



# دستورالعمل بهره برداری VACUTAP® VM®. تپ چنجر تحت بار

4338368/03 FA



© 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

39	7.3 تعویض مایع عایق.....	4	<b>1 مقدمه.....</b>
40	7.3.1 بردن تپ چنجر تحت بار به موقعیت تنظیم.....	4	1.1 سازنده.....
40	7.3.2 برداشتن درایو شفت افقی.....	4	1.2 کامل بودن.....
	7.3.3 خالی کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ و منبع	4	1.3 نگهداری.....
41	انبساط روغن.....	4	1.4 راهنمای علامتگذاری.....
	7.3.4 پر کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ و منبع انبساط	4	1.4.1 سیستم ارتباطی خطرات.....
42	روغن با مایع عایق تازه.....	5	1.4.2 سیستم اطلاعات.....
45	7.3.5 نصب درایو شفت افقی.....	5	1.4.3 سیستم دستورالعملها.....
46	7.3.6 مرکزگذاری تپ چنجر تحت بار و دستگاه موتور درایو.....		
47	7.4 انجام اندازهگیری مقاومت مستقیم در ترانسفورماتور.....		
<b>48</b>	<b>8 اطلاعات فنی.....</b>	<b>7</b>	<b>2 ایمنی.....</b>
48	8.1 اطلاعات فنی تپ چنجر تحت بار.....	7	2.1 کاربری مناسب.....
48	8.1.1 مشخصات تپ چنجر تحت بار.....	7	2.2 استفاده نادرست.....
49	8.1.2 شرایط محیطی مجاز.....	8	2.3 دستورالعملهای ایمنی اساسی.....
50	8.1.3 ارتفاع منبع انبساط روغن.....	9	2.4 صلاحیتهای کارکنان.....
50	8.1.4 ارتفاع نصب از سطح دریا.....	10	2.5 تجهیزات محافظت شخصی.....
51	8.2 اطلاعات فنی رله حفاظتی.....		
52	8.3 مدلهای ویژه رله حفاظتی.....		
	8.3.1 رله حفاظتی با کنتاکت چنچ اور CO به عنوان سوئیچ		
52	قطع.....		
53	8.3.2 رله حفاظتی با چند کلید مغناطیسی تیغهای.....		
54	8.4 اطلاعات فنی رله فشاری.....		
55	8.5 میزان مجاز مقاومت عایقی و مقدار آب در مایعات عایق.....		
56	8.6 تپ چنجر تحت بار برای اتصال Y با نقطه نول باز.....		
<b>57</b>	<b>9 طراحیها.....</b>	<b>11</b>	<b>3 شرح محصول.....</b>
58	9.1 746230.....	11	3.1 تپ چنجر تحت بار.....
60	9.2 890477.....	11	3.1.1 شرح عملکرد.....
61	9.3 896762.....	12	3.1.2 تنظیم و نصب/مدلها.....
62	9.4 893899.....	13	3.1.3 پلاک محصول و شماره سریال.....
63	9.5 766161.....	14	3.1.4 دستگاههای حفاظتی.....
64	9.6 892916.....	20	3.2 درایو شفت.....
		20	3.2.1 توصیف عملکرد.....
		20	3.2.2 طراحی/نسخهها.....
		<b>25</b>	<b>4 راهاندازی.....</b>
		25	4.1 راهاندازی ترانسفورماتور در سایت بهرهبرداری.....
			4.1.1 پر کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت
			بار با مایع عایق.....
		26	4.1.2 هواگیری سر تپ چنجر تحت بار و لوله مکش روغن.....
		27	4.1.3 بررسی دستگاه موتور درایو.....
		28	4.1.4 بررسی رله حفاظتی.....
		29	4.1.5 بررسی رله فشاری.....
		29	4.1.6 راهاندازی ترانسفورماتور.....
		<b>31</b>	<b>5 بهرهبرداری.....</b>
		31	5.1 بهرهبرداری از دستگاه موتور درایو با هندل دستی.....
		<b>32</b>	<b>6 رفع ایراد.....</b>
		34	6.1 عمل کردن رله حفاظتی و راهاندازی دوباره ترانسفورماتور.....
		34	6.1.1 شیر یکطرفه در موقعیت بهرهبرداری.....
		34	6.1.2 شیر یکطرفه در موقعیت خاموش.....
		35	6.1.3 راهاندازی دوباره ترانسفورماتور.....
			6.2 عمل کردن رله فشاری و برگرداندن ترانسفورماتور به
		36	بهرهبرداری.....
		36	6.2.1 حسگر در موقعیت بهرهبرداری (OPERATION).....
		36	6.2.2 حسگر در حالت خاموش (OFF).....
		36	6.2.3 راهاندازی دوباره ترانسفورماتور.....
		<b>37</b>	<b>7 تعمیر و نگهداری.....</b>
		37	7.1 بازرسی.....
		38	7.2 فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری.....

# 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 منحصرأ برای پرسنل متخصص آموزش‌دیده و مجاز تهیه شده است.

## 1.1 سازنده

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg  
Germany

تلفن: +49 941 490-0

ایمیل: [sales@reinhausen.com](mailto:sales@reinhausen.com)

نشانی اینترنتی: [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com)

درگاه مشتریان R Reinhausen: <https://portal.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
- دیگرام‌های 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:

#### نوع خطر!

منبع و پیامد خطر.

< اقدام

< اقدام

هشدار ⚠



### 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 کلمات هشدار در اعلانات هشدار

کلمه هشدار	معنی
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 اعلانات 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.

i

### 1.4.3 سیستم دستورالعملها

این فایل فنی دربرگیرنده دستورالعملهای یکمرلهای و چندمرلهای است.

#### دستورالعملهای یکمرلهای

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

هدف اقدام

✓ نیازمندیها (اختیاری).

< مرحله 1 از 1.

« نتیجه این مرحله (اختیاری).

« نتیجه این اقدام (اختیاری).

#### دستورالعملهای چندمرلهای

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 در صورت 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 اعلانات 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.

رعایت موارد زیر در زمره شرایط استفاده مناسب تلقی میشود:

- 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 توافقی شده 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 فایل فنی استفاده کنید.
- تپ چنجر تحت بار برای استفاده همراه با فیلتر روغن تهیه نشده است.

#### 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  $50/60$  هرتز با شکل منحنی متقارن با محور صفر طراحی شده است و میتواند ۲ برابر جریان اسمی عبوری  $I_r$  در ولتاژ پله اسمی  $i_{rU}$  سوئیچ کند.

برای مدت کوتاهی میتوان حداکثر تا ۱۰٪ از ولتاژ پله اسمی  $i_{rU}$  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 به دلیل اتصال کوتاه و نیز جریانهای هجومی ضربهای هنگام برقرار کردن ترانسفورماتورها یا ماشینهای الکتریکی دیگر رخ دهد. این موضوع در مورد خود ترانسفورماتور مورد نظر و نیز ترانسفورماتورها و ماشینهای الکتریکی دیگری که به صورت الکتریکی سری یا موازی به آن متصل هستند صادق است.

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

بهره‌برداربهای 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 فعالیت‌های 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.
- در غیراینصورت، 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 عبارتند 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 8.1.2, صفحه 49] 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 جراحات 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 جراحات شخصی یا آسیب به محصول یا نقص عملکردی آن منجر شوند.

- فقط از قطعات یدکی که توسط Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تأیید شده باشند 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 بهینه سازی توسط بخش خدمات فنی ما انجام شود. بدین ترتیب از صحت انجام تمامی امور اطمینان حاصل می‌گردد. 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

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH توسط نگهداری ویژه و تعمیر و نگهداری ویژه آموزش دیده‌اند.

## 2.5 تجهیزات محافظت شخصی

- برای جلوگیری از به خطر افتادن سلامت، استفاده از تجهیزات محافظت شخصی ضروری است.
- همواره از تجهیزات محافظت 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 اشیاء.
محافظ گوش	برای جلوگیری از بروز آسیب شنوایی.
دستکش ایمنی	برای محافظت در برابر خطرهای مکانیکی، گرمایی و برقی.

جدول 2: تجهیزات محافظت شخصی

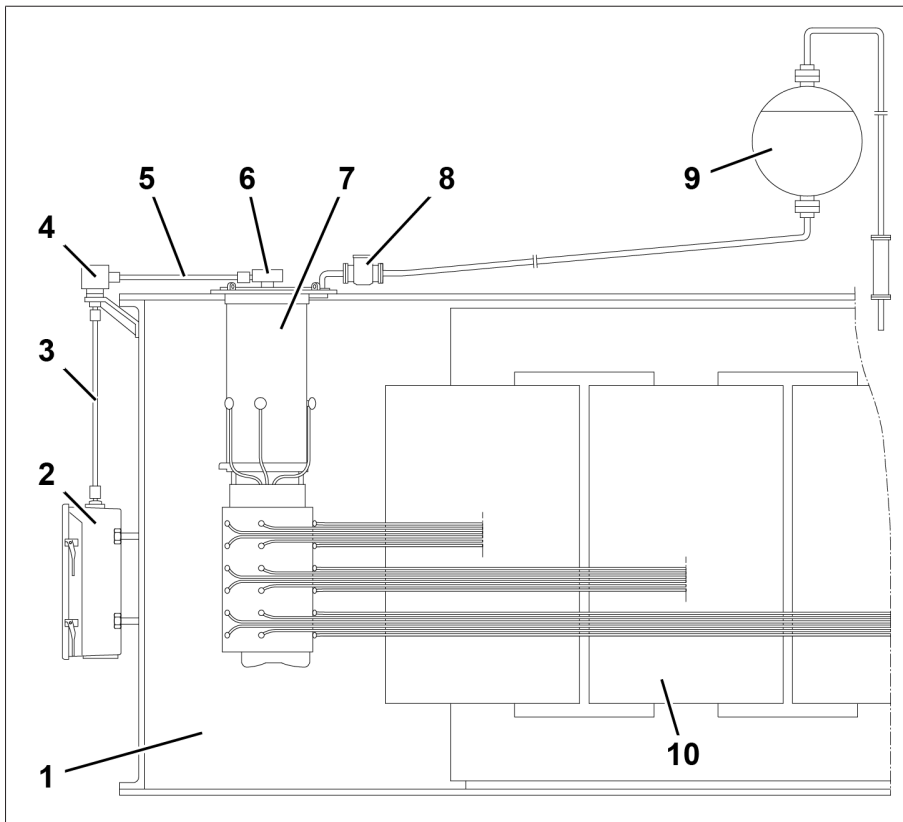
# 3 شرح محصول

## 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.



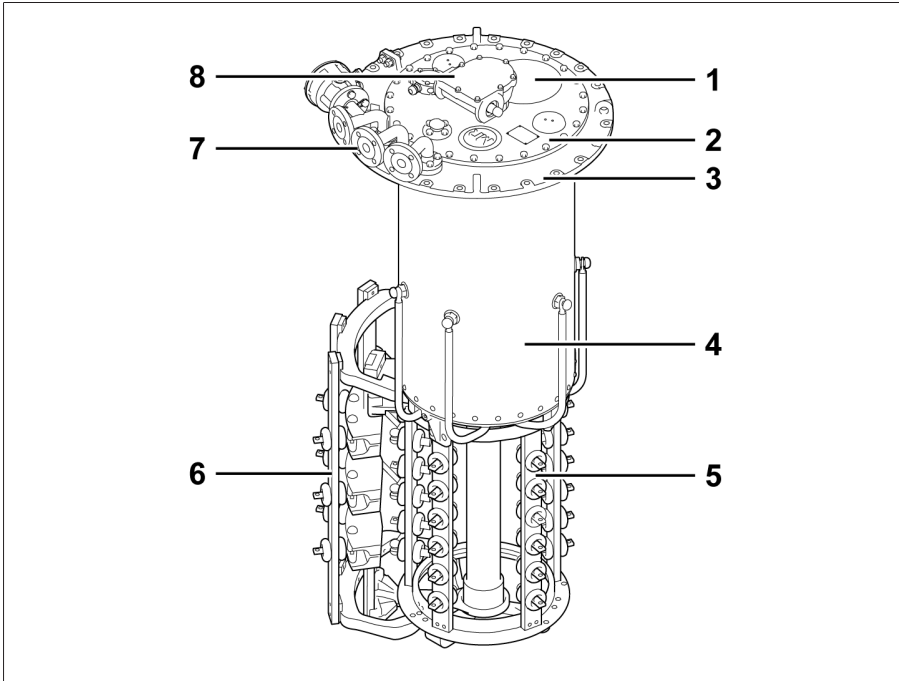
تصویر 1: نمای کلی سیستم ترانسفورماتور دارای تپ چنجر تحت بار نمای کلی سیستم ترانسفورماتور دارای تپ چنجر تحت بار

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 و نصب/مدلها

نقشه زیر اجزای اصلی تپ چنجر تحت بار را نشان میدهد.

نقشه تفصیلی تپ چنجر تحت بار در بخش نقشهها [بخش 9, صفحه 57] موجود است.



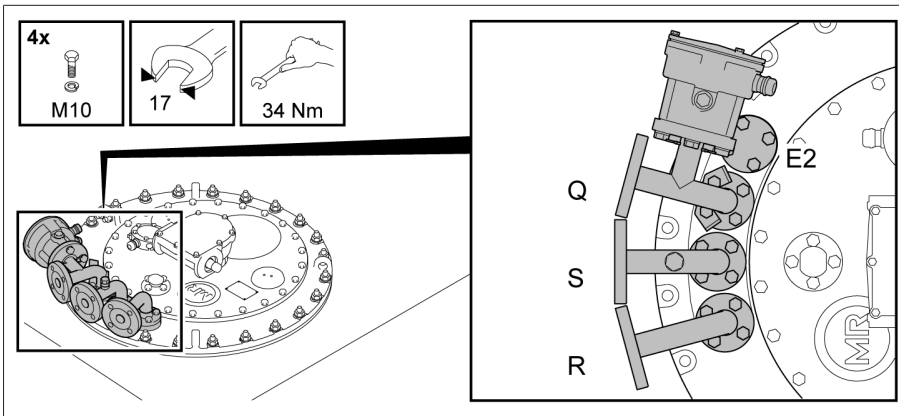
تصویر 2: تپ چنجر تحت بار

۱	دیسک پارهشونده	۲	سرپوش تپ چنجر تحت بار
۳	سر تپ چنجر تحت بار	۴	محفظه روغن دایورتر سوئیچ
۵	تپ سلکتور	۶	چنچ اور سلکتور
۷	زانویی	۸	گیربکس بالایی

#### 3.1.2.1 اتصالات لوله

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

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



تصویر 3: اتصالات لوله همراه با زانوئیهها

### اتصالات لوله Q

اتصالات لوله Q با پوشش فاصلهای بسته شده‌اند. بسته به نوع تپ چنجر تحت بار، کابل اتصال دستگاه کنترل تغییر تپ که به‌صورت گزینه اضافی تحویل می‌شود از داخل اتصالات لوله رد می‌شود.

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

### اتصالات لوله S

زانویی روی اتصالات لوله S دارای بیج تخلیه هوا است و می‌تواند به لوله‌های 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

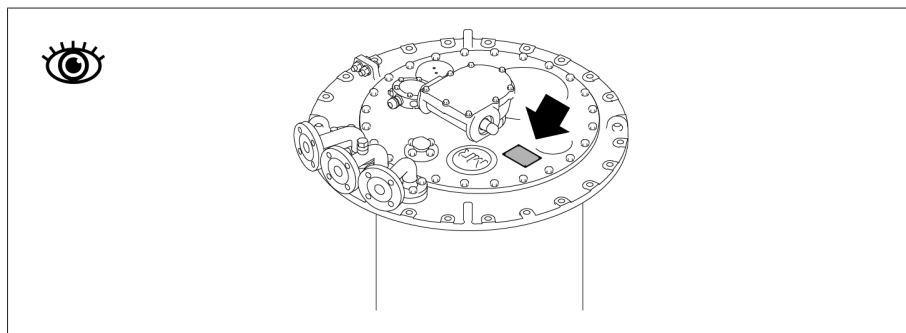
اتصالات لوله R برای اتصال رله حفاظتی و وصل کردن منبع انبساط روغن تپ چنجر تحت بار ارائه شده است و می‌تواند به‌جای اتصالات لوله Q هم استفاده شود.

### 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.

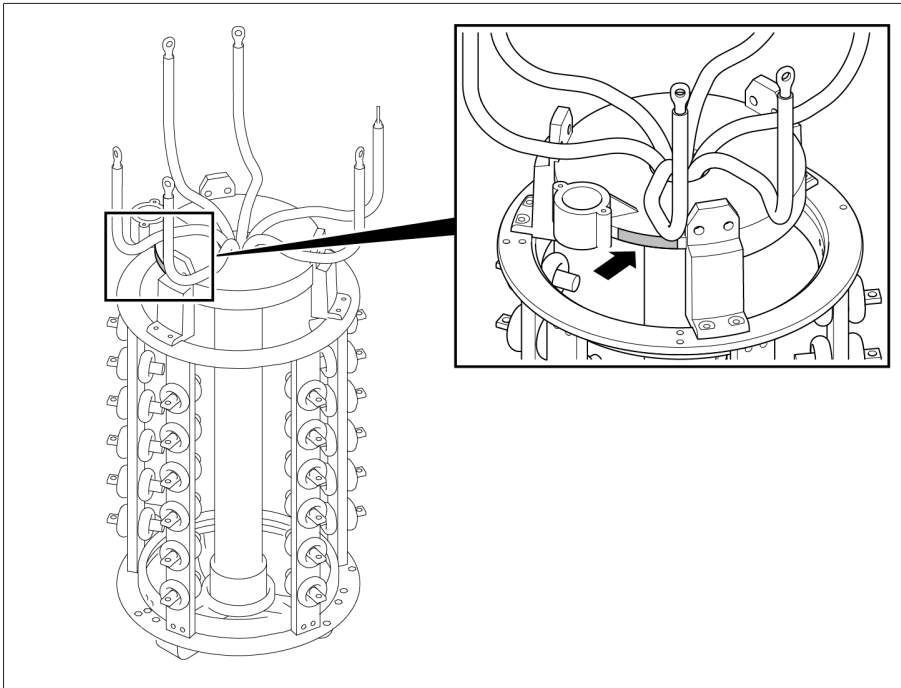
## 3.1.3 پلاک محصول و شماره سریال

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



تصویر 4: پلاک محصول

شماره سریال روی تپ سلکتور هم نوشته شده است.



تصویر 5: شماره سریال

### 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 شبر 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.

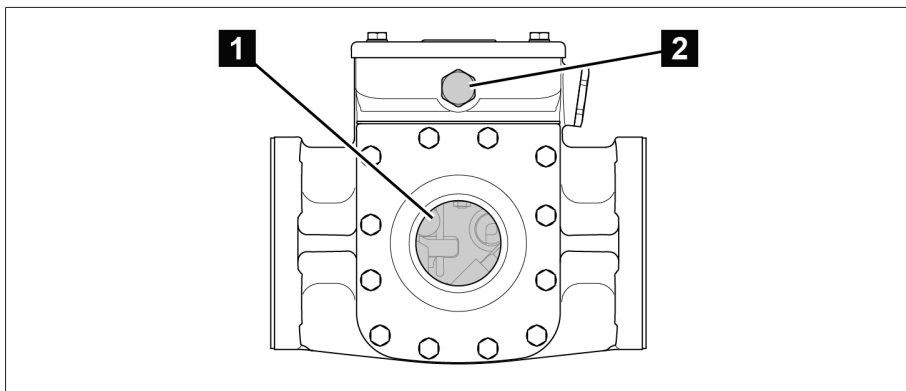
رله حفاظتی قسمتی از تپ چنجر تحت بار است که با مایع عایق پر شده است و مشخصات آن با نسخه مربوطه و قابل اطلاق نشریه IEC 60214-1 انطباق دارد.

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

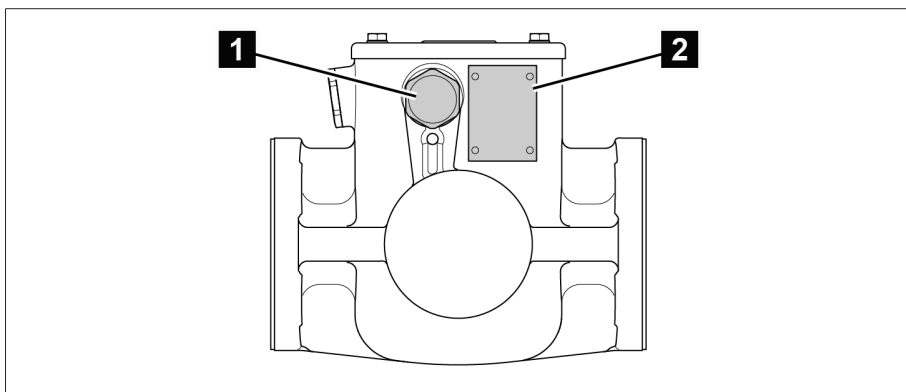
نمای جلو



تصویر 6: رله حفاظتی RS 2001

۱	دریچه بازدید	۲	قطعه برابرسازی فشار
---	--------------	---	---------------------

نمای پشت



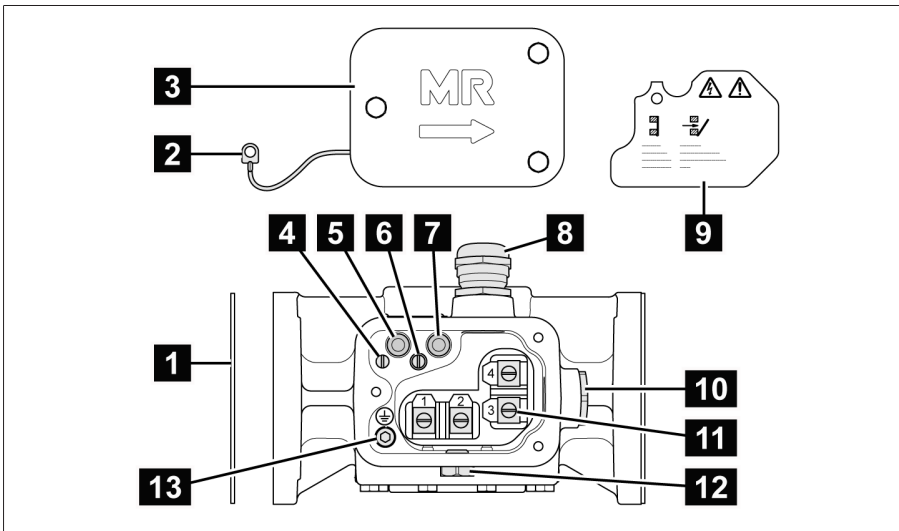
تصویر 7: رله حفاظتی RS 2001

۱	پریز مصنوعی	۲	پلاک محصول
---	-------------	---	------------

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

i

نما از بالا



تصویر 8: رله حفاظتی RS 2001

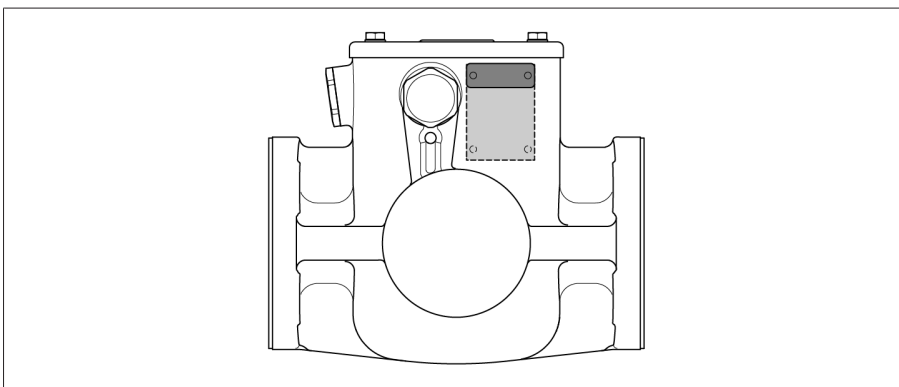
۱	واشر	۲	اتصال پتانسیل
۳	درپوش جعبه ترمینال	۴	پیچ بالایی شیردار برای اتصال پتانسیل
۵	شاسی تست بهره‌برداری (بازنشانی)	۶	پیچ بالایی شیردار برای صفحه محافظ
۷	شاسی تست خاموش (قطع تست)	۸	اتصال کابل
۹	صفحه محافظ	۱۰	پریر مصنوعی
۱۱	ترمینال اتصالات	۱۲	قطعه برابرسازی فشار
۱۳	پیچ سیلندری بالایی برای اتصال هادی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

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

i

### 3.1.4.1.3 پلاک محصول

پلاک محصول در پشت رله حفاظتی قرار دارد.

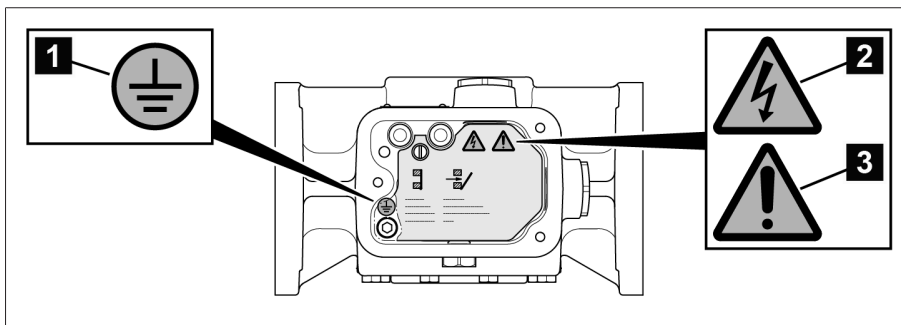


تصویر 9: پلاک محصول



### 3.1.4.1.4 علامتگذاریهای ایمنی

علامتگذاریهای ایمنی زیر روی این محصول استفاده شدهاند:



تصویر 10: مروری بر علامتگذاریهای ایمنی

1	اتصال هادی حفاظتی	2	هشدار ولتاژ الکتریکی خطرناک
3	مطالعه مستندات		

### 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 کمانرزی 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.

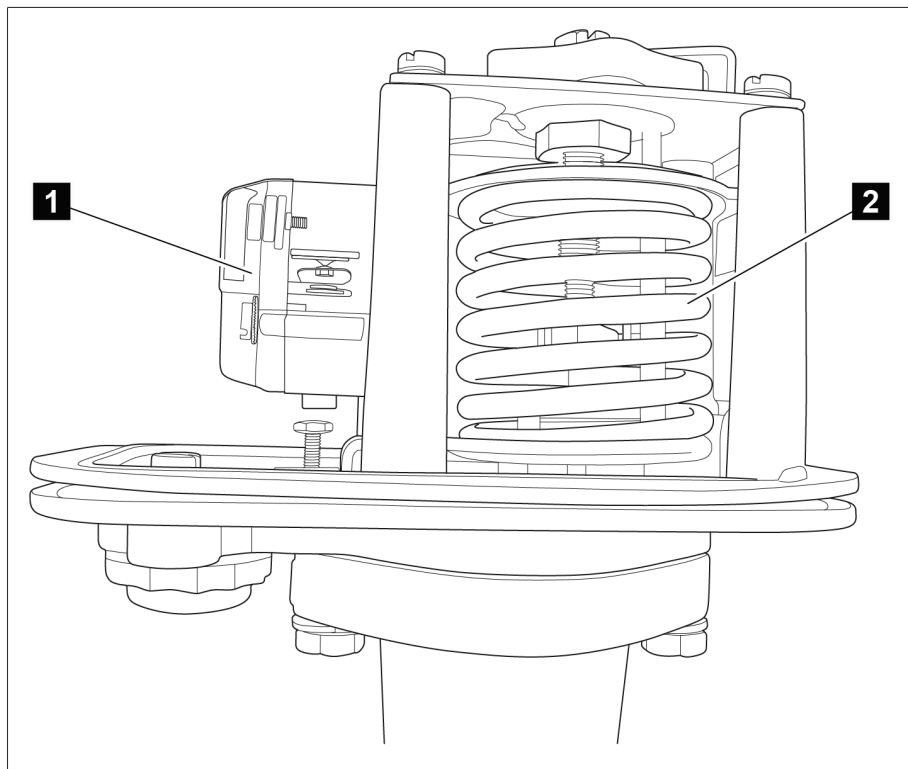
عملکردهای دایورتر سوئیچ در حداکثر ظرفیت سوئیچزنی یا در هنگام وجود بار بیش از حد مجاز، سبب لغزش رله فشاری نخواهد شد.

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

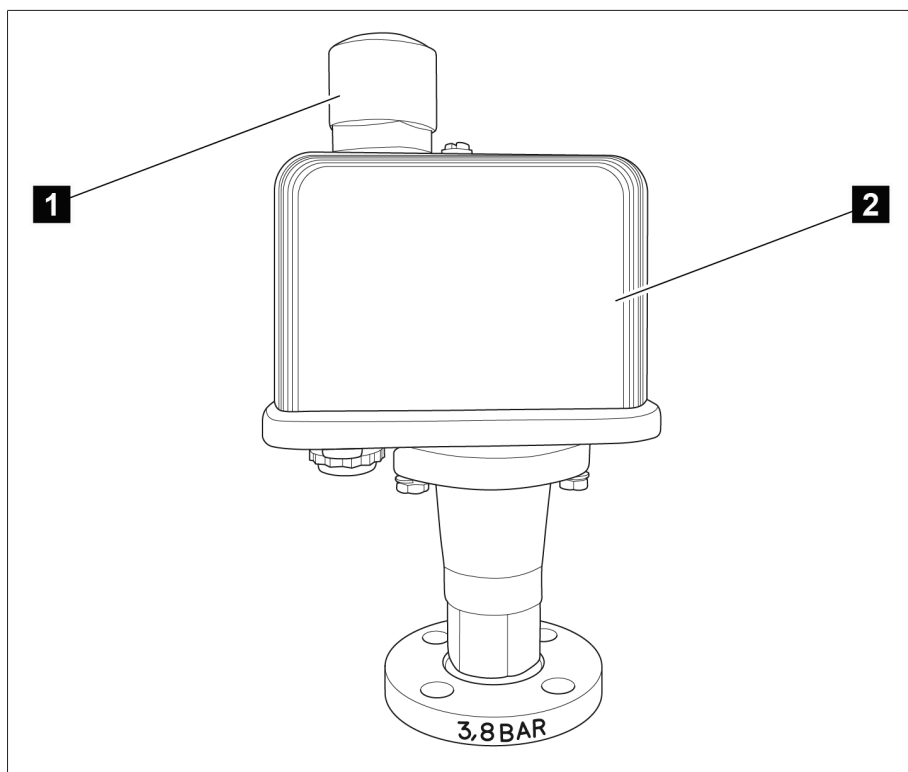
- دو نوع رله فشاری وجود دارد:
- DW 2000 برای نصب عمودی
- DW 2000 برای نصب افقی

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



تصویر 11: سوئیچ با عملکرد آنی و المنت اندازه‌گیری فشار

1	سوئیچ با عملکرد آنی	2	المنت اندازه‌گیری فشار
---	---------------------	---	------------------------



تصویر 12: رله فشاری با درپوش و تهویه هوا

1	تهویه هوا	2	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 تب چنجر تحت بار قرار گرفته است.

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

#### 3.1.4.4 دستگاہ شیر فشار شکن MPREC®

در صورت درخواست، MR شیر فشار شکن MPREC® از پیش نصبشده‌های به جای دیسک پاره‌شونده تحویل خواهد داد. این دستگاہ به فشار بیش از حد تعریفشده‌های 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 دستگاہ کنترل تغییر تپ

دستگاہ کنترل تغییر تپ هم درایو شفت بین تپ چنجر(های) تحت بار و دستگاہ 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

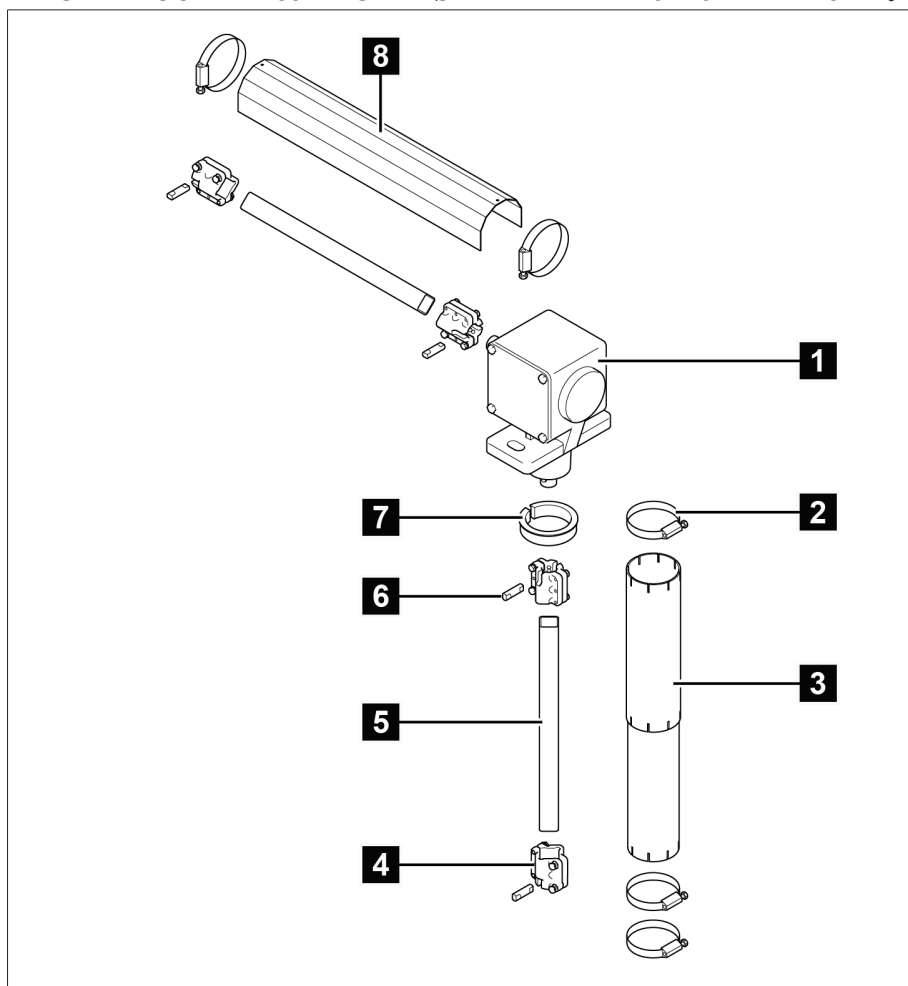
درایو شفت، اتصال مکانیکی بین درایو و تپ چنجر تحت بار/منحرفکننده است.

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

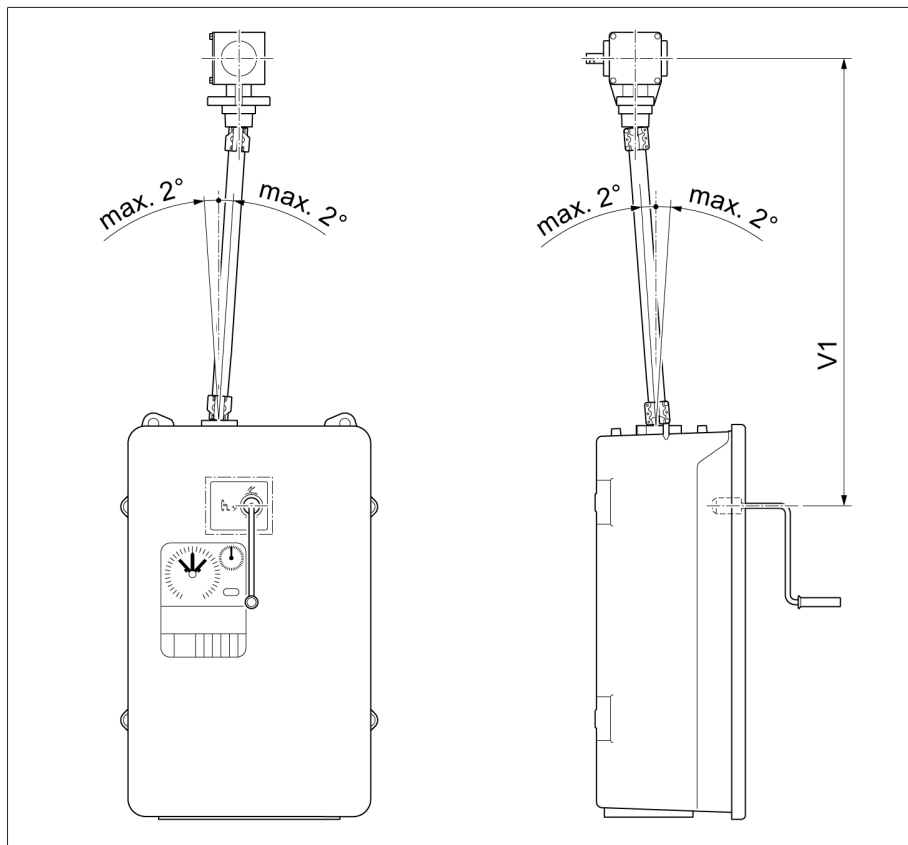
درایو شفت از یک لوله مربعی تشکیل شده است و در هر سر با دو گیره اتصال و یک کوپلینگ بولت به انتهای حرکتدهنده یا حرکتگیرنده شفت دستگاهی کوپل میشود که قرار است به آن وصل میشود.



تصویر 13: اجزای درایو شفت

گیربکس انتهایی	۱	بست لوله	۲
تیوپ حفاظتی تلسکوپی	۳	گیره اتصال	۴
لوله مربعی	۵	کوپلینگ بولت	۶
حلقه رابط	۷	صفحه محافظ	۸

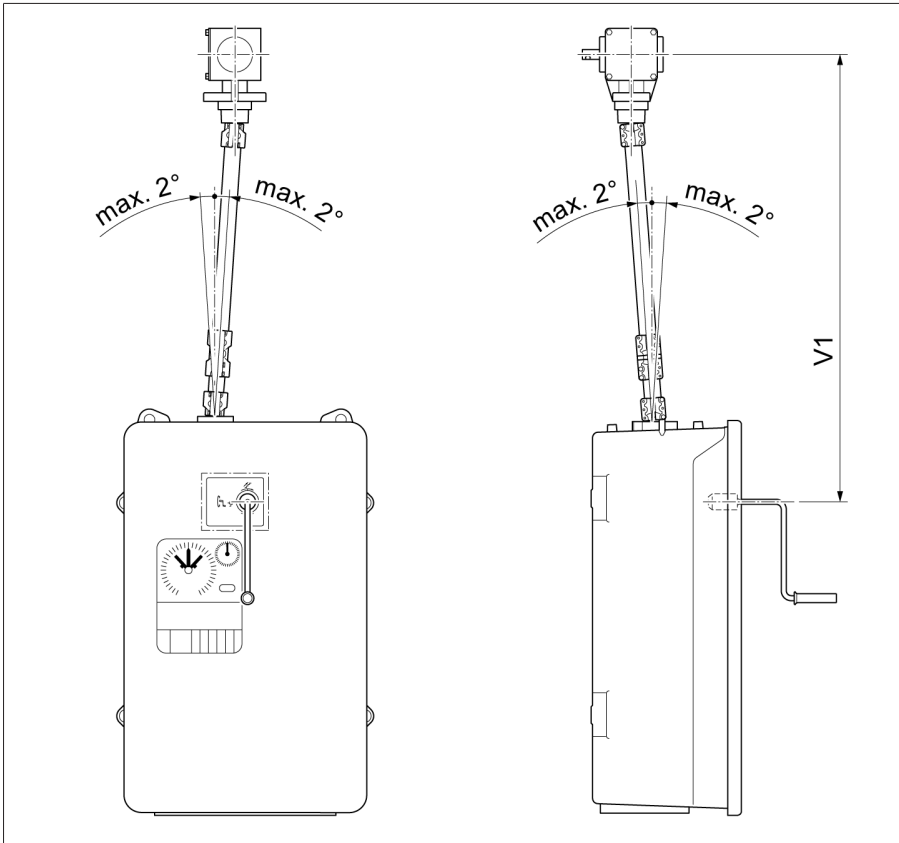
### 3.2.2.1 درایو شفت بدون اتصال کاردان و بدون عایق



تصویر 14: درایو شفت بدون اتصال کاردان و بدون عایق (= نسخه استاندارد)

یاتاقان میانی	V1 کمینه	پیکربندی
<p>اگر از بیشینه مقدار ۲۴۷۲ میلی‌متر تجاوز شود، استفاده از یاتاقان میانی ضرورت مییابد.</p> <p><math>V1 \leq 2472</math> میلی‌متر (بدون یاتاقان میانی)</p> <p><math>V1 &gt; 2472</math> میلی‌متر (با یاتاقان میانی)</p>	۵۳۶ میلی‌متر	میانه هندل دستی - میانه گیربکس انتهایی (بیشینه انحراف محوری مجاز ۲ درجه)

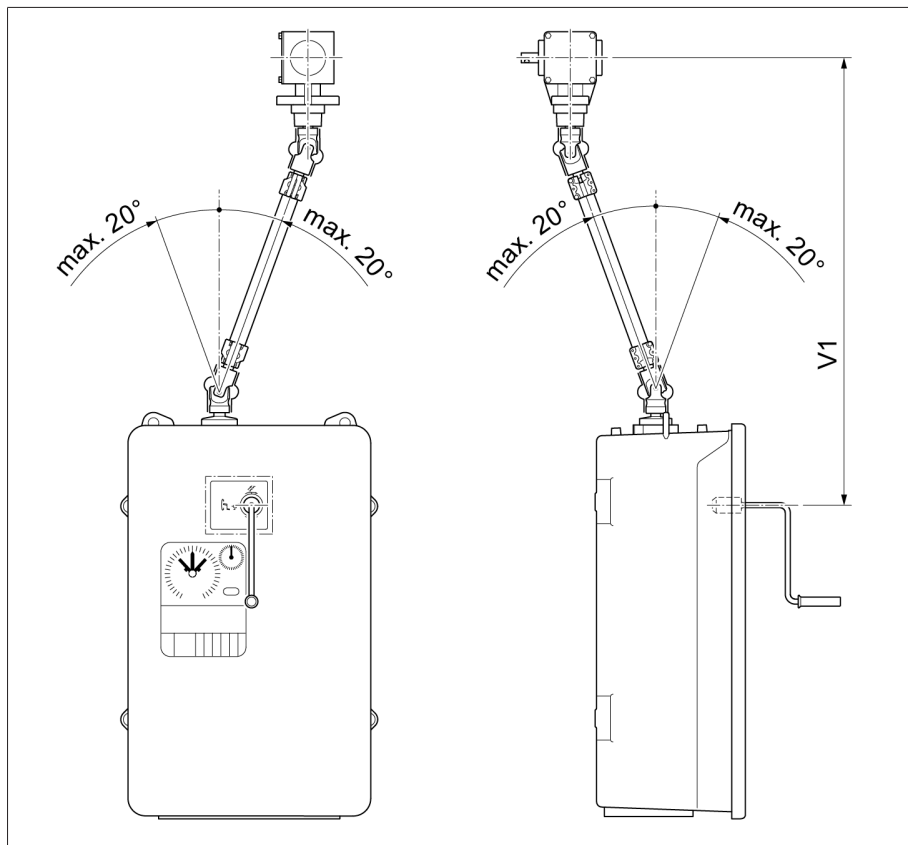
### 3.2.2.2 درایو شفت بدون اتصال کاردان و با عایق



تصویر 15: درایو شفت بدون اتصال کاردان و با عایق (= مدل ویژه)

یاتاقان میانی	V1 کمینه	پیکربندی
<p>اگر از بیشینه مقدار ۲۴۷۲ میلی‌متر تجاوز شود، استفاده از یاتاقان میانی ضرورت مییابد.</p> <p><math>V1 \leq 2472</math> میلی‌متر (بدون یاتاقان میانی)</p> <p><math>V1 &gt; 2472</math> میلی‌متر (با یاتاقان میانی)</p>	۷۰۶ میلی‌متر	میانه هندل دستی - میانه گیربکس انتهایی (بیشینه انحراف محوری مجاز ۲ درجه)

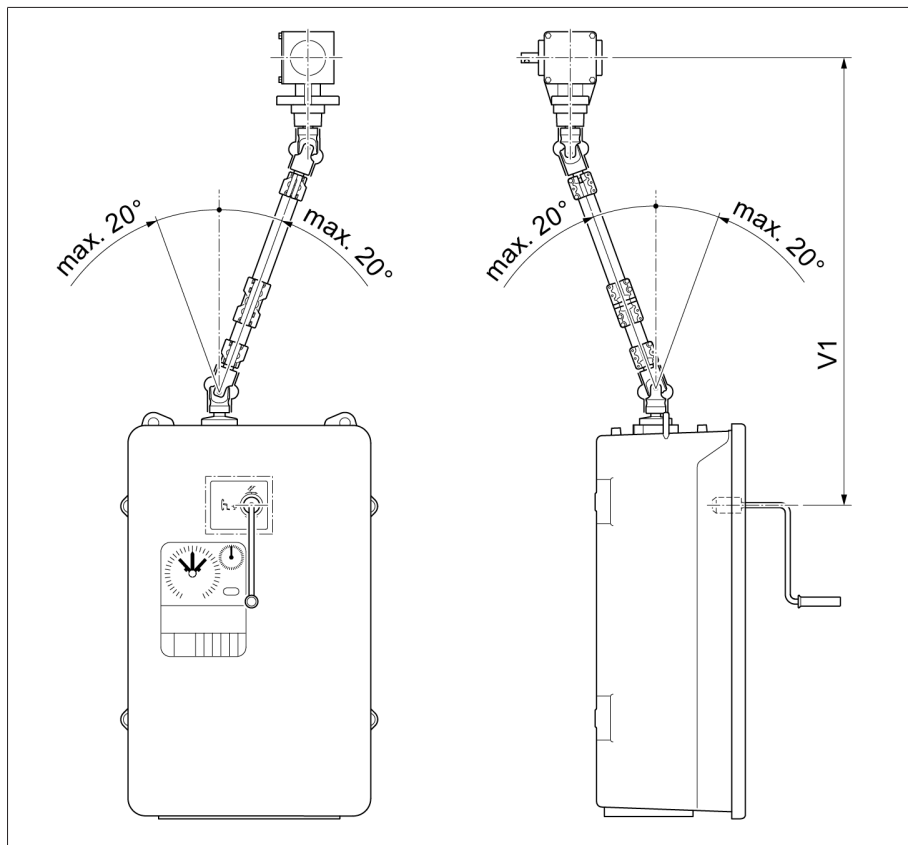
### 3.2.2.3 درایو شفت با اتصالات کاردان، بدون عایق



تصویر 16: درایو شفت با اتصالات کاردان بدون عایق (=مدل خاص)

پیکربندی	V1 کمینه [میلیمتر]	یاتاقان میانی برای [میلیمتر]
میانه دسته محور - میانه دنده مخروطی (بیشینه انحراف محوری مجاز ۲۰ درجه)	798	$V1 > 2564$

### 3.2.2.4 درایو شفت با اتصالات کاردان، با عایق



تصویر 17: درایو شفت با اتصالات کاردان با عایق (=مدل خاص)

پیکربندی	V1 کمینه [میلیمتر]	یاتاقان میانی برای [میلیمتر]
میانه دسته محور - میانه دنده مخروطی (بیشینه انحراف محوری مجاز ۲۰ درجه)	978	$V1 > 2772$



## 4 راهاندازی

### 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.

⚠ هشدار



## 4.1 راهاندازی ترانسفورماتور در سایت بهره‌برداری

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

#### آسیب به تپ چنجر تحت بار!

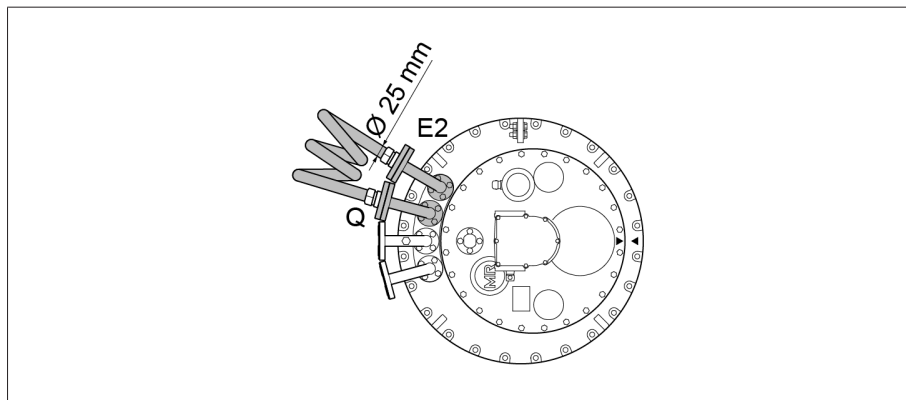
سیالات عایق نامناسب باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار میشود.

تنها از سیالات عایق [بخش 8.1.2, صفحه 49] تأییدشده توسط سازنده استفاده کنید.

توجه

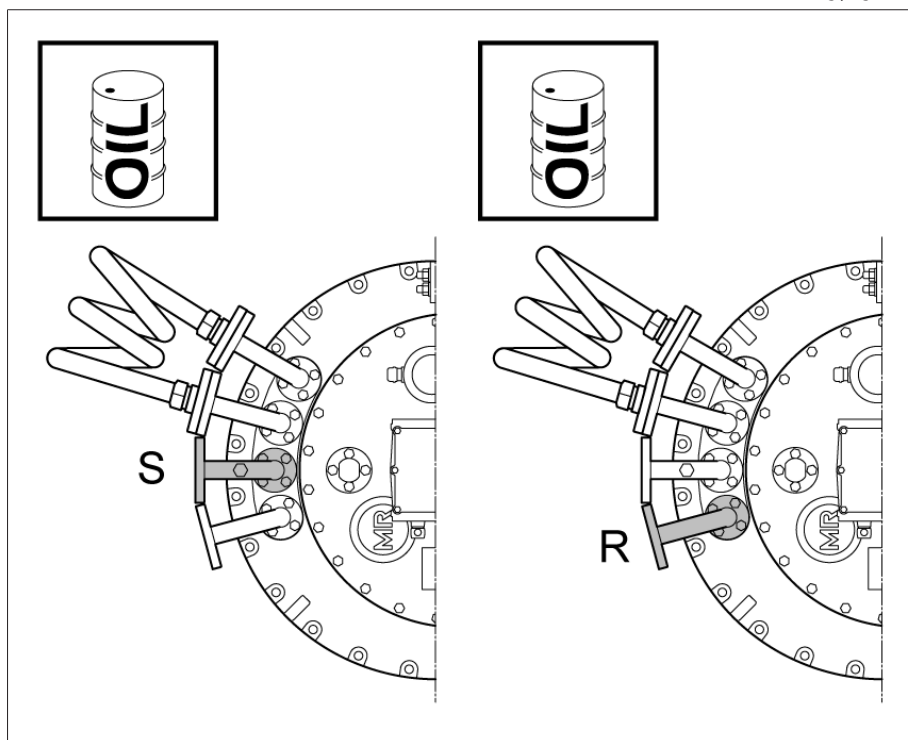
1. **توجه!** بررسی کنید آیا سرپوش تپ چنجر تحت بار فلنجی برای اتصال شیر فشارشکن دارد یا نه. اگر دارد، استفاده از آن بدون شیر فشارشکن مجاز نیست و ممکن است به آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار منجر شود.

2. « شیر فشارشکن تأییدشده برای این تپ چنجر تحت بار را روی سر تپ چنجر تحت بار سوار کنید. مجرای اتصالی 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 18: مجرای اتصال میان E2 و Q

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



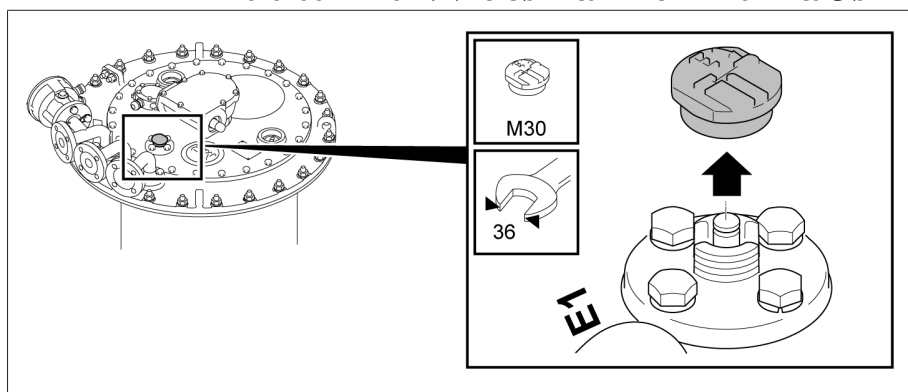
تصویر 19: اتصالات لوله S و R

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 در نمونه‌های با دمای  $(\pm 0) 20$  درجه سانتیگراد تعیین کنید. مقاومت عایقی و مقدار آب باید با میزان مجاز مشخص‌شده در اطلاعات فنی مطابقت داشته باشد.

## 4.1.2 هواگیری سر تپ چنجر تحت بار و لوله مکش روغن

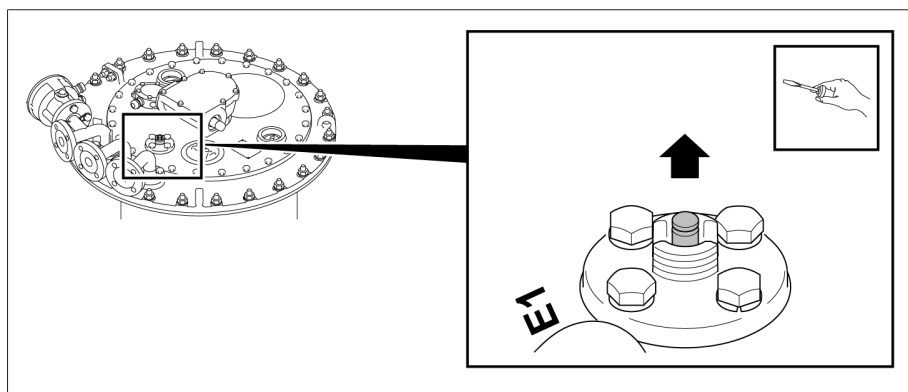
### 4.1.2.1 هواگیری سر تپ چنجر تحت بار

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



تصویر 20: سریچ

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

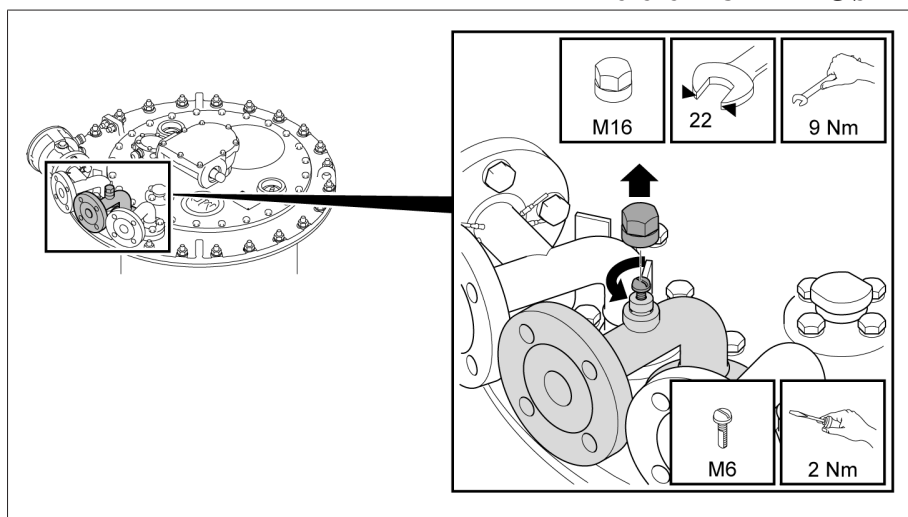


تصویر 21: دسته ولو

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

#### 4.1.2.2 هواگیری لوله مکش روغن روی اتصالات لوله S

1. سریچ اتصالات لوله S را بردارید.



تصویر 22: سریچ

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 سریچ 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 به دلیل 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.

## 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 کنکت انتقال موقعیت «تپ چنجر در حال بهره‌برداری» نشان داده 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 کویل 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 کویل نشده باشد به تپ چنجر تحت بار آسیب خواهد زد. عملیات تغییر تپ آزمایشی را در همه دامنهای 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 برقرار نشود.
- 3. دستگاه آشنشانی خودکار را از کار ببندازید.
- 4. سه پیچ روی دریوش جعبه ترمینال را شل کنید و دریوش جعبه ترمینال را بلند کنید.
- 5. پیچ بالایی شیاردار برای اتصال پتانسیل را بردارید و دریوش 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 عایفکننده 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 دریوش 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 عایفکننده 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 برقرار نشود.
- 3. دستگاه آشنشانی 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 عایفکننده 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

### خطر انفجار!

هشدار



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 / منحرکنده ابرادی 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 تغییر 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 / منحرکنده 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 / منحرکنده 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 برقرار 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 روزه 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 خاکسترینگ در نشانگر تغییر تپ قرار گیرد.  
« عملیات تغییر تپ به پایان رسید.
5. هندل دستی را دریاورید و به گیره نصب آن برگردانید.
6. کلید محافظ موتور Q1 را روشن کنید (موقعیت 1).
7. در بدنه حفاظتی دستگاه موتور درایو را ببندید.

## 6 رفع ایراد

### خطر انفجار!

⚠ هشدار



- 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 برقرار 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 را در دستگاه موتور درایو وصل کنید و به کار بیندازید. اگر این کار ممکن نیست (برای مثال هنگام حملونقل)، مواد آبرزایی 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: +49 94140 90-0  
نمابر: +49 9 41 40 90-7001  
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، اندازه‌گیرها 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.



شرح ایراد	اقدام
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 دستورالعمل‌های بهره‌برداری دستگاه موتور درایو ببینید
قطع شدن کنتاکت سیگانالدهی 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 بوخلتزر روی ترانسفورماتور	سازنده ترانسفورماتور را مطلع سازید.
انحراف از مقدار مطلوب هنگام اندازه‌گیری مقاومت سیمپیچ ترانسفورماتور	با شرکت 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 شرکت 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 شرکت 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 3: رفع ایراد

## 6.1 عمل کردن رله حفاظتی و راهاندازی دوباره ترانسفورماتور

### 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.

⚠ هشدار



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 ببندد.
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 ابرادی 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 نمیمانند. اگر رله حفاظتی RS 2004 بر اثر خطایی در مدار قطع عمل نکرده است، برای RS 2004 هم به شرح زیر عمل کنید.

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

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 28].
  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 ببندد.
4. سروش 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 ببندازید.

# 7 تعمیر و نگهداری

## 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 بیوشانید 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.

خطر ⚠



## 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 رسانی و متصل به زمین که برای مایعات قابل اشتعال تأیید شدهاند استفاده کنید.

هشدار ⚠



## 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 را در دستگاه موتور درایو وصل کنید و به کار بپردازید. اگر این کار ممکن نیست (برای مثال هنگام حملونقل)، مواد آبرزایی به مقدار کافی در بدنه حفاظتی قرار دهید.

توجه

## 7.1 بازرسی

نظارت و پایش تپ چنجر تحت بار و دستگاه موتور درایو/کابینت کنترل به بازرسیهای چشمی گاهبگاه 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
سالانه	درزگیر درب، پوششنگهای کابل و تهویه هوای بدنه دستگاه موتور درایو/کابینت کنترل را بررسی کنید.
سالانه	نقاط درزگیر سر تپ چنجر تحت بار، رله حفاظتی و لولههای اتصال را بررسی کنید.
سالانه	عملکرد صحیح گرمکن الکتریکی نصبشده در بدنه دستگاه موتور درایو/کابینت کنترل را بررسی کنید.
سالانه	عملکرد صحیح رله حفاظتی [بخش 4.1.4, صفحه 28] را بررسی کنید.

فاصله زمانی	اقدام
سالانه	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 $(\pm 5) 20$ 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 $(\pm 5) 20$ 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 4: برنامه بازرسی

## 7.2 فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری

### فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری بدون سیستم دیدهبانی MR خطر انفجار!

اگر کارهای عقیافتاده 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.

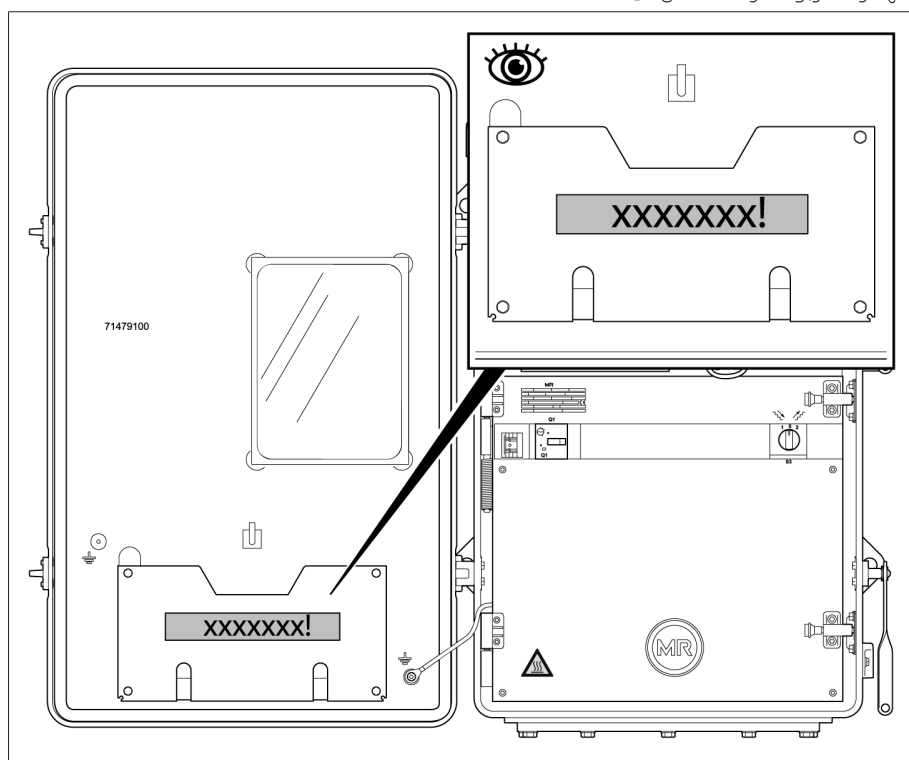


اگر از تپ چنجر تحت بار بدون سیستم دیدهبانی MR بهره‌برداری میکنید، فاصلههای زمانی زیر برای سرویس و نگهداری صدق میکنند.

فاصله زمانی	اقدام
پس از ۳۰۰۰۰۰ عملیات تغییر تپ (سوئیچینگ) (بر اساس کنتور دستگاه موتور درایو)	سرویس و نگهداری تپ چنجر تحت بار برای این کار با بخش خدمات فنی [بخش 6, صفحه 32] Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تماس بگیرید.
پس از هر ۱.۲ میلیون عملیات تغییر تپ (سوئیچینگ) (بر اساس کنتور دستگاه موتور درایو)	سرویس و نگهداری تپ سلکتور برای این کار با بخش خدمات فنی [بخش 6, صفحه 32] Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تماس بگیرید.
پس از هر ۱.۲ میلیون عملیات تغییر تپ (سوئیچینگ) (بر اساس کنتور دستگاه موتور درایو)	تعویض دایورتر سوئیچ یدکی. برای این کار با بخش خدمات فنی [بخش 6, صفحه 32] Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تماس بگیرید.
پس از ۳.۶ میلیون عملیات تغییر تپ (سوئیچینگ) (بر اساس کنتور دستگاه موتور درایو)	تعویض تپ چنجر تحت بار. در این زمینه با Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تماس بگیرید.

جدول 5: برنامه سرویس و نگهداری بدون سیستم دیدهبانی MR

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



تصویر 23: برچسب نشاندهنده فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری

### فاصلههای زمانی سرویس و نگهداری با سیستم دیدهبانی MR 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 یا سیستم دیدهبانی MR بهرهبرداری میکنید، فاصلههای زمانی نمایش داده شده توسط سیستم دیدهبانی MR صدق میکنند. اطلاعات بیشتر در خصوص سیستم دیدهبانی MR در دستورالعمل بهرهبرداری ارائه شده است.

هشدار ⚠



## 7.3 تعویض مایع عایق

### آسیب به تپ چنجر تحت بار!

قطعات ریز در محفظه روغن دایورتر سوئیچ میتواند دایورتر سوئیچ بدکی را مسدود کند و در نتیجه باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار شود.

- < مطمئن شوید قطعاتی در محفظه روغن دایورتر سوئیچ نیفتند.
- < بررسی کنید همه قطعات ریز در نظر گرفته شده باشند.

توجه

چنانچه مقاومت عایقی و مقدار آب مطابق با مقادیر مجاز مشخص شده در اطلاعات فنی نیستند، مایع عایق موجود در محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار را تعویض کنید.

### 7.3.1 بردن تپ چنجر تحت بار به موقعیت تنظیم

1. موقعیت عملکرد کنونی تپ چنجر تحت بار را یادداشت کنید.
2. تپ چنجر تحت بار را به موقعیت تنظیم ببرید. موقعیت تنظیم در دیاگرام اتصالات تپ چنجر تحت بار همراه با محموله نشان داده شده است.

### 7.3.2 برداشتن درایو شفت افقی

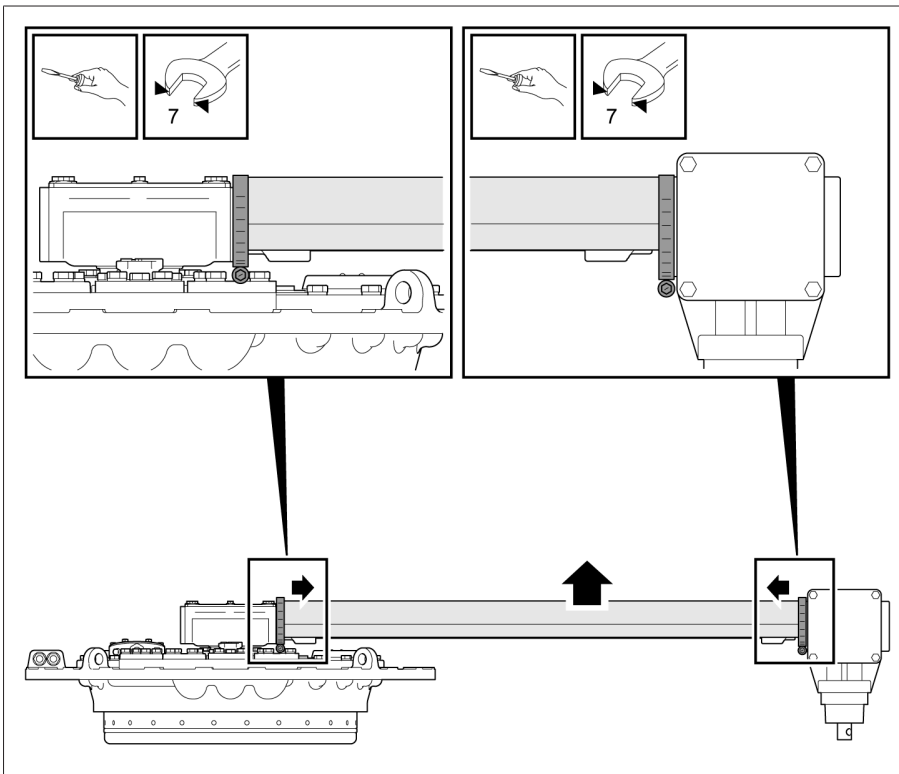
توجه

#### آسیب به تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور!

آسیب به تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور در صورت راهاندازی دستگاه موتور درایو در حالتی که کوپل نشده باشد!

- < هرگز دستگاه موتور درایو را هنگامی که درایو شفت افقی برداشته شده است، راهاندازی نکنید.
- < برای احتیاط، با به کار انداختن کلید محافظ موتور، راهاندازی الکتریکی دستگاه موتور درایو را مسدود کنید (دستورالعمل بهره‌برداری «Tapmotion® ED» را ببینید).

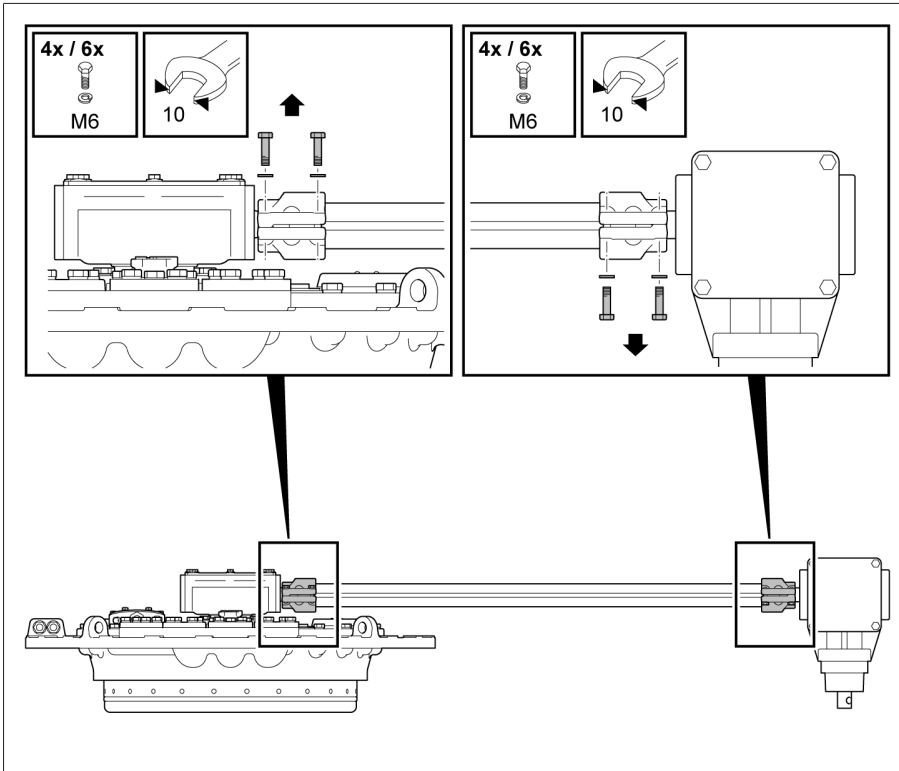
1. بستهای لوله صفحه محافظ درایو شفت افقی را شل کنید و صفحه محافظ را بردارید.



تصویر 24: برداشتن صفحه محافظ

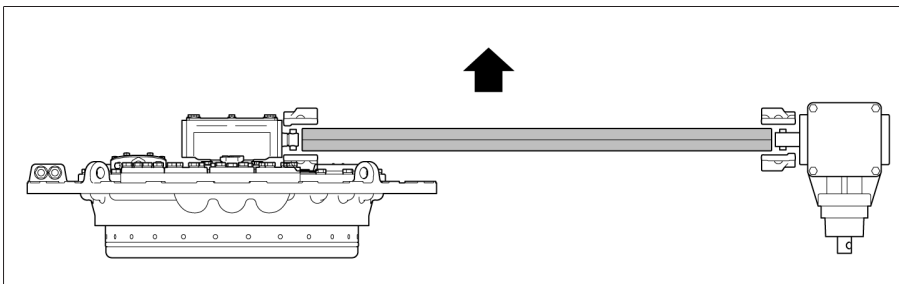


2. بسته به نسخه، ۴ یا ۶ پیچ روی گیره‌های اتصال به گیرکس بالایی و گیرکس انتهایی را شل کنید.



تصویر 25: شل کردن گیره‌های اتصال

3. درایو شفت افقی را بردارید. مطمئن شوید کویلینگ بولتها را شل نکرده باشید.

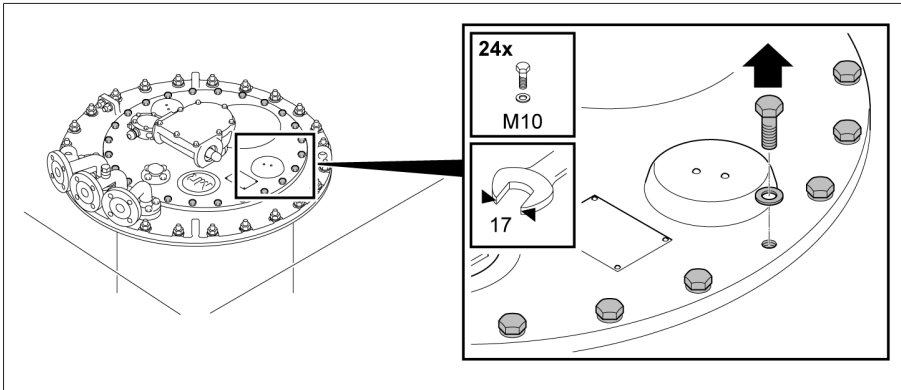


تصویر 26: برداشتن درایو شفت

### 7.3.3 خالی کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ و منبع انبساط روغن

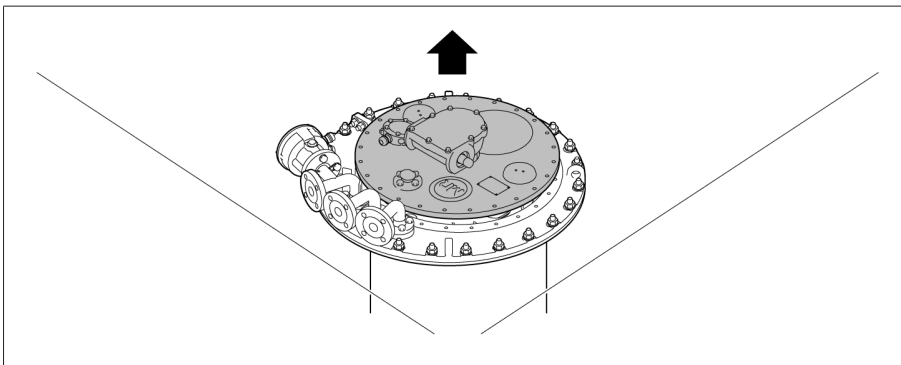
1. مطمئن شوید شیر قطع بین تپ چنجر تحت بار و منبع انبساط روغن باز باشد.
2. سرپیچ روی شیر تخلیه هوای E1 روی سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.
3. برای بلند کردن دسته ولو روی شیر تخلیه هوای E1 از پیچگوشتی استفاده کنید.  
« گازهای زیر سرپوش تپ چنجر تحت بار تخلیه میشود. هنگام انجام این کار مطمئن شوید تهویه کافی داشته باشید.
4. وقتی گاز تخلیه شد و سیال عایق در حال خارج شدن از شیر تخلیه هوا است، این شیر را ببندید.
5. شیر قطع بین تپ چنجر تحت بار و منبع انبساط روغن را ببندید.
6. شیر تخلیه هوا E1 را دوباره باز کنید و تقریباً 5-10 لیتر سیال عایق از اتصالات لوله S را تخلیه کنید تا جایی که سیال عایقی در قسمت زیر سرپوش تپ چنجر تحت بار نمانده باشد.

7. پیچها و واشرهای سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 27: سرپوش تپ چنجر تحت بار

8. سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 28: سرپوش تپ چنجر تحت بار

9. سیال عایق را از طریق اتصالات لوله S خارج کنید.

10 شیر قطع بین تپ چنجر تحت بار و منبع انبساط روغن را باز کنید.

← عایق بندی سیال عایق از منبع انبساط روغن به داخل محفظه روغن دایورتر سوئیچ جریان مییابد.

11. سیال عایق را از طریق اتصالات لوله S خارج کنید.

### 7.3.4 پر کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ و منبع انبساط روغن با مایع عایق تازه

توجه

**آسیب به تپ چنجر تحت بار!**

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

< تنها از سیالات عایق [بخش 8.1.2, صفحه 49] تأییدشده توسط سازنده استفاده کنید.

< مطمئن شوید که سیال عایق تازه همان مشخصات شیمیایی، مکانیکی، حرارتی و الکتریکی

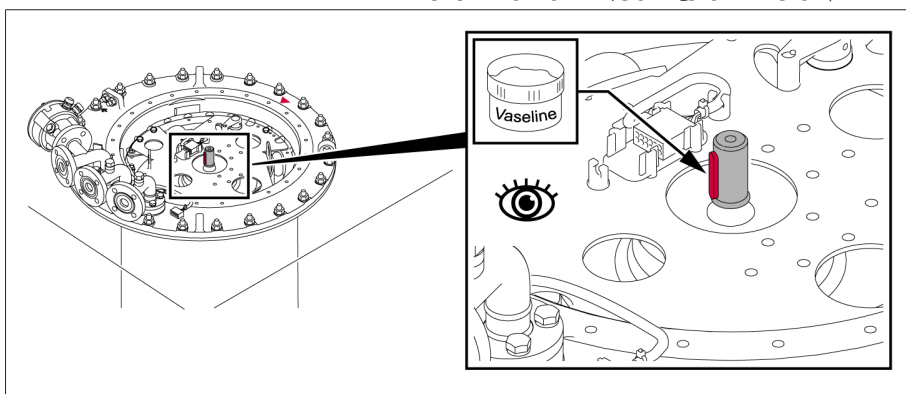
قبلی را داشته باشد. در غیر این صورت با بخش خدمات فنی Maschinenfabrik

Reinhausen GmbH تماس بگیرید.

1. محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار را از طریق اتصالات لوله S تا سطح لبه بالایی پلاک حامل با سیال عایق تازه پر کنید.

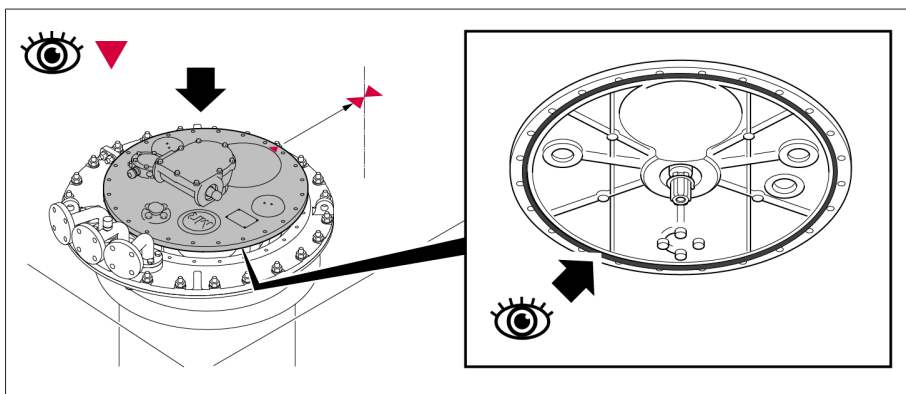
2. ارینگ جدید را بدون اینکه تاب بردارد در سرپوش تپ چنجر تحت بار قرار دهید.

3. بررسی کنید کلید از نوع فدر محکم در آداپتور شفت قرار گرفته باشد. در صورت لزوم از وازلین برای محکم کردن کلید از نوع فدر و پیشگیری از افتادن آن استفاده کنید.



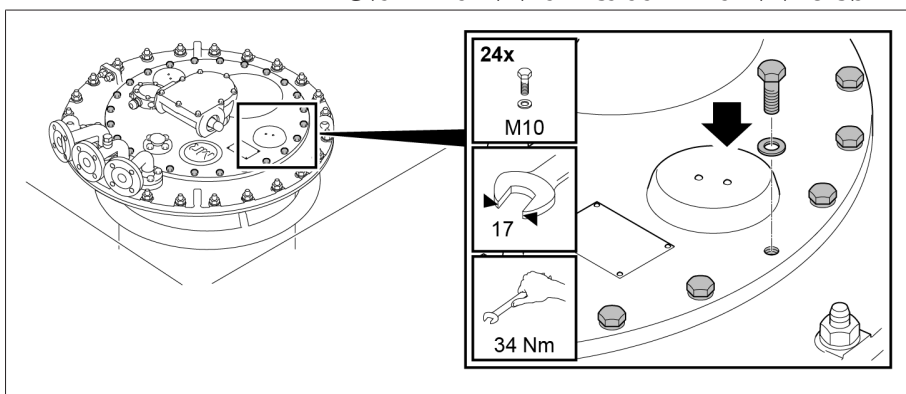
تصویر 29: کلید از نوع فدر

4. سرپوش تپ چنجر تحت بار را طوری روی سر تپ چنجر تحت بار قرار دهید که علامتهای مثلث قرمز رنگ روی سر تپ چنجر تحت بار و سرپوش تپ چنجر تحت بار تراز شوند.



تصویر 30: علامتگذاریهای مثلثی و ارینگ

5. سرپوش تپ چنجر تحت بار را روی سر تپ چنجر تحت بار پیچ کنید.



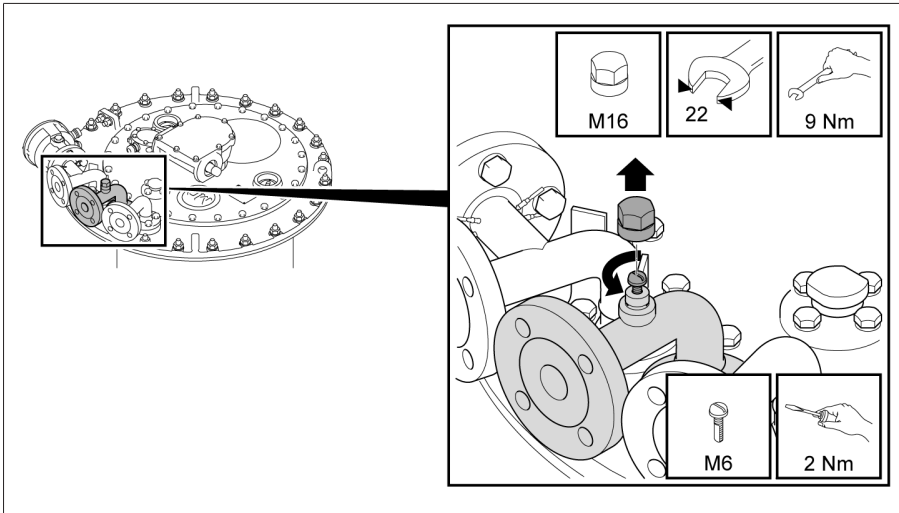
تصویر 31: سرپوش تپ چنجر تحت بار

6. منبع انبساط روغن را با سیال عایق تازه پر کنید.

7. سر تپ چنجر تحت بار را از طریق شیر تخلیه هوای E1 واقع در روی سرپوش تپ چنجر تحت بار تخلیه کنید. برای این کار، سر پیچ را بردارید و دسته ولو را با پیچگوشتی بلند کنید.

8. شیر تخلیه هوای E1 را با سر پیچ عایق کنید (گشتاور سفت کردن ۱۰ نیوتنمتر).

9. سر پیچ را از اتصالات لوله S جدا کنید.

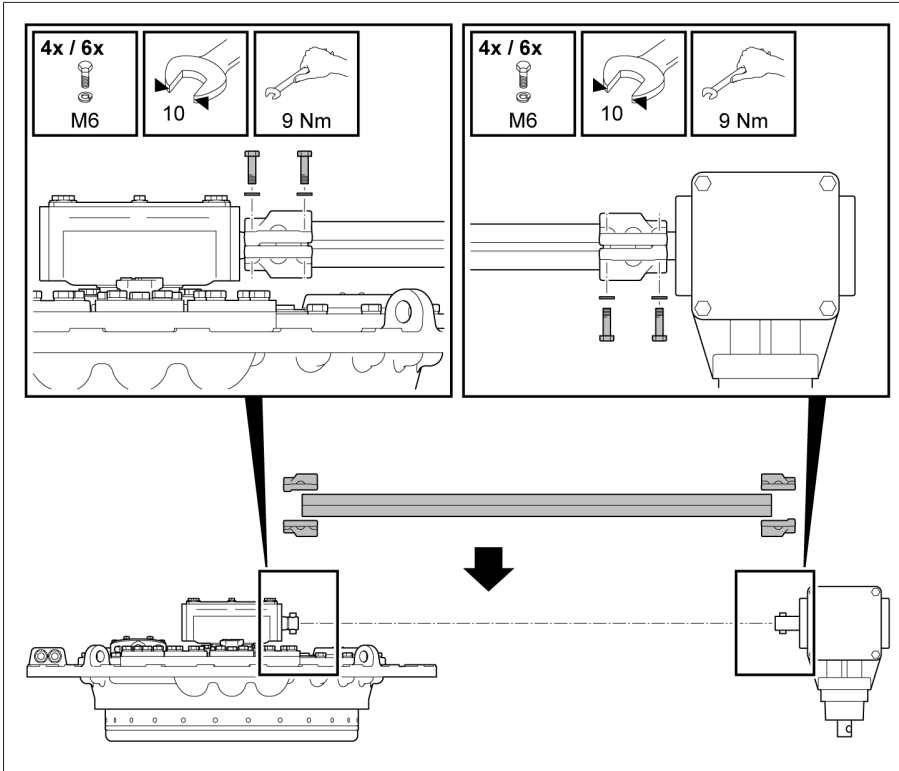


تصویر 32: اتصالات لوله S

10. پیچ تخلیه هوا را باز کنید و لوله را هواگیری کنید.
11. پیچ تخلیه هوا را ببندید.
12. پیچ تخلیه هوا را با سر پیچ عایق کنید.
13. سطح سیال را در منبع انبساط روغن بررسی کنید و در صورت لزوم سیال عایق اضافه کنید.
14. سر تپ چنجر تحت بار را از طریق شیر تخلیه هوای E1 و اتصالات لوله S را از طریق پیچ تخلیه هوا دوباره تخلیه کنید.
15. لوله مکش روغن را با فشار تخلیه کنید و از طریق اتصالات لوله S از محفظه روغن دایورتر سوئیچ نمونه سیال عایق بگیرید.
16. دمای نمونه را بلافاصله پس از نمونه‌گیری ثبت کنید.
17. مقاومت عایقی و مقدار آب را در نمونه‌های با دمای  $20 (\pm 0.5)$  درجه سانتیگراد تعیین کنید. مقاومت عایقی و مقدار آب باید با مقادیر مجاز مشخص شده در اطلاعات فنی (پس از سرویس و نگهداری) مطابقت داشته باشند.

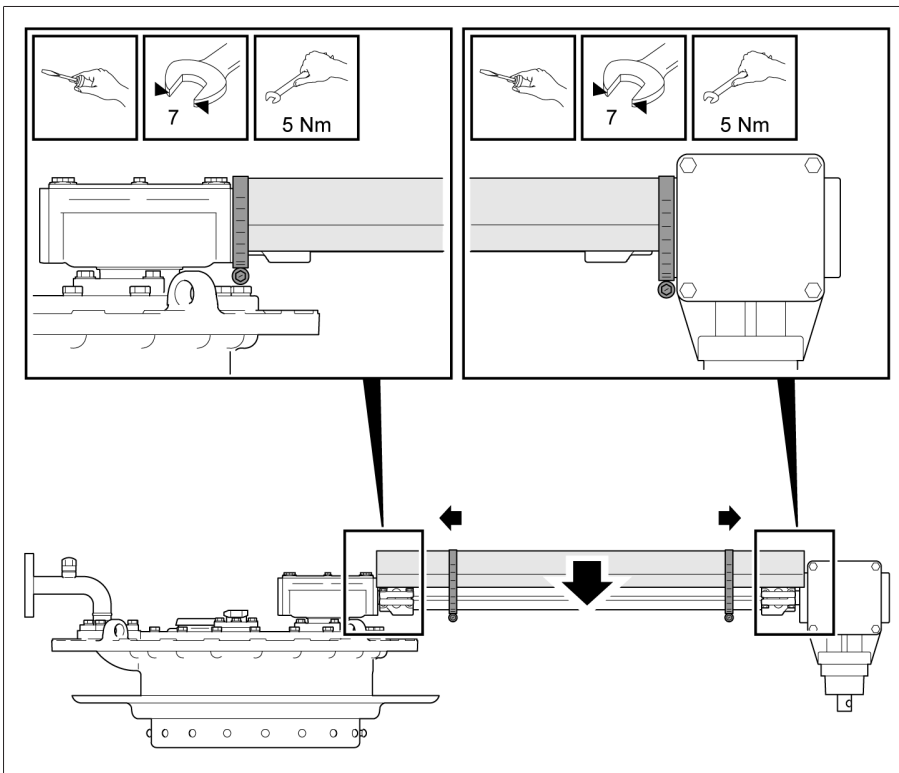
### 7.3.5 نصب درایو شفت افقی

1. درایو شفت افقی را با گیره‌های اتصال و ۴ یا ۶ پیچ بین گیرکس بالایی و گیرکس انتهایی محکم کنید. برای جزئیات به دستورالعمل بهره‌برداری درایو شفت مراجعه کنید.



تصویر 33: محکم کردن درایو شفت

2. برای محکم کردن صفحه محافظ به درایو شفت افقی از بستهای لوله استفاده کنید.



تصویر 34: محکم کردن صفحه محافظ

3. برای انواع طراحی خاص که شفت کاردان دارند، مطمئن شوید گردگیرهای انبساطی و مخزن روانکار شفتهای کاردان را بررسی کنید.

شرح مفصل چگونگی جاگذاری درایو شفت در دستورالعمل بهره‌برداری MR «درایو شفت» ذکر شده است.

### 7.3.6 مرکزگذاری تپ چنجر تحت بار و دستگاه موتور درایو

تپ چنجر تحت بار و دستگاه موتور درایو را طبق توضیحات مندرج در دستورالعمل بهره‌برداری MR برای دستگاه موتور درایو، در مرکز میزان کنید.

## 7.4 انجام اندازه‌گیری مقاومت مستقیم در ترانسفورماتور

### توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار.

جریان‌های اندازه‌گیری شده اضافی از نقاط تماس تپ چنجر تحت بار فراتر می‌روند و بنابراین باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار می‌شوند.  
< مطمئن شوید از حداکثر جریان‌های اندازه‌گیری شده مجاز مشخص شده در جدول فراتر نروید.

< اندازه‌گیری مقاومت مستقیم را در موقعیتهای عملکردی مختلف تپ چنجر تحت بار مطابق با جدول زیر انجام دهید.

وضعیت محفظه روغن دایورتر سوئیچ	بدون اختلال جریان اندازه‌گیر شده	با اختلال (جریان اندازه‌گیر شده = ۰ آمپر بیش از تغییر موقعیت عملکرد)
محفظه روغن دایورتر سوئیچ خالی	حداکثر ۱۰ آمپر مستقیم	حداکثر ۵۰ آمپر مستقیم
محفظه روغن دایورتر سوئیچ پر شده با مایع عایق	حداکثر ۵۰ آمپر مستقیم	حداکثر ۵۰ آمپر مستقیم

جدول 6: مقدار حداکثر مجاز جریانهای اندازه‌گیر شده هنگام انجام اندازه‌گیری مقاومت مستقیم در ترانسفورماتور

# 8 اطلاعات فنی

اطلاعات فنی کلیدی برای تپ چنجر تحت بار در این فصل خلاصه شده است.

بهبود کلی، اطلاعات بیشتر در مورد انتخاب تپ چنجرهای تحت بار، در فصلهای «طراحی تپ چنجر تحت بار»، «ویژگیهای الکتریکی» و «انتخاب تپ چنجر تحت بار» در اطلاعات فنی TD61 موجود است.

## 8.1 اطلاعات فنی تپ چنجر تحت بار

### 8.1.1 مشخصات تپ چنجر تحت بار

دادههای الکتریکی برای VACUTAP® VM

VM I 1503	VM I 1203	VM I 1002	VM I 802	VM I 651	VM I 501	VM I 351	تپ چنجر تحت بار
1 500	1 200	1 000	800	650	500	350	جریان اسمی عبوری بیشینه $I_{rm}$ [آمپر]
15	12	10	8	6.5	5	4.2	جریان اسمی کوتاهمدت [کیلوآمپر]
3							زمان اسمی اتصال کوتاه [ثانیه]
37.5	30	25	20	16.25	12.5	10.5	جریان اسمی ایستادگی پیک [کیلوآمپر]
3 300							ولتاژ پله اسمی بیشینه $I_{rm}$ [ولت] <sup>0</sup>
3 500	3 500	2 600	2 600	1 625	1 625	1 155	ظرفیت پله $StN_p$ [کیلوولتآمپر]
60...50							فرکانس نامی [هرتز]

جدول 7: دادههای الکتریکی برای VACUTAP I VM

VM II 652	VM II 502	VM II 352	تپ چنجر تحت بار
650	500	350	جریان اسمی عبوری بیشینه $I_{rm}$ [آمپر]
6.5	5	4.2	جریان اسمی کوتاهمدت [کیلوآمپر]
3			زمان اسمی اتصال کوتاه [ثانیه]
16.25	12.5	10.5	جریان اسمی ایستادگی پیک [کیلوآمپر]
3 300			ولتاژ پله اسمی بیشینه $I_{rm}$ [ولت] <sup>0</sup>
1 625	1 625	1 155	ظرفیت پله $StN_p$ [کیلوولتآمپر]
60...50			فرکانس نامی [هرتز]

جدول 8: دادههای الکتریکی برای VACUTAP II VM

VM III 650 Y	VM III 500 Y	VM III 350 Y	تپ چنجر تحت بار
650	500	350	جریان اسمی عبوری بیشینه $I_{rm}$ [آمپر]
6.5	5	4.2	جریان اسمی کوتاهمدت [کیلوآمپر]
3			زمان اسمی اتصال کوتاه [ثانیه]
16.25	12.5	10.5	جریان اسمی ایستادگی پیک [کیلوآمپر]
3 300			ولتاژ پله اسمی بیشینه $I_{rm}$ [ولت] <sup>0</sup>



VM III 650 Y	VM III 500 Y	VM III 350 Y	تپ چنجر تحت بار
1 625	1 625	1 155	ظرفیت پله StN <sub>p</sub> [کیلوولتآمپر]
60...50			فرکانس نامی [هرتز]

جدول 9: داده‌های الکتریکی برای VM III<sup>®</sup>VACUTAP

<sup>0</sup> اگر ظرفیت پله به مقدار اسمی آن محدود شده باشد، حداکثر ولتاژ پله اسمی ممکن است به دلیل فوق تحریک ترانسفورماتور تا ۱۰٪ افزایش یابد.

### داده‌های مکانیکی برای VACUTAP<sup>®</sup> VM VACUTAP<sup>®</sup> VR

تعداد موقعیتهای عملکرد	بدون چنچ اور سلکتور: حداکثر ۱۸ با چنچ اور سلکتور: حداکثر ۳۵ با چنچ اور سلکتور کرز چندمرحله‌ای: حداکثر ۱۰۷
تعداد بخشهای مجهز	3...1
اندازه‌های تپ سلکتور	B, C, D, DE (نه با چنچ اور سلکتور کرز چندمرحله‌ای)
ابعاد	نقشه‌های ابعادی را ببینید
وزن	
جابهجایی و حجم روغن	

جدول 10: داده‌های مکانیکی برای VM I III<sup>®</sup>VACUTAP

## 8.1.2 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	دقت‌رچه راهنمای نصب و راهاندازی، فصل «نصب کردن» را ببینید
مقاومت فشاری	محفظه روغن تپ‌چنجر تحت بار، تا ۰٫۳ بار فشار تفاضلی (فشار تست ۰٫۶ بار) در برابر فشار مقاوم است. محفظه روغن تپ‌چنجر تحت بار، تا ۰٫۳ بار فشار تفاضلی (فشار تست ۰٫۶ بار) در برابر فشار مقاوم است. درپوش تپ چنجر تحت بار و تپ‌چنجر بدون انرژی، در برابر خلاء مقاوم هستند.
سیال عایق	<ul style="list-style-type: none"> <li>- روغنهای عایق استفاده نشده مشتقه از فرآورده‌های نفتی<sup>0</sup> که با استانداردهای IEC60296 و ASTM D3487 (یا معادل آنها حسب درخواست) مطابقت داشته باشند</li> <li>- روغنهای عایق استفاده نشده مشتقه از سایر هیدروکربنهای اصلی مطابق با استاندارد IEC60296 یا ترکیبی از سه روغن همراه با فرآورده‌های نفتی<sup>0</sup> که با استاندارد IEC60296, ASTM D3487 یا معادل آن حسب درخواست مطابقت داشته باشند</li> <li>- سیالات عایق جایگزین مانند استرهای طبیعی و سنتتیک یا روغنهای سیلیکونه حسب درخواست.</li> </ul> <p><sup>0</sup> روغنهای گاز به مایع (روغنهای GTL) در اینجا در زمره فرآورده‌های نفتی محسوب میشوند</p>

جدول 11: شرایط محیطی مجاز

### 8.1.3 ارتفاع منبع انبساط روغن

ارتفاعهای مجاز برای منابع انبساط روغن تپ چنجر تحت بار و ترانسفورماتور باید رعایت شوند. این امر باعث میشود:

- بینقصی آبنندی محفظه روغن تپ چنجر تحت بار نسبت به محیط اطراف و ترانسفورماتور تامین شود
- تیچنجر تحت بار و سایر دستگاههای وابسته به فاشر به درستی کار کنند (مثلا فرایند سوئیچینگ)

مدل استاندارد تیچنجر تحت بار، برای حداکثر ارتفاع منبع انبساط روغن  $H_{\text{حداکثر}}$  تا **5 متر** طراحی میشود. برای محاسبه این ارتفاع، فاصله میان حداکثر سطح روغن در منبع انبساط روغن و لبه بالایی سر پوش تیچنجر تحت بار باید تعیین شود.

اگر ارتفاع  $H_{\text{حداکثر}}$  سطح روغن در منبع انبساط روغن تیچنجر تحت بار بیش از ۵ متر بالاتر از درپوش تیچنجر تحت بار باشد، این موضوع باید اعلام شود تا بتوان یک محصول مناسب را انتخاب کرد.

برای تیچنجرهای تحت بار VACUTAP® در ارتفاعهای نصب  $H_{\text{NHN}}$  بالاتر از ۲۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا، حداکثر ارتفاع  $H_{\text{حداکثر}}$  منبع انبساط روغن، با حداقل فاصله  $H_{\text{حداکثر}}$  بین سطح روغن و درپوش تیچنجر تحت بار مطابق با بخش افزایش مییابد.

#### تفاوت در ارتفاع $\Delta h$ بین سطوح روغن در تیچنجر تحت بار و ترانسفورماتور

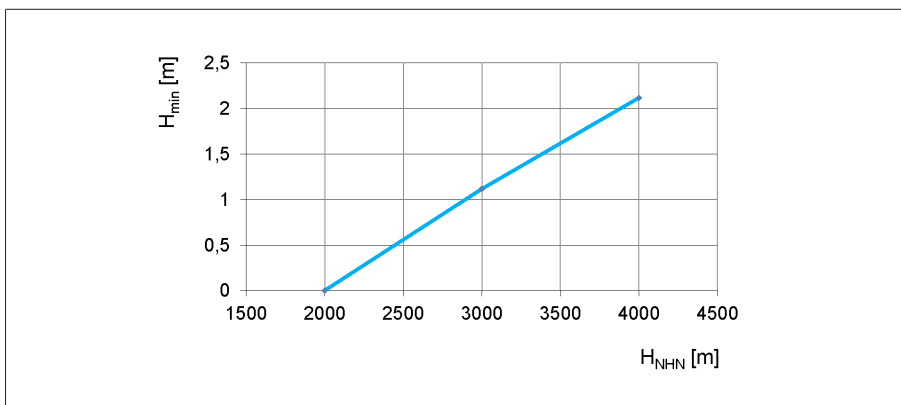
اگر منابع انبساط روغن برای تیچنجر تحت بار و ترانسفورماتور در محل‌های جداگانه باشند، تفاوت ارتفاع  $\Delta h$  میان سطوح روغن میتواند **حداکثر ۳ متر** باشد.

اگر تیچنجر تحت بار و ترانسفورماتور یک منبع انبساط روغن داشته باشند (با یا بدون تقسیمکننده)، معمولا این تفاوت حاصل نمیشود. با یک منبع انبساط روغن مشترک، میتوان تفاوت ارتفاع را نادیده گرفت.

### 8.1.4 ارتفاع نصب از سطح دریا

تیچنجرهای تحت بار VACUTAP® با یک منبع انبساط روغن باز، بدون محدودیت، تا ارتفاع نصب  $H_{\text{NHN}}$  تا ۲۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا عرضه میشوند. در نقاط دارای ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ متر، یک حداقل ارتفاع باید برای منبع انبساط روغن رعایت شود.

ارتفاع نصب منبع انبساط روغن، با استفاده از فاصله  $H_{\text{حداقل}}$  میان لبه بالایی درپوش تیچنجر تحت بار و سطح روغن در منبع انبساط روغن تعیین میشود.



تصویر 35: حداقل فاصله  $H_{\text{حداقل}}$  میان سطح روغن و درپوش تیچنجر تحت بار

$H_{\text{حداقل}}$	فاصله میان سطح روغن در منبع انبساط روغن و لبه بالایی درپوش تپ چنجر تحت بار.
$H_{\text{NHN}}$	ارتفاع نصب از سطح دریا

برای تیچنجرهای تحت بار VACUTAP® در ارتفاعهای نصب  $H_{\text{NHN}}$  بیش از ۲۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا، حداکثر ارتفاع مجاز منبع انبساط روغن (مطابق با بخش ارتفاع منبع انبساط روغن) با این حداقل فاصله  $H_{\text{حداقل}}$  میان سطح روغن و درپوش تیچنجر تحت بار افزایش مییابد.

## 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

محفزه	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 12: 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 13: 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 $L/R = 40$ میلیثانیه)
جریان سوئیچشده بیشینه DC (ولتاژ بیشینه)	۰,۹ آمپر (با ۲۵۰ ولت همراه با $L/R = 40$ میلیثانیه)
جریان سوئیچشده بیشینه AC (جریان بیشینه)	۲ آمپر (با ۱۲۵ ولت همراه با $\cos \varphi = 0,6$ )
جریان سوئیچشده بیشینه AC (ولتاژ بیشینه)	۱,۶ آمپر (با ۲۵۰ ولت همراه با $\cos \varphi = 0,6$ )
عملکردهای سوئیچینگ	۱۰۰۰ دور

جدول 14: 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 15: 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 16: 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)
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 $\cos \varphi = ۰,۶$ )
جریان سوئیچشده بیشینه AC (ولتاژ بیشینه)	۱,۶ آمپر (با ۲۵۰ ولت همراه با $\cos \varphi = ۰,۶$ )
عملکردهای سوئیچینگ	۱۰۰۰ دور

جدول 17: ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)

مقاومت عایقی	
مقاومت عایقی AC بین همه اتصالات دارای ولتاژ و قطعات با اتصال زمین	۲۰۵۰ ولت، ۵۰ هرتز، مدت تست ۱ دقیقه
مقاومت عایقی AC بین اتصالات باز	۲۰۰۰ ولت، ۵۰ هرتز، مدت تست ۱ دقیقه

جدول 18: مقاومت عایقی

### شرایط محیطی

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

جدول 19: 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 پنج 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 20: 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 $\cos \varphi = ۰,۶$ )
جریان سوئیچشده بیشینه AC (ولتاژ بیشینه)	۰,۸ آمپر (با ۲۵۰ ولت همراه با $\cos \varphi = ۰,۶$ )
عملکردهای سوئیچینگ	۱۰۰۰ دور

جدول 21: ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)

مقاومت عایقی	
مقاومت عایقی AC بین همه اتصالات دارای ولتاژ و قطعات با اتصال زمین	۲۰۵۰ ولت، ۵۰ هرتز، مدت تست ۱ دقیقه
مقاومت عایقی AC بین اتصالات باز	۱۱۵۰ ولت، ۵۰ هرتز، مدت تست ۱ دقیقه

جدول 22: 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	تیوهای موجدار با فنر ضد فشار
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	0.2 ± 3.8 بار (فشار عمل کردن)
فشار تعویض پایین	0,2 ± 2,8 بار
<b>میکروسوئیچ</b>	
ترمینالهای اتصالات	اتصال سیمها: 1 یا 2 سیم به هر ترمینال (به قطر 0,75 تا 2,5 میلیمتر مربع).
کنتاکتها	یک NO (در حالت عادی باز)، یک NC (در حالت عادی بسته)
دسته بندی 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 23: اطلاعات فنی عمومی

## 8.5 میزان مجاز مقاومت عایقی و مقدار آب در مایعات عایق

$O_2H$	$d_u$	مقادیر مجاز مایعات عایق مطابق با IEC 60296
ppm 12 >	> 60 kV/2.5 mm	هنگام راهاندازی ترانسفورماتور برای نخستین بار
ppm 30 >	kV/2.5 mm 30 <	هنگام بهره‌برداری
ppm 15 >	kV/2.5 mm 50 <	پس از سرویس و نگهداری

جدول 24: محدوده‌های مقادیر مربوط به مایعات عایق‌ساز (اندازه‌گیری شده مطابق با IEC 60296)، استقامت دیالکتریک (اندازه‌گیری شده مطابق با IEC 60156)، مقدار آب (اندازه‌گیری شده مطابق با IEC 60814)

$O_2H$	$d_u$	مقادیر مجاز برای استرهای طبیعی مطابق با IEC 62770
ppm 100 ≥	> 60 kV/2.5 mm	هنگام راهاندازی ترانسفورماتور برای نخستین بار
ppm 200 ≥	kV/2.5 mm 30 <	هنگام بهره‌برداری
ppm 100 ≥	kV/2.5 mm 50 <	پس از سرویس و نگهداری

جدول 25: محدوده‌های مقادیر مربوط به استرهای طبیعی (اندازه‌گیری شده مطابق با IEC 62770)، استقامت دیالکتریک (اندازه‌گیری شده مطابق با IEC 60156)، مقدار آب (اندازه‌گیری شده مطابق با IEC 60814)

$O_2H$	$d_u$	مقادیر مجاز استرهای ترکیبی مطابق با IEC 61099
ppm 100 ≥	> 60 kV/2.5 mm	هنگام راهاندازی ترانسفورماتور برای نخستین بار
ppm 400 ≥	kV/2.5 mm 30 <	هنگام بهره‌برداری
ppm 150 ≥	kV/2.5 mm 50 <	پس از سرویس و نگهداری

جدول 26: محدوده‌های مقادیر مربوط به استرهای مصنوعی (اندازه‌گیری شده مطابق با IEC 61099)، استقامت دیالکتریک (اندازه‌گیری شده مطابق با IEC 60156)، مقدار آب (اندازه‌گیری شده مطابق با IEC 60814)

## 8.6 تپ چنجر تحت بار برای اتصال Y با نقطه نول باز

اگر تپ چنجرهای تحت بار دارای نقطه نول باز باشند، تنها ترانسفورماتورهای فعلی را می توان به نقطه نول باز متصل کرد. در غیر این صورت، اضافه ولتاژهای غیرمجاز در نقطه نول حاصل میشوند.

نباید واکنشگرها متصل باشند.

i

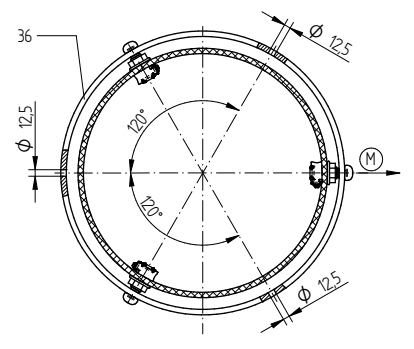
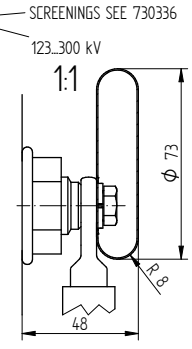
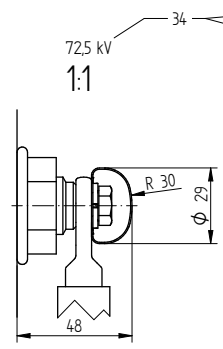
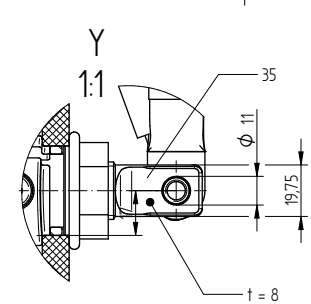
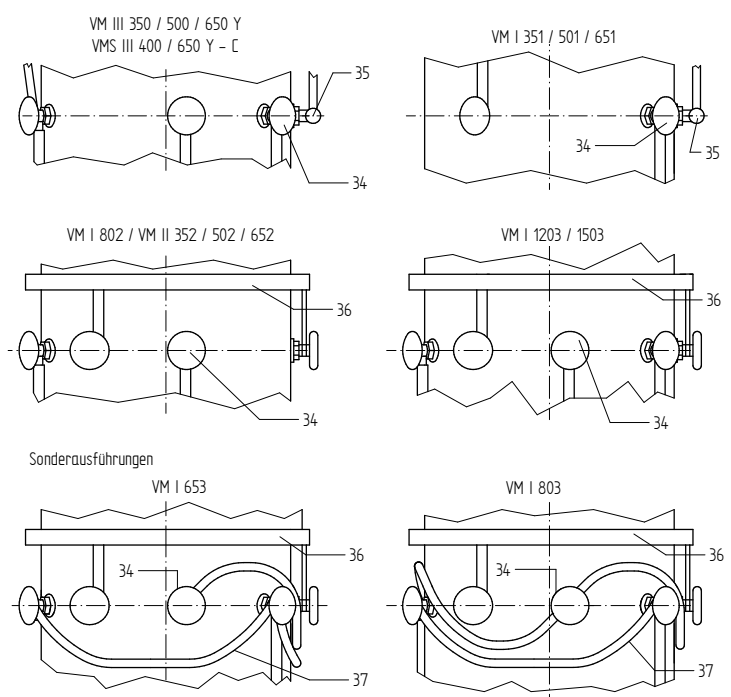
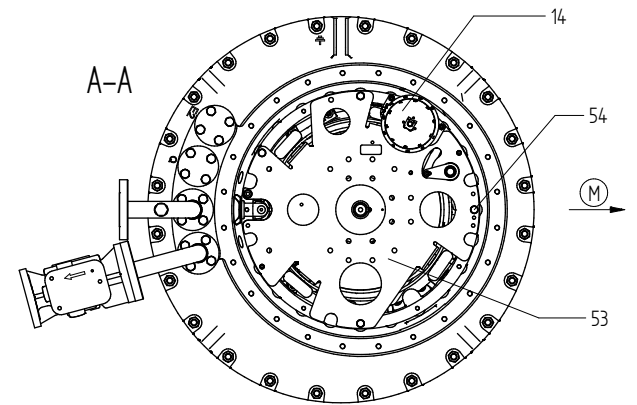
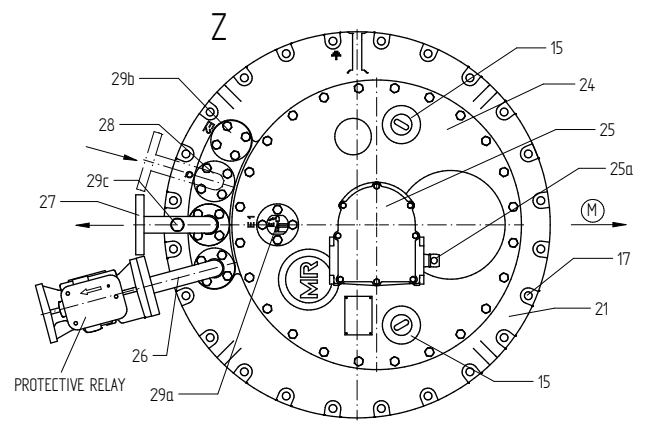
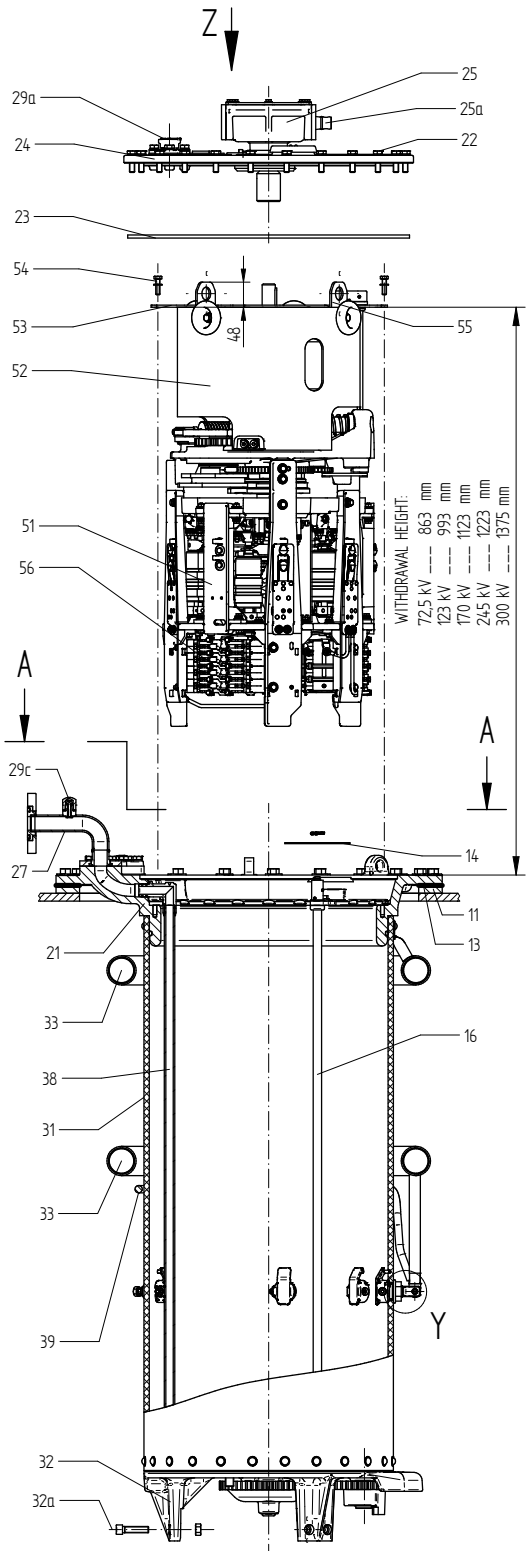
VACUTAP VM III 300/350/500/650 Y		اتصال سه خروجی مجرای روغن (= نقطه نول باز)
A) ولتاژهای تست مجاز بین کانتکت‌های خروجی مجرای روغن		ساختار اتصال ترانسفورماتور و نقطه نول فعلی خارج از تپ چنجر تحت بار
> 140 کیلوولت (۱.۲/۵۰ میکروثانیه) <sup>۱</sup>	- ولتاژ ضربه قابل تحمل اسمی	
۱ کیلوولت (۵۰ هرتز، ۱ دقیقه)	- ولتاژ مقاوم اسمی در مقابل فرکانس قدرت در زمان کوتاه	
۱ کیلوولت (۶۰...۵۰ هرتز)	B) بیشینه ولتاژ عملکردی مجاز بین کانتکت‌های خروجی مجرای روغن	
<sup>۱</sup> ولتاژ واکنشی وریستور در ایمپالس ۱.۲/۵۰ میکروثانیه صاعه: < ۱.۴ کیلوولت، ولتاژ باقیمانده در 1000 آمپر (8/20 میکروثانیه) بالاترین جریان مقاوم: > 3 کیلوولت، حداکثر بار مجاز انرژی وریستور > 100 J		

جدول 27: ولتاژهای تست و ولتاژهای عملکردی بالای غیرمجاز برای VACUTAP® VM III 300/350/500/650 Y



## 9 طراحيها

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018  
 Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.  
 Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.



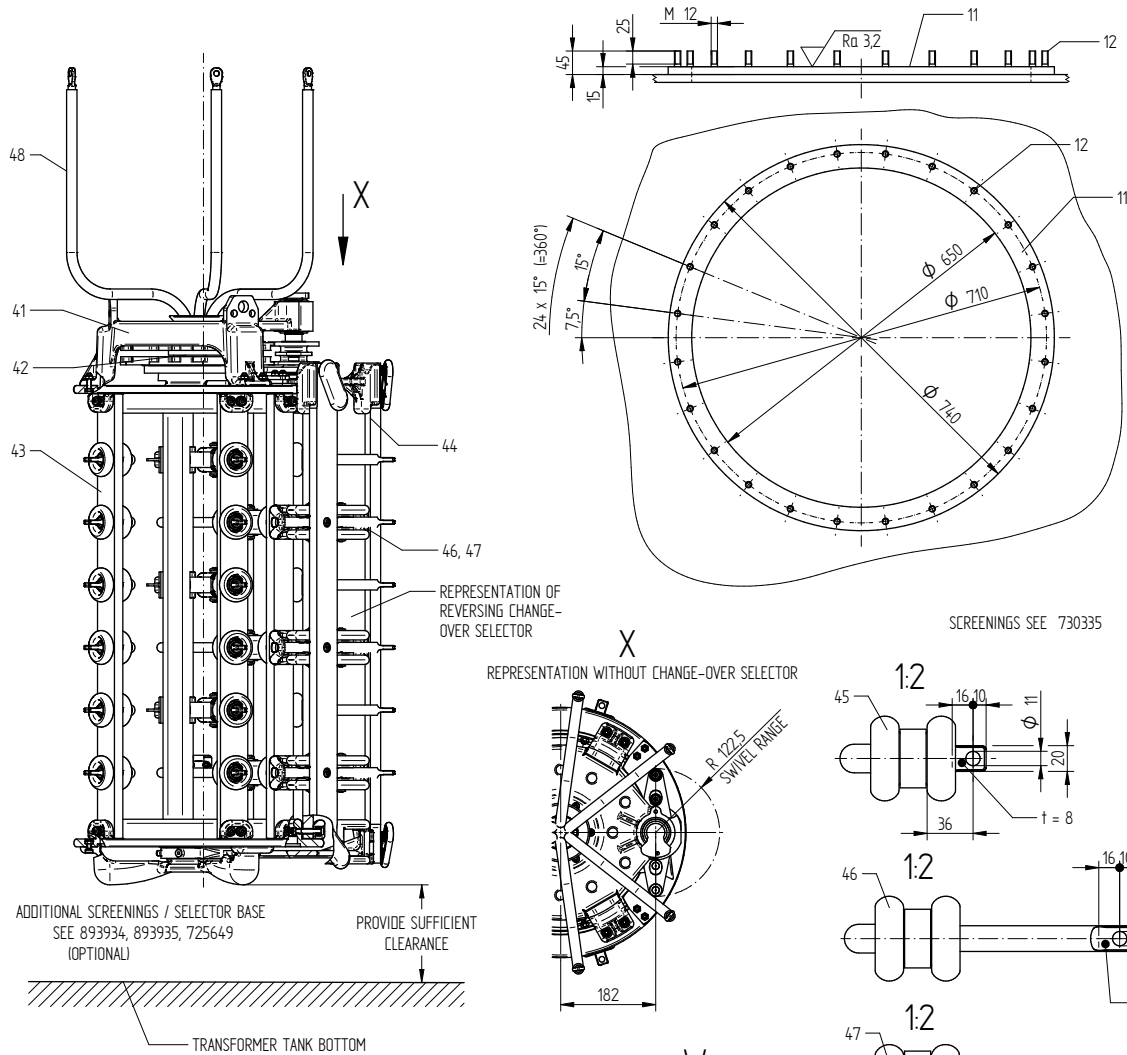
Datum	Name	Dokumentnummer
13.07.2018	BUTERUS	SED 231710 001 03
Gez. bepr.	Änderungsnummer	Maßstab
16.07.2018	WILHELM	1:1
Norm.	16.07.2018	PRODASTSCHUK
		1086956
		15

Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VM®, VMS®-C  
 M-SELECTOR SIZE B/C/D/DE (CENTRIC DRIVE)  
 INSTALLATION DRAWING

Serialnummer	
Materialnummer	Blatt
7462303E	1/2



- 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 15mm 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 CONNECTING R FOR PROTECTIVE RELAY
- 27 PIPE CONNECTING S FOR SUCTION PIPE
- 28 PIPE CONNECTING Q FOR OIL RETURN PIPE (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

(M) → DRIVE SIDE OF SELECTOR

\*\* NOT WITH MULTIPLE COARSE CHANGE-OVER SELECTOR

- 31 DIVERTER SWITCH OIL COMPARTMENT
- 32 OIL COMPARTMENT BASE WITH SUPPORTING BOLT 32a
- 33 SCREENING RINGS (WITH Um = 170 kV; 245 kV; 300 kV ONLY)
- 34 OIL COMPARTMENT CONNECTION TERMINAL
- 35 TERMINAL:  
VM III 350/500/650, VMS III 400/650: NEUTRAL CONNECTION  
VM I 351/501/651: TAKE-OFF TERMINAL
- 36 ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF RING (ONLY VM I 802/803/1203/1503)
- 37 CONNECTING LEAD (ONLY VM I 653/803)
- 38 SUCTION PIPE
- 39 SCREENING RING (WITH Um = 123 kV ONLY)
- 41 SELECTOR SUSPENSION
- 42 SELECTOR GEAR
- 43 TAP SELECTOR
- 44 CHANGE-OVER SELECTOR
- 45 SELECTOR CONNECTION CONTACT (SEE CORRESPONDING DIMENSION DRAWING)
- 46 CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACT "K" OR "O" \*\*
- 47 CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACT "+" OR "-" \*\*
- 48 SELECTOR CONNECTING LEAD

- 51 DIVERTER SWITCH INSERT
- 52 SUPPORTING CYLINDER
- 53 BASE PLATE
- 54 FIXING BOLT
- 55 EYEBOLT WITH THROUGH-HOLE 25 mm IN DIAMETER
- 56 TRANSITION RESISTORS

Datum	Name	Dokumentnummer
13.07.2018	BUTERUS	SED 2317110 001 03
Gez. bepr.	WILHELM	Änderungsnummer
16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956
Norm.		15

Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben



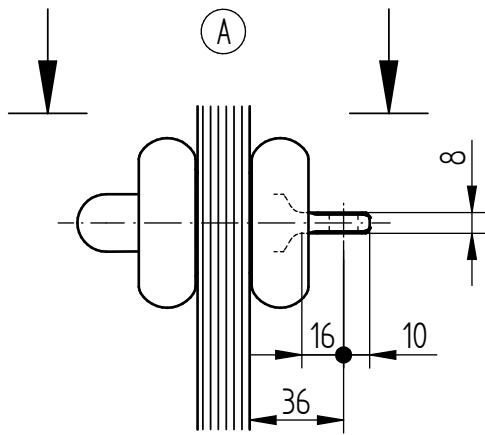
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VM®, VMS®-C  
M-SELECTOR SIZE B/C/D/DE (CENTRIC DRIVE)  
INSTALLATION DRAWING

Serialnummer

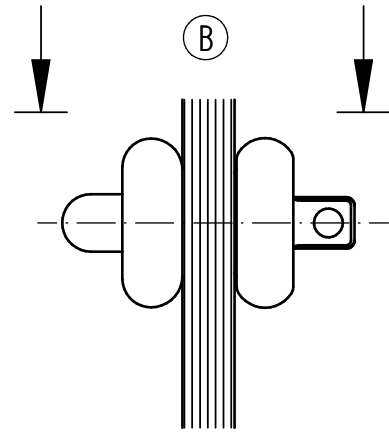
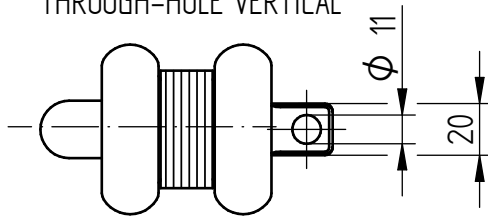
Materialnummer  
7462303E

Blatt  
2/2

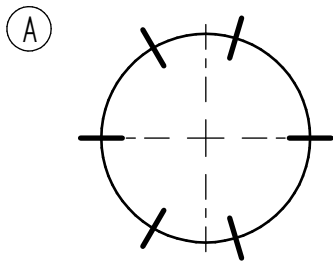
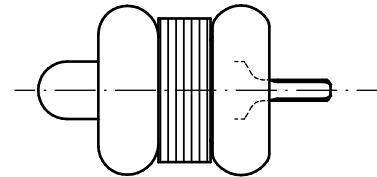
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018  
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.



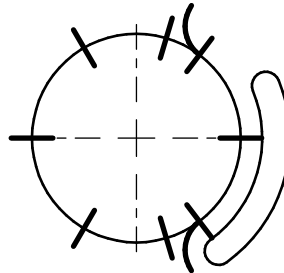
THROUGH-HOLE VERTICAL



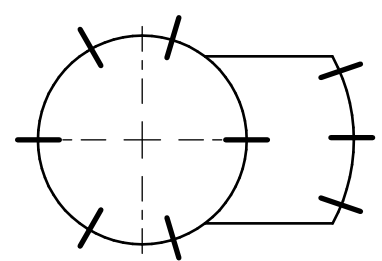
THROUGH-HOLE HORIZONTAL



M III 350 / 500 / 600Y - 0  
 VM III 350 / 500 / 650Y - 0  
 VMS III 400 / 650Y - C - 0



M III 350 / 500 / 600Y - W  
 VM III 350 / 500 / 650Y - W  
 VMS III 400 / 650Y - C - W



M III 350 / 500 / 600Y - G  
 VM III 350 / 500 / 650Y - G  
 VMS III 400 / 650Y - C - G

M II 352 / 502 / 602 - 0  
 VM II 352 / 502 / 652 - 0

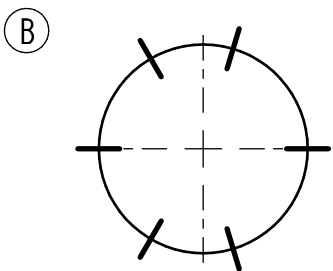
M II 352 / 502 / 602 - W  
 VM II 352 / 502 / 652 - W

M II 352 / 502 / 602 - G  
 VM II 352 / 502 / 652 - G

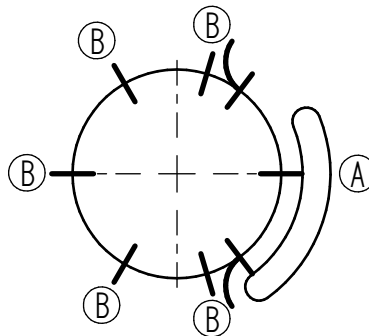
M I 351 / 501 / 601 - 0  
 VM I 351 / 501 / 651 - 0

M I 351 / 501 / 601 - W  
 VM I 351 / 501 / 651 - W

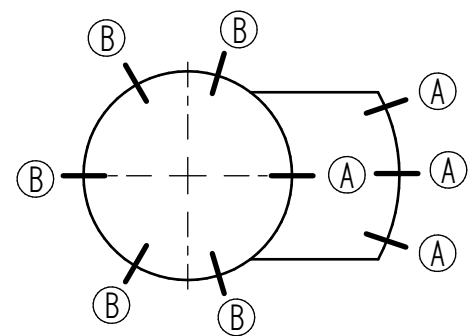
M I 351 / 501 / 601 - G  
 VM I 351 / 501 / 651 - G



M I 802 - 0  
 VM I 802 - 0  
 VM I 1002 - 0  
 M I 1203 / 1503 - 0  
 VM I 1203 / 1503 - 0



M I 802 - W  
 VM I 802 - W  
 VM I 1002 - W  
 M I 1203 / 1503 - W  
 VM I 1203 / 1503 - W



M I 802 - G  
 VM I 802 - G  
 VM I 1002 - G  
 M I 1203 / 1503 - G  
 VM I 1203 / 1503 - G

(A) + (B)

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
13.07.2018	BUJERUS	SED 1706800 000 03
16.07.2018	WILHELM	CHANGE NO.
16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956
SCALE		1:2

DIMENSION  
IN mm  
EXCEPT AS  
NOTED



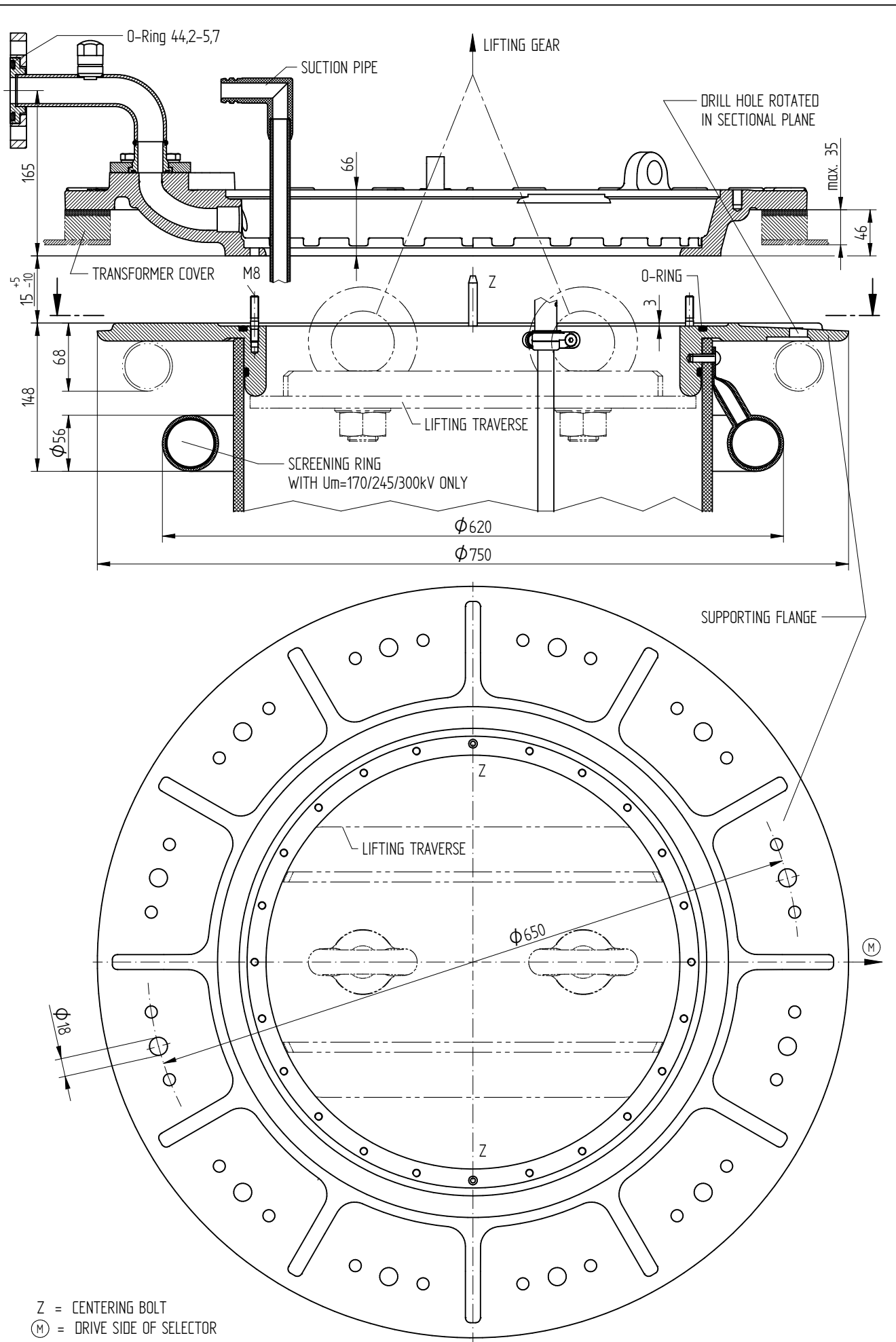
OLTC OILTAP® M / VACUTAP® VM®, VMS®-C  
 INSTALLATION POSITION OF SELECTOR CONNECTION CONTACTS  
 M-SELECTOR SIZE B/C/D/E

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER  
890477BE

SHEET  
1 / 1

© MASCHINENFABRIK REINHOLDEN GMBH 2018  
 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.



Z = CENTERING BOLT  
 (M) = DRIVE SIDE OF SELECTOR

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
13.07.2018	BUTERUS	SED 1507378 000 04
16.07.2018	WILHELM	CHANGE NO.
16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956
		SCALE
		1:2,5

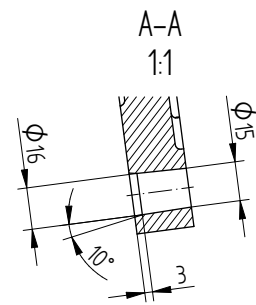
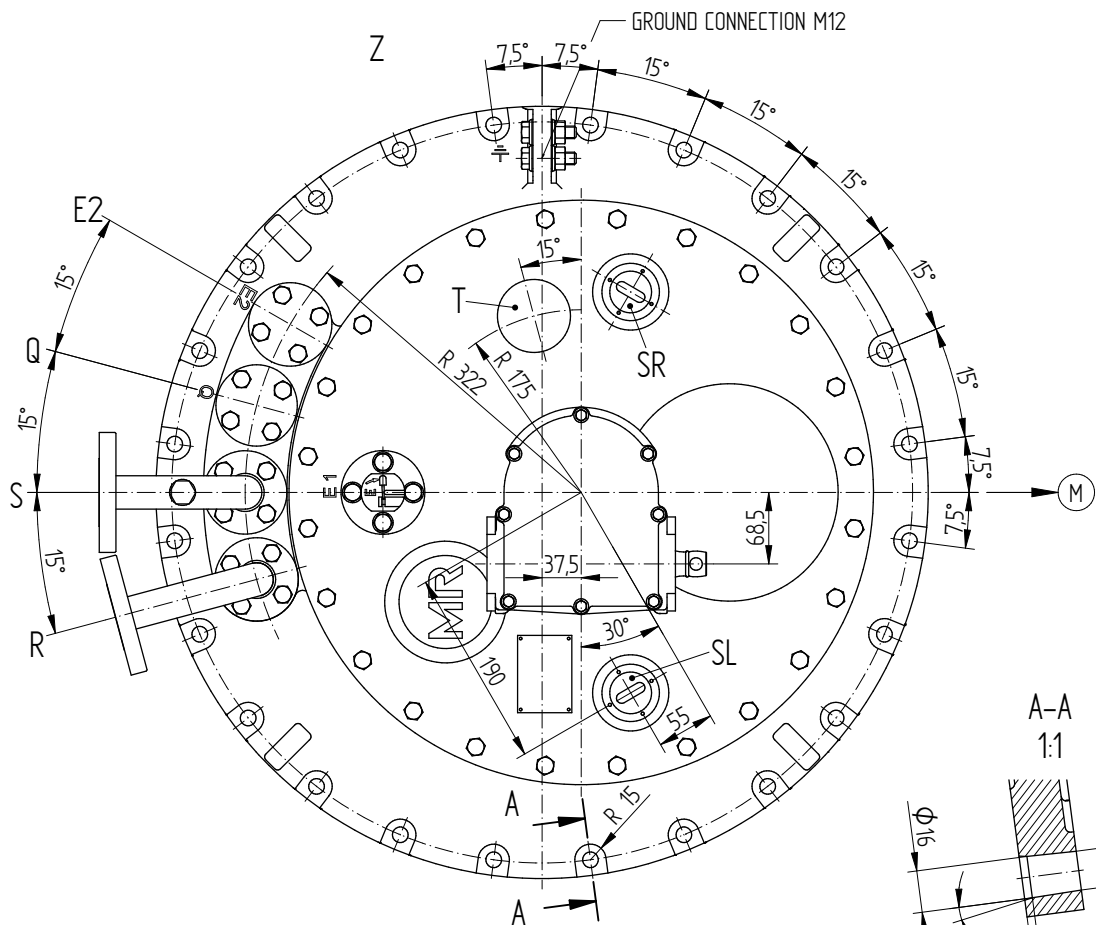
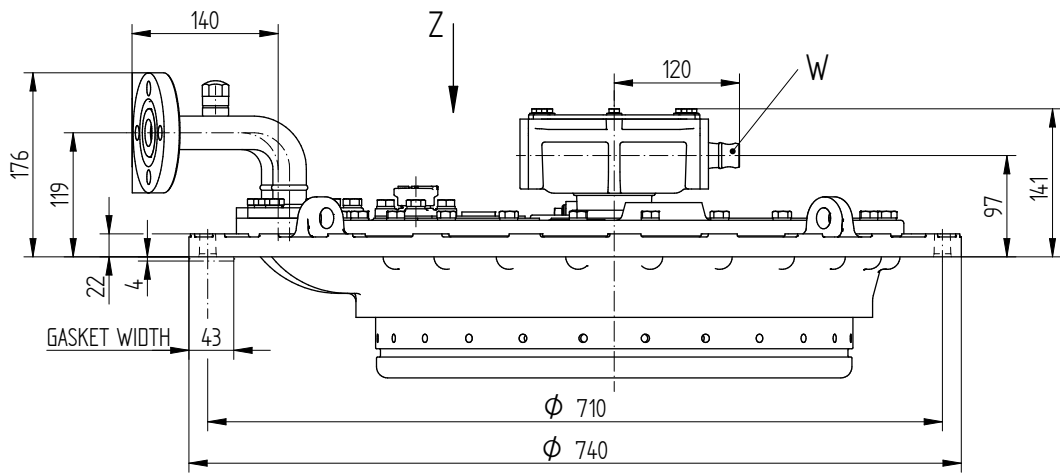
DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER  
 OILTAP® M, R, RM, MS AND VACUTAP® VM®, VMS®  
 SPECIAL DESIGN BELL-TYPE TANK INSTALLATION FOR Um UP TO 300 kV

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
896762CE	1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018  
 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.



- 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)
  - T = THERMOMETER BAG / TEMPERATURE SENSOR (OPTIONALLY)
  - SR = INSPECTION WINDOW, RIGHT
  - SL = INSPECTION WINDOW, LEFT
  - W = DRIVE SHAFT
  - (M) DRIVE SIDE OF SELECTOR
- CONNECTIONS SWIVELING  
 DIMENSIONS AND SELECTION 899496: / 899497:

DOCUMENT NO.	DATE	NAME	CHANGE NO.	SCALE
SED 1661272 001 04	11.07.2018	BUTERUS		1:2,5
1086956	16.07.2018	WILHELM		
PRODASTSCHUK	16.07.2018			

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



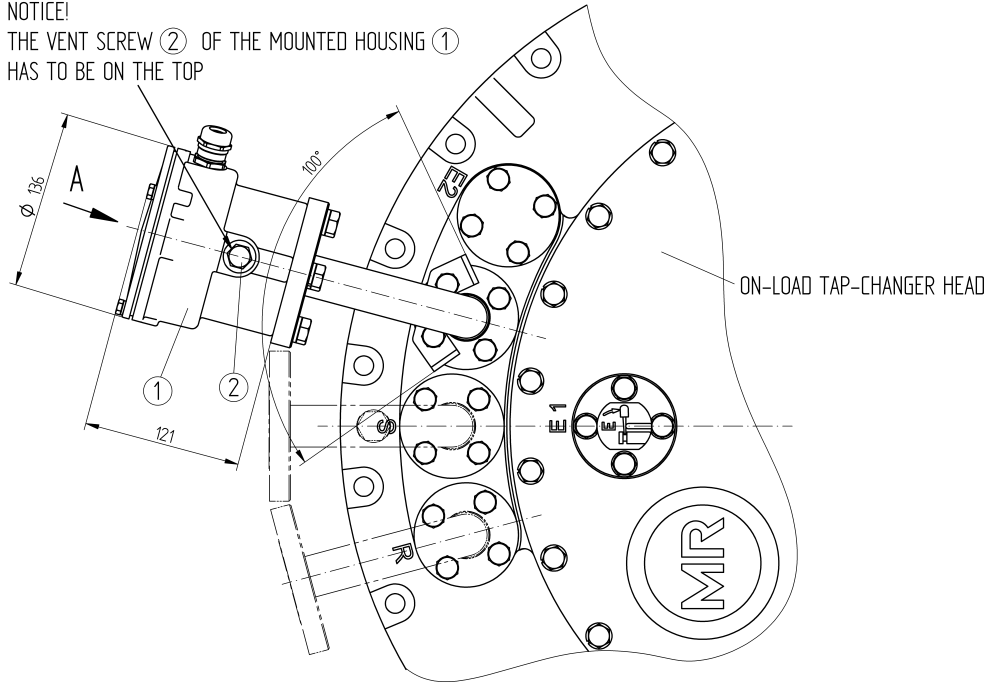
**ON-LOAD TAP-CHANGER**  
**OILTAP® M, MS, R, RM AND VACUTAP® VR®, VM®, VMS®**  
**ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD, CENTRIC DRIVE**

SERIAL NUMBER	SHEET
	1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016  
 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 A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

## PIPE CONNECTION WITH TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL BUSHING WITHOUT OIL FILTER UNIT

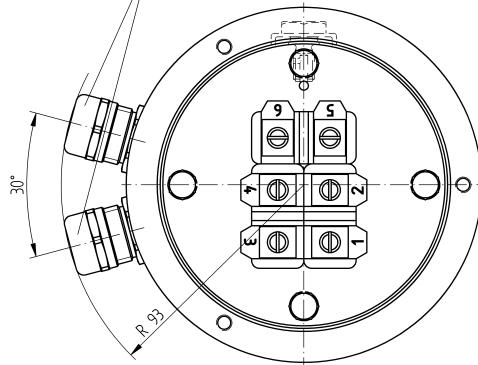
NOTICE!  
 THE VENT SCREW ② OF THE MOUNTED HOUSING ① HAS TO BE ON THE TOP



A ↷ 1:1

REPRESENTED WITHOUT COVER

M20x15  
 CLAMPING RANGE FOR CONNECTION CABLE:  
 EXTERNAL DIAMETER: 7 - 13 mm



CONNECTION TERMINALS FOR TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL

WIRING SEE CONNECTION DIAGRAM OF THE MOTOR-DRIVE UNIT

FUNCTION DIAGRAM FOR TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL SEE MOTOR-DRIVE CONNECTION DIAGRAM

RATED CONTINUOUS CURRENT: 2A  
 RATED VOLTAGE DC/AC (50HZ): 24V ... 250V  
 DIELECTRIC STRENGTH: 1150V / 50HZ / 1 MIN.

DIELECTRIC TEST OF ALL VOLTAGE CARRYING TERMINALS TO GROUND:  
 2000V AC , 50HZ , TEST-DURATION 1 MIN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
03.11.2016	RAEDLINGER	SED 2425358 001 02
04.11.2016	NERRETER	CHANGE NO.
04.11.2016	PRODASTSCHUK	1078202
DFTR.	SCALE	1:2
CHKD.		
STAND.		

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VM, VR  
 PIPE CONNECTION WITH TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER  
 7661612E

SHEET  
 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksustereintragung vorbehalten.

Datum	01.06.2016	Name	BRANDL	Dokumentnummer	SED 2127250 000 02
Gez.	01.06.2016	Huberth	HUBERTH	Änderungsnummer	Maßstab
Norm.	01.06.2016	Prodastrichuk	PRODASTRICHUK	1074942	1:2

Maßangaben  
in mm, soweit  
nicht anders  
angegeben

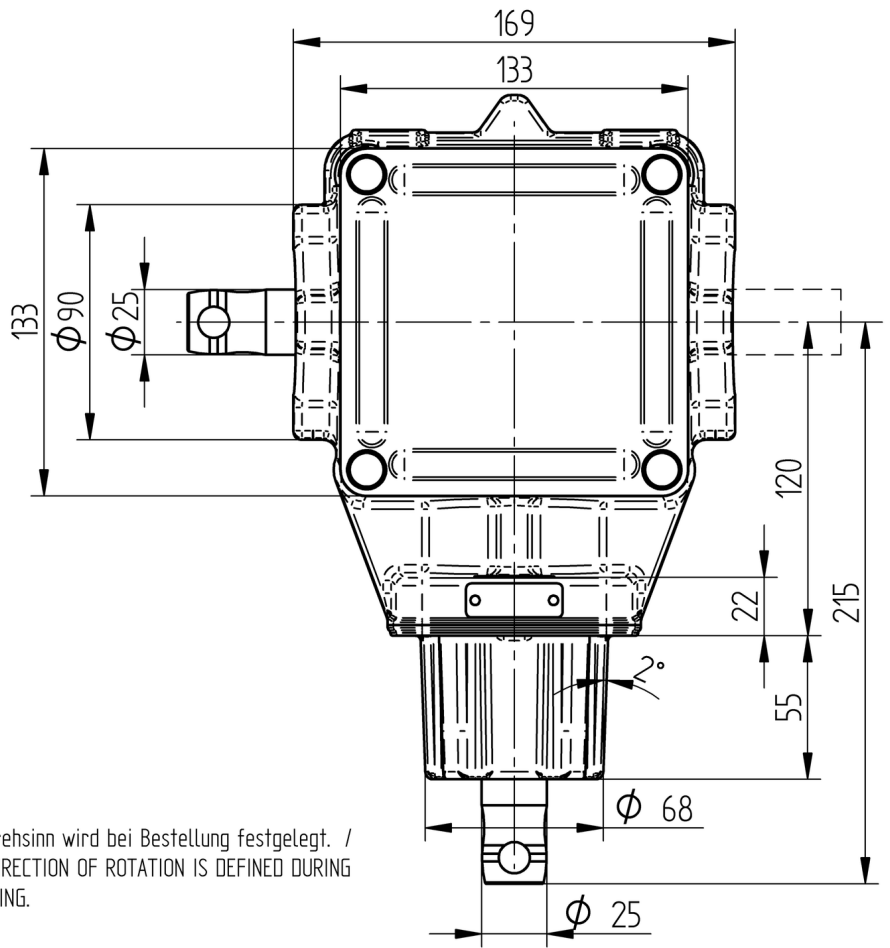


Zubehör Stufenschalter  
Winkeltrieb CD6400BEVEL GEAR CD6400  
Maßzeichnung

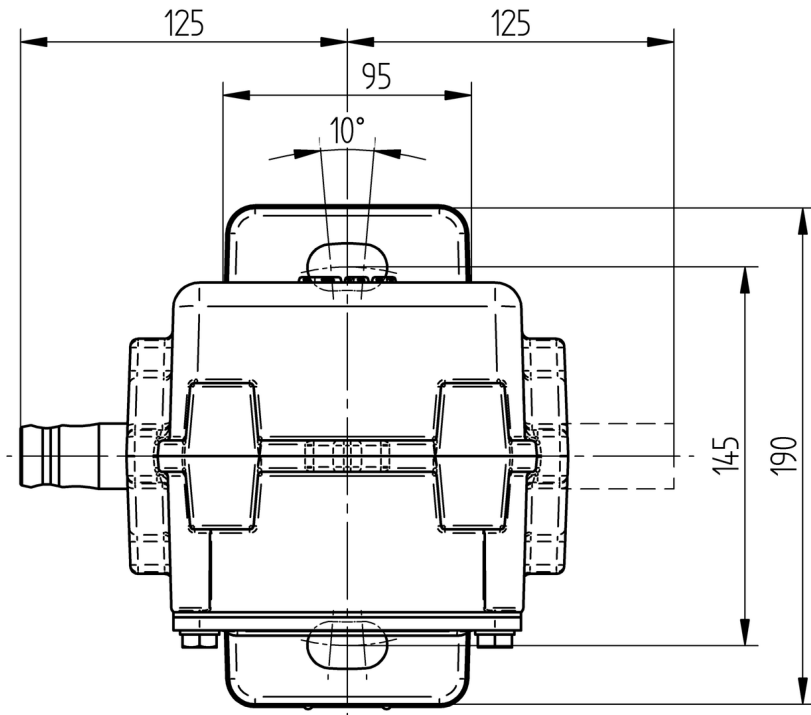
Serialnummer

Materialnummer  
8929167M

Blatt  
1 / 1



Der Drehsinn wird bei Bestellung festgelegt. /  
THE DIRECTION OF ROTATION IS DEFINED DURING  
ORDERING.







**Maschinenfabrik Reinhausen GmbH**

Falkensteinstrasse 8  
Regensburg 93059  
Germany  
4090-0 941 49+  
info@reinhausen.com  
[reinhausen.com](http://reinhausen.com)

.Please note  
.The data in our publications may differ from the data of the devices delivered  
.We reserve the right to make changes without notice  
- دستورالعمل بهره برداری - VM<sup>®</sup> - VACUTAPFA 4338368/03  
06/23  
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

.THE POWER BEHIND POWER