تپ چنجر تحت بار
R®OILTAP

دستورالعمل بهره برداری

FA 4427379/01

© کلیه حقوق محفوظ است و متعلق به Maschinenfabrik Reinhausen است

پخش و تولید مجدد این سند، استفاده از آن و ارائه محتوای آن به سایر افراد، اکیداً ممنوع است، مگر اینکه صراحتاً اجازه این کار صادر شده باشد.

در صورت عدم پیروی از این امر، شما متعهد به جبران خسارت خواهید بود. در صورت ارائه حق ثبت، مدل ها یا طراحی های مصرفی، کلیه حقوق محفوظ خواهد بود.

ممکن است محصول از زمان انتشار این سند، تغییر یافته باشد.

ما از این حق برخوردار هستیم که اطلاعات فنی، طراحی و محدوده ارائه محصول را تغییر دهیم.

به طور کلی اطلاعات ارائه شده و توافق نامه های موجود در زمان بررسی قیمت ها و سفارش های جداگانه، لازم الاجرا هستند.

دستورالعمل های کارکرد اصلی به زبان آلمانی است.

فهرست مطالب

1 مقدمه 6
1.1 سازنده 6
1.2 کامل بودن 6
1.3 نگهداری 6
1.4 راهنمای علامتگذاری 6
1.4.1 سیستم ارتباطی خطرات 6
1.4.2 سیستم اطلاعات 8
1.4.3 سیستم دستورالعملها 8

2 ایمنی 10
2.1 کاربری مناسب 10
2.2 استفاده نادرست 11
2.3 دستورالعملهای ایمنی اساسی 11
2.4 صلاحیتهای کارکنان 13
2.5 تجهیزات محافظت شخصی 14

3 شرح محصول 15
3.1 تپ چنجر تحت بار 15
3.1.1 شرح عملکرد 15
3.1.2 تنظیم/نسخه ها 16
3.1.3 پلاک محصول و شماره سریال 18
3.1.4 دستگاههای حفاظتی 18
3.2 درایو شفت 25
3.2.1 توصیف عملکرد 25
3.2.2 طراحی/نسخهها 25
3.3 فیلتر روغن OF 100 30

4 راهاندازی 31
4.1 راهاندازی ترانسفورماتور در سایت بهرهبرداری 31
4.1.1 پر کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار با سیال عایق 31
4.1.2 هواگیری سر تپ چنجر تحت بار و لوله مکش روغن 33
4.1.3 بررسی دستگاه موتور درایو 34
4.1.4 بررسی رله حفاظتی 35
4.1.5 بررسی رله فشاری 36
4.1.6 راهاندازی ترانسفورماتور 36

فهرست مطالب

5 بهرهبرداری 38
5.1 بهرهبرداری از دستگاه موتور درایو با هندل دستی 38

6 رفع ایراد 40
6.1 عمل کردن رله حفاظتی و راهاندازی دوباره ترانسفورماتور 42
6.1.1 شیر یکطرفه در موقعیت بهرهبرداری 42
6.1.2 شیر یکطرفه در موقعیت خاموش 42
6.1.3 راهاندازی دوباره ترانسفورماتور 43
6.2 عمل کردن رله فشاری و برگرداندن ترانسفورماتور به بهرهبرداری 44
6.2.1 حسگر در موقعیت بهرهبرداری ((OPERATION 44
6.2.2 حسگر در حالت خاموش ((OFF 44
6.2.3 راهاندازی دوباره ترانسفورماتور 45

7 تعمیر و نگهداری 46
7.1 بازرسی 47
7.2 فواصل سرویس و نگهداری 47
7.3 تعویض روغن 51
7.4 انجام اندازهگیری مقاومت مستقیم در ترانسفورماتور 51

8 اطلاعات فنی 52
8.1 شرایط محیطی مجاز 52
8.2 اطلاعات فنی رله حفاظتی 52
8.3 مدلهای ویژه رله حفاظتی 54
8.3.1 رله حفاظتی با کنتاکت چنج اور CO به عنوان سوئیچ قطع 54
8.3.2 رله حفاظتی با چند کلید مغناطیسی تیغهای 55
8.4 اطلاعات فنی رله فشاری 56
8.5 میزان مجاز مقاومت عایقی و مقدار آب در سیالات عایق 57

9 طراحیها 58
9.1 OILTAP® R، نقشه نصب برای اندازه سلکتور C/D (896705) 58
9.2 OILTAP® R، نقشه نصب برای اندازه سلکتور E (897873) 59
9.3 OILTAP® R, R I 2002/2003-C/D, R I 3003-C/D، پل های اتصال موازی صفحه سلکتور (896706) 60
9.4 OILTAP® R, R I 2002/2003-E, R I 3003-E، پل های اتصال موازی صفحه سلکتور (898713) 61
9.5 OILTAP® R، سر تپ چنجر تحت بار (893899) 62
9.6 OILTAP® R، فلنج شیر فشار شکن (895168) 63
9.7 الگوی پیگیری برای سر تپ چنجر تحت بار (890183) 64
9.8 OILTAP® R، فلنج نگهدار برای نصب تانک بل تایپ تا Um=300 kV (896762) 65

9.9 OILTAP® R، فلنج نگهدار برای نصب تانک بل تایپ تا Um=362 kV (725912) 66
9.10 OILTAP® R، کنتاکت های اتصال تپ سلکتور و کنتاکت های اتصال چنج اور سلکتور برای اندازه سلکتور E (897868)..... 67
9.11 آچار سوکت برای پیچ تخلیه کروزن (890182) 68
9.12 گیربکس انتهایی CD 6400، نقشه ابعادی (892916) 69

واژهنامه..... 70

1 مقدمه

این فایل فنی توضیحات کامل برای نظارت هنگام بهرهبرداری، حذف خطاها و تعمیر و نگهداری را در بر دارد.

این فایل همچنین شامل دستورالعملهای ایمنی و اطلاعات عمومی درباره محصول است.

اطلاعات مربوط به نصب در دفترچه راهنمای نصب و راهاندازی یافت میشود.

این فایل فنی منحصراً برای پرسنل متخصص آموزشدیده و مجاز تهیه شده است.

1.1 سازنده

شرکت سازنده:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstraße 8
93059 Regensburg
تلفن: 0-90 41/40 9 (+49)
رایانامه: sales@reinhausen.com

اطلاعات بیشتر درباره محصول و کپیهایی از این فایل فنی در صورت نیاز از طریق این نشانی در دسترس است.

1.2 کامل بودن

فایل فنی بدون مستندات پشتیبان ناقص است.

اسناد زیر به عنوان مستندات پشتیبان شناخته میشوند:

- دستورالعملهای بازکردن بستهبندی
- موارد ارائه شده همراه با دستگاه
- گزارش تست عادی
- دیاگرامهای اتصالات
- طراحیهای ابعادی
- تأیید سفارش

1.3 نگهداری

این فایل فنی و همه مستندات پشتیبان را همواره برای مراجعات آینده در دسترس نگه دارید.

1.4 راهنمای علامتگذاری

1.4.1 سیستم ارتباطی خطرات

در این فایل فنی هشدارها به شرح زیر نشان داده میشوند.

1.4.1.1 هشدارهای مربوط با بخشها

هشدارهای مربوط به بخشها به تمام یک فصل یا بخش، زیربخش یا چندین پاراگراف در این فایل فنی ارجاع میدهند. برای هشدارهای مربوط به بخشها از قالب زیر استفاده میشود:

⚠ هشدار

نوع خطر!

منبع و پیامد خطر.

▶ اقدام

▶ اقدام

1.4.1.2 اطلاعات هشدار تعبیه شده در دستگاه

هشدارهای مندرج به قسمت خاصی از یک بخش اشاره دارند. این هشدارها برای واحدهای کوچکتر اطلاعات نسبت به هشدارهای مرتبط با بخشها به کار میروند. هشدارهای مندرج از قالب زیر استفاده میکنند:

⚠ خطر! دستورالعمل جلوگیری از یک وضعیت خطرناک.

1.4.1.3 کلمههای اخطار و تصاویر

از این کلمات هشدار استفاده میشود:

کلمه هشدار	تعریف
خطر	وضعیت خطرناکی را نشان میدهد که اگر از آن پرهیز نشود، منجر به مرگ یا جراحت جدی خواهد شد.
هشدار	وضعیت خطرناکی را نشان میدهد که اگر از آن پرهیز نشود، میتواند منجر به مرگ یا جراحت جدی شود.
احتیاط	وضعیت خطرناکی را نشان میدهد که اگر از آن پرهیز نشود، میتواند منجر به جراحت جزئی یا محدود شود.
توجه	اقداماتی را نشان میدهد که لازم است برای پیشگیری از آسیب به اموال انجام شوند.

جدول 1: کلمات هشدار در اعلانهای هشدار

تصویرنگاشتهای هشدار خطر

تصویرنگاشت	تعریف
	هشدار نقطه خطر
	هشدار ولتاژ الکتریکی خطرناک
	هشدار مواد قابل اشتعال
	هشدار خطر واژگون شدن
	هشدار خطر شکستن

جدول 2: تصویرنگاشتهای مورد استفاده در اعلانهای هشدار

1.4.2 سیستم اطلاعات

اطلاعات به نحوی طراحی شدهاند تا فهم رویههای خاص را آسان کنند و بهبود بخشند. در این فایل فنی اطلاعات به این شرح نشان داده میشوند:

اطلاعات مهم.

1.4.3 سیستم دستورالعملها

این فایل فنی دربرگیرنده دستورالعملهای یکمرحلهای و چندمرحلهای است.

دستورالعملهای یکمرحلهای

ساختار دستورالعملهایی که فقط از یک مرحله فرایندی تشکیل میشوند به شرح زیر است:

هدف اقدام

✓ نیازمندیها (اختیاری).

▶ مرحله ۱ از ۱.

⇦ نتیجه این مرحله (اختیاری).

⇦ نتیجه این اقدام (اختیاری).

دستورالعملهای چندمرحلهای

ساختار دستورالعملهایی که از چند مرحله فرایندی تشکیل میشوند به شرح زیر است:

هدف اقدام

✓ نیازمندیها (اختیاری).

1. مرحله ۱

⇦ نتیجه این مرحله (اختیاری).

2. مرحله ۲

⇦ نتیجه این مرحله (اختیاری).

⇦ نتیجه این اقدام (اختیاری).

2 ایمنی

- جهت آشنایی با محصول، این فایل فنی را کاملاً مطالعه کنید.
- این فایل فنی بخشی از این محصول به شمار میرود.
- دستورالعملهای ایمنی ارائهشده در این فصل را بخوانید و رعایت کنید.
- برای پرهیز از خطرات مربوط به عملکرد، هشدارهای موجود در این فایل فنی را بخوانید و رعایت کنید.
- این محصول بر اساس آخرین فناوریهای روز دنیا ساخته شده است. با این حال، احتمال رخ دادن خطرات جانی و نقص عضو کاربر یا اختلال در عملکرد محصول و سایر داراییهای فیزیکی ناشی از عملکرد درصورت استفاده نادرست وجود دارد.

2.1 کاربری مناسب

این محصول یک تپ چنجر تحت بار است که برای تنظیم نسبت انتقال ترانسفورماتور بدون اختلال در جریان باردهی مورد استفاده قرار میگیرد. این محصول منحصراً برای استفاده در سیستمها و تأسیسات دارای انرژی الکتریکی طراحی شده است. چنانچه این محصول طبق انتظار و مطابق با الزامات و شرایط مشخصشده در این فایل فنی و نیز با توجه به اعلانهای هشدار مذکور در این فایل فنی و الصاقشده به محصول استفاده شود، هیچ آسیبی به افراد، داراییها یا محیطزیست وارد نخواهد شد. این امر در سراسر عمر سرویس محصول، از هنگام تحویل تا نصب و بهرهبرداری تا جداسازی و دفع ضایعات صادق خواهد بود.

موارد زیر کاربردهای موردنظر دستگاه تلقی میشوند:

- از محصول فقط برای ترانسفورماتور/دستگاه موتور درایو مشخصشده در سفارش استفاده کنید.
- چنانچه تپ چنجر تحت بار و لوازم جانبی تپ چنجر تحت بار برای یک سفارش به صورت یک مجموعه عرضه شدهاند، شماره سریالهای تپ چنجر تحت بار و لوازم جانبی تپ چنجر تحت بار (درایو، درایو شفت، گیربکس انتهایی، رله حفاظتی و غیره) میبایست مطابقت داشته باشد.
- استاندارد معتبر برای این محصول و سال انتشار آن در پلاک محصول ذکر شده است.
- از این محصول مطابق با این فایل فنی ارائهشده و شرایط حمل و اطلاعات فنی توافقشده بهرهبرداری کنید.
- مطمئن شوید تمام کارهای لازم توسط کارکنان واجد شرایط انجام شود.
- از تجهیزات و ابزارهای مخصوص موجود در بسته محصول فقط جهت کاربردهای مشخصشده و مطابق با مشخصات مندرج در این سند فنی استفاده کنید.از تجهیزات و ابزارهای مخصوص موجود در بسته محصول فقط جهت کاربردهای مشخصشده و مطابق با مشخصات مندرج در این سند فنی استفاده کنید.

شرایط بهرهبرداری الکتریکی مجاز

افزون بر دادههای طراحی مطابق با تأیید سفارش، محدودیتهای زیر را برای جریان عبوری و ولتاژ پله رعایت کنید:

در نسخه استاندارد، تپ چنجر تحت بار برای جریان متناوب سینوسی ۵۰/۶۰ هرتز با شکل منحنی متقارن با محور صفر طراحی شده است و میتواند ۲ برابر جریان اسمی عبوری r_I در ولتاژ پله اسمی ir_U سوئیچ کند.

برای مدت کوتاهی میتوان حداکثر تا ۱۰٪ از ولتاژ پله اسمی ir_U فراتر رفت، به شرطی که از ظرفیت پله اسمی StN_P مجاز برای این ولتاژ پله بیشتر نشود.

2.2 استفاده نادرست

استفاده از محصول به روشی بهجز آنچه در بخش استفاده درست شرح داده شده است، استفاده نادرست تلقی میشود. افزون بر آن، موارد زیر را هم رعایت کنید:

شرایط بهرهبرداری الکتریکی ممنوع

هرگونه شرایط بهرهبرداری که با دادههای طراحی مطابق با تأیید سفارش سازگار نباشد، ممنوع است.

شرایط بهرهبرداری ممنوع ممکن است بهدلیل اتصال کوتاه و نیز جریانهای هجومی ضربهای هنگام برقدار کردن ترانسفورماتورها یا ماشینهای الکتریکی دیگر رخ دهد. این موضوع در مورد خود ترانسفورماتور موردنظر و نیز ترانسفورماتورها و ماشینهای الکتریکی دیگری که بهصورت الکتریکی سری یا موازی به آن متصل هستند صادق است.

رخداد ولتاژهای بالاتر ممکن است ناشی از تحریک بیش از حد ترانسفورماتور مثلاً به دنبال بارگذاری باشد.

بهرهبرداریهای خارج از شرایط مجاز بهرهبرداری میتواند منجر به جراحت افراد و آسیب به محصول شود.

- با انجام اقدامات مناسب از چنین بهرهبرداریهایی خارج از شرایط بهرهبرداری مجاز پیشگیری کنید.

2.3 دستورالعملهای ایمنی اساسی

برای پیشگیری از حوادث، اختلالات کاری و آسیب و خرابی و نیز آثار مخرب ناپذیرفتنی به محیط زیست، افرادی که مسئول حملونقل، نصب، بهرهبرداری، تعمیر و نگهداری و دفع این محصول یا قطعات این محصول هستند باید نسبت به موارد زیر اطمینان حاصل کنند:

تجهیزات محافظت شخصی

لباسهای نامناسب یا گشاد خطر گیر کردن یا گیر افتادن در قطعات دوار و نیز خطر گیر کردن به قطعات بیرونزده را افزایش میدهد. این موضوع باعث خطرات جانی و نقص عضو میشود.

- برای فعالیت های مربوطه از تجهیزات حفاظتی شخصی مانند کلاه ایمنی، دستکش کار و غیره استفاده کنید.
- هرگز از تجهیزات محافظت شخصی آسیبدیده استفاده نکنید.
- هرگز از حلقه ازدواج، گردنبند یا جواهرات دیگر استفاده نکنید.
- اگر مویتان بلند است، توری مو بپوشید.

محیط کار

محیط کار کثیف و کمنور میتواند به حادثه منجر شود.

- محیط کار را تمیز و مرتب نگهدارید.
- مطمئن شوید که نور محیط کار خوب باشد.
- از قوانین قابل صدق کشور مربوطه برای پیشگیری از حادثه پیروی کنید.

کار هنگام بهرهبرداری

فقط هنگامی باید از محصول بهرهبرداری کنید که در شرایط بهرهبرداری مناسبی باشد. درغیراینصورت، خطر جانی و نقص عضو خواهد داشت.

- قابلیت اطمینان عملکردی تجهیزات ایمنی را بهطور مرتب بررسی کنید.
- فرآیند بازرسی، فرآیند تعمیر و نگهداری و فواصل زمانی تعمیر و نگهداری مشروح در این فایل فنی را رعایت کنید.

محافظت در برابر انفجار

گازها، بخارها و غبارهای با قابلیت اشتعال یا انفجار بالا میتوانند منجر به انفجار و آتشسوزی جدی شوند. این موضوع خطرات جانی و نقص عضو را افزایش میدهد.

- محصول را در جایی که خطر انفجار وجود دارد، نصب یا بهرهبرداری نکنید و روی آن کارهای تعمیر و نگهداری انجام ندهید.

علامتگذاریهای ایمنی

علامتگذاریهای ایمنی روی این محصول عبارتاند از علامتهای هشدار و پلاکهای اطلاعات ایمنی. این موارد جنبه مهمی از مفهوم ایمنی هستند.

- تمام علامتگذاریهای ایمنی روی محصول را رعایت کنید.
- مطمئن شوید تمام علامتگذاریهای ایمنی روی محصول دستنخورده و خوانا باقی بمانند.
- علامتگذاریهای ایمنی آسیبدیده یا افتاده را عوض کنید.

شرایط محیطی

برای اطمینان از بهرهبرداری ایمن و قابل اطمینان، از محصول فقط باید در شرایط محیطی مشخصشده در اطلاعات فنی بهرهبرداری شود.

- شرایط بهرهبرداری مشخصشده و الزامات محل نصب را رعایت کنید.

مواد کمکی و مواد بهرهبرداری

مواد کمکی و مواد بهرهبرداری که توسط سازنده تأیید نشده باشند میتوانند به جراحات شخصی، آسیب به اموال و عدم کارکرد صحیح محصول منجر شوند.

- تنها از سیالات عایق [|بخش 8.1, صفحه 52] تأییدشده توسط سازنده استفاده کنید.
- فقط از شیلنگها، لولهها و تجهیزات پمپ رسانا و متصل به زمین که برای مایعات قابل اشتعال تأیید شدهاند استفاده کنید.
- فقط از روانکنندهها و مواد کمکی تأییدشده توسط سازنده استفاده کنید.
- با سازنده تماس بگیرید.

تغییر و تبدیل

تغییرات غیرمجاز یا نامناسب در محصول میتواند به جراحت شخصی، تخریب داراییهای فیزیکی و مشکلات عملکردی منجر شود.

- فقط پس از مشورت با Maschinenfabrik Reinhausen GmbH نسبت به تغییر در محصول اقدام کنید.

قطعات یدکی

قطعات یدکی که توسط Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تأیید نشده باشند میتوانند به جراحت شخصی یا آسیب به محصول یا نقص عملکردی آن منجر شوند.

- فقط از قطعات یدکی که توسط Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تأیید شده باشد استفاده کنید.
- با Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تماس بگیرید.

2.4 صلاحیتهای کارکنان

فرد مسئول مونتاژ، راهاندازی، بهرهبرداری، تعمیر و نگهداری و بازرسی باید اطمینان حاصل کند که پرسنل واجد شرایط و صلاحیتهای کافی باشند.

تکنسین برق مجرب

تکنسین برق مجرب دارای صلاحیت فنی است و بنابراین دانش و تجربه لازم را دارد و از استانداردها و مقررات قابل اطلاق به خوبی اطلاع دارد. تکنسین برق مجرب در زمینههای زیر نیز مهارت دارد:

- میتواند خطرات بالقوه را مستقلاً شناسایی کند و از آنها پرهیز نماید.
- میتواند روی سیستمهای الکتریکی کار کند.
- مشخصاً برای کار در محیطهایی که کار میکند آموزش دیده است.
- باید الزامات مقررات قانونی قابل اطلاق برای پیشگیری از حادثه را برآورده کند.

تکنسینهای برق آموزشدیده

تکنسین برق آموزشدیده، دستورالعمل و راهنماییهای مرتبط با وظایف محوله و خطرات بالقوه در صورت کاربرد نامناسب و نیز دستگاههای محافظ و اقدامات ایمنی را از تکنسین برق مجرب دریافت میکند.
تکنسین برق آموزشدیده منحصراً تحت راهنمایی و نظارت تکنسین برق مجرب کار میکند.

اپراتور

اپراتور محصول را مطابق با این فایل فنی استفاده و بهرهبرداری میکند. شرکت بهرهبردار دستورالعملها و آموزش لازم برای کارهای مشخص و خطرات بالقوه مربوطه ناشی از کاربری نادرست را در اختیار اپراتور قرار میدهد.

خدمات فنی

قویاً توصیه میکنیم تعمیر و نگهداری، تعمیرات و بهینهسازی توسط بخش خدمات فنی ما انجام شود. بدین ترتیب از صحت انجام تمامی امور اطمینان حاصل می گردد. اگر تعمیر و نگهداری توسط بخش خدمات فنی ما انجام نمیشود، مطمئن شوید کارکنانی که تعمیر و نگهداری انجام میدهند توسط Maschinenfabrik Reinhausen GmbH برای انجام این کار آموزش دیده باشند و مجوز داشته باشند.

کارکنان مجاز

کارکنان مجاز برای انجام تعمیر و نگهداری ویژه توسط Maschinenfabrik Reinhausen GmbH آموزش دیدهاند.

2.5 تجهیزات محافظت شخصی

برای جلوگیری از به خطر افتادن سلامت، استفاده از تجهیزات محافظ شخصی ضروری است.

- همواره از تجهیزات محافظ شخصی مناسب برای کار جاری استفاده کنید.
- هرگز از تجهیزات محافظت شخصی آسیبدیده استفاده نکنید.
- دستورالعملهای مربوط به تجهیزات محافظت شخصی را که در محیط کار ارائه میشوند رعایت کنید.

لباس محافظ	لباس کار چسبان با مقاومت پارگی پایین، آستینهای تنگ و بدون بخشهای آویزان. عمدتاً برای جلوگیری از گیر کردن فرد استفادهکننده به قطعات متحرک دستگاه کاربرد دارد.
کفش ایمنی	برای جلوگیری از افتادن اشیای سنگین و لغزیدن بر روی سطوح لغزنده.
عینک ایمنی	برای محافظت از چشم در برابر پرش قطعات و پاشش مایعات.
نقاب صورت	برای محافظت صورت در برابر پرش قطعات و پاشش مایعات یا سایر مواد خطرناک.
کلاه ایمنی	برای محافظت در برابر افتادن و پرتاب شدن قطعات و اشیا.
محافظ گوش	برای جلوگیری از بروز آسیب شنوایی.
دستکش ایمنی	برای محافظت در برابر خطرهای مکانیکی، گرمایی و برقی.

جدول 3: تجهیزات محافظت شخصی

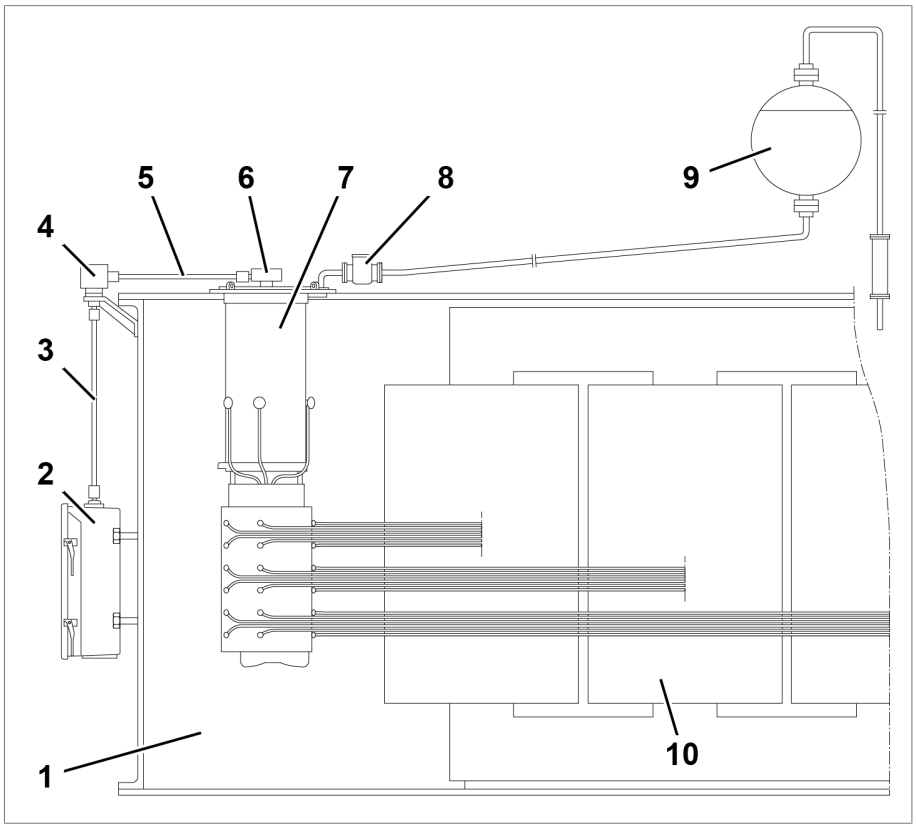
3 شرح محصول

3.1 تپ چنجر تحت بار

3.1.1 شرح عملکرد

تپ چنجر تحت بار برای تنظیم نسبت انتقال ترانسفورماتور بدون اختلال در جریان باردهی مورد استفاده قرار میگیرد. با استفاده از آن، مواردی مانند نوسانات ولتاژی که در شبکه انتقال قدرت رخ میدهد، خنثی میشود. به این منظور، تپ چنجر تحت بار در ترانسفورماتور جاسازی و به اکتیو پارت ترانسفورماتور وصل میشود.

وقتی دستگاه موتور درایو ضربه (ولتاژ ضربه) کنترلی دریافت کند (مثلاً از رگلاتور ولتاژ)، موقعیت عملکرد تپ چنجر تحت بار را عوض میکند، که در نتیجه نسبت انتقال ترانسفورماتور با الزامات بهرهبرداری غالب مطابقت مییابد.



تصویر 1: نمای کلی سیستم ترانسفورماتور دارای تپ چنجر تحت بارنمای کلی سیستم ترانسفورماتور دارای تپ چنجر تحت بار

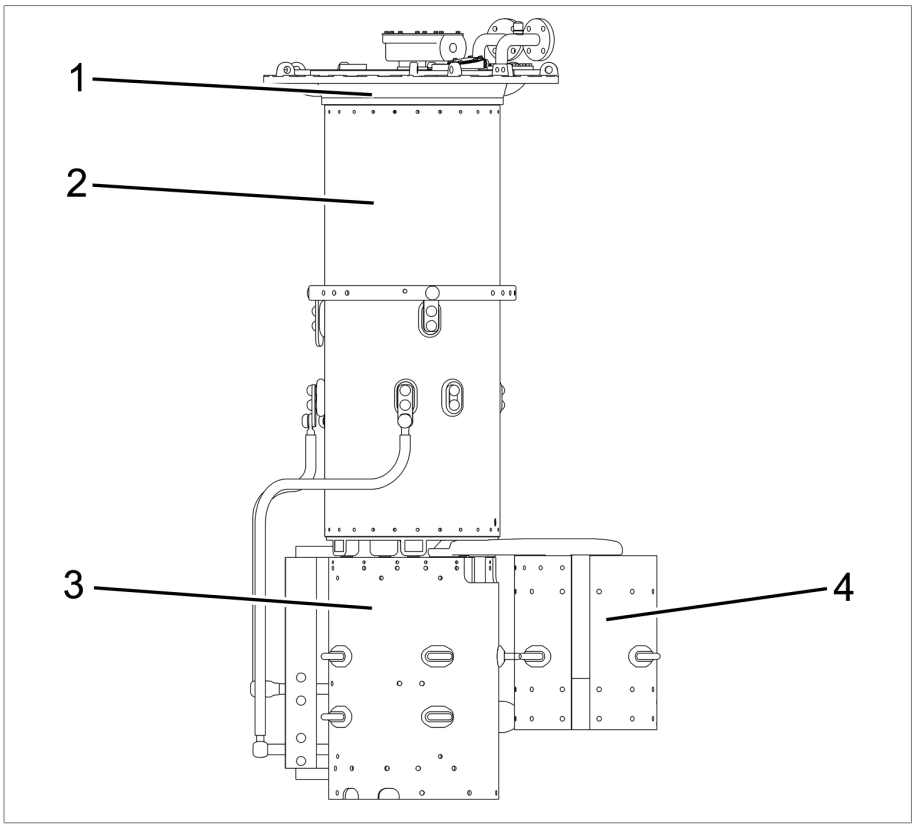
1	تانک ترانسفورماتور	6	گیربکس بالایی
2	دستگاه موتور درایو	7	تپ چنجر تحت بار
3	درایو شفت عمودی	8	رله حفاظتی
4	گیربکس انتهایی	9	منبع انبساط روغن
5	درایو شفت افقی	10	اکتیو پارت ترانسفورماتور

3.1.2 تنظیم/نسخه ها

تپ چنجر تحت بار شامل سر تپ چنجر تحت بار، محفظه روغن دایورتر سوئیچ یدکی داخلی و تپ سلکتور است که در زیر آن قرار گرفته است (در صورت درخواست، با چنج اور سلکتور نیز موجود است).

طراحی و مشخصات مهمترین اجزای تپ چنجر تحت بار، در نقشه های نصب در بخش ضمیمه نشان داده شده است.

برای اطلاع از حداکثر تعداد موقعیت عملکرد تپچنجر تحت بار، به «اطلاعات فنی» مراجعه کنید.



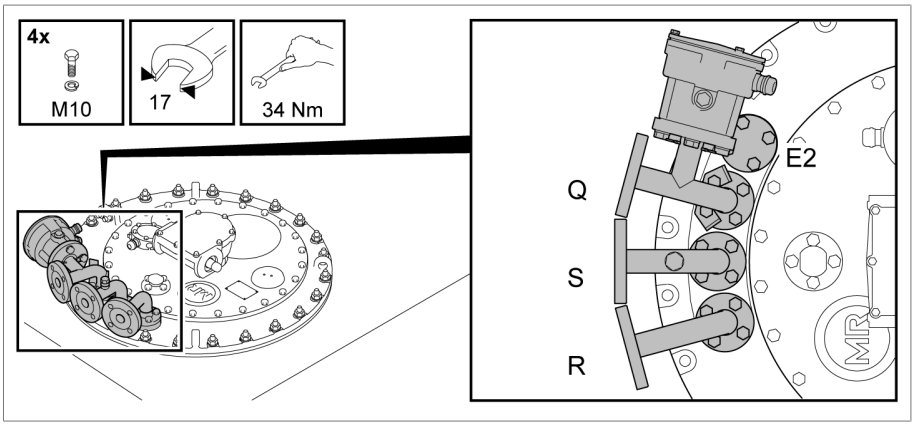
تصویر 2: OILTAP® R روی تپ چنجر تحت بار

1 سر تپ چنجر تحت بار	3 تپ سلکتور
2 محفظه روغن دایورتر سوئیچ	4 چنج اور سلکتور

3.1.2.1 اتصالات لوله

سر تپ چنجر تحت بار دارای ۴ نوع اتصالات لوله برای منظورهای مختلف است.

بسته به سفارش، بعضی یا همه اتصالات لوله در کارخانه به زانوییهای وصل شدهاند. تمام زانوییهای بدون جعبه ترمینال برای سیستم کنترل تغییر تپ را پس از شل کردن حلقه فشاری میتوان آزادانه چرخاند.



تصویر 3: اتصالات لوله همراه با زانوییها

اتصالات لوله Q

اتصالات لوله Q با پوشش فاصلهای بسته شدهاند. بسته به نوع تپ چنجر تحت بار، کابلهای اتصال دستگاه کنترل تغییر تپ که بهصورت گزینه اضافی تحویل میشود از داخل اتصالات لوله رد میشود، یا اینکه فیلتر روغن به اتصالات لوله وصل شده است.

عملکردهای اتصالات لوله R و Q را میتوانید با یکدیگر جابجا کنید.

اتصالات لوله S

زانویی روی اتصالات لوله S دارای پیچ تخلیه هوا است و میتواند به لولهای وصل شود که در انتهای آن شیر تخلیهای در کنار تانک ترانسفورماتور در ارتفاع عملکردی قرار داشته باشد. اگر تپ چنجر تحت بار به لوله مکش روغن متصل باشد، تپ چنجر تحت بار را میتوان با اتصالات لوله S کاملاً تخلیه کرد.

اتصالات لوله R

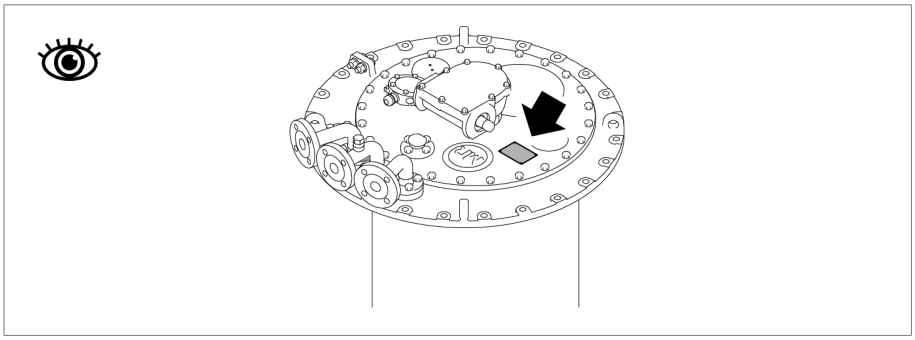
اتصالات لوله R برای اتصال رله حفاظتی و وصل کردن منبع انبساط روغن تپ چنجر تحت بار ارائه شده است و میتواند بهجای اتصالات لوله Q هم استفاده شود.

اتصالات لوله E2

اتصالات لوله E2 با پوشش فاصلهای بسته شدهاند. این اتصالات وارد مخزن روغن ترانسفورماتور میشود که بلافاصله زیر سر تپ چنجر تحت بار قرار دارد و در صورت نیاز میتواند به لوله جمعآوری برای رله بوخهلتز وصل شود. این اتصالات لوله برای منظور دیگری نیز کاربرد دارد، که همان مساوی کردن فشار تانک ترانسفورماتور و محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار است. این کار برای خشک کردن، پر کردن سیال عایق و حملونقل ترانسفورماتور ضروری است.

3.1.3 پلاک محصول و شماره سریال

پلاک محصول همراه با شماره سریال روی سرپوش تپ چنجر تحت بار قرار دارد.



تصویر 4: پلاک محصول

3.1.4 دستگاههای حفاظتی

تپ چنجر تحت بار مجهز به دستگاههای محافظ زیر است.

3.1.4.1 رله حفاظتی

3.1.4.1.1 شرح عملکرد

رله حفاظتی به مدار قطع دیژنکتور لوپ شده است. این رله هنگامی قطع میکند که سرعت تعیینشده جریان از سر تپ چنجر تحت بار به منبع انبساط روغن به دلیل خطایی از میزان مجاز تجاوز کند. با جریان مایع عایق شیر یکطرفه به کار میافتد که در موقعیت خاموش (OFF) قرار میگیرد. بدینوسیله اتصال کلید مغناطیسی تیغهای به کار میافتد، دیژنکتورها قطع میکنند و ترانسفورماتور بیبرق میشود.

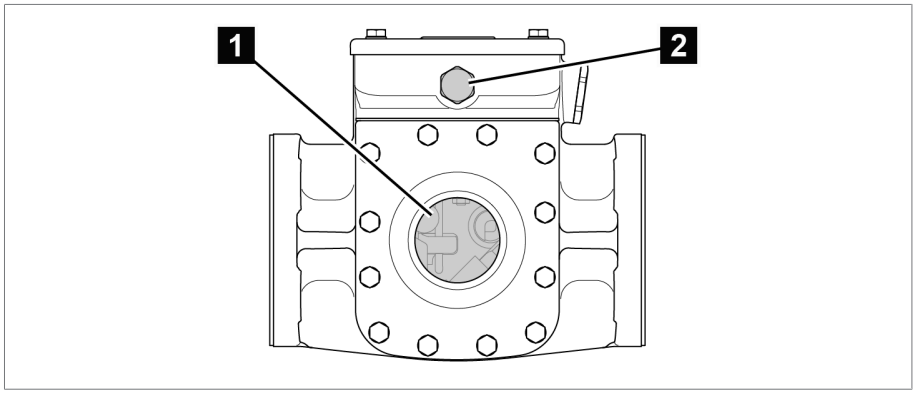
رله حفاظتی قسمتی از تپ چنجر تحت بار است که با مایع عایق پر شده است و مشخصات آن با نسخه مربوطه و قابل اطلاق نشریه IEC 60214-1 انطباق دارد.

عملکردهای دایورتر سوئیچ در ظرفیت سوئیچینگ مجاز یا در هنگام اضافه بار مجاز، سبب فعال شدن رله حفاظتی نخواهد شد.

رله حفاظتی نسبت به جریان واکنش نشان میدهد، نه به گازی که در رله حفاظتی جمع شده است. هنگام پر کردن ترانسفورماتور با مایع عایق لازم نیست گاز رله حفاظتی تخلیه شود. جمع شدن گاز در رله حفاظتی عادی است.

3.1.4.1.2 طراحی/نسخه‌ها

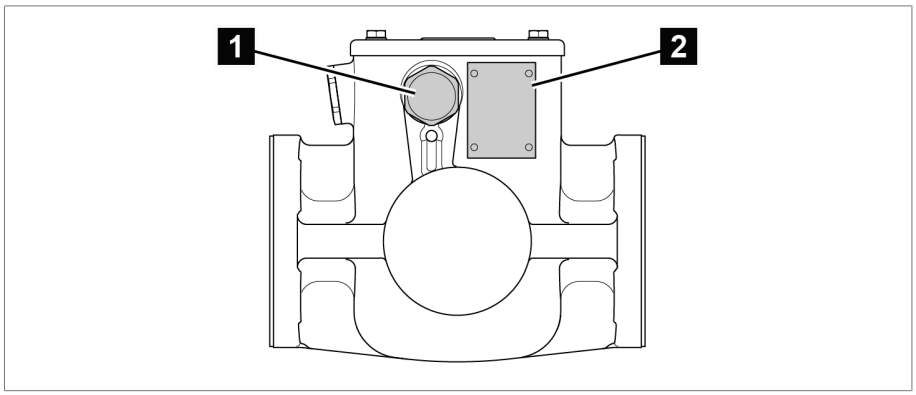
نمای جلو



تصویر 5: رله حفاظتی RS 2001

۱ دریچه بازدید	۲ قطعه برابرسازی فشار

نمای پشت

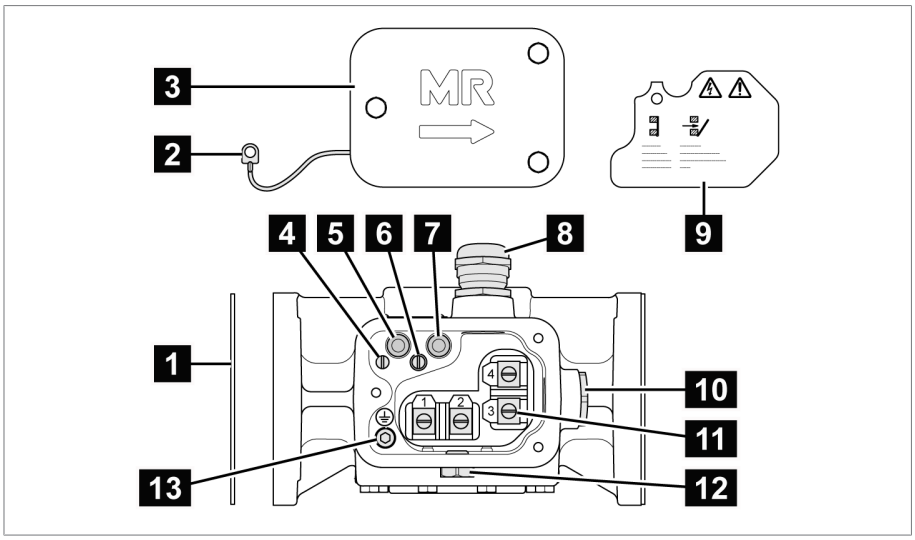


تصویر 6: رله حفاظتی RS 2001

۱ پریز مصنوعی	۲ پلاک محصول

رله حفاظتی RS 2001/R دریچه بازدید دیگری هم در پشت دارد.

نما از بالا



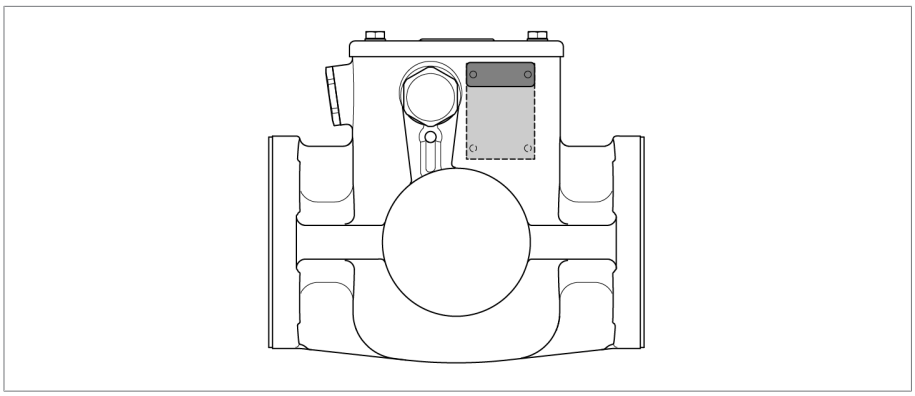
تصویر 7: رله حفاظتی RS 2001

۱ واشر	۲ اتصال پتانسیل
۳ درپوش جعبه ترمینال	۴ پیچ بالایی شیاردار برای اتصال پتانسیل
۵ شاسی تست بهره‌برداری (بازنشانی)	۶ پیچ بالایی شیاردار برای صفحه محافظ
۷ شاسی تست خاموش (قطع تست)	۸ اتصال کابل
۹ صفحه محافظ	۱۰ پریز مصنوعی
۱۱ ترمینال اتصالات	۱۲ قطعه برابرسازی فشار
۱۳ پیچ سیلندری بالایی برای اتصال هادی حفاظتی	

رلههای حفاظتی RS 2003 و RS 2004 به جای اتصال کابل دارای آداپتور NPT 1/2"-14 هستند.

3.1.4.1.3 پلاک محصول

پلاک محصول در پشت رله حفاظتی قرار دارد.



تصویر 8: پلاک محصول

3.1.4.2 دستگاه کنترل فشار DW

3.1.4.2.1 شرح عملکرد

رله فشاری DW 2000 از تپ چنجر تحت بار در برابر افزایش فشارهای غیرمجاز حفاظت میکند. رله فشاری در بیرون تپ چنجر تحت بار نصب شده است و با فشارهای استاتیک و دینامیک غیرمجاز در محفظه روغن دایورتر سوئیچ عمل میکند.

طراحی رله فشاری بر مبنای استفاده از لوله موجداری قرار دارد که به عنوان فشارسنج کار میکند، همراه با فنری که نیروی مخالف را فراهم میکند. این قطعه مونتاژی بهطور مکانیکی به حسگر روی میکروسوئیچ متصل است..

حسگر روی میکروسوئیچ با افزایش فشار فعال میشود که سریعاً سوئیچ را روی حالت خاموش (OFF) قرار میدهد. این کار باعث فعال شدن دیژنکتور میشود و ترانسفورماتور را بیبرق میکند. حسگر روی میکروسوئیچ پس از عمل کردن باید بهصورت دستی دوباره روی حالت اولیه تنظیم شود.

تداخلهای کمانرژی باعث عمل کردن رله فشاری نمیشوند زیرا فشار لازم برای عمل کردن حاصل نشده است. فشار عمل کردن در کارخانه تنظیم میشود و نمیتوان آن را تغییر داد.

رله فشاری به افزایش فشارهای بزرگ سریعتر از رله حفاظتی RS 2001 پاسخ میدهد. رله حفاظتی بخشی از سیستم حفاظتی استاندارد MR است و به صورت استاندارد تحویل میشود.

استفاده اضافی از دستگاه نظارت فشار به نصب رله حفاظتی نیز نیاز دارد.

مشخصات و ویژگیهای رله فشاری با نسخه مربوطه و قابل اطلاق نشریه IEC 60214-1 انطباق دارد.

عملکردهای دایورتر سوئیچ در حداکثر ظرفیت سوئیچزنی یا در هنگام وجود بار بیش از حد مجاز، سبب لغزش رله فشاری نخواهد شد.

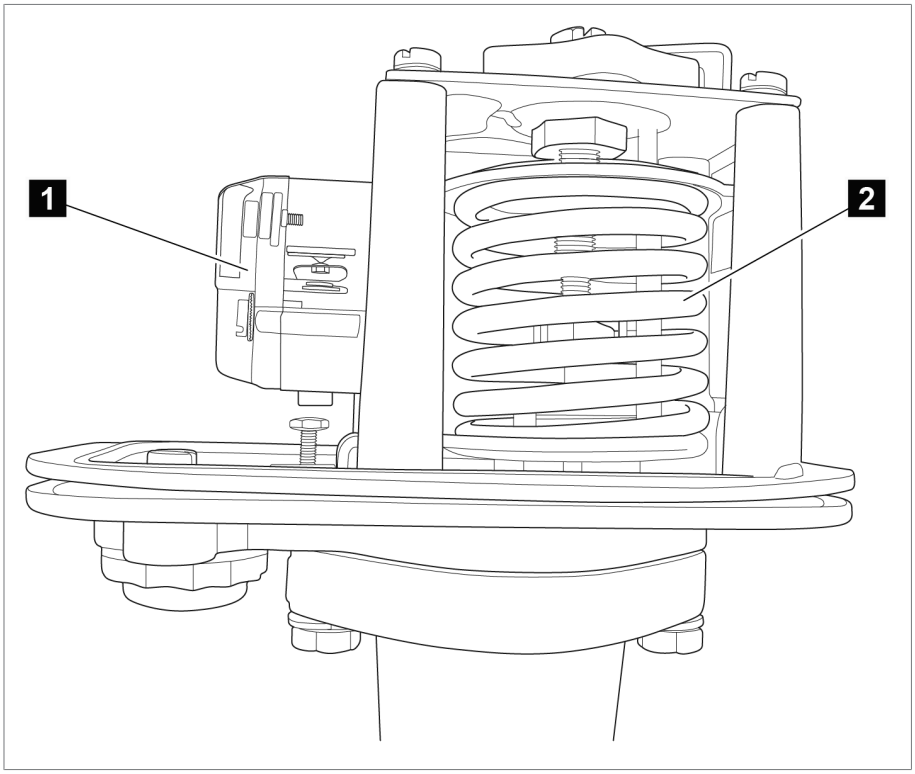
رله فشاری به تغییر فشار واکنش نشان می دهد اما به تجمع گاز زیر رله فشاری واکنش نشان نمی دهد. جمع شدن گاز در زیر رله فشاری، طبیعی است.

3.1.4.2.2 طراحی/نسخهها

دو نوع رله فشاری وجود دارد:

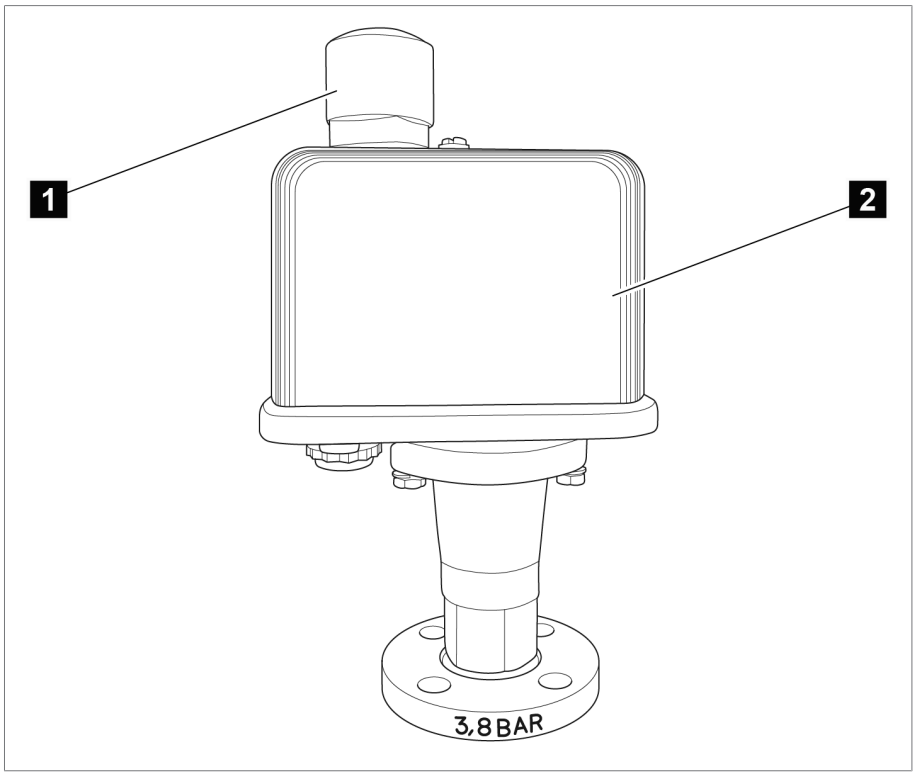
- DW 2000 برای نصب عمودی
- DW 2000 برای نصب افقی

محفظه و درپوش رله فشاری از فلز سبک مقاوم در برابر خوردگی تشکیل شده است.



تصویر 9: سوئیچ با عملکرد آنی و المنت اندازهگیری فشار

۱ سوئیچ با عملکرد آنی	۲ المنت اندازهگیری فشار



تصویر 10: رله فشاری با درپوش و تهویه هوا

۱ تهویه هوا	۲ درپوش

3.1.4.3 دیسک پارهشونده

دیسک پارهشونده نوعی شیر فشارشکن است که مطابق با IEC 60214-1 کنتاکت سیگنالدهنده ندارد و درب سرپوش تپ چنجر تحت بار قرار گرفته است.

دیسک پارهشونده به فشار بیش از حد تعریفشدهای در محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار پاسخ میدهد.

3.1.4.4 شیر فشارشکن ®MPreC

در صورت درخواست، MR شیر فشارشکن ®MPreC از پیش نصبشدهای به جای دیسک پارهشونده تحویل خواهد داد. این دستگاه به فشار بیش از حد تعریفشدهای در محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار پاسخ میدهد.

بنابراین تپ چنجر تحت بار نیازمندیهای IEC 60214-1 را از نظر شیر فشارشکن برآورده میکند.

3.1.4.5 دستگاه کنترل تغییر تپ

دستگاه کنترل تغییر تپ هم درایو شفت بین تپ چنجر(های) تحت بار و دستگاه موتور درایو و هم تعویض درست دایورتر سوئیچ را کنترل میکند.

3.1.4.6 پایش دما

دمای سیال عایق در محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار توسط سیستم مانیتورینگ دما پایش میشود.

3.2 درایو شفت

3.2.1 توصیف عملکرد

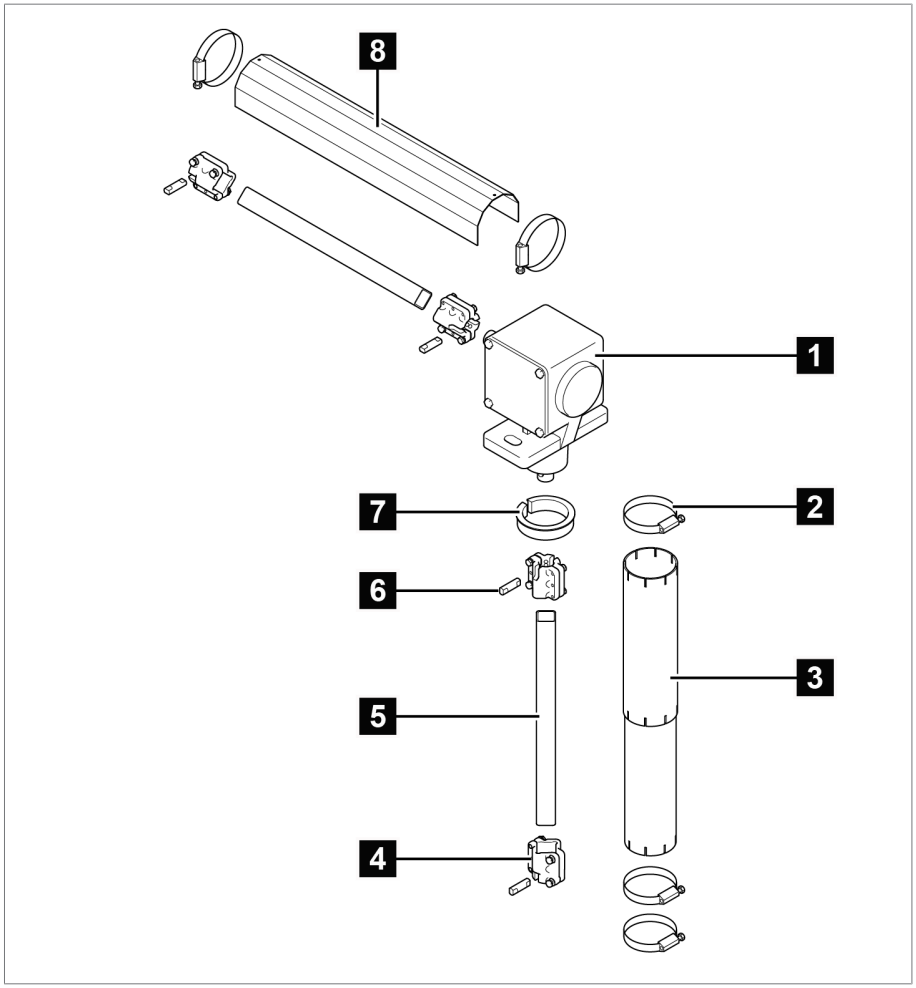
درایو شفت، اتصال مکانیکی بین درایو و تپ چنجر تحت بار/منحرفکننده است.

گیربکس انتهایی جهت را از عمودی به افقی تغییر میدهد.

در نتیجه، درایو شفت عمودی باید بین درایو و گیربکس انتهایی و درایو شفت افقی بین گیربکس انتهایی و تپ چنجر تحت بار یا منحرفکننده نصب شود.

3.2.2 طراحی/نسخهها

درایو شفت از یک لوله مربعی تشکیل شده است و در هر سر با دو گیره اتصال و یک کوپلینگ بولت به انتهای حرکتدهنده یا حرکتگیرنده شفت دستگاهی کوپل میشود که قرار است به آن وصل میشود.

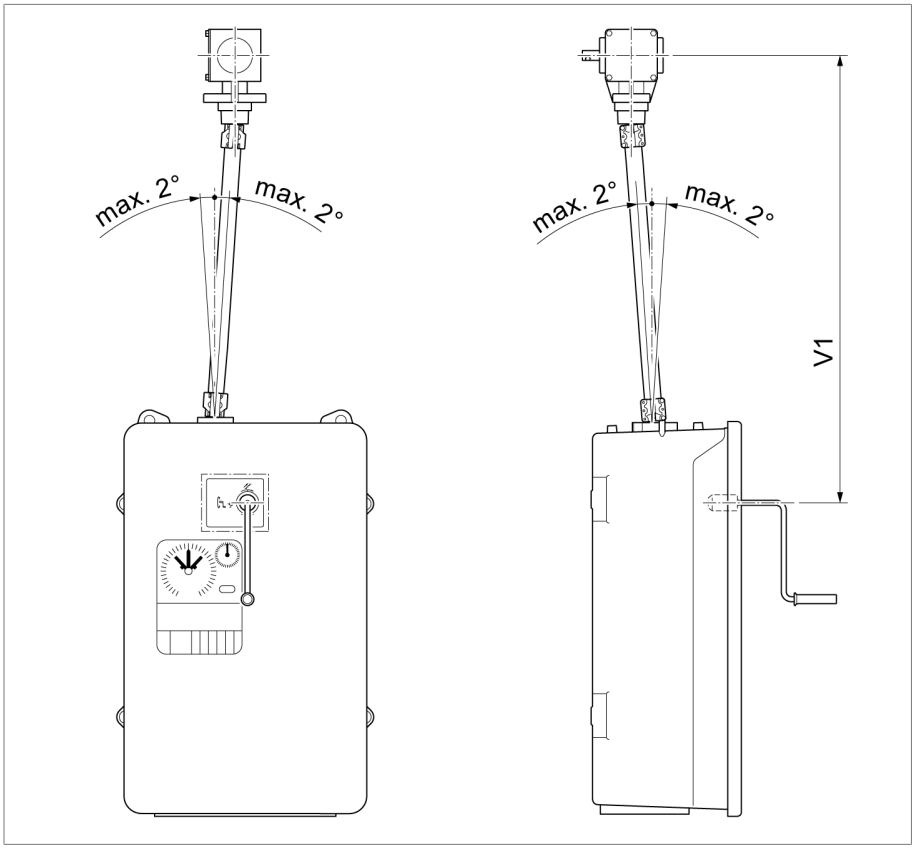


تصویر 11: اجزای درایو شفت

۱ گیربکس انتهایی	۲ بست لوله
۳ تیوپ حفاظتی تلسکوپی	۴ گیره اتصال

۵ لوله مربعی	۶ کوپلینگ بولت
۷ حلقه رابط	۸ صفحه محافظ

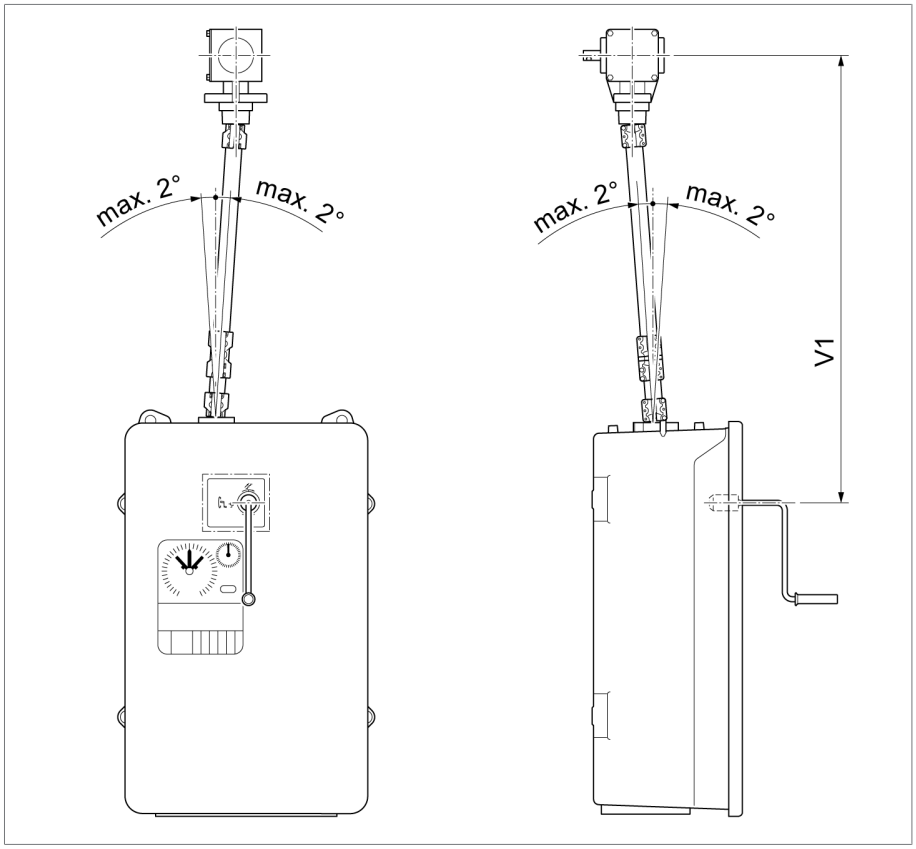
3.2.2.1 درایو شفت بدون اتصال کاردان و بدون عایق



تصویر 12: درایو شفت بدون اتصال کاردان و بدون عایق (= نسخه استاندارد)

پیکربندی	V 1 کمینه	یاتاقان میانی
میانه هندل دستی - میانه گیربکس انتهایی (بیشینه انحراف محوری مجاز ۲ درجه)	۵۳۶ میلیمتر	اگر از بیشینه مقدار ۲۴۷۲ میلیمتر تجاوز شود، استفاده از یاتاقان میانی ضرورت میابد. ۲۴۷۲ ≥ V 1 میلیمتر (بدون یاتاقان میانی) ۲۴۷۲ < V 1 میلیمتر (با یاتاقان میانی)

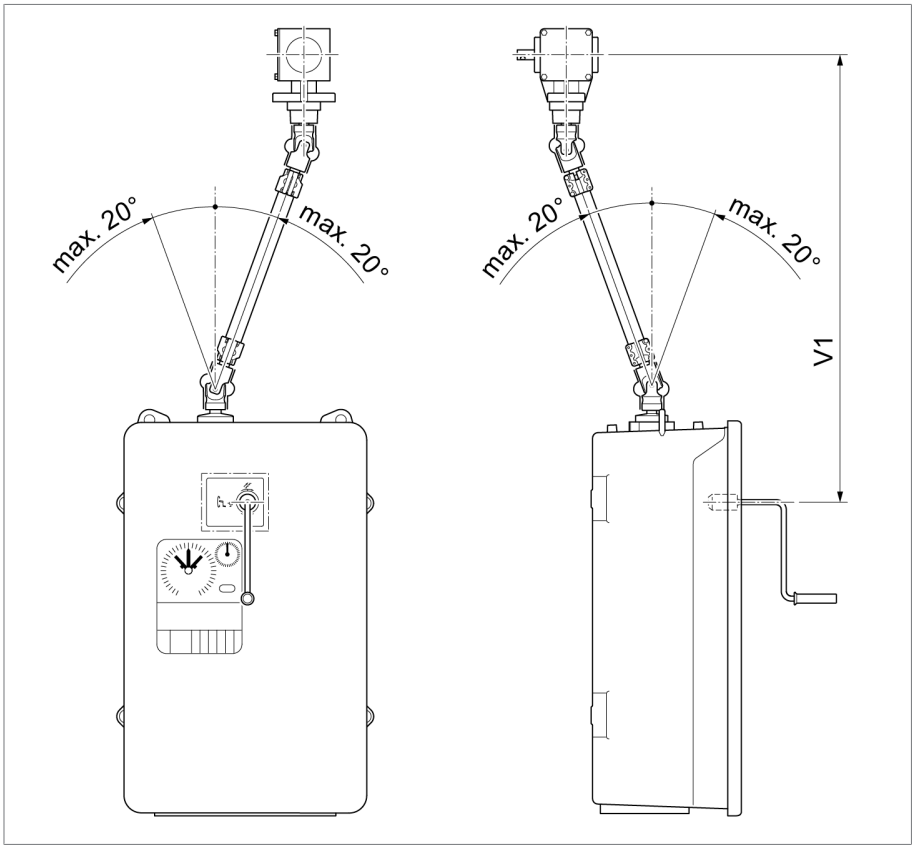
3.2.2.2 درایو شفت بدون اتصال کاردان و با عایق



تصویر 13: درایو شفت بدون اتصال کاردان و با عایق (= مدل ویژه)

پیکربندی	V 1 کمینه	یاتاقان میانی
میانه هندل دستی - میانه گیربکس انتهایی (بیشینه انحراف محوری مجاز ۲ درجه)	۷۰۶ میلیمتر	اگر از بیشینه مقدار ۲۴۷۲ میلیمتر تجاوز شود، استفاده از یاتاقان میانی ضرورت مییابد. ۲۴۷۲ ≥ V 1 میلیمتر (بدون یاتاقان میانی) ۲۴۷۲ < V 1 میلیمتر (با یاتاقان میانی)

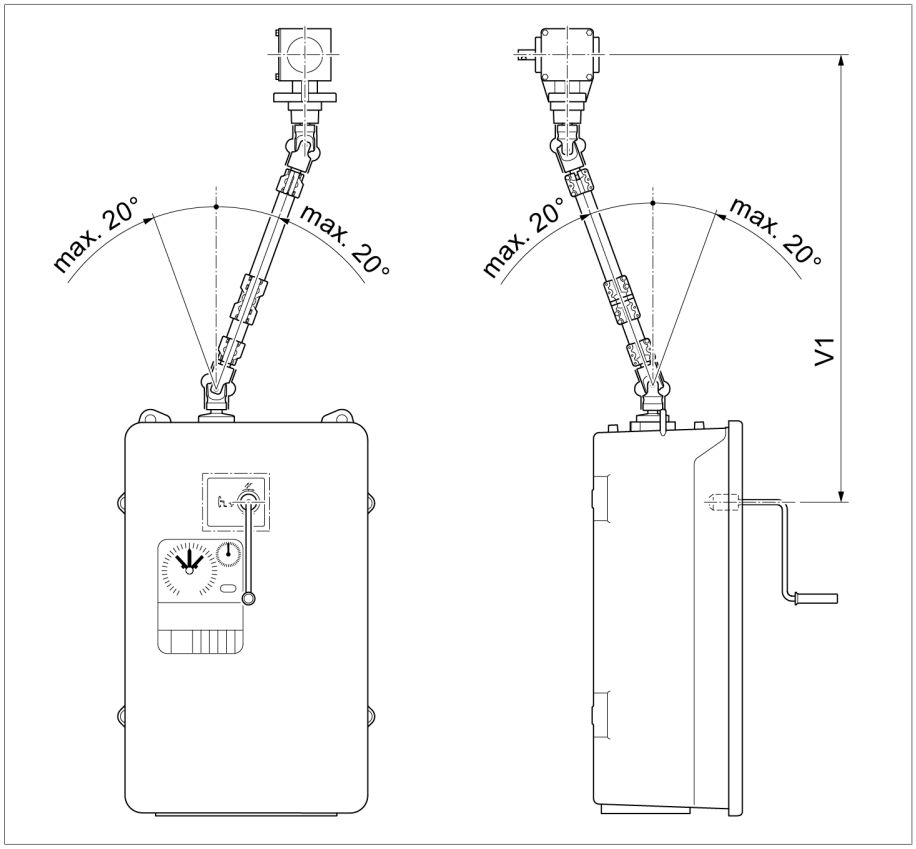
3.2.2.3 درایو شفت با اتصالات کاردان، بدون عایق



تصویر 14: درایو شفت با اتصالات کاردان بدون عایق (=مدل خاص)

پیکربندی	V 1 کمینه [میلیمتر]	یاتاقان میانی برای [میلیمتر]
میانه دسته محور - میانه دنده مخروطی (بیشینه انحراف محوری مجاز ۲۰ درجه)	798	V 1 > ۲۵۶۴

3.2.2.4 درایو شفت با اتصالات کاردان، با عایق



تصویر 15: درایو شفت با اتصالات کاردان با عایق (=مدل خاص)

پیکربندی	V 1 کمینه [میلیمتر]	یاتاقان میانی برای [میلیمتر]
میانه دسته محور - میانه دنده مخروطی (بیشینه انحراف محوری مجاز ۲۰ درجه)	978	V 1 > ۲۷۷۲

3.3 فیلتر روغن OF 100

هدف از فیلتر روغن OF 100 تمیز کردن سیال عایق تپ چنجر تحت بار با لایه داخلی کاغذی و تمیز و خشک کردن مایع با لایه داخلی ترکیبی است.

برای تپ چنجرهای تحت بار که تعداد عملیات تغیر تپ آنها در سال بیشتر از ۱۵،۰۰۰ است، توصیه میکنیم از فیلتر روغن OF 100 با لایه داخلی کاغذی استفاده کنید. این کار میتواند موجب افزایش فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری شود.

برای اطلاعات بیشتر به دستورالعمل بهرهبرداری فیلتر روغن OF 100 مراجعه کنید.

باید از فیلتر روغن OF 100 با فیلتر یدکی مرکب برای تپ چنجر تحت بار OILTAP® R با ولتاژ کارکرد U_b از 245 kV و ولتاژ تجهیزات U_m از 300 kV استفاده کنید.

4 راهاندازی

⚠ هشدار

خطر انفجار!

گازهای قابل انفجار موجود در محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار، ترانسفورماتور، سیستم لولهکشی، منبع انبساط روغن و ورودی محفظه رطوبتگیر ممکن است آتش بگیرند و منفجر شوند و در نتیجه مرگ یا مصدومیت شدید به همراه داشته باشند.

- ▶ مطمئن شوید که هنگام راهاندازی هیچگونه منبع احتراقی مانند شعله آتش مستقیم، سطوح داغ یا جرقه (مثلاً ناشی از تولید الکتریسیته ساکن) در نزدیکی ترانسفورماتور وجود نداشته باشد و رخ ندهد.
- ▶ هنگام کار هیچگونه دستگاه الکتریکی را راهاندازی نکنید (برای مثال خطر جرقه ناشی از آچار بکس ضربهای وجود دارد).
- ▶ فقط از شیلنگها، لولهها و تجهیزات پمپ رسانا و متصل به زمین که برای مایعات قابل اشتعال تایید شدهاند استفاده کنید.

⚠ هشدار

خطر انفجار!

بارگذاری بیش از حد روی تپ چنجر تحت بار میتواند منجر به انفجار شود. پاشیده شدن سیال عایق داغ و پرتاب قطعات میتواند باعث مرگ یا جراحتهای جدی شود. احتمال آسیب به اموال بسیار زیاد است.

- ▶ مطمئن شوید که به تپ چنجر تحت بار بیش از حد بار وارد نشود.
- ▶ مطمئن شوید که استفاده از تپ چنجر تحت بار مطابق با بخش «استفاده صحیح» باشد.
- ▶ با انجام اقدامات مناسب از بهرهبرداریهای خارج از شرایط بهرهبرداری مجاز پیشگیری کنید.

4.1 راهاندازی ترانسفورماتور در سایت بهرهبرداری

4.1.1 پر کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار با سیال عایق

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

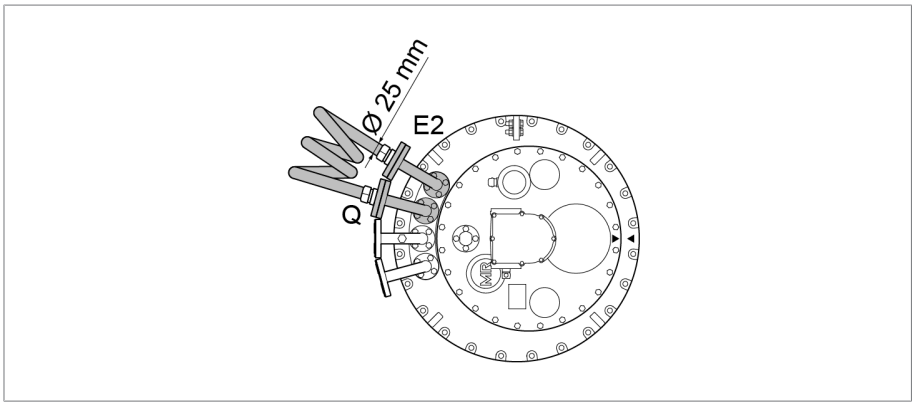
سیالات عایق نامناسب باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار میشود.

- ▶ تنها از سیالات عایق [بخش 8.1, صفحه 52] تأییدشده توسط سازنده استفاده کنید.

1. **توجه!** بررسی کنید آیا سرپوش تپ چنجر تحت بار فلنجی برای اتصال شیر فشارشکن دارد یا نه. اگر دارد، استفاده از آن بدون شیر فشارشکن مجاز نیست و ممکن است به آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار منجر شود.

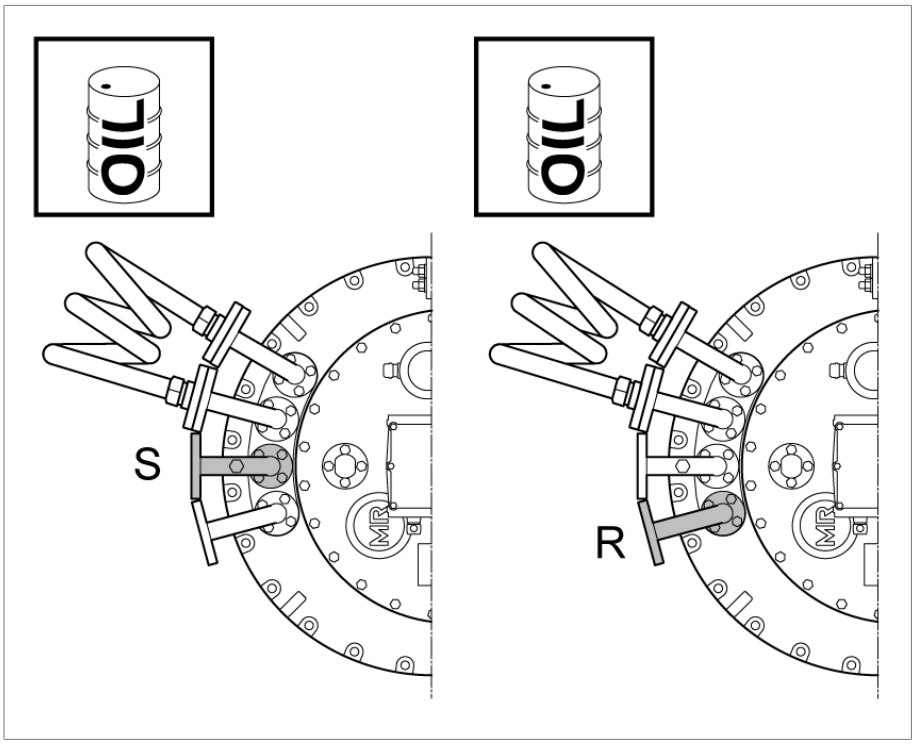
   ⇦ شیر فشارشکن تاییدشده برای این تپ چنجر تحت بار را روی سر تپ چنجر تحت بار سوار کنید.

2. یک سیم اتصال بین اتصالات لوله E2 و یکی از اتصالات لوله R، S یا Q وصل کنید تا مطمئن شوید فشار در محفظه روغن دایورتر سوئیچ و ترانسفورماتور هنگام تخلیه یکسان باشد.



تصویر 16: سیم اتصال بین E2 و Q

3. با استفاده از یکی از دو اتصال لوله آزاد سر تپ چنجر تحت بار، تپ چنجر تحت بار را با سیال عایق تازه پر کنید.



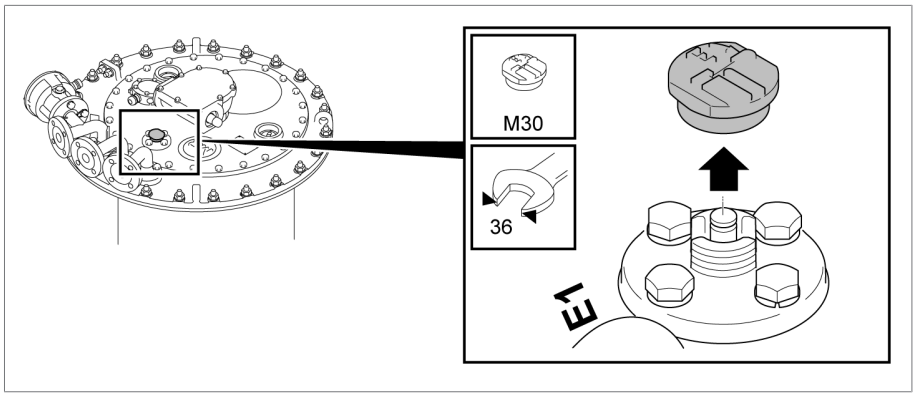
تصویر 17: اتصالات لوله S و R

4. از محفظه روغن دایورتر سوئیچ نمونه مایع عایق بگیرید.
5. دمای نمونه را بلافاصله پس از نمونهگیری ثبت کنید.
6. مقاومت عایقی و مقدار آب را با دمای موردی ۲۰ درجه ± ۵ سانتیگراد تعیین کنید. مقاومت عایقی و مقدار آب باید با مقادیر مجاز مشخصشده در اطلاعات فنی مطابقت داشته باشد.

4.1.2 هواگیری سر تپ چنجر تحت بار و لوله مکش روغن

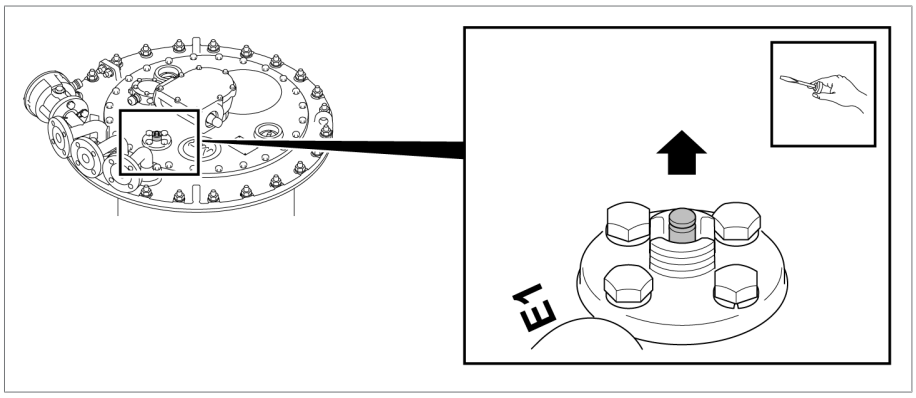
4.1.2.1 هواگیری سر تپ چنجر تحت بار

1. همه شیرهای یکطرفه و دوطرفه را در سیستم لولهکشی باز کنید.
2. سرپیچ روی شیر تخلیه هوای E1 روی سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 18: سرپیچ

3. برای بلند کردن دسته ولو روی شیر تخلیه هوای E1 و هواگیری سر تپ چنجر تحت بار از پیچگوشتی استفاده کنید.

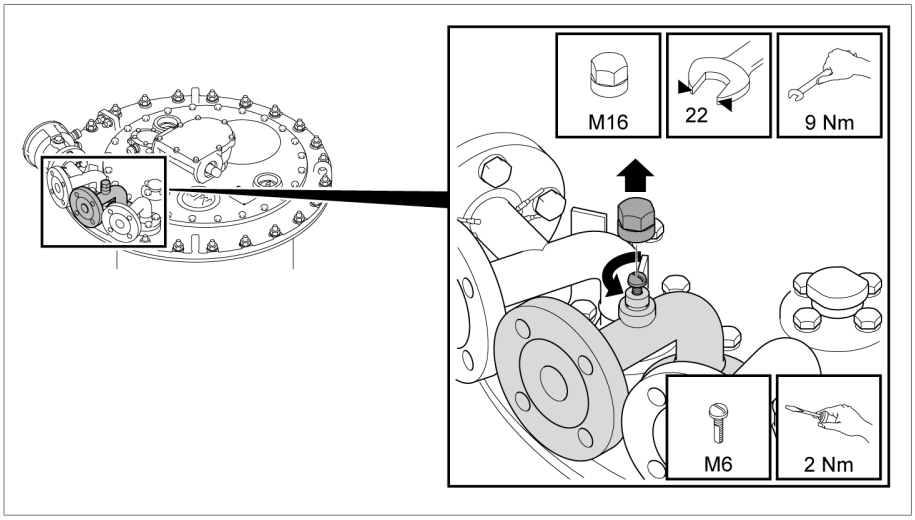


تصویر 19: دسته ولو

4. شیر تخلیه هوای E1 را با سرپیچ عایق کنید (گشتاور سفت کردن ۱۰ نیوتنمتر).

4.1.2.2 هواگیری لوله مکش روغن روی اتصالات لوله S

1. سرپیچ اتصالات لوله S را بردارید.



تصویر 20: سرپیچ

2. **توجه!** لوله مکش روغنی که کامل هواگیری نشده باشد بهطور قابل ملاحظهای قابلیت عایق بودن تپ چنجر تحت بار به زمین را تضعیف میکند. پیچ تخلیه هوا را باز کنید و لوله مکش روغن را کاملاً هواگیری کنید.
3. پیچ تخلیه هوا را ببندید.
4. پیچ تخلیه هوا را با سرپیچ عایق کنید.

4.1.3 بررسی دستگاه موتور درایو

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار یا منحرفکننده!

آسیب به تپ چنجر تحت بار یا منحرفکننده بهدلیل به کار افتادن تپ چنجر تحت بار یا منحرفکننده بدون مایع عایق.

▶ مطمئن شوید که تپ سلکتور/منحرفکننده کاملاً در مایع عایق فرو رفته باشند و محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار کاملاً با مایع عایق پر شده باشد.

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار و دستگاه موتور درایو!

آسیب به تپ چنجر تحت بار و دستگاه موتور درایو به دلیل استفاده نادرست از تجهیز انتقالدهنده موقعیت.

▶ فقط مدارهای ذکرشده در اطلاعات فنی برای تجهیز انتقالدهنده موقعیت را میتوان به اتصالات ماژول انتقالدهنده موقعیت وصل کرد.

▶ نقطه سوئیچ اور تجهیز انتقالدهنده موقعیت در دستگاه موتور درایو با نقطه سوئیچ اور عملکرد دایورتر سوئیچ یکسان نیست. این مورد به نوع دایورتر سوئیچ بستگی دارد. هنگام برنامهریزی پروژه برای قفل کردن مدارها میان دستگاه موتور درایو و تجهیز خارجی (مثلاً دیژنکتور ترانسفورماتور) باید به این نکته توجه کرد.

▶ بنابراین برای مانیتورینگ خارجی، قفل کردن و مقاصد کنترلی نباید از تجهیز انتقالدهنده موقعیت استفاده کرد، بلکه باید کنتاکت انتقال موقعیت «تپ چنجر درحال بهرهبرداری» نشانداده شده در دیاگرام اتصالات مورد استفاده قرار گیرد.

پیش از بهرهبرداری از ترانسفورماتور، بررسی کنید که دستگاه موتور درایو و تپ چنجر تحت بار درست کوپل شده باشند و دستگاه موتور درایو به درستی کار کند.

آزمایشهای دستگاه موتور درایو

1. بررسیهای عملکردی را طبق توضیحات مندرج در دستورالعمل بهرهبرداری MR برای دستگاه موتور درایو انجام دهید.
2. **توجه!** دستگاه موتور درایوی که درست کوپل نشده باشد به تپ چنجر تحت بار آسیب خواهد زد. عملیات تغییر تپ آزمایشی را در همه دامنههای تنظیمات انجام دهید. مطمئن شوید که در هر موقعیت عملکرد، نشانگرهای وضعیت تپ دستگاه موتور درایو و تپ چنجر تحت بار (دریچه بازدید در سر تپ چنجر تحت بار) مطابقت داشته باشند.

تست عایق بودن سیمکشی ترانسفورماتور

▶ به اطلاعات مربوط به تست عایقی سیمکشی ترانسفورماتور در دستورالعملهای بهرهبرداری MR برای دستگاه موتور درایو توجه کنید.

4.1.4 بررسی رله حفاظتی

4.1.4.1 بررسی رله حفاظتی (RS 2001, 2001/V, 2001/H, 2001/E, 2001/5, 2001/R, 2001/T, 2003)

✓ پیش از راهاندازی ترانسفورماتور، بررسی کنید که رله حفاظتی به درستی کار کند.

1. اتصال زمین ترانسفورماتور را هم با ولتاژهای بالا و هم با ولتاژهای پایین برقرار کنید. مطمئن شوید که اتصال زمین فعال روی ترانسفورماتور در طول تست جدا نشود.
2. مطمئن شوید که ترانسفورماتور در طول تست برقدار نشود.
3. دستگاه آتشنشانی خودکار را از کار بیندازید.
4. سه پیچ روی درپوش جعبه ترمینال را شل کنید و درپوش جعبه ترمینال را بلند کنید.
5. پیچ بالایی شیاردار برای اتصال پتانسیل را بردارید و درپوش جعبه ترمینال را با سیم بردارید.
6. شاسی تست خاموش را فشار دهید.
7. منطقه خطر ترانسفورماتور را ترک کنید.
8. مطمئن شوید دیژنکتور ترانسفورماتور نمیتواند بسته شود.
   ⇦ تست محافظت غیرفعال
9. شاسی تست بهرهبرداری را فشار دهید.
10. منطقه خطر ترانسفورماتور را ترک کنید.
11. اگر سوئیچهای عایقکننده باز هستند و اتصال زمین ترانسفورماتور از همه طرف برقرار است، دیژنکتور ترانسفورماتور را ببندید.
12. شاسی تست خاموش را فشار دهید.
13. مطمئن شوید دیژنکتور ترانسفورماتور باز باشد.
    ⇦ تست محافظت فعال
14. شاسی تست «بهرهبرداری (OPERATION)» را فشار دهید تا رله حفاظتی بازنشانی شود.
15. سیم درپوش جعبه ترمینال را در جای خود قرار دهید و با پیچ بالایی شیاردار محکم کنید.
16. درپوش جعبه ترمینال را اضافه کنید و با پیچها محکم کنید.

4.1.4.2 بررسی رله حفاظتی (RS 2004)

✓ پیش از راهاندازی ترانسفورماتور، بررسی کنید که رله حفاظتی به درستی کار کند.

1. مطمئن شوید که شیر یکطرفه در موقعیت بهرهبرداری (OPERATION) باشد.
2. منطقه خطر ترانسفورماتور را ترک کنید.
3. اگر سوئیچهای عایقکننده باز هستند و اتصال زمین ترانسفورماتور از همه طرف برقرار است، دیژنکتور ترانسفورماتور را ببندید.
4. شاسی تست خاموش را فشار دهید.
5. مطمئن شوید دیژنکتور ترانسفورماتور باز باشد.

⇦ تست محافظت فعال

4.1.5 بررسی رله فشاری

1. اتصال زمین ترانسفورماتور را هم با ولتاژهای بالا و هم با ولتاژهای پایین برقرار کنید. مطمئن شوید که اتصال زمین فعال روی ترانسفورماتور در طول تست جدا نشود.
2. مطمئن شوید که ترانسفورماتور در طول تست برقدار نشود.
3. دستگاه آتشنشانی خودکار را از کار بیندازید.
4. درپوش را بردارید.
5. حسگر روی میکروسوئیچ را فعال کنید.

⇦ حسگر در حالت خاموش (OFF) است.

6. منطقه خطر ترانسفورماتور را ترک کنید.
7. مطمئن شوید دیژنکتور ترانسفورماتور نمیتواند بسته شود.

⇦ تست محافظت غیرفعال

8. حسگر روی میکروسوئیچ را فعال کنید.

⇦ حسگر در موقعیت بهرهبرداری (OPERATION) است.

9. منطقه خطر ترانسفورماتور را ترک کنید.
10. اگر سوئیچهای عایقکننده باز هستند و اتصال زمین ترانسفورماتور از همه طرف برقرار است، دیژنکتور ترانسفورماتور را ببندید.
11. حسگر روی میکروسوئیچ را فعال کنید.

⇦ حسگر در حالت خاموش (OFF) است.

12. مطمئن شوید دیژنکتور ترانسفورماتور باز باشد.

⇦ تست محافظت فعال.

13. حسگر روی میکروسوئیچ را فعال کنید تا رله فشاری بازنشانی شود.

⇦ حسگر در موقعیت بهرهبرداری (OPERATION) است.

14. درب سرپوش را محکم کنید.

4.1.6 راهاندازی ترانسفورماتور

✓ کنتاکت سیگنالدهی برای پایینتر رفتن از سطح حداقل سیال عایق در منبع انبساط روغن تپ چنجر تحت بار به مدار قطع دیژنکتور لوپ شده است.

✓ رله حفاظتی و دستگاههای محافظ دیگر به مدار قطع دیژنکتور لوپ شدهاند.

✓ دستگاه موتور درایو و همه دستگاههای محافظ به درستی کار میکنند و آماده استفاده هستند.

✓ محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار کاملاً با سیال عایق پر شده است.

✓ همه شیرهای قطع بین تپ چنجر تحت بار و منبع انبساط روغن تپ چنجر تحت بار باز هستند.

1. ترانسفورماتور را روشن کنید.
2. **توجه!** جریانهای هجومی ضربهای میتوانند بسیار بیشتر از جریان اسمی ترانسفورماتور باشند و منجر به مسیرهای جریان با اشکال منحنی نامتقارن و غیرسینوسی شوند و بدینترتیب تپ چنجر تحت بار را در طول عملکرد دایورتر سوئیچ تحت بار اضافی قرار دهند. عملیات تغییر تپ را فقط هنگامی انجام دهید که جریان هجومی ضربهای فروکش کرده باشد، چه در حالت بدون بار و چه در شرایط باردهی.

5 بهرهبرداری

5.1 بهرهبرداری از دستگاه موتور درایو با هندل دستی

⚠ هشدار

خطر انفجار!

بهرهبرداری غیرمجاز از دستگاه موتور درایو با هندل دستی ممکن است منجر به مرگ یا جراحت جدی شود.

- ▶ اگر فکر میکنید ترانسفورماتور یا تپ چنجر تحت بار / منحرفکننده ایرادی دارد، هرگز پیش از قطع کردن ترانسفورماتور از دستگاه موتور درایو بهصورت الکتریکی یا با هندل دستی بهرهبرداری نکنید.
- ▶ هرگز از هندل دستی برای تکمیل عملیات تغیر تپی که بهصورت الکتریکی شروع شده ولی کاملاً به پایان نرسیده است، استفاده نکنید.
- ▶ اگر هندل دستی بهسختی حرکت میکند، باید استفاده از آن را متوقف کنید.
- ▶ هنگام بهرهبرداری از دستگاه موتور درایو با هندل دستی، هرگز جهت چرخش را برعکس نکنید.
- ▶ اگر کوچکترین تردیدی درباره درست بودن شرایط کاری تپ چنجر تحت بار / منحرفکننده یا دلیل خطایی که در دستگاه موتور درایو رخ داده دارید، فوراً با بخش خدمات فنی Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تماس بگیرید.
- ▶ برای بهرهبرداری دستی از دستگاه موتور درایو، فقط از هندل دستی نصبشده روی دستگاه موتور درایو استفاده کنید.

برای اطلاعات درباره اصلاح خطاها، به فصل «رفع ایراد» مراجعه کنید.

بهرهبرداری عادی

هنگام بهرهبرداری عادی، نیازی نیست که دستگاه را با هندل دستی بهرهبرداری کنید. هندل دستی بیشتر هنگام نصب و برای تستهای کارخانه ترانسفورماتور مورد نیاز است.

استفاده از هندل دستی برای بهرهبرداری از دستگاه موتور درایو مجاز است اگر ترانسفورماتور جدا شده باشد، مانند هنگام فعالیتهای تعمیر و نگهداری، اگر ترانسفورماتور یا تپ چنجر تحت بار / منحرفکننده ایراد قابل تشخیصی نداشته باشند و عملیات تغییر تپ پیشین درست به پایان رسیده باشد.

مورد استثنای بهرهبرداری اضطراری

یک بهرهبرداری، هنگامی بهرهبرداری اضطراری در نظر گرفته میشود که عملیات تغییر تپ هنگام برقدار بودن ترانسفورماتور علیرغم وجود ایراد در دستگاه موتور درایو مطلقاً ضروری باشد. در این حالت، حتماً هشدارهای مشروح در زیر را مورد توجه قرار دهید.

بهرهبرداری از دستگاه موتور درایو با هندل دستی

برای انجام عملیات تغییر تپ با هندل دستی، به شرح زیر عمل کنید:

1. در بدنه حفاظتی دستگاه موتور درایو را باز کنید.
2. کلید محافظ موتور Q1 را خاموش کنید (وضعیت 0).
3. هندل دستی نصبشده در دستگاه موتور درایو را در روزنه هندل دستی واقع در صفحه سرپوش بالایی وارد کنید.

⇦ کلید قفل داخلی تعبیهشده برای هندل دستی باعث قطع مدار موتور در دو قطب میشود. مدار کنترل قطع نخواهد شد.

4. **توجه!** آسیب به تپ چنجر تحت بار به دلیل عملیات تغییر تپ به درستی به پایان نرسیده است. در یک جهت با هندل دستی بچرخانید تا عقربه یک دور کامل در نشانگر تغییر تپ بچرخد و دوباره در موقعیت میانی منطقه خاکستریرنگ در نشانگر تغییر تپ قرار گیرد.
   ⇦ عملیات تغییر تپ به پایان رسید.
5. هندل دستی را دربیاورید و به گیره نصب آن برگردانید.
6. کلید محافظ موتور Q1 را روشن کنید (موقعیت I).
7. در بدنه حفاظتی دستگاه موتور درایو را ببندید.

6 رفع ایراد

⚠ هشدار

خطر انفجار!

گازهای قابل انفجار زیر سرپوش تپ چنجر تحت بار میتوانند آتش بگیرند و منفجر شوند و باعث جراحتهای جدی یا مرگ شوند.

▶ مطمئن شوید که هیچگونه منبع احتراقی مانند شعله آتش مستقیم، سطوح داغ یا جرقه (مثلاً ناشی از تولید الکتریسیته ساکن) در نزدیکی دستگاه وجود نداشته باشد و رخ ندهد.

▶ پیش از برداشتن سرپوش تپ چنجر تحت بار، برق تمام مدارهای فرعی را قطع کنید (برای مثال، دستگاه کنترل تغییر تپ، شیر فشارشکن، رله فشاری).

▶ هنگام کار هیچگونه دستگاه الکتریکی را راهاندازی نکنید (برای مثال خطر جرقه ناشی از آچار بکس ضربهای وجود دارد).

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور!

چنانچه رله حفاظتی یا دیگر دستگاههای محافظ عمل کنند، آسیب به تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور قابل پیشبینی است. ترانسفورماتور نباید بدون بازرسی اولیه برقدار شود.

▶ چنانچه رله حفاظتی یا دیگر دستگاههای محافظ عمل کردهاند، تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور را بررسی کنید.

▶ دوباره از تجهیزات استفاده نکنید مگر اینکه مطمئن شوید آسیبی به تپ چنجر تحت بار یا ترانسفورماتور وارد نشده است.

توجه

آسیب به دستگاه موتور درایو!

آسیب به دستگاه موتور درایو به دلیل تقطیر در بدنه حفاظتی دستگاه موتور درایو.

▶ بدنه حفاظتی دستگاه موتور درایو را همیشه کاملاً بسته نگهدارید.

▶ در صورت توقف بهرهبرداری به مدت بیش از ۲ هفته، گرمکن ضدتقطیر را در دستگاه موتور درایو وصل کنید و به کار بیندازید. اگر این کار ممکن نیست (برای مثال هنگام حملونقل)، مواد آبزدایی به مقدار کافی در بدنه حفاظتی قرار دهید.

جدول زیر به منظور کمک برای شناسایی و در صورت امکان، تصحیح خطاها تهیه شده است.

برای اطلاعات بیشتر، لطفاً به دستورالعمل بهرهبرداری رله حفاظتی یا دستگاه محافظ مربوطه مراجعه کنید.

اگر ایرادی در تپ چنجر تحت بار و دستگاه موتور درایو وجود داشته باشد که نمیتوان سریع و آسان در محل برطرف کرد، یا اگر رله حفاظتی یا دستگاه محافظ دیگری از کار افتاده است، لطفاً به نماینده مجاز MR یا سازنده ترانسفورماتور خبر دهید یا مستقیماً با MR به این نشانی تماس بگیرید:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Technical Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Germany
تلفن: 0-90 94140 49+

نمابر: 7001-90 40 41 9 49+
رایانامه: service@reinhausen.com
اینترنت: www.reinhausen.com

شرح ایراد	اقدام
عمل کردن رله حفاظتی	«عمل کردن رله حفاظتی و راهاندازی دوباره ترانسفورماتور» را ببینید. با MR نیز تماس بگیرید.
عمل کردن شیر فشارشکن (برای مثال، ®MPreC)	تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور باید بررسی شوند. بسته به دلیل عمل کردن، اندازهگیریها و بررسیهای لازم را روی ترانسفورماتور انجام دهید. برای بررسی تپ چنجر تحت بار با MR تماس بگیرید.
عمل کردن رله فشاری (برای مثال DW 2000)	«عمل کردن رله فشاری و برگرداندن ترانسفورماتور به بهرهبرداری» را ببینید. با MR نیز تماس بگیرید.
فعالسازی دستگاه کنترل تغییر تپ	وقتی دستگاه کنترل تغییر تپ فعال شده باشد، دستگاه موتور درایو را دیگر نمیتوان با برق به کار انداخت. بهرهبرداری دستی از دستگاه موتور درایو بهوسیله هندل دستی هنگام روشن بودن ترانسفورماتور ممنوع است. تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور باید بررسی شوند. بسته به دلیل عمل کردن، اندازهگیریها و بررسیهای لازم را روی ترانسفورماتور انجام دهید. برای بررسی تپ چنجر تحت بار با MR تماس بگیرید.
فعالسازی دیسک پارهشونده در سرپوش تپ چنجر تحت بار	تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور باید بررسی شوند. بسته به دلیل عمل کردن، اندازهگیریها و بررسیهای لازم را روی ترانسفورماتور انجام دهید. برای بررسی تپ چنجر تحت بار با MR تماس بگیرید.
قطع شدن کلید محافظ موتور در دستگاه موتور درایو	فصل «رفع ایراد» را در دستورالعمل بهرهبرداری دستگاه موتور درایو TAPMOTION® ED ببینید
قطع شدن کنتاکت سیگنالدهی که نشان میدهد میزان سیال عایق از سطح حداقل در منبع انبساط روغن تپ چنجر تحت بار پایینتر رفته است	سیستم لولهکشی (لولهها و غیره) و سر تپ چنجر تحت بار را از نظر نشتی بررسی کنید. سطح و کیفیت سیال عایق دایورتر سوئیچ را مطابق با دستورالعمل بهرهبرداری تپ چنجر تحت بار بررسی کنید. اگر سطح آن از مقادیر مجاز پایینتر آمده باشد، با MR هم تماس بگیرید.
تپ چنجر تحت بار موقعیت تپ را عوض نمیکند (کندی عملکرد، کلیدهای بالا و پایین بردن کار نمیکنند، صدای عملکرد دایورتر سوئیچ شنیده نمیشود)	با MR تماس بگیرید.
با وجود تغییر موقعیت دستگاه موتور درایو، تغییری در ولتاژ ترانسفورماتور دیده نمیشود	با MR تماس بگیرید.
نشانگر وضعیت تپ روی دستگاه موتور درایو و تپ چنجر تحت بار تفاوت دارند	با MR تماس بگیرید.
هنگام تغییر موقعیت تپ، در درایو شفت یا دستگاه موتور درایو سروصدا شنیده میشود	از نصب درست درایو شفت مطابق با دستورالعمل بهرهبرداری آن مطمئن شوید. مطمئن شوید گیرههای شلنگ و صفحههای محافظ درست در جای خود نشسته باشند. در صورت صدا کردن دستگاه موتور درایو با MR تماس بگیرید.
پیام قرمز روی واحد پایش	در صورت امکان دادهها را بخوانید و همراه با کد خطا برای MR بفرستید.
هشدار دادن یا قطع شدن رله بوخهلتز روی ترانسفورماتور	به سازنده ترانسفورماتور اطلاع دهید.
انحراف از مقدار مطلوب هنگام اندازهگیری مقاومت سیمپیچ ترانسفورماتور	با سازنده ترانسفورماتور و در صورت نیاز MR تماس بگیرید و مقادیر اندازهگیری را ارائه کنید.
انحراف از مقدار مطلوب هنگام آنالیز گازهای حلشده در روغن (روغن ترانسفورماتور)	با سازنده ترانسفورماتور و در صورت نیاز MR تماس بگیرید و مقادیر اندازهگیری را ارائه کنید.
انحراف از مقدار مطلوب هنگام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور	با سازنده ترانسفورماتور و در صورت نیاز MR تماس بگیرید و مقادیر اندازهگیری را ارائه کنید.
انحراف از میزان مجاز مقادیر سیال عایق	سیال عایق را عوض کنید، دریچه تنفس منبع انبساط روغن تپ چنجر تحت بار را بررسی کنید.

جدول 4: رفع ایراد

6.1 عمل کردن رله حفاظتی و راهاندازی دوباره ترانسفورماتور

هشدار

خطر انفجار!

گازهای قابل انفجار موجود در رله حفاظتی میتوانند آتش بگیرند و منفجر شوند و باعث جراحتهای جدی یا مرگ شوند.

- ▶ پس از خاموش کردن ترانسفورماتور، پیش از شروع هر کار دیگری روی رله حفاظتی ۱۵ دقیقه صبر کنید تا گازها فرصت خارج شدن داشته باشند.
- ▶ مطمئن شوید که هیچگونه منبع احتراقی مانند شعله آتش مستقیم، سطوح داغ یا جرقه (مثلاً ناشی از تولید الکتریسیته ساکن) در نزدیکی دستگاه وجود نداشته باشد و رخ ندهد.
- ▶ پیش از شروع به کار، برق تمام مدارهای فرعی را قطع کنید.
- ▶ هنگام کار هیچگونه دستگاه الکتریکی را راهاندازی نکنید (برای مثال خطر جرقه ناشی از آچار بکس ضربهای وجود دارد).

هشدار

خطر مرگ یا مصدومیت شدید!

خطر مصدومیت جدی یا مرگ چنانچه تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور به میزان کافی تست نشده باشند.

- ▶ پس از عمل کردن رله حفاظتی، حتماً برای بررسی تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور با Maschinenfabrik Reinhausen تماس بگیرید.
- ▶ فقط هنگامی دوباره از تجهیز استفاده کنید که مطمئن شوید آسیبی به تپ چنجر تحت بار یا ترانسفورماتور وارد نمیشود.

هنگامی که دیژنکتورها توسط رله حفاظتی قطع شدهاند، به شرح زیر عمل کنید:

1. زمان قطع شدن را مشخص کنید.
2. موقعیت عملکرد تپ چنجر تحت بار را تعیین کنید.
3. برای احتیاط، دستگاه موتور درایو را با قطع کلید محافظ موتور مسدود کنید تا کسی نتواند تپ چنجر تحت بار را با کنترل از راه دور به کار بیندازد.
4. سرپوش تپ چنجر تحت بار را بررسی کنید. اگر مایع عایق نشت میکند، فوراً شیر توقف منبع انبساط روغن را ببندید.
5. بررسی کنید که شیر یکطرفه رله حفاظتی در کدامیک از وضعیتهای خاموش (OFF) یا بهرهبرداری (OPERATION) قرار دارد.

6.1.1 شیر یکطرفه در موقعیت بهرهبرداری

اگر شیر یکطرفه در وضعیت بهرهبرداری (OPERATION) قرار دارد، ممکن است ایرادی در مدار قطع وجود داشته باشد. در این حالت مدار قطع را بررسی کنید. اگر نمیتوانید دلیل عمل کردن رله حفاظتی را روشن کنید، حتماً با Maschinenfabrik Reinhausen برای بررسی تپ چنجر تحت بار تماس بگیرید.

6.1.2 شیر یکطرفه در موقعیت خاموش

توجه داشته باشید که رله حفاظتی RS 2004 سازوکار بازنشانی خودکار دارد، بدین معنا که شیر یکطرفه پس از عمل کردن در وضعیت خاموش (OFF) باقی نمیماند. اگر رله حفاظتی RS 2004 بر اثر خطایی در مدار قطع عمل نکرده است، برای RS 2004 هم به شرح زیر عمل کنید.

اگر شیر یکطرفه در وضعیت خاموش (OFF) قرار دارد، به شرح زیر عمل کنید:

1. مطمئن شوید که ترانسفورماتور در هیچ شرایطی روشن نشود.
2. با Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تماس بگیرید و اطلاعات زیر را ارائه کنید:
   - ⇦ شماره سریال رله حفاظتی و تپ چنجر تحت بار
   - ⇦ بار ترانسفورماتور در لحظه قطع چقدر بود؟
   - ⇦ تپ چنجر تحت بار بلافاصله پیش از یا در هنگام قطع جابهجا شده بود؟
   - ⇦ هیچیک از دستگاههای محافظ دیگر ترانسفورماتور در لحظه قطع واکنش نشان دادند؟
   - ⇦ در لحظه قطع، عملکردهای تغییر تپ (سوئیچینگ) در شبکه در حال انجام بوده است؟
   - ⇦ در لحظه قطع، ولتاژهای بیش از حد ثبت شده است؟
3. اقدامات بعدی را با توافق Maschinenfabrik Reinhausen GmbH انجام دهید.

6.1.3 راهاندازی دوباره ترانسفورماتور

وقتی دلیل عمل کردن رله حفاظتی تعیین و رفع شد، میتوانید ترانسفورماتور را دوباره راهاندازی کنید.

1. رله حفاظتی را بررسی کنید [بخش 4.1.4.1, صفحه 35].
2. ترانسفورماتور را راه بیندازید.

6.2 عمل کردن رله فشاری و برگرداندن ترانسفورماتور به بهرهبرداری

⚠ هشدار

خطر مرگ یا مصدومیت شدید!

خطر مصدومیت جدی یا مرگ چنانچه تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور به میزان کافی تست نشده باشند.

▶ پس از قطع شدن رله فشاری، حتماً برای بررسی تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور با Maschinenfabrik Reinhausen تماس بگیرید.

▶ فقط هنگامی دوباره از تجهیز استفاده کنید که مطمئن شوید آسیبی به تپ چنجر تحت بار یا ترانسفورماتور وارد نمیشود.

هنگامی که دیژنکتور توسط رله فشاری قطع شده است، به شرح زیر عمل کنید:

1. زمان قطع شدن را مشخص کنید.
2. موقعیت عملکرد تپ چنجر تحت بار را تعیین کنید.
3. برای احتیاط، دستگاه موتور درایو را با قطع کلید محافظ موتور مسدود کنید تا کسی نتواند تپ چنجر تحت بار را با کنترل از راه دور به کار بیندازد.
4. سرپوش تپ چنجر تحت بار را بررسی کنید. اگر سیال عایق نشت میکند، فوراً شیر توقف منبع انبساط روغن را ببندید.
5. بررسی کنید آیا حسگر رله فشاری در وضعیت خاموش (OFF) یا بهرهبرداری (OPERATION) قرار دارد.

6.2.1 حسگر در موقعیت بهرهبرداری (OPERATION)

اگر حسگر در وضعیت بهرهبرداری (OPERATION) قرار دارد، ممکن است خطایی در مدار قطع وجود داشته باشد. در این حالت مدار قطع را بررسی کنید. اگر نمیتوانید دلیل عمل کردن رله فشاری را روشن کنید، حتماً برای بررسی تپ چنجر تحت بار با Maschinenfabrik Reinhausen تماس بگیرید.

6.2.2 حسگر در حالت خاموش (OFF)

اگر حسگر در وضعیت «خاموش» (OFF) قرار دارد، به شرح زیر عمل کنید:

1. مطمئن شوید که ترانسفورماتور در هیچ شرایطی روشن نشود.
2. با Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تماس بگیرید و اطلاعات زیر را ارائه کنید:
   - ⇦ بار ترانسفورماتور در لحظه قطع چقدر بود؟
   - ⇦ آیا بلافاصله پیش از یا در هنگام قطع، عملیات تغییر تپ روی تپ چنجر تحت بار انجام میشده است؟
   - ⇦ هیچیک از دستگاههای محافظ دیگر ترانسفورماتور در لحظه قطع واکنش نشان دادند؟
   - ⇦ در لحظه قطع، عملکردهای تغییر تپ (سوئیچینگ) در شبکه در حال انجام بوده است؟
   - ⇦ در لحظه قطع، ولتاژهای بیش از حد ثبت شده است؟
   - ⇦ فشار ثابت شیر فشارشکن چقدر است (تفاوت فشار بین سطح روغن موجود در منبع انبساط روغن تپ چنجر تحت بار و شیر فشارشکن)؟
3. اقدامات بعدی را با توافق Maschinenfabrik Reinhausen GmbH انجام دهید.

6.2.3 راهاندازی دوباره ترانسفورماتور

وقتی دلیل عمل کردن رله فشاری تعیین و رفع شد، میتوانید ترانسفورماتور را دوباره راهاندازی کنید.

1. مطمئن شوید حسگر روی میکروسوئیچ در موقعیت بهرهبرداری (OPERATION) باشد.
2. ترانسفورماتور را راه بیندازید.

7 تعمیر و نگهداری

⚠ خطر

شوک الکتریکی!

ترانسفورماتور برقدار میتواند منجر به مرگ یا صدمات جدی شود.

▶ ترانسفورماتور را هم با ولتاژهای بالا و هم با ولتاژهای پایین خاموش کنید.

▶ ترانسفورماتور را قفل کنید تا از راهاندازی ناخواسته آن پیشگیری شود.

▶ مطمئن شوید همه چیز بیبرق شده باشد.

▶ همه ترمینالهای ترانسفورماتور را بهشکلی قابل مشاهده به زمین وصل کنید (سیمهای اتصال زمین، قطعکنندههای اتصال زمین) و آنها را اتصال کوتاه کنید.

▶ قطعات برقدار مجاور را بپوشانید و کاملاً از محیط کار جدا کنید.

⚠ خطر

شوک الکتریکی!

کار روی تپ چنجر تحت بار وقتی اجزای تپ چنجر تحت بار برقدار است میتواند منجر به مرگ یا جراحتهای جدی شود.

▶ برق تمام مدارهای فرعی را قطع کنید (مانند، دستگاه کنترل تغییر تپ، شیر فشارشکن، رله فشاری).

▶ مطمئن شوید همه چیز بیبرق شده باشد.

⚠ هشدار

خطر انفجار!

گازهای قابل انفجار موجود در محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار، ترانسفورماتور، سیستم لولهکشی، منبع انبساط روغن و ورودی محفظه رطوبتگیر ممکن است آتش بگیرند و منفجر شوند و در نتیجه مرگ یا مصدومیت شدید به همراه داشته باشند.

▶ مطمئن شوید که هیچگونه منبع احتراقی مانند شعله آتش مستقیم، سطوح داغ یا جرقه (مثلاً ناشی از تولید الکتریسیته ساکن) در نزدیکی ترانسفورماتور وجود نداشته باشد و رخ ندهد.

▶ هیچگونه دستگاه الکتریکی را راهاندازی نکنید (برای مثال خطر جرقه ناشی از آچار بکس ضربهای وجود دارد).

▶ فقط از شیلنگها، لولهها و تجهیزات پمپ رسانا و متصل به زمین که برای مایعات قابل اشتعال تأیید شدهاند استفاده کنید.

توجه

آسیب به دستگاه موتور درایو!

آسیب به دستگاه موتور درایو به دلیل تقطیر در بدنه حفاظتی دستگاه موتور درایو.

▶ بدنه حفاظتی دستگاه موتور درایو را همیشه کاملاً بسته نگهدارید.

▶ در صورت توقف بهرهبرداری به مدت بیش از ۲ هفته، گرمکن ضدتقطیر را در دستگاه موتور درایو وصل کنید و به کار بیندازید. اگر این کار ممکن نیست (برای مثال هنگام حملونقل)، مواد آبزدایی به مقدار کافی در بدنه حفاظتی قرار دهید.

7.1 بازرسی

نظارت و پایش تپ چنجر تحت بار و دستگاه موتور درایو/کابینت کنترل به بازرسیهای چشمی گاهبهگاه و نظارت بر کیفیت سیال عایق محدود است. با هدف اثربخشی بالاتر میتوان این بازرسیهای چشمی را همزمان با بررسیهای معمول ترانسفورماتور انجام داد.

فاصله زمانی	اقدام
سالیانه	درزگیر درب، بوشینگهای کابل و تهویه هوای بدنه دستگاه موتور درایو/کابینت کنترل را بررسی کنید.
سالیانه	نقاط درزگیر سر تپ چنجر تحت بار، رله حفاظتی و لولههای اتصال را بررسی کنید.
سالیانه	عملکرد صحیح گرمکن الکتریکی نصبشده در بدنه دستگاه موتور درایو/کابینت کنترل را بررسی کنید.
سالیانه	عملکرد صحیح رله حفاظتی [بخش 4.1.4, صفحه 35] را بررسی کنید.
سالیانه	بررسی کنید که دریچه تنفس (سیلیکاژل) منبع انبساط روغن تپ چنجر تحت بار در وضعیت بینقص باشد.
هر 2 سال	کیفیت سیال عایق تپ چنجرهای تحت باری را که در موقعیتهایی بهجز نقطه نول سیمپیچها (کلاس 2 مطابق با IEC 60214-1) نصب شدهاند، بررسی نمایید. 1. از محفظه روغن دایورتر سوئیچ نمونه سیال عایق بگیرید. 2. دمای نمونه (سیال عایق) را بلافاصله پس از نمونهگیری ثبت کنید. 3. مقاومت عایقی و مقدار آب را در سیال عایق با دمای (±5) 20 درجه سانتیگراد تعیین کنید. مقاومت عایقی و مقدار آب باید با مقادیر مجاز مشخصشده در اطلاعات فنی مطابقت داشته باشد. 4. اگر این مقادیر با مقادیر مجاز مطابقت ندارند، سیال عایق را مطابق با فصل «تعویض سیال عایق» تعویض کنید.
هر 7 سال	کیفیت سیال عایق تپ چنجرهای تحت باری را که در موقعیت نقطه نول سیمپیچها (کلاس 1 مطابق با IEC 60214-1) نصب شدهاند، بررسی نمایید. 1. از محفظه روغن دایورتر سوئیچ نمونه سیال عایق بگیرید. 2. دمای نمونه (سیال عایق) را بلافاصله پس از نمونهگیری ثبت کنید. 3. مقاومت عایقی و مقدار آب را در سیال عایق با دمای (±5) 20 درجه سانتیگراد تعیین کنید. مقاومت عایقی و مقدار آب باید با مقادیر مجاز مشخصشده در اطلاعات فنی مطابقت داشته باشد. 4. اگر این مقادیر با مقادیر مجاز مطابقت ندارند، سیال عایق را مطابق با فصل «تعویض سیال عایق» تعویض کنید.

جدول 5: برنامه بازرسی

7.2 فواصل سرویس و نگهداری

فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری بدون سیستم دیدهبانی MR

⚠ هشدار

خطر انفجار!

اگر کارهای عقبافتاده تعمیر و نگهداری بلافاصله انجام نشود، این موضوع ممکن است بهدلیل مواردی همچون اتصال کوتاه تدریجی منجر به مرگ یا مصدومیت جدی شود.

▶ رعایت فاصلههای زمانی زیر برای تعمیر و نگهداری الزامی است.

اگر از تپ چنجر تحت بار بدون سیستم دیدهبانی MR بهرهبرداری میکنید، فاصلههای زمانی زیر برای سرویس و نگهداری صدق میکنند.

فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری تپ سلکتور

پس از 1 میلیون عملیات تغییر تپ (سوئیچینگ) (بر اساس کنتور دستگاه موتور درایو)، با خدمات فنی Maschinenfabrik Reinhausen تماس بگیرید.

فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری دایورتر سوئیچ یدکی

دایورتر سوئیچ یدکی رامیبایست پس از 800,000 عملیات تغییر تپ تعویض کرد.

فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری تپ چنجرهای تحت بار تک فاز به شرح زیر میباشند:

- در کاربرد نقطه نول
- در ترانسفوماتورهای خودکار با Um < 245 kV
- در سیم پیچ دارای اتصال مثلث با Um < 245 kV
- برای تنظیم در انتهای خط سیم پیچ ترانسفوماتور با Um < 245 kV

نخستین سرویس و نگهداری پس از هر 7 سال، یا پس از تعداد عملیات تغییر تپ مذکور در جدول زیر، هر کدام زودتر فرا برسد، انجام میشود.

سرویس و نگهداری بعدی پس از هر 7 سال، یا پس از تعداد عملیات تغییر تپ مذکور در جدول زیر، هر کدام زودتر فرا برسد، انجام میشود.

تپ چنجر تحت بار	جریان اسمی ترانسفوماتور	تعداد عملیات تغییر تپ	
		بدون فیلتر روغن MR	با واحد فیلتر روغن MR
R I 1201-RC/RD/RDE	تا 600 آمپر	80,000	100,000
	تا 1,200 آمپر	60,000	100,000
R I 2002-RC/RD/RDE	تا 2,000 آمپر	40,000	80,000
R I 2402-RC/RD/RDE	تا 2,400 آمپر	40,000	80,000
R I 3003-RC/RD/RDE	تا 3,000 آمپر	40,000	80,000

جدول 6: فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری

فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری تپ چنجرهای تحت بار تک فاز به شرح زیر میباشند:

- در ترانسفوماتورهای خودکار با Um ≥ 245 kV
- در سیم پیچ دارای اتصال مثلث با Um ≥ 245 kV
- برای تنظیم در انتهای خط سیم پیچ ترانسفوماتور با Um ≥ 245 kV

نخستین سرویس و نگهداری پس از هر 2 سال، یا 20,000 عملیات تغییر تپ، هر کدام زودتر فرا برسد، انجام میشود.

سرویس و نگهداری بعدی پس از هر 4 سال، بدون فیلتر روغن MR، .پس از هر 6 سال با فیلتر روغن MR، یا پس از تعداد عملیات تغییر تپ مذکور در جدول زیر، هر کدام زودتر فرا برسد، انجام میشود.

تپ چنجر تحت بار	جریان اسمی ترانسفوماتور	تعداد عملیات تغییر تپ	
		بدون فیلتر روغن MR	با واحد فیلتر روغن MR
R I 1201-RC/RD/RDE	تا 600 آمپر	40,000	50,000
	تا 1,200 آمپر	30,000	50,000
R I 2002-RC/RD/RDE	تا 2,000 آمپر	20,000	40,000
R I 2402-RC/RD/RDE	تا 2,400 آمپر	20,000	40,000
R I 3003-RC/RD/RDE	تا 3,000 آمپر	20,000	40,000

جدول 7: فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری

فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری تپ چنجرهای تحت بار سه فاز در کاربردهای نقطه نول به شرح زیر میباشند

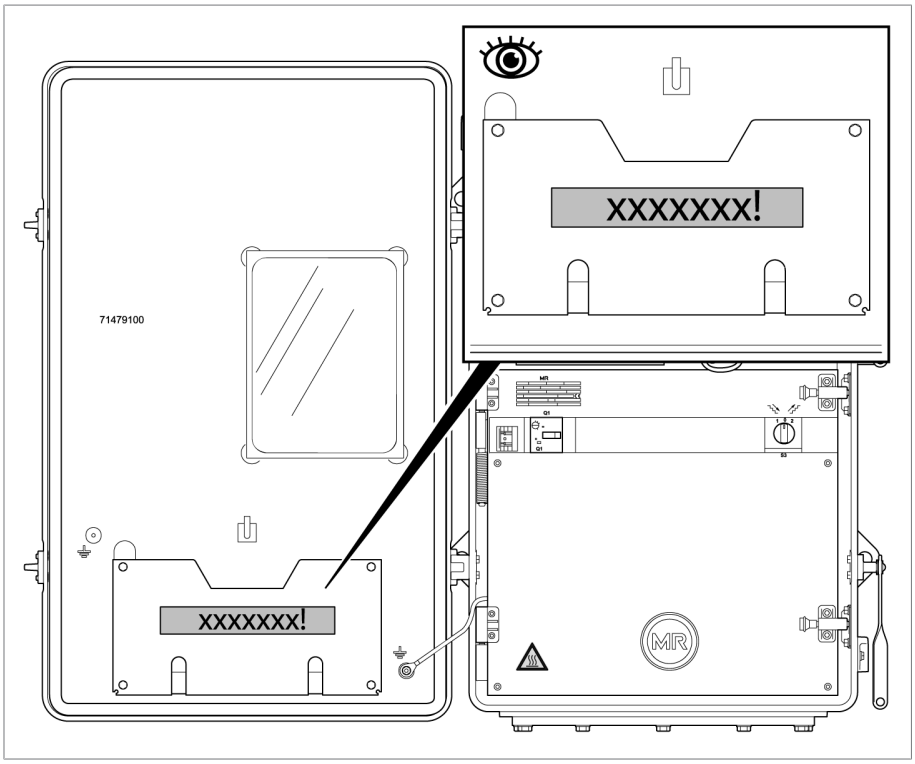
نخستین سرویس و نگهداری پس از هر 7 سال، یا پس از تعداد عملیات تغییر تپ مذکور در جدول زیر، هر کدام زودتر فرا برسد، انجام میشود.

سرویس و نگهداری بعدی پس از هر 7 سال، یا پس از تعداد عملیات تغییر تپ مذکور در جدول زیر، هر کدام زودتر فرا برسد، انجام میشود.

تپ چنجر تحت بار	جریان اسمی ترانسفوماتور	تعداد عملیات تغییر تپ	
		بدون فیلتر روغن MR	با واحد فیلتر روغن MR
R III 1200 Y-RC/RD/RDE	تا 600 آمپر	80,000	100,000
	تا 1,200 آمپر	60,000	100,000

جدول 8: فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری

برچسب داخل در دستگاه موتور درایو TAPMOTION® ED نیز فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری مربوطه را مشخص میکند.



تصویر 21: برچسب نشاندهنده فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری

فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری با سیستم دیدهبانی MR

هشدار

خطر انفجار!

اگر کارهای عقبافتاده تعمیر و نگهداری بلافاصله انجام نشود، این موضوع ممکن است بهدلیل مواردی همچون اتصال کوتاه تدریجی منجر به مرگ یا مصدومیت جدی شود.

▶ وقتی سیستم پایش MR هشدار تعمیر و نگهداری داد، هر چه زودتر با بخش خدمات فنی Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تماس بگیرید.

▶ هنگام خطا یا توقف سیستم پایش MR، فاصلههای زمانی تعمیر و نگهداری را چنانکه در برنامه تعمیر و نگهداری بدون سیستم پایش MR مشخص شده است، رعایت کنید.

اگر از تپ چنجر تحت بار با سیستم دیدهبانی MR بهرهبرداری میکنید، فاصلههای زمانی نمایشداده شده توسط سیستم دیدهبانی MR صدق میکنند.

اطلاعات بیشتر در خصوص سیستم دیدهبانی MR در دستورالعمل بهرهبرداری ارائه شده است.

7.3 تعویض روغن

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

سیالات عایق نامناسب باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار میشود.

▶ تنها از سیالات عایق [|بخش 8.1, صفحه 52] تأییدشده توسط سازنده استفاده کنید.

▶ مطمئن شوید که سیال عایق تازه همان مشخصات شیمیایی، مکانیکی، حرارتی و الکتریکی قبلی را داشته باشد. در غیر این صورت با بخش خدمات فنی Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تماس بگیرید.

مقاومت عایقی و مقدار آب مایع عایق باید پس از پر کردن تعیین شود. به روش زیر عمل کنید:

1. از محفظه روغن دایورتر سوئیچ نمونه مایع عایق بگیرید.
2. دمای نمونه را بلافاصله پس از نمونهگیری ثبت کنید.
3. مقاومت عایقی و مقدار آب در روغن دایورتر سوئیچ با دمای (۵ ±) ۲۰ درجه سانتیگراد را تعیین کنید. مقاومت عایقی و مقدار آب باید با مقادیر مجاز [|بخش 8.5, صفحه 57] مشخصشده در اطلاعات فنی مطابقت داشته باشد.

7.4 انجام اندازهگیری مقاومت مستقیم در ترانسفورماتور

جریان مستقیم اندازهگیریشده معمولاً محدود به ۱۰٪ جریان اسمی اندازهگیریشده در سیمپیچ ترانسفورماتور است تا از داغ شدن بیش از حد سیمپیچ پیشگیری شود.

اندازهگیری مقاومت مستقیم را در موقعیتهای عملکرد مختلف تپ چنجر تحت بار انجام دهید. در اینجا باید تشخیص دهید که آیا جریان اندازهگیریشده هنگام تغییر موقعیت عملکرد دچار اختلال میشود یا نه.

وضعیت محفظه روغن دایورتر سوئیچ	بدون اختلال در جریان اندازهگیریشده	با اختلال (جریان اندازهگیریشده = ۰ آمپر پیش از تغییر موقعیت عملکرد)
محفظه روغن دایورتر سوئیچ خالی	حداکثر ۱۰ آمپر مستقیم	حداکثر ۵۰ آمپر مستقیم
محفظه روغن دایورتر سوئیچ پرشده با مایع عایق	حداکثر ۵۰ آمپر مستقیم	حداکثر ۵۰ آمپر مستقیم

جدول 9: مقدار حداکثر مجاز جریانهای اندازهگیریشده هنگام انجام اندازهگیری مقاومت مستقیم در ترانسفورماتور

8 اطلاعات فنی

نمایی کلی از همه اطلاعات فنی کلیدی برای تپ چنجر تحت بار و دستگاه موتور درایو در قالب مستندات جداگانهای موجود است، که در صورت درخواست در دسترس هستند.

8.1 شرایط محیطی مجاز

دمای هوا هنگام بهرهبرداری	۲۵- درجه سانتیگراد...۵۰+ درجه سانتیگراد
دمای سیال عایق هنگام عملیات	۲۵- درجه سانتیگراد...۱۰۵+ درجه سانتیگراد (تا سقف ۱۱۵+ درجه سانتیگراد وقتی ترانسفورماتور در شرایط بهرهبرداری اضطراری قرار دارد)
دمای حملونقل، دمای انبارداری	۴۰- درجه سانتیگراد...۵۰+ درجه سانتیگراد
دماهای خشک کردن	دفترچه راهنمای نصب و راهاندازی، فصل «نصب کردن» را ببینید
مقاومت فشاری	اطلاعات فنی TD 61 - بخش کلیات را ببینید
سیال عایق	▪ روغنهای عایق استفاده نشده مشتقه از فرآوردههای نفتی [1] که با استانداردهای IEC60296 و ASTM D3487 (یا معادل آنها حسب درخواست) مطابقت داشته باشند ▪ روغنهای عایق استفاده نشده مشتقه از سایر هیدروکربنهای اصلی مطابق با استاندارد IEC60296 یا ترکیبی از سه روغن همراه با فرآوردههای نفتی[1] که با استاندارد IEC60296, ASTM D3487 یا معادل آن حسب درخواست مطابقت داشته باشند ▪ سیالات عایق جایگزین مانند استرهای طبیعی و سنتتیک یا روغنهای سیلیکونه حسب درخواست. [1] روغنهای گاز به مایع (روغنهای GTL) در اینجا در زمره فرآوردههای نفتی محسوب میشوند
ارتفاع نصب منبع انبساط روغن	اطلاعات فنی TD 61 - بخش کلیات را ببینید
ارتفاع نصب از سطح دریا	اطلاعات فنی TD 61 - بخش کلیات را ببینید

جدول 10: شرایط محیطی مجاز

8.2 اطلاعات فنی رله حفاظتی

اطلاعات فنی رله حفاظتی RS 2001 در زیر آمده است. بر اساس DIN EN 60255-1، دقت بهرهبرداری = دقت پایه

محفظه	مدل فضای باز
درجه محافظت	IP66
بهکاراندازی رله	شیر یکطرفه با روزنه
وزن	تقریباً 3،5 کیلوگرم
سرعت جریان روغن انواع موجود هنگام عمل کردن (دمای روغن 20 درجه سانتیگراد)	0،65 (± 0،15) متر بر ثانیه 1،20 (± 0،20) متر بر ثانیه 3،00 (± 0،30) متر بر ثانیه 4،80 (± 0،30) متر بر ثانیه

جدول 11: اطلاعات فنی عمومی

مدار قطع

رله حفاظتی میتواند با کلید مغناطیسی تیغهای در حالت عادی باز (NO) یا در حالت عادی بسته (NC) عرضه شود (نقشه ابعادی عرضهشده را ببینید). ترکیبهای دیگر کنتاکت هم به عنوان نمونههای ویژه موجود است.

دادههای الکتریکی برای کلید مغناطیسی تیغهای در حالت عادی بسته (NC)

دادههای الکتریکی	
ظرفیت تعویض (سوئیچینگ) DC	۱٫۲ وات...۲۰۰ وات
ظرفیت تعویض (سوئیچینگ) AC (۵۰ هرتز)	۱٫۲ ولتآمپر...۴۰۰ ولتآمپر
ولتاژ تعویض متناوب/مستقیم	۲۴ ولت...۲۵۰ ولت
جریان سوئیچشده AC/DC	۴٫۸ میلیآمپر... ۲ آمپر

جدول 12: دادههای الکتریکی

ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)	
جریان سوئیچشده کمینه AC/DC (کمترین ولتاژ)	۵۰ میلیآمپر (با ۲۴ ولت)
جریان سوئیچشده کمینه AC/DC (بیشترین ولتاژ)	۴٫۸ میلیآمپر (با ۲۵۰ ولت)
جریان سوئیچشده بیشینه DC (جریان بیشینه)	۱۶ آمپر (با ۱۲۵ ولت همراه با L/R = ۴۰ میلیثانیه)
جریان سوئیچشده بیشینه DC (ولتاژ بیشینه)	۰٫۹ آمپر (با ۲۵۰ ولت همراه با L/R = ۴۰ میلیثانیه)
جریان سوئیچشده بیشینه AC (جریان بیشینه)	۲ آمپر (با ۱۲۵ ولت همراه با cos φ = ۰٫۶)
جریان سوئیچشده بیشینه AC (ولتاژ بیشینه)	۱٫۶ آمپر (با ۲۵۰ ولت همراه با cos φ = ۰٫۶)
عملکردهای سوئیچینگ	۱٫۰۰۰ دور

جدول 13: ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)

مقاومت عایقی	
مقاومت عایقی AC بین همه اتصالات دارای ولتاژ و قطعات با اتصال زمین	۲٫۵۰۰ ولت، ۵۰ هرتز، مدت تست ۱ دقیقه
مقاومت عایقی AC بین اتصالات باز	۲٫۰۰۰ ولت، ۵۰ هرتز، مدت تست ۱ دقیقه

جدول 14: مقاومت عایقی

دادههای الکتریکی برای کلید مغناطیسی تیغهای در حالت عادی باز (NO)

دادههای الکتریکی	
ظرفیت تعویض (سوئیچینگ) DC	۱٫۲ وات...۲۵۰ وات
ظرفیت تعویض (سوئیچینگ) AC (۵۰ هرتز)	۱٫۲ ولتآمپر...۴۰۰ ولتآمپر
ولتاژ تعویض متناوب/مستقیم	۲۴ ولت...۲۵۰ ولت
جریان سوئیچشده AC/DC	۴٫۸ میلیآمپر... ۲ آمپر

جدول 15: دادههای الکتریکی

ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)	
جریان سوئیچشده کمینه AC/DC (کمترین ولتاژ)	۵۰ میلیآمپر (با ۲۴ ولت)
جریان سوئیچشده کمینه AC/DC (بیشترین ولتاژ)	۴٫۸ میلیآمپر (با ۲۵۰ ولت)
جریان سوئیچشده بیشینه DC (جریان بیشینه)	۲ آمپر (با ۱۲۵ ولت همراه با L/R = ۴۰ میلیثانیه)

ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)	
جریان سوئیچشده بیشینه DC (ولتاژ بیشینه)	۱ آمپر (با ۲۵۰ ولت همراه با L/R = ۴۰ میلیثانیه)
جریان سوئیچشده بیشینه AC (جریان بیشینه)	۲ آمپر (با ۱۲۵ ولت همراه با cos φ = ۰,۶)
جریان سوئیچشده بیشینه AC (ولتاژ بیشینه)	۱,۶ آمپر (با ۲۵۰ ولت همراه با cos φ = ۰,۶)
عملکردهای سوئیچینگ	۱,۰۰۰ دور

جدول 16: ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)

مقاومت عایقی	
مقاومت عایقی AC بین همه اتصالات دارای ولتاژ و قطعات با اتصال زمین	۲,۵۰۰ ولت، ۵۰ هرتز، مدت تست ۱ دقیقه
مقاومت عایقی AC بین اتصالات باز	۲,۰۰۰ ولت، ۵۰ هرتز، مدت تست ۱ دقیقه

جدول 17: **مقاومت عایقی**

شرایط محیطی

دمای محیط Ta	۴۰- درجه سانتیگراد...۵۰+ درجه سانتیگراد
دمای روغن	< ۱۳۰ درجه سانتیگراد
فشار هوا	معادل با ۰ تا ۴,۰۰۰ متر از سطح دریا

جدول 18: شرایط محیطی

8.3 مدلهای ویژه رله حفاظتی

8.3.1 رله حفاظتی با کنتاکت چنج اور CO به عنوان سوئیچ قطع

رله حفاظتی میتواند با کلید مغناطیسی تیغهای با چنج اور CO (نمونه ۳) عرضه شود (نقشه ابعادی عرضهشده را ببینید).

دادههای الکتریکی برای کلید مغناطیسی تیغهای با چنج اور CO

دادههای الکتریکی	
ظرفیت تعویض (سوئیچینگ) DC	۱,۲ وات...۱۵۰ وات
ظرفیت تعویض (سوئیچینگ) AC (۵۰ هرتز)	۱,۲ ولتآمپر...۲۰۰ ولتآمپر
ولتاژ تعویض متناوب/مستقیم	۲۴ ولت...۲۵۰ ولت
جریان سوئیچشده AC/DC	۴,۸ میلیآمپر... ۱ آمپر

جدول 19: دادههای الکتریکی

ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)	
جریان سوئیچشده کمینه AC/DC (کمترین ولتاژ)	۵۰ میلیآمپر (با ۲۴ ولت)
جریان سوئیچشده کمینه AC/DC (بیشترین ولتاژ)	۴,۸ میلیآمپر (با ۲۵۰ ولت)
جریان سوئیچشده بیشینه DC (جریان بیشینه)	۱,۰ آمپر (با ۱۵۰ ولت همراه با L/R = ۴۰ میلیثانیه)
جریان سوئیچشده بیشینه DC (ولتاژ بیشینه)	۰,۶ آمپر (با ۲۵۰ ولت همراه با L/R = ۴۰ میلیثانیه)
جریان سوئیچشده بیشینه AC (جریان بیشینه)	۱ آمپر (با ۲۰۰ ولت همراه با cos φ = ۰,۶)

ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)	
جریان سوئیچشده بیشینه AC (ولتاژ بیشینه)	۰٫۸ آمپر (با ۲۵۰ ولت همراه با cos φ = ۰٫۶)
عملکردهای سوئیچینگ	۱٫۰۰۰ دور

جدول 20: **ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)**

مقاومت عایقی	
مقاومت عایقی AC بین همه اتصالات دارای ولتاژ و قطعات با اتصال زمین	۲٫۵۰۰ ولت، ۵۰ هرتز، مدت تست ۱ دقیقه
مقاومت عایقی AC بین اتصالات باز	۱٫۱۵۰ ولت، ۵۰ هرتز، مدت تست ۱ دقیقه

جدول 21: مقاومت عایقی

8.3.2 رله حفاظتی با چند کلید مغناطیسی تیغهای

رله حفاظتی میتواند با چند کلید مغناطیسی تیغهای مستقل عرضه شود. این قطعه میتواند به صورت کنتاکتهای در حالت عادی باز (NO) یا در حالت عادی بسته (NC) طراحی شود و از نظر الکتریکی عایق است (نقشه ابعادی عرضهشده را ببینید).

دادههای الکتریکی برای کلید مغناطیسی تیغهای در حالت عادی باز (NO) و در حالت عادی بسته (NC)

8.4 اطلاعات فنی رله فشاری

اطلاعات فنی عمومی

تنظیمات	مدل فضای باز
دمای محیط	40- درجه سانتیگراد...80+ درجه سانتیگراد (مکانیکی)
اتصال کابل	M25x1.5
درجه محافظت	IP 55 مطابق با IEC 60529 (دستگاه محصور)
بهکاراندازی رله	تیوبهای موجدار با فنر ضدفشار
دمای روغن	40- °سانتیگراد...+100 °سانتیگراد
وزن	تقریباً 1،2 کیلوگرم
تجهیز	برای مایعات استاندارد عایقکاری (IEC60296 و IEC60422)
مواد عایقکاری (روغن-هوا)	VITON
دامنه مجاز فشار (فشار مطلق)	1 بار...6 بار، خلاء مجاز نیست
فشار تعویض بالا	3.8 ±0.2 بار (فشار عمل کردن)
فشار تعویض پایین	2,8 ± 0,2 بار
میکروسوئیچ	
ترمینالهای اتصالات	اتصال سیمها: 1 یا 2 سیم به هر ترمینال (به قطر 0،75 تا 2،5 میلیمترمربع).
کنتاکتها	یک NO (در حالت عادی باز)، یک NC (در حالت عادی بسته)
دستهبندی استفاده	IEC 60947-5-1: AC 15: 230 V/1 A DC 13: 60 V/0.5 A
حداکثر جریان پیوسته	10 آمپر
ولتاژ اسمی عایق	متناوب: 2،5 کیلوولت/دقیقه

جدول 22: اطلاعات فنی عمومی

8.5 میزان مجاز مقاومت عایقی و مقدار آب در سیالات عایق

در جداول زیر مقادیر مجاز مقاومت عایقی (اندازه‌گیری‌شده مطابق با IEC 60156) و مقدار آب (اندازه‌گیری‌شده مطابق با IEC 60814) سیالات عایق برای تپ چنجرهای تحت بار ®OILTAP مشخص شده است. این مقادیر بر اساس IEC 60422 مشخص شده‌اند.

در حال بهره‌برداری	d_U	O_2H
هنگام راه‌اندازی ترانسفورماتور برای نخستین بار	> 60 kV/2.5 mm	> 12 ppm
هنگام بهره‌برداری	> 30 kV/2.5 mm	> 40 ppm
پس از سرویس و نگهداری	> 50 kV/2.5 mm	> 15 ppm

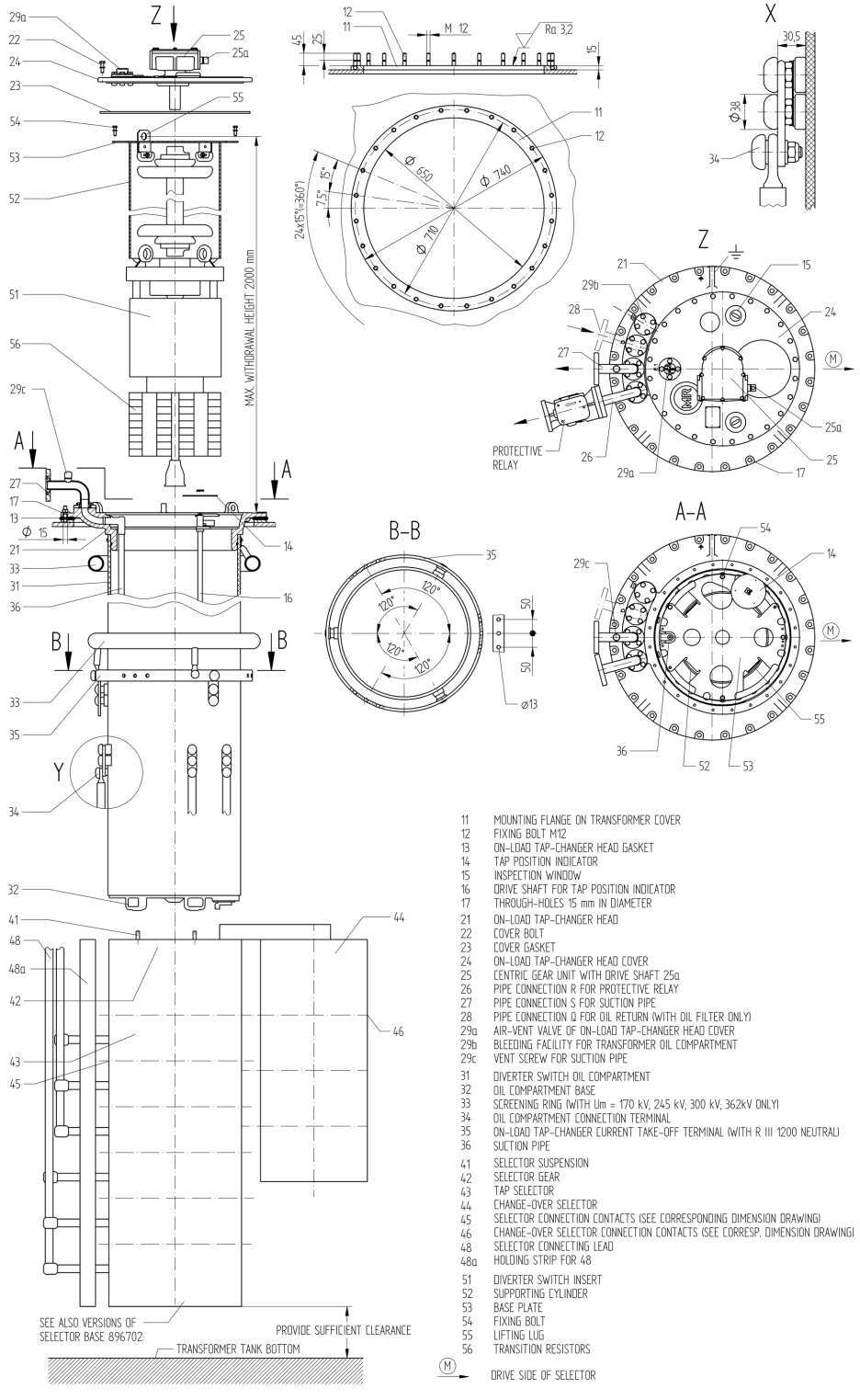
جدول 23: مقادیر مجاز برای سیالات عایق برای کاربردهای نقطه نول

در حال بهره‌برداری	d_U	O_2H
هنگام راه‌اندازی ترانسفورماتور برای نخستین بار	> 60 kV/2.5 mm	> 12 ppm
هنگام بهره‌برداری	> 40 kV/2.5 mm	> 30 ppm
پس از سرویس و نگهداری	> 50 kV/2.5 mm	> 15 ppm

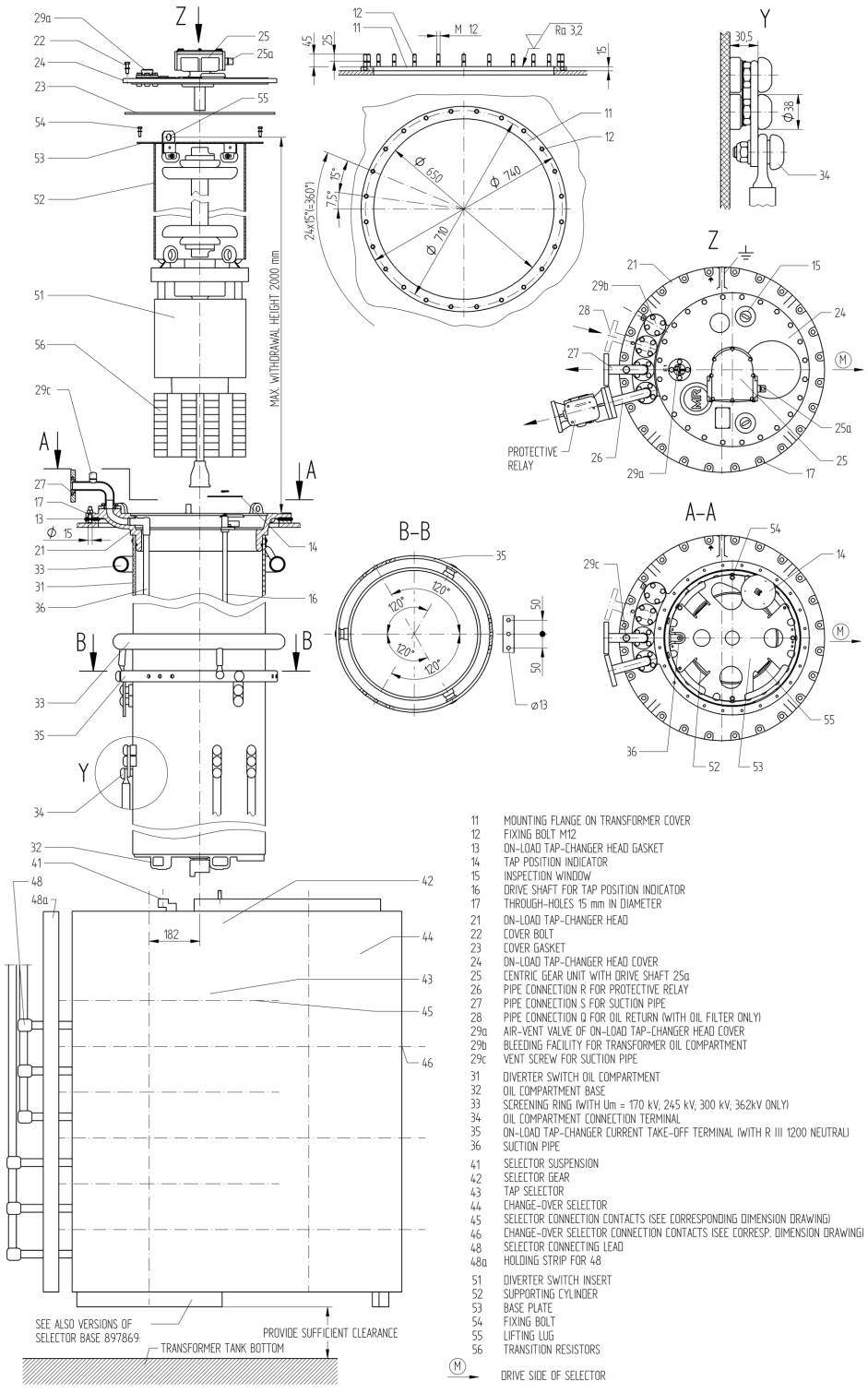
جدول 24: مقادیر مجاز برای سیالات عایق برای کاربردهای غیر نقطه نول

9 طراحیها

9.1 OILTAP® R، نقشه نصب برای اندازه سلکتور C/D (896705)



9.2 OILTAP® R، نقشه نصب برای اندازه سلکتور 897873) E)

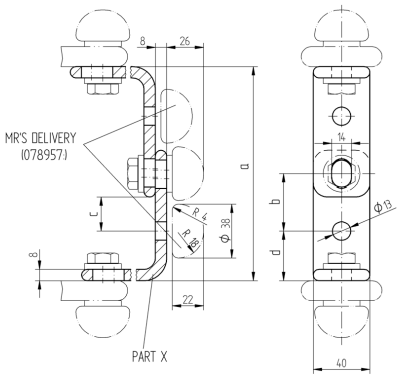


11 MOUNTING FLANGE ON TRANSFORMER COVER
12 FIXING BOLT M12
13 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD GASKET
14 TAP POSITION INDICATOR
15 INSPECTION WINDOW
16 DRIVE SHAFT FOR TAP POSITION INDICATOR
17 THROUGH-HOLES 15 mm IN DIAMETER
21 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
22 COVER BOLT
23 COVER GASKET
24 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
25 CENTRIC GEAR UNIT WITH DRIVE SHAFT 25a
26 PIPE CONNECTION R FOR PROTECTIVE RELAY
27 PIPE CONNECTION S FOR SUCTION PIPE
28 PIPE CONNECTION Q FOR OIL RETURN (WITH OIL FILTER ONLY)
29a AIR-VENT VALVE OF ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
29b BLEEDING FACILITY FOR TRANSFORMER OIL COMPARTMENT
29c VENT SCREW FOR SUCTION PIPE
31 DIVERTER SWITCH OIL COMPARTMENT
32 OIL COMPARTMENT BASE
33 SCREENING RING (WITH Um = 170 kV, 245 kV, 300 kV, 362kV ONLY)
34 OIL COMPARTMENT CONNECTION TERMINAL
35 ON-LOAD TAP-CHANGER CURRENT TAKE-OFF TERMINAL (WITH R III 1200 NEUTRAL)
36 SUCTION PIPE
41 SELECTOR SUSPENSION
42 SELECTOR GEAR
43 TAP SELECTOR
44 CHANGE-OVER SELECTOR
45 SELECTOR CONNECTION CONTACTS (SEE CORRESPONDING DIMENSION DRAWING)
46 CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACTS (SEE CORRESP. DIMENSION DRAWING)
48 SELECTOR CONNECTING LEAD
48a HOLDING STRIP FOR 48
51 DIVERTER SWITCH INSERT
52 SUPPORTING CYLINDER
53 BASE PLATE
54 FIXING BOLT
55 LIFTING LUG
56 TRANSITION RESISTORS
M DRIVE SIDE OF SELECTOR

9.3 OILTAP® R, R I 2002/2003-C/D, R I 3003-C/D، پل های اتصال موازی
صفحه سلکتور (896706)

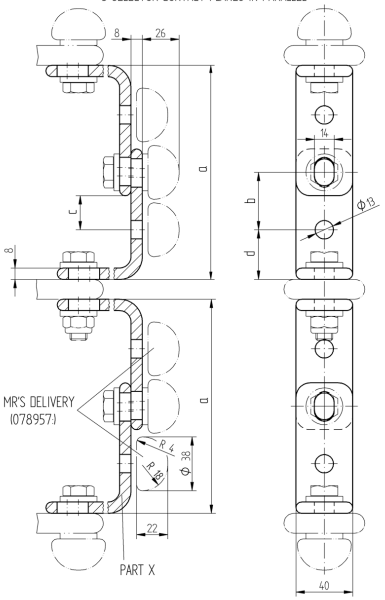
R I 2002 / 2003 SELECTOR SIZE C / D 1 : 1,5

2 SELECTOR CONTACT PLANES IN PARALLEL



R I 3003 SELECTOR SIZE C / D 1 : 1,5

3 SELECTOR CONTACT PLANES IN PARALLEL



REQUIRED PARALLEL BRIDGES ON ON-LOAD TAP-CHANGERS WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR

USE	PART X	a	b	c	d
IN ALL CONTACT POSITIONS	077141.	148	39	22	35

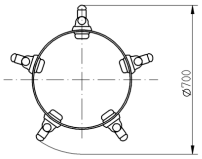
REQUIRED PARALLEL BRIDGES ON ON-LOAD TAP-CHANGERS WITH CHANGE-OVER SELECTOR

USE	PART X	a	b	c	d
TAP SELECTOR / SELECTOR SIZE C AND D / CONTACTS 1 TO n-2	077141.	148	39	22	35
TAP SELECTOR / SELECTOR SIZE C AND D / CONTACT n-1	097668.	148	39	22	35
COARSE CHANGE-OVER SELEC. / SELECTOR SIZE C / CONTACT 0 AND -	077196.	183	46.5	29.5	45
COARSE CHANGE-OVER SELEC. / SELECTOR SIZE C / CONTACT +	097669.	187	48.5	31.5	45
COARSE CHANGE-OVER SELEC. / SELECTOR SIZE D / CONTACT 0 AND -	077197.	298	74	57	75
COARSE CHANGE-OVER SELEC. / SELECTOR SIZE D / CONTACT +	097670.	302	76	59	75
REVERSING CHANGE-OVER SEL. / SELECTOR SIZE C / CONTACT + AND -	077196.	183	46.5	29.5	45
REVERSING CHANGE-OVER SEL. / SELECTOR SIZE C / CONTACT 0	097669.	187	48.5	31.5	45
REVERSING CHANGE-OVER SEL. / SELECTOR SIZE D / CONTACT + AND -	077197.	298	74	57	75
REVERSING CHANGE-OVER SEL. / SELECTOR SIZE D / CONTACT 0	097670.	302	76	59	75

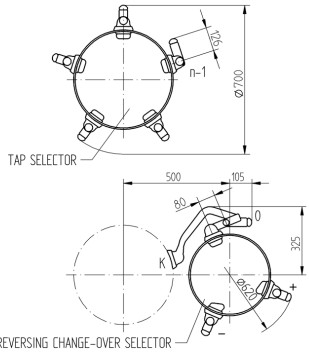
PLEASE NOTE:
PARALLEL BRIDGES ARE NOT INCLUDED
IN THE STANDARD DELIVERY.

ARRANGEMENT OF THE PARALLEL BRIDGES ON THE ON-LOAD TAP-CHANGER (SELECTOR PITCH 10 REPRESENTATION)

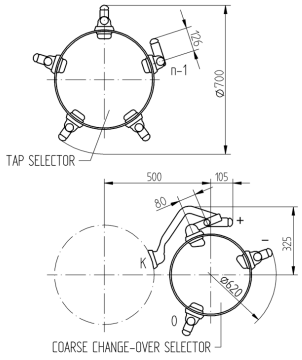
WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR



WITH REVERSING CHANGE-OVER SELECTOR



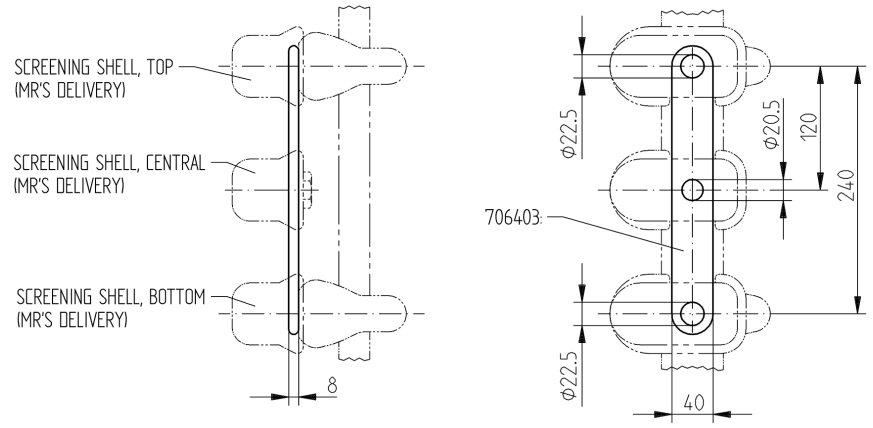
WITH COARSE CHANGE-OVER SELECTOR



9.4 OILTAP® R, R I 2002/2003-E, R I 3003-E، پل های اتصال موازی
صفحه سلکتور (898713)

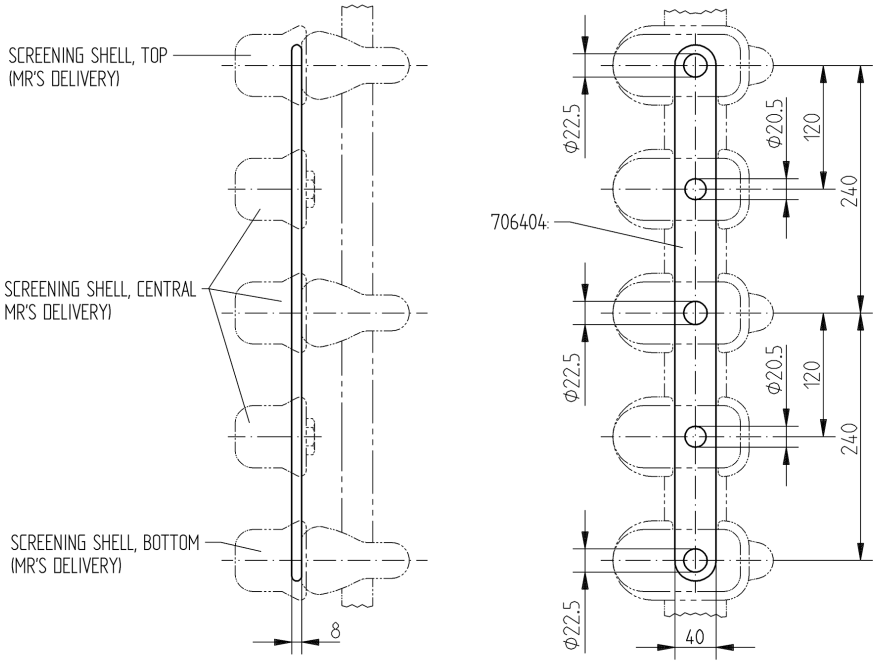
R I 2002 / 2003 SELECTOR SIZE E

2 SELECTOR CONTACT PLANES IN PARALLEL / 3 TERMINALS FOR CUSTOMER'S USE



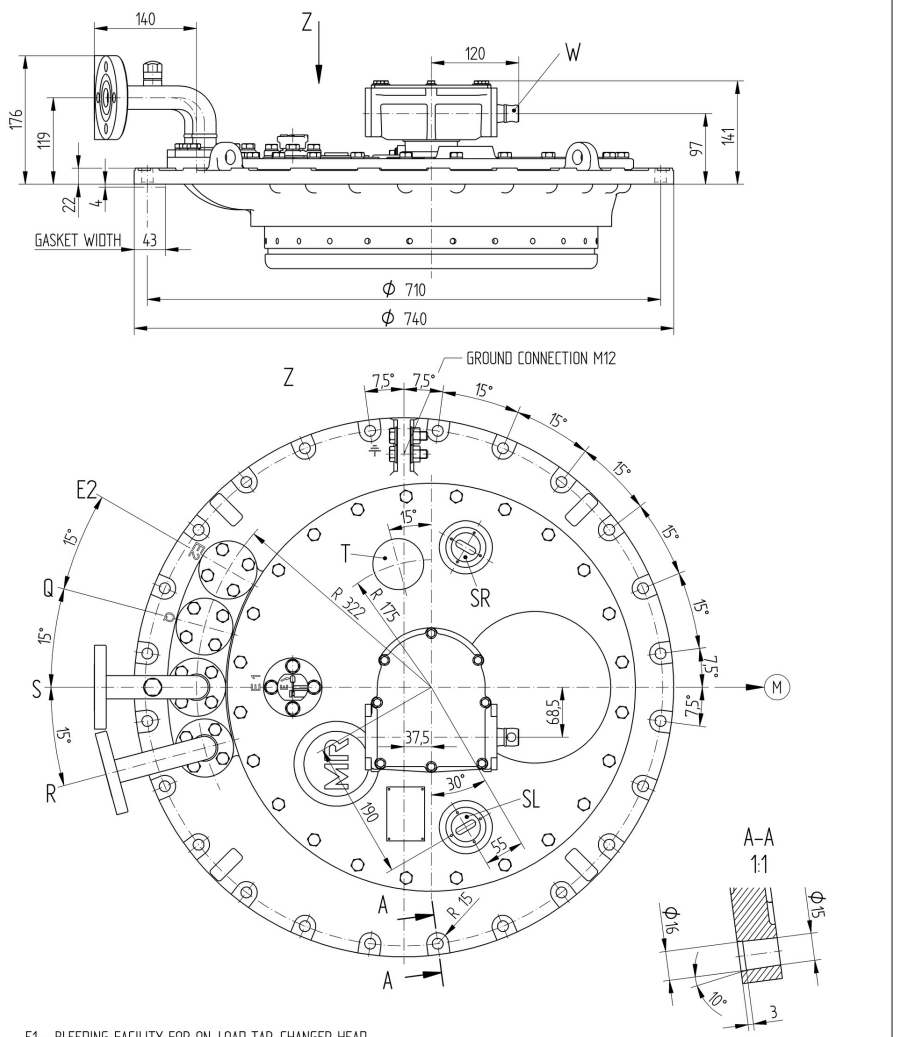
R I 3003 SELECTOR SIZE E

3 SELECTOR CONTACT PLANES IN PARALLEL / 5 TERMINALS FOR CUSTOMER'S USE



PLEASE NOTE: PARALLEL BRIDGES ARE NOT INCLUDED IN THE STANDARD DELIVERY.

OILTAP® R 9.5، سر تپ چنجر تحت بار (893899)



E1 = BLEEDING FACILITY FOR ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
E2 = BLEEDING FACILITY FOR SPACE UNDER THE HEAD OUTSIDE
THE TAP-CHANGER OIL COMPARTMENT (SAME PIPE CONNECTION AS R, S, Q OR BLEEDER SCREW CAN BE USED)
Q = CONNECTION FOR OIL RETURN PIPE OR TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL
S = CONNECTION FOR SUCTION PIPE
R = CONNECTION FOR PROTECTIVE RELAY (EXCHANGEABLE WITH CONNECTION Q)
CONNECTIONS SWIVELING
DIMENSIONS AND SELECTION 899496: / 899497:
T = THERMOMETER BAG / TEMPERATURE SENSOR (OPTIONALLY)
SR = INSPECTION WINDOW, RIGHT
SL = INSPECTION WINDOW, LEFT
W = DRIVE SHAFT
(M) DRIVE SIDE OF SELECTOR

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	28.04.2014	RAEDLINGER	SED 1661272 001 03
CHKD.	17.06.2014	HAUER	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	17.06.2014	PRODASTSCHUK	1057233 / 12,5

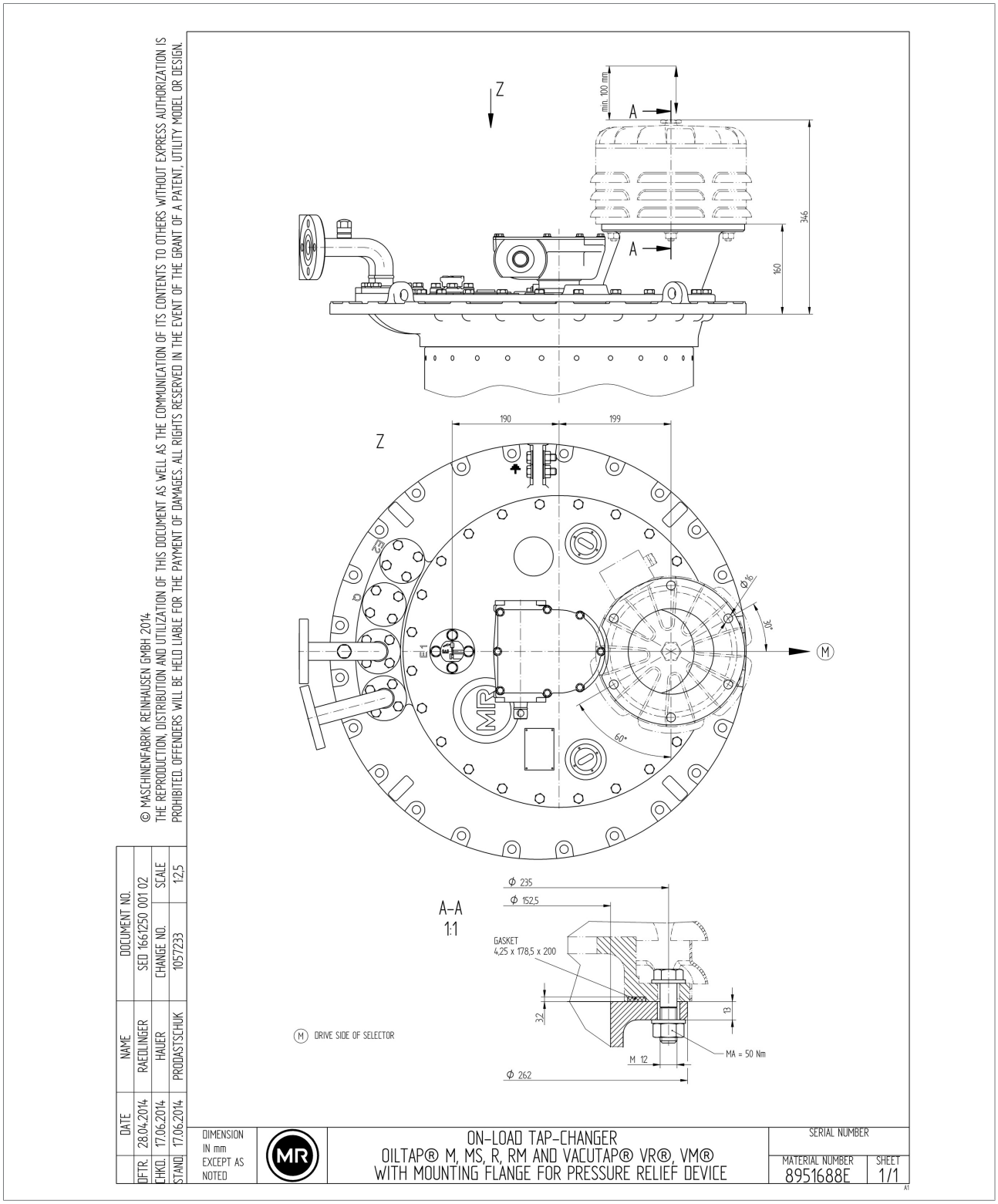
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER
OILTAP® M, MS, R, RM AND VACUTAP® VR®, VM®
ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD, CENTRIC DRIVE

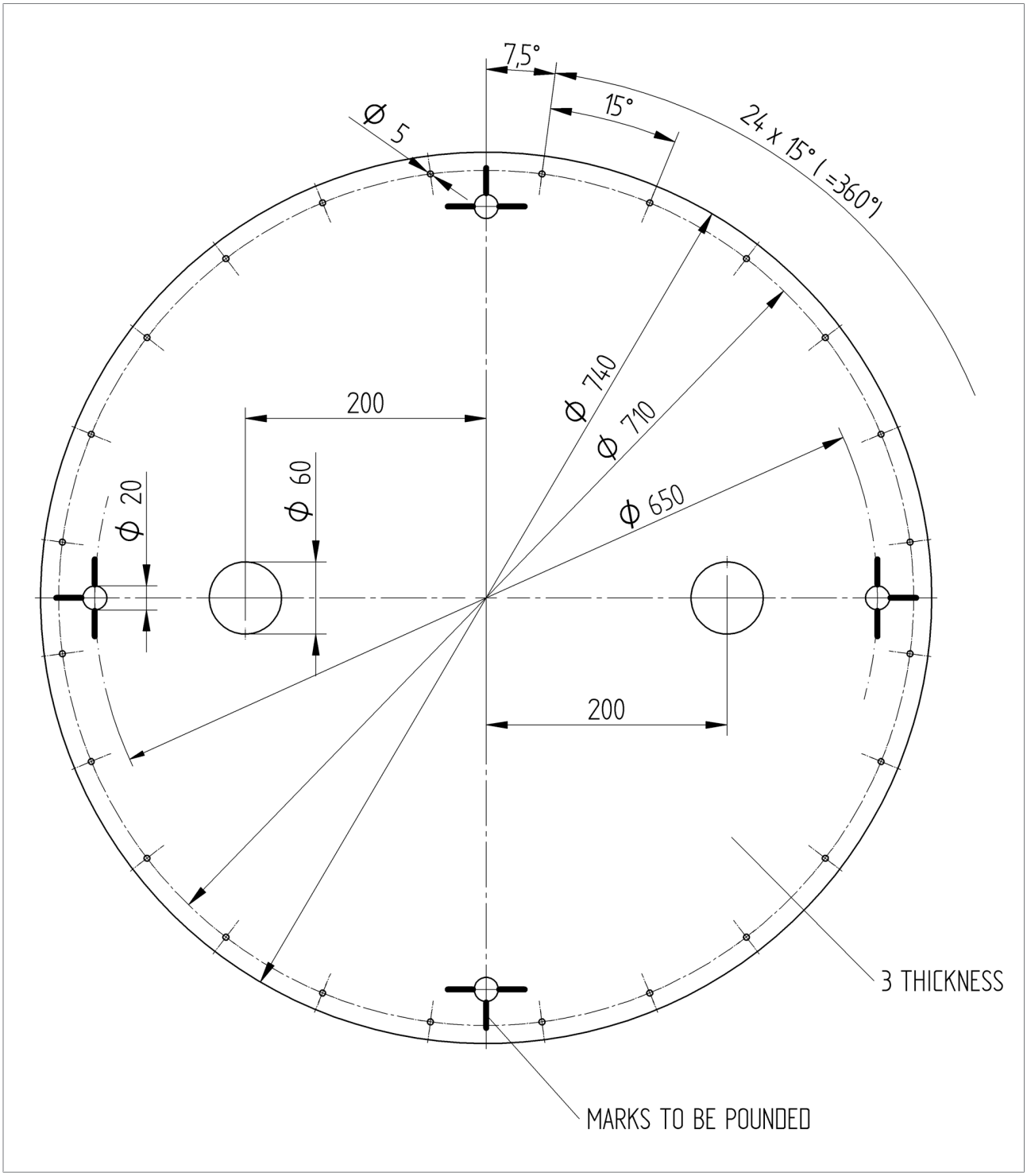
SERIAL NUMBER
MATERIAL NUMBER 893899EE
SHEET 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2014.
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

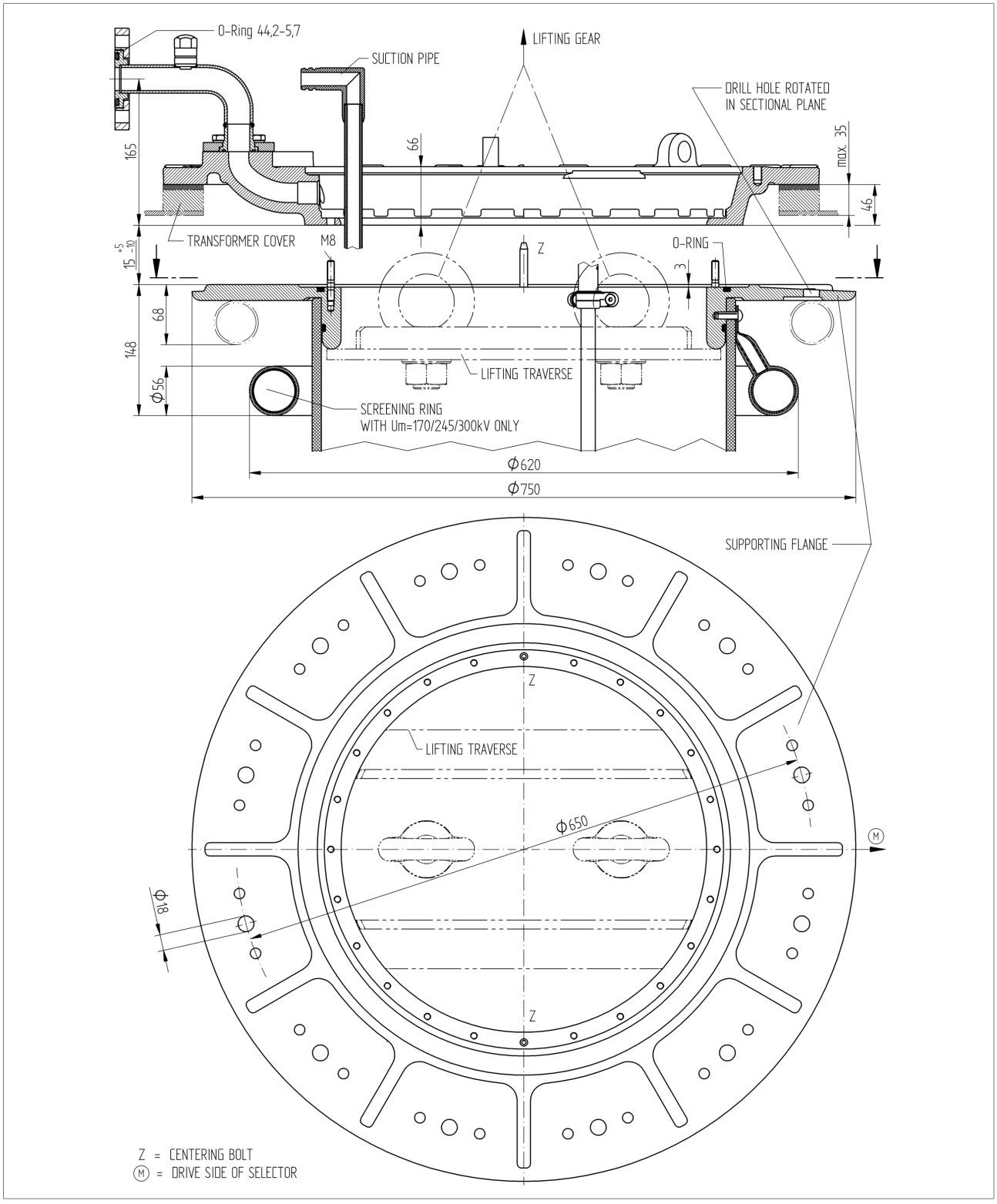
OILTAP® R 9.6، فلنج شیر فشار شکن (895168)



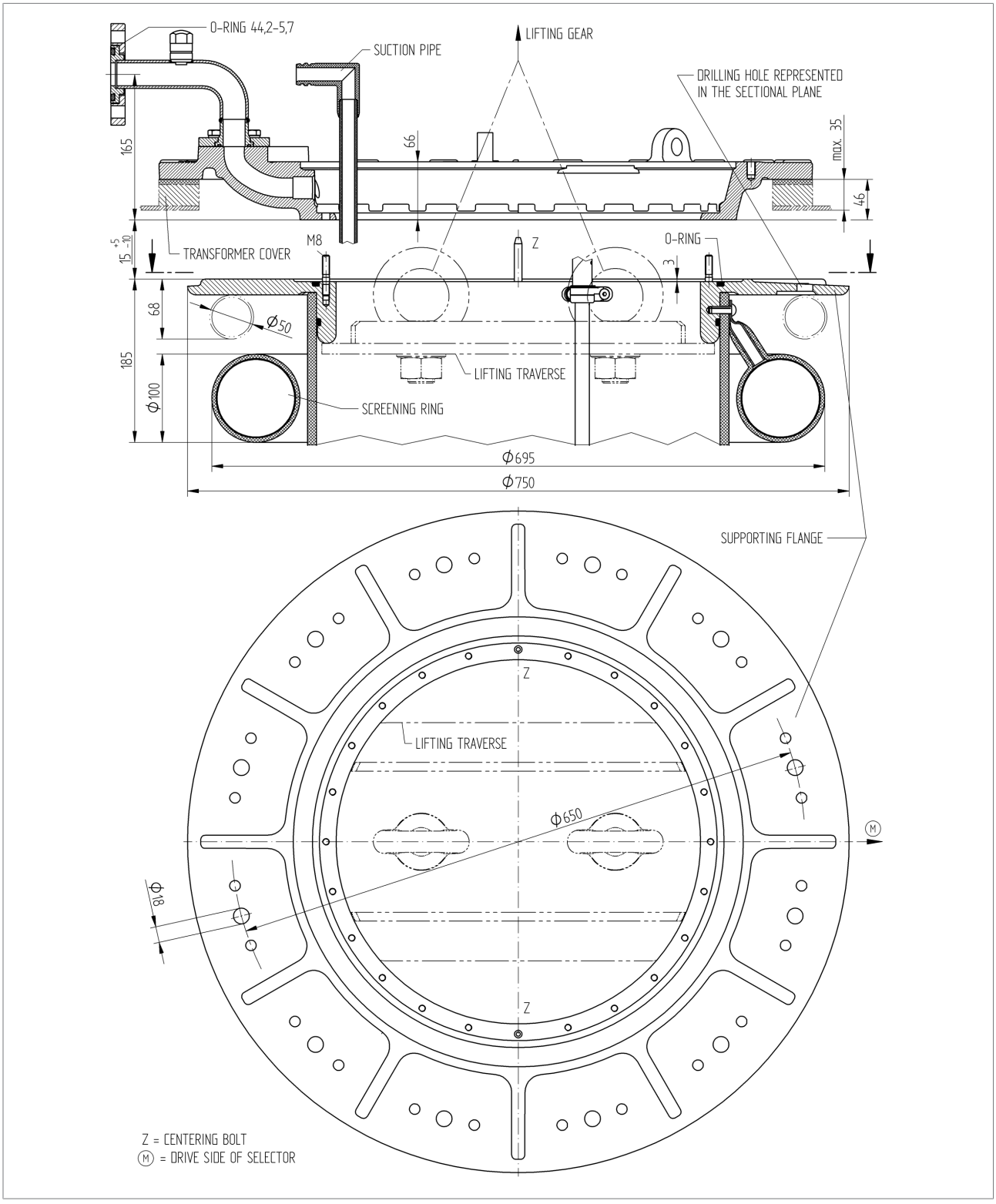
9.7 الگوی پیگیری برای سر تپ چنجر تحت بار (890183)



9.8 OILTAP® R، فلنج نگهدار برای نصب تانک بل تایپ تا Um=300 kV (896762)



9.9 OILTAP® R، فلنج نگهدار برای نصب تانک بل تایپ تا Um=362 kV (725912)

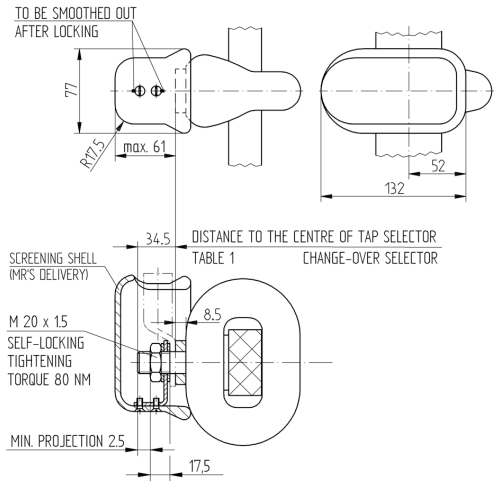


OILTAP® R 9.10، کنتاکت های اتصال تپ سلکتور و کنتاکت های اتصال چنج اور سلکتور برای اندازه سلکتور E (897868)

THE SELECTION OF STRAIGHT CABLE SHOE OR ANGLE-SHAPED BY 90° MUST BE MADE BY THE TRANSFORMER MANUFACTURER FOR EACH CONNECTION CONTACT. (FOR MODEL WITH CHANGE-OVER SELECTOR: CONTACT "n MINUS 1" ALLOWS STRAIGHT CABLE SHOE ONLY, CONTACT "K" IS NOT FOR CUSTOMER'S USE.)

VARIANT 1

TAP SELECTOR AND CHANGE-OVER SELECTOR
CONNECTION CONTACT WITH STRAIGHT CABLE SHOE



VARIANT 2

TAP SELECTOR AND CHANGE-OVER SELECTOR
CONNECTION CONTACT WITH 90° ANGLE CABLE SHOE

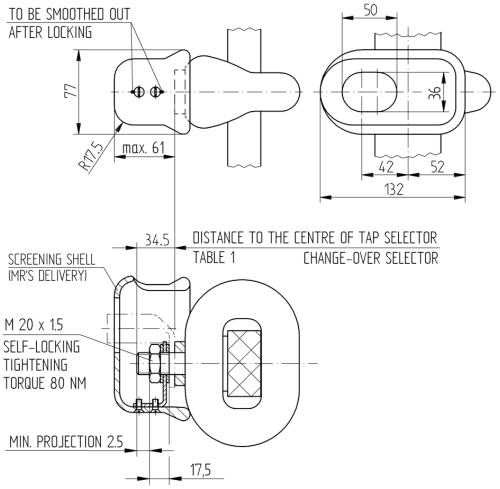
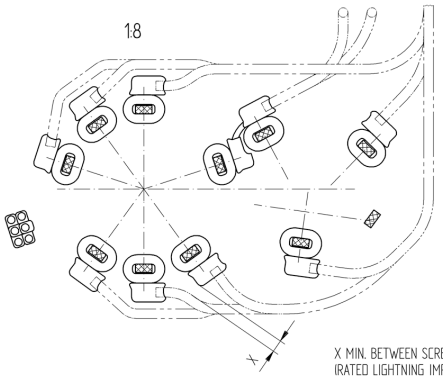


TABLE 1: DISTANCE TO THE CENTRE OF TAP SELECTOR / CHANGE-OVER SELECTOR (CONNECTING POINTS)

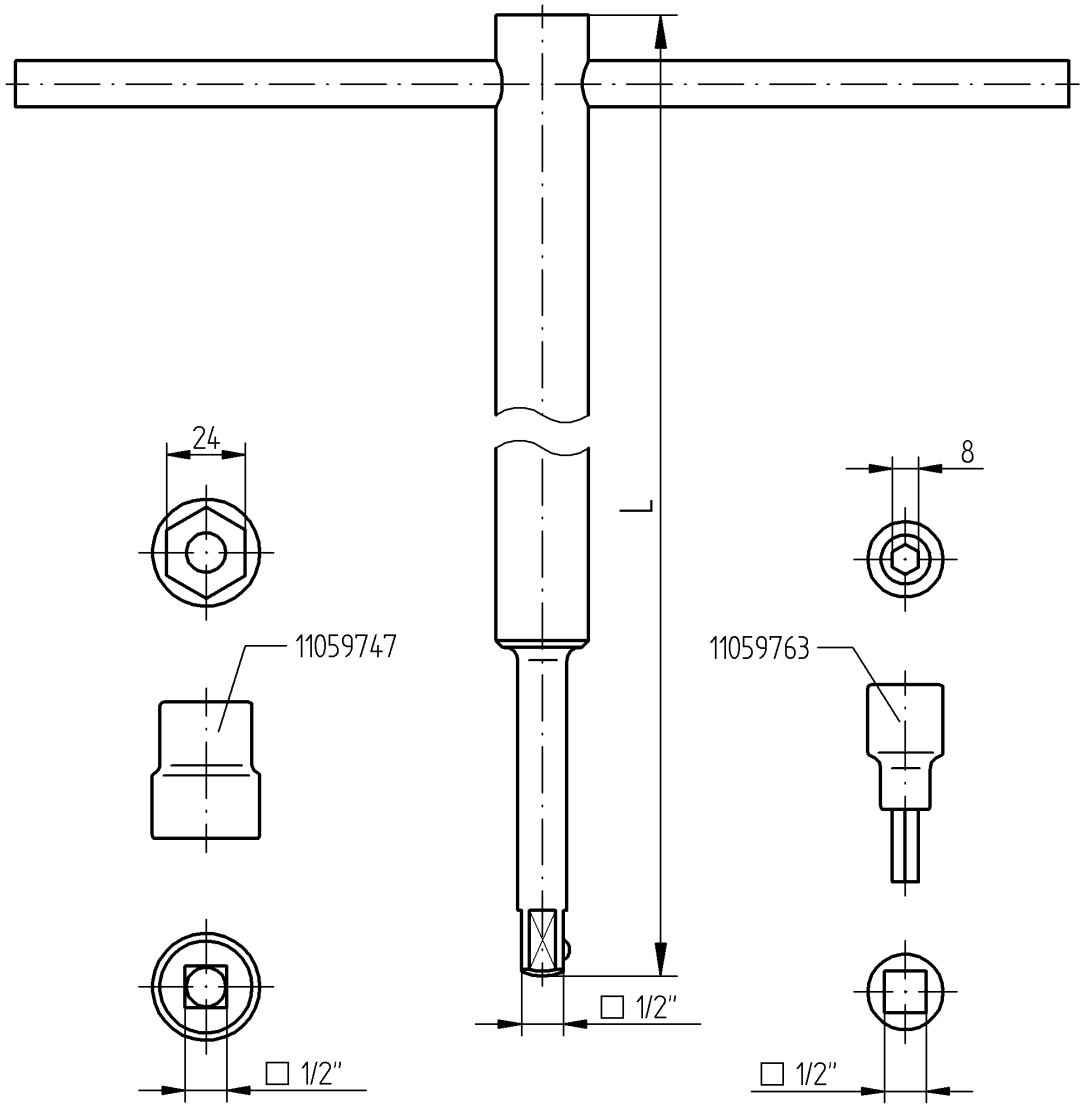
DESIGNATION OF CONNECTION CONTACTS	
TAP SELECTOR CONNECTION CONTACTS	352
CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACT "0"	176
CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACTS "+" AND "–"	383

THE ABOVE VARIANTS ARE APPLICABLE TO ONE SELECTOR CONNECTING LEAD FOR EACH CONNECTION CONTACT.
TWO SELECTOR CONNECTING LEADS FOR EACH CONNECTION CONTACTS AVAILABLE ON DEMAND.



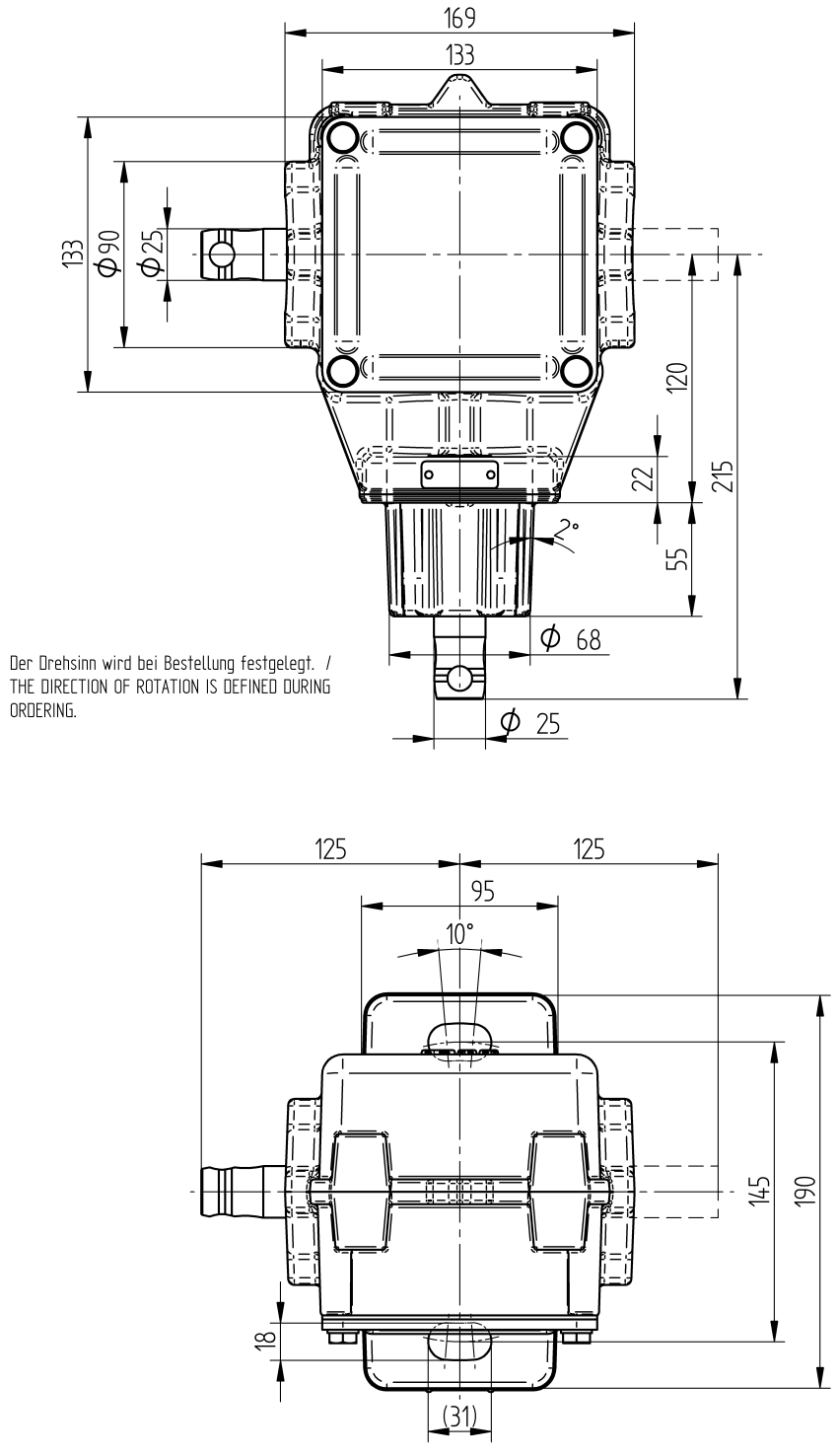
X MIN. BETWEEN SCREENING SHELL AND ADJACENT LEAD = 25 mm.
(RATED LIGHTNING IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE 300 kV 1.2/50 AND LEAD ⌀18/⌀28)

9.11 آچار سوکت برای پیچ تخلیه کروزن (890182)



SOCKET WRENCH	ITEM NO. 014820: L = 1350 mm	ITEM NO. 017660: L = 1860 mm
TO BE USED FOR ON-LOAD TAP-CHANGERS	TYPE M (EXEPT M Δ) TYPE MS TYPE VM®	TYPE M III 350 Δ / 600 Δ TYPE T TYPE R TYPE RM TYPE G TYPE VR®

9.12 گیربکس انتهایی CD 6400، نقشه ابعادی (892916)



واژهنامه

CO

کنتاکت چنج اور

DC

جریان مستقیم

IEC

کمیسیون الکتروتکنیک بینالمللی (یا IEC برای اختصار) به کار آمادهسازی و انتشار استانداردهای بینالمللی برای فناوریهای الکتریکی، الکترونیکی و دیگر فناوریهای مربوطه میپردازد.

IP

محافظ ورودی

MR

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

NC

کنتاکت معمولاً بسته

NO

کنتاکت معمولاً باز

NPT

رشته لوله ملی (استاندارد رشته ایالات متحده)

قدرت دی الکتریکی

مشخصات خاص مواد جداکننده [kV/2.5 میلی متر]؛ حداکثر توان میدان الکتریکی بدون قطعی (arc)

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
Regensburg 93059

4090-0 941(0) 49+
sales@reinhausen.com

www.reinhausen.com

- R® - OILTAPFA 4427379/01
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2021 - 10/21 -

.THE POWER BEHIND POWER