,۷
چیدمان عمومی موقعیت تجهیزات نشان‌دهنده، لوله‌ها، اتصالات قطع کننده ترانسفورماتورهای قدرت.....	۹,۸



فصل ۹: روغن زنی

ترانسفورماتورهای قدرت (با توجه به سطح ولتاژ، توان و وزن آنها) در کارخانجات ایران ترانسفو اصولاً در وضعیت‌های ذیل تحویل و حمل می‌گردند، لذا مراحل عملیات روغن‌زنی خاص هر کدام باید مطابق دستورالعمل‌های مربوطه در نظر گرفته شده و اجرا گردد.

۱. بدنه اصلی با تزریق روغن حدود 50-200 mm زیر درپوش و پر کردن فضای باقیمانده با بالش‌تک گاز نیتروژن یا هوای خشک با فشار مثبت ≤ 200 mbar

۲. بدنه اصلی با تخلیه روغن از مخزن و با تزریق گاز نیتروژن با فشار مثبت ≤ 200 mbar به داخل مخزن

۹.۱ کنترل روغن بشکه‌ها

روغن مورد نیاز ترانسفورماتور در بشکه‌های استاندارد، آب‌بندی و پلمپ شده و به مقدار کافی از کارخانجات ایران ترانسفو یا مستقیماً از کارخانه سازنده روغن به انبار مشتری یا سایت ترانسفورماتور حمل می‌گردد، قبل از استفاده موارد زیر را کنترل و دقت نمایید:

۱. تعداد بشکه‌ها مطابق لیست بسته‌بندی باشد.
۲. بدنه بشکه‌ها حداقل امکان سالم و بدون سوراخ و لهدگی باشد.
۳. پلمپ بشکه‌های روغن دستکاری نشده و درب آنها سالم و بدون نشستی باشد.
۴. بشکه‌های روغن از یک تیپ و یک سازنده باشد.
۵. ولتاژ شکست روغن بشکه‌ها ≥ 70 kV باشد.
۶. بشکه‌های روغن آسیب دیده که در معرض هوا و آلودگی محیط قرار گرفته‌اند به هیچ وجه نباید استفاده شود.
۷. روغن باقیمانده رسوب کرده یا لجن احتمالی انتهای بشکه‌ها به هیچ وجه نباید استفاده شود.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



۹.۲ نکاتی در مورد نمونه روغن

یک نمونه روغن کمک بزرگی در نشان دادن کیفیت روغن می‌باشد. زمانی که نمونه روغن از ترانسفورماتور گرفته می‌شود باید دقت زیادی کرد تا از نتایج آزمایشی که وضعیت ترانسفورماتور را نشان می‌دهد اطمینان حاصل نمود لذا موارد زیر باید به دقت مشخص گردد:

سازنده: شماره نمونه روغن: نام مشتری:
تاریخ نمونه برداری: محل نصب: نوع روغن:
سال ساخت: درجه حرارت روغن (زمان نمونه برداری):
نوع ترانسفورماتور: بار ترانسفورماتور (زمان نمونه برداری):
توان نامی ترانسفورماتور: تعداد عملکرد کلید تنظیم ولتاژ:
شماره سری: نسبت تبدیل بی‌باری: شماره شناسائی:

محل نمونه‌گیری:

نمونه‌گیری از شیر نمونه برداری نمونه‌گیری از دریچه تخلیه
مخزن: بالا وسط پائین
کلید تنظیم ولتاژ منبع انبساط پاکت بوشینگ (برج مقره)

دلیل نمونه برداری:

پرکردن با روغن تازه: به مقدار تن

اضافه کردن روغن: به مقدار تن

وجود اشکال در:

تصفیه روغن:

بازدید معمولی:

نام نمونه بردار: تاریخ: امضاء

نام مسئول نگهداری: تلفن: نام شرکت یا قسمت مربوط

نام آزمایشگاه ارجاع شونده: شماره سری: توضیحات ویژه:

تاریخ دریافت نمونه: نوع ظرف نمونه: تاریخ آنالیز نمونه:

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

پیشنهاد بازرسی عادی								آزمایشات روغن
وظیفه علامت زدن زیر حکم ممنوعیت PCB	دستور مستعمل بودن روغن	پس از بروز اشکال یا آسیب دیدگی	آایش PCB	بدون اشکال	وضعیت خشکی	وضعیت کهنگی	ملزومات تست	
■	■	■	■	■	■	■	□	رنگ
					■	■	□	خلوص
						■	□	عدد خنثی
						■	□	درجه صابونی
						■	□	ضریب تلفات در ۹۰°C
					■		□	ولتاژ شکست
					■		□	رطوبت
							□	عدد دسته بندی روغن که تنها مورد نیاز است که PCB < 50 ppm باشد.
							□	*آزمایش مقدماتی 20 ppm PCB
							□	*آزمایش مقدماتی 50 ppm PCB
							□	محتوای PCB بدون آزمایش سریع
							□	محتوای PCB هنگام تست سریع 50 < ppm
							□	محتوای هالوژن یا کربن
							□	محتوای کلی گاز
							□	آزمایش گاز

اندازه گیری محتوای گاز و کارایی تجزیه گازها تنها وقتی ممکن است که نمونه روغن از طریق شیلنگ و بدون حباب هوا گرفته شده باشد.

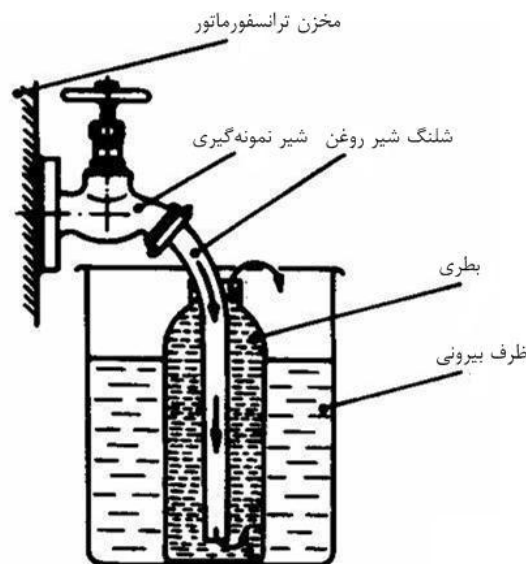
* آزمایشات PCB مطابق با استاندارد IEC سازنده روغن.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۹.۳ نمونه‌گیری روغن

- توجه نمائید برای آزمایش سنجش میزان گازهای محلول در روغن از قسمت بالائی مخزن نمونه‌گیری کنید و برای دیگر آزمایش‌های لازم از قسمت پائین مخزن ترانسفورماتور نمونه‌گیری نمائید.
- از بطری‌های آلومینیومی با درب‌های پلاستیکی و یا بطری‌های تمیز یک لیتری ویژه استاندارد نمونه‌گیری روغن شیشه‌ای با درب آب‌بندی استفاده نمائید.
- نمونه‌گیری‌های روغن که جهت تست گاز گرفته می‌شود، همیشه باید به روش سرریز تهیه شوند و به سرعت و بدون وقفه انجام گیرد تا از تماس هوا با روغن تا حد ممکن بکاهد.

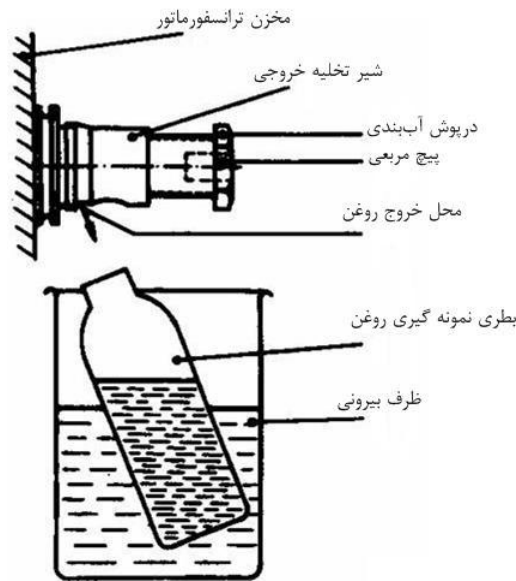
۹.۳.۱ نمونه‌برداری روغن از شیر نمونه‌گیری



با تکمیل اتصالات مطابق شکل فوق شیرنمونه‌گیری را باز کرده و ظرف بیرونی را به حجم 2-3 Liter از طریق لوله خروجی پر کنید، شیلنگ را طوری وارد بطری نمائید که انتهای آن فاصله کمی تا کف بطری داشته باشد، شیر را باز کرده و بطری را از پائین به بالا به آرامی پر کنید، در ابتدا آرام و سپس به سرعت تا آنکه دو یا سه بار محتویات بطری به ظرف بیرون سرازیر شود، در انتها شیر را کمی ببندید در حالتی که روغن هنوز جریان داشته باشد، بطری را به سمت پائین حرکت دهید تا شیلنگ بیرون بیاید و سریعاً درب بطری را ببندید.

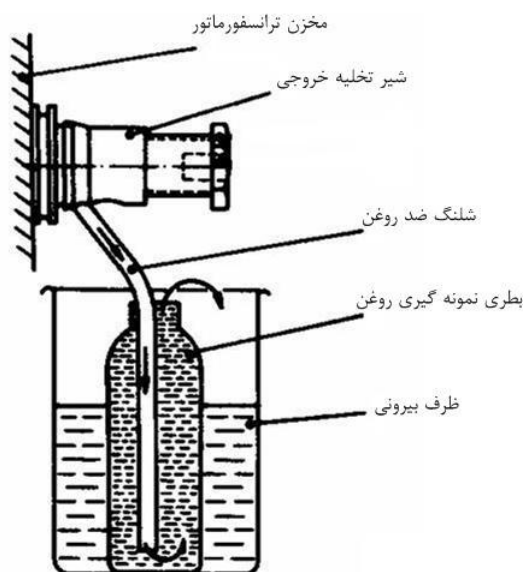
					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۹,۳,۲ نمونه برداری روغن از شیر تخلیه و خروجی



- این روش برای نمونه گیری آزمایش گازهای محلول در روغن مناسب نمی باشد.
- ظرف بیرونی را زیر خروجی روغن قرار دهید (شکل فوق) با استفاده از یک آچار تخت درپوش داخلی را به دقت باز کنید تا روغن از طریق محل خروجی بیرون بریزد. بطری را توسط مقداری روغن بشوئید و درپوش را توسط دست در جهت معکوس بچرخانید تا جریان روغن قطع شود. بطری را مجدداً با باز کردن درپوش پر کنید. در بطری را ببندید و روی آن برچسب بزنید.

۹,۳,۳ نمونه برداری روغن از شیر تخلیه به کمک شیلنگ



مطابق تصویر فوق و مشابه بخش (الف) اقدام نمائید.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۹.۴ دستگاه تصفیه روغن

دستگاه تصفیه روغن مورد استفاده باید مطابق استاندارد، از سازنده معتبر، سالم، به ظرفیت کافی ≥ 3000 Liter/h (ترجیحاً 5000-6000 Liter/h) و دارای سیستم‌های ایمنی و کنترلی مطمئن، شیلنگ‌های ارتباطی و اتصالات سالم داشته باشد و به تایید ناظر فنی مسئول نصب برسد.

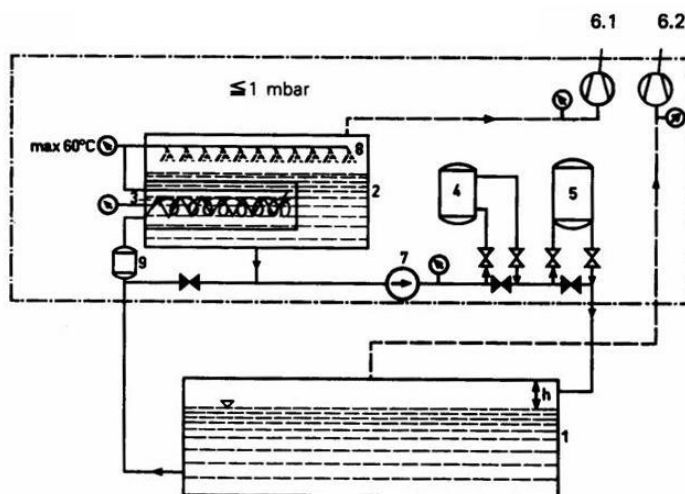
دستگاه تصفیه روغن قبل از استفاده باید توسط روغن گرم شستشو داده شده و تخلیه شود و کاملاً خشک گردد و عاری از هرگونه آلودگی و گرد و غبار و رطوبت باشد.

۹.۴.۱ ویژگی‌های عمومی دستگاه تصفیه روغن:

شروع	رطوبت از	50-60 ppm
تراکم گاز	10 %	
در یک مرحله عبور روغن در فلوی نامی	رطوبت باقیمانده کمتر از	10 ppm
	گاز باقیمانده	0.04 %
	استقامت عایقی	> 60kV

و شامل تجهیزات زیر می‌باشد:

۱. تزریق روغن، حرارت و تصفیه
۲. گاز زدائی، خشک کردن و جذب روغن تصفیه شده
۳. کندانسور دمای پائین روغن و بخار آب و پمپاژ بالای مکانیکی روغن
۴. تصفیه روغن در مخزن ذخیره با سیستم بسته گردش (Sealed Circulation)
۵. نگهداری ترانسفورماتور در فشار خلاء 1 mbar با اتصالات فلانچی و پمپ خلاء
۶. گرم و خشک کردن اکتیوپارت ترانسفورماتور توسط روغن داغ دستگاه تصفیه روغن
۷. دستگاه باید حداقل یک پمپ خلاء به ظرفیت 100-150 m³/h در فشار 1 mbar داشته باشد.



- 1- ترانسفورماتور
- 2- اسپری و مخزن گرمکن
- 3- گرمکن
- 4- فیلتر رنگبر ماسه‌ای
- 5- فیلتر نرم
- 6-1- پمپ خلاء با شماره 1
- 6-2- پمپ خلاء با شماره 2
- 7- پمپ گردش دهنده روغن
- 8- تجهیزات پاشش روغن
- 9- فیلتر با مجاری درشت

شماتیک تجهیزات تصفیه روغن ترانسفورماتور و نحوه اتصال و ارتباط آن

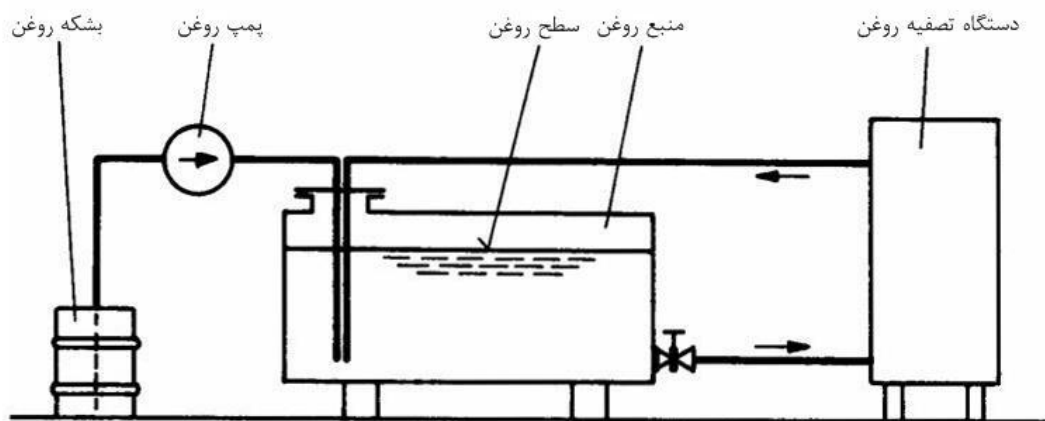
				تاریخ صدور	۱۳۹۰/۰۸/۳۰
--	--	--	--	------------	------------

۹.۴.۲ مخزن موقت ذخیره روغن تصفیه شده

- مخازن موقت ذخیره روغن حداقل به ظرفیت 5000-20000 liter جهت ذخیره روغن تصفیه شده لازم است پیش‌بینی گردد و مجهز به شیرآلات ورودی و خروجی، اتصالات کامل و تحمل فشار خلا در حدود 0.5 mbar و فشار مثبت 2bar و نشان‌دهنده سطح روغن و دریچه‌های تخلیه تحتانی باشد.

- قبل از اقدام به تزریق روغن، مخزن ذخیره باید کاملاً تمیز شود و با روغن شستشو گردد و عاری از هرگونه آلودگی و رطوبت باشد.

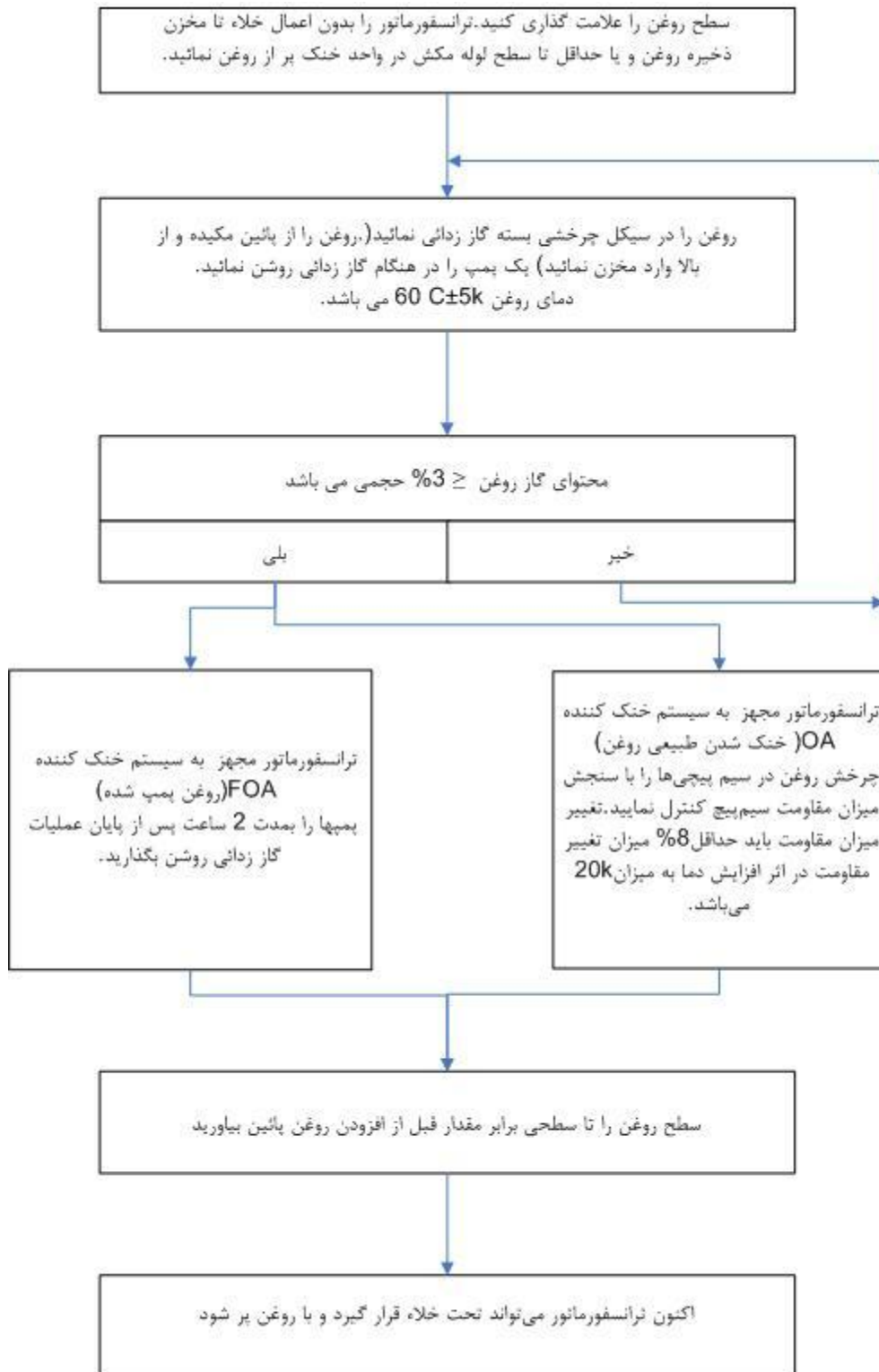
با توجه به حجم روغن ترانسفورماتور و ظرفیت مخزن ذخیره، روغن‌زنی از مخزن ذخیره به مخزن اصلی ترانسفورماتور می‌تواند در یک یا چند مرحله انجام شود ولی به جهت دقت و اطمینان و حساسیت انجام مراحل خلاء و گرم کردن روغن و اقتصادی بودن توصیه می‌گردد با انتخاب مخزن ذخیره با ظرفیت بالاتر در یک مرحله و با حداقل تعداد مراحل انجام گیرد.



شماتیک تجهیزات تصفیه روغن ترانسفورماتور و نحوه اتصال و ارتباط آن

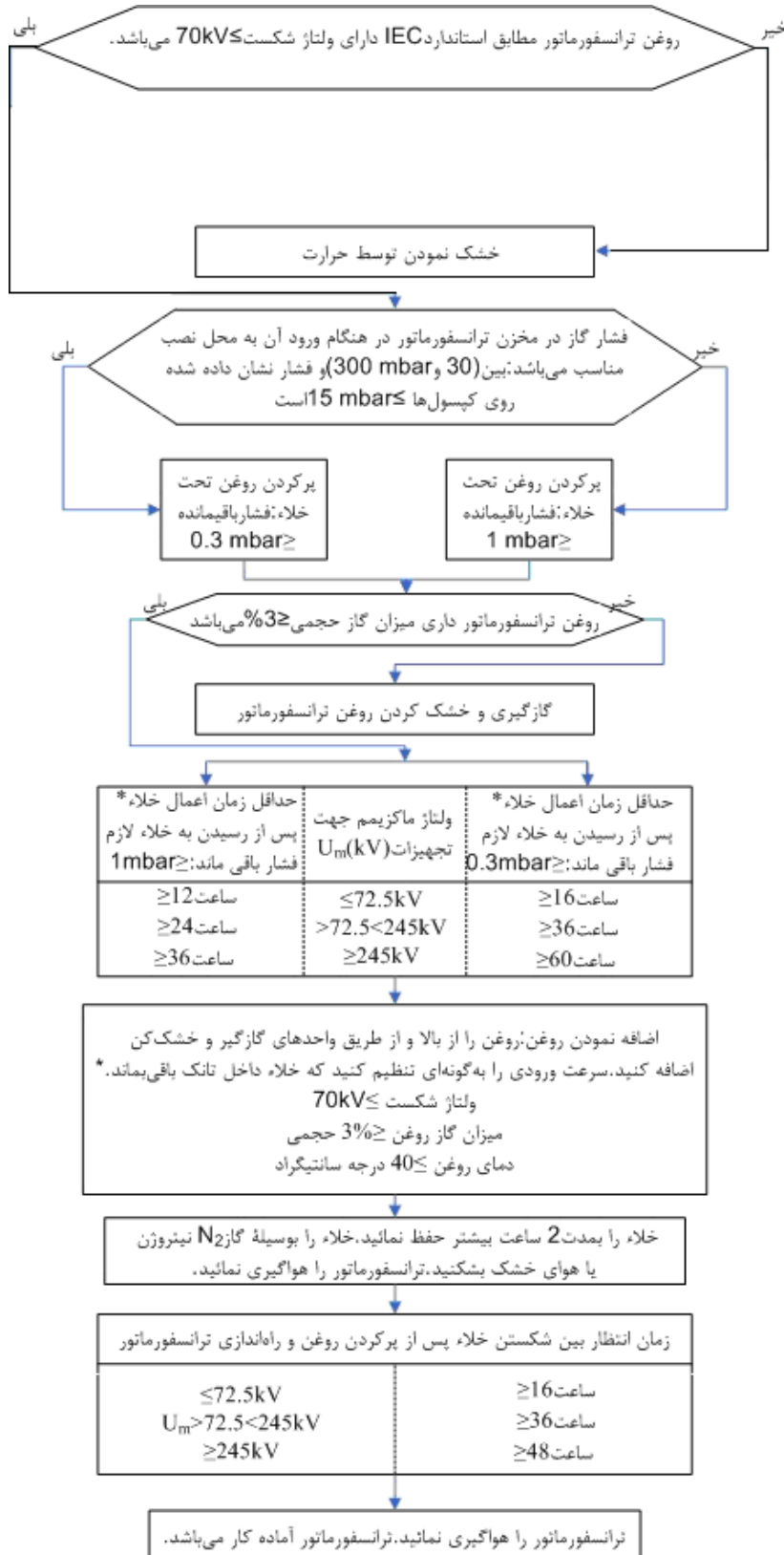
					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۹.۵ گاز زدایی و خشک نمودن روغن ترانسفورماتور



* یک پمپ را در طی عملیات گاز زدایی روشن بگذارید

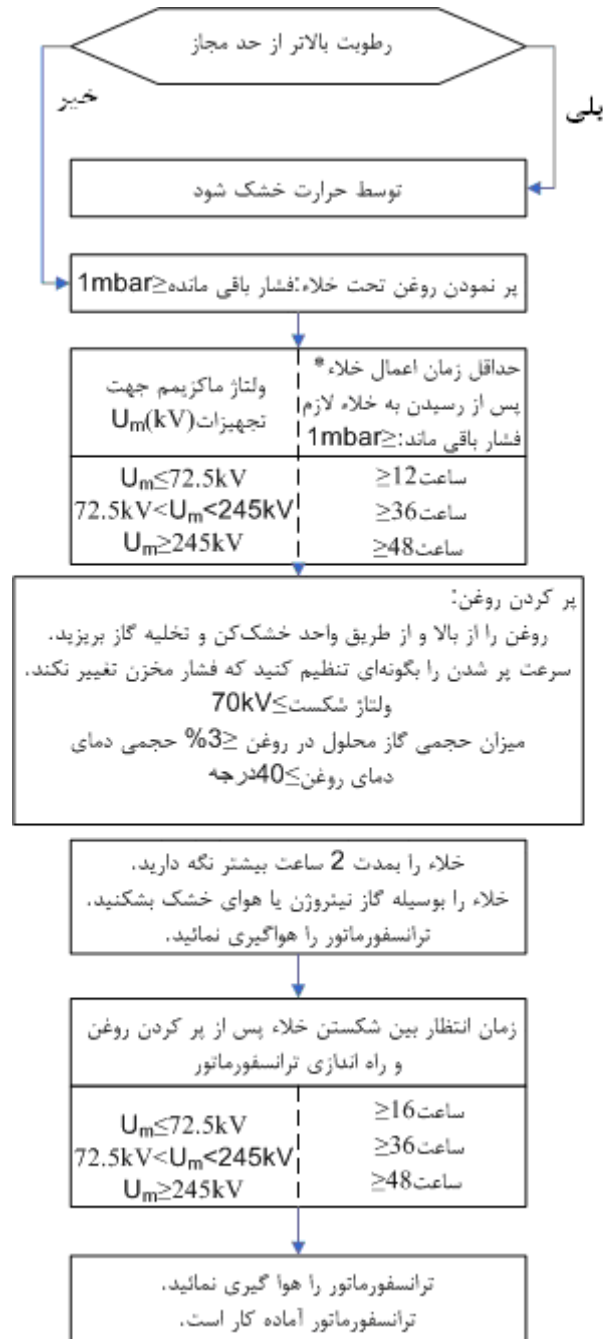
۹.۶ پر کردن ترانسفورماتور نیمه پر با روغن (تحت خلاء)



* اعمال خلاء باید حفظ شده و حتی برای مدت کوتاهی قطع نشود، در غیر این صورت زمان احتساب اعمال خلاء را باید از ابتدا شروع نمود. توجه: به مدت زمان تحمل خلاء بوشینگها مطابق دستورالعمل سازنده دقت نمایید.

۹.۷ پر کردن ترانسفورماتور خالی با روغن (تحت خلاء)

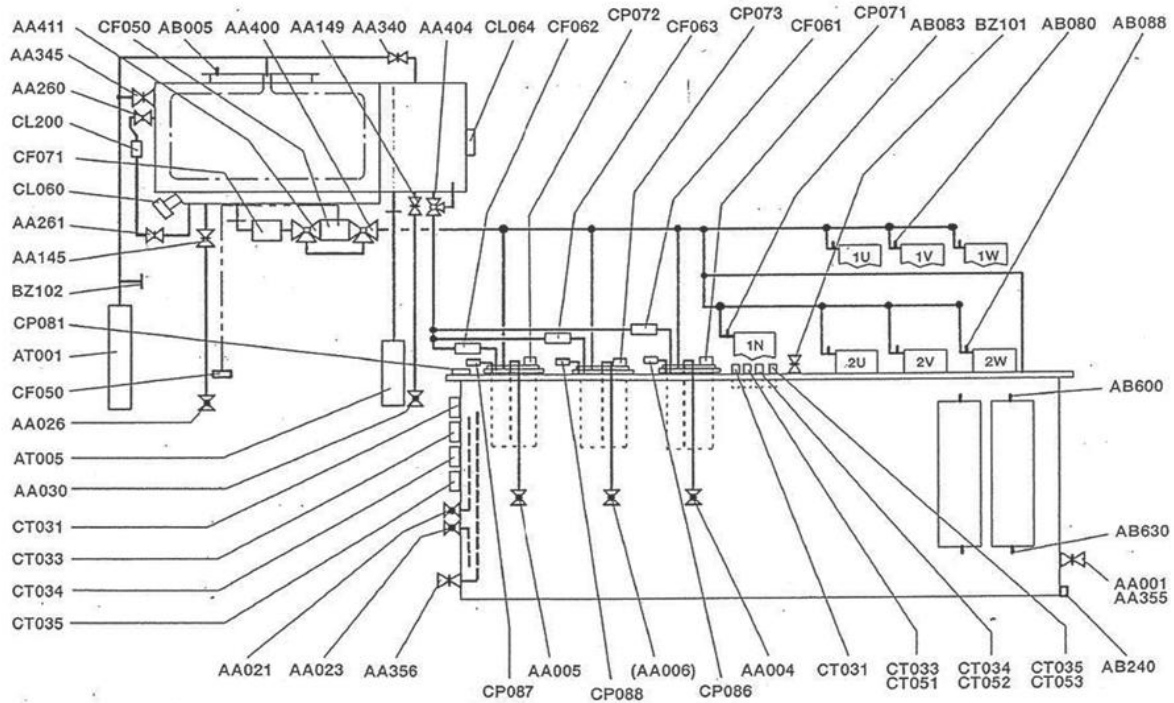
چنانچه ترانسفورماتور بدون روغن و با گاز خشک (نیتروژن یا هوا) حمل شده باشد.



توجه! به مدت زمان تحمل خلاء بوشینگ‌های خازنی مطابق دستورالعمل سازنده دقت نمائید.



۹.۸ چیدمان عمومی موقعیت تجهیزات نشان دهنده، لوله‌ها، اتصالات قطع کننده ترانسفورماتورهای قدرت



توجه! کدهای شناسایی تجهیزات ترانسفورماتور بر اساس استاندارد DIN42513 می‌باشد.

AA001	AA004	AA005	AA006	AA021	AA023	AA030	AA145	AA149	AA260	AA261	AA340	AA345	AA355	AA356	BZ101	BZ102	کدهای شناسایی تجهیزات
●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	در حین بهره‌برداری
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	موقع حمل و نقل
●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	در زمان پرکردن روغن تحت خلاء پس از مونتاژ نهایی

AA400	AA411	AA404	AB005	AB080	AB083	AB088	AB240	AB600	AB630	کدهای شناسائی تجهیزات
			●	●	●	●	○	○	○	در حین بهره‌برداری
			●	●	●	●	●	●	●	موقع حمل و نقل
			●	●	●	●	○	○	○	در زمان پرکردن روغن تحت خلاء پس از مونتاژ نهائی

T: مخزن ترانسفورماتور

C: منبع انبساط

O: لوله سرریز

OLT: کلید تنظیم ولتاژ زیر بار

●: موقعیت بسته

○: موقعیت باز

(): سمت فشار ضعیف



فهرست مطالب

فصل ۱۰: دستورالعمل راه اندازی	۲
کلیات:.....	۱۰,۱
لیست تست‌های پیش از راه‌اندازی در سایت.....	۱۰,۲
اندازه‌گیری مقاومت عایقی سیم‌پیچ‌ها.....	۱۰,۳
روش اندازه‌گیری ضریب پلاریزاسیون (PI):	۱۰,۳,۱
تجهیزات و مدار اندازه‌گیری مقاومت عایقی	۱۰,۴
اندازه‌گیری مقاومت سیم‌پیچ	۱۰,۵
هدف از آزمایش:	۱۰,۵,۱
اندازه‌گیری نسبت تبدیل ولتاژ و آزمایش عملکرد کلید تنظیم ولتاژ.....	۱۰,۵,۲
اندازه‌گیری نسبت تبدیل توسط مولتی‌متر	۱۰,۵,۳
اندازه‌گیری نسبت تبدیل و صحت عملکرد کلید تنظیم ولتاژ.....	۱۰,۵,۴
اندازه‌گیری جریان بی‌باری.....	۱۰,۶
- کنترل پلاریته (Polarity) ترانسفورماتور جریان (CT) نصب شده در داخل ترانسفورماتورها.....	۱۰,۷
معایب احتمالی و روش‌های کنترل و رفع عیب.....	۱۰,۸

فصل ۱۰: دستورالعمل راه اندازی

۱۰،۱ کلیات:

توجه! توصیه و تاکید می گردد با توجه به اهمیت ارزش اقتصادی ترانسفورماتور و صرفه جوئی در زمان راه اندازی و همچنین جلوگیری از آسیب های احتمالی به ترانسفورماتور راه اندازی آنها توسط کارشناسان مجرب انجام گیرد (ترجیحاً توسط متخصصین شرکت خدمات پس از فروش ایران ترانسفو) لذا به شرایط ضمانت ترانسفورماتور مجدداً توجه نمائید.

- قبل از راه اندازی ترانسفورماتور از صحت نصب و کارکرد درست تجهیزات نشان دهنده کنترل کننده و حفاظت ترانسفورماتور اطمینان پیدا کنید.

- کنتاکت های حامل جریان لازم است از چربی گرد و غبار و اکسیده شدن تمیز شوند. دقت نمائید تا کنتاکت ها در هنگام تمیز نمودن، خراشیده نشوند.

- تمام سیم پیچ های متعلق به سوئیچ ها، کنتاکتورها، کلیدهای قطع کننده باید گردگیری و خشک شوند.

- اتصال زمین بدنه اصلی ترانسفورماتور و تجهیزات جانبی آن را یک بار دیگر کنترل نمائید و از صحت آن مطمئن شوید.

- قبل از راه اندازی ترانسفورماتور از صحت نصب و کارکرد درست تجهیزات پست ترانسفورماتور (تغذیه و بارگیری)، کلیدهای اصلی قطع و وصل و تجهیزات نشان دهنده و کنترل کننده و حفاظتی مدار اتصال زمین ترانسفورماتور مطمئن شوید.

- آزمایش هایی که انجام می شود باید علامت گذاری شده و نتایج آنها نیز ثبت گردد.

- اکیپ های ایمنی و حفاظتی و هماهنگی شبکه باید نسبت به کار خود توجیه و مدیریت و هماهنگ گردند.

- لازم است قبل از راه اندازی یک بازرسی نهائی جهت ایمنی سیستم های نشان دهنده انجام شود و نتایج در گواهی نامه راه اندازی ثبت و توسط مسئولین ذیربط امضاء و مستند گردد.

- چنانچه ترانسفورماتور پس از نصب به سرعت راه اندازی نمی شود یک آزمایش مقدماتی صورت گرفته و نتایج در گواهی نامه "آزمایش قبل از قبولی" ثبت گردد.

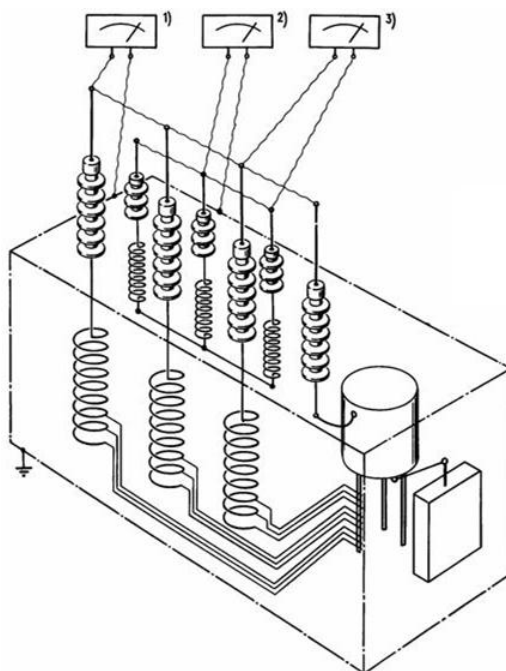
۱۰.۲ لیست تست‌های پیش از راه‌اندازی در سایت

۱. راه‌اندازی موتور درایو و انجام کنترل‌های لازم بر روی کلید تنظیم ولتاژ
 ۲. کنترل گروه برداری
 ۳. اندازه‌گیری نسبت تبدیل و ثبت جریان مغناطیس‌کنندگی در تمامی تپ‌ها
 ۴. اندازه‌گیری مقاومت اهمی سیم‌پیچ‌ها در تمامی فازها و در تمامی Tap ها
 ۵. اندازه‌گیری مقاومت عایقی سیم‌پیچ‌ها نسبت به هم و نسبت به زمین
 ۶. اندازه‌گیری مقاومت عایقی هسته نسبت به بدنه ترانسفورماتور در صورتیکه زمین هسته در دسترس باشد.
 ۷. اندازه‌گیری ظرفیت‌های خازنی سیم‌پیچ‌ها نسبت به هم و نسبت به زمین و اندازه‌گیری ضریب تلفات عایقی ($Tgn \delta$)
 ۸. اندازه‌گیری ظرفیت خازنی و $Tgn \delta$ بوشینگ‌های خازنی که عموماً دارای Test Tap می‌باشند.
 ۹. چک کردن سیگنال‌های حفاظتی ترانسفورماتور و اطمینان از صحت مدار فرمان فن‌ها بر اساس نقشه تابلو فرمان
 ۱۰. اندازه‌گیری نسبت تبدیل و مقاومت اهمی و کنترل پلاریته CT های منصوب بر روی ترانسفورماتور
- در ادامه نحوه انجام تعدادی از این تست‌ها، آورده شده است.

۱۰.۳ اندازه‌گیری مقاومت عایقی سیم‌پیچ‌ها

جهت اطمینان از عدم ایجاد اشکالات جدی در زمان حمل و نقل و نصب ترانسفورماتور مقاومت عایقی باید اندازه‌گیری شود، نتایج آن بستگی به عوامل متعددی از قبیل رطوبت، دمای روغن، فاصله بوشینگ‌ها و ولتاژ منبع دستگاه اندازه‌گیری دارد و لازم است در زمان اندازه‌گیری شرایط ذیل برقرار باشد:

- ترانسفورماتور بطور کامل نصب شده و با روغن پر شده باشد.
- خروجی بوشینگ‌ها آزاد بوده و اتصالات بیرونی وصل نشده باشد.
- تمام بوشینگ‌ها به دقت تمیز شده باشد.
- مخزن ترانسفورماتور زمین شده باشد.
- تمام سیم‌پیچ‌ها باید اتصال کوتاه شوند.
- سیم‌های اندازه‌گیری عایق شده حاوی ولتاژ، تمیز باشند و به قطعات زمین شده متصل نباشند.
- ولتاژ آزمایش نباید از 0.7 ولتاژ عایقی (Power Frequency) مربوط به کمترین مقدار ولتاژ سیستم ترانسفورماتور در حال آزمایش بیشتر باشد.
- در صورتی که مقدار قرائت شده مقاومت عایقی پس از ۱ دقیقه ثابت نماند، زمان اندازه‌گیری باید تا ۵ دقیقه افزایش یابد.
- مقاومت عایقی باید بین سیم‌پیچ‌ها و زمین و همچنین بین خود سیم‌پیچ‌ها اندازه‌گیری شود و سیم‌پیچ‌هایی که در مدار آزمایش قرار ندارند باید زمین شوند.



- 1- سیم پیچ فشار قوی - زمین
- 2- سیم پیچ فشار ضعیف - زمین
- 3- سیم پیچ فشار قوی - سیم پیچی فشار ضعیف

مدار اتصال مقره‌ها جهت اندازه‌گیری مقاومت عایقی سیم‌پیچ

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۱۰,۳,۱ روش اندازه‌گیری ضریب پلاریزاسیون (PI)^۱:

در حین اندازه‌گیری مقاومت عایقی با دستگاه مگر (Megger) می‌توان مقدار مقاومت عایقی پس از گذشت ۱ دقیقه و همچنین پس از گذشت ۱۰ دقیقه را ثبت نمود و طبق رابطه ذیل شاخص پلاریزاسیون را محاسبه نمود:

$$PI = \frac{R_{10'}}{R_1}$$

- تفسیر رابطه فوق:

برای ترانسفورماتورهای کوچک شاخص پلاریزاسیون اندکی بالاتر از ۱ بدست می‌آید و لیکن برای ترانسفورماتورهای قدرت این مقدار بین ۱/۱ تا ۱/۳ می‌باشد.

در صورتیکه مقدار PI بالاتر از محدوده فوق نیز باشد بیانگر سلامت عایقی ترانسفورماتور بوده و اگر این مقدار کمتر از ۱ بدست آید لزوماً بایستی اقدامات اصلاحی لازم (سیرکوله روغن، خشک‌سازی اکتیوپارت و ...) صورت پذیرد.

نتایج آزمایش:

وسیله اندازه‌گیری:			۵۵۵۵۵۵۵	۵۵۵۵۵۵۵	۵۵
ولتاژ آزمایش:		kV		
دمای روغن:		°C		
نقاط اندازه‌گیری شده			مقاومت عایقی (MΩ) پس از		
			۱ دقیقه دقیقه دقیقه
HV-E					
MV-E					
LV-E					
HV-MV					
HV-LV					
MV-LV					

HV: ولتاژ فشار قوی

LV: ولتاژ فشار ضعیف

MV: ولتاژ فشار متوسط

E: زمین

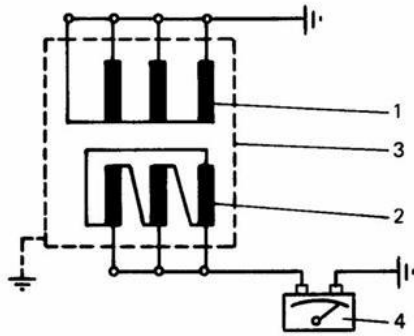
^۱ بر اساس استاندارد IEEE

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

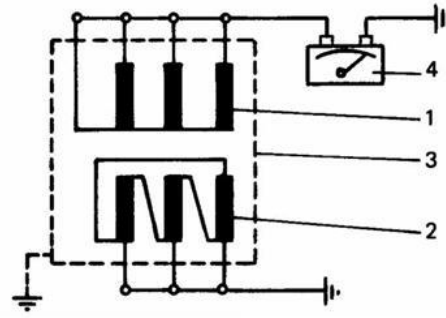
۱۰.۴ تجهیزات و مدار اندازه‌گیری مقاومت عایقی

توجه! هنگام اندازه‌گیری ولتاژ، خازن‌های سیم‌پیچ شارژ می‌شوند لذا از دست زدن به صفحات متصل شده به پوشینگ‌ها خودداری نمائید، زیرا احتمال بروز شوک الکتریکی وجود دارد.

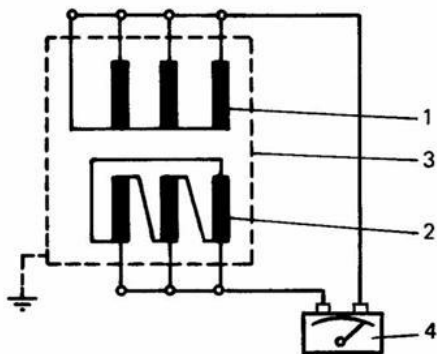
پس از تکمیل اندازه‌گیری سیم‌پیچی اندازه‌گیری شده را جهت تخلیه الکتریکی، اتصال زمین نمائید.



مدار اندازه‌گیری مقاومت عایقی سیم‌پیچ ضعیف نسبت به زمین



مدار اندازه‌گیری مقاومت عایقی سیم‌پیچ فشارقوی نسبت به زمین



مدار اندازه‌گیری مقاومت عایقی سیم‌پیچ فشارقوی به سیم‌پیچ فشار ضعیف

- 1- سیم‌پیچ فشارقوی
- 2- سیم‌پیچ فشار ضعیف
- 3- مخزن

۱۰.۵ اندازه‌گیری مقاومت سیم‌پیچ

۱۰.۵.۱ هدف از آزمایش

اندازه‌گیری مقاومت سیم‌پیچ‌ها نشان می‌دهد که آیا اتصالات سیم‌پیچ، اتصالات لحیم‌کاری‌ها، پیچ‌ها یا تماس (اتصالات فنری) درست می‌باشد؟ چنانچه تغییرات کربنی مشکوک در کنتاکت‌های کلیدهای تنظیم ولتاژ مشاهده شود، اندازه‌گیری مقاومت سیم‌پیچ درجهٔ آلودگی کنتاکت‌ها را نشان می‌دهد. در انحرافات $\pm 5\%$ باید با آنالیز گاز روغن اطلاعات لازم را در مورد روغن کربنیزه شده بدست آورد.

مقاومت اهمی سیم‌پیچ اساساً اهمی است یعنی مقاومت DC سیم‌پیچ وابسته به درجه حرارت با رابطهٔ:

$$R_w = R_k \frac{235 + \theta_w}{235 + \theta_k}$$

مقاومت اهمی در دمای θ_k گرم R_k ، مقاومت اهمی در دمای θ_w گرم R_w می‌باشد.

لذا مقدار مقاومت نشان داده شده فقط در مقایسه با درجه حرارت مبنا قابل بررسی و قضاوت می‌باشد.

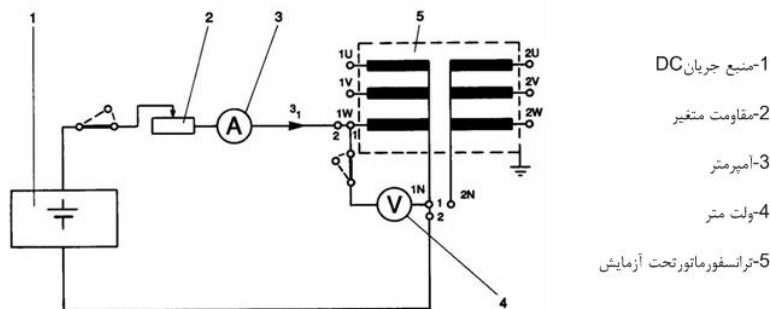
در ترانسفورماتورهای روغنی درجه حرارت سیم‌پیچ معادل متوسط درجه حرارت روغن ترانسفورماتور می‌باشد که حداقل سه ساعت از قطع ولتاژ تحریک آن گذشته باشد. متوسط درجه حرارت میانگین دمای بالا و پائین بوده و تفاوت آنها باید کم باشد. برای رسیدن به این منظور می‌توان روغن را توسط یک پمپ به گردش درآورد.

توجه! (در صورت آلودگی قبلی روغن، به گردش درآوردن آن مجاز نمی‌باشد)

مقاومت سیم‌پیچ به روش (جریان ت ولتاژ) تعیین می‌شود. یک باتری 12-24V (باتری اتومبیل) یک منبع کافی ولتاژ می‌باشد، اما ترجیحاً از یک منبع دائم جریان DC استفاده شود.

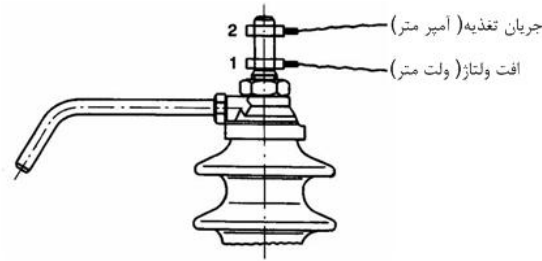
زمانی که از یک باتری اتومبیل استفاده می‌شود باید روشی در نظر گرفت که جریان تقریبی 10A را (با توجه به افت ولتاژ ولت متر) با دقت کافی بتوان قرائت نمود. حد بالای جریان اندازه‌گیری DC تا 10% جریان سیم‌پیچ می‌باشد.

ولت متر باید در مدار قرار گیرد تا از خطای مقاومت انتقالی فیدرهای خط مانع شود زیرا مقاومت اهمی در ترانسفورماتورهای بزرگ قدرت خیلی پائین می‌باشد.



دیاگرام تک خطی اندازه‌گیری مقاومت با استفاده از روش جریان-ولتاژ

				۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	------------	------------

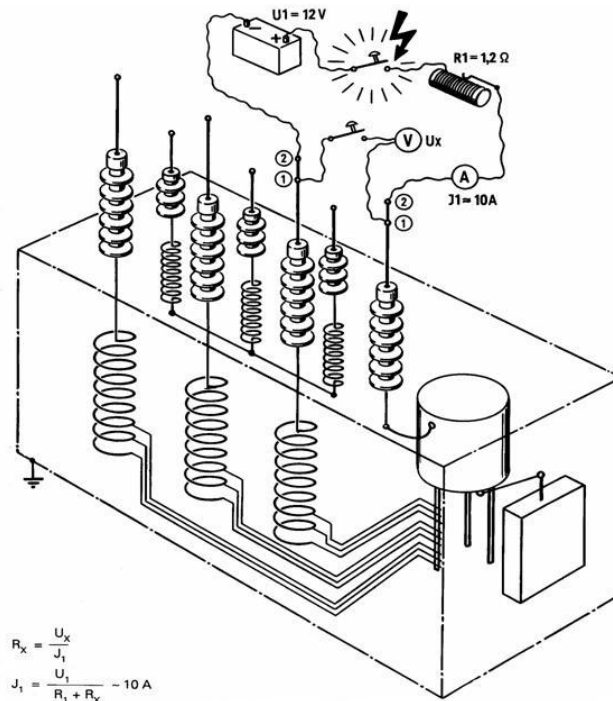


اتصال سرسیم‌های اندازه‌گیری در ترمینال پوشینگ

زمانی که منبع ولتاژ وصل می‌شود، تامل کنید تا جریان اندازه‌گیری به مقدار ثابت خود برسد. قرائت زودتر آن ممکن است خطا باشد و مقدار مقاومت بالاتری بدست آید. وقتی که مقاومت سیم‌پیچ‌های فشار ضعیف بزرگ اندازه‌گیری می‌شود، آنهایی که مقاومت پائین دارند، زمان بیشتری باید منتظر بود تا به حالت ثبات برسند. چنانچه رسیدن به مقادیر خیلی دقیق مهم باشد باید منبع جریان مربوطه بزرگتر باشد (تا 10% جریان سیم‌پیچ) و منبع توان باید به مقدار کافی باشد. ولت‌متر و آمپر‌متر باید هم‌زمان قرائت شوند.

باید توجه داشت وقتی که جریان اندازه‌گیری DC قطع و وصل می‌شود ولت‌متر نباید وصل شود، همچنین کلید قطع نباید وصل شود. مقاومت اهمی هر سیم‌پیچ بین پوشینگ مربوطه و هر فاز و تمام انشعاب‌های تنظیم ولتاژ اندازه‌گیری شود. از خارج قسمت افت ولتاژ سیم‌پیچ و جریان اندازه‌گیری DC مقاومت اهمی سیم‌پیچ بدست می‌آید.

مقادیر اندازه‌گیری شده در مقایسه با نتایج آزمایش کارخانه‌ای (حداکثر انحراف $\pm 5\%$) می‌تواند داشته باشد در غیر اینصورت باید دقیقاً تحلیل گردد.



تصویر مدار اتصال فضائی برای اندازه‌گیری مقاومت اهمی

توجه! پس از قطع مدار باتری مطمئن شوید القاء سیم‌پیچ‌ها تخلیه شده باشد، با اتصال کوتاه سیم‌پیچ از طریق مقاومت اهمی لغزنده سیم‌پیچ را اتصال زمین نمائید.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۱۰.۵.۲ اندازه‌گیری نسبت تبدیل ولتاژ و آزمایش عملکرد کلید تنظیم ولتاژ

با این اندازه‌گیری در ولتاژ پائین (بطور مثال 400-380V)، آزمایش عملکرد کلید تنظیم ولتاژ و آزمایش نسبت تبدیل را توأم می‌توان انجام داد.

در صورت تردید به عیب داخلی، لازم است از عدم وجود گازهای قابل اشتعال یا هوا مطمئن شوید لذا باید قبل از اندازه‌گیری، ترانسفورماتور توسط روغن پر شود تا به واسطه عبور جریان در محل عیب جرقه ایجاد نشده و منجر به آتش‌سوزی یا انفجار نگردد. همچنین لازم است:

- اندازه‌گیری قبل از وصل نمودن ترانسفورماتور انجام گیرد.
- ترانسفورماتور باید مونتاز شده و از روغن پر شود.
- تمامی پوشینگ‌ها باید تمیز شده باشد.
- مخزن ترانسفورماتور باید زمین گردد.

۱۰.۵.۳ اندازه‌گیری نسبت تبدیل توسط مولتی‌متر

فرض کنید ترانسفورماتور تحت آزمایش یک ترانسفورماتور سه فاز با ولتاژ نامی 63000V در سمت HV و ولتاژ نامی 20000V در سمت LV ولتاژ و گروه اتصال YNdII می‌باشد در اینصورت نسبت تبدیل در وضعیتی که کلید تنظیم ولتاژ در حالت نامی قرار دارد برابر با

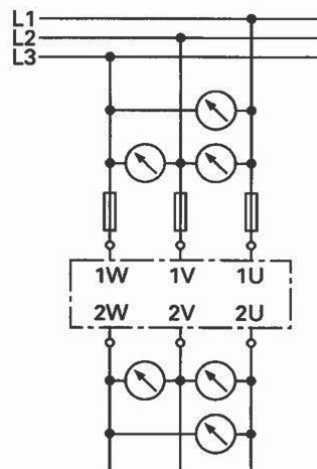
$$\frac{63000V}{20000V} = 3.15 \text{ خواهد بود.}$$

روش اندازه‌گیری:

ولتاژ آزمایش 400V را به صورت سه فاز مابین ترمینال‌های HV (1U-1V-1W) اعمال و سپس توسط مولتی‌متر ولتاژ القاء شده مابین ترمینال‌های LV را اندازه‌گیری نمائید. در اینصورت با توجه به نسبت تبدیل ولتاژ مورد انتظار در هر جفت از ترمینال‌های LV برابر با

$$\frac{400V}{3.15} = 120V \text{ خواهد بود.}$$

اخطار مهم: ولتاژ آزمایش (400V) را فقط از سمت HV اعمال نمائید. در صورت اعمال ولتاژ از طرف LV، ولتاژ زیاد و خطرناک در ترمینال‌های HV پدیدار خواهد شد.



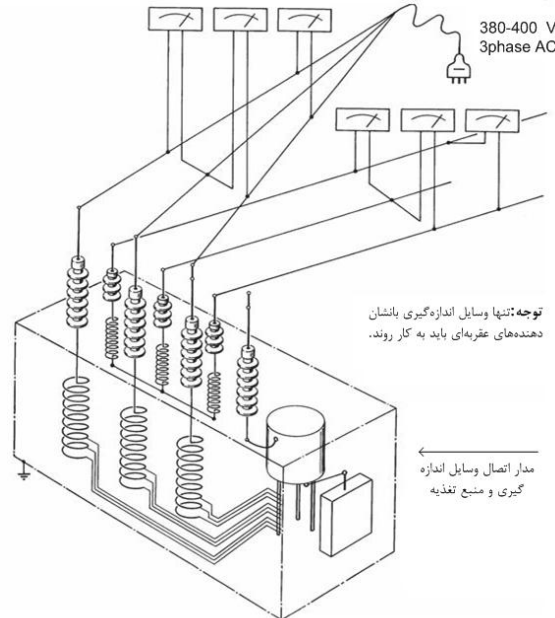
در این روش مولتی‌مترها دارای دقت لازم نمی‌باشند اما اندازه‌گیری ولتاژ فاز به فاز سمت فشار قوی و فشار ضعیف عملاً کافی است.

اندازه‌گیری دقیق تنها توسط دستگاه مخصوص اندازه‌گیری نسبت تبدیل، ممکن است.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۱۰,۵,۴ اندازه‌گیری نسبت تبدیل و صحت عملکرد کلید تنظیم ولتاژ

اندازه‌گیری باید در هر دو سمت فشار قوی و ضعیف انجام گیرد و حفاظت‌های لازم در برابر جریان زیاد، نسبت به افراد به هنگام کار و همچنین سیستم‌های اندازه‌گیری لازم است در نظر گرفته شود.



مدار اندازه‌گیری جهت محاسبه نسبت تبدیل ترانسفورماتور

L3_L1	L2_L3	L1_L2	مثال
~378V	~380V	~382V	ولتاژ خط اندازه‌گیری شده در سمت فشار قوی
~24V	~24.2V	~24.6V	ولتاژ خط اندازه‌گیری شده در سمت فشار ضعیف
15.8	15.7	15.5	$U = \frac{\text{ولتاژ فشار قوی}}{\text{ولتاژ فشار ضعیف}}$
	15.7		\bar{U}_{mean}

مراحل اندازه‌گیری:

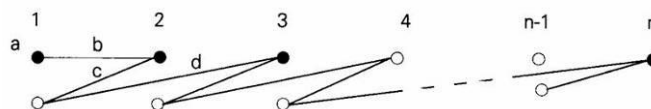
کلید تنظیم ولتاژ را در کمترین حالت مقدار نسبت تبدیل قرار دهید.

کلید تنظیم ولتاژ را یک پله-یک پله تغییر داده و اندازه‌گیری را ادامه دهید.

به پله قبلی برگشته و نوسان عقربه تجهیزات اندازه‌گیری را کنترل و دقت نمائید که در طی تغییر حالت کلید نباید جریان قطع شده و تغییرات ولتاژی مشاهده گردد. (قطع کامل جریان در موقع تغییر وضعیت کلید تنظیم ولتاژ می‌تواند به معنی اشکال در دایورتر سوئیچ‌ها باشد)

به دو پله بعدی که اندازه‌گیری نشده‌اند تغییر وضعیت دهید و مراحل بالا را تکرار کنید.

بندهای ۱، ۲، ۳ را تا آخرین پله تکرار کنید.



1 - 2 - 1 - 2 - 3 - 2 - 3 - 4 n

روش تغییر پله کلید تنظیم ولتاژ (توالی پله‌های ولتاژ)

توجه! پس از تکمیل اندازه‌گیری‌ها، سیم‌پیچ‌ها را به مدت کافی جهت حصول اطمینان از تخلیه الکتریکی اتصال زمین نمائید.

				۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	------------	------------

۱۰,۶ اندازه‌گیری جریان بی‌باری

چنانچه عیوبی از سیم‌پیچی‌ها با اندازه‌گیری مقاومت عایقی یا نسبت تبدیل قابل تشخیص نباشند می‌توان از اندازه‌گیری جریان بی‌باری در ولتاژ پایین (بطور مثال 380-400V) استفاده نمود. اگر گروه اتصال یک ترانسفورماتور سه‌فاز مشخص نباشد، آنرا می‌توان توسط اندازه‌گیری جریان‌های بی‌باری (با اندازه‌گیری جداگانه در طرف‌های LV, HV) و ولتاژ تغذیه تک‌فاز تعیین نمود.

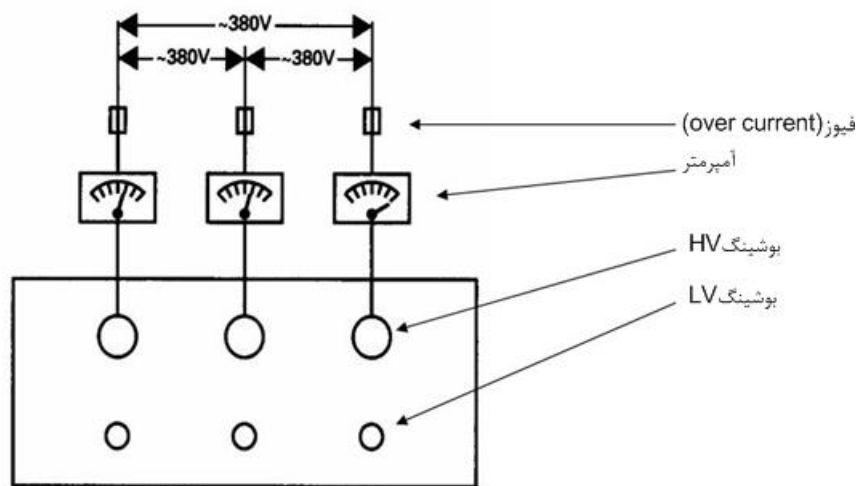
جهت دستیابی به مقادیر اندازه‌گیری مطمئن، پسماند مغناطیسی ناشی از اندازه‌گیری‌های ولتاژ DC نباید در هسته آهنی ترانسفورماتور وجود داشته باشد. لذا جریان‌های بی‌باری باید قبل از تعیین مقاومت سیم‌پیچ اندازه‌گیری شوند.

توجه! اندازه‌گیری جریان بی‌باری به هنگامی که ترانسفورماتور تحت خلاء است مجاز نمی‌باشد.

جریان‌های بی‌باری باید بطور مجزاً در طرف‌های LV, HV اندازه‌گیری شود.

تجهیزات اندازه‌گیری در برابر جریان‌های اضافی به هنگام اتصال ولتاژ ورودی باید حفاظت کافی داشته باشند. زمان اندازه‌گیری جریان

بی‌باری بر روی سیم‌پیچ‌های دارای انشعاب، کلید تنظیم ولتاژ را در حالت حداکثر ولتاژ (بالترین نسبت تبدیل) قرار دهید.



مدار اندازه‌گیری جریان‌ها در سمت HV

معیارهای پذیرش:

در اتصال ستاره: جریان دو فاز با هم برابرند و از جریان فاز سوم بزرگتر می‌باشند. در فاز میانی جریان کمتری وجود دارد و نسبت جریان‌ها تقریباً 1:0.8:1 می‌باشد.

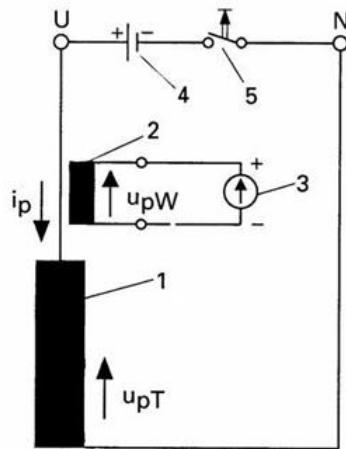
در اتصال مثلث: جریان دوفاز با هم برابرند و کمتر از جریان فاز سوم می‌باشند. جریان بیشتری در فاز بیرونی وجود دارد و نسبت جریان‌ها تقریباً 1:1:1.3 می‌باشد.

در صورت انحراف، جهت اطلاع در مورد معایب داخل سیم‌پیچ یک آنالیز گاز باید انجام گیرد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۱۰،۷ کنترل پلاریته (Polarity) ترانسفورماتور جریان (CT) نصب شده در داخل ترانسفورماتورها

فرآیند زیر جهت کنترل و تعیین پلاریته ترانسفورماتور جریان نصب شده در داخل ترانسفورماتور در محل نصب توصیه می‌گردد.



1-سیم‌پیچ ترانسفورماتور

2-ترانسفورماتور جریان CT

3-آمپر متر DC

4-منبع ولتاژ DC

5-کلید شستی فشاری

مدار آزمایش برای کنترل پلاریته ترانسفورماتور جریان CT

مدار آزمایش نشان داده شده در شکل را ببندید. آمپر متر DC باید دارای حساسیت کافی باشد جهت اندازه‌گیری، از رنج‌های بالای آمپر متر شروع نمائید. با وصل شستی فشاری، جریان نامی در حال افزایش i_p ، ولتاژ القائی u_{pT} را در سیم‌پیچ‌ها القاء می‌کند. با بسته شدن کلید شستی فشاری فوق، اگر پلاریته ترانسفورماتور جریان صحیح باشد، ولتاژ u_{pW} باعث انحراف عقربه آمپر متر در جهت مثبت شده و در هنگام باز شدن کلید شستی در جهت منفی خواهد بود.

□ گواهینامه راه اندازی

□ گواهینامه پیش از آزمایش

نام مشتری:

محل نصب:

شماره سریال:

مدل:

نسبت تبدیل:

توان:

گروه اتصال:

□ ترانسفورماتور شبکه

□ ترانسفورماتور زمین

□ ترانسفورماتور کوره

□ ترانسفورماتور یکسوساز

□ راکتور

	کنترل از راه دور
	توقف مکانیکی حد پائین دور
	توقف مکانیکی حد بالا دور
	میکروسویچ حد آخر
	عملکرد diverter switch دور اهرم به راست
	عملکرد diverter switch دور اهرم به چپ
	قطع اضطراری
	چرخ دنده قفل کننده
	محدوده جریان مجاز
4	کلید تنظیم ولتاژ محدود کردن مکانیکی
5	بدون بار: سیستم بازدارنده الکتریکی
	موقعیت ترانسفورماتور
	شیرها: واحد خنک کننده
6	هواگیری: رله بوخهلتس
	مخزن ت لوله‌ها
	واحد خنک کننده/ادیاتور
	پوشینگ ها LV-MV-HV
	منبع O.L.T.C
	رله فشار شکن
7	مونتاز ترانسفورماتور چرخها
	پایه‌ها
	مونتاز واحد خنک کننده چرخها
	پایه‌ها
8	مخزن، وضعیت قرار گیری افقی
9	زمین کردن: مخزن
	واحد‌های خنک کننده
	لوله‌ها

□ نصب داخلی (مکان مسقف)		□ نصب در فضای آزاد		
	اندازه‌گیری مقاومت عایقی نصب			
	وسیله اندازه‌گیری Migger			
	ولتاژ آزمایش: kv.....؛ دما: °C.....			
	نقاط اندازه‌گیری	مقاومت عایقی (MΩ) پس از		
		1 دقیقه	5 دقیقه	15 دقیقه
1	HV-MV			
	HV-LV			
	MV-LV			
	HV-E			
	MV-E			
	LV-E			
1a	زمین کردن هسته: ولتاژ تست 500V			
	1 دقیقه (MΩ) (...)	5 دقیقه (MΩ) (...)	15 دقیقه (MΩ) (...)	
2	اندازه‌گیری نسبت تبدیل:			
	وسیله اندازه‌گیری:			
	ولتاژ آزمایش:			
3	آزمایش کار کلید تنظیم ولتاژ برای هر دو سوی چرخش			
	کلید تنظیم ولتاژ زیر بار؛ سازنده:			
	O.L.T.C ت شماره سریال			
	نوع:			
	محرکه الکتریکی؛ سازنده:			
	شماره سریال:			
	دور / پله			
	زمان کار / پله S			
	توقف گذر از حد معین			
	توقفات / پس از هر پله توقف نمی‌کند			

**شرح علائم:

- توسط ایران ترانسفو تامین نمیشود

X آزمایش شده و صحیح میباشد.

Ø آزمایش نشده است.

V به پیش آزمایش مراجعه شود

N. تعمیر لازم است.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



23	قطع در اثر جریان زیاد	پمپها فنها
24	جریان روغن	
25	جریان هوا	
26	جریان آب	
27	محدودیت فشار آب	
28	سیستم نشت روغن برای تنظیم خنک کننده - FOW	
29	رله فشار شکن مخزن	
30	دمای اتاقک °C	
31	گروه فن	
	1 روشن °C، خاموش °C	
	2 روشن °C، خاموش °C	
	3 روشن °C، خاموش °C	
	4 روشن °C، خاموش °C	
32	نشاندهنده دما °C	
	نشاندهنده دما °C	
33	ترمومتر	آلارم/قطع °C
	ترمومتر	آلارم/قطع °C
34	ترمومتر مقاومتی	
35	مدل حرارتی	آلارم/قطع °C
	مدل حرارتی	آلارم/قطع °C
	مدل حرارتی	آلارم/قطع °C
36	رنگ:	سالم
		اصلاحات جزئی
37	آزمایش نشتی:	ترانسفورماتور واحد خنک کننده
38	حداقل فاصله بین قطعات مجاور	
39	محتویات تابلوی برق	ترانسفورماتور تجهیزات واحد خنک کننده
40	علائم شناسایی جهت ایمنی و کنترل	
41	استقامت دی الکتریک روغن KV	
	محتوای گاز روغن % حجمی	
	آنالیز گاز روغن	

10	رله بوخهلتس	آلارم	قطع
	مخزن		
	بوشینگ - HV		
	بوشینگ - HV		
	بوشینگ - MV		
	بوشینگ - LV		
	سوراخهای هواگیری جعبه ترمینال نفوذ پذیر میباشند.		
11	فاصله تیغه‌های برقگیر O.L.T.C	mm
12	رله حفاظتی کلید تبدیل بار		
13	بوشینگ ها:		
	ساخته شده توسط:		
	شماره سریال:		
14	فاصله شاخک‌های برقگیر بوشینگ	HV mm HV- زمین mm MV mm MV زمین- mm LV mm	
15	فشارسنج بوشینگ:		
	تنظیم شده در:	bar
	مقدار قرائت شده:	bar؛ در دمای °C
	آیا جهت حمل و نقل از تنظیم خارج شده است؟		
16	سوچ فشار	bar
	آیا جهت حمل و نقل از تنظیم خارج شده است؟		
17	نشان دهنده سطح روغن	مخزن	O.L.T.C
18	حداقل سطح روغن جهت اعلام آلارم (وصل کنتاكت)	مخزن	O.L.T.C
19	رطوبت گیرها	مخزن	O.L.T.C واحد خنک کننده
20	خنک کننده‌های روغن توسط آب		
21	خنک کننده‌های روغن توسط هوا		
22	جهت چرخش	پمپها	
		فنها	

** شرح علائم:

- توسط ایران ترانسفو تامین نمیشود

X آزمایش شده و صحیح میباشد.

Ø آزمایش نشده است.

V به پیش آزمایش مراجعه شود

N. تعمیر لازم است.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



۱۰.۸ معایب احتمالی و روش‌های کنترل و رفع عیب

تجهیزات حفاظتی و نشان‌دهنده‌های مختلف	خطا	علل ممکن	راه‌های رفع عیب
رله بوخهلتس	آلارم رله بوخهلتس	کمبود روغن، جمع شدن هوا، تولید گاز بدلیل عیب داخلی، لرزش ناگهانی، قطع ناشی از خطا	<p>بهره‌برداری ترانسفورماتور می‌تواند ادامه یابد. آزمایشات زیر جهت آنالیز خطا باید هرچه سریعتر صورت گیرد.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. سطح روغن، لوله‌ها و وضعیت شیرها را کنترل کنید. 2. اتصالات الکتریکی را کنترل کنید. 3. عملکرد قطع رله بوخهلتس را کنترل کنید. 4. مقداری از گاز را در محفظه شیشه‌ای بمدت ۵ ساعت قرار داده و آنرا آنالیز کنید. 5. مقداری از گاز را به آنالیزگر گاز وارد کنید. 6. از بالای مخزن (۱ لیتر) روغن نمونه‌گیری کرده و یک آنالیز گاز انجام دهید. 7. از پائین مخزن (۱ لیتر) روغن نمونه‌گیری کرده و از جهت استقامت دی الکتریک کنترل نمائید. مقدار راهنما $1M\Omega/kV$ تقریباً 8. تمامی اتصالات بوشینگ‌ها را باز کرده و اندازه‌گیری‌های زیر را انجام دهید. 8-1. مقاومت عایقی بین سیم‌پیچی‌ها و دیواره مخزن و همچنین بین خود سیم‌پیچی‌ها را اندازه‌گیری کنید. 8-2. اندازه‌گیری نسبت تبدیل توسط تجهیزات اندازه‌گیری و یا بکارگیری ولتاژ کم در سمت HV 8-3. مقاومت سیم‌پیچی را بطریقه DC اندازه‌گیری کنید. 9. نتایج را با گواهی‌نامه‌های تست دستورالعمل‌های کاری مقایسه کنید.
	قطع رله بوخهلتس	کمبود روغن، جریان شدید روغن بواسطه جرقه داخلی، تولید شدید گاز بواسطه عیب داخلی، لرزش شدید، قطع در اثر خطا	<p>شرایط خارج شدن از مدار را حفظ کنید.</p> <p>اندازه‌گیری‌ها و آزمایشات شرح داده شده در بندهای ۱۱ الی ۹ را انجام دهید.</p> <p>ترانسفورماتور را هواگیری کرده و در صورتیکه عیب تشخیص داده نشد و یا علت رفع گردید مجدداً بهره‌برداری گردد.</p>
فشارشکن حفاظتی برای diverter switch	قطع ناشی از بالا آمدن دیافراگم	دیافراگم در اثر خطای ایجاد شده در کلید تنظیم ولتاژ پاره گردیده است.	<p>شرایط عامل قطع سیستم را حفظ نمائید.</p> <p>مکانیسم قطع کننده را کنترل نمائید.</p> <p>diverter switch را باز کرده، کنترل نمائید.</p> <p>مکانیسم قطع کننده را reset کرده و ترانسفورماتور را وارد مدار کنید.</p>
رله حفاظتی کلید تنظیم ولتاژ	قطع بواسطه جریان شدید روغن		
ترموتر مقاومتی	دمای روغن خیلی بالاست		
نشان‌دهنده دما		اضافه بار ترانسفورماتور یا خنک‌کنندگی کم و تنظیم دمای نادرست	<p>بار ترانسفورماتور را کاهش دهید. فن‌ها یا سیستم خنک‌کننده را روشن کنید. سیستم خنک‌کننده را تمیز کنید. موقعیت شیرهای پروانه‌ای را کنترل کنید. تنظیم‌های نادرست دما را تصحیح کنید. ترمومتر را از طریق اندازه‌گیری مقایسه‌ای کنترل کنید. اتصالات الکتریکی و مکانیسم قطع کننده را کنترل کنید. سیستم‌های کنترل کننده تجهیزات خنک‌کننده را کنترل کنید. ترانسفورماتور جریان و ترمومتر را کنترل کنید.</p>
ترموتر عقربه‌ای	دمای سیم پیچ یا روغن خیلی بالاست		
مدل حرارتی			
نشان‌دهنده مغناطیسی سطح روغن	سطح روغن خیلی پائین است	مقدار روغن کافی نمیباشد. (دما پائین است یا روغن کم می‌باشد) نشان دهنده معیوب می‌باشد.	<p>روغن را اضافه کنید.</p>
نشان‌دهنده سطح روغن			نشان‌دهنده را کنترل نمائید.



تجهیزات حفاظتی و نشان دهنده‌های مختلف	خطا	علل ممکن	راههای رفع عیب
نشان دهنده جریان روغن	روغن جریان ندارد	شیر کشویی بسته می‌باشد. لوله‌ها مسدود می‌باشد. لوله نشستی ندارد. پمپ روغن دچار مشکل است. (بدون ولتاژ یا ولتاژ خیلی کم است، سیم‌پیچی‌ها آسیب دیده است، جهت چرخش نادرست است، یا تاقانها آسیب دیده‌اند)	شیر کشویی را باز کنید. لوله‌ها را تمیز کنید. نشستی لوله‌ها را برطرف کنید. پمپ روغن را تمیز کنید. (فیوزها را چک کنید، جهت چرخش موتور را معکوس کنید) قابلیت قطع ناشی از اضافه جریان را کنترل کنید. اتصالات الکتریکی و عملکرد مکانیسم قطع را بررسی کنید.
رله فشار شکن	فشار داخل مخزن زیاد می‌باشد	لوله منبع انبساط بسته است. جرقه الکتریکی شدید داخل مخزن ترانسفورماتور صورت گرفته است	لوله‌ها و شیرهای مسدود کننده را کنترل کنید. ترانسفورماتور را همانطوریکه در بخش "رله بوخهلتس" ذکر شد کنترل کنید.
Motor drive کلید تنظیم ولتاژ زیر بار	مکانیزم محرک با برق نمی‌تواند کار کند.	ولتاژ روی کلید محافظتی موتور وجود ندارد. سوچ حفاظتی موتور در وضعیت کاری خود قرار ندارد. رله‌های K5 یا K6 جذب شده‌اند. یکی از شستی‌های S1 یا S2 گیر کرده است. کنتاکتور K1 موتور یا K2 جذب نمی‌کنند. کنتاکتورهای K1 یا K2 گیر کرده‌اند. کنتاکتور ترمز K3 جذب نمی‌کند. موتور دو فاز شده است.	فیدرهای تغذیه کننده را کنترل کنید. کلید حفاظتی موتور را ببندید. شستی را تعمیر و یا تعویض کنید. فیدرهای تغذیه و کنتاکتورها را کنترل کرده و در صورت لزوم آنها را تمیز یا تعویض نمایید. عیب را برطرف کنید.
* موتور الکتریکی دائماً کار می‌کند.		کنتاکتور ترمز K3 گیر کرده است	آن را تمیز و یا تعویض کنید.
کلید حفاظتی موتور در حین کار قطع می‌کند.		کلید قطع اضطراری روشن بوده و یا گیر کرده است. جریان موتور بواسطه بار اضافی و یا اشکال فازها زیاد است.	کلید قطع اضطراری را تعمیر یا تعویض کنید. موتور درایو را با هندل (بدون بار) حرکت دهید. خدمات پس از فروش را در صورتیکه یک عیب مکانیکی در کلید تنظیم ولتاژ وجود دارد مطلع سازید.
کلید تنظیم ولتاژ بدون بار (off circuit)	بهره‌برداری امکان ندارد. ترانسفورماتور ولتاژ ندارد. رله بوخهلتس گاز دارد.	سیستم تنظیم کننده دارای مشکل است. برقراری کنتاکت مشکل دارد. روی کنتاکتها آلودگی کربنی شکل گرفته	سیستم تنظیم را تعمیر کنید. کلید تنظیم ولتاژ را چندید بار در طی سال در کل محدوده کاریش حرکت دهید. ترانسفورماتور را همانطوریکه در بخش رله بوخهلتس ذکر شد کنترل نمایید. (نکات 1 الی 2)
رطوبت گیر	کریستالهای رطوبت گیر از آبی به صورتی تغییر رنگ می‌دهند و سفید می‌شوند. از پائین-از بالا همه جا	رطوبت جوی بالاست. شیشه محفظه نشستی دارد. رطوبت در منبع انبساط وجود دارد. لوله‌ها و شیشه محفظه نشستی دارد. شیشه محفظه ترک دارد، زمان نگهداری طولانی بوده است.	مواد رطوبت گیر را تعویض کنید. شیشه محفظه را تعویض نمایید. شیشه محفظه را تعویض کرده و یا کاملاً آب‌بندی کنید. نشستی لوله را آب‌بندی کرده و روغن را از نظر محتوای رطوبت کنترل کنید. منبع انبساط را توسط نیتروژن و یا هوای خشک پر کنید.

* این اشکالات معمولاً هشدارهای الکتریکی ندارند.

					تاریخ صدور	۱۳۹۰/۰۸/۳۰
--	--	--	--	--	------------	------------



تجهیزات حفاظتی و نشان دهنده‌های مختلف	خطا	علل ممکن	راههای رفع عیب
ولتاژ شکست الکتریکی روغن	*ولتاژ شکست خیلی پایین است. رطوبت زیاد است.	رطوبت گیرها کار نمی‌کنند و یا طول مدت کار ترانسفورماتور طولانی بوده است. سیستم خنک کننده آب نشستی دارد. سیستم کاهنده فشار آب کار نمی‌کند.	رطوبت گیرها را تحت کار قرار دهید. خنک کننده‌ها را آب‌بندی و یا تعمیر نمایید. با سازنده تماس حاصل نمایید؛ روغن را در صورت لزوم خشک نمایید.
برقگیر حفاظتی پوشینگ‌ها	* غالباً عمل می‌کنند	فاصله بین شاخکها صحیح نیست	فاصله بین شاخکها را تنظیم کرده و آنها را محکم کنید.
کابلشوی‌های روی پوشینگ‌ها	تغییر رنگ روی قسمت‌های مختلف	اتصال ضعیف	کفشکها را تمیز کنید. پیچها را محکم کنید.
تابلوی کنترل	سیستم‌های الکتریکی بدرستی کار نمی‌کنند. کنتاکتها پوسیده و یا آلوده شده‌اند. جعبه‌های دستگاہها تغییر فرم پیدا کرده‌اند.	رطوبت بیش از حد در جعبه کنترل وجود آب و گرد و خاک در تابلوها دمای بیش از حد در داخل تابلوها	گرمکن تابلو را در دمای بالا تنظیم کنید. درب تابلو را آب‌بندی کرده، در صورت لزوم یک فیلتر هوا نصب کنید. تابلو را در برابر تابش نور خورشید محافظت کنید؛ تهویه مناسب فراهم کنید.
اتصال زمین	* اتصال زمین قطع شده است	جریان بیش از حد به دلیل صاعقه و جرقه. حلقه‌های جریان غیر مجاز از اتصال زمینهای مختلف	کنتاکتها را تمیز کرده، پیچها را ببندید و فواصل الکتریکی را کنترل کنید. حلقه‌های جریان را باز کنید. تنها یک زمین با سطح مقطع مناسب کافی است.
فشار سرج پوشینگ HV	فشار روغن در پوشینگ HV بسیار زیاد است. بسیار پایین است	تنظیم نادرست کفشک پوشینگ دارای بار است، دمای روغن بواسطه تابش نور خورشید خیلی زیاد است. کاهش روغن، دمای پائین روغن	کنتاکت را تنظیم کنید. مقدار قرائت شده را کنترل کنید. پوشینگ را کنترل کنید؛ بار ترانسفورماتور را کاهش داده؛ اثر بخشی سیستم خنک کننده را افزایش دهید.
نشان دهنده فشار برای پوشینگ‌ها HV	فشار روغن پوشینگ HV بسیار زیاد است.	تنظیم نادرست کفشک پوشینگ دارای بار است، دمای روغن بواسطه تابش نور خورشید خیلی زیاد است. لرزشهای ناگهانی در ترانسفورماتور.	کنتاکت را تنظیم کنید. نشان دهنده فشار را کنترل کرده و سوچ را Reset کنید. پوشینگ را کنترل کنید؛ بار ترانسفورماتور را کاهش داده؛ اثر بخشی سیستم خنک کننده را افزایش دهید.
نشان دهنده جریان هوا سوچ اختلاف فشار	جریان هوا وجود ندارد و یا کاهش یافته است.	صفحه محافظ یخ زده و یا گرفته شده است. خنک کننده گرفته شده و یا خیلی کثیف است. موتور فن معیوب است (سیم پیچی آسیب دیده و یا بیش از اندازه گرم شده، باتاقانها آسیب دیده‌اند) جهت چرخش نادرست است.	صفحه محافظ را تنظیم کنید، صفحه پره‌های یخ شکن را باز کنید. خنک کننده‌ها را تمیز کنید. سیمهای تغذیه را کنترل کنید. فنها را تعمیر کنید. جهت چرخش را معکوس کنید. سیستم قطع ناشی از افزایش جریان را کنترل کنید. اتصالات الکتریکی و مکانیزم قطع را بررسی کنید.
چشمی کنترل روغن	* مشاهده روغن روی سطح آب	نشستی مدار روغن سیستم خنک کننده	خنک کننده‌ها را آب‌بندی و تعمیر کنید.
الکترودهای نشان دهنده جریان آب	عدم وجود جریان آب و یا جریان کم آب	نشستی آب در سیستم خنک کننده کاهش حجم آب خنک کننده	سطح آب سیستم خنک کننده را با افزودن آن تنظیم کنید. اتصالات الکتریکی را کنترل کنید.

* این اشکالات معمولاً هشدارهای الکتریکی ندارند.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



فهرست مطالب

۲.....Maintenance	فصل یازدهم: مراقبت و نگهداری ترانسفورماتورهای قدرت	
۳.....	زمان بندی بازدید و نگهداری ترانسفورماتورهای قدرت	۱۱,۱
۵.....	چک لیست عملیات نگهداری	۱۱,۲



فصل یازدهم: مراقبت و نگهداری ترانسفورماتورهای قدرت Maintenance

اهمیت کار پیوسته و مطمئن ترانسفورماتورهای قدرت در شبکه ایجاب می‌کند که به اصول فنی و برنامه زمانی منظم نگهداری آنها به دقت توجه شود. مراقبت و نگهداری توسط افراد ماهر و آموزش دیده انجام شده و دستورالعمل‌های شرکت ایران ترانسفو و کاتالوگ سازنده‌های تجهیزات به دقت مطالعه و مورد استفاده قرار گیرد، استفاده از خدمات متخصصین خدمات پس از فروش ایران ترانسفو و مشارکت در دوره‌های مختلف آموزشی ویژه مشتریان توصیه می‌گردد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



۱۱،۱ زمان بندی بازدید و نگهداری ترانسفورماتورهای قدرت

شماره	شرح کار	مدت انجام (ساعت)	دوره زمانی بازدید		
			هفتگی	ماهیهانه	سالیهانه
۱-	مخزن و منبع انبساط (با / بدون محفظه جدا کننده)				
۱-۱	بازرسی دمای روغن	1>	1		
۱-۲	بازرسی رطوبت گیر	1>	1		①
۱-۳	بازرسی سطوح روغن	1>	1		
۱-۴	بازرسی اتصالات پیچ و مهره‌ای و جوش خورده از جهت نشت روغن	1>			
۱-۵	بازرسی رنگ نهایی و تمیز نمودن سطوح	8			
۱-۶	بازرسی سیستم های زمین (زمین حفاظتی)	3			
۱-۷	نمونه گیری روغن (جهت آنالیز روغن) ① ۲ ساعت، چنانچه ماده رطوبت گیر باید تعویض شود.	1>			
۲	کلید تنظیم ولتاژهای زیر بار (On load)				
۲-۱	خواندن تعداد عملکردهای شمارنده موتور الکتریکی	1>			
۲-۲	عبور و در مدار قرار دادن پله‌ها (taps) جهت تمیز کردن کنتاکتهای تنظیم کننده پله‌ها	1>			
۲-۳	بازرسی برقیگیر	1>			
۲-۴	بازرسی بازوهای بیرونی و نشستی روغن اتصالات پیچ و مهره‌ای	1>			
۲-۵	بازرسی مکانیزم محرک کلید تنظیم ولتاژ (Motor - drive)	5			②
۲-۶	بازرسی کلید تنظیم ولتاژ ② یا پس از بار عمل کلید زنی	11			
۳	کلید تنظیم ولتاژها با قطع ولتاژ (Off circuit)				
۳-۱	عبور و در مدار قرار دادن تمامی سرها جهت تمیز نمودن کنتاکتهای تنظیم ولتاژ	1>		1	
۳-۲	بازرسی چفت و بست های الکتریکی	1>		1	
۳-۳	بازرسی موتور الکتریکی	1>		1	
۴	سیستم خنک کننده				
۴-۱	بازرسی دمای روغن	1>	1		
۴-۲	بازرسی شیرهای پروانه‌ای و تیغه‌ای	1>		1	
۴-۳	بازرسی اتصالات پیچ و مهره‌ای و جوش خورده از نظر نشستی روغن	1>		1	
۴-۴	بازرسی پمپ روغن	1>		1	
۴-۵	بازرسی کاسه روغن	1>		1	
۴-۶	بازرسی بادبزن‌ها (فن‌ها)	2		6	
۴-۷	بازرسی نشاندهنده‌های جریان روغن	1>		6	
۴-۸	بازرسی نشاندهنده‌های جریان هوا	1>		6	
۴-۹	بازرسی نشاندهنده‌های جریان آب	1>		6	
۴-۱۰	تمیز نمودن فن‌ها (زمان متوسط برای تقریباً ۱۶ فن)	4		1	③
۴-۱۱	تمیز نمودن خنک کننده‌ها (۲ عدد سیستم خنک کننده روغن/هوا یا روغن/آب)	8		1	④



شماره	شرح کار	مدت انجام (ساعت)	دوره زمانی بازدید		
			هفتگی	ماهانه	سالانه
	در صورت نیاز ①				
۴-۱۲	آچارکشی پیچ‌های تخلیه و هواگیری رادیاتورها	1>		6	
۵	کنترل تابلو فرمان				
۵-۱	آچارکشی کامل اتصالات (حامل جریان الکتریکی) داخلی	1>		1	
۵-۲	بازرسی گرمایش و روشنایی تابلو فرمان	1>		1	
۵-۳	بازرسی تابلو از نظر نشتی آب	1>		1	
۵-۴	تعویض کنتاکت‌های کلیدهای قطع کننده مدار موتور و سایر کنتاکتورها در صورت بروز آسیب ④	4			④
۶	بوشینگ‌ها				
۶-۱	بازرسی فشار روغن در بوشینگ‌ها	1>	1	1	
۶-۲	بازرسی سطح روغن در بوشینگ‌ها	1>		1	
۶-۳	بازرسی نشتی روغن	1>			
۶-۴	تمیز نمودن بوشینگ	8		6	
۶-۵	بازرسی برقگیرهای حفاظتی شاخکی	1>		2	
۶-۶	نمونه‌گیری روغن (جهت آنالیز روغن)	2		5	
۷	جعبه کابل				
۷-۱	بازرسی سطح روغن	1>		1	
۷-۲	بازرسی نشت روغن	1>		1	
۸	ترانسفورماتورهای جریان				
۸-۱	بازرسی اتصالات ترمینالها	1>		1	
۸-۲	بازرسی زمین شدن ترمینالها	1>		1	
۹	نشان‌دهنده‌ها و تجهیزات حفاظتی				
۹-۱	بازرسی رله بوخهلتس	1>		6	
۹-۲	بازرسی رله کلید تنظیم ولتاژ و برقگیر	1>		6	
۹-۳	بازرسی دماسنج دورنما	1>	1		
۹-۴	بازرسی نشان‌دهنده‌های دما	1>		1	
۹-۵	بازرسی دماسنج مقاومتی	1>		1	
۹-۶	بازرسی نمایشگرهای سطح روغن	1>		1	
۹-۷	بازرسی نشان‌دهنده‌های سطح روغن	1>		1	
۹-۸	بازرسی نشان‌دهنده‌های جریان روغن	1>		1	
۹-۹	بازرسی نشان‌دهنده‌های جریان هوا	1>		1	
۹-۱۰	بازرسی نشان‌دهنده‌های جریان آب	1>		1	
۹-۱۱	بازرسی شیرفشارشکن روی مخزن ترانسفورماتور	1>		1	
۹-۱۲	بازرسی گاز داخل رله بوخهلتس توسط آنالیز کننده گاز ⑤	~1			⑤
تاریخ صدور		۱۳۹۰/۰۸/۳۰			



شماره	شرح کار	مدت انجام (ساعت)	دوره زمانی بازدید		
			هفتگی	ماهانه	سالانه
۹-۱۳	تعویض مایع تست در آنالیز کننده گاز ⑤ اگر مقدار زیادی گاز جمع شده باشد.	~1			5

۱۱.۲ چک لیست عملیات نگهداری

توان ترانسفورماتور.....تعداد فاز.....نسبت تبدیل.....
شماره سریال..... نام مشتری.....محل نصب.....
نوع: ترانسفورماتور ژنراتور ترانسفورماتور کوره ترانسفورماتور یکسوساز راکتور ترانسفورماتور زمین

ردیف	شرح کار	دوره های بازرسی توصیه شده	مدت زمان انجام کار (ساعت)	توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود
۱-۱	بازرسی نشتی ها و تمیزی سیستم			توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود
۱-۰۱	مخازن ترانسفورماتورها، درپوش ها، لوله ها	Y	<1	توسط دارنده کامل میشود
۱-۰۲	سیستم خنک کننده با لوله	Y	1	توسط شرکتهای پیمانکاری کامل میشود
۱-۰۳	شیرهای کشویی و اتصالات	Y	1	غیر قابل اجرا
۱-۰۴	بوشینگ ها	Y	<1	ملاحظات
۱-۰۵	کامل	Y	1	
۱-۰۶	کلید تنظیم ولتاژ زیر بار (O.L.T.C)	Y	<1	
۱-۰۷	منع انبساط با لوله (خارجی)	Y	1	
۱-۰۸	منع انبساط (داخلی)	V	V	
۱-۰۹	نشاندننده سطح روغن	6M	<1	
۱-۱۰	جعبه ترانسفورماتور جریان	Y	<1	
۱-۱۱	سیستم های نشان دهنده	Y	1-8	
۲	آزمایشهای عملکردی			
۲-۰۱	رطوبت گیر	M	<1	
۲-۰۲	سیستم های نشان دهنده (عملکرد و کنتاکتها)			
۲-۰۲-۰۱	رله بوخهلتس	Y	<1	
	هشدار دهنده	Y	<1	
	عملکرد قطع	Y	<1	
۲-۰۲-۰۲	حفاظت (diverter switch) کلید بار کلید تنظیم ولتاژ	Y	<1	

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------



ردیف	شرح کار	دوره‌های بازرسی توصیه شده	مدت زمان انجام کار (ساعت)	توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود
۲-۰۲-۰۳	نشان‌دهنده سطح روغن مخزن اصلی ترانسفورماتور	Y	<1	توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود
	نشان‌دهنده سطح روغن مخزن کلید تنظیم ولتاژ زیر بار	Y	<1	توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود
<p>□ لطفاً مربع مورد استفاده را با علامت ضربدر مشخص کنید. (W = هفتگی، M = ماهانه، Y = سالانه، V = متغیر، h = ساعت) - توصیه ایران ترانسفو</p>				
۲-۰۲-۰۴	ترمومتر مدرج	Y	<1	توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود
۲-۰۲-۰۴	تنظیم ترمومتر میله‌ای	Y	<1	توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود
۲-۰۲-۰۵	ترمومتر مقاومتی	Y	<1	توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود
۲-۰۲-۰۶	تنظیم دمای نشان‌دهنده °C.....	Y	<1	توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود
۲-۰۲-۰۷	پمپهای گردش روغن	Y	<1	توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود
۲-۰۲-۰۸	فن‌ها	Y	<1	توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود
۲-۰۲-۰۹	نشان‌دهنده‌های جریان روغن	6M	2	غیر قابل اجرا
۲-۰۲-۱۰	نشان‌دهنده‌های جریان هوا	6M	2	غیر قابل اجرا
۲-۰۲-۱۱	نشان‌دهنده‌های جریان آب	6M	1	غیر قابل اجرا
۲-۰۲-۱۲	نشان‌دهنده چشمی سطح روغن	6M	1	غیر قابل اجرا
۲-۰۲-۱۳	نشان‌دهنده‌های نشتی روغن	6M	2	غیر قابل اجرا
۲-۰۲-۱۴	کنترل فن و پمپ	Y	2	غیر قابل اجرا
۲-۰۲-۱۵	فشار شکن	Y	<1	غیر قابل اجرا
۲-۰۳	سیستم خنک‌کننده			
۲-۰۳-۰۱	دمای روغن ورودی/دمای روغن خروجی	6M	<1	غیر قابل اجرا
۲-۰۳-۰۲	دمای آب ورودی /دمای آب خروجی	6M	<1	غیر قابل اجرا
۲-۰۴	ترانسفورماتورهای جریان			
۲-۰۴-۰۱	ترمینالهای ترانسفورماتورهای جریان	Y	<1	غیر قابل اجرا
۲-۰۴-۰۲	اتصال زمین ترانسفورماتورهای جریان	Y	<1	غیر قابل اجرا
۲-۰۵	کلید تنظیم ولتاژ بدون بار	Y	<1	غیر قابل اجرا
۲-۰۵-۰۱	عبور و در مدار قرار دادن تمام پله‌ها	Y	<1	غیر قابل اجرا
۲-۰۵-۰۲	چفت و بست‌های الکتریکی	Y	<1	غیر قابل اجرا
۲-۰۵-۰۳	مکانیزم محرکه الکتریکی	Y	<1	غیر قابل اجرا
۲-۰۶	بازرسی اتاقهای کنترل	Y	<1	غیر قابل اجرا
۲-۰۶-۰۱	گرمایش، روشنایی	Y	<1	غیر قابل اجرا
۲-۰۶-۰۲	آب‌بندی	Y	<1	غیر قابل اجرا

ردیف	شرح کار	دوره‌های بازرسی توصیه شده	مدت زمان انجام کار (ساعت)	توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود					
				توسط دارنده کامل میشود					
				توسط شرکتهای پیمانکاری کامل میشود					
				غیر قابل اجرا					
۲-۰۶-۰۳	عملکرد کنتاکتور	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۲-۰۶-۰۴	سیم‌بندی کانالها	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۲-۰۶-۰۵	حفاظت در برابر ضربه	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p><input type="checkbox"/> لطفاً مربع مورد استفاده را با علامت ضربدر مشخص کنید. (W = هفتگی، M = ماهانه، Y = سالانه، va = متغیر، h = ساعت)</p> <p>توصیه ایران ترانسفو</p>									
۳	متفرقه	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۳-۰۱	لوازم جانبی (کامل بودن)	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۳-۰۲	پوشش ضد سایش	۷	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۳-۰۳	برق‌گیرهای شاخکی، تنظیم براساس نقشه‌های طراحی	۷	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۳-۰۴	جذب صدا	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۳-۰۵	اتصالات زمین	۷	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۳-۰۶	آنالیز کننده گاز (مایعات تست) (توجه: با توجه به تاریخ، مصرف کنید)	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۴	کلیدهای تنظیم ولتاژ در زیر بار: بازرسی کلید تنظیم ولتاژ زیر بار بر حسب	۷	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۴-۱-۰۱	تعداد کلید زنیهای انجام شده یا مدت زمان کاری	۷	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۴-۰۱-۰۲	تاریخ آخرین بازرسی diverter switch			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۴-۰۲	وضعیت ظاهری رنگ روغن diverter switch	۷	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۴-۰۳	مکانیزم محرک (با طی نمودن تمامی پله‌ها)	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۴-۰۳-۰۱	کنترل کنتاکتور	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۴-۰۳-۰۲	ترمزهای مکانیکی و الکتریکی	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۴-۰۳-۰۳	وضعیت ارتباط پله به پله (inter lock)	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۴-۰۳-۰۴	پوشش ضد سایش	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۵	زمانهای لازم؛ مثلاً، سالانه یا حداقل هر ۵ سال یکبار انجام می‌شود. آنالیز نمونه‌های روغنی که از مخازن زیر گرفته میشود.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۵-۰۱	مخزن ترانسفورماتور	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۵-۰۲	منبع انبساط	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
۵-۰۳	محفظه انتخاب پله تنظیم	۷	<1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		



توسط شرکت ایران ترانسفو کامل میشود							مدت زمان انجام کار (ساعت)	دوره‌های بازرسی توصیه شده	شرح کار	ردیف
توسط دارنده کامل میشود										
توسط شرکتهای پیمانکاری کامل میشود										
غیر قابل اجرا										
<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<1	Y	محفظه بوشینگ	۵-۰۴
<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<1	Y	جعبه ترمینال	۵-۰۵
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			بوشینگ‌های خازنی	۵-۰۶
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<1	V	آنالیز PCB	۶
<input type="checkbox"/> لطفاً مربع را با علامت ضربدر مشخص کنید. (W = هفتگی، M = ماهانه، Y = سالانه، V = متغیر، h = ساعت) <input type="radio"/> توصیه ایران ترانسفو										
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			جعبه کابل	۷
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<1	V	خشک کردن اجزاء آببندی کننده جعبه کابل	۷-۰۱
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<1	V	نفوذ رطوبت در اجزاء آببندی کننده	۷-۰۲
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<1	V	رطوبت جمع شده در درپوشهای کابل پر شده از هوا	۷-۰۳
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			آزمایشهای الکتریکی ترانسفورماتور	۱۰
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1-3	V	اندازه‌گیری مقاومت عایقی سیم‌پیچ	۱۰-۱
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1-4	V	اندازه‌گیری نسبت تبدیل	۱۰-۲
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1-4	V	جریان بی‌باری	۱۰-۳
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1-8	V	مقاومت سیم‌پیچ	۱۰-۴
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	V	2Y	ضریب تلفات دی‌الکتریک در ترانسفورماتور	۱۰-۵
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	V	2Y	ضریب تلفات دی‌الکتریک در بوشینگ‌های خازنی	۱۰-۶
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			اندازه‌گیری امپدانس سیم‌پیچ‌ها	۱۰-۷
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			تستهای الکتریکی لوازم جانبی	۱۱
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1-8	V	مقاومت عایقی سیم‌بندی‌ها	۱۱-۰۱
						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1-8	V	مقاومت عایقی موتورها	۱۱-۰۲
<input type="checkbox"/> لطفاً مربع را با علامت ضربدر مشخص کنید. (W = هفتگی، M = ماهانه، Y = سالانه، V = متغیر، h = ساعت)										



فهرست مطالب

فصل دوازدهم: دستورالعمل تعمیرات	۲
تعمیرات جزئی	۱۲,۱
تعمیرات اساسی	۱۲,۲
تمهیدات فرآیند تعمیرات	۱۲,۳
رفع نشتی روغن	۱۲,۴
رفع نشتی با پمپ خلاء	۱۲,۵
جوشکاری	۱۲,۶

فصل دوازدهم: دستورالعمل تعمیرات

۱۲,۱ تعمیرات جزئی

تعمیرات جزئی مورد نیاز در سایت ترانسفورماتور در دوره ضمانت (در صورت رعایت کامل شرایط ضمانت) به عهده شرکت ایران ترانسفو می‌باشد.

تعمیرات جزئی مورد نیاز ترانسفورماتور در سایت پس از زمان سپری شدن دوره گارانتی شامل موارد:

۱. رفع نشتی روغن
۲. تعویض قطعات یدکی (سیلیکاژل رطوبت گیر، فن‌ها، تجهیزات تابلوهای کنترل و ...)
۳. اصلاح رنگ آمیزی
۴. تعویض روغن

۱۲,۲ تعمیرات اساسی

شامل:

- تعویض پوشینگ‌های فشار قوی
- تعمیرات کلید تنظیم ولتاژ یا تعویض آن
- رفع اتصال بدنه هسته و اکتیوپارت
- رفع عیب سیم‌پیچ‌ها
- تعویض سیم‌پیچ‌های سوخته
- تعویض قطعات عایقی خاص
- افزایش تجهیزات خنک‌کننده
- رفع تخلیه‌های جزئی (کرونا)
- تعویض مخزن

توصیه می‌شود تعمیرات اساسی توسط شرکت خدمات پس از فروش ایران ترانسفو یا شرکت‌های معتبر و مورد تایید تعمیرات ترانسفورماتورهای قدرت و با هماهنگی و اطلاع شرکت ایران ترانسفو انجام گیرد.

۱۲,۳ تمهیدات فرآیند تعمیرات

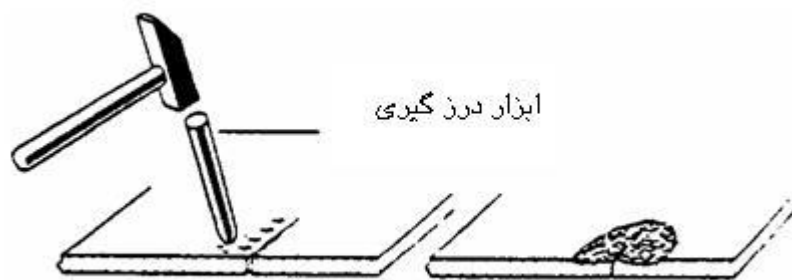
۱. در زمان تعمیر ترانسفورماتور کلیه شرایط ایمنی و بهداشتی و زیست‌محیطی مندرج در فصل دوم باید مورد توجه قرار گیرد.
۲. انجام تعمیرات در پست‌هایی که برق دار می‌باشند اکیداً ممنوع است.
۳. قابلیت دسترسی و فضای مورد نیاز جهت تجهیزات کمکی مانند نردبان، داربست و جرثقیل بررسی و فراهم گردد.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۴. امکان وقوع حوادث که در حین تعمیرات ممکن است پیش آید، بررسی شود. سلسله مراتب تعمیرات لازم را مشخص نموده و تجهیزات آنها را ابتدا فراهم نمائید.
۵. امکانات موجود و لازم جهت جمع‌آوری و مهار جریان روغن ترانسفورماتور را در مواردی که ممکن است یکباره مقدار زیادی از روغن ترانسفورماتور بیرون بریزد بررسی نمائید.
۶. مسیر عبور روغن (کانال مربوطه) و عوامل جذب‌کننده روغن (مانند خاک اره) را آماده نمائید.
۷. به توصیه‌های سازندگان تجهیزات مطابق کاتالوگ‌های مربوطه توجه نمائید

۱۲.۴ رفع نشتی روغن

- ابتدا آلودگی و روغن را از محل نشتی پاک کنید (با تینر فوری و یا مشابه آن)
- محل تمیز شده را توسط مخلوط تینر و مل (خاک بتونه) آغشته نمائید، پس از مدتی محل نشتی نمایان می‌شود (مدت زمان آن به میزان فرار بودن تینر و دمای نشتی بستگی دارد).
- توسط سمباده و یا هر وسیله دیگر و با ضربه، اطراف منفذ نشتی را با سمبه پرچ کنید که منفذ مسدود شود. در دیواره‌های مخزن با ضخامت حداقلی 8mm مسدود نمودن منفذهای نشتی کفایت می‌کند (منفذ بطور موقت مسدود می‌گردد) و باید متعاقباً از چسب یا جوشکاری استفاده نمایند.
- ترک خوردگی را با جوشکاری ببوشانید.



پرچ با سمبه

۱۲.۵ رفع نشتی با پمپ خلاء

جهت رفع نشتی‌های بزرگتر با استفاده از پمپ خلاء می‌توان از بالای مخزن (مثلاً از لوله رطوبت‌گیر) خلاء ایجاد نمود و سپس با تعویض واشرهای مربوطه یا در صورت نیاز به جوشکاری، نشتی را رفع نمود. (در صورتی که منبع انبساط نسبت به خلاء مقاوم باشد).

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------

۱۲,۶ جوشکاری

- جوشکاری باید دقیق و در حداقل زمان لازم انجام شود تا حتی الامکان از اعمال دمای بالا به روغن جلوگیری شود (دستورالعمل‌های ایمنی جوشکاری را کاملاً رعایت نمائید).
- جوشکاری برق باید ترجیحاً با الکتروود صورت گیرد. سطح رنگ موجود را توسط سمباده و یا سنگ دستی در محل جوشکاری بردارید و پس از پاک کردن چربی و گریس در صورت لزوم نشتی‌های بزرگ باید ابتدا توسط سمبه و پرچ تا حدی برطرف شود تا از نفوذ قوس‌الکتریکی به داخل مخزن جلوگیری شود.
- با توجه به حداکثر طول درز پیش‌بینی شده الکتروود مناسب برای فولاد ST37 انتخاب نمائید، در انتخاب آمپر جوشکاری برای قوس و دمای مطلوب ضوابط فنی جوشکاری را رعایت نمائید.
- برای درزگیری رادپاتورهای کنگره‌ای از جوشکاری اکسی‌استیلین استفاده نمائید و حرارت زیاد ایجاد شده را کنترل نمائید. جوشکاری بایستی در بالای سطح روغن به استثنای لبه‌های بالا آمده و قطعات کناری انجام شود.
- در لحیم‌کاری اتصالات مسی، نقاطی که باید لحیم شوند توسط یک تکه پارچه پرزدار تمیز نمائید در صورت لزوم کاغذ عایق موجود در دو طرف نقطه‌ای که باید لحیم شود را پاره کنید تا عمل لحیم‌کاری بدون مشکل صورت گیرد و ناحیه اطراف محل لحیم‌کاری را با مواد عایقی مانند Nefalit (یا مشابه آن) بپوشانید. (سپس مجدداً عایق‌کاری نمائید)
- در استفاده از جوش برنج مطابق استاندارد DIN 8513 از الکتروود و ترجیحاً L-AG45S_n.DIN استفاده کنید و جوشکاری برنج را با یک مشعل جوش استاندارد اکسی‌استیلین و شعله کم انجام دهید.

					۱۳۹۰/۰۸/۳۰	تاریخ صدور
--	--	--	--	--	------------	------------