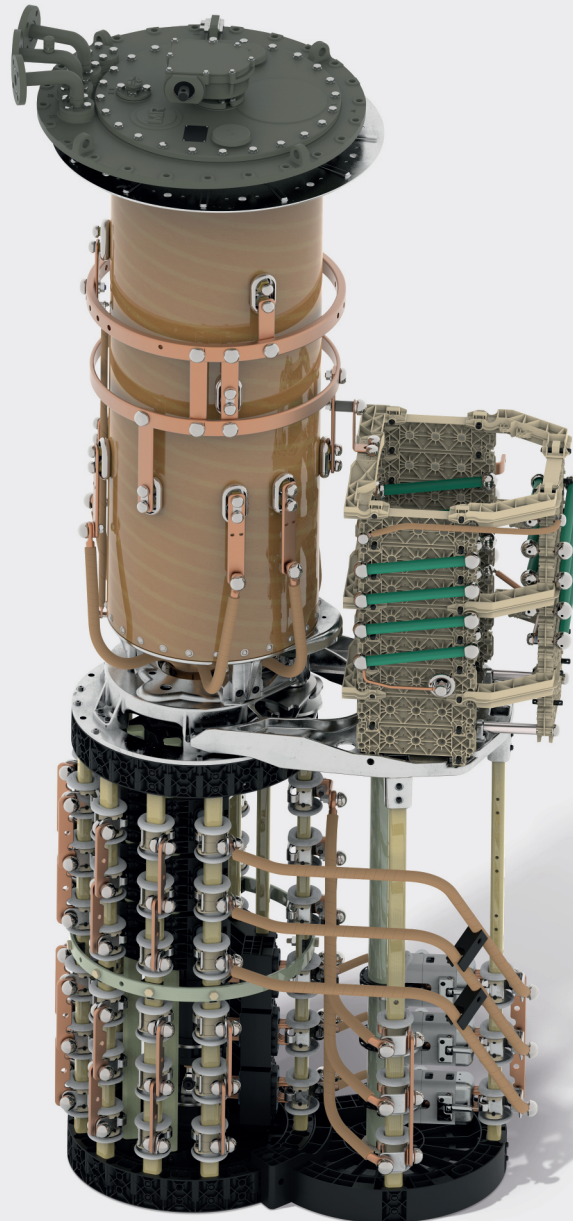




دفترچه راهنمای نصب و راهاندازی تپ چنجر تحت بار VACUTAP® VR®

RC/RD/RDE/RE، اندازه‌های سلکتور، I_{rm} 1 800...3 200 A
7473099/03 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

5.2	نصب تپ چنجر تحت بار در ترانسفورماتور (نمونه استاندارد).	32
5.2.1	محکم کردن تپ چنجر تحت بار به دریوش تانک ترانسفورماتور.....	32
5.2.2	وصل کردن سیمپیچ تنظیم و سیم اتصال جریان خروجی تپ چنجر تحت بار.....	57
5.2.3	انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پیش از خشک کردن.....	61
5.2.4	انجام اندازهگیری مقاومت مستقیم در ترانسفورماتور.....	61
5.2.5	خشک کردن تپ چنجر تحت بار در اتو کلاو.....	62
5.2.6	خشک کردن تپ چنجر تحت بار در تانک ترانسفورماتور.....	68
5.2.7	پر کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار با مایع عایق.....	80
5.2.8	انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پس از خشک کردن.....	81
5.3	نصب تپ چنجر تحت بار در ترانسفورماتور (نمونه اتصال بل تایپ).....	82
5.3.1	جاگذاری تپ چنجر تحت بار در سازه نگهدار.....	82
5.3.2	وصل کردن سیمپیچ تنظیم و سیم اتصال جریان خروجی تپ چنجر تحت بار.....	92
5.3.3	انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پیش از خشک کردن.....	96
5.3.4	انجام اندازهگیری مقاومت مستقیم در ترانسفورماتور.....	96
5.3.5	خشک کردن تپ چنجر تحت بار در اتو کلاو.....	97
5.3.6	برداشتن قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار از روی فلنج نگهدار (قسمت پایینی).....	103
5.3.7	متصل کردن اتصال بل تایپ و وصل کردن تپ چنجر تحت بار به قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار.....	108
5.3.8	خشک کردن تپ چنجر تحت بار در تانک ترانسفورماتور.....	117
5.3.9	پر کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار با مایع عایق.....	129
5.3.10	انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پس از خشک کردن.....	130
5.4	جاگذاری دستگاههای محافظ و اجزای درایو.....	131
5.4.1	اتصال الکتریکی حسگر دما.....	131
5.4.2	وصل کردن دستگاه کنترل تغییر تپ.....	131
5.4.3	نصب رله حفاظتی در لولهکشیهها و اتصالات.....	131
5.4.4	نصب و اتصال رله فشاری.....	140
5.4.5	جاگذاری دستگاه موتور درایو.....	142
5.4.6	نصب درایو شفت.....	142
5.4.7	مرکزگذاری تپ چنجر تحت بار و دستگاه موتور درایو.....	187
5.4.8	ایجاد اتصالهای الکتریکی برای دستگاه موتور درایو.....	187
6	راهاندازی.....	188
6.1	راهاندازی تپ چنجر تحت بار در سایت سازنده ترانسفورماتور ..	188
6.1.1	هواگیری سر تپ چنجر تحت بار و لوله مکش روغن.....	188
6.1.2	برقراری اتصال زمین تپ چنجر تحت بار.....	190
6.1.3	بررسی دستگاه موتور درایو.....	191
6.1.4	تستهای فشار قوی روی ترانسفورماتور.....	191
1	مقدمه.....	5
1.1	اعتبار.....	5
1.2	سازنده.....	5
1.3	کامل بودن.....	5
1.4	نگهداری.....	6
1.5	راهنمای علامتگذاری.....	6
1.5.1	سیستم ارتباطی خطرات.....	6
1.5.2	سیستم اطلاعات.....	6
1.5.3	سیستم دستورالعملها.....	7
2	ایمنی.....	8
2.1	کاربری مناسب.....	8
2.2	استفاده نادرست.....	8
2.3	دستورالعملهای ایمنی اساسی.....	9
2.4	صلاحیتهای کارکنان.....	10
2.5	تجهیزات محافظت شخصی.....	11
3	شرح محصول.....	12
3.1	محتوای محموله تحویل محصول.....	12
3.2	تپ چنجر تحت بار.....	12
3.2.1	شرح عملکرد.....	12
3.2.2	طراحی/نسخهها.....	14
3.2.3	پلاک محصول و شماره سریال.....	15
3.2.4	دستگاههای حفاظتی.....	16
3.3	درایو شفت.....	22
3.3.1	توصیف عملکرد.....	22
3.3.2	طراحی/نسخهها.....	22
4	بسته بندی، جابجایی و نگهداری.....	27
4.1	بسته بندی.....	27
4.1.1	سازگاری.....	27
4.1.2	علامتها.....	27
4.2	حملونقل، دریافت و جابجا کردن محمولهها.....	28
4.3	ذخیره سازی محمولهها.....	29
4.4	باز کردن بسته بندی کالاها و بررسی خسارت وارده ناشی از حمل.....	29
5	نصب کردن.....	30
5.1	کارهای آماده سازی.....	30
5.1.1	قرار دادن فلنج نصب بر روی روکش ترانسفورماتور.....	30
5.1.2	قرار دادن پیچهای میخی بر روی فلنج نصب.....	31

230 ..	10.4	سر تپ چنجر تحت بار.....	192	6.2	حملونقل ترانسفورماتور به سایت بهره‌برداری.....
231	10.4.1	893899.....	192	6.2.1	حملونقل پس از برداشتن درایو.....
232 ..	10.4.2	720781.....	192	6.2.2	حملونقل با تانک ترانسفورماتور پر و بدون منبع انبساط روغن.....
233 ..	10.4.3	895168.....	192	6.2.3	حملونقل با تانک ترانسفورماتور خالی.....
234 ..	10.4.4	892916.....	194 ..	6.3	راهاندازی ترانسفورماتور در سایت بهره‌برداری.....
235 ..	10.4.5	890183.....	194 ..	6.3.1	بار با مایع عایق.....
236 ..	10.4.6	723015.....	195 ..	6.3.2	هواگیری سر تپ چنجر تحت بار و لوله مکش روغن.....
237 ..	10.4.7	720845.....	196 ..	6.3.3	بررسی دستگاه موتور درایو.....
238 ..	10.4.8	766161.....	196 ..	6.3.4	بررسی رله حفاظتی.....
239 ..	10.5	نقشههای تنظیم.....	197 ..	6.3.5	بررسی رله فشاری.....
240 ..	10.5.1	10129515.....	198 ..	6.3.6	راهاندازی ترانسفورماتور.....
241 ..	10.5.2	10129519.....			
242 ..	10.5.3	10129498.....			
243 ..	10.5.4	10129567.....			
244 ..	10.5.5	10129506.....			
245 ..	10.5.6	10129507.....			
246	واژهنامه.....				
				7	رفع ایراد.....
			201 ..	7.1	عمل کردن رله حفاظتی و راهاندازی دوباره ترانسفورماتور.....
			201 ..	7.1.1	شیر یکطرفه در موقعیت بهره‌برداری.....
			201 ..	7.1.2	شیر یکطرفه در موقعیت خاموش.....
			202 ..	7.1.3	راهاندازی دوباره ترانسفورماتور.....
				7.2	عمل کردن رله فشاری و برگرداندن ترانسفورماتور به بهره‌برداری.....
			203 ..	7.2.1	حسگر در موقعیت بهره‌برداری (OPERATION).....
			203 ..	7.2.2	حسگر در حالت خاموش (OFF).....
			203 ..	7.2.3	راهاندازی دوباره ترانسفورماتور.....
				8	دفع ضایعات.....
				9	اطلاعات فنی.....
			205 ..	9.1	اطلاعات فنی تپ چنجر تحت بار.....
			205 ..	9.1.1	مشخصات تپ چنجر تحت بار.....
			206 ..	9.1.2	شرایط محیطی مجاز.....
			207 ..	9.1.3	ارتفاع منبع انبساط روغن.....
			207 ..	9.1.4	ارتفاع نصب از سطح دریا.....
			208 ..	9.1.5	دیاگرام های ظرفیت پله.....
			210 ..	9.2	اطلاعات فنی رله حفاظتی.....
			211 ..	9.3	مدلهای ویژه رله حفاظتی.....
				9.3.1	رله حفاظتی با کنتاکت چنچ اور CO به عنوان سوئیچ قطع.....
			212 ..	9.3.2	رله حفاظتی با چند کلید مغناطیسی تیغهای.....
			213 ..	9.4	اطلاعات فنی رله فشاری.....
			214 ..	9.5	میزان مجاز مقاومت عایقی و مقدار آب در مایعات عایق.....
				10	طراحیها.....
			215 ..	10.1	مروری بر نوع.....
			216 ..	10.1.1	10162479.....
			217 ..	10.1.2	10162476.....
			218 ..	10.2	طراحیهای ابعادی.....
			220 ..	10.2.1	10162477.....
			222 ..	10.2.2	10162478.....
			224 ..	10.2.3	10162474.....
			226 ..	10.2.4	10162475.....
			228 ..	10.3	نقشه های نصب.....
			229 ..	10.3.1	10162473.....

1 مقدمه

این فایل فنی توضیحات کامل درباره نصب، اتصال و راهاندازی ایمن و صحیح محصول را در بر میگیرد.

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

اطلاعات بیشتر درباره بهره‌برداری در دستورالعمل بهره‌برداری یافت میشود.

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

1.1 اعتبار

این فایل فنی برای تپ چنجر تحت بار VACUTAP® VR کاربرد دارد:

VRL

- VRL I 1801
- VRL I 2001
- VRL I 2401
- VRL I 2601
- VRL I 3001
- VRL I 3201

1.2 سازنده

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany

تلفن: +49 941 4090-0

ایمیل: sales@reinhausen.com

نشانی اینترنتی: www.reinhausen.com

درگاه مشتریان R Reinhausen: <https://portal.reinhausen.com>

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

1.3 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
- دیگرآمهای اتصالات
- طراحیهای ابعادی
- تأیید سفارش

1.4 نگهداری

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

1.5 راهنمای علامتگذاری

1.5.1 سیستم ارتباطی خطرات

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

1.5.1.1 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 ⚠



1.5.1.2 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.

1.5.1.3 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

1.5.2 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

1.5.3 سیستم دستورالعملها

این فایل فنی دربرگیرنده دستورالعملهای یکمرحله‌ای و چندمرحله‌ای است.

دستورالعملهای یکمرحله‌ای

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

- هدف اقدام
- ✓ نیازمندیها (اختیاری).
- < مرحله ۱ از ۱.
- « نتیجه این مرحله (اختیاری).
- « نتیجه این اقدام (اختیاری).

دستورالعملهای چندمرحله‌ای

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

- هدف اقدام
- ✓ نیازمندیها (اختیاری).
- 1. مرحله ۱
- « نتیجه این مرحله (اختیاری).
- 2. مرحله ۲
- « نتیجه این مرحله (اختیاری).
- « نتیجه این اقدام (اختیاری).

2 ایمنی

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

برای مدت کوتاهی میتوان حداکثر تا ۱۰٪ از ولتاژ پله اسمی U_r 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 موردنظر و نیز ترانسفورماتورها و ماشینهای الکتریکی دیگری که به صورت الکتریکی سری یا موازی به آن متصل هستند صادق است.

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

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

محیط کار

- محیط کار کثیف و کم نور 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 به طور 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 9.1.2, صفحه 206] 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 فایبل 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.

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 محافظت شخصی	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 محتوای محموله تحویل محصول

این محصول با محافظت در برابر رطوبت بسته‌بندی شده است و معمولاً به شرح زیر تحویل داده میشود:

- محفظه روغن دایورتر سوئیچ با دایورتر سوئیچ یدکی
- تپ سلکتور
- دستگاہ موتور درایو
- درایو شفت با قطعات کویلینگ و گیربکس انتهایی
- دستگاہهای محافظ
- فایلهای فنی

لطفاً برای اطلاع از جزئیات کامل محموله تحویلی به قبض تحویل مراجعه کنید.

تپ چنجر تحت بار همچنین به‌صورت مجموعه تپ چنجر تحت بار همراه با دستگاہ موتور درایو معمولی ارائه میشود.



به اطلاعات زیر توجه کنید:

- محموله را از نظر کامل بودن بر اساس اسناد حمل بررسی کنید.
- قطعات را تا زمان نصب در مکانی خشک نگهداری کنید.
- محصول باید در بسته‌بندی محافظ و بدون نفوذ هوا باقی بماند و فقط بلافاصله پیش از نصب از بسته‌بندی خارج شود.

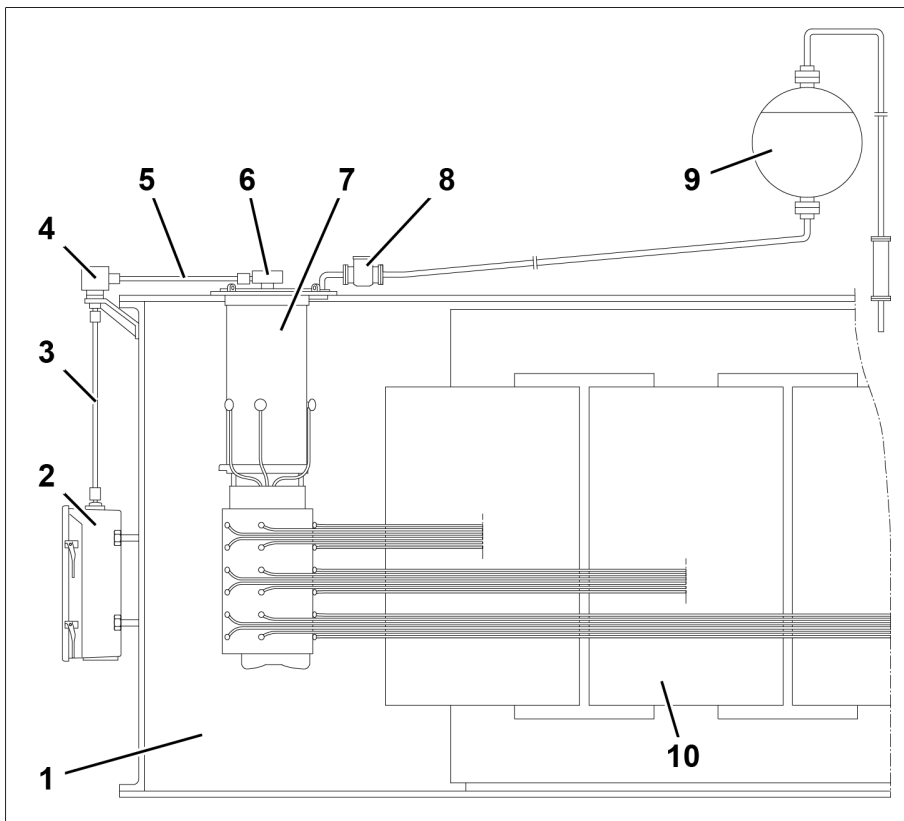
اطلاعات بیشتر در فصل «بسته‌بندی، حملونقل و انبارش» [بخش 4، صفحه 27] موجود است.

3.2 تپ چنجر تحت بار

3.2.1 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 دستگاہ 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.

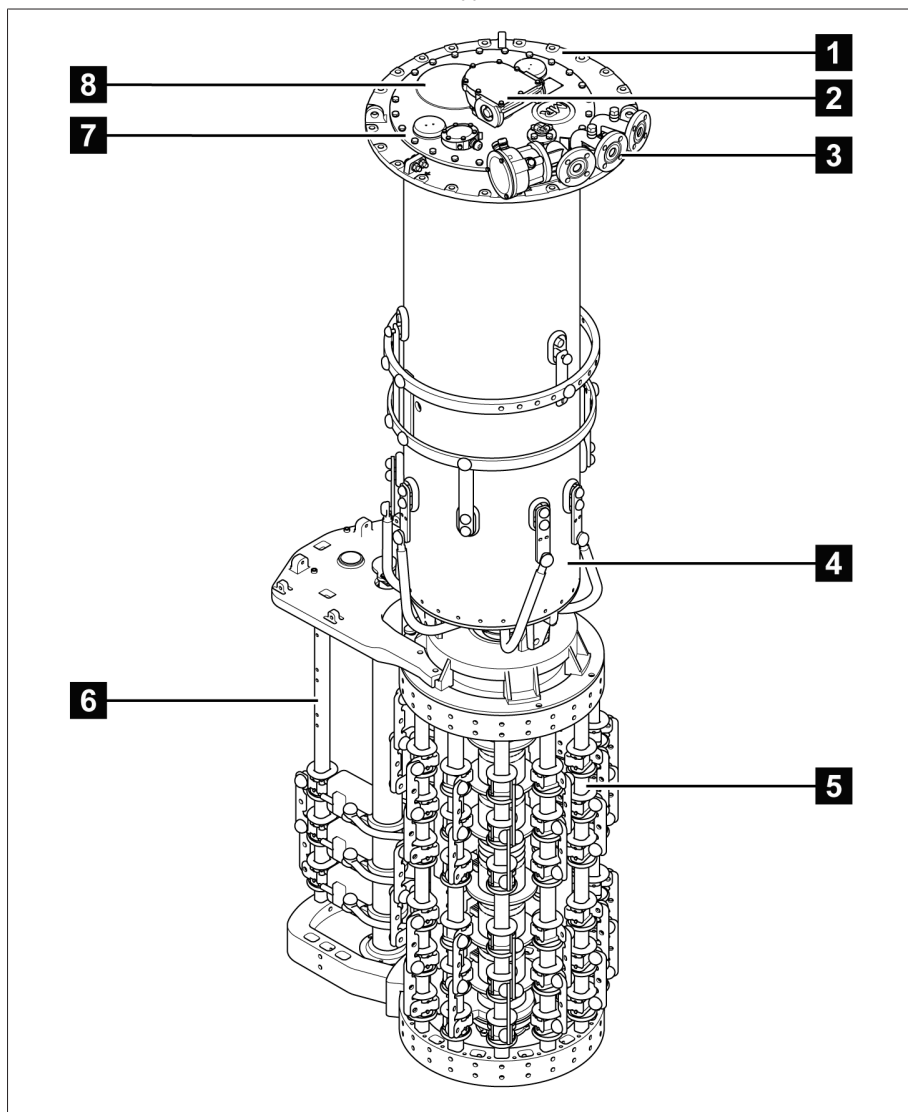


تصویر 1: نمای کلی سیستم ترانسفورماتور دارای تپ چنجر تحت بار نمای کلی سیستم ترانسفورماتور دارای تپ چنجر تحت بار

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

3.2.2 طراحی/نسخهها

نقشه تفصیلی تپ چنجر تحت بار در بخش «نقشهها» [بخش 10, صفحه 215] موجود است.



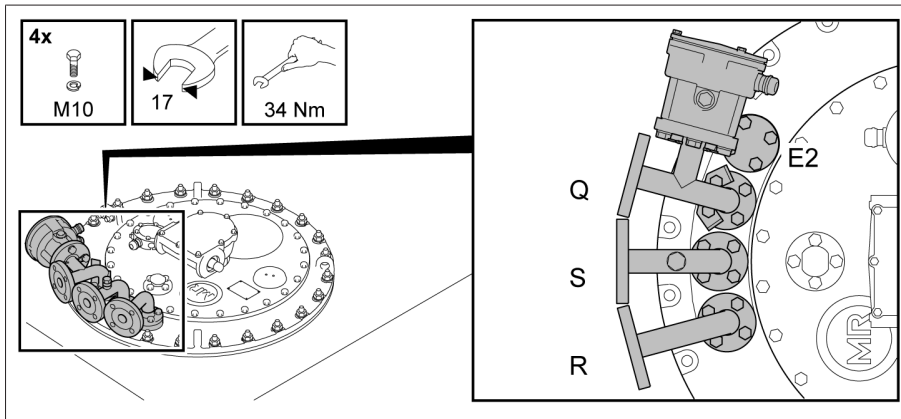
تصویر 2: طراحی تپ چنجر تحت بار

گیربکس بالایی	2	سر تپ چنجر تحت بار	1
محفظه روغن دایورتر سوئیچ	4	زانویی	3
چنج اور سلکتور (اختیاری)	6	فاین تپ سلکتور	5
دیسک پارهشونده	8	سرپوش تپ چنجر تحت بار	7

3.2.2.1 اتصالات لوله

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

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



تصویر 3: اتصالات لوله همراه با زانوبیها

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 Q و R را میتوانید با یکدیگر جابجا کنید.

اتصالات لوله S

زانوبی 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

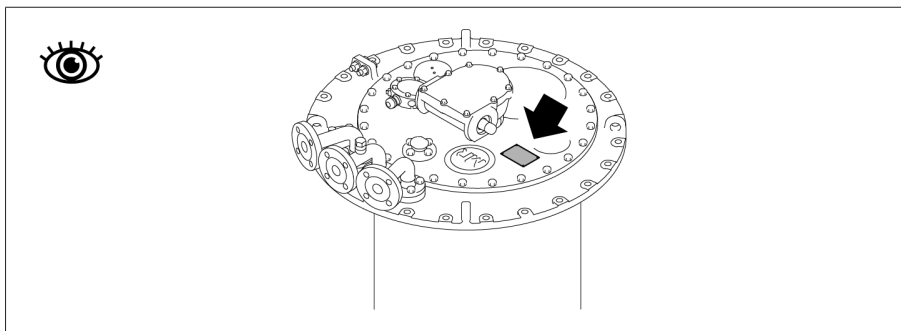
اتصالات لوله R برای اتصال رله حفاظتی و وصل کردن منبع انبساط روغن تپ چنجر تحت بار ارائه شده است و میتواند به‌جای اتصالات لوله Q هم استفاده شود.

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 بوخلتزر 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.

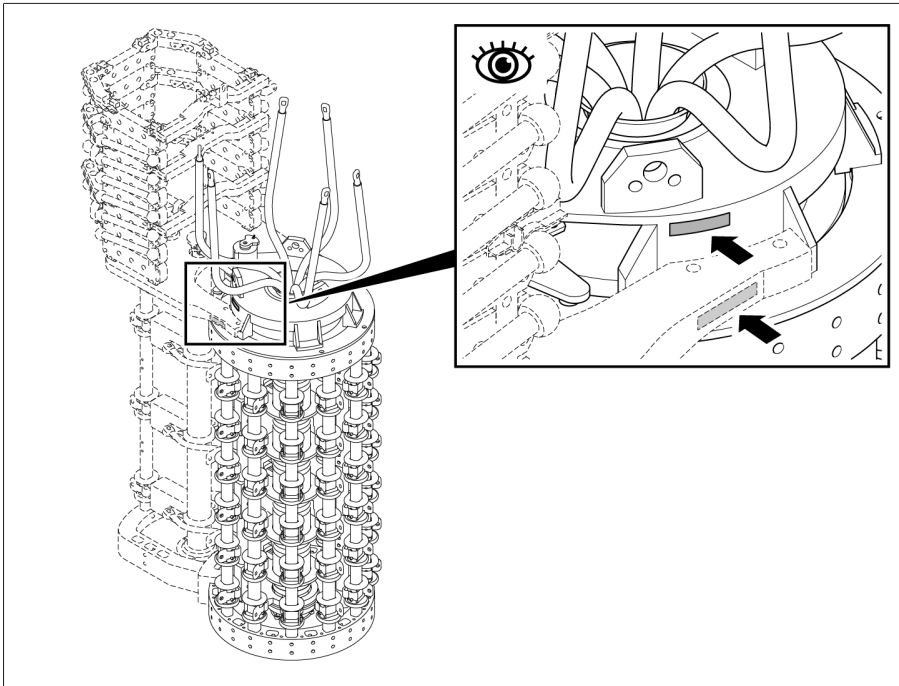
3.2.3 پلاک محصول و شماره سریال

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

3.2.4 دستگاههای حفاظتی

تپ چنجر تحت بار مجهز به دستگاههای محافظ زیر است.

3.2.4.1 رله حفاظتی

3.2.4.1.1 شرح عملکرد

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

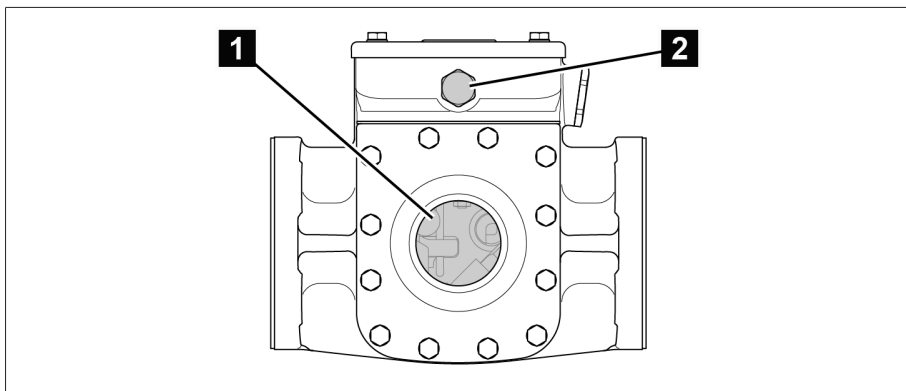
رله حفاظتی قسمتی از تپ چنجر تحت بار است که با مایع عایق پر شده است و مشخصات آن با نسخه مربوطه و قابل اطلاق نشریه IEC 60214-1 انطباق دارد.

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

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

3.2.4.1.2 طراحی/نسخهها

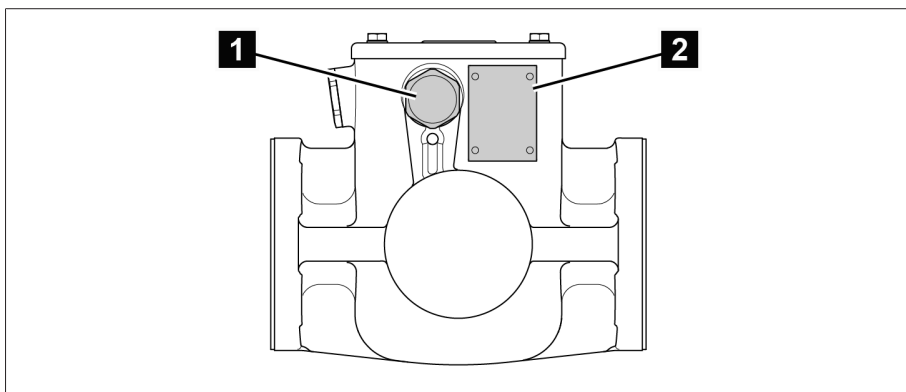
نمای جلو



تصویر 6: رله حفاظتی RS 2001

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

نمای پشت



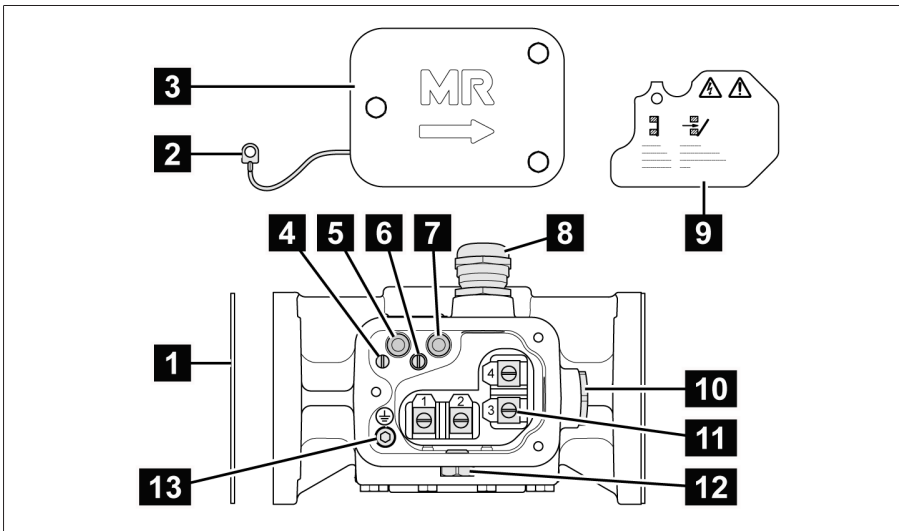
تصویر 7: رله حفاظتی RS 2001

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

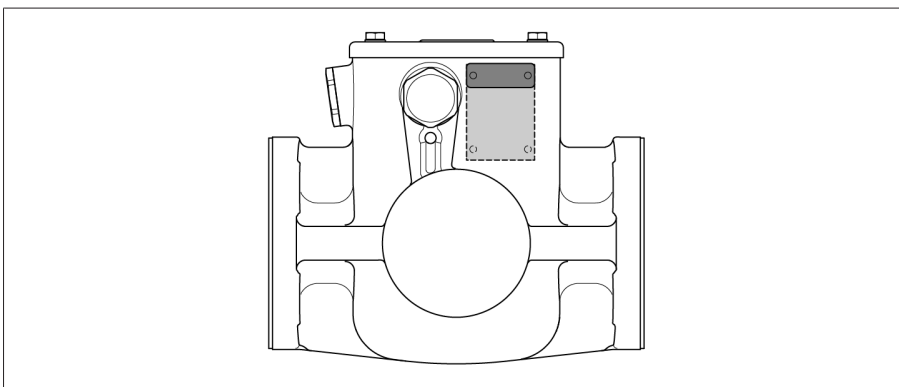
۱	واشر	۲	اتصال پتانسیل
۳	درپوش جعبه ترمینال	۴	پیچ بالایی شیاردار برای اتصال پتانسیل
۵	شاسی تست بهره‌برداری (بازنشانی)	۶	پیچ بالایی شیاردار برای صفحه محافظ
۷	شاسی تست خاموش (قطع تست)	۸	اتصال کابل
۹	صفحه محافظ	۱۰	پریرز مصنوعی
۱۱	ترمینال اتصالات	۱۲	قطعه برابرسازی فشار
۱۳	پیچ سیلندری بالایی برای اتصال هادی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

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

i

3.2.4.1.3 پلاک محصول

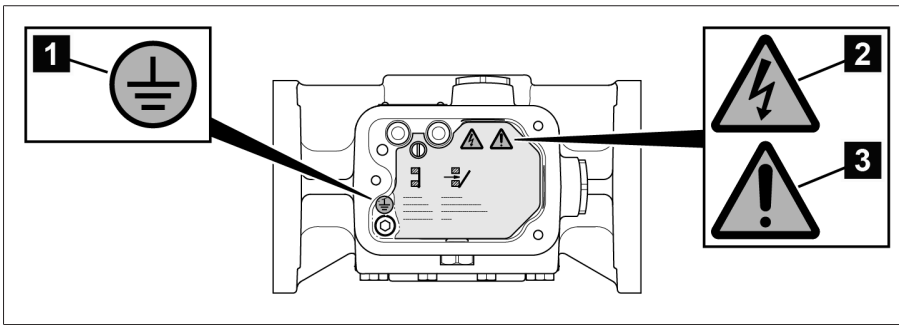
پلاک محصول در پشت رله حفاظتی قرار دارد.



تصویر 9: پلاک محصول

3.2.4.1.4 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		

3.2.4.2 دستگاه کنترل فشار DW

3.2.4.2.1 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.

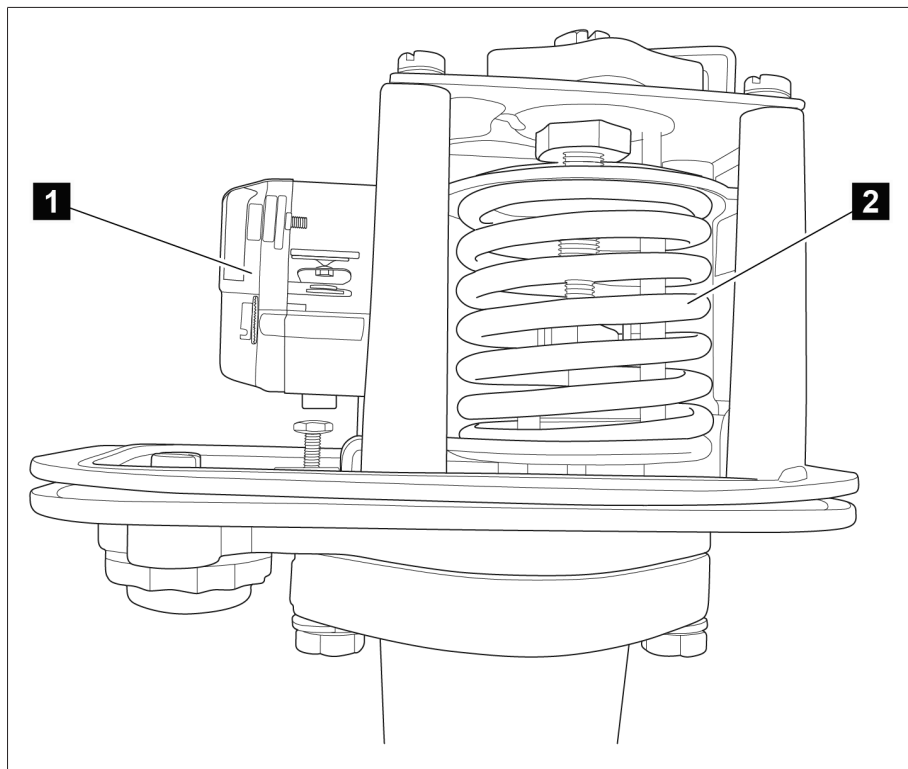
عملکردهای دایورتر سوئیچ در حداکثر ظرفیت سوئیچزنی یا در هنگام وجود بار بیش از حد مجاز، سبب لغزش رله فشاری نخواهد شد.

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.

3.2.4.2.2 طراحی/نسخهها

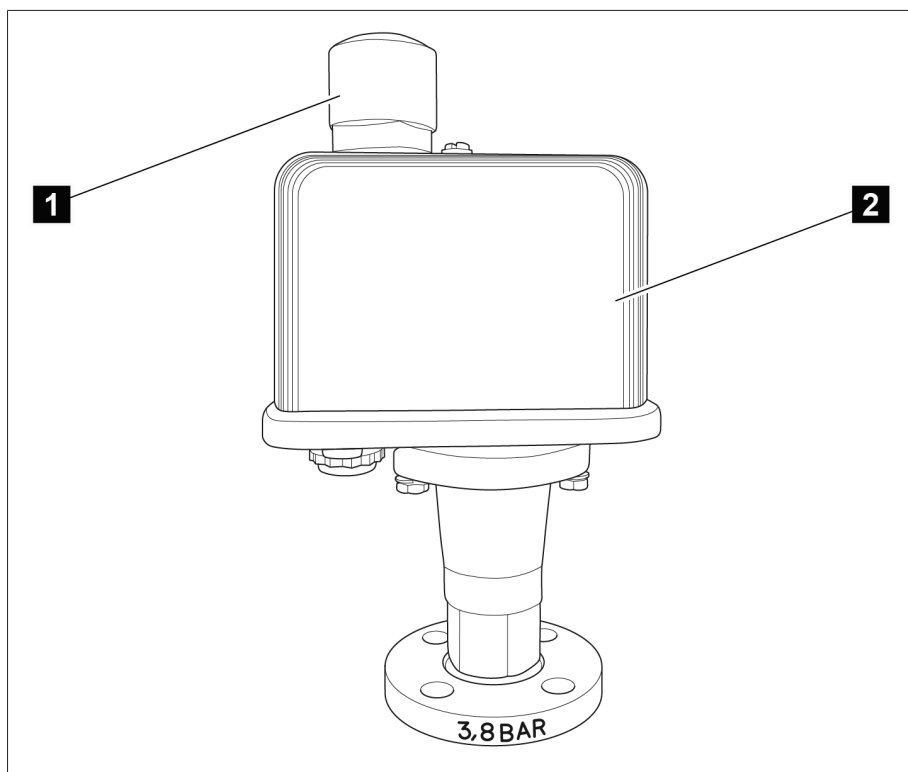
- دو نوع رله فشاری وجود دارد:
- DW 2000 برای نصب عمودی
- DW 2000 برای نصب افقی

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
---	-----------	---	-------

3.2.4.3 دیسک پاره‌شونده

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

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

3.2.4.4 دستگاه شیر فشار شکن MPREC®

در صورت درخواست، MR شیر فشار شکن MPREC® از پیش نصبشده‌های به جای دیسک پاره‌شونده تحویل خواهد داد. این دستگاه 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.

3.2.4.5 دستگاه کنترل تغییر تپ

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

3.2.4.6 پایش دما

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

3.3 درایو شفت

3.3.1 توصیف عملکرد

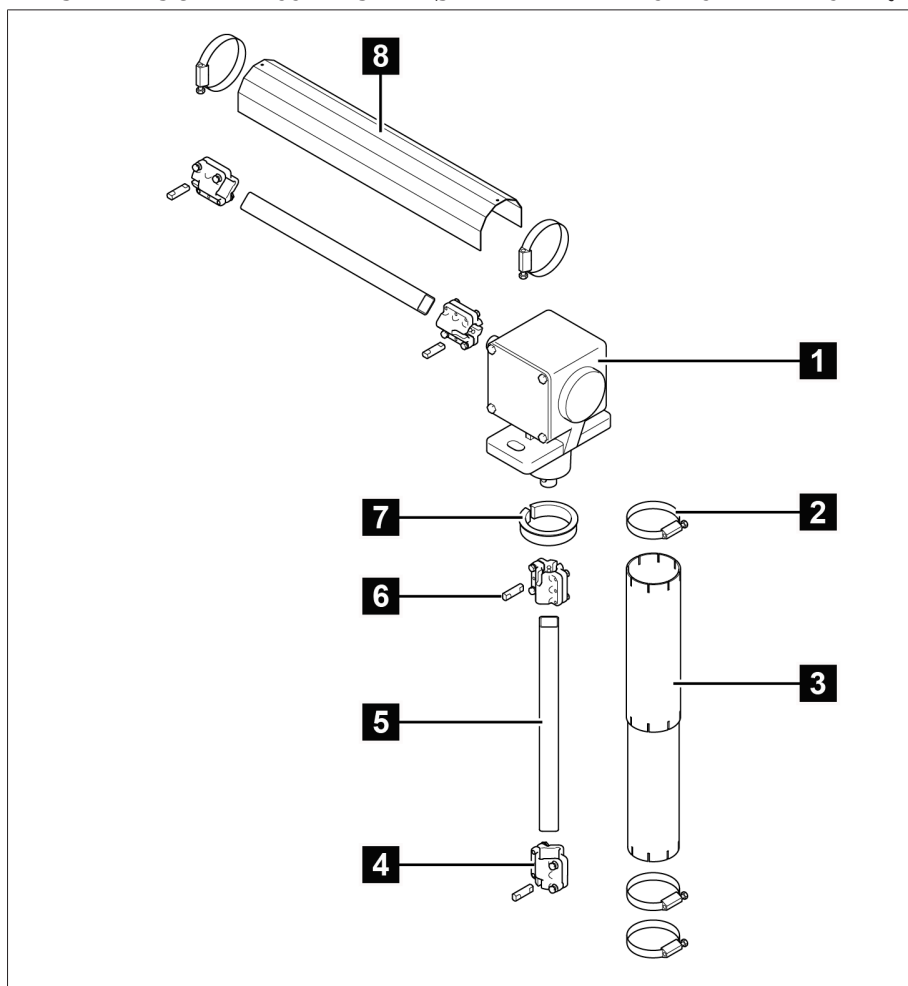
درایو شفت، اتصال مکانیکی بین درایو و تپ چنجر تحت بار/منحرفکننده است.

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.

3.3.2 طراحی/نسخهها

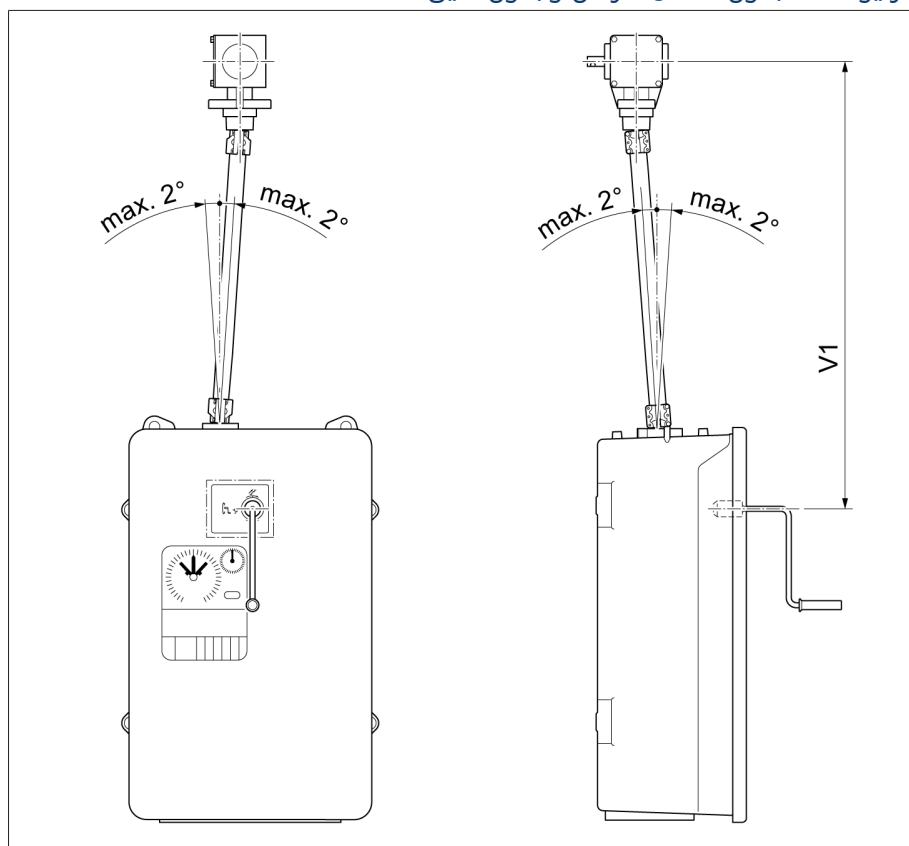
درایو شفت از یک لوله مربعی تشکیل شده است و در هر سر یا دو گیره اتصال و یک کوپلینگ بولت به انتهای حرکتدهنده یا حرکتگیرنده شفت دستگاهی کوپل میشود که قرار است به آن وصل میشود.



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

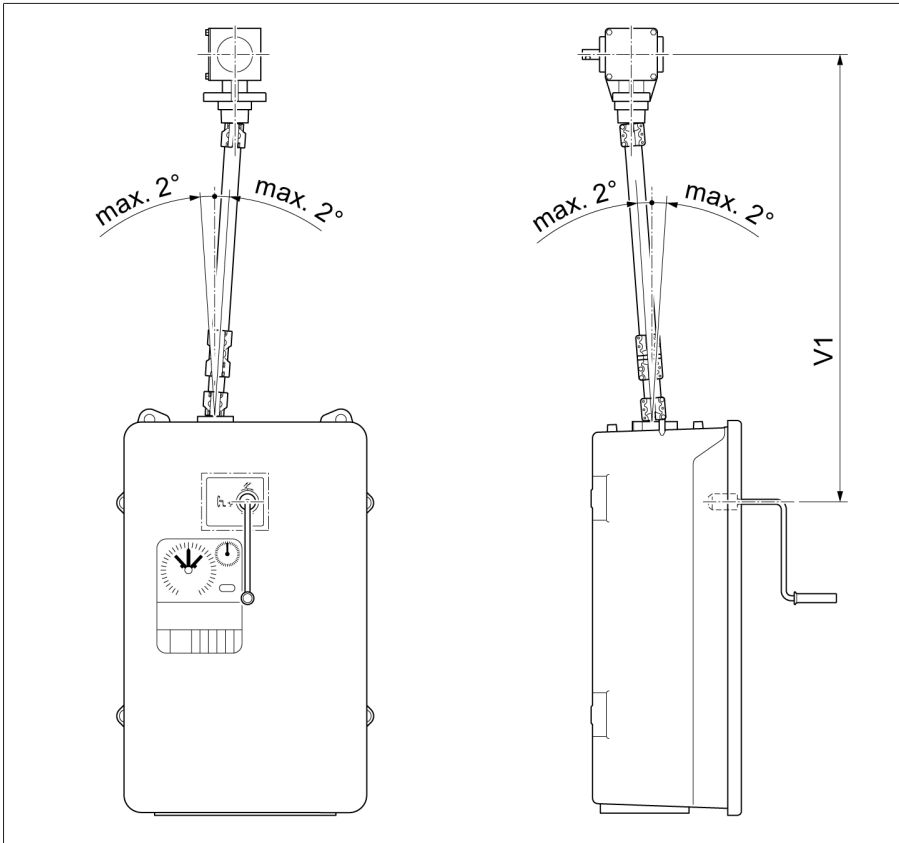
3.3.2.1 درایو شفت بدون اتصال کاردان و بدون عایق



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

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

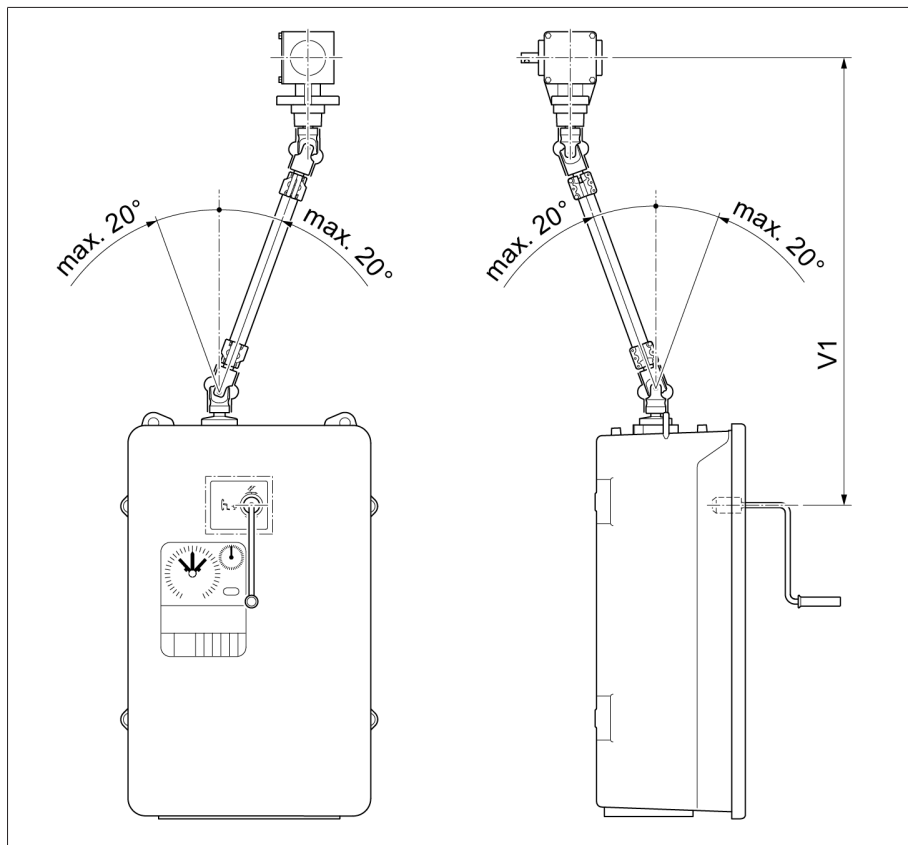
3.3.2.2 درایو شفت بدون اتصال کاردان و با عایق



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

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

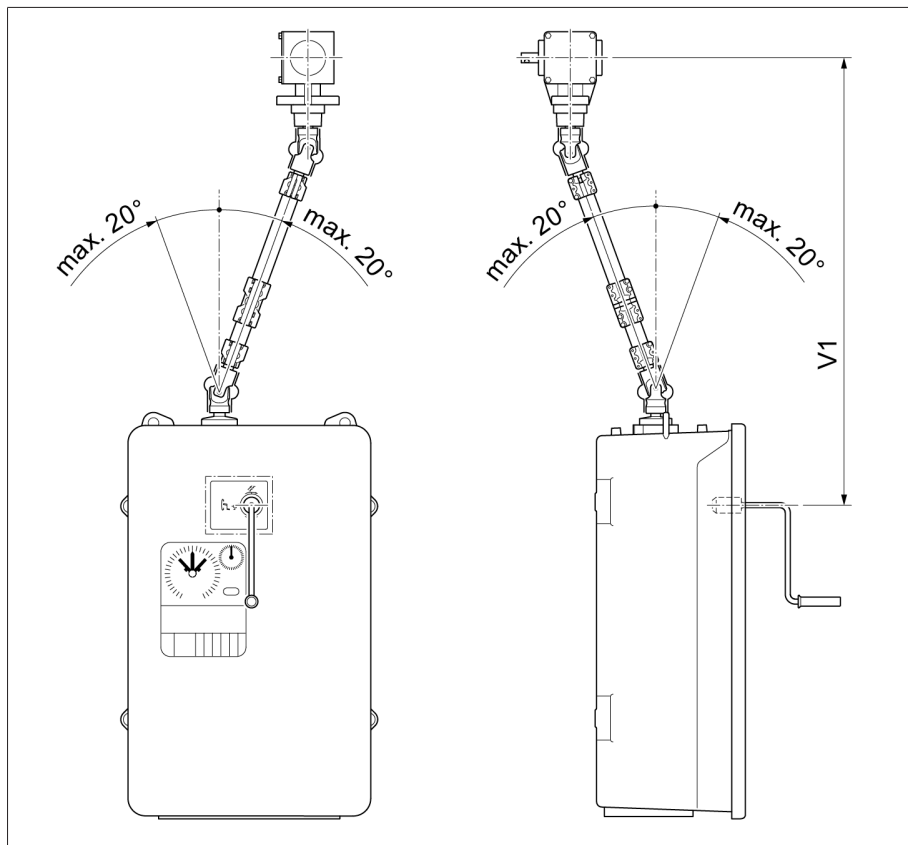
3.3.2.3 درایو شفت با اتصالات کاردان، بدون عایق



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	$V1 > 2564$

3.3.2.4 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 بسته‌بندی، جابجایی و نگهداری

4.1 بسته‌بندی

بسته به نیازمندیها، محصولات گاهی در بسته‌بندی عایق و گاهی در وضعیت خشک عرضه میشوند.

در بسته‌بندی عایق تمام اطراف کالای بسته‌بندی‌شده با فویل پلاستیکی پوشانده میشود.

محصولاتی که خشک هم شده باشند با برچسب زردرنگی روی بسته‌بندی عایق شناسایی میشوند. در وضعیت خشک، تحویل در کانتینر حملونقل هم امکانپذیر است.

اطلاعات بخشهای زیر در صورت اقتضا قابل اطلاق هستند.

4.1.1 سازگاری

توجه

خسارت مالی به دلیل چیدن نادرست جعبهها!

- چیدن نادرست جعبهها ممکن است باعث آسیب دیدن کالاهای بسته‌بندی‌شده شود.
- < نشانگذاریهای بیرونی روی بسته‌بندی نشان میدهد که برای مثال، تپ چنجر تحت بار یا تپ سلکتور به‌صورت ایستاده بسته‌بندی شده است. هرگز این جعبهها را روی هم انباشته نکنید.
- < قاعده کلی: از روی هم گذاشتن جعبهها تا ارتفاع بیش از ۱٫۵ متر پرهیزید.
- < برای جعبههای دیگر: فقط روی هم قرار دادن ۲ جعبه همان‌دازه مجاز است.

بسته‌بندی برای اطمینان از وسایل حملونقل سالم و کارآمد طبق قوانین و مقررات محلی حملونقل مناسب است.

کالاهای بسته‌بندی‌شده در جعبههای محکم قرار گرفته‌اند. این جعبهها تضمین میکنند که در وضعیت حملونقل مناسب کالاهای بسته‌بندی‌شده پایدار میمانند تا تغییر غیرمجازی در وضعیت آنها رخ ندهد و اینکه هیچیک از قطعات هنگام حمل با سطح بارگیری وسایل حملونقل یا هنگام تخلیه با زمین برخورد نمیکنند.

در بسته‌بندی عایق تمام اطراف کالای بسته‌بندی‌شده با فویل پلاستیکی پوشانده میشود. کالاهای بسته‌بندی‌شده با استفاده از مواد خشککننده در برابر رطوبت محافظت میشوند. فویل پلاستیکی پس از افزودن مواد خشککننده بسته میشود.

4.1.2 علامتها

بسته‌بندی دارای یک علامت همراه با دستورالعملهایی برای جابجایی ایمن و نگهداری صحیح است. نمادهای زیر برای حمل کالاهای بیخطر استفاده میشوند. تبعیت از این نمادها الزامی است.

				
مرکز جرم	قلاب بالا بر را به اینچا وصل کنید	شکستنی	بالا	محافظت در برابر رطوبت

جدول 3: تصاویر حمل کالا

4.2 حملونقل، دریافت و جابهجا کردن محمولها

⚠ هشدار



خطر مرگ یا مصدومیت شدید!

- خطر مرگ یا جراحات های جدی به دلیل واژگون شدن یا افتادن بار.
- < جعبه های حملونقل را فقط هنگامی که بسته شده باشند حمل کنید.
- < قطعات نگهدارنده استفاده شده در جعبه ها را هنگام حملونقل جدا نکنید.
- < اگر محصول در پالت تحویل داده میشود، آن را بهطور کافی محکم کنید.
- < فقط افراد آموزش دیده و مجاز میتوانند دنده مهار را انتخاب کنند و بار را ببندند.
- < از قرار گرفتن زیر بار معلق بپرهیزید.
- < از وسیله حمل و فرقره یا ظرفیت حمل کافی مطابق با وزن مذکور در قبض تحویل استفاده کنید.

علاوه بر فشارهای ناشی از نوسان، تکانهای هنگام حملونقل نیز باید در نظر گرفته شود. برای پیشگیری از آسیب احتمالی، از انداختن، کج کردن، کوبیدن روی محصول و برخورد با محصول خودداری کنید.

اگر جعبه های کج شود یا از ارتفاع معینی بیفتد (مثلاً وقتی تسمهها پاره شوند) یا با سقوط قطعی مواجه شود، صرفنظر از وزن، بروز آسیب قابل انتظار است.

هر محموله تحویلشدهای باید هنگام رسید و پیش از پذیرش (تایید رسید) از نظر موارد زیر بررسی شود:

- کامل بودن بر اساس قبض تحویل
- هر گونه آسیب بیرونی

بررسیها باید پس از تخلیه و هنگامی انجام شود که جعبهها یا کانتینرهای حملونقل را بتوان از همه طرف بررسی کرد.

آسیب آشکار

- در صورت مشاهده آسیب ناشی از حملونقل پس از تحویل گرفتن محموله، به روش زیر عمل کنید:
- بلافاصله آسیب شناسایی شده ناشی از حملونقل را در مستندات محموله ثبت کنید و آن را به امضای متصدی حملونقل برسانید.
- در صورت مشاهده آسیب شدید، خسارت کلی یا خسارت پرهزینه، موضوع را فوری به اطلاع بخش فروش سازنده و شرکت بیمه مربوطه برسانید.
- پس از تعیین خسارت، از تغییر دادن وضعیت محموله بپرهیزید و مواد بستهبندی را تا زمانی که شرکت حملونقل یا شرکت بیمه درباره آن تصمیمگیری کنند، نگهدارید.
- جزییات خسارت را فوری در محل با حضور متصدی حملونقل ثبت کنید. این اقدام برای دریافت غرامت ضروری است.
- از آسیب وارد شده به بستهبندی و کالاهای بستهبندی شده عکس بگیرید. این موضوع شامل نشانههای خوردگی روی کالاهای بستهبندی شده بر اثر رطوبت داخل بسته (باران، برف، میعان) نیز میشود.

- **توجه!** آسیب به کالاهای بستهبندی شده به دلیل آسیب دیدن بستهبندی عایق شده. اگر محصول در بستهبندی عایق تحویل داده شده است، بلافاصله بستهبندی عایق شده را بررسی کنید. اگر بستهبندی عایق آسیب دیده است، در هیچ شرایطی محصولات بستهبندی شده را نصب یا راهاندازی نکنید. کالاهای بستهبندی و خشک شده را دوباره بر اساس دستورالعملهای بهره برداری خشک کنید، یا برای توافق در مورد چگونگی ادامه کار، با سازنده تماس بگیرید.
- قطعات آسیب دیده را شناسایی کنید.

آسیب غیرقابل مشاهده

- اگر تا زمان باز کردن بستهبندی و پس از دریافت کالا، آسیبی مشاهده نشد (آسیب غیرقابل مشاهده)، مانند زیر عمل کنید:
- هرچه سریعتر از طریق تلفن یا نامه به فرد مسئول در قبال آسیب اطلاع دهید و یک گزارش خسارت تهیه کنید.
- این کار باید بر اساس فاصله زمانی مجاز برای انجام چنین اقداماتی در کشور مربوطه انجام گیرد. در زمان مناسب نسبت به این موارد اقدام کنید.

در صورت وجود آسیب غیرقابل مشاهده، به سختی میتوان شرکت حمل و نقل (یا دیگر طرفین مسئول) را نسبت به این امر متعهد کرد. هرگونه شکایت به شرکت بیمه در ارتباط با چنین خساراتی فقط در صورتی موفقیت آمیز است که قوانین و مقررات مربوطه صراحتاً در بخش شرایط و مقررات بیمهنامه عنوان شده باشد.

4.3 ذخیره‌سازی محموله‌ها

کالاهای بسته‌بندی و خشک شده توسط Maschinenfabrik Reinhausen

پس از دریافت محموله، بلافاصله کالاهای بسته‌بندی و خشک‌شده توسط Maschinenfabrik Reinhausen را از بسته‌بندی عایق خارج کنید و اگر کالاهای بسته‌بندی شده درون سیال عایق عرضه نشده‌اند، تا زمان استفاده دور از تماس هوا در سیال عایق خشک نگهداری کنید.

کالاهای بسته‌بندی شده و خشک‌شده

- کالاهای بسته‌بندی شده و خشک‌شده ولی دارای بسته‌بندی سالم عایق را میتوان در صورت رعایت شرایط زیر در فضای باز نگهداری کرد.
 - هنگام انتخاب محل نگهداری، از موارد زیر اطمینان حاصل کنید:
 - کالاهای نگهداری شده باید در برابر رطوبت (سیل، آب حاصل از برف و یخ آب شده)، آلودگی، حیواناتی مانند موش صحرایی، موش خانگی، موربانه و دیگر موارد و همچنین دسترسی غیرمجاز محافظت شوند.
 - جعبه‌ها را بر روی تیرهای چوبی و الوار قرار دهید تا در صورت افزایش میزان رطوبت از دستگاہ محافظت شده و تهویه به صورت بهتری انجام شود.
 - از ظرفیت تحمل کافی جایی که کالا روی آن قرار می‌گیرد اطمینان حاصل کنید.
 - مسیرهای ورودی را خالی بگذارید.
 - کالاهای نگهداری شده را در فواصل زمانی معین بررسی کنید. همچنین پس از بروز طوفان، بارش شدید باران و برف و دیگر شرایط، اقدامات لازم را انجام دهید.
- فویل بسته‌بندی را از نور مستقیم خورشید دور نگهدارید تا در اثر اشعه‌های UV از هم نپاشد، چیزی که باعث از بین رفتن کارکرد عایق بسته‌بندی میشود.

اگر محصول بیش از ۶ ماه پس از تحویل نصب خواهد شد، اقدامات مناسب باید بدون تأخیر انجام شوند. از این معیارها میتوان استفاده کرد:

- عامل خشک‌کننده به‌درستی بازتولید شود و بسته‌بندی عایق حفظ شود.
- کالاهای بسته‌بندی شده باز شوند و در فضای انبار مناسبی نگهداری شوند (با تهویه مطبوع خوب، تا حد امکان بدون گرد و خاک و در صورت امکان با رطوبت زیر ۵۰٪).

4.4 باز کردن بسته‌بندی کالاها و بررسی خسارت وارده

ناشی از حمل

- **توجه!** آسیب به کالاهای بسته‌بندی‌شده به‌دلیل بسته‌بندی عایق بدون کارایی. جعبه بسته‌بندی‌شده را به مکانی منتقل کنید که قرار است کالاهای داخل بسته‌بندی نصب شوند. بسته‌بندی عایق را درست قبل از نصب، و نه پیش از آن، باز کنید.
- **هشدار!** جراحتهای جدی و آسیب به کالاهای بسته‌بندی‌شده به‌دلیل زمین افتادن کالاهای بسته‌بندی‌شده. کالاهای بسته‌بندی‌شده را در جعبه ایستاده قرار دهید و مراقب باشید به زمین نیفتد.
- کالاهای بسته‌بندی‌شده را باز کنید و وضعیت را بررسی کنید.
- کامل بودن کیت لوازم را براساس قبض تحویل بررسی کنید.

5 نصب کردن

خطر وارد شدن فشار!

⚠ هشدار



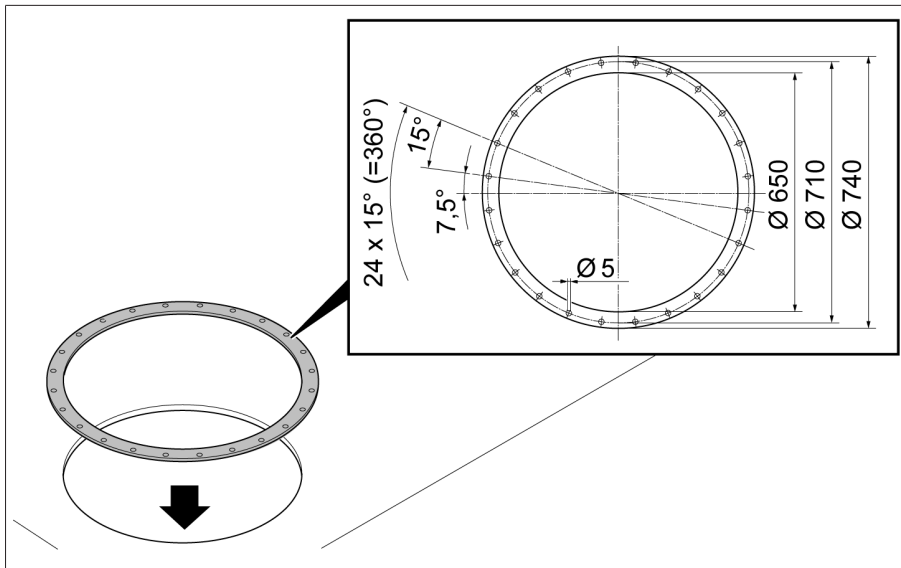
- وقتی تپ چنجر تحت بار عملیات تغییر تپ انجام می‌دهد، قطعات - که بعضی از آنها به راحتی در دسترس هستند - روی تپ سلکتور، چنج اور سلکتور و واحد اتصال پتانسیل حرکت میکنند.
- دسترسی به تپ سلکتور، چنج اور سلکتور یا واحد اتصال پتانسیل در طول عملیات تغییر تپ میتواند به جراحات جدی منجر شود.
- < در طول عملیات تغییر تپ از فاصله ایمن حداقل ۱ متری نزدیکتر نشوید.
- < در طول عملیات تغییر تپ به تپ سلکتور، چنج اور سلکتور یا واحد اتصال پتانسیل دسترسی پیدا نکنید.
- < حین کار بر روی تپ سلکتور، چنج اور سلکتور یا واحد اتصال پتانسیل، تپ چنجر تحت بار را روشن نکنید.

5.1 کارهای آمادگسازی

قبل از نصب تپ چنجر تحت بار در ترانسفورماتور، کارهای عنوان شده در زیر را اجرا کنید.

5.1.1 قرار دادن فلنج نصب بر روی روکش ترانسفورماتور

- برای قرار دادن سر تپچنجر تحت بار بر روی سرپوش ترانسفورماتور، به یک فلنج نصب نیاز است. این مورد به صورت آپشن ارسال شده و یا توسط مشتری قابل ساخت میباشد. فلنجهای نصب ساخته شده توسط مشتری باید با نقشه نصب ارائه شده در بخش ضمیمه مطابقت داشته باشند.
- < **توجه!** فلنج نصب را بر روی درپوش ترانسفورماتور ببندید (محکم و تحت فشار). اطمینان حاصل کنید که سطح آبنندی تماس کاملی برقرار کند و سالم باشد.

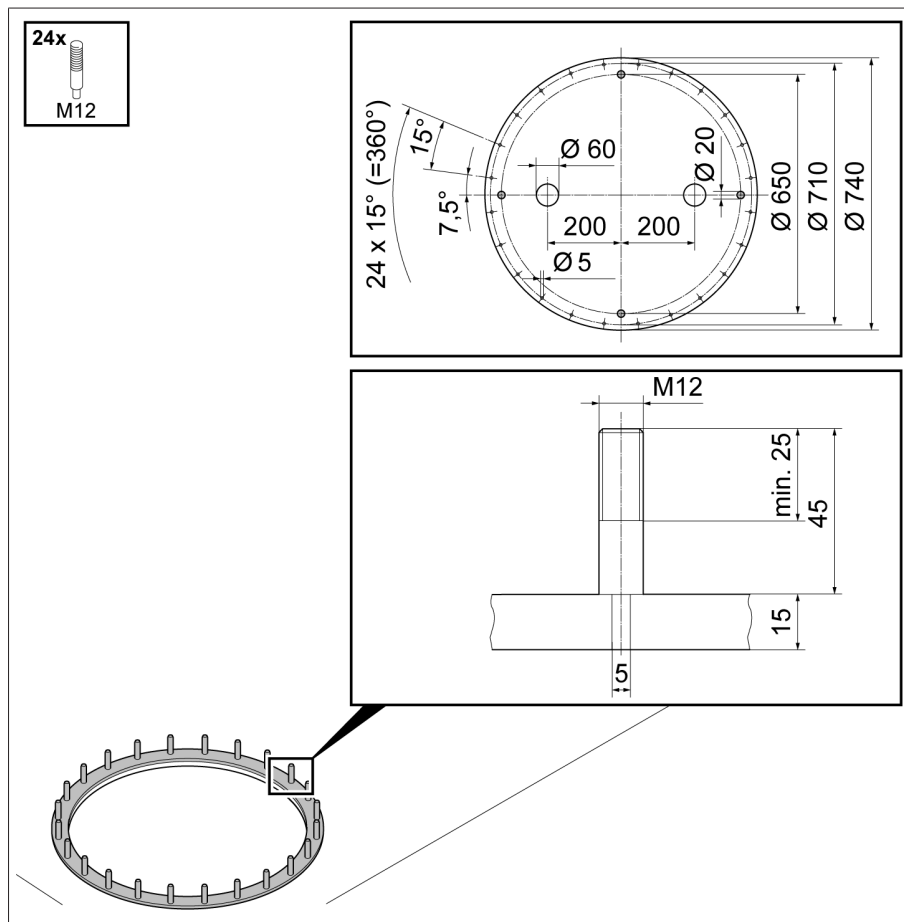


تصویر 18: فلنج نصب

5.1.2 قرار دادن پیچهای میخی بر روی فلنج نصب

برای اتصال پیچهای میخی به فلنج نصب، از یک شاپلون استفاده کنید. برای نصب اولیه تپ چنجر تحت بار میتوانید آن را بصورت رایگان دریافت کنید.

1. شاپلون را روی فلنج نصب قرار دهید و از چهار علامت موجود برای تنظیم تراز آن استفاده کنید.
2. پیچهای میخی را بر روی فلنج نصب قرار دهید.



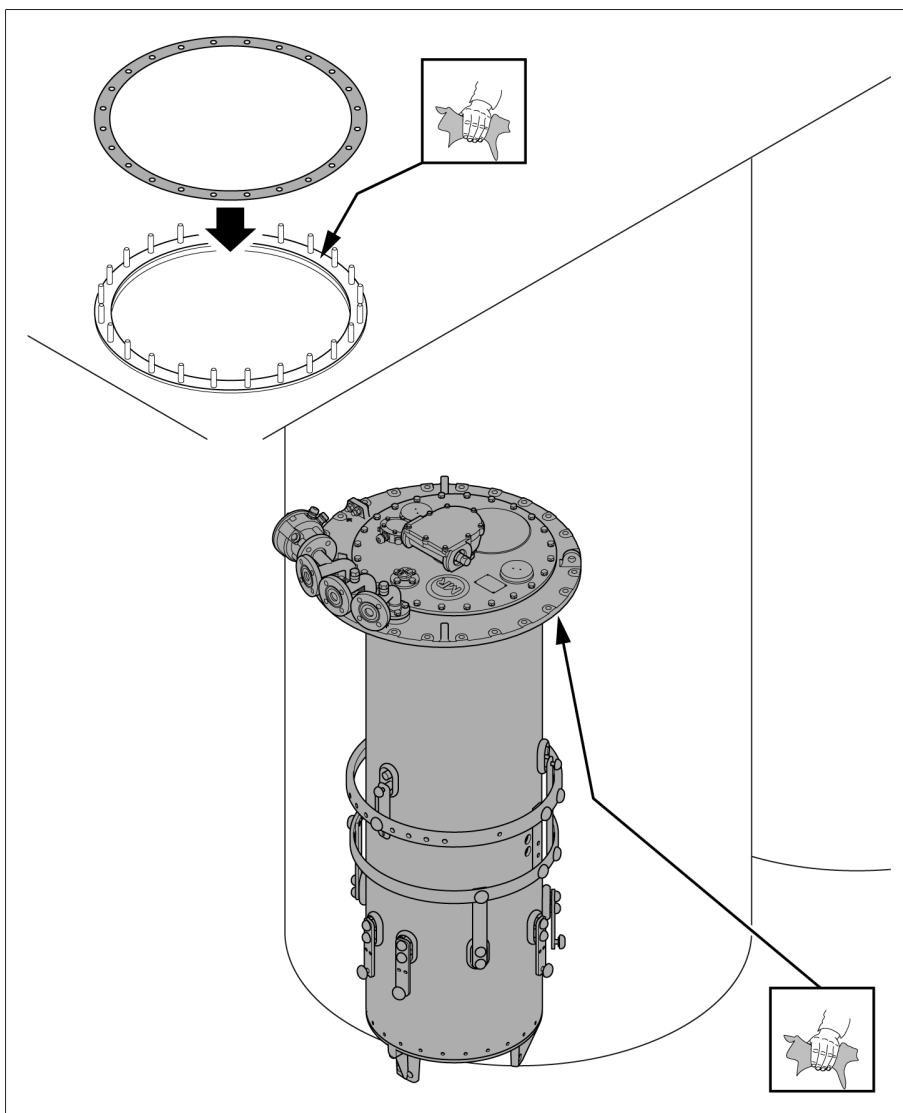
تصویر 19: شاپلون، پیچهای میخی

5.2 نصب تپ چنجر تحت بار در ترانسفورماتور (نمونه استاندارد)

5.2.1 محکم کردن تپ چنجر تحت بار به درپوش تانک ترانسفورماتور

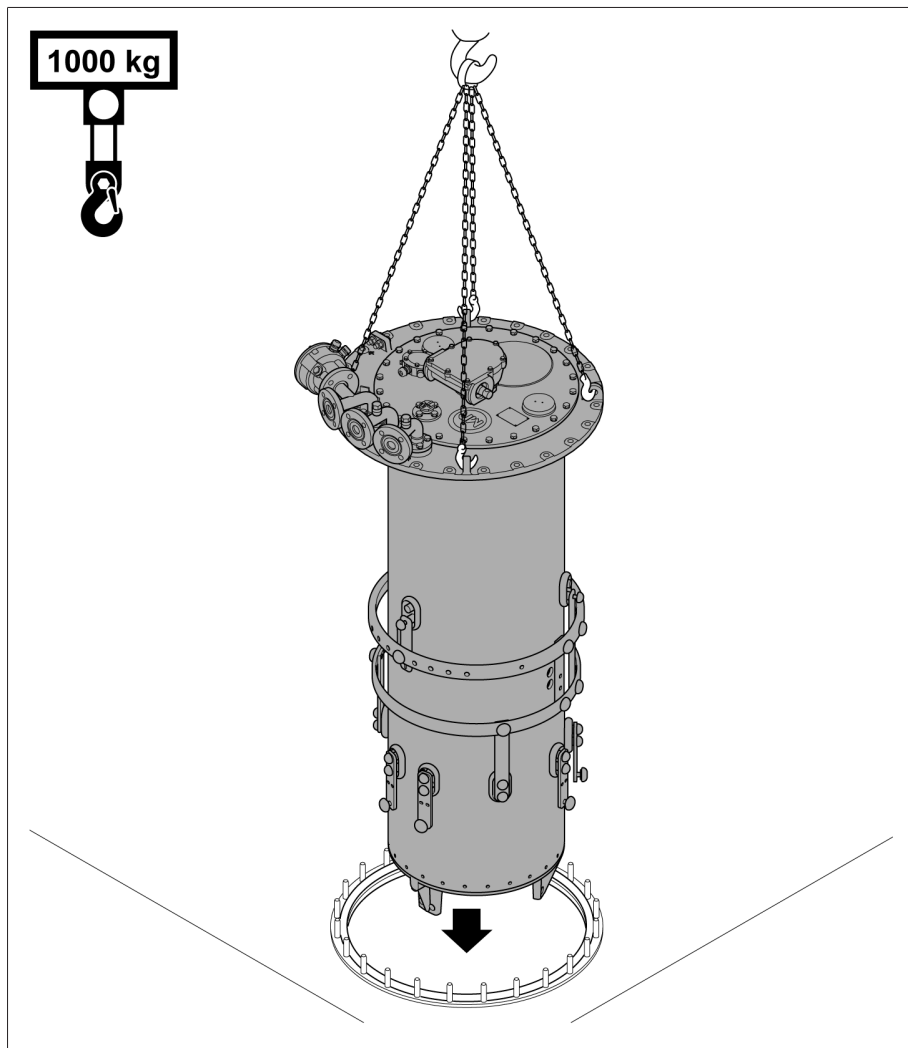
5.2.1.1 محکم کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ روی درپوش تانک ترانسفورماتور - نمونه استاندارد سر تپ چنجر تحت بار

- میتوانید بدون جدا کردن بخش بالایی سر تپ چنجر تحت بار از بخش پایینی، محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجرهای تحت بار دارای $U_m < 362 \text{ kV}$ را از داخل حفره فلنج نصب پایین بیاورید.
1. **احتیاط!** اگر محفظه روغن دایورتر سوئیچ تعادل نداشته باشد ممکن است دچار لغزش شود و پایین بیفتد و منجر به جراحتهای جدی یا آسیب به اموال شود. محفظه روغن دایورتر سوئیچ را روی یک سطح هموار قرار دهید و آن را در موقعیت خود محکم کنید تا نیفتد.
 2. لوازم بستهبندی و حملونقل قرمز رنگ را از محفظه روغن دایورتر سوئیچ جدا کنید.
 3. **توجه!** واشرهای نامناسب باعث فرار روغن میشود که منجر به آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود. یک واشر مناسب با واسط عایق بندی مورد استفاده روی فلنج نصب قرار دهید. سطوح آبدی فلنج نصب و سر تپ چنجر تحت بار را تمیز کنید.



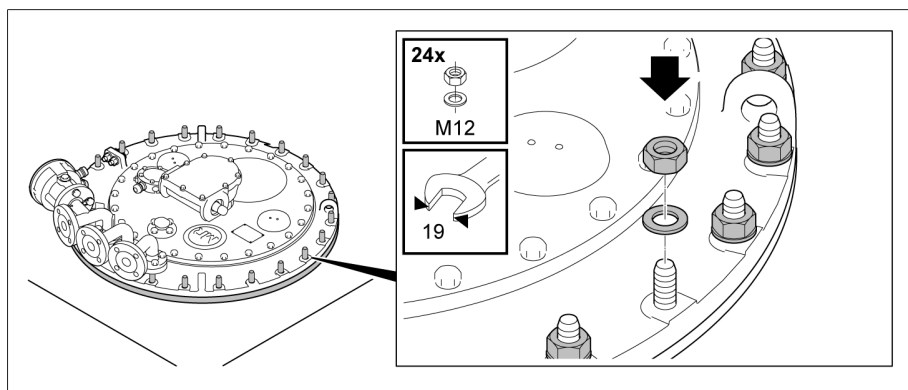
تصویر 20: سطوح آبدی، گسکت

4. **توجه!** پایین آوردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ بدون احتیاط کافی میتواند منجر به برخورد محفظه روغن دایورتر سوئیچ با درپوش تانک ترانسفورماتور و آسیب دیدن آن شود. با برداشتن سر تپ چنجر تحت بار بهوسیله قلاب، محفظه روغن دایورتر سوئیچ را بلند کنید و با احتیاط بهطور عمودی در حفره درپوش تانک ترانسفورماتور پایین بگذارید.



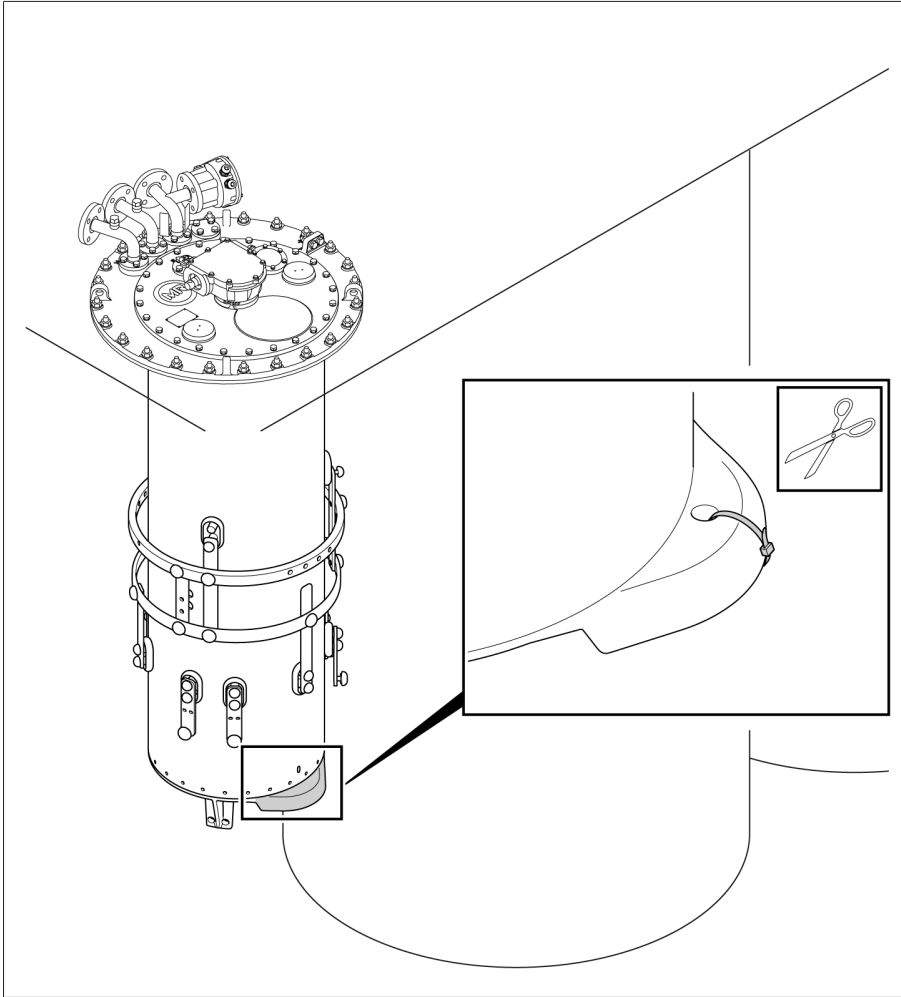
تصویر 21: پایین آوردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ

5. بررسی کنید سر تپ چنجر تحت بار در موقعیت مشخص شده در طراحی نصب شده باشد.
6. سر تپ چنجر تحت بار را روی فلنج نصب پیچ کنید.



تصویر 22: سر تپ چنجر تحت بار با فلنج نصب

7. نوار مسدودکننده را از کوپلینگ پایه محفظه روغن جدا کنید.



تصویر 23: پایه محفظه روغن با نوار مسدودکننده

5.2.1.2 محکم کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ روی درپوش تانک ترانسفورماتور - سر تپ چنجر تحت بار جداشونده

برای تپ چنجرهای تحت بار با $U_m \geq 362 \text{ kV}$ نمیتوانید محفظه روغن دایورتر سوئیچ را از بالا از داخل حفره فلنج نصب پایین بیاورید، زیرا قطر اسکریپینگ رینگها بزرگتر از قطر داخلی فلنج نصب است. در این حالت، شما باید اول قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار را جدا کنید و قسمت بالایی را روی درپوش تانک ترانسفورماتور محکم کنید. سپس میتوانید محفظه روغن دایورتر سوئیچ را روی قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار محکم کنید.

5.2.1.2.1 برداشتن قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار از روی فلنج نگهدار (قسمت پایینی)

5.2.1.2.1.1 برداشتن سرپوش تپ چنجر تحت بار آسیب به تپ چنجر تحت بار!

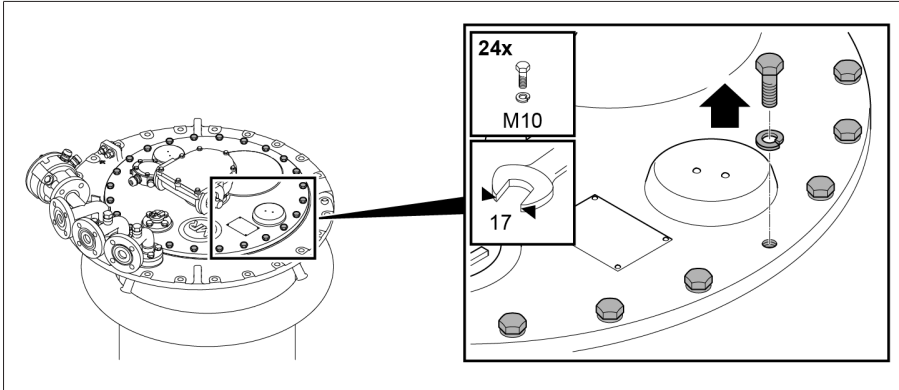
توجه

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 نیفتد.
- < بررسی کنید همه قطعات ریز در نظر گرفته شده باشند.

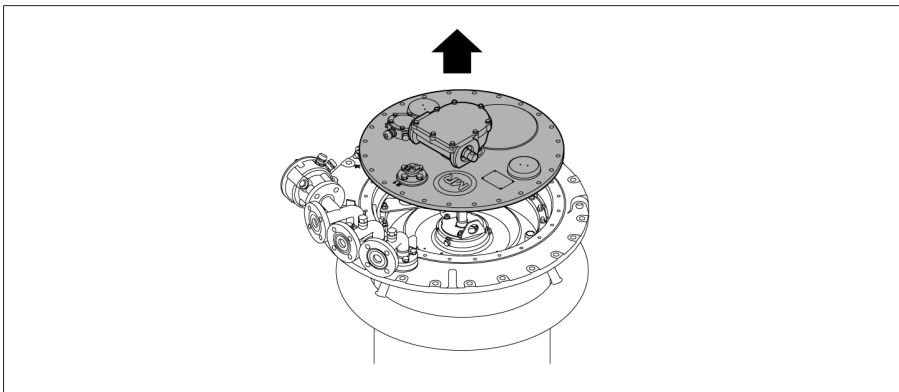
1. **⚠ احتیاط!** اگر محفظه روغن دایورتر سوئیچ تعادل نداشته باشد ممکن است دچار لغزش شود و پایین بیفتد و منجر به جراحتهای جدی یا آسیب به اموال شود. محفظه روغن دایورتر سوئیچ را روی یک سطح هموار قرار دهید و آن را در موقعیت خود محکم کنید تا نیفتد.
2. لوازم بستهبندی و حملونقل قرمز رنگ را از محفظه روغن دایورتر سوئیچ جدا کنید.
3. مطمئن شوید که دریچه بازدید با درپوش کاملاً آبیندی شده باشد.

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



تصویر 24: سرپوش تپ چنجر تحت بار

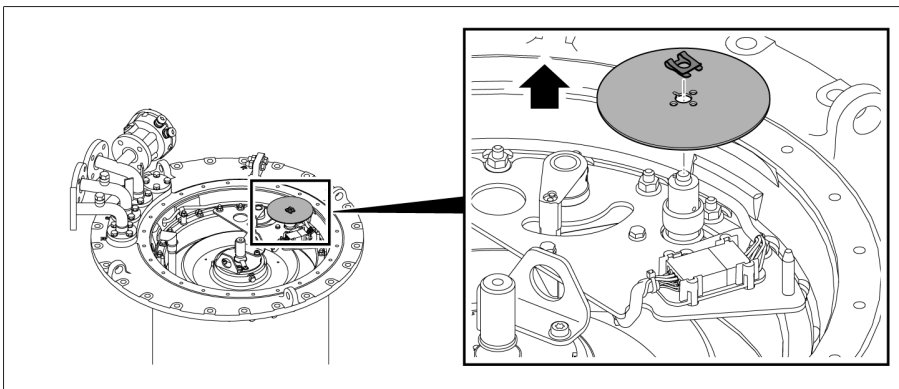
5. سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 25: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.2.1.2.1.2 برداشتن صفحه نشانگر وضعیت تپ

< گیره فنی را از انتهای شفت بیرون بکشید و صفحه نشانگر وضعیت تپ را بردارید.



تصویر 26: صفحه نشانگر وضعیت تپ

5.2.1.2.1.3 برداشتن دستگاه کنترل تغییر تپ

شوک الکتریکی!

اعمال تغذیه ولتاژ روی دستگاه کنترل تغییر تپ میتواند باعث شوک الکتریکی شود.
< دستگاه کنترل تغییر تپ را از تغذیه ولتاژ جدا کنید و در جای امنی قرار دهید که دیگر نتواند روشن شود.

خطر

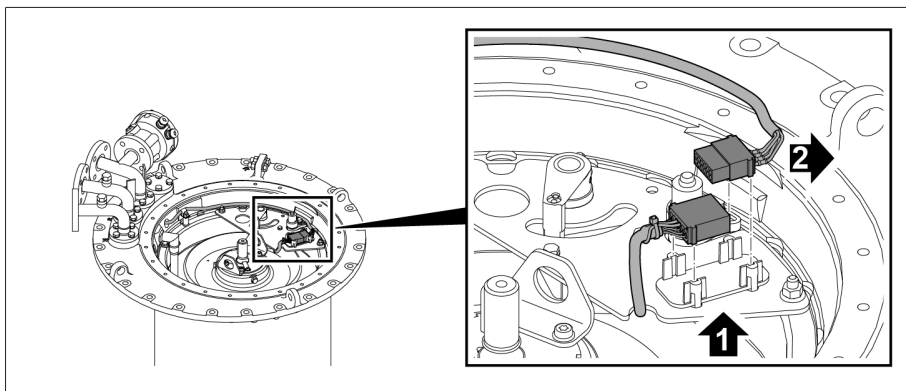


آسیب به دستگاه کنترل تغییر تپ!

برداشتن دستگاه کنترل تغییر تپ بدون احتیاط کافی ممکن است به دستگاه کنترل تغییر تپ آسیب برساند و از این طریق باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار شود.
< دستگاه کنترل تغییر تپ را با احتیاط بردارید تا به آن آسیب نرسد یا سیمهای اتصال پاره نشوند.

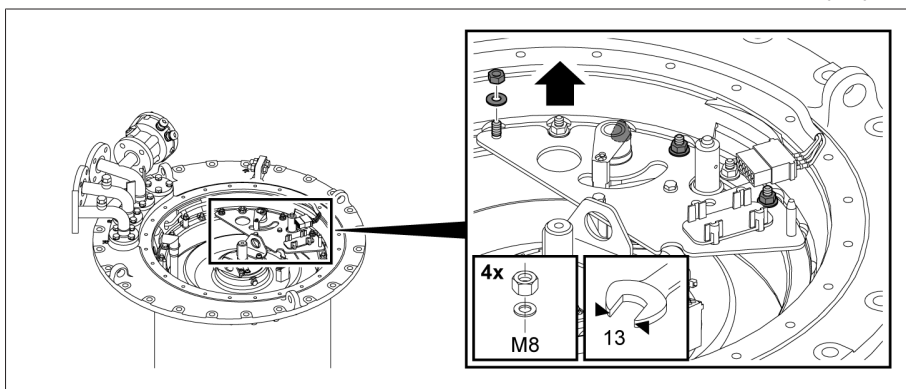
توجه

1. فیش اتصال دستگاه کنترل تغییر تپ را از پایه نصب بیرون بکشید و اتصال آن را قطع کنید.



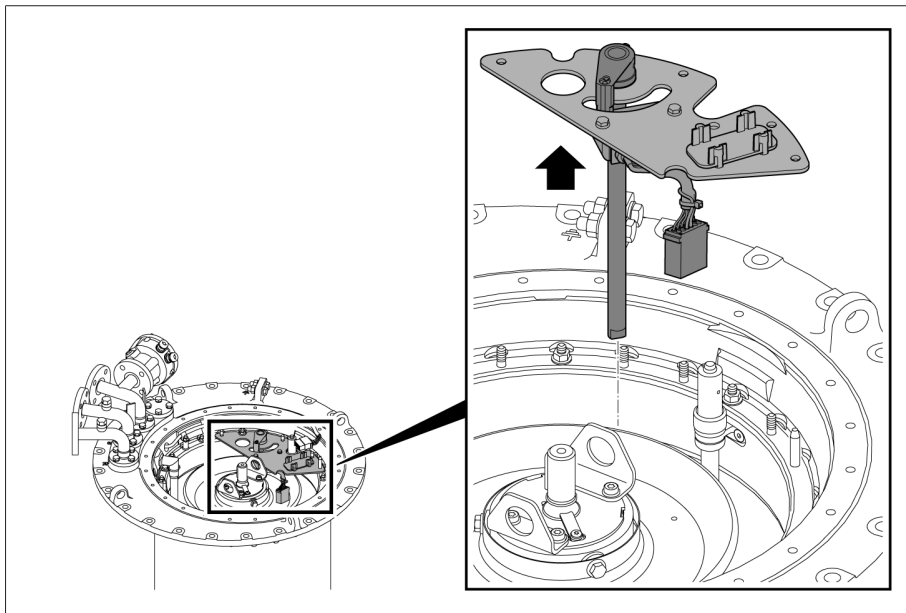
تصویر 27: فیش اتصال

2. مهرهها و قطعات قفلکننده روی صفحه نصب را بردارید.



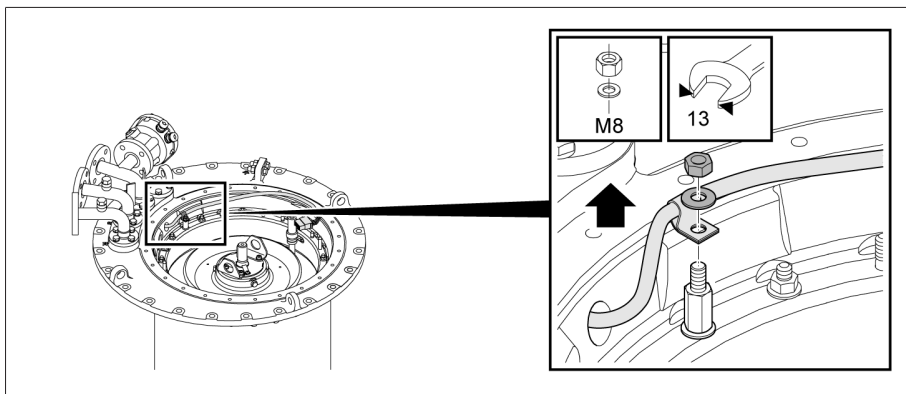
تصویر 28: صفحه نصب

3. صفحه نصب را همراه با دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت بردارید.



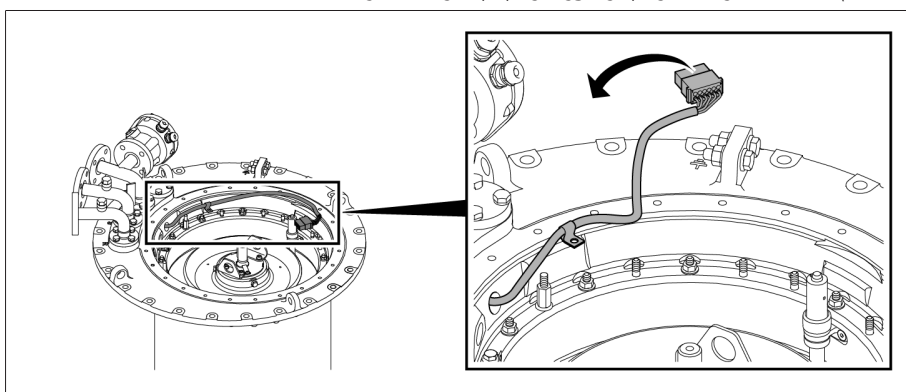
تصویر 29: صفحه نصب همراه با دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت

4. سیم دستگاه کنترل تغییر تپ را از بولت جداکننده بردارید.



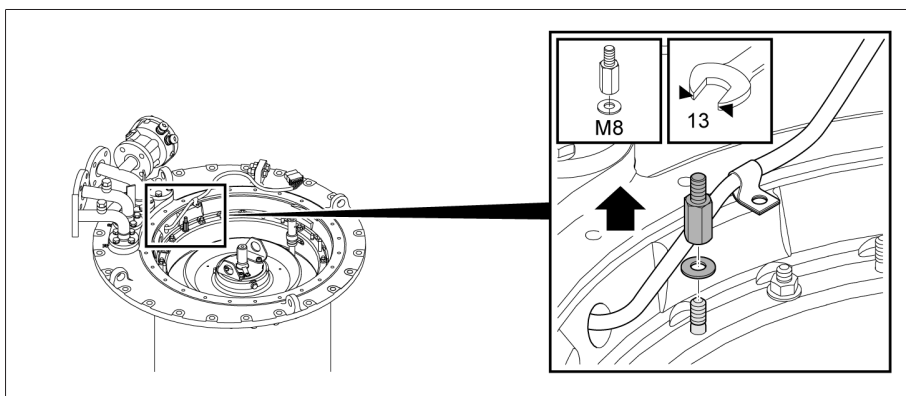
تصویر 30: بولت جداکننده و سیم دستگاه کنترل تغییر تپ

5. سیم دستگاه کنترل تغییر تپ را دور سر تپ چنجر تحت بار حلقه کنید.



تصویر 31: سیم دستگاه کنترل تغییر تپ

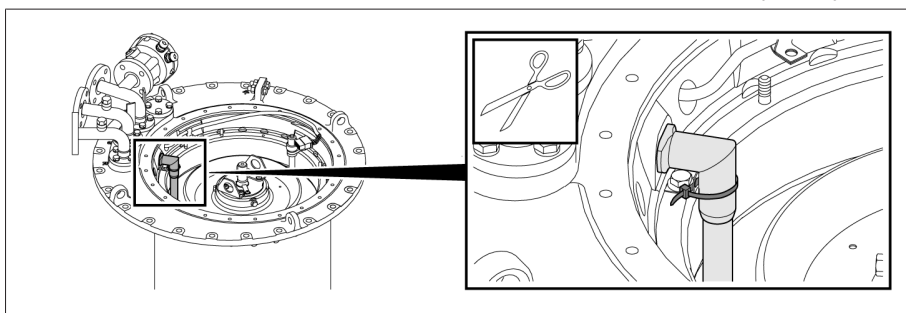
6. بولت جداکننده را همراه با قطعه قفلکننده بردارید.



تصویر 32: بولت جداکننده

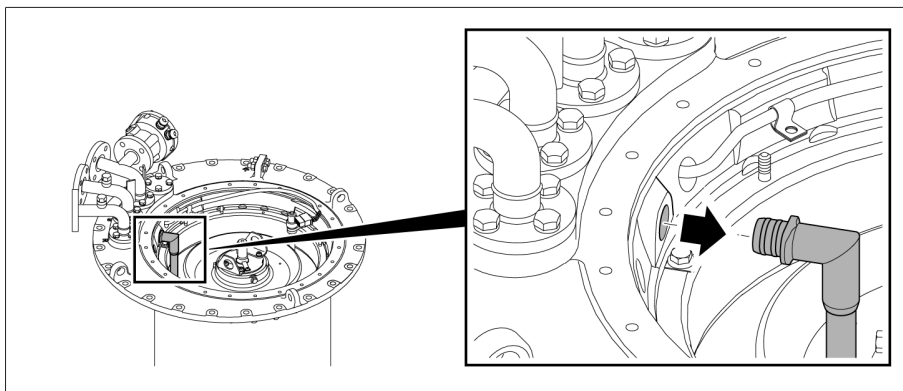
5.2.1.2.1.4 برداشتن لوله مکش روغن

1. گیره‌های کابلها را از لوله مکش روغن جدا کنید.



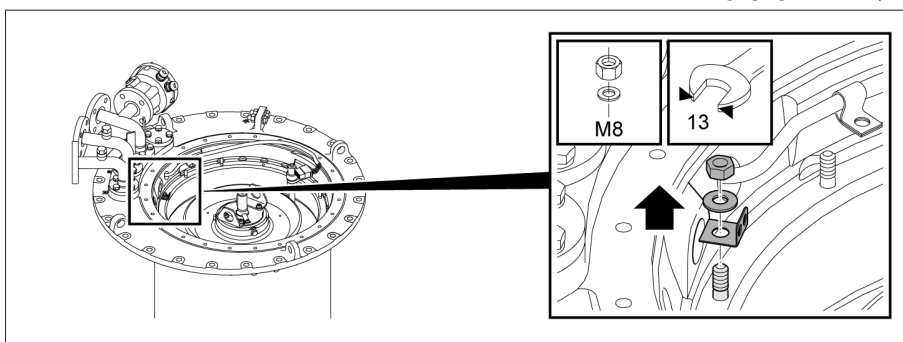
تصویر 33: لوله مکش روغن

2. لوله مکش روغن را از سر تپ چنجر تحت بار بیرون بکشید.



تصویر 34: لوله مکش روغن

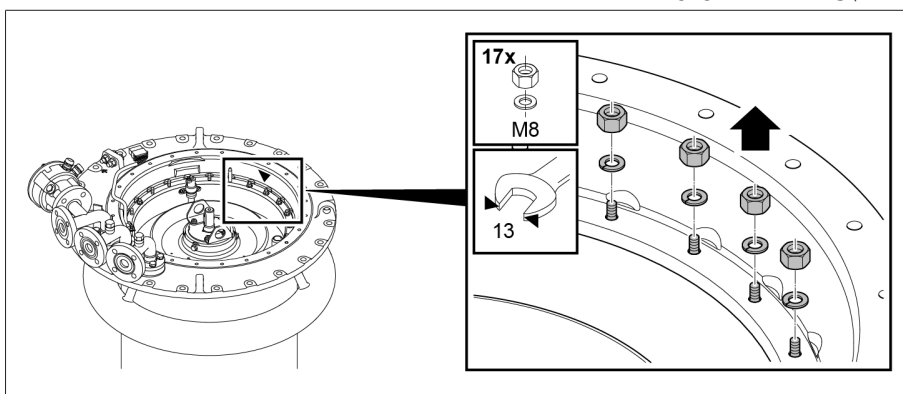
3. پایه نصب را بردارید.



تصویر 35: پایه نصب

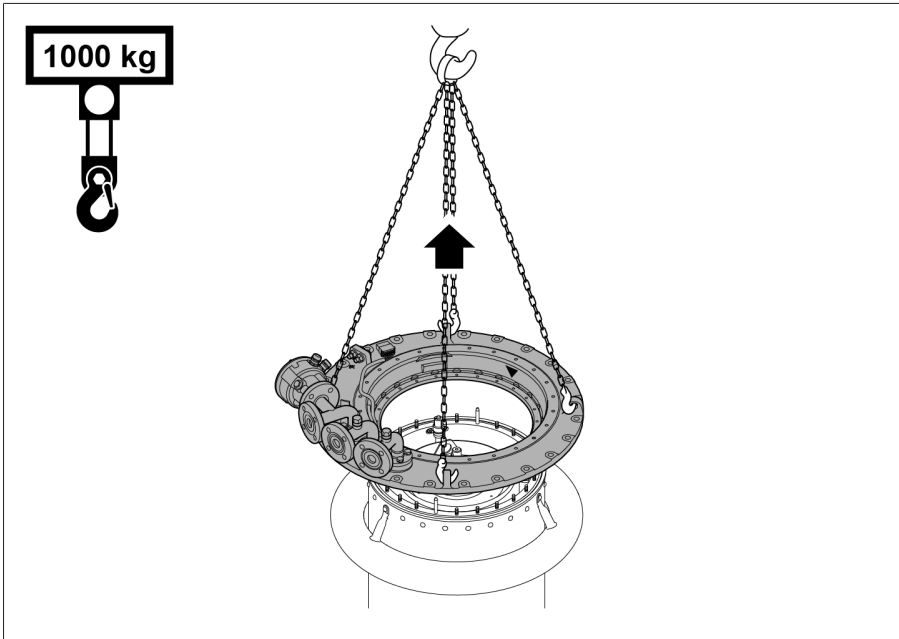
5.2.1.2.1.5 برداشتن قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار از روی قسمت پایینی

1. مهرهها و قطعات قفلکنندهای را که قسمت بالایی و قسمت پایینی سر تپ چنجر تحت بار را به هم وصل میکنند، بردارید.



تصویر 36: مهرهها و قطعات قفلکنندهای که قسمت بالایی و قسمت پایینی سر تپ چنجر تحت بار را به هم وصل میکنند

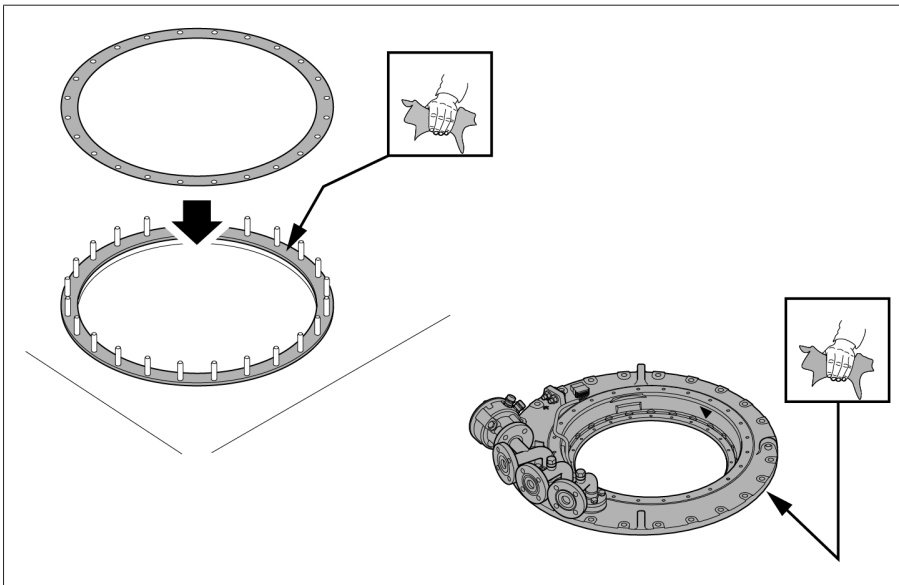
2. قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار را از روی قسمت پایینی بردارید.



تصویر 37: قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار

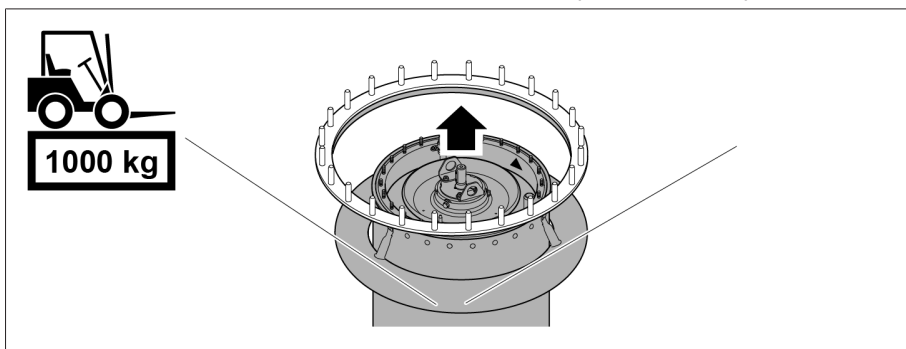
5.2.1.2.2 قرار دادن قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار روی درپوش تانک ترانسفورماتور

1. **توجه!** واشرهای نامناسب باعث فرار روغن میشود و به آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار منجر میشود. یک واشر مناسب با واسطه عایق بندی مورد استفاده روی فلنج نصب قرار دهید. سطوح آب بندی فلنج نصب و قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار را تمیز کنید.



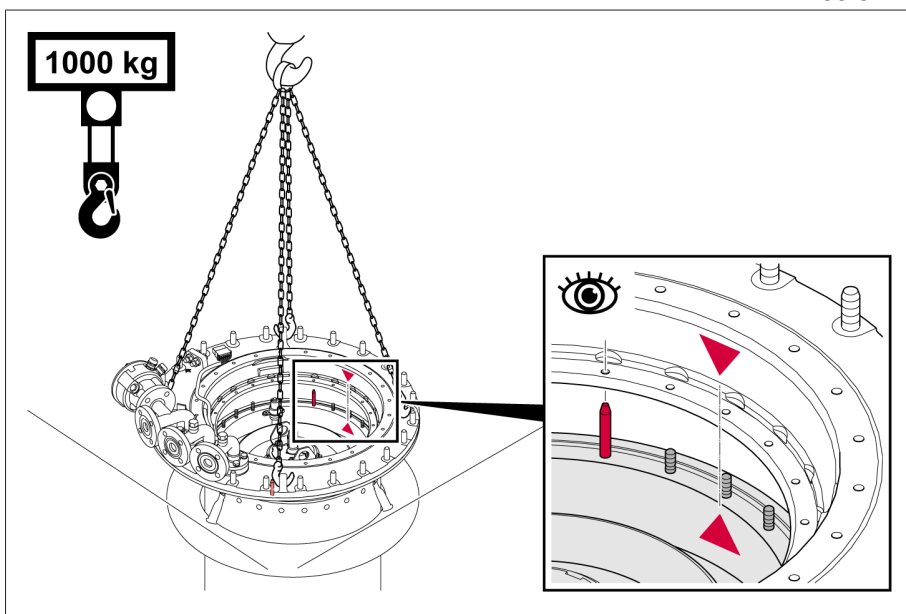
تصویر 38: فلنج نصب با واشر

2. **⚠ احتیاط!** اگر محفظه روغن دایورتر سوئیچ تعادل نداشته باشد ممکن است بلغزد و بیفتد و منجر به جراحتهای جدی یا آسیب به اموال شود. محفظه روغن دایورتر سوئیچ را در برابر لغزیدن و افتادن محکم کنید، محفظه روغن دایورتر سوئیچ را با درپوش تانک ترانسفورماتور از زیر بردارید و بر اساس موقعیت نصب بعدی تراز کنید. هرگز محفظه روغن دایورتر سوئیچ را با اسکریپینگ رینگ پیرامونی یا پیچهای اتصال فلنج نگهدار بلند نکنید.



تصویر 39: برداشتن محفظه روغن دایورتر سوئیچ

3. قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار را طوری روی فلنج نصب پایین بیاورید و قرار دهید که علامتهای مثلثی، پینها و دریچههای نصب روی قسمت بالایی و قسمت پایینی سر تپ چنجر تحت بار تراز باشند.



تصویر 40: علامتگذاریها و پینهای تراز کننده

5.2.1.2.3 وصل کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ به قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار

5.2.1.2.3.1 وصل کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ به قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار

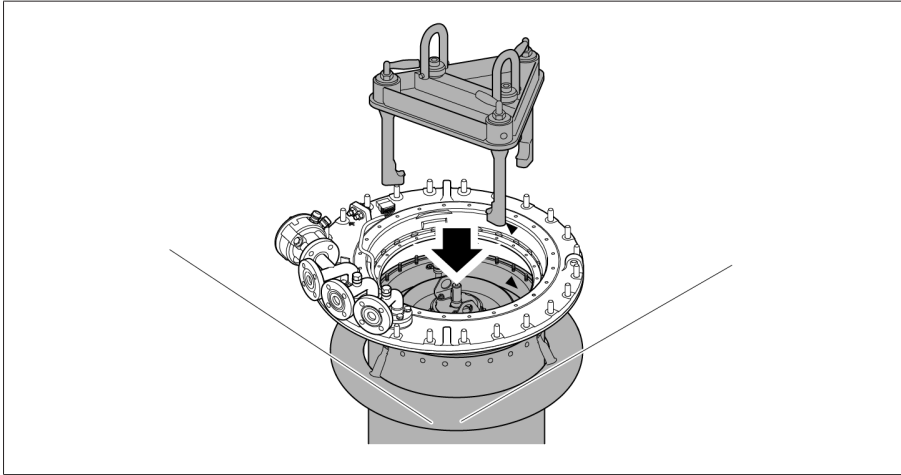
توجه

بلند کردن نادرست تپ چنجر تحت بار به آن آسیب خواهد زد. اگر از پیچهای اتصال فلنج نگهدار برای بلند کردن تپ چنجر تحت بار استفاده شود، ممکن است پیچها آسیب ببینند که در نتیجه پیچ کردن درست تپ چنجر تحت بار به سر تپ چنجر تحت بار را غیرممکن میکند.

< همیشه تپ چنجر تحت بار را با دستگاه بالابر تعیینشده بلند کنید و هرگز آن را با پیچهای اتصال فلنج نگهدار بلند نکنید.

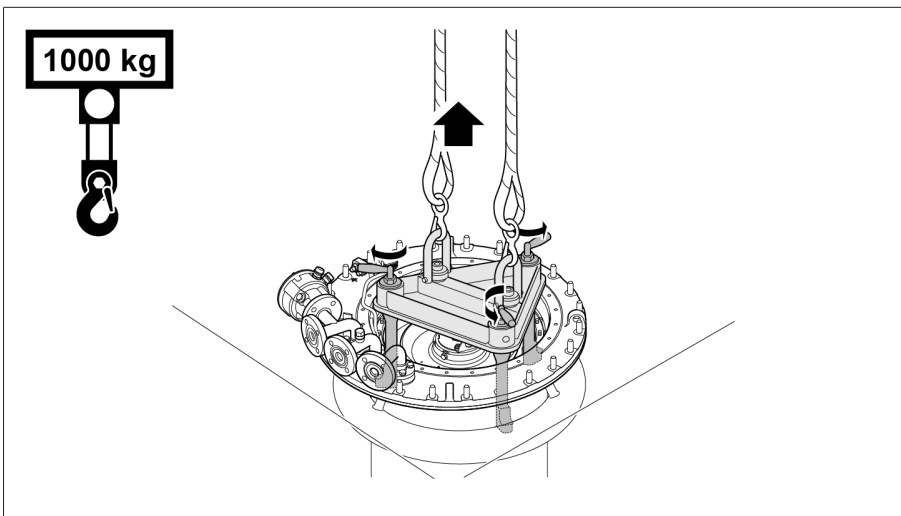
میتوانید از تجهیزات بالابر یا دستگاه بالابر مخصوص برای وصل کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ به قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار استفاده کنید. گزینه دستگاه بالابر مخصوص در زیر شرح داده شده است.

1. **توجه!** فرار سیال عایق باعث آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار منجر میشود. مطمئن شوید درزگیر درون محفظه روغن دایورتر سوئیچ تمیز و سالم است و کج نشده است.
2. دستگاه بالابر را با چنگکهای رو به داخل با احتیاط وارد محفظه روغن دایورتر سوئیچ کنید.



تصویر 41: دستگاه بالابر

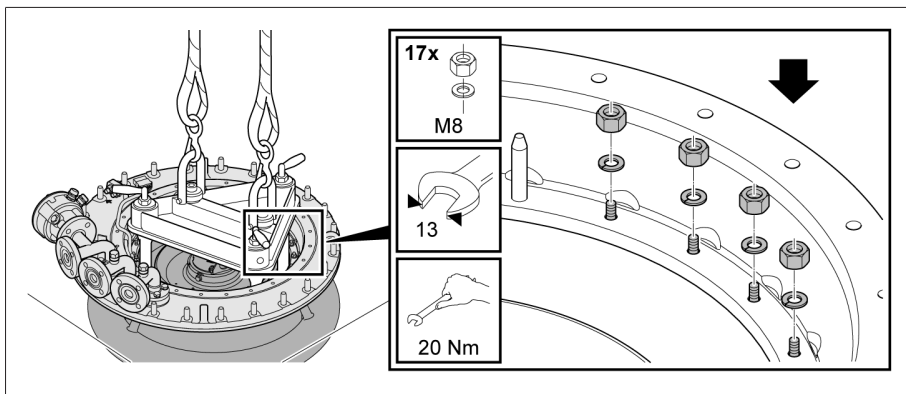
3. **توجه!** تراز غیردقیق سر تپ چنجر تحت بار روی فلنج نگهدار، منجر به بروز آسیب به تپ چنجر تحت بار هنگام بلند کردن آن میشود. با باز کردن چنگکهای دستگاه بالابر به سمت بیرون، از دستگاه بالابر برای بلند کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ استفاده کنید. مطمئن شوید که علامتهای مثلثی تراز شده باشند و تمام پیچهای میخی فلنج نگهدار به راحتی وارد دریچههای نصب سر تپ چنجر تحت بار شوند.



تصویر 42: بلند کردن تپ چنجر تحت بار

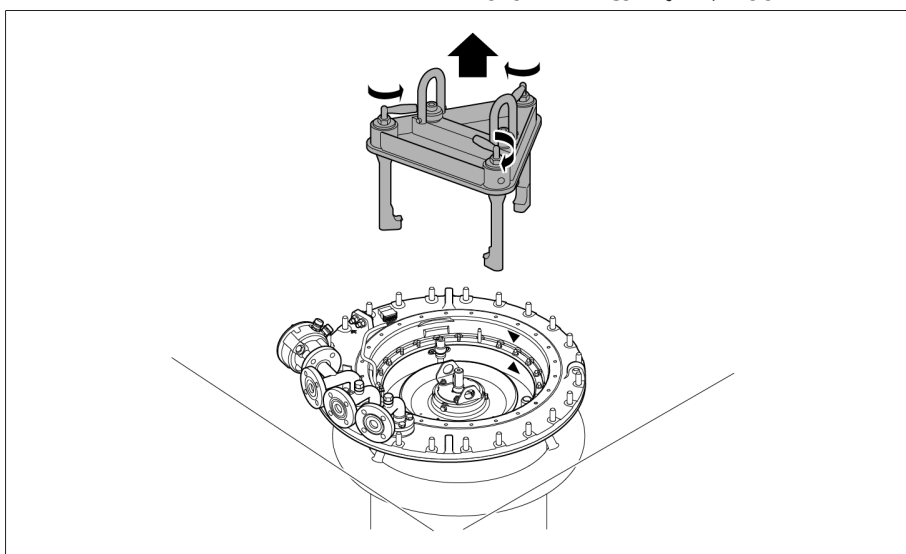
هنگام جا انداختن قسمت بالایی و پایینی سر تپ چنجر تحت بار روی هم، پینهای صفحه نصب دستگاه کنترل تغییر تپ، پینهای پایه نصب لوله مکش روغن و بولتهای جداکننده برای سیم دستگاه کنترل تغییر تپ را آزاد بگذارید.

1. با مهرهها و قطعات قفلکننده، قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار را به قسمت پایینی پیچ کنید.



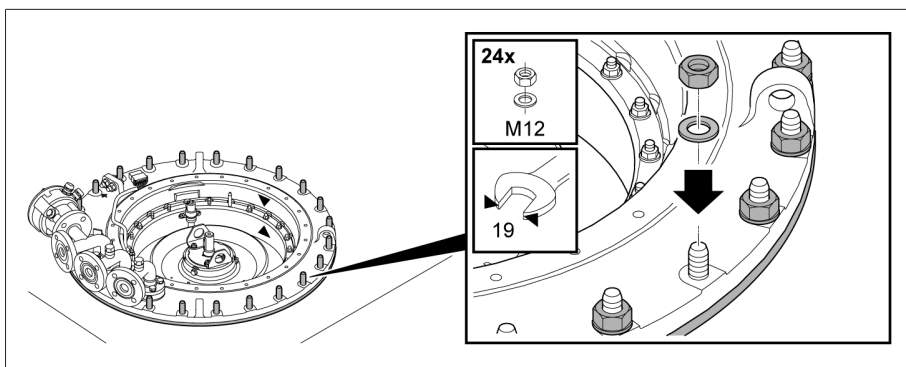
تصویر 43: پیچ کردن قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار روی قسمت پایینی

2. دستگاه بالابر را با چنگکهای رو به داخل بردارید.



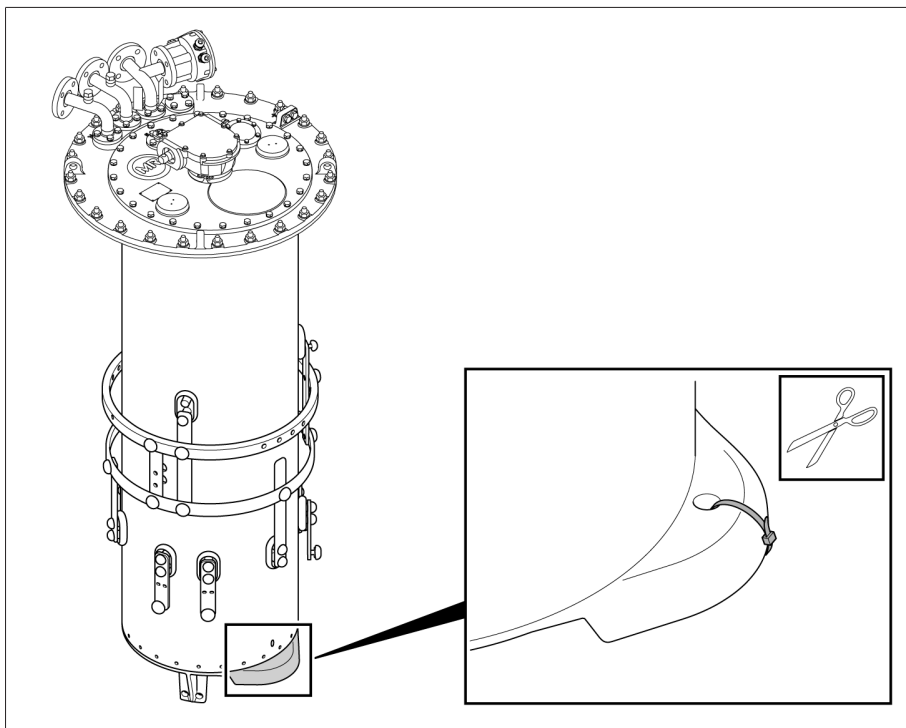
تصویر 44: برداشتن دستگاه بالابر

3. سر تپ چنجر تحت بار را روی فلنج نصب پیچ کنید.



تصویر 45: پیچ کردن سر تپ چنجر تحت بار روی فلنج نصب

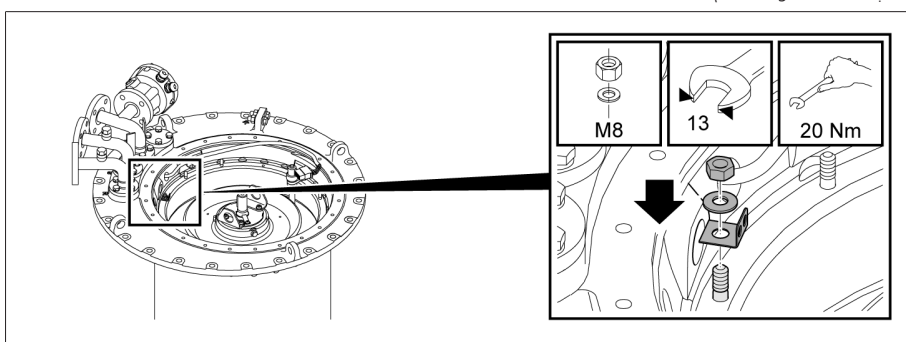
4. نوار مسدودکننده را از کویلینگ پایه محفظه روغن جدا کنید.



تصویر 46: پایه محفظه روغن با نوار مسدودکننده

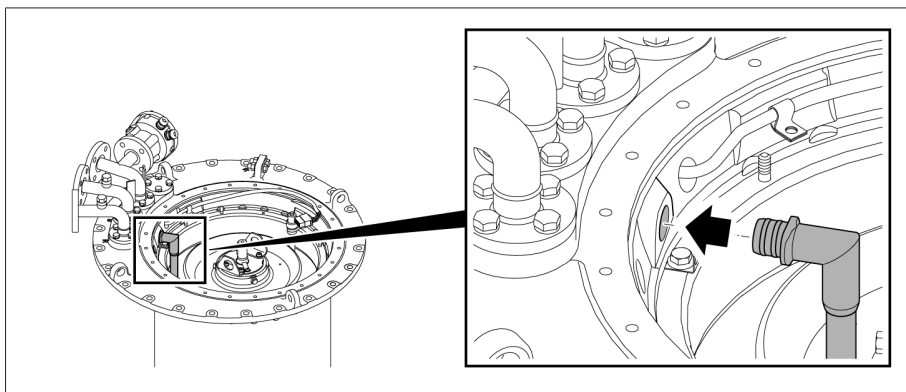
5.2.1.2.3.2 جاگذاری لوله مکش روغن

1. پایه نصب را محکم کنید.



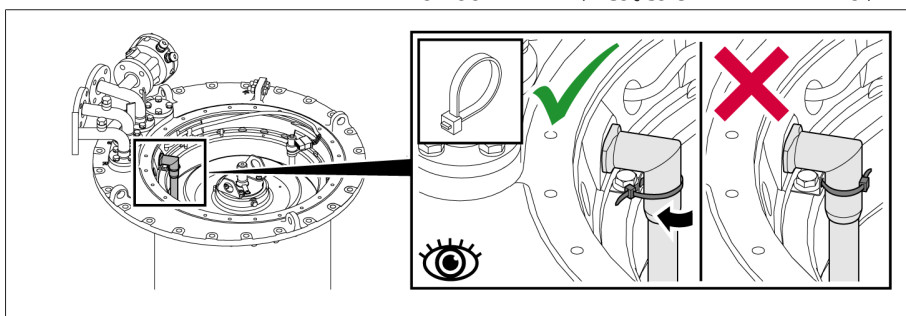
تصویر 47: پایه نصب

2. لوله مکش روغن را در سر تپ چنجر تحت بار وارد کنید.



تصویر 48: جاگذاری لوله مکش روغن

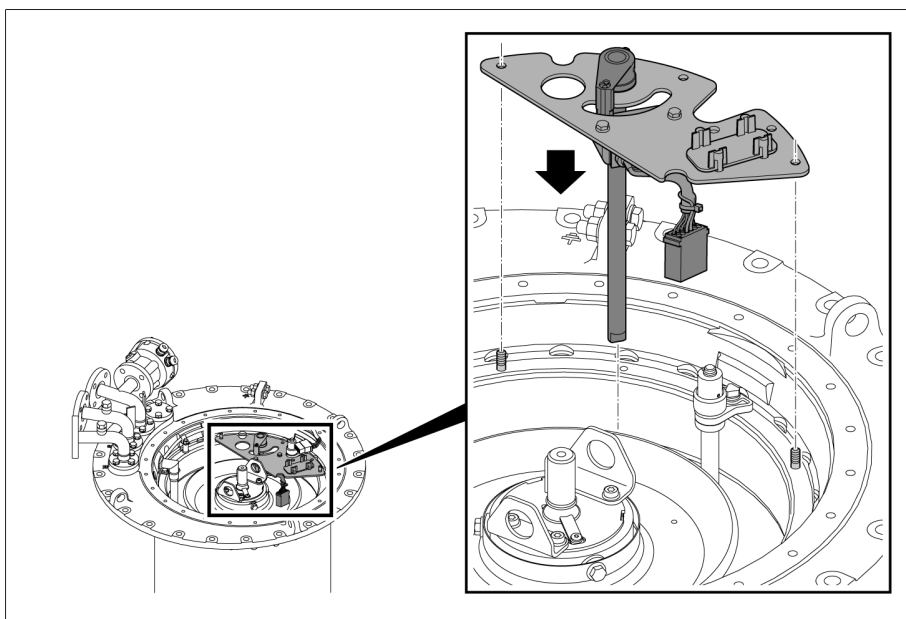
3. لوله مکش روغن را با گیره کابل ارائه‌شده روی پایه نصب محکم کنید. اهرم بستن گیره کابل را بچرخانید تا حالت بستن روپهروی پایه نصب قرار گیرد.



تصویر 49: گیره کابل

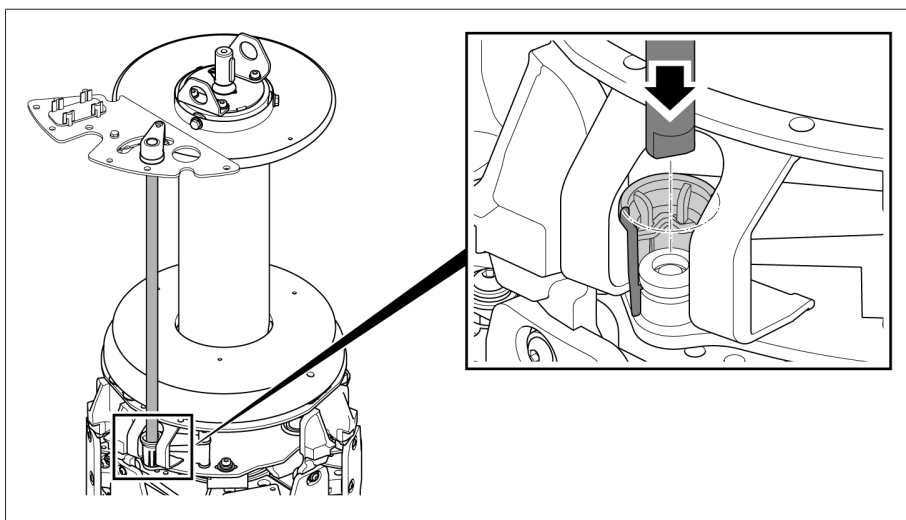
5.2.1.2.3.3 جاگذاری دستگاه کنترل تغییر تپ

1. صفحه نصب را به همراه دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت وارد کنید.



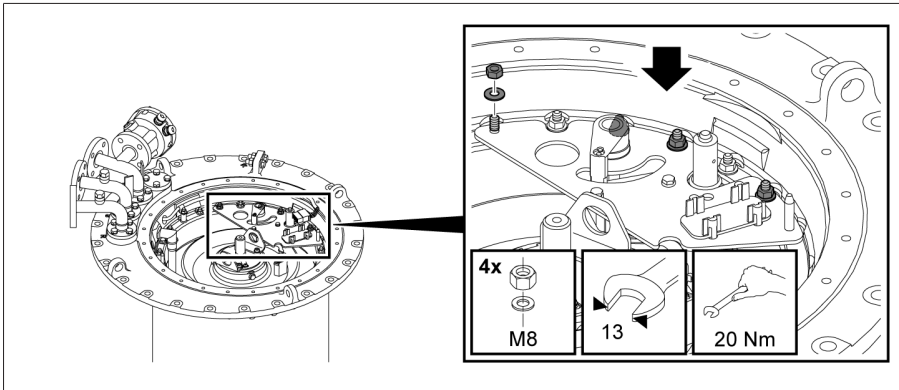
تصویر 50: صفحه نصب به همراه دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت

2. بررسی کنید که درایو شفت درست روی فیش اتصال نشسته باشد.



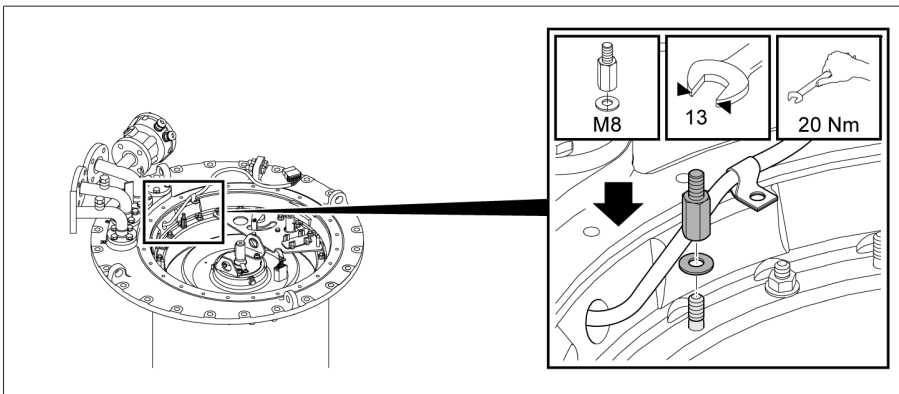
تصویر 51: درایو شفت و فیش اتصال

3. وصل کردن صفحه نصب



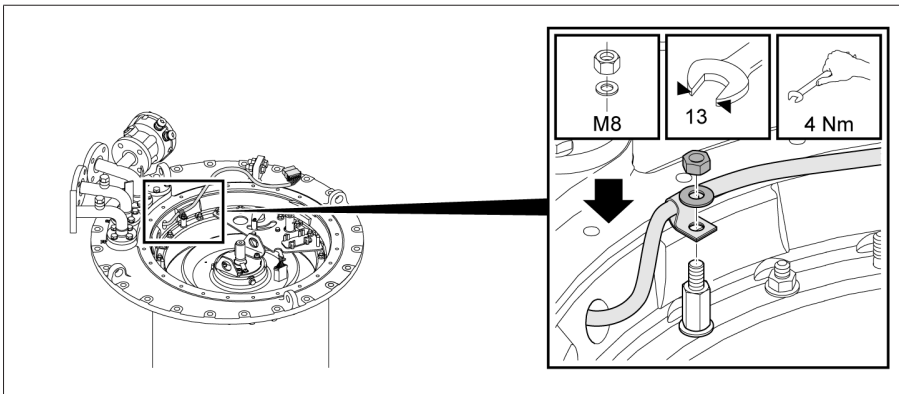
تصویر 52: صفحه نصب

4. بولت جدا کننده را برای محکم کردن سیم دستگاه کنترل تغییر تپ متصل کنید.



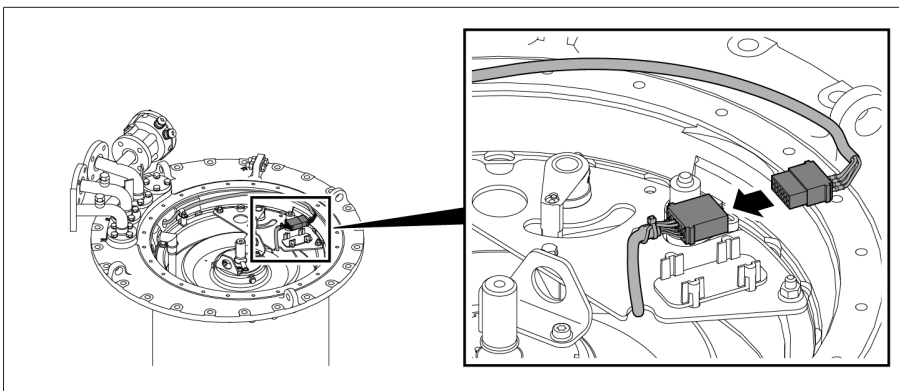
تصویر 53: بولت جدا کننده

5. سیم دستگاه کنترل تغییر تپ را روی بولت جدا کننده محکم کنید.



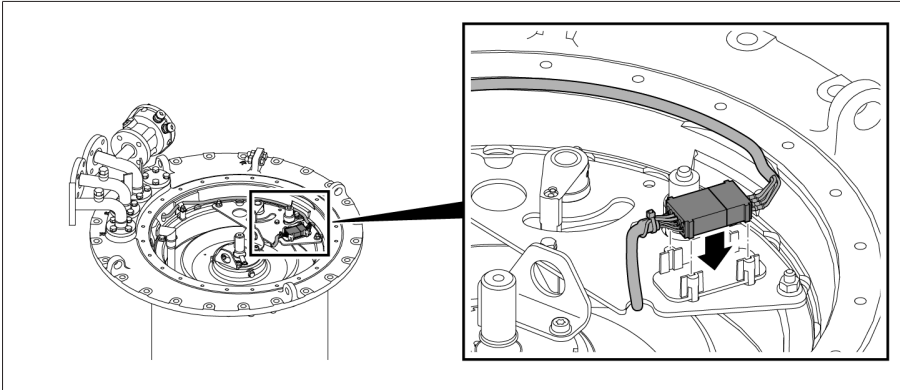
تصویر 54: بولت جدا کننده

6. فیش اتصال را از محلی بیرون از پایه آن وصل کنید.



تصویر 55: فیش اتصال

7. فیش اتصال را در پایه وارد کنید.



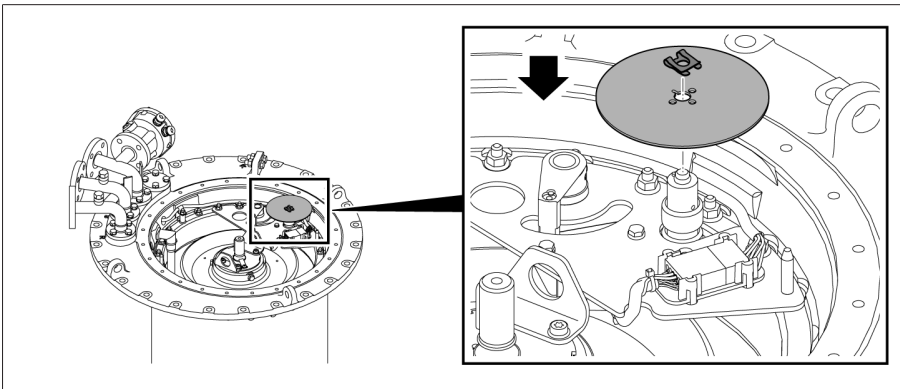
تصویر 56: فیش اتصال درون پایه

5.2.1.2.3.4 جاگذاری صفحه نشانگر وضعیت تپ

بهباطر وجود پین کولپینگ، صفحه نشانگر وضعیت تپ را فقط هنگامی میتوان نصب کرد که در موقعیت درست باشد.



< صفحه نشانگر وضعیت تپ را روی نشانگر درایو شفت بگذارید، گیره فنری را تا انتهای شفت بلغزانید.



تصویر 57: صفحه نشانگر وضعیت تپ

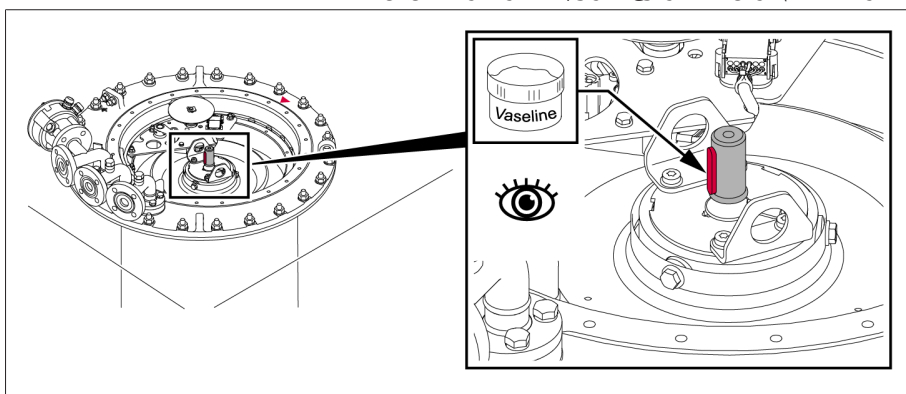
5.2.1.2.3.5 محکم کردن سرپوش تپ چنجر تحت بار

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار! نبود ارینگ یا آسیب دیدن آن و نیز سطوح آبندی کتیف باعث نشت مایع عایقندی و در نتیجه آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود.

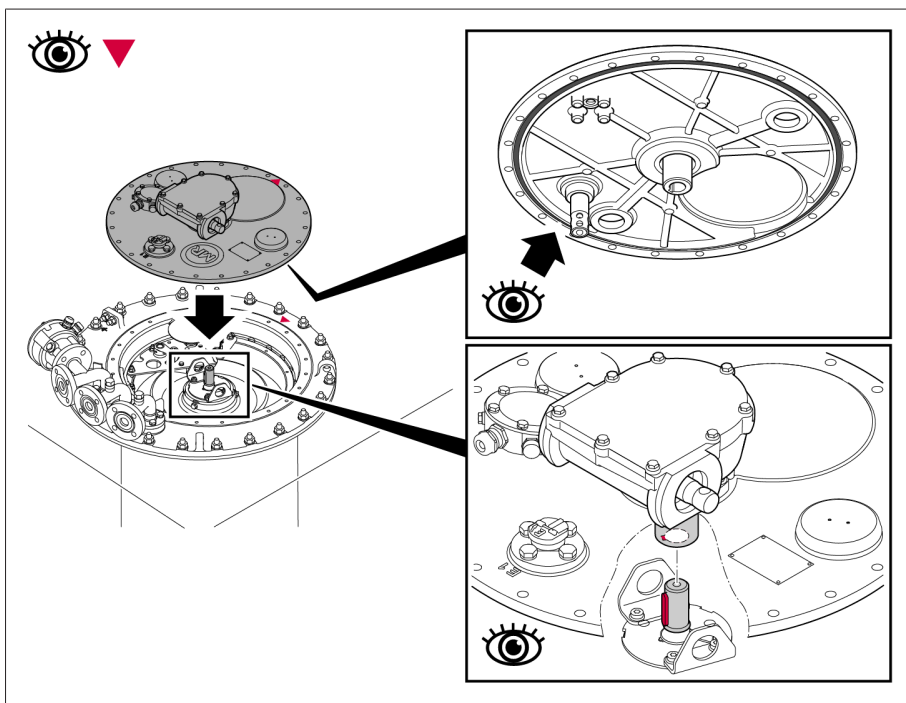
- < مطمئن شوید ارینگ بدون تاب برداشتن درب سرپوش تپ چنجر تحت بار قرار گرفته باشد.
- < مطمئن شوید ارینگ هنگام نصب سرپوش آسیب نبیند.
- < مطمئن شوید سطوح آبندی روی سرپوش تپ چنجر تحت بار و سر تپ چنجر تحت بار تمیز باشند.

1. بررسی کنید که 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.



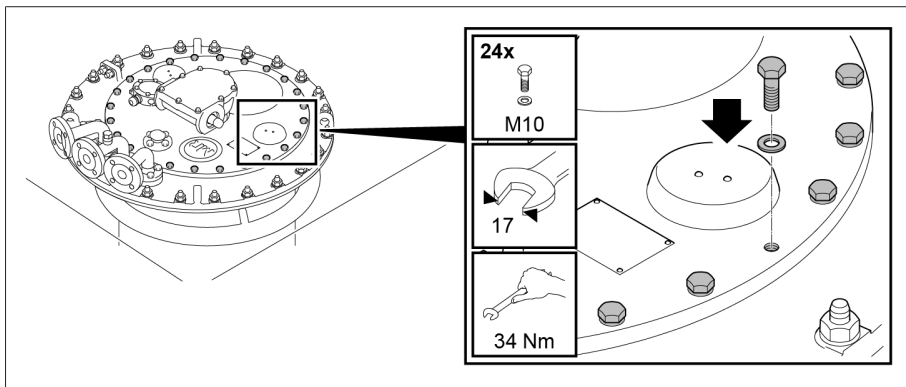
تصویر 58: کلید از نوع فدر

2. 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 59: سرپوش تپ چنجر تحت بار با ارینگ

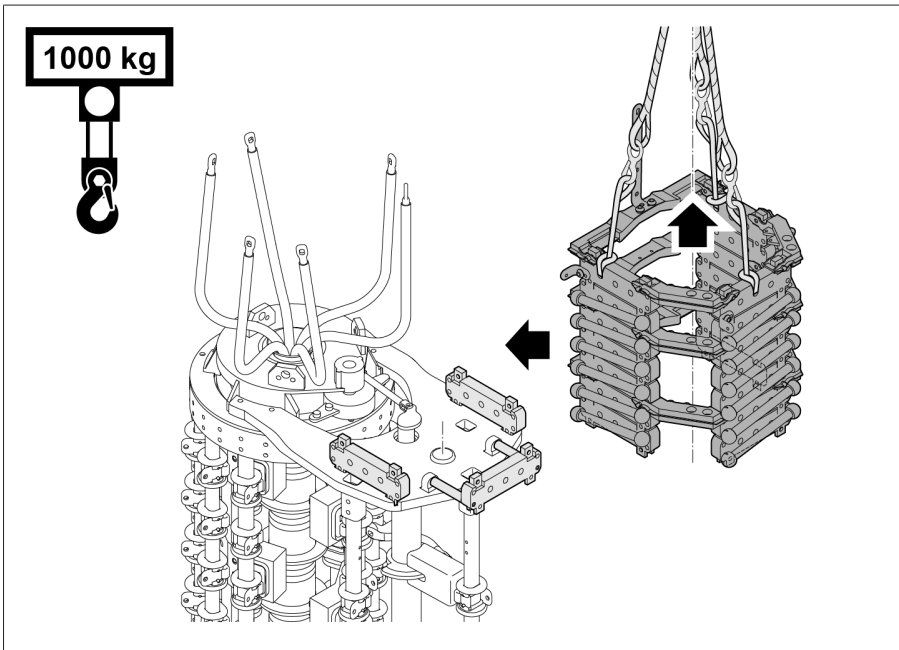
3. سرپوش تپ چنجر تحت بار را روی سر تپ چنجر تحت بار پیچ کنید.



تصویر 60: سرپوش تپ چنجر تحت بار

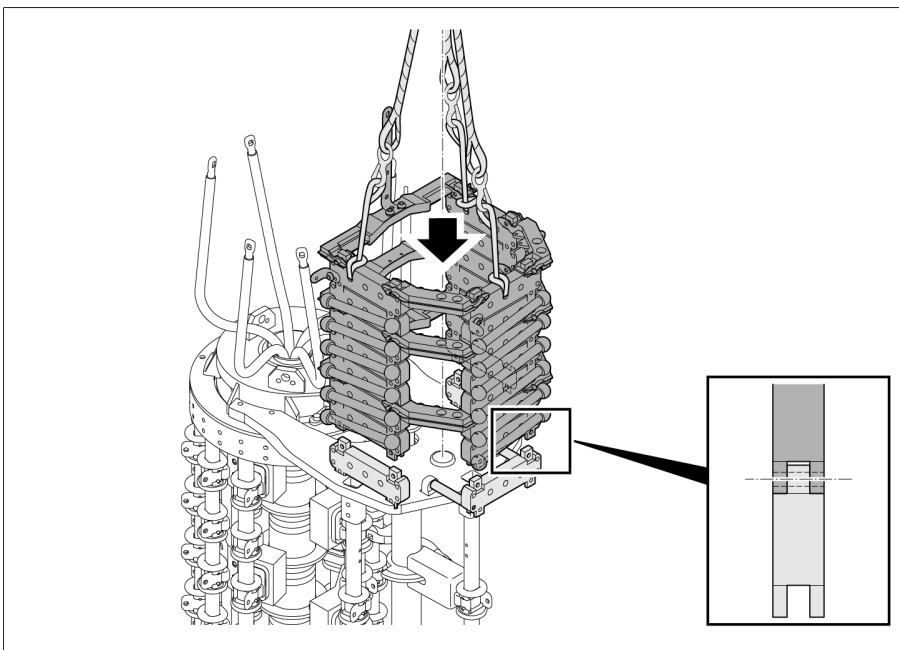
5.2.1.3 محکم کردن واحد اتصال پتانسیل روی تپ سلکتور

1. واحد اتصال پتانسیل را با تسمه های بالابر از پیش نصبشده بلند کنید و بالای چنج اور سلکتور قرار دهید.



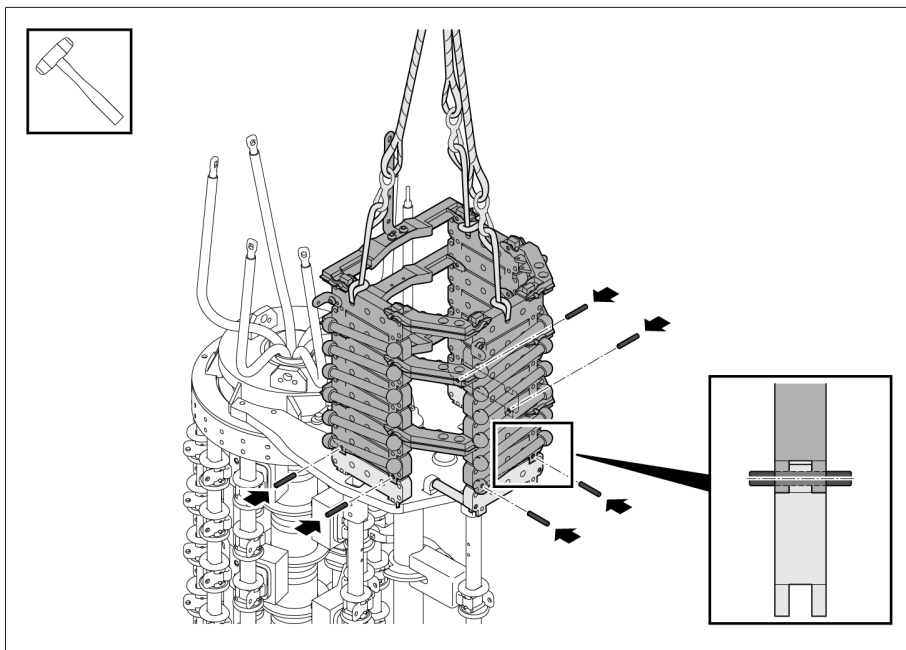
تصویر 61: بلند کردن واحد اتصال پتانسیل

2. واحد اتصال پتانسیل را به آرامی تا روی محفظه از پیش نصبشده روی چنج اور سلکتور پایین بیاورید تا پیچهای روی حاملها با حفره های روی واحد اتصال پتانسیل درگیر شوند و سوراخهای ایجادشده روی حاملها و واحد اتصال پتانسیل تراز شوند.



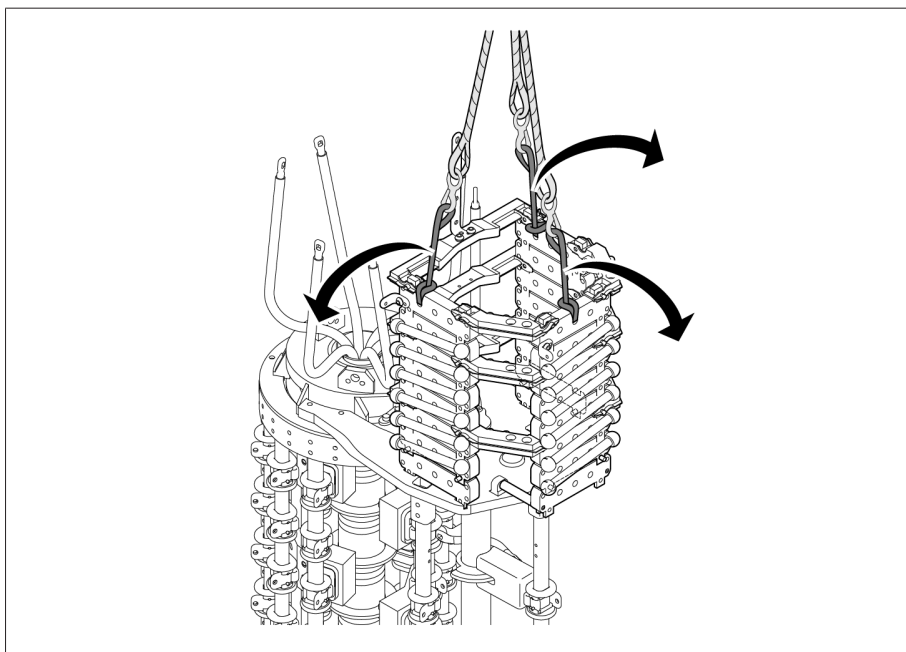
تصویر 62: پایین آوردن واحد اتصال پتانسیل

3. پینهای قفلکننده ارائهشده را با احتیاط از خارج به داخل برانید تا جایی که در مرکز قرار بگیرند.



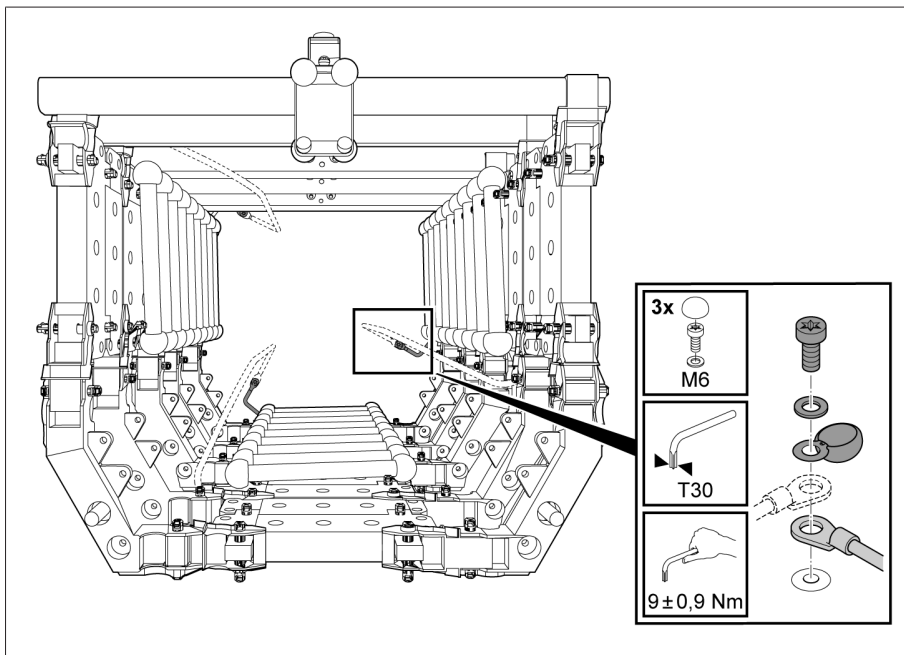
تصویر 63: محکم کردن واحد اتصال پتانسیل

4. تسمه‌های بالابر را از واحد اتصال پتانسیل جدا کنید.



تصویر 64: برداشتن تسمه‌های بالابر

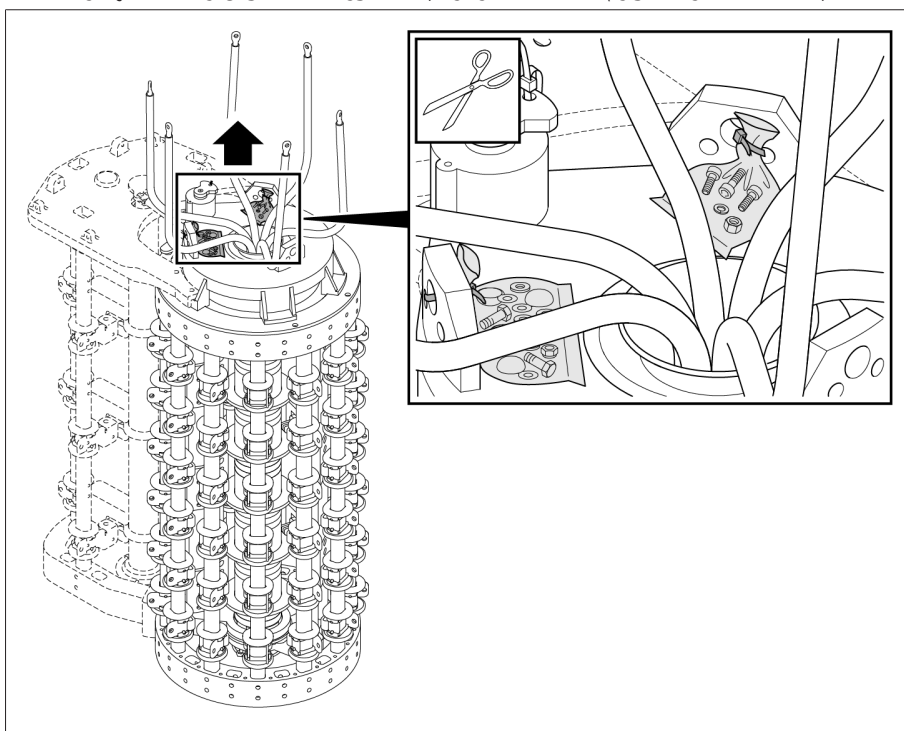
5. فقط برای نمونه بدون کلید پتانسیلی، ۳ یا ۶ سیم اتصال پتانسیل روی چنج اور سلکتور وصل کنید. در پوشهای اسکرینینگ را در طی این فرایند وصل کنید. لوازم محکم کردن و در پوشهای اسکرینینگ همراه محموله عرضه میشوند.



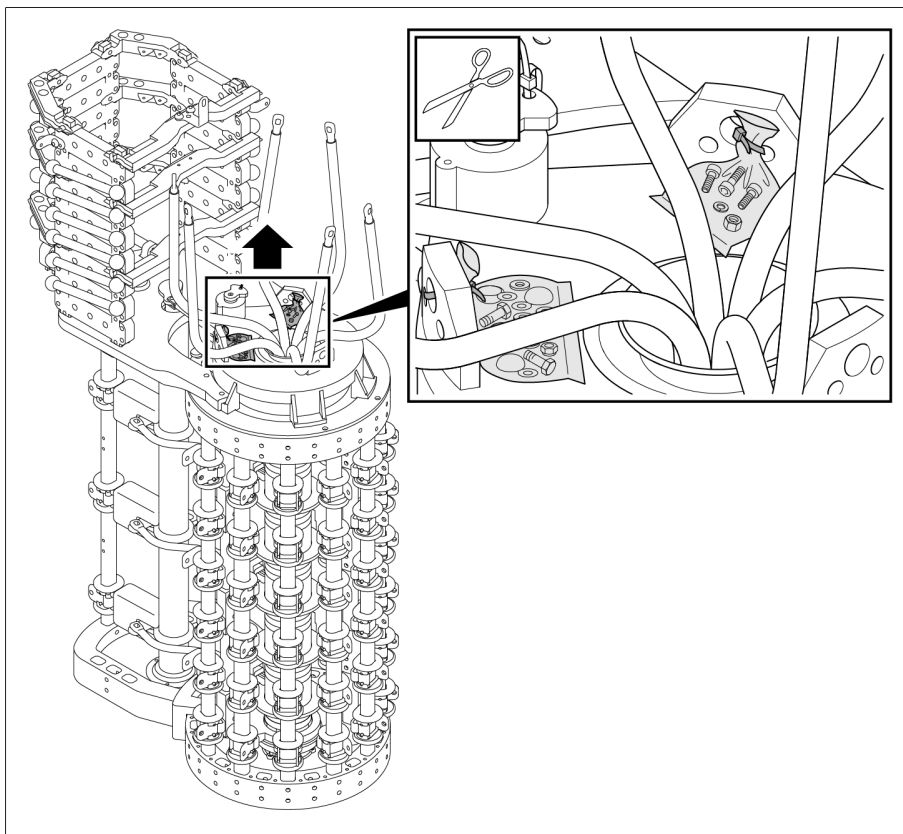
تصویر 65: سیمهای اتصال پتانسیل

5.2.1.4 محکم کردن جای سلکتور به محفظه روغن دایورتور سوئیچ

1. **⚠ احتیاط!** اگر تپ سلکتور موقعیت تثبیتشده نداشته باشد ممکن است دچار لغزش شود و پایین بیفتد و منجر به جراحت یا آسیب به اموال شود. تپ سلکتور را همراه با پالت حملونقل روی یک سطح هموار قرار دهید و آن را در موقعیت خود محکم کنید تا نیفتد.
2. لوازم بستهبندی قرمز رنگ و لوازم حملونقل را از تپ سلکتور جدا کنید. فقط نگهدارندههای قرمز رنگ را (در صورت وجود) پس از اینکه تپ سلکتور روی محفظه روغن دایورتور سوئیچ محکم شد، بردارید.
3. کیسه پلاستیکی همراه با لوازم محکمکننده را از تپ سلکتور جدا کنید و آن را آماده نگهدارید.

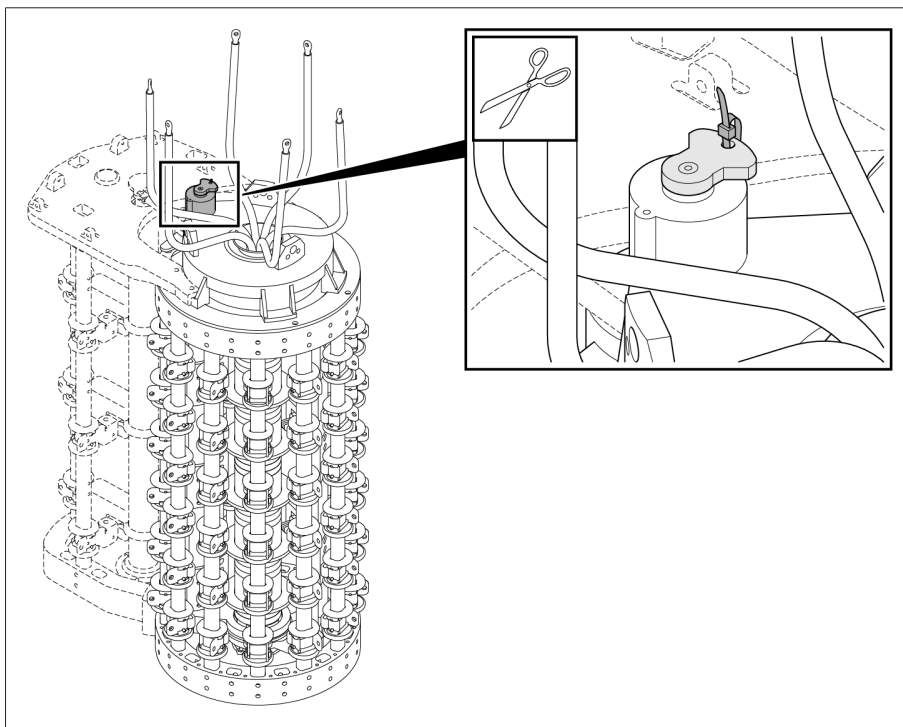


تصویر 66: کیسه پلاستیکی با لوازم محکمکننده

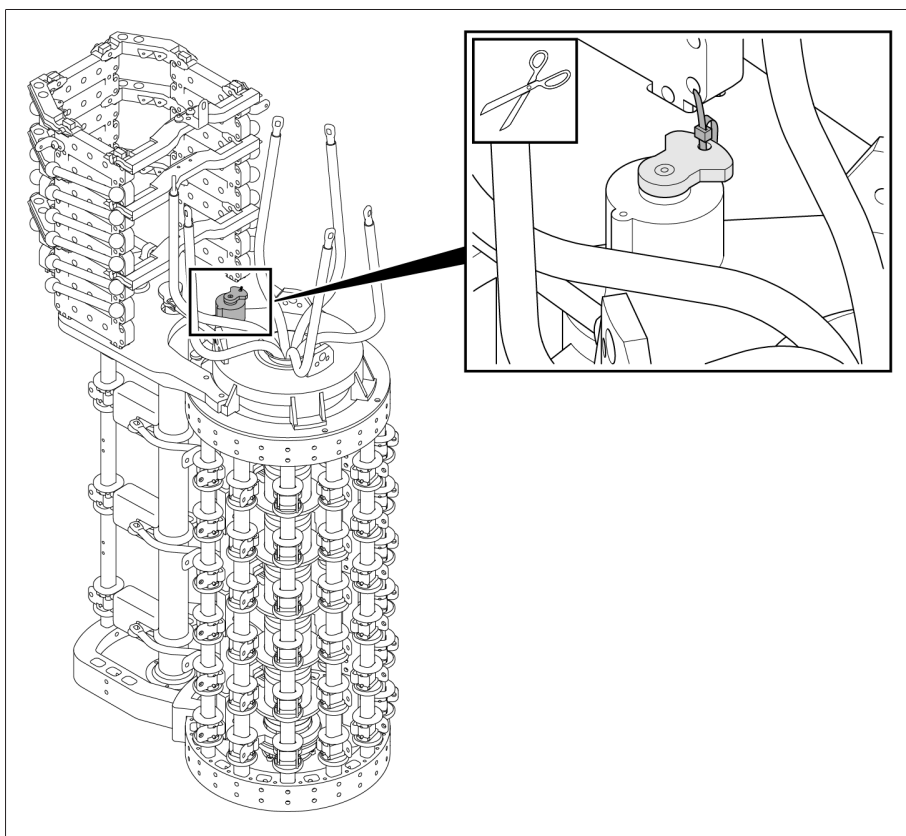


تصویر 67: کیسه پلاستیکی با لوازم محکمکننده

4. نوار مسدودکننده را از کویلینگ تپ سلکتور جدا کنید. وقتی نوار مسدودکننده جدا شد، کویلینگ تپ سلکتور دیگر نباید چرخانده شود.



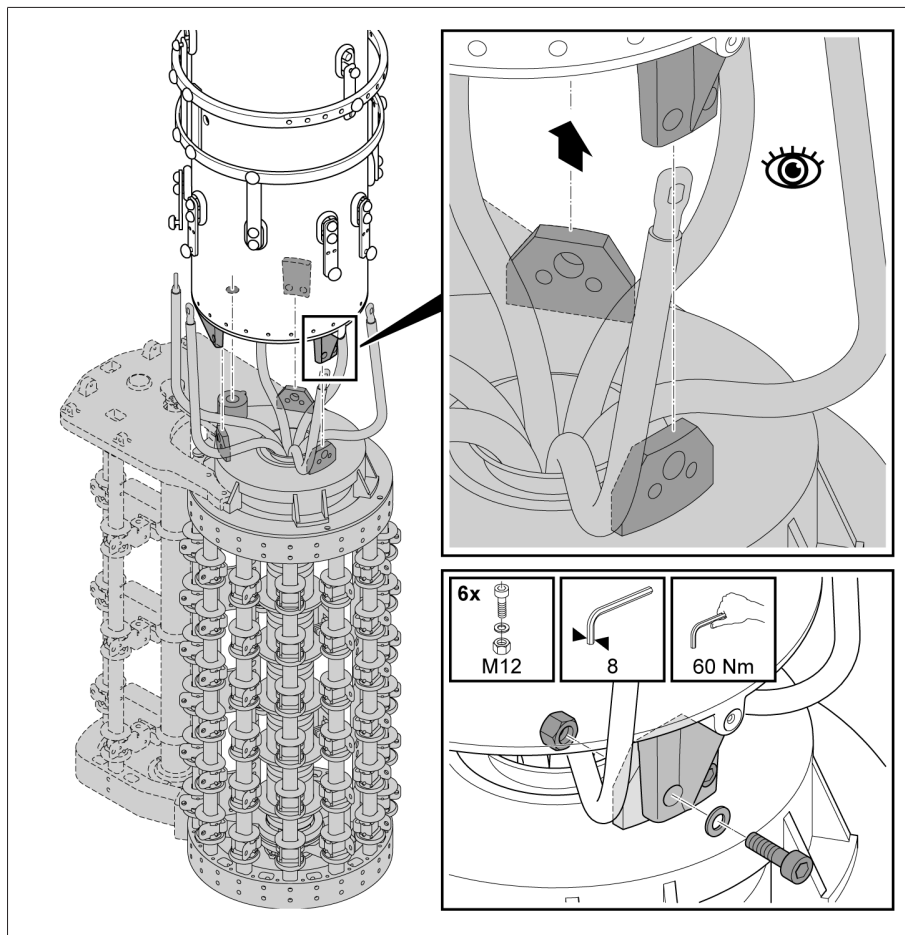
تصویر 68: کویلینگ تپ سلکتور با نوار مسدودکننده



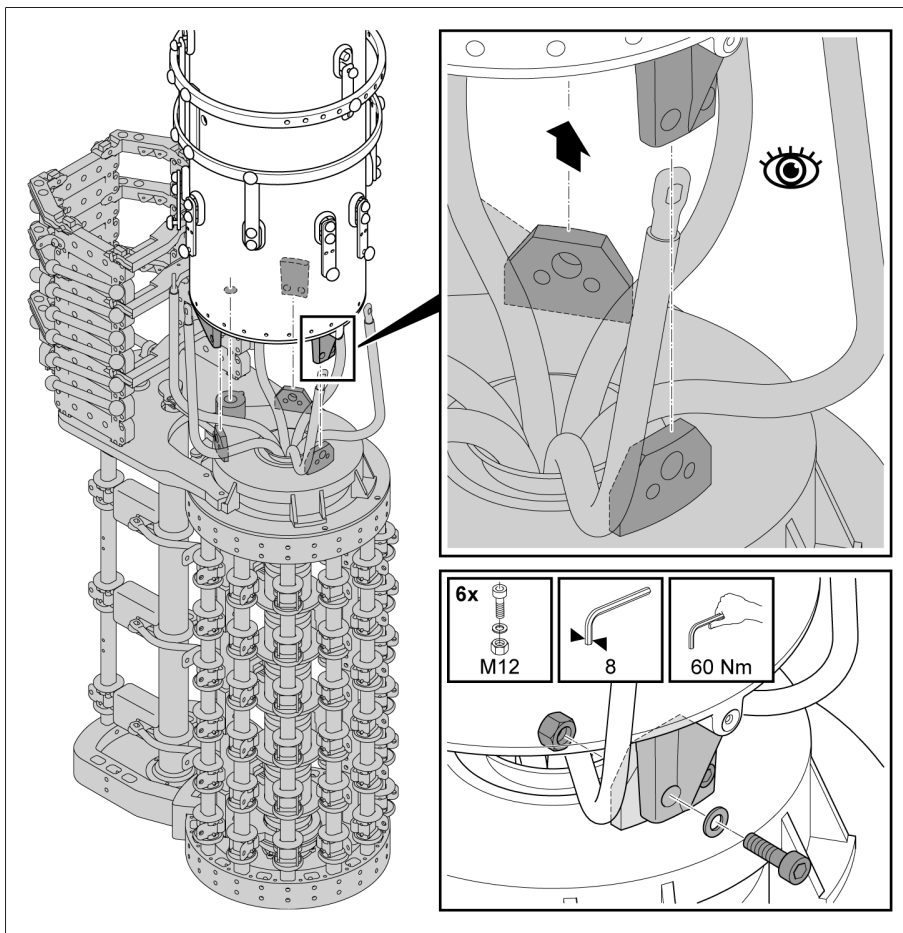
تصویر 69: کولپینگ تپ سلکتور یا نوار مسدودکننده

5. تپ سلکتور را روی دستگاه بالای قرار دهید. وزن تپ سلکتور حداکثر 420 کیلوگرم است.
6. **توجه!** بلند کردن تپ سلکتور بدون احتیاط کافی میتواند منجر به برخورد میان تپ سلکتور و محفظه روغن دایورتر سوئیچ و آسیب دیدن آنها شود. تپ سلکتور زیر محفظه روغن دایورتر سوئیچ را با دقت بلند کنید و مطمئن شوید که وقتی تپ سلکتور را روی محفظه روغن دایورتر سوئیچ بلند میکنید، سیمهای اتصال تپ سلکتور و دستگاه اتصال پتانسیل (در صورت نصب) آزاد باشند و با محفظه روغن تماس نداشته باشند.
7. موقعیت قطعات کولپینگ و نقاط اتصال روی محفظه روغن دایورتر سوئیچ و تپ سلکتور را نسبت به یکدیگر تراز کنید. موقعیت صحیح دو قطعه کولپینگ در نقشه‌های تنظیم ارائه‌شده نشان داده شده است.

8. تپ سلکتور را روی محفظه روغن دایورتر سوئیچ پیچ کنید.

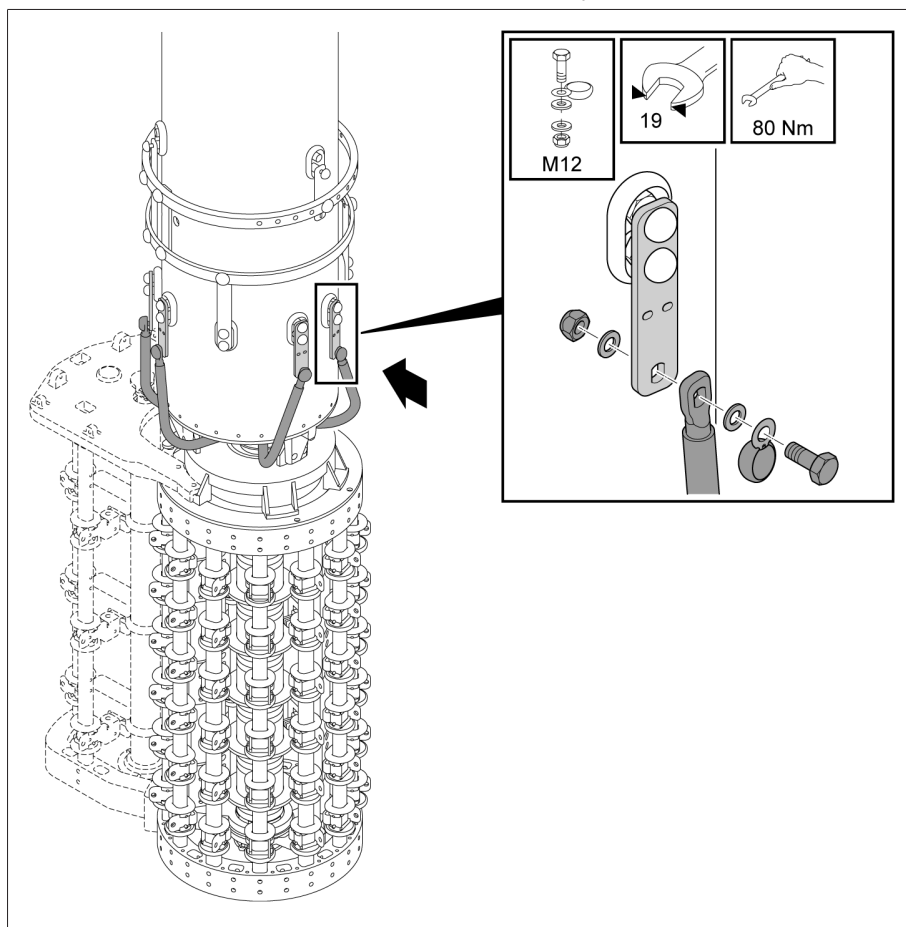


تصویر 70: پیچ کردن تپ سلکتور روی محفظه روغن دایورتر سوئیچ

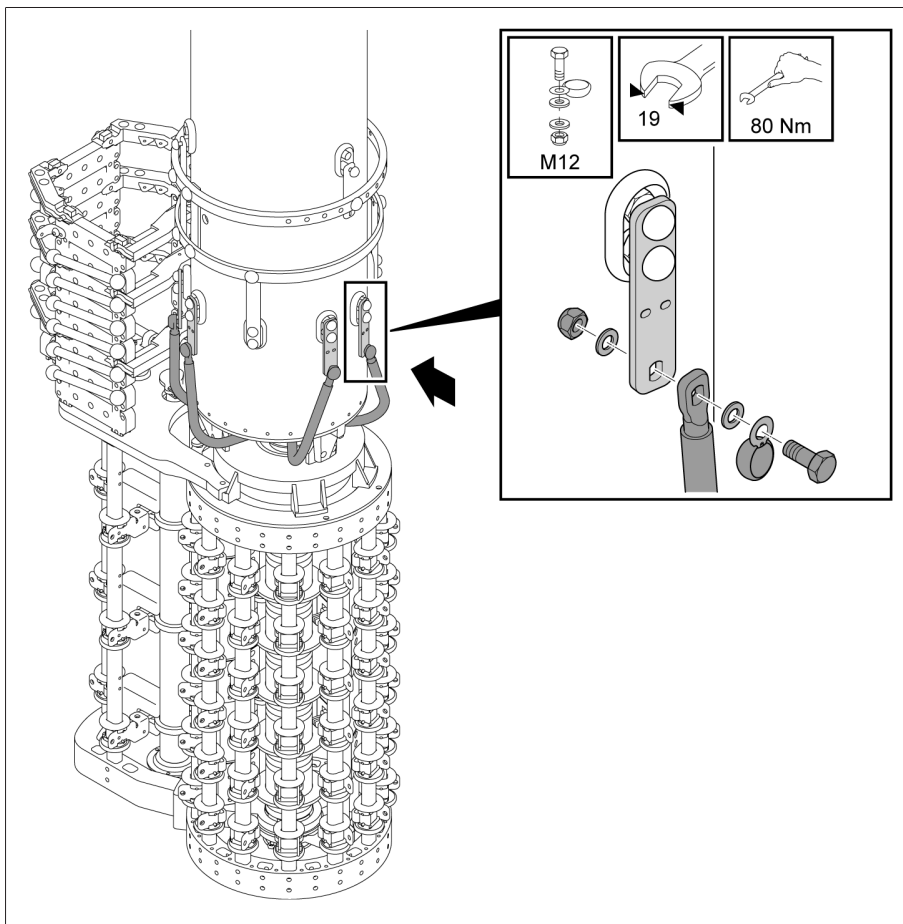


تصویر 71: پیچ کردن تپ سلکتور روی محفظه روغن دایورتر سوئیچ

9. **توجه!** گشتاورهای نادرست سفت کردن و محکم بستن پیچهای اتصال باعث آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشوند. سیمهای اتصال تپ سلکتور را با احتیاط به قطعه اتصال پیچ کنید. گشتاور مشخصشده برای محکم کردن را رعایت کنید، پیچهای اتصال را محکم کنید و درپوشهای اسکرینینگ موجود را روی سر پیچها چفت کنید.

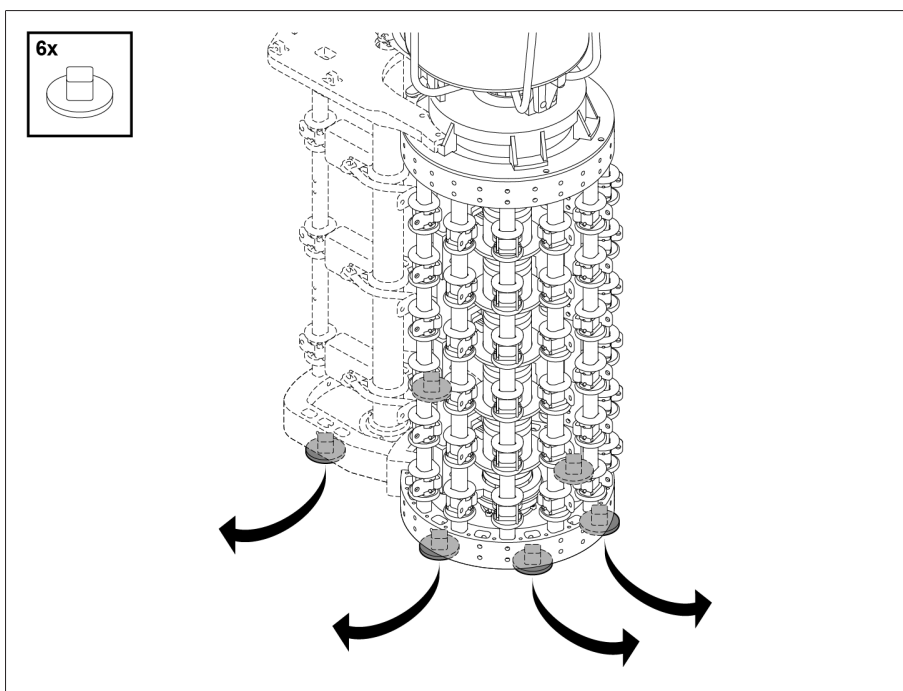


تصویر 72: سیمهای اتصال تپ سلکتور



تصویر 73: سیمهای اتصال تپ سلکتور

10 نگهدارندهای قرمز روی پایه تپ سلکتور (در صورت وجود) را بردارید.

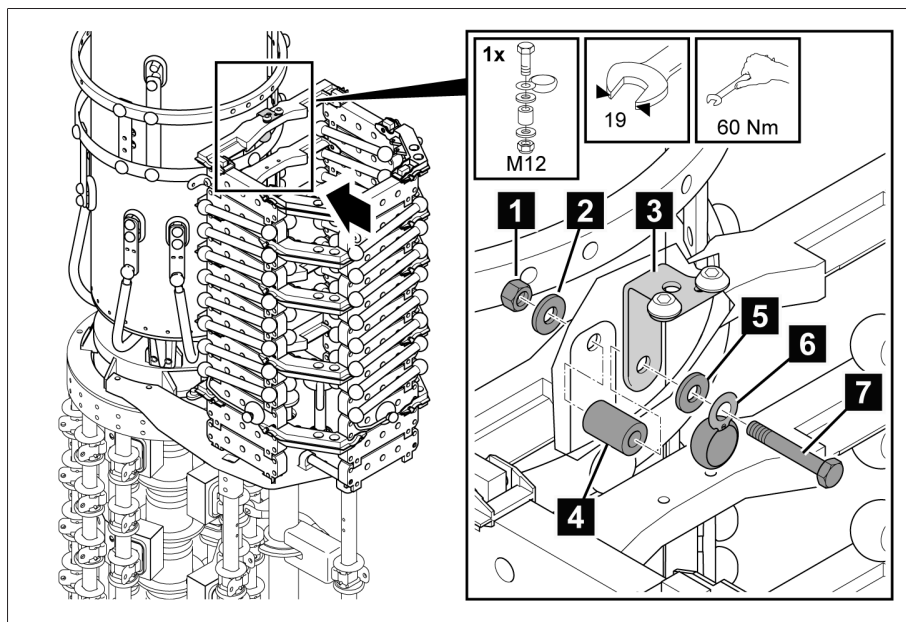


تصویر 74: نگهدارندها

5.2.1.5 محکم کردن واحد اتصال پتانسیل به محفظه روغن دایورتر سوئیچ

اگر واحد اتصال پتانسیل دارای پایه نصب باشد، فقط باید واحد اتصال پتانسیل را روی محفظه روغن دایورتر سوئیچ محکم کنید.

دستگاه اتصال پتانسیل را روی رینگ اتکا محفظه روغن دایورتر سوئیچ پیچ کنید.



تصویر 75: محکم کردن دستگاه اتصال پتانسیل

1	مهره	2	واشر
3	پایه نصب	4	مفصل فاصلهگذار
5	واشر فنری	6	درپوش اسکرینینگ
7	پیچ		

5.2.2 وصل کردن سیمپیچ تنظیم و سیم اتصال جریان خروجی تپ چنجر تحت بار

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

سیمهای اتصالی که بار مکانیکی به تپ چنجر تحت بار وارد کنند به تپ چنجر تحت بار آسیب می‌رسانند.

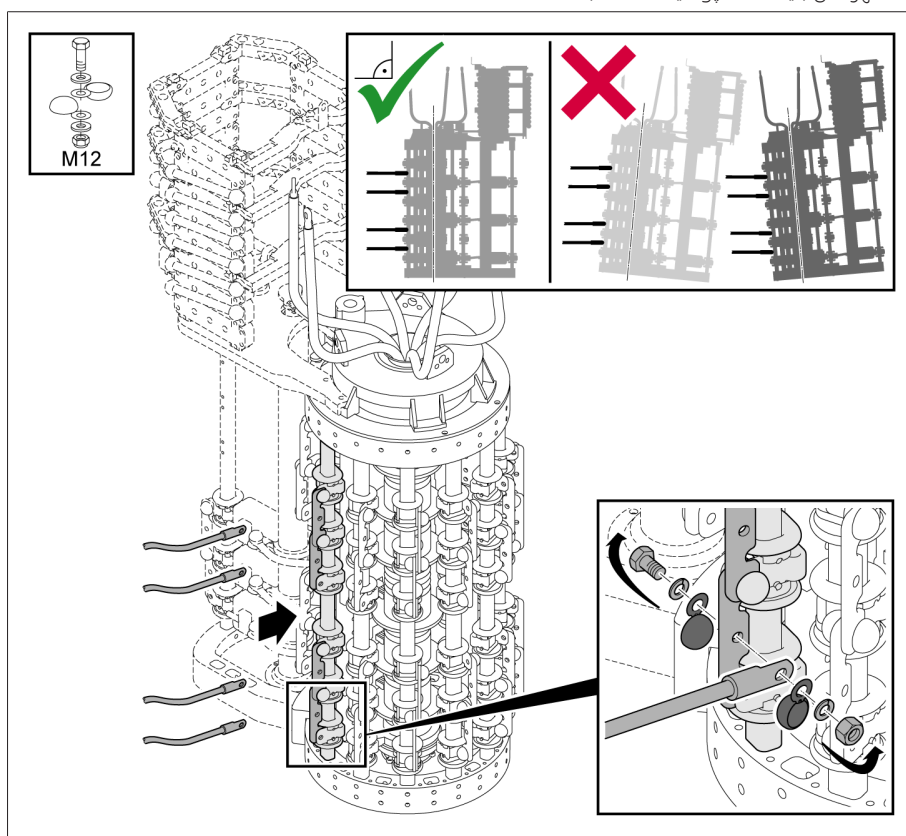
- < اتصالها را با دقت برقرار کنید.
- < کنتاکتهای اتصال را نییچانید.
- < سیمهای اتصال را بدون اینکه تاب بردارد یا تغییر شکل دهد وصل کنید.
- < در صورت نیاز، برای سیمهای اتصال از خم انبساط استفاده کنید.
- < درپوشهای اسکرینینگ ارائهشده را به اتصالات پیچی وصل کنید.

سیمپیچ تنظیم و اتصال خروجی تپ چنجر تحت بار باید مطابق با دیاگرام اتصالات گنجاندهشده در محموله متصل شوند.

5.2.2.1 کنتاکتهای اتصال تپ سلکتور

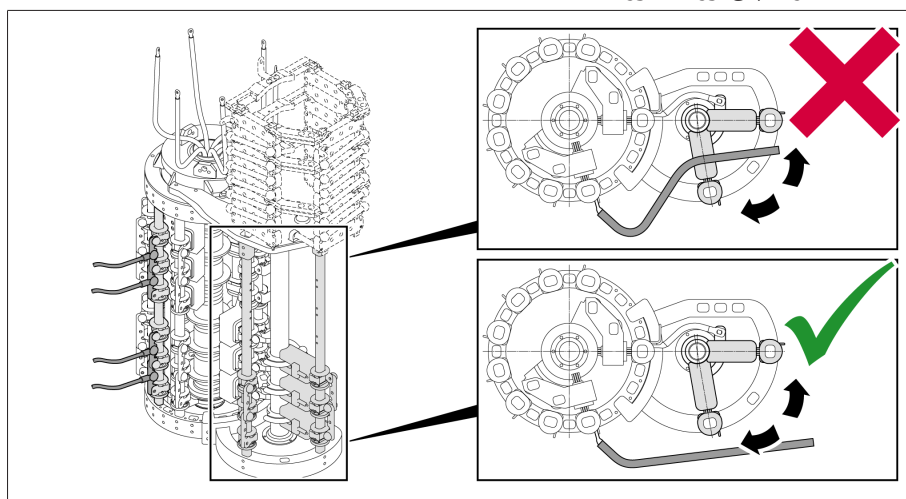
1. سیمهای اتصال سیمپیچ تنظیم را همانطور که در دیاگرام اتصالات ارائهشده مشخص شده است، با کابل شوها و پیچهای M12 محکم کنید (کابل شوها و لوازم محکمکننده در محموله عرضه نشدهاند). سوراخهای عبوری کنتاکتهای اتصال بهطور استاندارد افقی هستند.
2. برای اطمینان از اینکه هیچیک از اتصالات پیچی شل نمیشوند یا جوش نمیخورند، اقدامات مناسب را انجام دهید (از قبیل استفاده از واشرهای مهارکننده). درپوشهای اسکرینینگ را بهشکلی که در تصویر نشان داده شده وصل کنید.

3. درپوشهای اسکرینینگ را ببندید و مطمئن شوید در جای خود نشسته باشند. سر پیچ و مهره آن باید کاملاً پوشیده شده باشد.



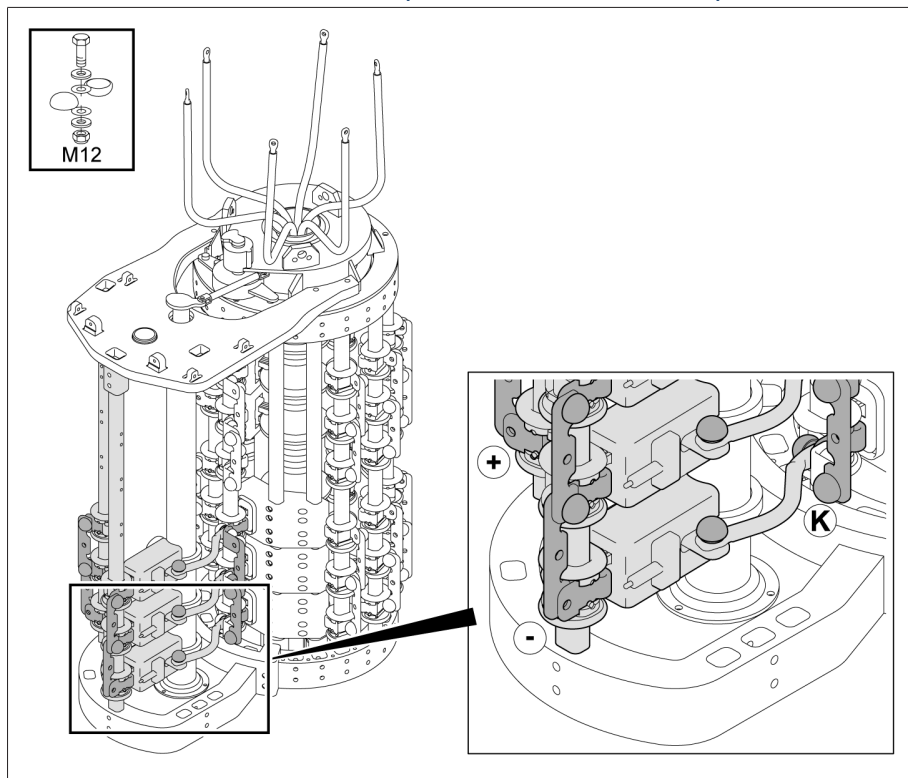
تصویر 76: کنتاکتهای اتصال تپ سلکتور

توجه! مسدود کردن چنج اور سلکتور منجر به آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود. سیمهای اتصال سیمپیچ تنظیم در محدوده چنج اور سلکتور باید طوری مسیر داده شوند که در فاصله کافی از قطعات متحرک چنج اور سلکتور باشند.



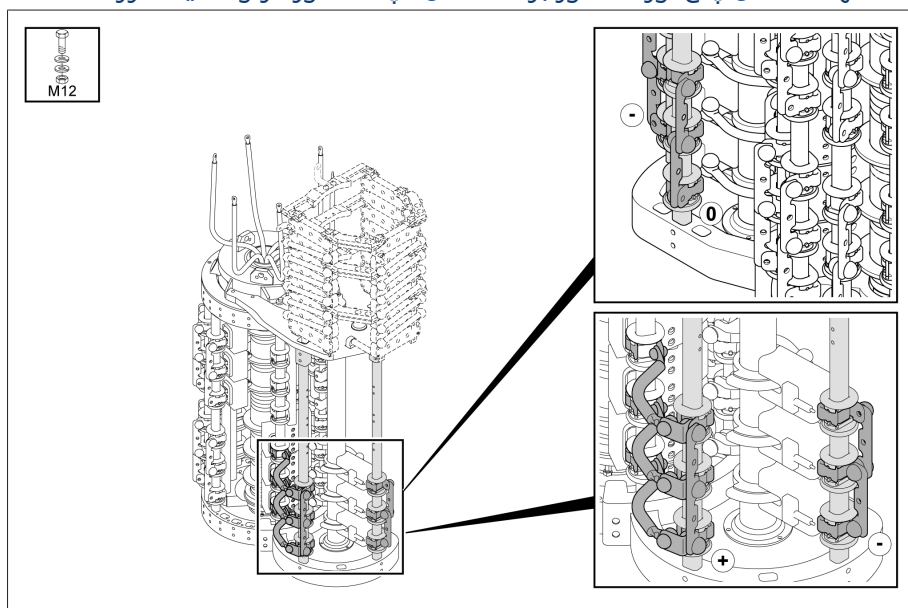
تصویر 77: گاید سیم

5.2.2.2 کنتاکتهای اتصال پنج اور سلکتور برای اتصال پنج اور سلکتور معکوس



تصویر 78: کنتاکتهای اتصال پنج اور سلکتور برای اتصال پنج اور سلکتور معکوس

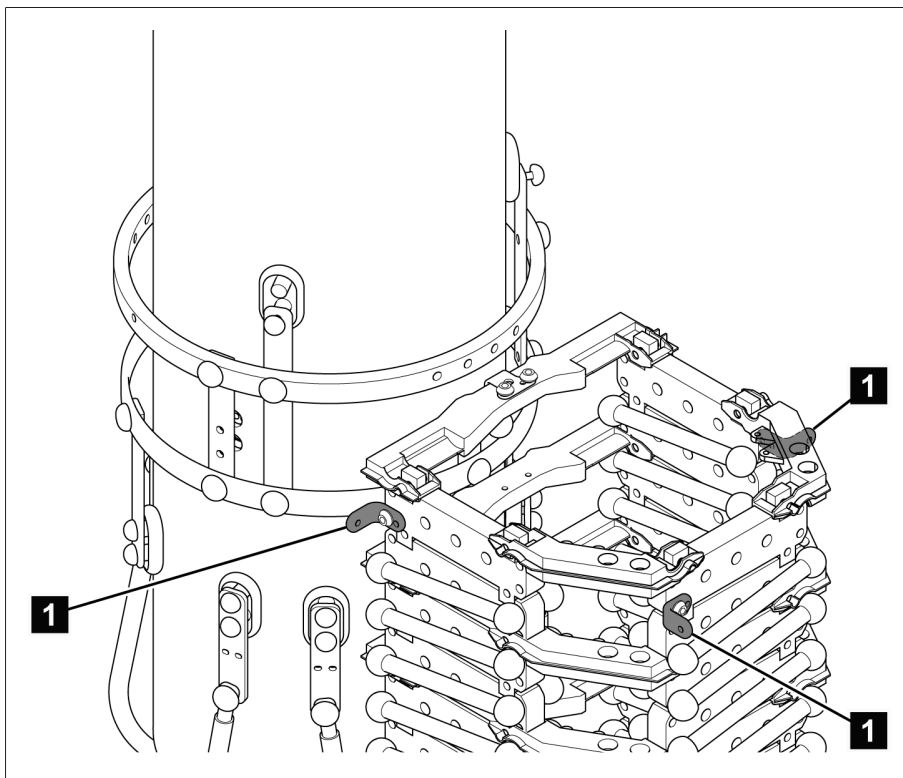
5.2.2.3 کنتاکتهای اتصال پنج اور سلکتور برای اتصال تپ سلکتور در وضعیت کرز



تصویر 79: کنتاکتهای اتصال پنج اور سلکتور برای اتصال تپ سلکتور در وضعیت کرز

5.2.2.4 وصل کردن واحد اتصال پتانسیل

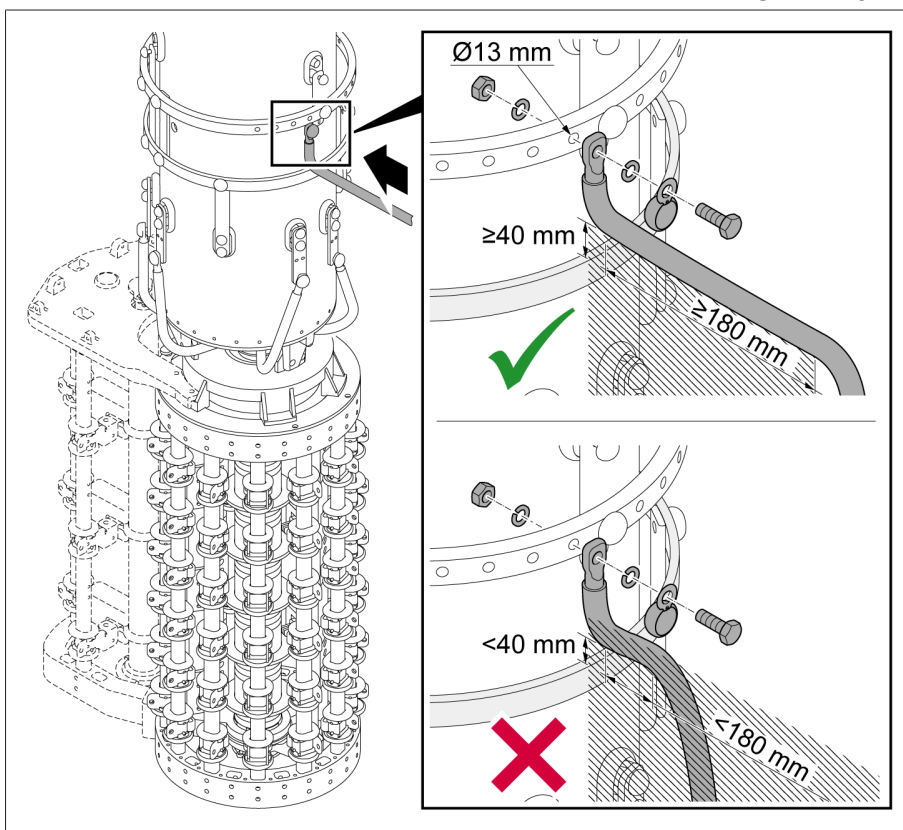
< با استفاده از کابل شوها و پیچهای M8 همانطور که در دیاگرام اتصالات ارائهشده مشخص شده است، سیمها را به اتصالات راستگوشه **1** روی واحد اتصال پتانسیل محکم کنید (کابل شوها و لوازم محکمکننده هنگام تحویل محموله عرضه نشدهاند). مطمئن شوید که سیمها به واحد اتصال پتانسیل بار مکانیکی وارد نمیکند.



تصویر 80: اتصال راستگوشه

5.2.2.5 وصل کردن سیم اتصال جریان خروجی تپ چنجر تحت بار

1. **توجه!** توزیع نامتقارن جریان و اضافه بار تماس میتواند به تپ چنجر تحت بار آسیب برساند. با استفاده از کابل شو و پیچ، سیم اتصال خروجی تپ چنجر تحت بار را به یکی از سوراخهای عبوری روی رینگ اتکا وصل کنید. حداقل فاصله 40 میلیمتری و در صورت استفاده از تپ چنجر تحت بار VRL I 3201، فاصله 180 میلیمتری را رعایت کنید. کابل شو و لوازم محکم کردن همراه محموله عرضه نمیشوند.



تصویر 81: رینگ اتکای روی محفظه روغن دایورتر سونیج

2. برای اطمینان از اینکه اتصال پیچی شل نشود یا جوش نخورد، اقدامات مناسب را انجام دهید (مثلاً از واشرهای مهارکننده استفاده کنید). درپوشهای اسکریپینگ را به شکلی که در تصویر نشان داده شده وصل کنید.
3. درپوشهای اسکریپینگ را ببندید و مطمئن شوید درست در جای خود نشسته باشند. سر پیچ و مهره آن باید کاملاً پوشیده شده باشد.

5.2.3 انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پیش از خشک کردن

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

- آسیب به تپ چنجر تحت بار به دلیل انجام نادرست تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور.
- < بیش از ۲۵۰ عملیات تغییر تپ روی تپ چنجر تحت بار انجام ندهید. اگر بیش از ۲۵۰ عملیات تغییر تپ قرار است انجام شود، محفظه روغن را کاملاً با مایع عایق پر کنید و سطوح لغزنده کنتاکتهای روی تپ سلکتور و جعبه دنده سلکتور را با مایع عایق روانکاری کنید.
 - < موقعیت عملکرد تپ چنجر تحت بار را فقط از طریق گیربکس بالایی به موقعیت عملکرد دیگری عوض کنید. برای نمونه، میتوانید برای این کار از یک لوله کوتاه (به قطر ۲۵ میلیمتر) دارای کولپینگ بولت پیچشده (به قطر ۱۲ میلیمتر) و یک چرخنده یا هندل دستی استفاده کنید. هنگام استفاده از دریل، از حداکثر سرعت ۲۵۰ دور در دقیقه تجاوز نکنید.
 - < همیشه وضعیت موقعیت عملکرد را از دریچه بازدید واقع در سرپوش تپ چنجر تحت بار بررسی کنید. هرگز از موقعیتهای انتهایی که در دیاگرام اتصالات عرضه شده هنگام تحویل محموله نشان داده شده است، خارج نشوید.
 - < برای کاربردهای چندستونه با درایو مشترک، تمام سرهای تپ چنجرهای تحت بار را با استفاده از قطعات درایو شفت افقی به همدیگر وصل کنید.

هنگام به کار انداختن چنجر اور سلکتور گشتاور بالاتری نیاز است.

1. موقعیت عملکرد تپ چنجر تحت بار را روی موقعیت دلخواه تنظیم کنید. صدای عملیات دایورتر سوئیچ را میتوان بهطور متمایز شنید.
2. **توجه!** عملیات تغییر تپ ناقص میتواند به تپ چنجر تحت بار آسیب برساند. پس از بهره‌برداری از دایورتر سوئیچ، درایو شفت گیربکس بالایی را همچنان برای ۲،۵ دور دیگر در همان جهت بچرخانید تا عملیات تغییر تپ بهدرستی تکمیل شود.
3. تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور را انجام دهید.
4. تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور را در تمام موقعیتهای عملکرد تکرار کنید.
5. تپ چنجر تحت بار را به موقعیت تنظیم سوئیچ کنید (دیاگرام اتصالات عرضه شده همراه تپ چنجر تحت بار را ببینید).

اگر تپ چنجر تحت بار باید با وجود نفت سفید در تانک ترانسفورماتور خشک شود، پس از تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور، باید پیچ تخلیه نفت سفید در محفظه روغن دایورتر سوئیچ را باز کنید. پس از خشک کردن، دایورتر سوئیچ یدکی باید برداشته شود، پیچ تخلیه نفت سفید در محفظه روغن دایورتر سوئیچ بسته شود و دایورتر سوئیچ یدکی دوباره در جای خود قرار داده شود.

5.2.4 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 = • آمپر پیش 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 4: مقدار حداکثر مجاز جریانهای اندازه‌گیر شده هنگام انجام اندازه‌گیری مقاومت مستقیم در ترانسفورماتور

5.2.5 خشک کردن تپ چنجر تحت بار در اتو کلاو

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

رطوبت در محفظه روغن دایورتر سوئیچ باعث کاهش مقاومت عایقی مایع عایق می‌شود و بدین ترتیب منجر به آسیب به تپ چنجر تحت بار می‌شود.
 < ظرف مدت ۱۰ ساعت برای خشک کردن، محفظه روغن دایورتر سوئیچ را با سرپوش تپ چنجر تحت بار محکم ببندید.

تپ چنجر تحت بار را مطابق با دستورالعمل‌های زیر خشک کنید تا از مقادیر عایقی تضمین‌شده توسط MR برای تپ چنجر تحت بار اطمینان حاصل شود.

اگر در اتوکلاو خشک می‌کنید، روشهای زیر ممکن است:

- خشک کردن در خلاء
- خشک کردن فازی

به‌جای خشک کردن تپ چنجر تحت بار در اتوکلاو، می‌توانید آن را در تانک ترانسفورماتور هم خشک کنید.

5.2.5.1 خشک کردن در خلاء در اتو کلاو

اگر پس از خشک کردن می‌خواهید تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور دیگری انجام دهید، مطابق شرح ارائه‌شده در قسمت «انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پس از خشک کردن» [بخش 5.2.8, صفحه 81] عمل کنید.

5.2.5.1.1 بردن تپ چنجر تحت بار به موقعیت تنظیم

< 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.

5.2.5.1.2 برداشتن سرپوش تپ چنجر تحت بار

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).

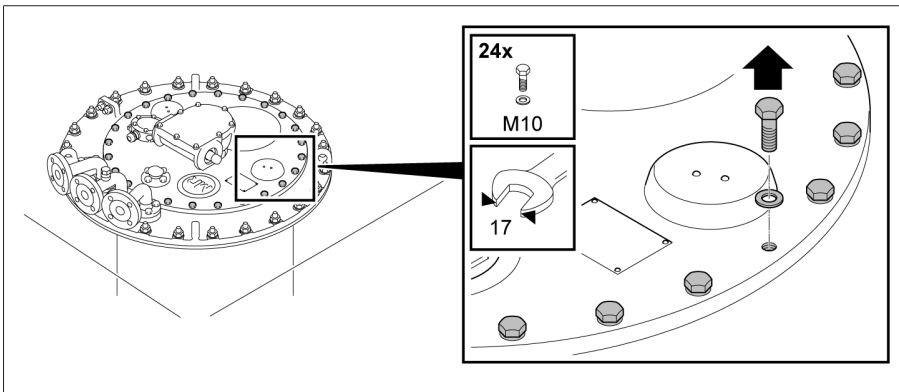
آسیب به تپ چنجر تحت بار!

توجه

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

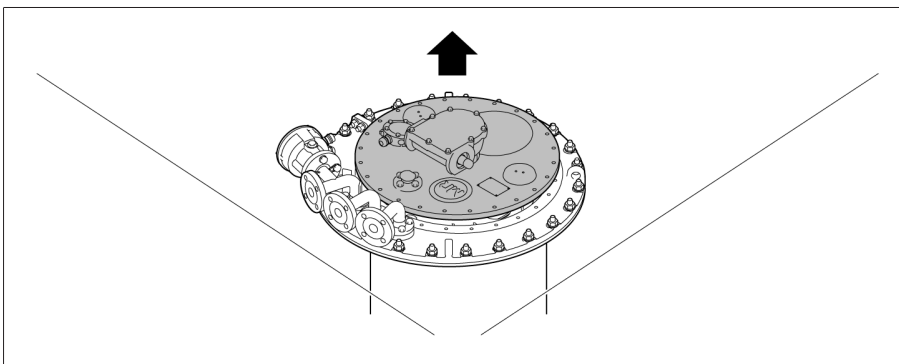
- < مطمئن شوید قطعاتی در محفظه روغن دایورتر سوئیچ نیفتد.
- < بررسی کنید همه قطعات ریز در نظر گرفته شده باشند.

1. مطمئن شوید که دریچه بازدید با درپوش کاملاً آببندی شده باشد.
2. پیچها و واشرهای سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 82: سرپوش تپ چنجر تحت بار

3. سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 83: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.2.5.1.3

توجه

خشک کردن تپ چنجر تحت بار

آسیب به سرپوش تپ چنجر تحت بار و لوازم تپ چنجر تحت بار.

هم سرپوش تپ چنجر تحت بار و هم لوازم تپ چنجر تحت بار اگر خشک شوند آسیب خواهند دید.
 < هرگز سرپوش تپ چنجر تحت بار یا لوازم جانبی زیر را خشک نکنید: دستگاه موتور درایو، درایو شفت، رله حفاظتی، رله فشاری، شیر فشار شکن، گیربکس انتهایی، حسگرهایی مانند حسگر دما و رطوبت یا حسگر فشار، فیلتر روغن.

1. در هوای فشار اتمسفر، تپ چنجر تحت بار را با افزایش دمای تقریباً ۱۰ درجه سانتیگراد بر ساعت تا سقف دمای نهایی حداکثر ۱۱۰ درجه سانتیگراد گرما دهید.
2. در هوای گردشی، تپ چنجر تحت بار را با حداکثر دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد برای مدت دستکم ۲۰ ساعت پیشخشک کنید.
3. در خلاء، تپ چنجر تحت بار را در دمای بین ۱۰۵ تا حداکثر ۱۲۵ درجه سانتیگراد برای مدت دستکم ۵۰ ساعت خشک کنید.
4. فشار باقیمانده نباید بیشتر از ۱۰^{-۳} بار باشد.

5.2.5.1.4

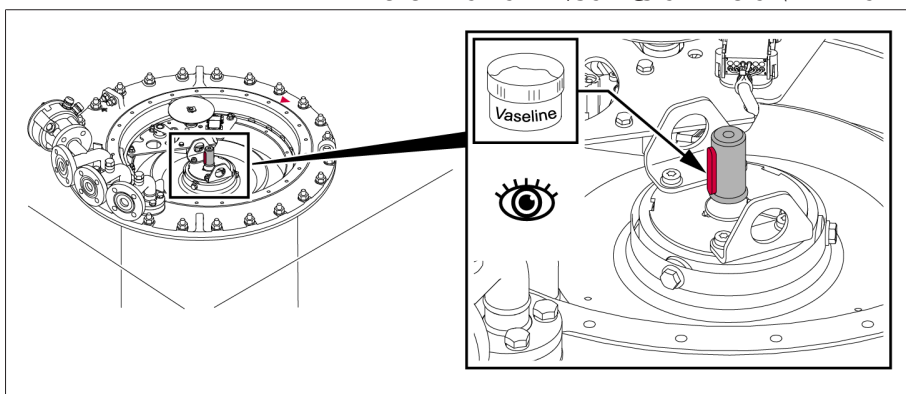
توجه

محکم کردن سرپوش تپ چنجر تحت بار

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

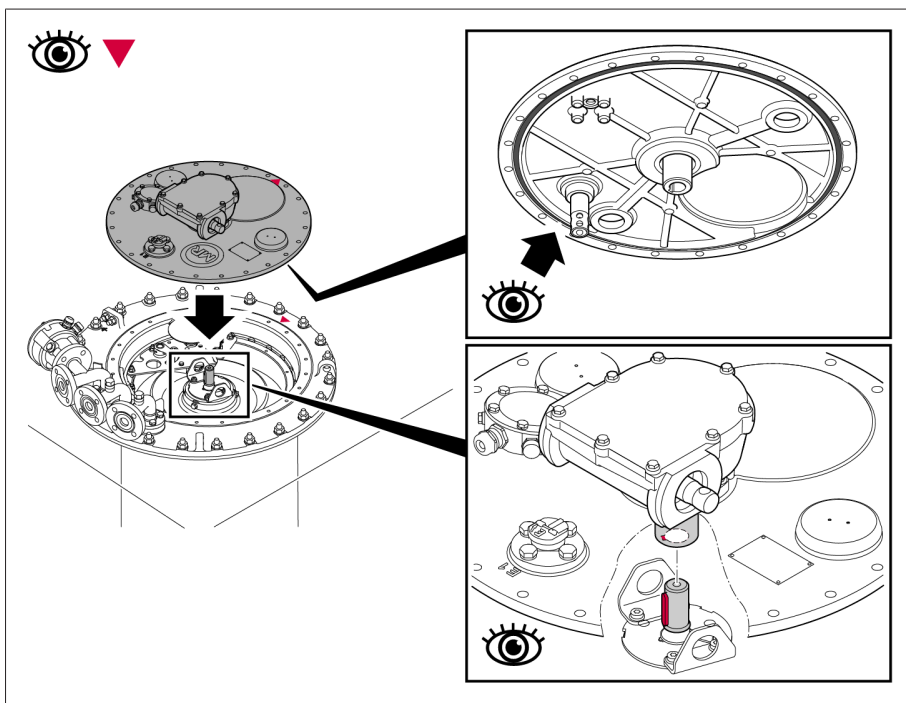
نبود آرینگ یا آسیب دیدن آن و نیز سطوح آببندی کتیف باعث نشت مایع عایقبندی و در نتیجه آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود.
 < مطمئن شوید آرینگ بدون تاب برداشتن درب سرپوش تپ چنجر تحت بار قرار گرفته باشد.
 < مطمئن شوید آرینگ هنگام نصب سرپوش آسیب نبیند.
 < مطمئن شوید سطوح آببندی روی سرپوش تپ چنجر تحت بار و سر تپ چنجر تحت بار تمیز باشند.

1. بررسی کنید که 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.



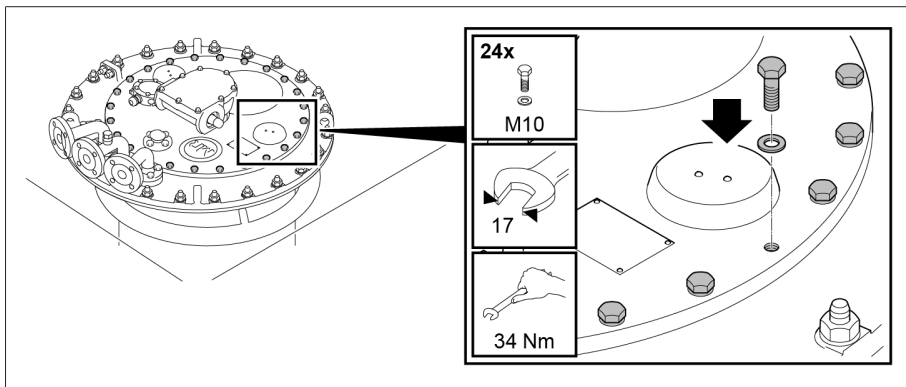
تصویر 84: کلید از نوع فدر

2. 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 85: سرپوش تپ چنجر تحت بار با ارینگ

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



تصویر 86: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.2.5.2 خشک کردن فازی در اتو کلاو

اگر پس از خشک کردن می‌خواهید تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور دیگری انجام دهید، مطابق شرح ارائه‌شده در قسمت «انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پس از خشک کردن» [بخش 5.2.8, صفحه 81] عمل کنید.

i

5.2.5.2.1 بردن تپ چنجر تحت بار به موقعیت تنظیم

< 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.

5.2.5.2.2 برداشتن سرپوش تپ چنجر تحت بار

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).

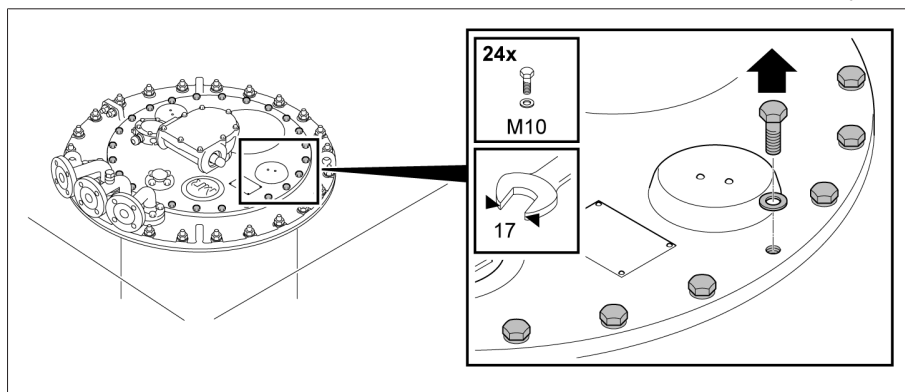
آسیب به تپ چنجر تحت بار!

توجه

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

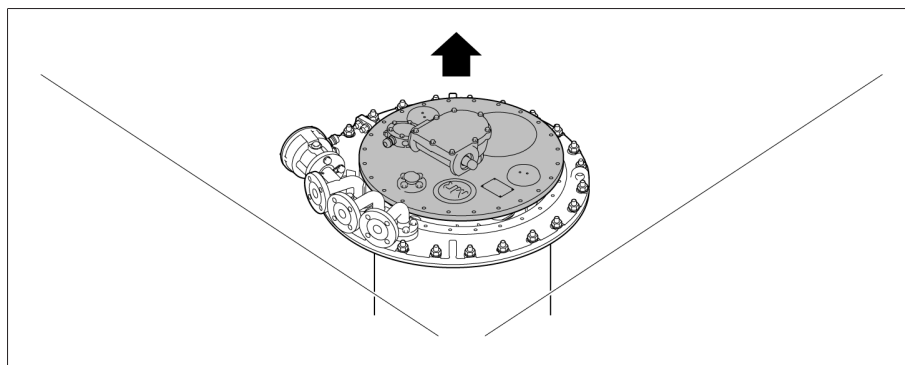
- < مطمئن شوید قطعاتی در محفظه روغن دایورتر سوئیچ نیفتد.
- < بررسی کنید همه قطعات ریز در نظر گرفته شده باشند.

1. مطمئن شوید که درجه بازدید با درپوش کاملاً آبیندی شده باشد.
2. پیچها و واشرهای سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 87: سرپوش تپ چنجر تحت بار

3. سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.

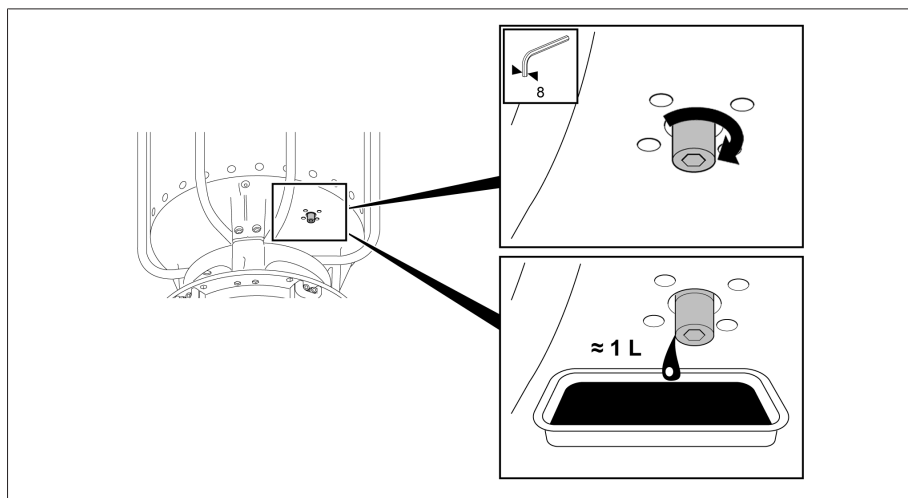


تصویر 88: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.2.5.2.3

باز کردن پیچ تخلیه نفت سفید

توجه! هرگز پیچ تخلیه نفت سفید را تا آخر باز نکنید. فقط پیچ تخلیه نفت سفید بین پایه محفظه روغن و جعبه‌نده سلکتور را باز کنید تا جایی که در برابر چرخاندن مقاومت نشان دهد.



تصویر 89: پیچ تخلیه نفت سفید

5.2.5.2.4

خشک کردن تپ چنجر تحت بار

آسیب به سرپوش تپ چنجر تحت بار و لوازم تپ چنجر تحت بار.

هم سرپوش تپ چنجر تحت بار و هم لوازم تپ چنجر تحت بار اگر خشک شوند آسیب خواهند دید. هرگز سرپوش تپ چنجر تحت بار یا لوازم جانبی زیر را خشک نکنید: دستگاه موتور درایو، درایو شفت، رله حفاظتی، رله فشاری، شیر فشار شکن، گیربکس انتهایی، حسگرهایی مانند حسگر دما و رطوبت یا حسگر فشار، فیلتر روغن.

توجه

1. بخار نفت سفید را در دمای حدود ۹۰ درجه سانتیگراد تامین کنید. این دما را برای ۳ تا ۴ ساعت ثابت نگهدارید.
2. دمای بخار نفت سفید را با هر ساعت تقریباً ۱۰ درجه سانتیگراد تا دمای مطلوب نهایی حداکثر ۱۲۵ درجه سانتیگراد در تپ چنجر تحت بار افزایش دهید.
3. در حلاء، تپ چنجر تحت بار را در دمای بین ۱۰۵ تا حداکثر ۱۲۵ درجه سانتیگراد برای مدت حداقل ۵۰ ساعت خشک کنید.
4. فشار باقیمانده نباید بیشتر از ۱۰^{-۳} بار باشد.

5.2.5.2.5

بستن پیچ تخلیه نفت سفید

توجه! اگر پیچ تخلیه نفت سفید باز باشد باعث فرار مایع عایق از محفظه روغن دایورتر سوئیچ و در نتیجه آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود. پیچ تخلیه نفت سفید را ببندید (با گشتاور سفت کردن ۲۰ نیوتنمتر).

5.2.5.2.6

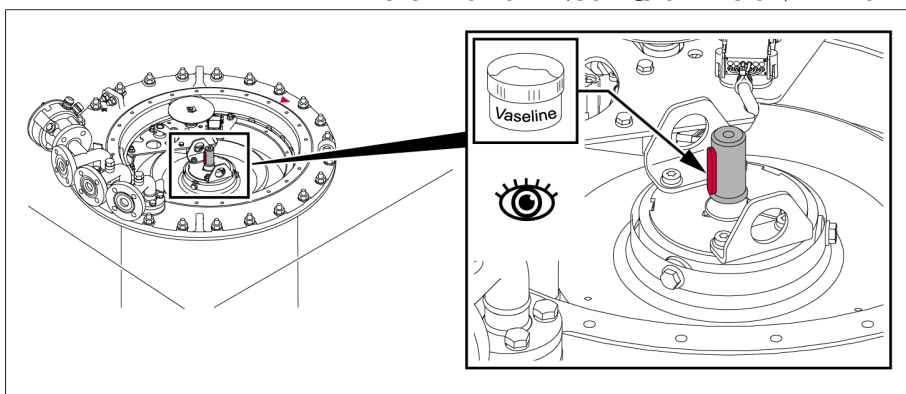
محکم کردن سرپوش تپ چنجر تحت بار

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

نیود ارینگ یا آسیب دیدن آن و نیز سطوح آبنندی کثیف باعث نشست مایع عایقبندی و در نتیجه آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود.
< مطمئن شوید ارینگ بدون تاب برداشتن درب سرپوش تپ چنجر تحت بار قرار گرفته باشد.
< مطمئن شوید ارینگ هنگام نصب سرپوش آسیب نبیند.
< مطمئن شوید سطوح آبنندی روی سرپوش تپ چنجر تحت بار و سر تپ چنجر تحت بار تمیز باشند.

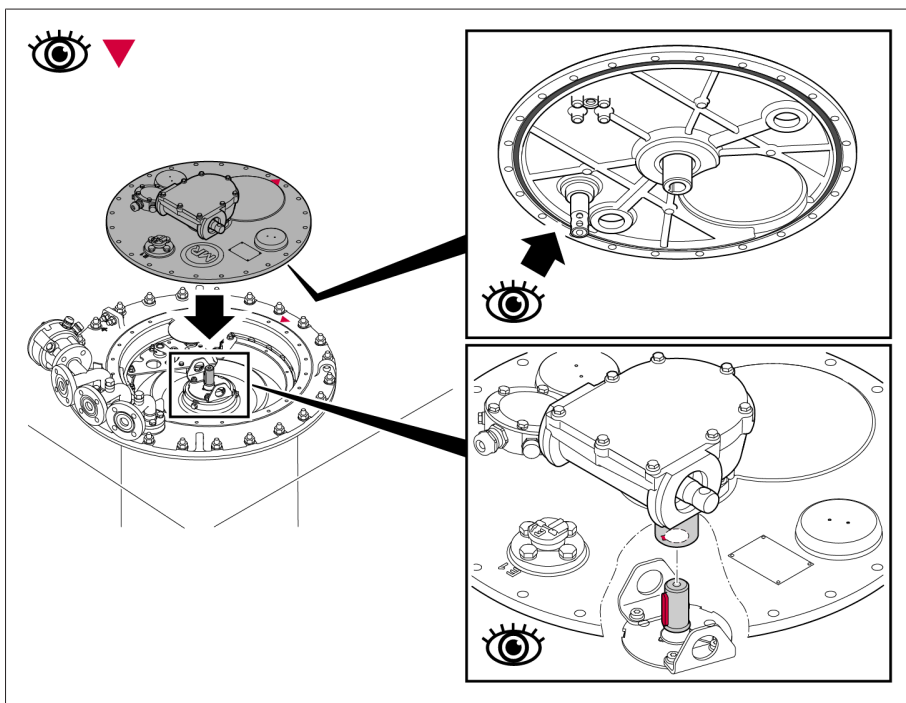
توجه

1. بررسی کنید که 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.



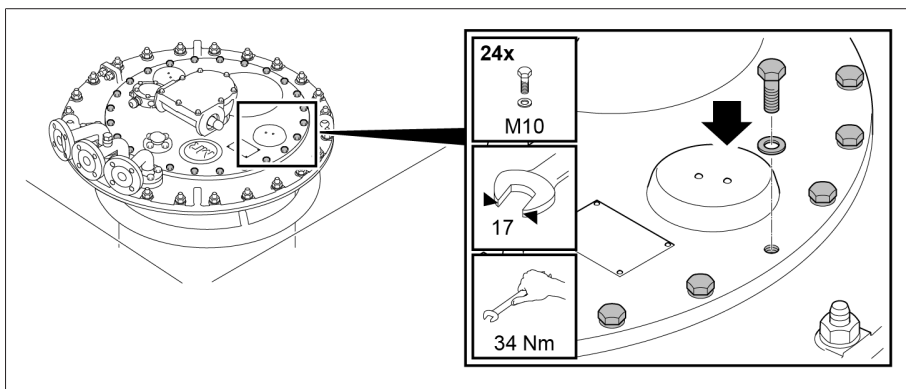
تصویر 90: کلید از نوع فدر

2. 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 91: سرپوش تپ چنجر تحت بار با ارینگ

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



تصویر 92: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.2.6 خشک کردن تپ چنجر تحت بار در تانک ترانسفورماتور

تپ چنجر تحت بار را مطابق با دستورالعمل‌های زیر خشک کنید تا از مقادیر عایقی تضمین‌شده توسط MR در تپ چنجر تحت بار اطمینان حاصل شود.

اگر میخواهید تپ چنجر تحت بار را در تانک ترانسفورماتور خشک کنید، نخست ترانسفورماتور را مونتاژ کنید و سپس خشک کردن را انجام دهید.

اگر در تانک ترانسفورماتور خشک میکنید، روشهای زیر ممکن است:

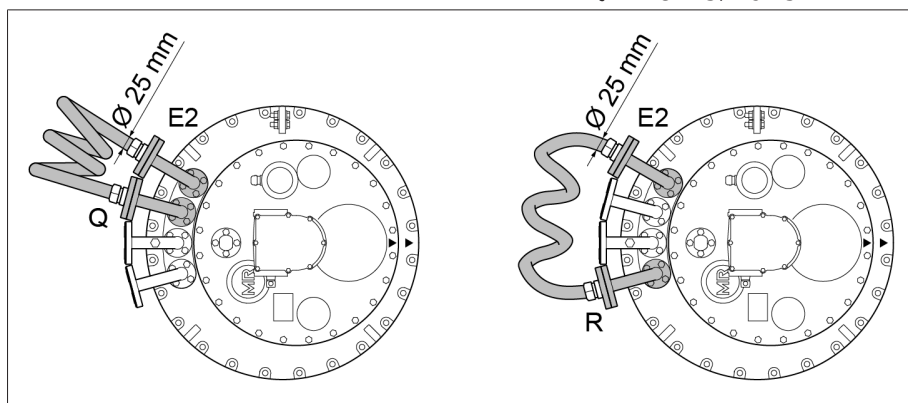
- خشک کردن در خلاء
- خشک کردن فازی

بهجای خشک کردن تپ چنجر تحت بار در تانک ترانسفورماتور، میتوانید آن را در اتوکلاو هم خشک کنید.

5.2.6.1 خشک کردن در خلاء در تانک ترانسفورماتور

سریوش تپ چنجر تحت بار در تمام طول فرایند خشک کردن بسته میماند.

1. روی سر تپ چنجر تحت بار، سیم اتصالی بین اتصالات E2 و Q یا اتصالات E2 و R برقرار کنید.
2. اتصالات لوله را با پوشش فاصلهای مناسب کاملاً ببندید.



تصویر 93: سیم اتصال

خشک کردن در خلاء در تانک ترانسفورماتور

1. در هوای فشار اتمسفر، تپ چنجر تحت بار را با افزایش دمای تقریباً ۱۰ درجه سانتیگراد بر ساعت تا سقف دمای نهایی حداکثر ۱۱۰ درجه سانتیگراد گرما دهید.
2. در هوای گردشی، تپ چنجر تحت بار را با حداکثر دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد برای مدت دستکم ۲۰ ساعت پیشخشک کنید.
3. در خلاء، تپ چنجر تحت بار را در دمای بین ۱۰۵ تا حداکثر ۱۲۵ درجه سانتیگراد برای مدت دستکم ۵۰ ساعت خشک کنید.
4. فشار باقیمانده نباید بیشتر از ۱۰^{-۳} بار باشد.

اگر پس از خشک کردن میخواهید تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور دیگری انجام دهید، مطابق شرح ارائهشده در قسمت «انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پس از خشک کردن» [بخش 5.2.8, صفحه 81] عمل کنید.

5.2.6.2 خشک کردن فازی در تانک ترانسفورماتور

اگر قبلاً پیچ تخلیه کروزن را باز کردهاید (مثلاً پس از تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور)، میتوانید بلافاصله خشک کردن [بخش 5.2.6.2.4, صفحه 79] را شروع کنید.

درغیراینصورت، پیش از شروع به خشک کردن باید پیچ تخلیه کروزن را باز کنید.

5.2.6.2.1 برداشتن دایورتر سوئیچ یدکی

5.2.6.2.1.1 بردن تپ چنجر تحت بار به موقعیت تنظیم

ک 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.

5.2.6.2.1.2 برداشتن سرپوش تپ چنجر تحت بار

خطر انفجار!

هشدار



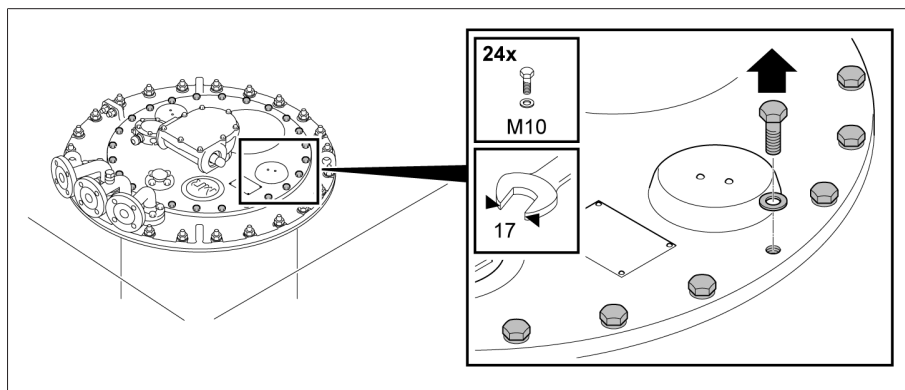
- گازهای قابل انفجار زیر سرپوش تپ چنجر تحت بار میتوانند آتش بگیرند و منفجر شوند و باعث جراحتهای جدی یا مرگ شوند.
- مطمئن شوید که هیچگونه منبع احتراقی مانند شعله آتش مستقیم، سطوح داغ یا جرقه (مثلاً ناشی از تولید الکتریسیته ساکن) در نزدیکی دستگاه وجود نداشته باشد و رخ ندهد.
- پیش از برداشتن سرپوش تپ چنجر 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).

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

توجه

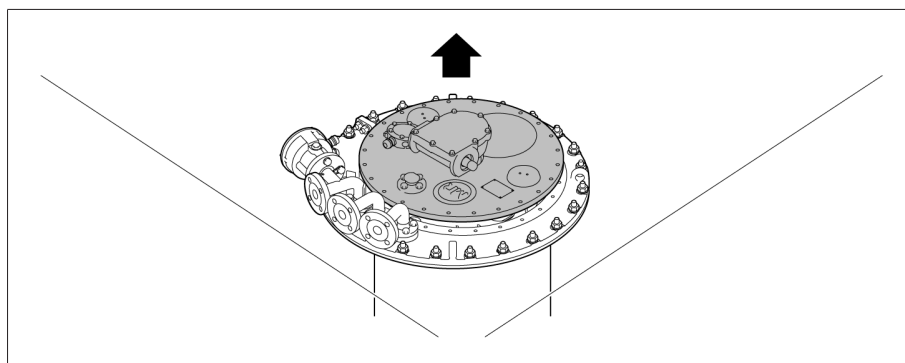
- قطعات ریز در محفظه روغن دایورتر سوئیچ میتواند دایورتر سوئیچ یدکی را مسدود کند و در نتیجه باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار شود.
- مطمئن شوید قطعاتی در محفظه روغن دایورتر سوئیچ نیفتد.
- بررسی کنید همه قطعات ریز در نظر گرفته شده باشند.

- مطمئن شوید که دریچه بازدید با درپوش کاملاً آبیندی شده باشد.
- پیچها و واشرهای سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 94: سرپوش تپ چنجر تحت بار

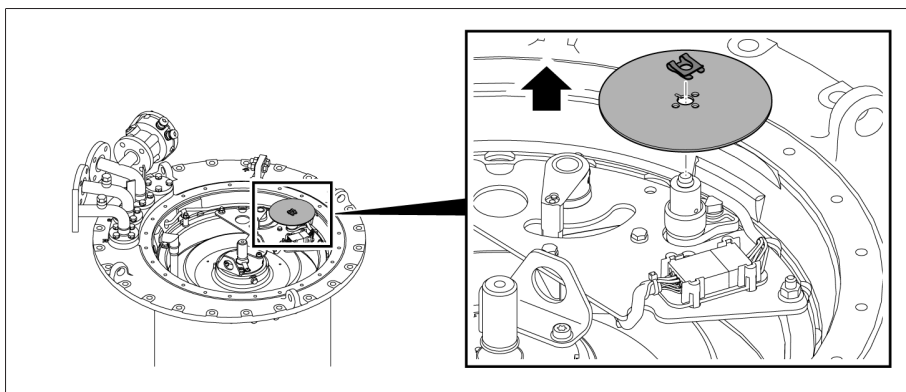
3. سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 95: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.2.6.2.1.3 برداشتن صفحه نشانگر وضعیت تپ

گيره فنری را از انتهای شفت بیرون بکشید و صفحه نشانگر وضعیت تپ را بردارید.



تصویر 96: صفحه نشانگر وضعیت تپ

5.2.6.2.1.4 برداشتن دستگاه کنترل تغییر تپ

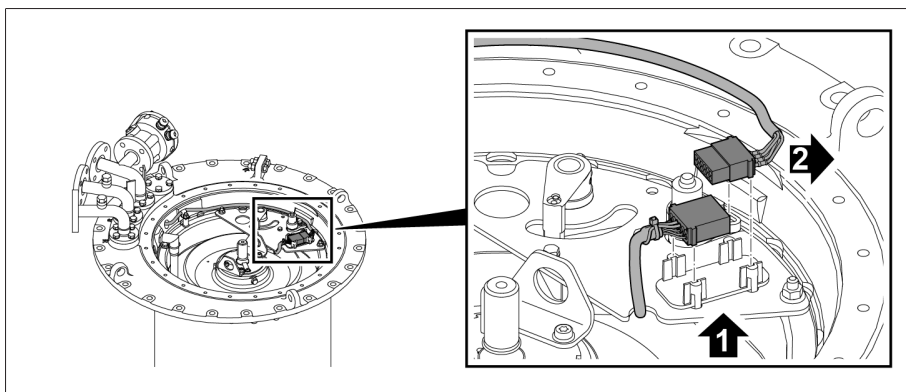
آسیب به دستگاه کنترل تغییر تپ!

توجه

برداشتن دستگاه کنترل تغییر تپ بدون احتیاط کافی ممکن است به دستگاه کنترل تغییر تپ آسیب برساند و از این طریق باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار شود.

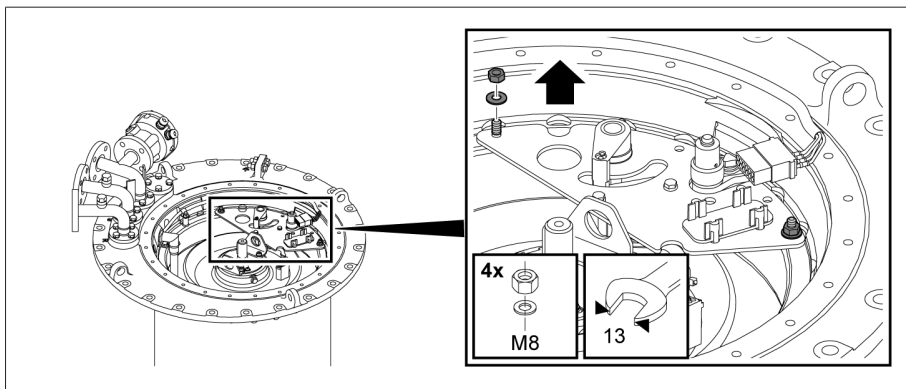
گ دستگاه کنترل تغییر تپ را با احتیاط بردارید تا به آن آسیب نرسد یا سیمهای اتصال پاره نشوند.

1. فیش اتصال دستگاه کنترل تغییر تپ را از پایه نصب بیرون بکشید و اتصال آن را قطع کنید.



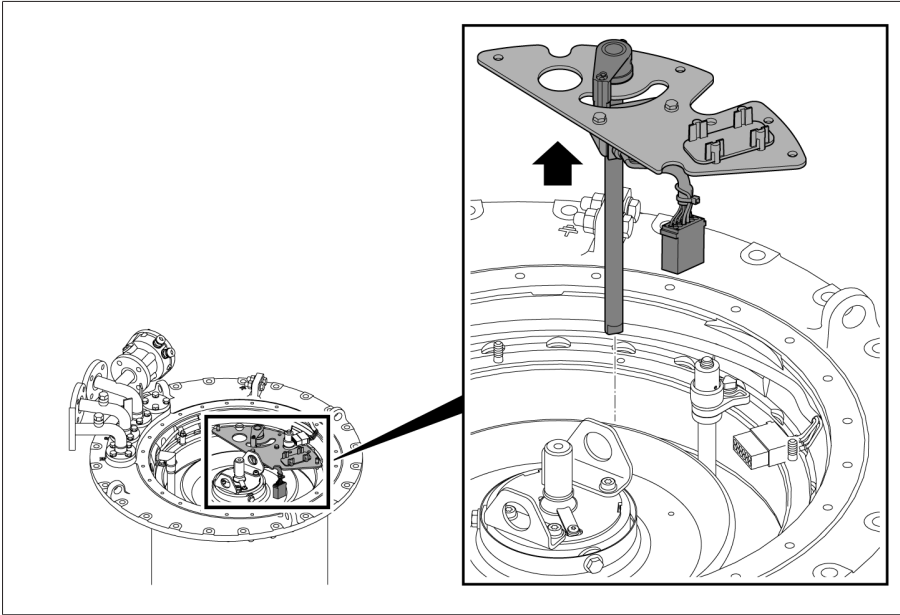
تصویر 97: فیش اتصال

2. مهرهها و قطعات قفلکننده روی صفحه نصب را بردارید.



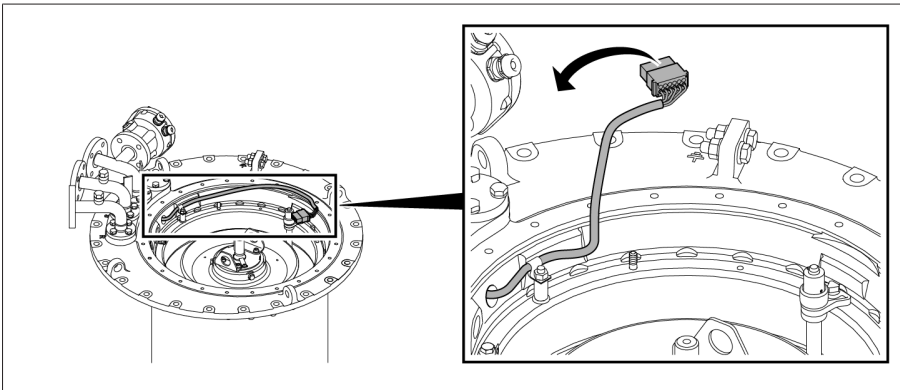
تصویر 98: صفحه نصب

3. صفحه نصب را همراه با دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت بردارید.



تصویر 99: صفحه نصب همراه با دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت

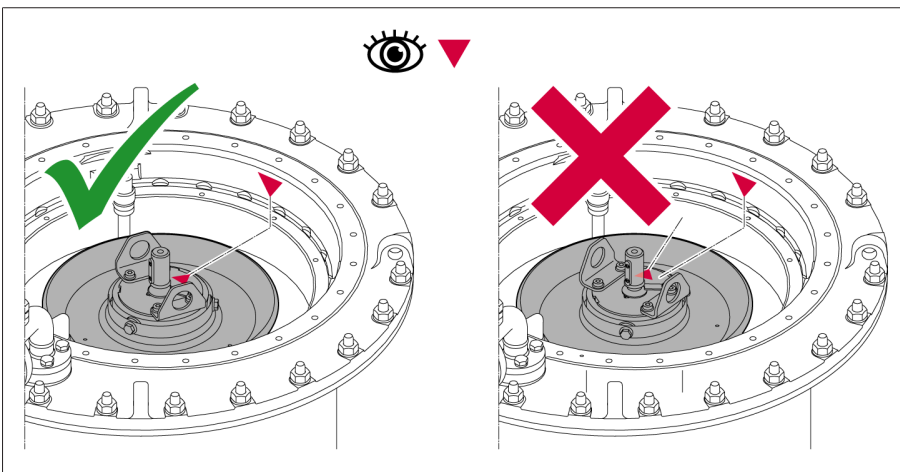
4. سیم دستگاه کنترل تغییر تپ را به سمت خارج از سر تپ چنجر تحت بار در جهت پیکان بچرخانید.



تصویر 100: سیم دستگاه کنترل تغییر تپ

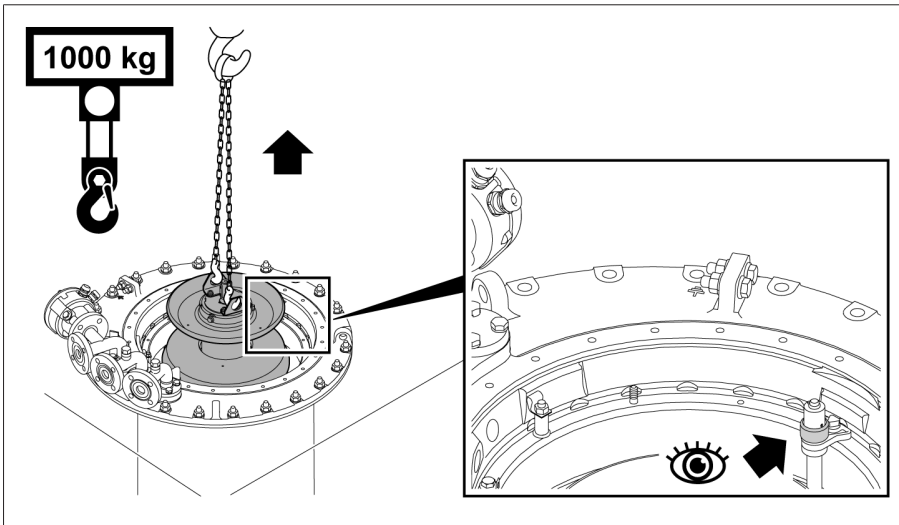
5.2.6.2.1.5 بلند کردن داپورتر سوئیچ یدکی

1. **⚠ احتیاط!** خطر جراحت و پارگی شدید هنگام چرخاندن کویلینگ تیوپ بدون آچار بهره‌برداری. اگر علامتهای روی فلنج کویلینگ و سر تپ چنجر تحت بار تراز نیستند، کویلینگ تیوپ را بچرخانید تا علامتها تراز شوند، یا با چرخاندن مستقیم اسکرینینگ رینگ پس از پوشیدن دستکش، یا با استفاده از آچار بهره‌برداری.



تصویر 101: تراز کردن کویلینگ تیوپ

2. فلای بالابر را در بولت چشمی کویلینگ تیوپ وارد کنید و بهصورت عمودی بالای دایورتر سوئیچ بدکی قرار دهید.
3. **توجه!** هنگام برداشتن دایورتر سوئیچ بدکی، میتوانید بلافاصله باری تا وزن ۲۵۰ کیلوگرم را ایجاد کنید. دایورتر سوئیچ بدکی را به آرامی و بهصورت عمودی از روی محفظه روغن دایورتر سوئیچ بردارید و مطمئن شوید که رینگ حفاظتی روی نشانگر درایو شفت هنگام انجام این کار جدا نشود.

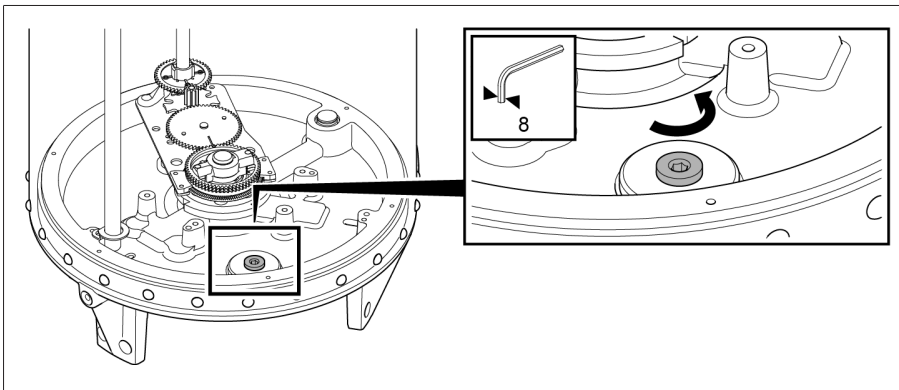


تصویر 102: دایورتر سوئیچ بدکی

4. **⚠ احتیاط!** اگر دایورتر سوئیچ بدکی موقعیت تثبیتشده نداشته باشد ممکن است بلغزد و بیفتد و منجر به جراحت یا آسیب به اموال شود. دایورتر سوئیچ بدکی را روی یک سطح هموار قرار دهید و آن را در موقعیت خود محکم کنید که نیفتد. وقتی دایورتر سوئیچ بدکی نصب نیست، نباید دایورتر سوئیچ بدکی را به کار بیندازید یا موقعیت کویلینگ تپ سلکتور را تغییر دهید.

5.2.6.2.2 باز کردن پیچ تخلیه نفت سفید

- < **توجه!** پیچ تخلیه نفت سفید را بهوسیله آچار سوکنی با چرخاندن بر خلاف عقربههای ساعت باز کنید تا جایی که در برابر چرخاندن مقاومت نشان دهد. هرگز پیچ تخلیه نفت سفید را تا آخر باز نکنید.

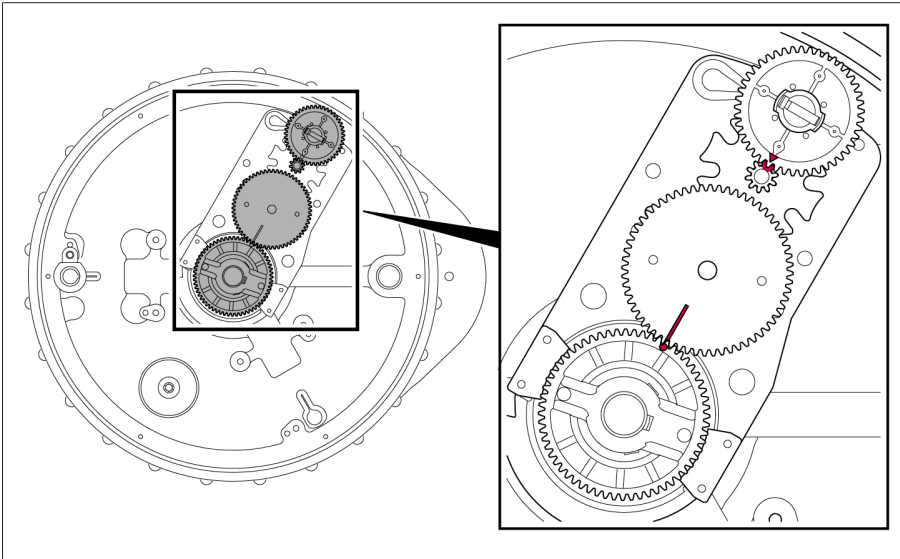


تصویر 103: پیچ تخلیه نفت سفید

5.2.6.2.3 جاگذاری دایورتر سوئیچ یدکی

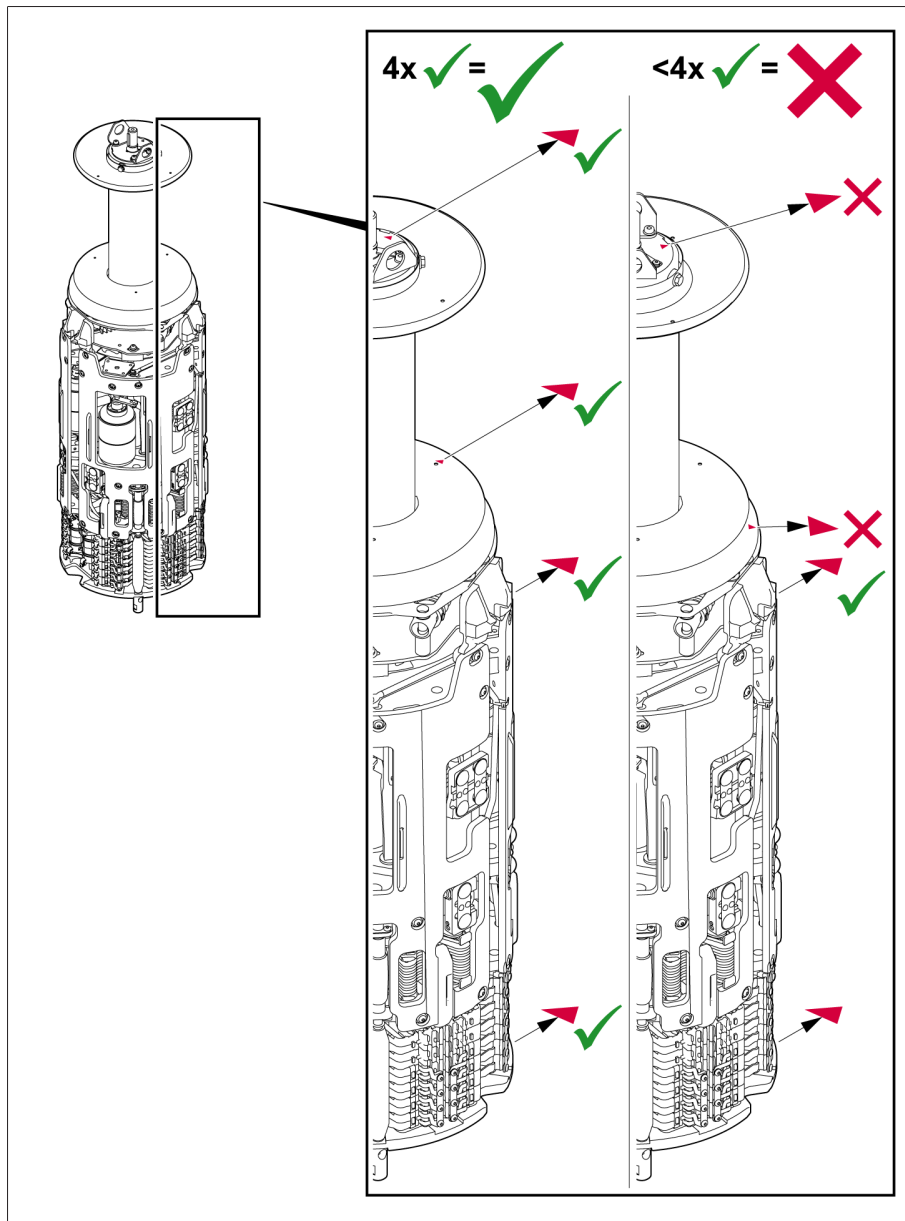
5.2.6.2.3.1 جاگذاری دایورتر سوئیچ یدکی

1. برای جا انداختن دایورتر سوئیچ یدکی، مطمئن شوید که کوپلینگ تپ سلکتور در موقعیت تنظیم قرار داشته باشد.



تصویر 104: نشانهای تنظیم پایه محفظه روغن

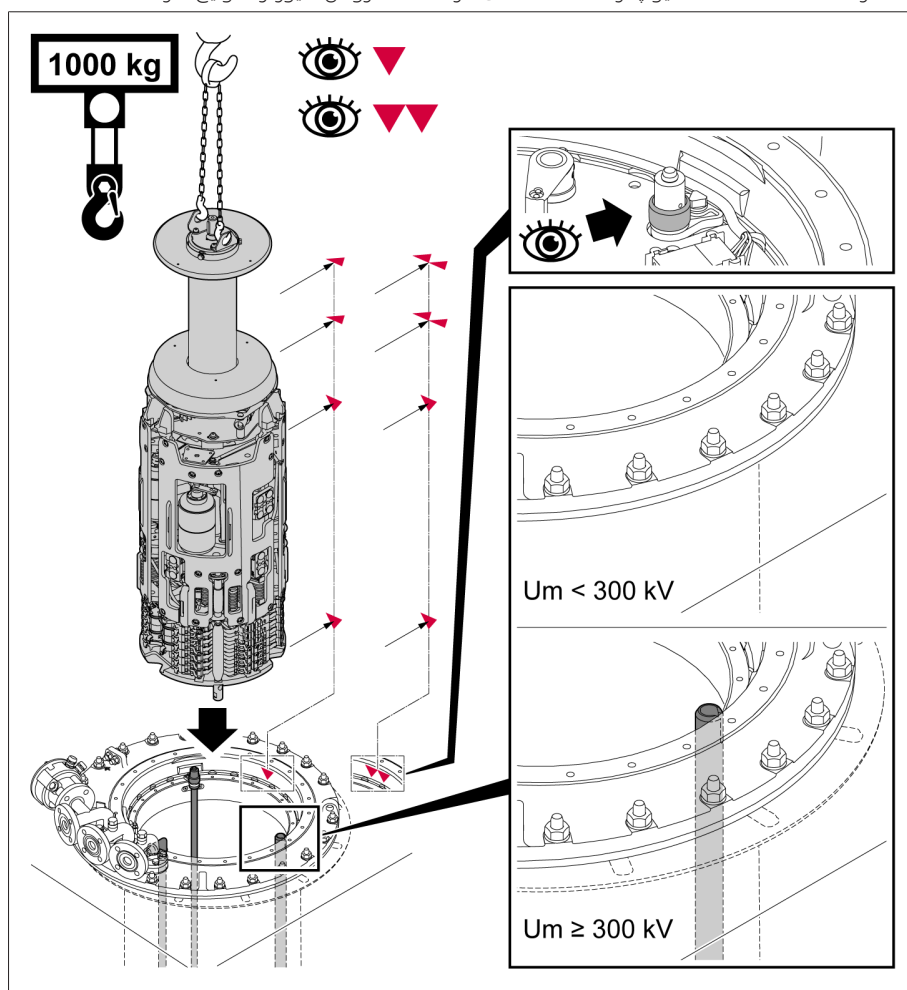
2. **⚠ احتیاط!** خطر جراحت و پارگی شدید هنگام چرخاندن کوپلینگ تیوپ بدون آچار بهره‌برداری. اگر علامتهای روی دایورتر سوئیچ بدکی تراز نیستند، کوپلینگ تیوپ را بچرخانید تا علامتها تراز شوند، یا با چرخاندن مستقیم اسکرینینگ رینگ پس از پوشیدن دستکش، یا با استفاده از آچار بهره‌برداری. در صورت لزوم دایورتر سوئیچ بدکی را تعویض کنید.



تصویر 105: علامتگذارهای روی دایورتر سوئیچ بدکی

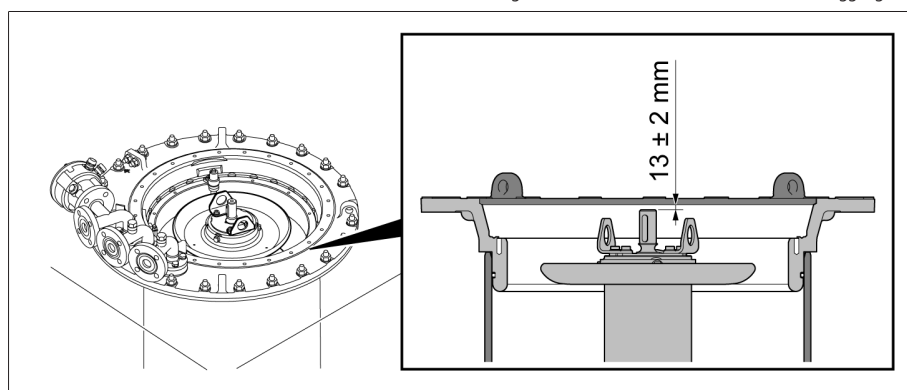
3. فلاب بالابر را به دایورتر سوئیچ بدکی وصل کنید و دایورتر سوئیچ بدکی را بالای محفظه روغن دایورتر سوئیچ قرار بدهید.

4. دایورتر سوئیچ یدکی را طوری تراز کنید که علامتهای روی دایورتر سوئیچ یدکی و روی سر تپ چنجر تحت بار باشند. مطمئن شوید که رینگ حفاظتی روی نشانگر درایو شفت باشد. دایورتر سوئیچ یدکی را به آرامی پایین بیاورید تا به پایه محفظه روغن دایورتر سوئیچ برسد. شکل کویلینگ تپ سلکتور تضمین میکند که کویلینگ فقط در جهت صحیح امکانپذیر باشد. تپ چنجرهای تحت بار دارای $U_m \geq 300 \text{ kV}$ تیوپ راهنمای اضافی در محفظه روغن دایورتر سوئیچ دارند.



تصویر 106: علامتگذاریهای روی دایورتر سوئیچ یدکی و روی سر تپ چنجر تحت بار

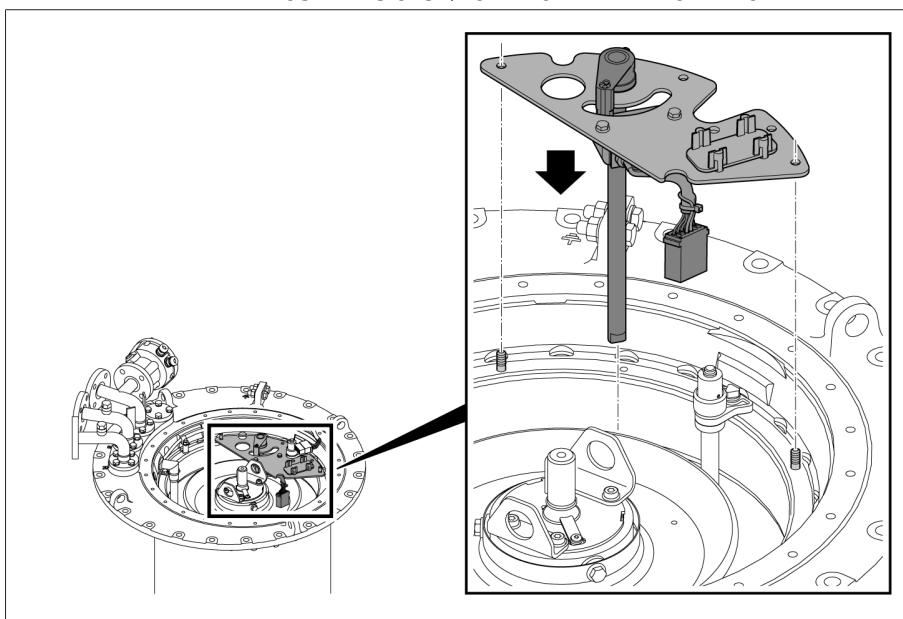
5. فاصله بین لبه بالایی آداپتور شفت روی دایورتر سوئیچ یدکی و سطح نصب سر تپ چنجر تحت بار را بررسی کنید. فاصله باید 13 ± 2 میلیمتر باشد.



تصویر 107: فاصله بین لبه بالایی آداپتور شفت روی دایورتر سوئیچ یدکی و سطح نصب سر تپ چنجر تحت بار

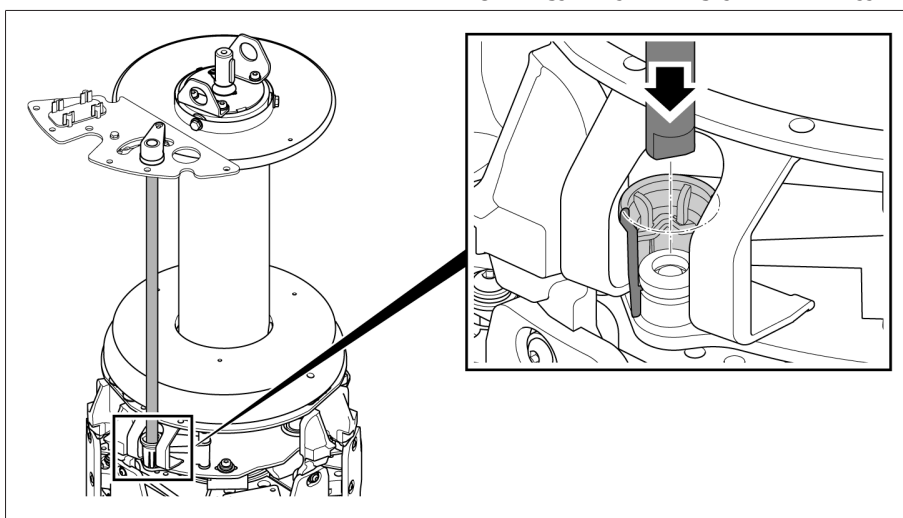
5.2.6.2.3.2 جاگذاری دستگاه کنترل تغییر تپ

1. صفحه نصب را به همراه دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت وارد کنید.



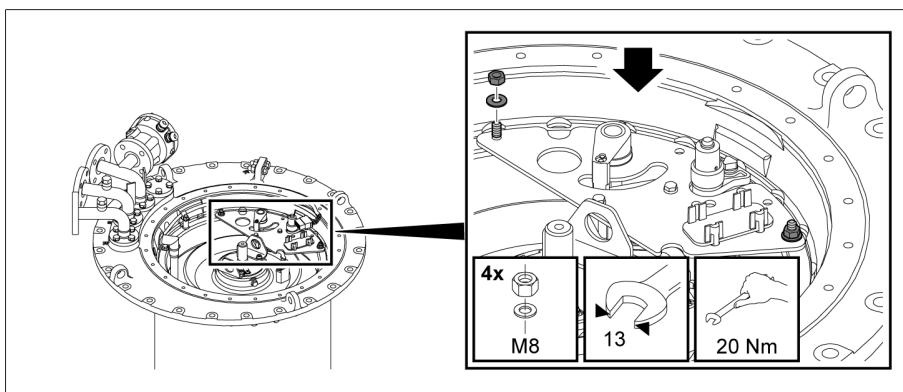
تصویر 108: صفحه نصب به همراه دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت

2. بررسی کنید که درایو شفت درست روی فیش اتصال نشسته باشد.



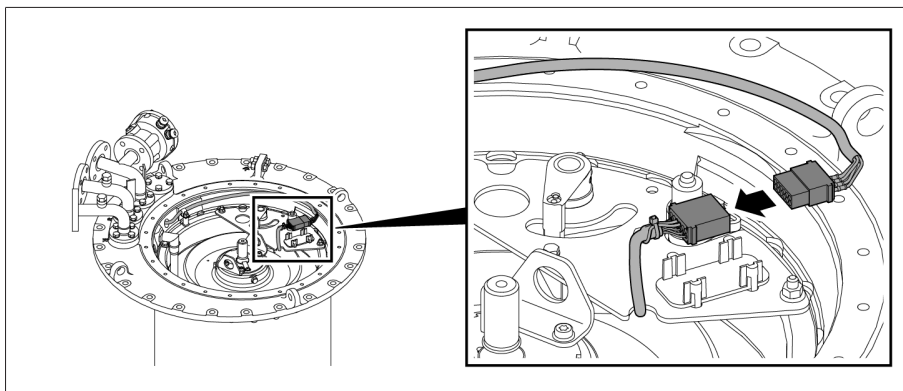
تصویر 109: درایو شفت و فیش اتصال

3. وصل کردن صفحه نصب



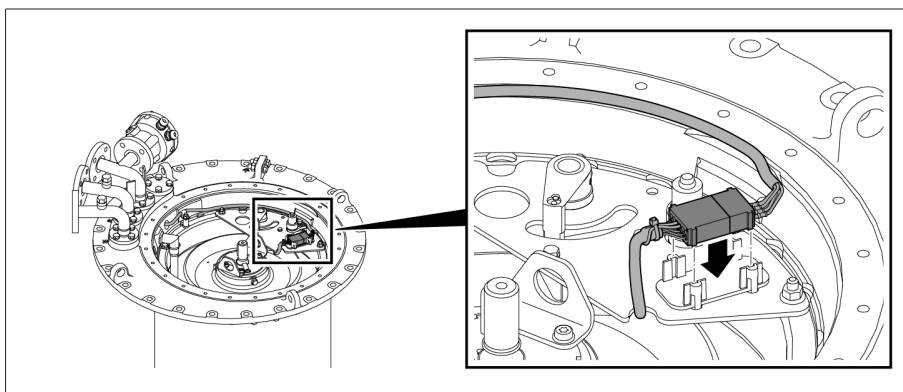
تصویر 110: صفحه نصب

4. فیش اتصال را از محلی بیرون از پایه آن وصل کنید.



تصویر 111: فیش اتصال

5. فیش اتصال را در پایه وارد کنید.

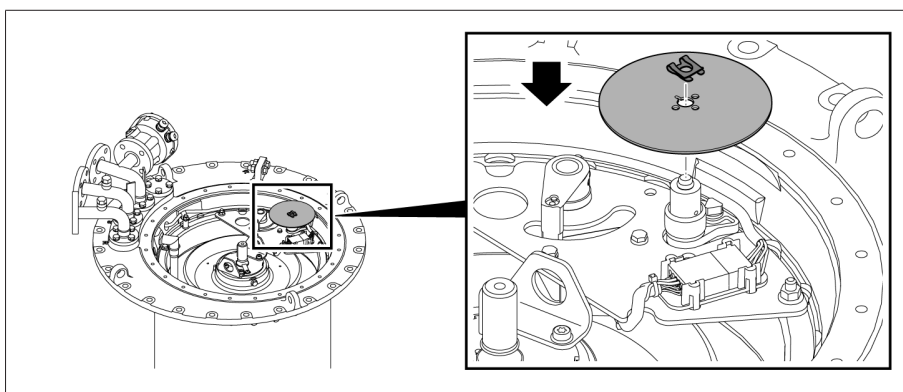


تصویر 112: فیش اتصال درون پایه

5.2.6.2.3.3 جاگذاری صفحه نشانگر وضعیت تپ

بهخاطر وجود پین کولپینگ، صفحه نشانگر وضعیت تپ را فقط هنگامی میتوان نصب کرد که در موقعیت درست باشد.

< صفحه نشانگر وضعیت تپ را روی نشانگر درایو شفت بگذارید، گیره فنری را تا انتهای شفت بلغزانید.



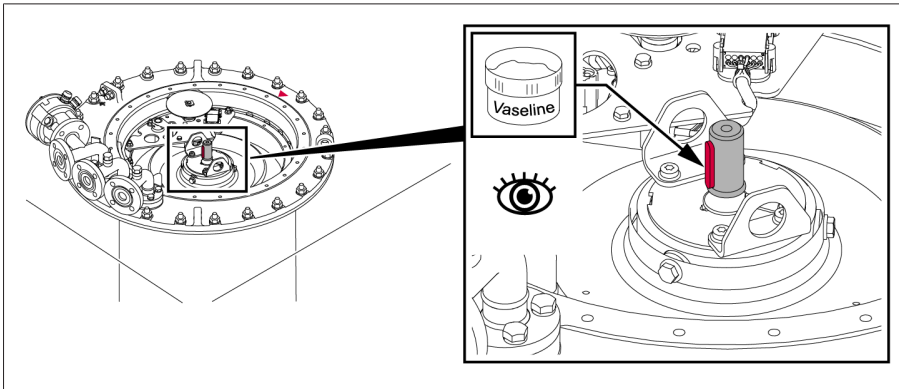
تصویر 113: صفحه نشانگر وضعیت تپ

محکم کردن سرپوش تپ چنجر تحت بار آسیب به تپ چنجر تحت بار!

نبود ارینگ یا آسیب دیدن آن و نیز سطوح آبنندی کتیف باعث نشت مایع عایقبندی و در نتیجه آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود.

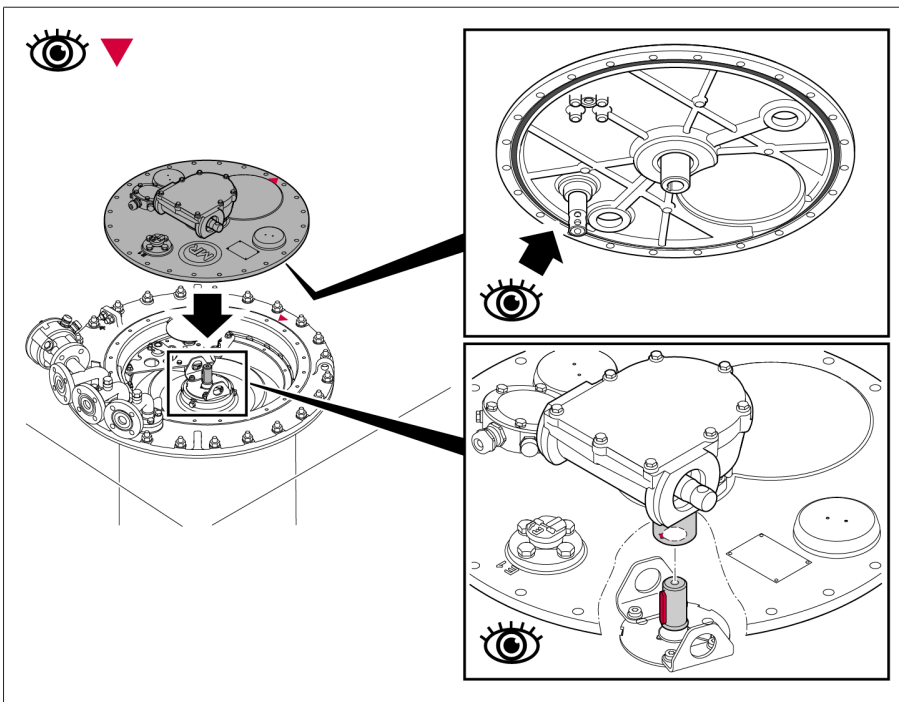
- < مطمئن شوید ارینگ بدون تاب برداشتن درب سرپوش تپ چنجر تحت بار قرار گرفته باشد.
- < مطمئن شوید ارینگ هنگام نصب سرپوش آسیب نبیند.
- < مطمئن شوید سطوح آبنندی روی سرپوش تپ چنجر تحت بار و سر تپ چنجر تحت بار تمیز باشند.

1. بررسی کنید که 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.



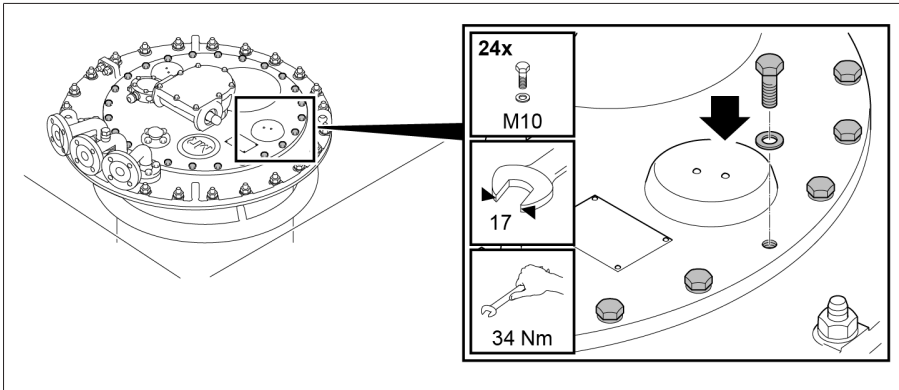
تصویر 114: کلید از نوع فدر

2. 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 115: سرپوش تپ چنجر تحت بار با ارینگ

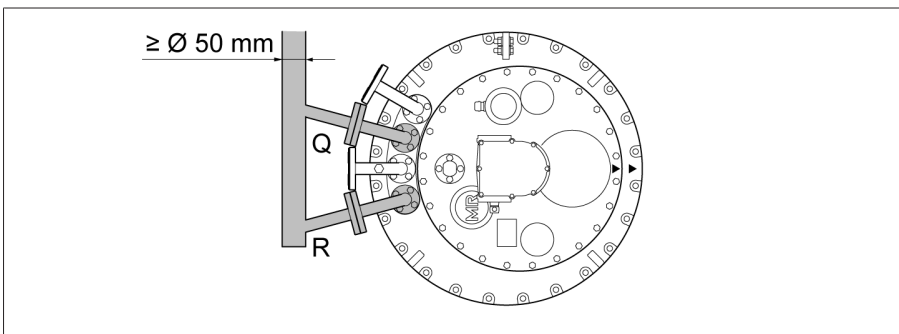
3. سرپوش تپ چنجر تحت بار را روی سر تپ چنجر تحت بار پیچ کنید.



تصویر 116: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.2.6.2.4 خشک کردن تپ چنجر تحت بار

1. اتصالات لوله R و Q سر تپ چنجر تحت بار را با استفاده از یک سیم مشترک به مجرای بخار نفت سفید وصل کنید.
2. اتصالات لوله را با پوشش فاصلهای مناسب کاملاً ببندید.



تصویر 117: سیم مشترک

خشک کردن فازی در تانک ترانسفورماتور

1. بخار نفت سفید را در دمای حدود ۹۰ درجه سانتیگراد تامین کنید. این دما را برای ۳ تا ۴ ساعت ثابت نگهدارید.
2. دمای بخار نفت سفید را با هر ساعت تقریباً ۱۰ درجه سانتیگراد تا دمای مطلوب نهایی حداکثر ۱۲۵ درجه سانتیگراد در تپ چنجر تحت بار افزایش دهید.
3. در حلاء، تپ چنجر تحت بار را در دمای بین ۱۰۵ تا حداکثر ۱۲۵ درجه سانتیگراد برای مدت حداقل ۵۰ ساعت خشک کنید.
4. فشار باقیمانده نباید بیشتر از ۱۰^{-۳} بار باشد.

5.2.6.2.5 بستن پیچ تخلیه نفت سفید

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

رطوبت در محفظه روغن دایورتر سوئیچ باعث کاهش مقاومت عایقی مایع عایق میشود و بدینترتیب منجر به آسیب به تپ چنجر تحت بار میشود.
 < طرف مدت ۱۰ ساعت برای خشک کردن، محفظه روغن دایورتر سوئیچ را با سرپوش تپ چنجر تحت بار محکم ببندید.

1. دایورتر سوئیچ بدکی را بردارید [بخش 5.2.6.2.1, صفحه 69].
2. **توجه!** اگر پیچ تخلیه نفت سفید باز باشد باعث فرار مایع عایق از محفظه روغن دایورتر سوئیچ و در نتیجه آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود. پیچ تخلیه نفت سفید را بهوسیله آچار سوکتی با چرخاندن در جهت عقربههای ساعت ببندید (با گشتاور سفت کردن 20 نیوتنمتر).
3. دایورتر سوئیچ بدکی را جاگذاری کنید [بخش 5.2.6.2.3, صفحه 73].

اگر پس از خشک کردن میخواهید تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور دیگری انجام دهید، مطابق شرح ارائهشده در قسمت «انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پس از خشک کردن» [بخش 5.2.8, صفحه 81] عمل کنید.

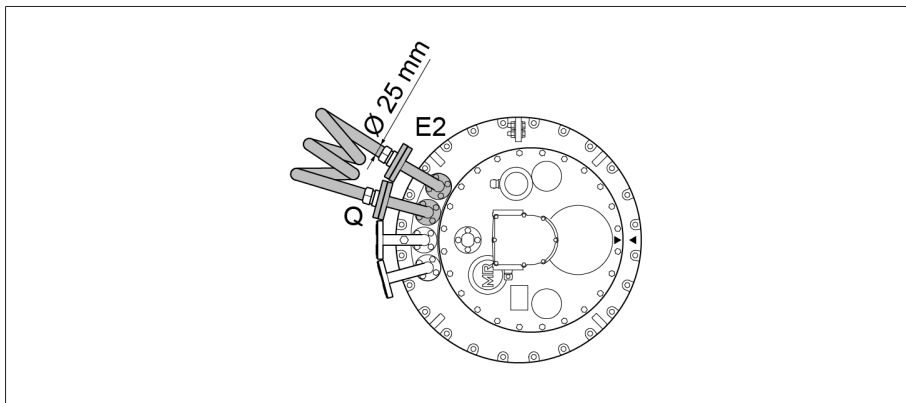
5.2.7 پر کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار با مایع عایق

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

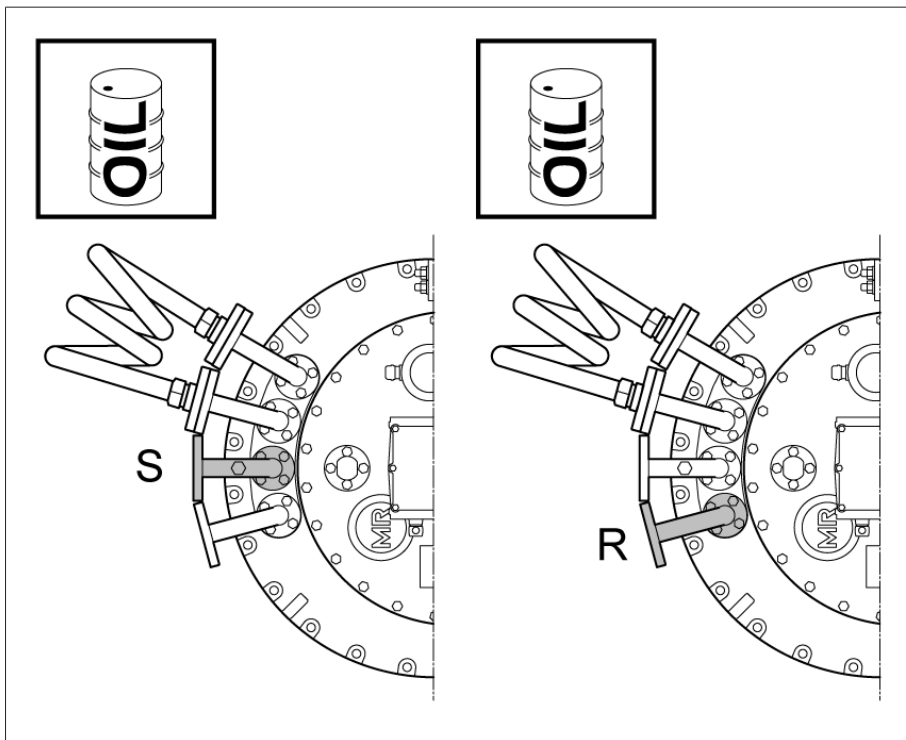
سیالات عایق نامناسب باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار میشود.
< تنها از سیالات عایق [[بخش 9.1.2, صفحه 206] تأییدشده توسط سازنده استفاده کنید.

پس از خشک کردن، محفظه روغن دایورتر سوئیچ را (که دایورتر سوئیچ بدکی در آن جاگذاری شده است) هر چه زودتر دوباره با مایع عایق پر کنید تا مقدار غیرمجاز رطوبت از محیط اطراف جذب نشود.
1. یک سیم اتصال بین اتصالات لوله E2 و یکی از اتصالات لوله S, R یا Q وصل کنید تا مطمئن شوید فشار در محفظه روغن دایورتر سوئیچ و ترانسفورماتور هنگام تخلیه یکسان باشد.



تصویر 118: سیم اتصال بین E2 و Q

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



تصویر 119: اتصالات لوله S و R

5.2.8 انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پس از خشک کردن

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

- < آسیب به تپ چنجر تحت بار به دلیل انجام نادرست تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور.
- < 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.
- < موقعیت عملکرد تپ چنجر تحت بار را فقط از طریق گیرکس بالایی به موقعیت عملکرد دیگری عوض کنید. برای نمونه، میتوانید برای این کار از یک لوله کوتاه (به قطر ۲۵ میلیمتر) دارای کولپینگ بولت پیچشده (به قطر ۱۲ میلیمتر) و یک چرخنده یا هندل دستی استفاده کنید. هنگام استفاده از دریل، از حداکثر سرعت ۲۵۰ دور در دقیقه تجاوز نکنید.
- < همیشه وضعیت موقعیت عملکرد را از دریچه بازدید واقع در سرپوش تپ چنجر تحت بار بررسی کنید. هرگز از موقعیتهای انتهایی که در دیاگرام اتصالات عرضهشده هنگام تحویل محموله نشان داده شده است، خارج نشوید.
- < برای کاربردهای چندستونه با درایو مشترک، تمام سرهای تپ چنجرهای تحت بار را با استفاده از قطعه درایو شفت افقی به همدیگر وصل کنید.

هنگام به کار انداختن چنچ اور سلکتور گشتاور بالاتری نیاز است.

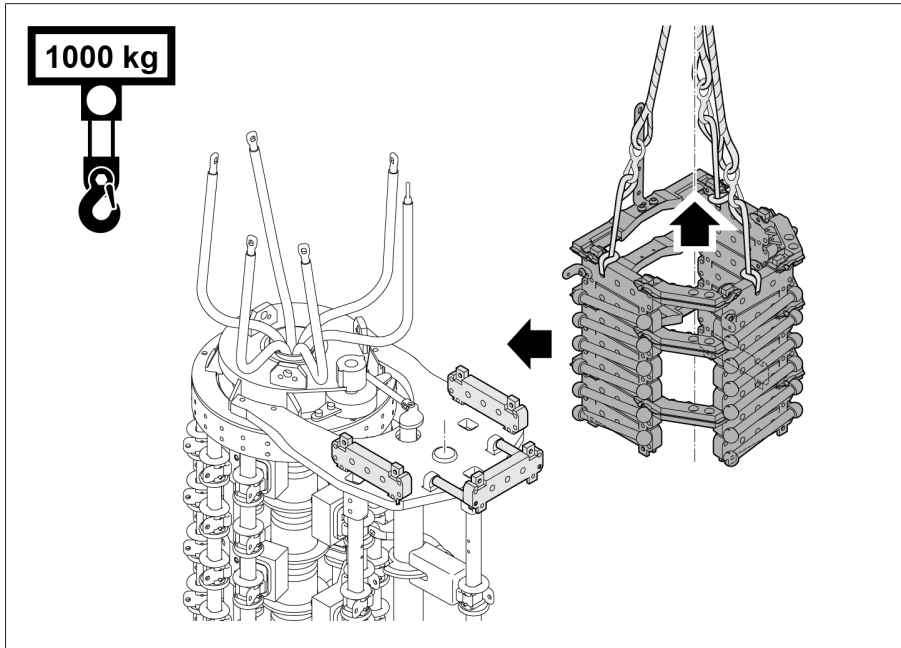
1. موقعیت عملکرد تپ چنجر تحت بار را روی موقعیت دلخواه تنظیم کنید. صدای عملیات دایورتر سوئیچ را میتوان بهطور متمایز شنید.
2. **توجه!** عملیات تغییر تپ ناقص میتواند به تپ چنجر تحت بار آسیب برساند. پس از بهره‌برداری از دایورتر سوئیچ، درایو شفت گیرکس بالایی را همچنان برای ۲,۵ دور دیگر در همان جهت بچرخانید تا عملیات تغییر تپ بهدرستی تکمیل شود.
3. تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور را انجام دهید.
4. تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور را در تمام موقعیتهای عملکرد تپ تکرار کنید.
5. تپ چنجر تحت بار را به موقعیت تنظیم سوئیچ کنید (دیاگرام اتصالات عرضهشده همراه تپ چنجر تحت بار را ببینید).

5.3 نصب تپ چنجر تحت بار در ترانسفورماتور (نمونه اتصال بل تایپ)

5.3.1 جاگذاری تپ چنجر تحت بار در سازه نگهدار

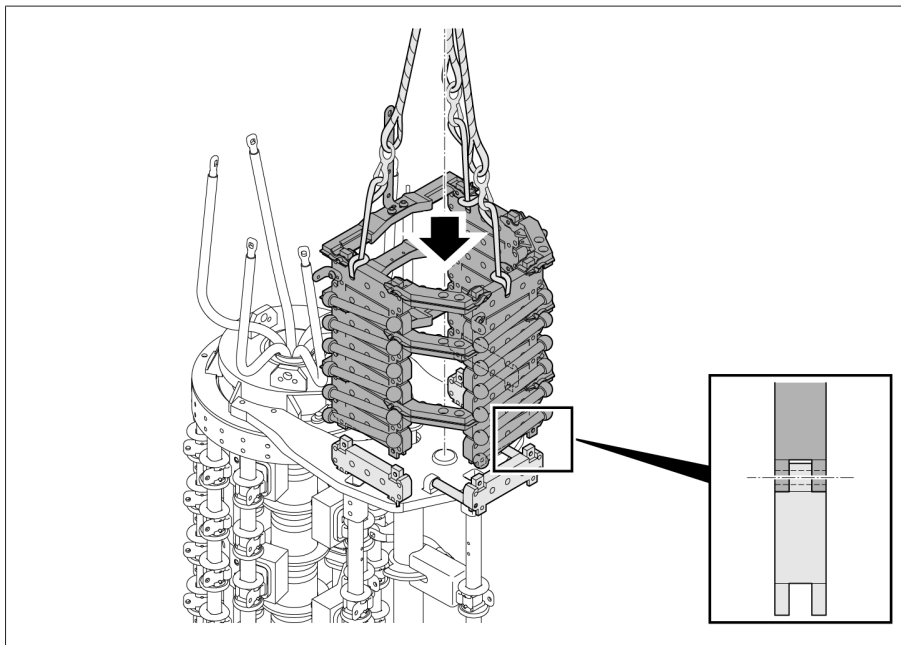
5.3.1.1 محکم کردن واحد اتصال پتانسیل روی تپ سلکتور

1. واحد اتصال پتانسیل را با تسمه های بالابر از پیش نصبشده بلند کنید و بالای چنجر اور سلکتور قرار دهید.



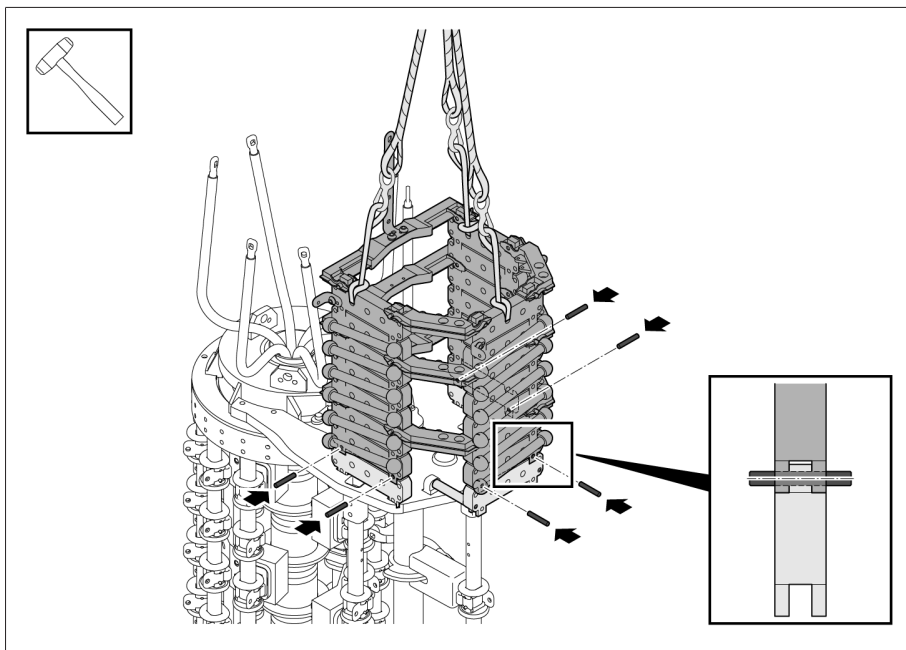
تصویر 120: بلند کردن واحد اتصال پتانسیل

2. واحد اتصال پتانسیل را به آرامی تا روی محفظه ازبیشنصبتشده روی چنجر اور سلکتور پایین بیاورید تا پیچهای روی حاملها با حفره های روی واحد اتصال پتانسیل درگیر شوند و سوراخهای ایجادشده روی حاملها و واحد اتصال پتانسیل تراز شوند.



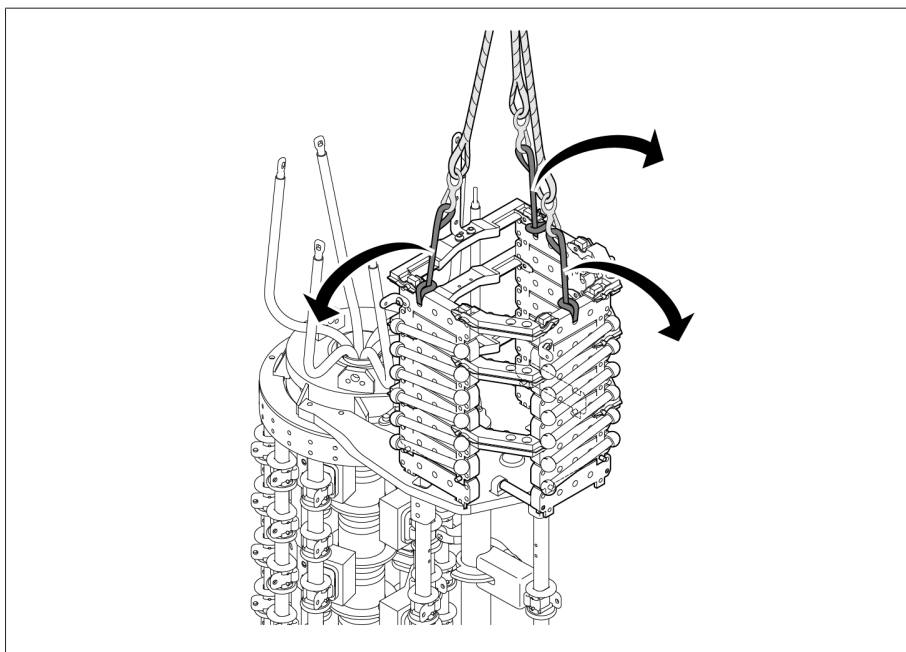
تصویر 121: پایین آوردن واحد اتصال پتانسیل

3. پینهای قفلکننده ارائهشده را با احتیاط از خارج به داخل برانید تا جایی که در مرکز قرار بگیرند.



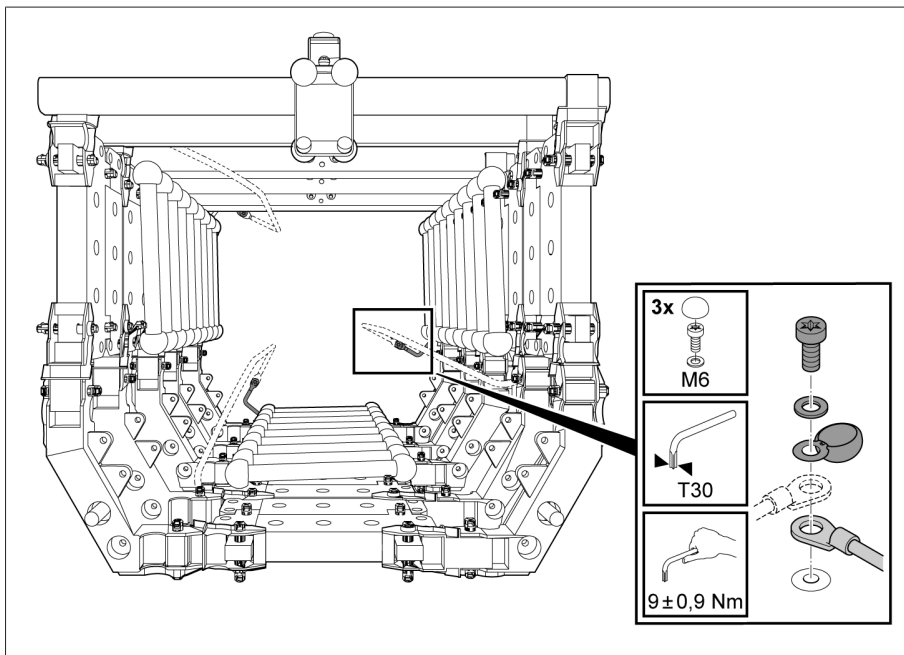
تصویر 122: محکم کردن واحد اتصال پتانسیل

4. تسمه‌های بالابر را از واحد اتصال پتانسیل جدا کنید.



تصویر 123: برداشتن تسمه‌های بالابر

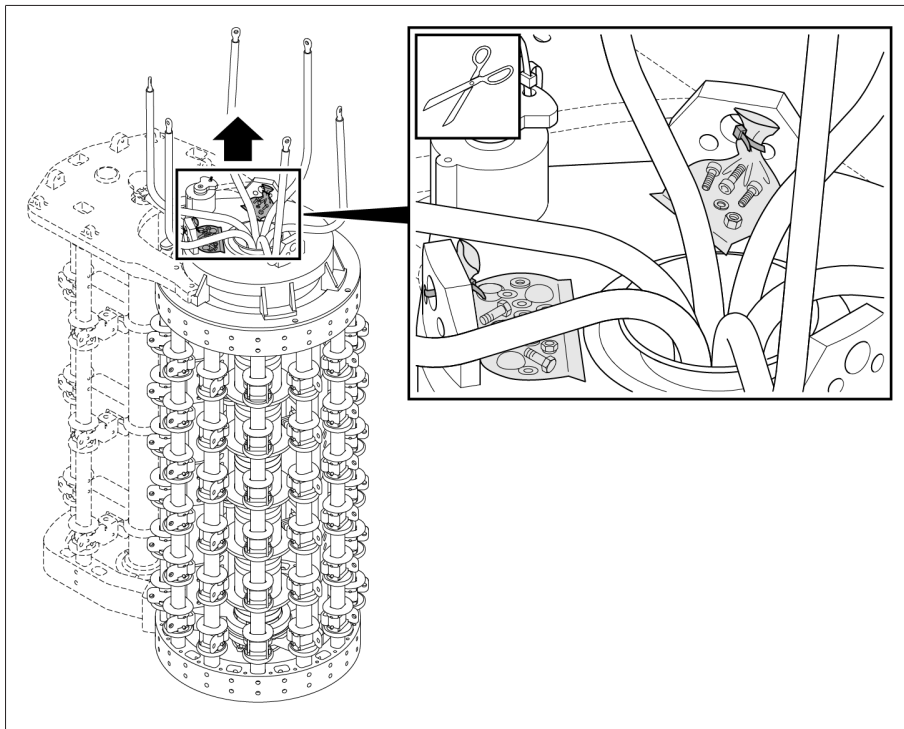
5. فقط برای نمونه بدون کلید پتانسیلی، ۳ یا ۶ سیم اتصال پتانسیل روی چنج اور سلکتور وصل کنید. در پوشهای اسکرینینگ را در طی این فرایند وصل کنید. لوازم محکم کردن و در پوشهای اسکرینینگ همراه محموله عرضه میشوند.



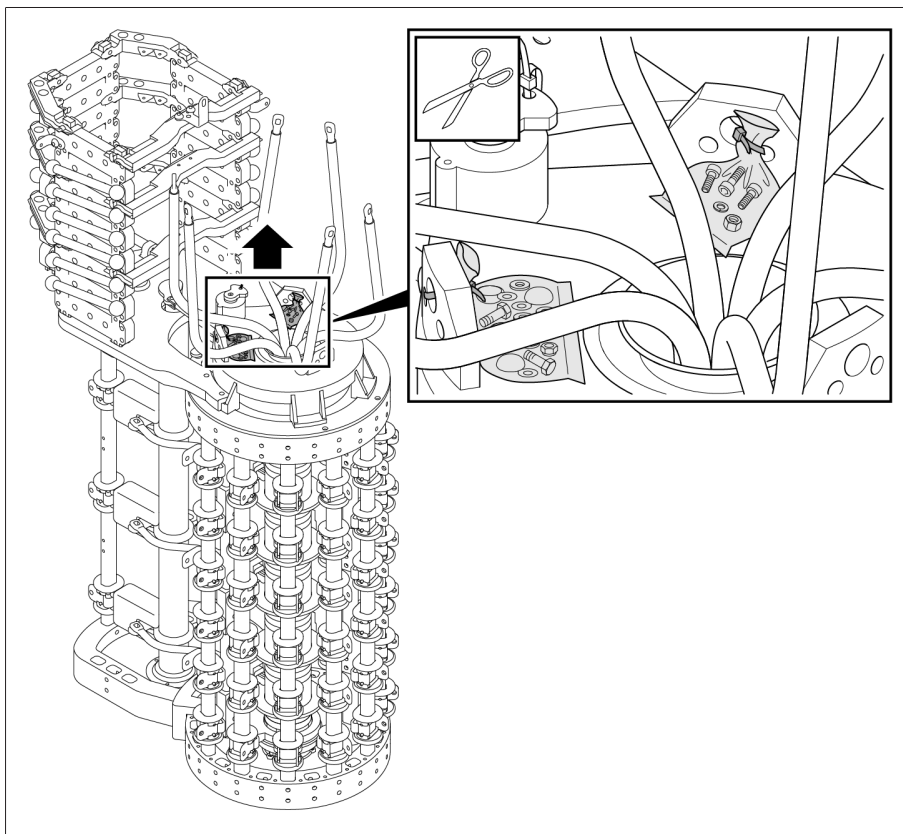
تصویر 124: سیمهای اتصال پتانسیل

5.3.1.2 محکم کردن جای سلکتور به محفظه روغن دایورتور سوئیچ

1. **⚠ احتیاط!** اگر تپ سلکتور موقعیت تثبیتشده نداشته باشد ممکن است دچار لغزش شود و پایین بیفتد و منجر به جراحت یا آسیب به اموال شود. تپ سلکتور را همراه با پالت حملونقل روی یک سطح هموار قرار دهید و آن را در موقعیت خود محکم کنید تا نیفتد.
2. لوازم بستهبندی قرمز رنگ و لوازم حملونقل را از تپ سلکتور جدا کنید. فقط پس از آنکه تپ چنجر تحت بار را داخل سازه نگهدار قرار دادید، نگهدارندههای قرمز رنگ را (در صورت وجود) بردارید.
3. کیسه پلاستیکی همراه با لوازم محکمکننده را از تپ سلکتور جدا کنید و آن را آماده نگهدارید.

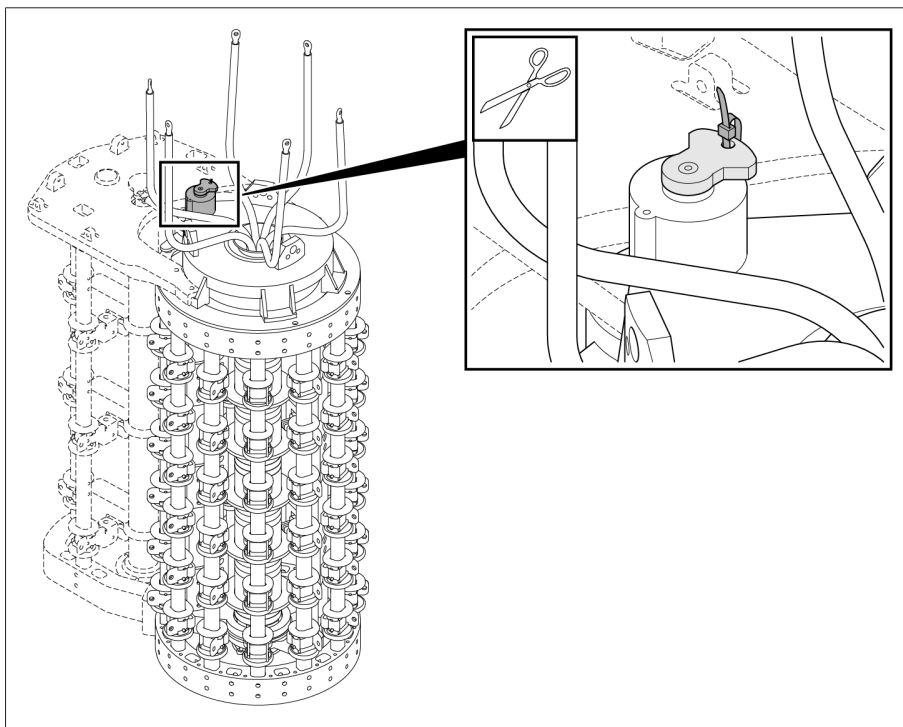


تصویر 125: کیسه پلاستیکی با لوازم محکمکننده

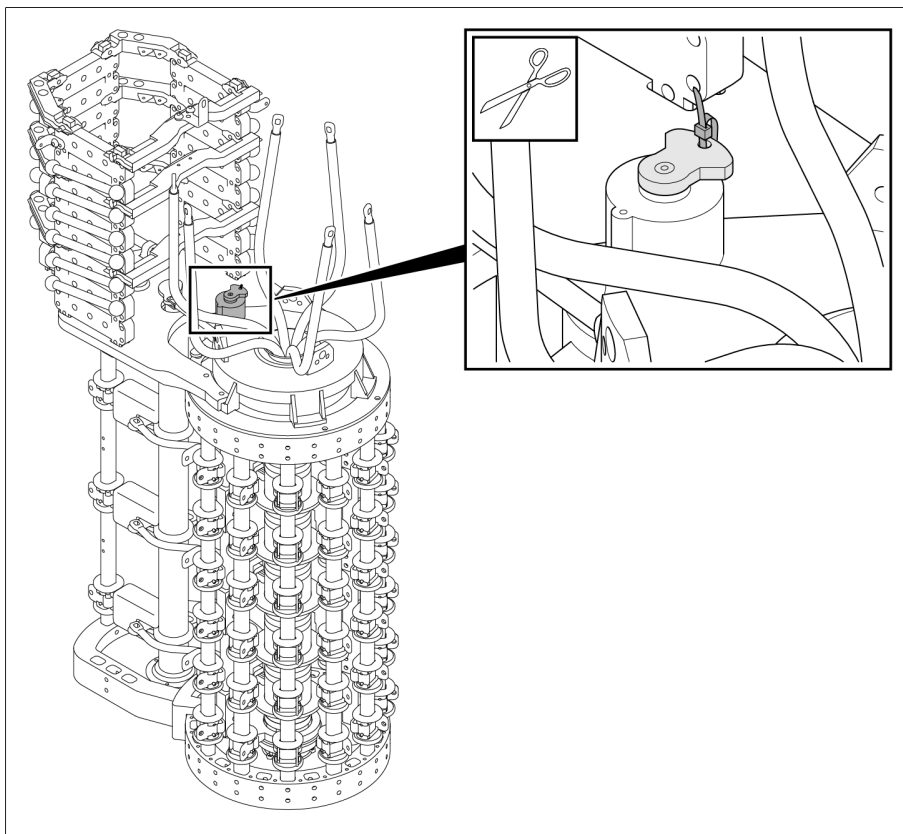


تصویر 126: کیسه پلاستیکی با لوازم محکمکننده

4. نوار مسدودکننده را از کویلینگ تپ سلکتور جدا کنید. وقتی نوار مسدودکننده جدا شد، کویلینگ تپ سلکتور دیگر نباید چرخانده شود.

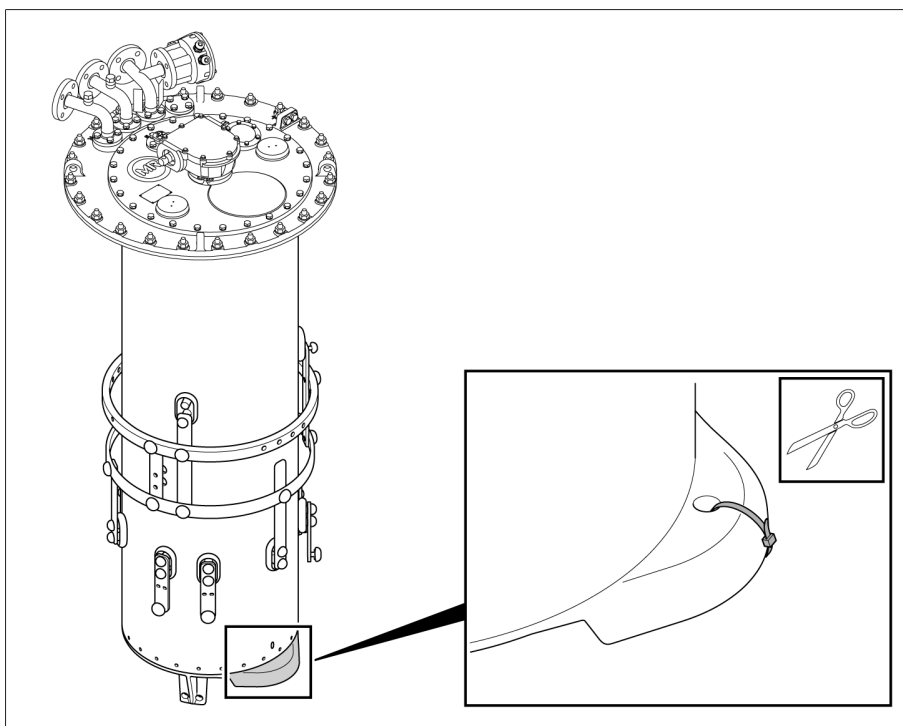


تصویر 127: کویلینگ تپ سلکتور با نوار مسدودکننده



تصویر 128: کویلینگ تپ سلکتور با نوار مسدودکننده

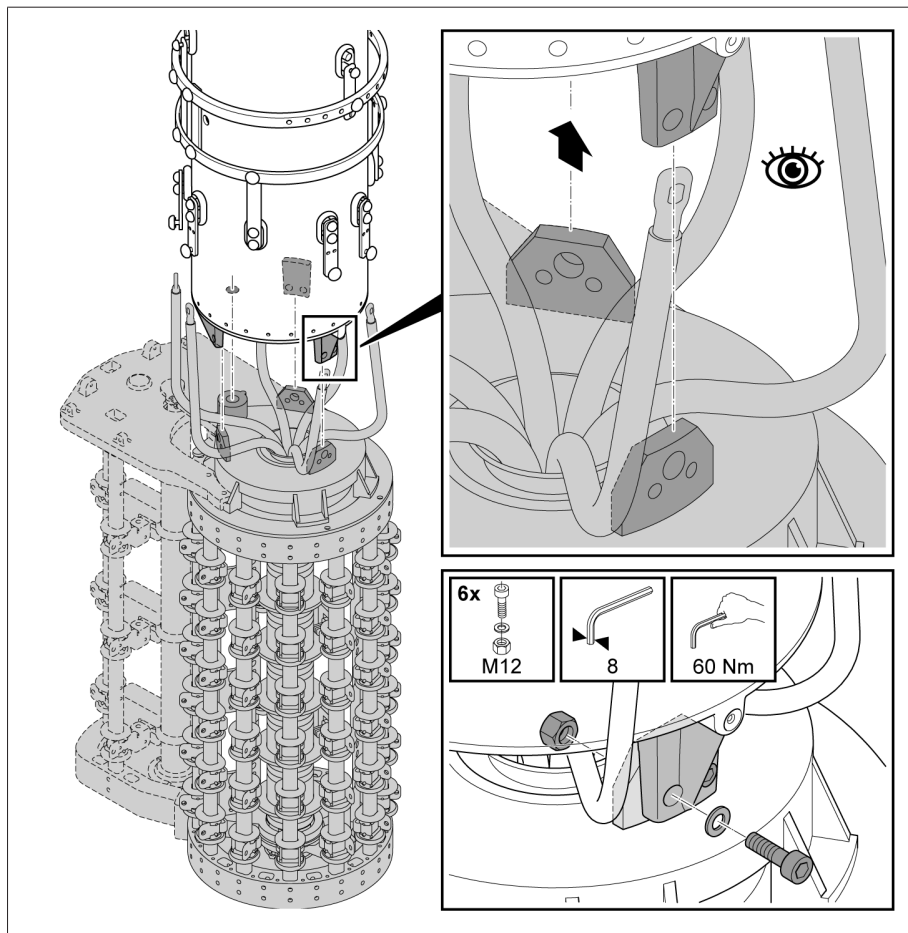
5. **⚠ احتیاط!** اگر محفظه روغن دایورتر سوئیچ موقعیت پایداری نداشته باشد ممکن است دچار لغزش شود و پایین بیفتد و منجر به جراحتهای جدی یا آسیب به اموال شود. محفظه روغن دایورتر سوئیچ را روی یک سطح هموار قرار دهید و آن را در موقعیت خود محکم کنید تا نیفتد.
6. نوار مسدودکننده را از کویلینگ پایه محفظه روغن جدا کنید.



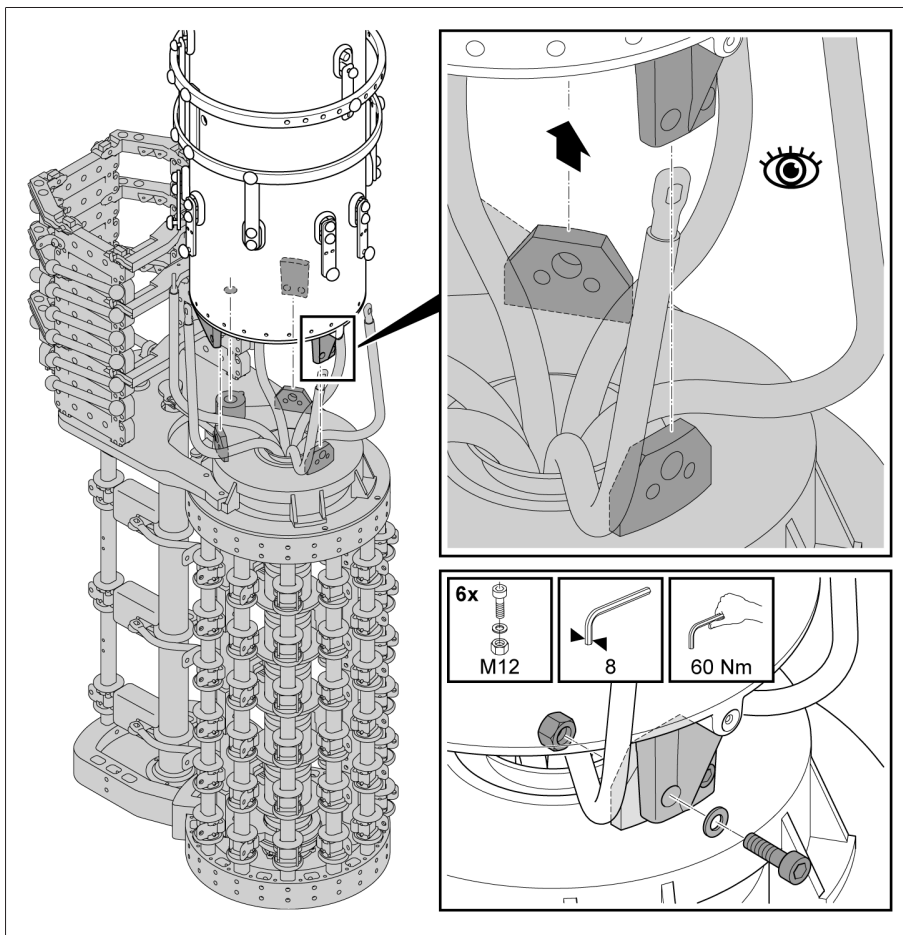
تصویر 129: نوار مسدودکننده

7. با برداشتن سر تپ چنجر تحت بار بهوسیله قلاب، محفظه روغن دایورتر سوئیچ را بلند کنید و با احتیاط بالای تپ سلکتور ببرید. وزن محفظه روغن دایورتر سوئیچ حداکثر ۳۲۰ کیلوگرم است.

8. **توجه!** پایین آوردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ بدون احتیاط کافی میتواند منجر به برخورد با محفظه روغن دایورتر سوئیچ با تپ سلکتور و آسیب دیدن آن شود. محفظه روغن دایورتر سوئیچ را با دقت پایین ببرید و مطمئن شوید که وقتی محفظه روغن دایورتر سوئیچ را پایین میبرید، سیمهای اتصال تپ سلکتور و دستگاه اتصال پتانسیل (در صورت نصب) آزاد باشند و با محفظه روغن تماس نداشته باشند.
9. موقعیت قطعات کوپلینگ و نقاط اتصال روی محفظه روغن دایورتر سوئیچ و تپ سلکتور را نسبت به یکدیگر تراز کنید. موقعیت صحیح دو قطعه کوپلینگ در نقشههای تنظیم ارائهشده نشان داده شده است.
10. تپ سلکتور را روی محفظه روغن دایورتر سوئیچ پیچ کنید.

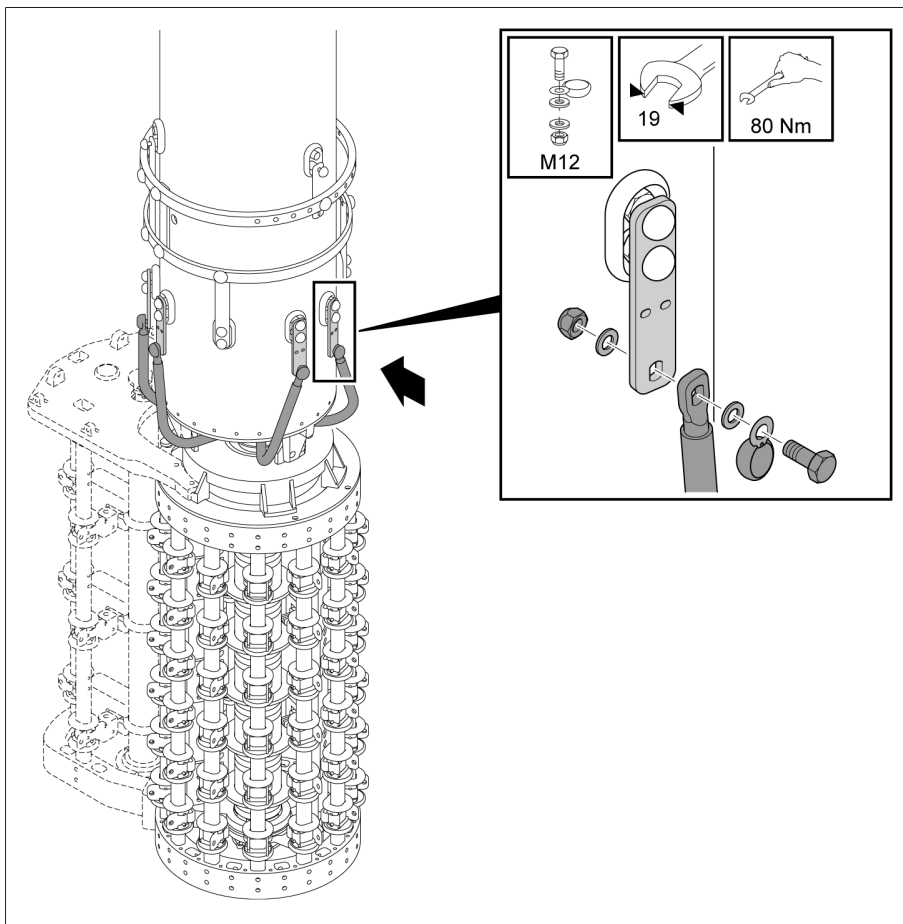


تصویر 130: پیچ کردن تپ سلکتور روی محفظه روغن دایورتر سوئیچ

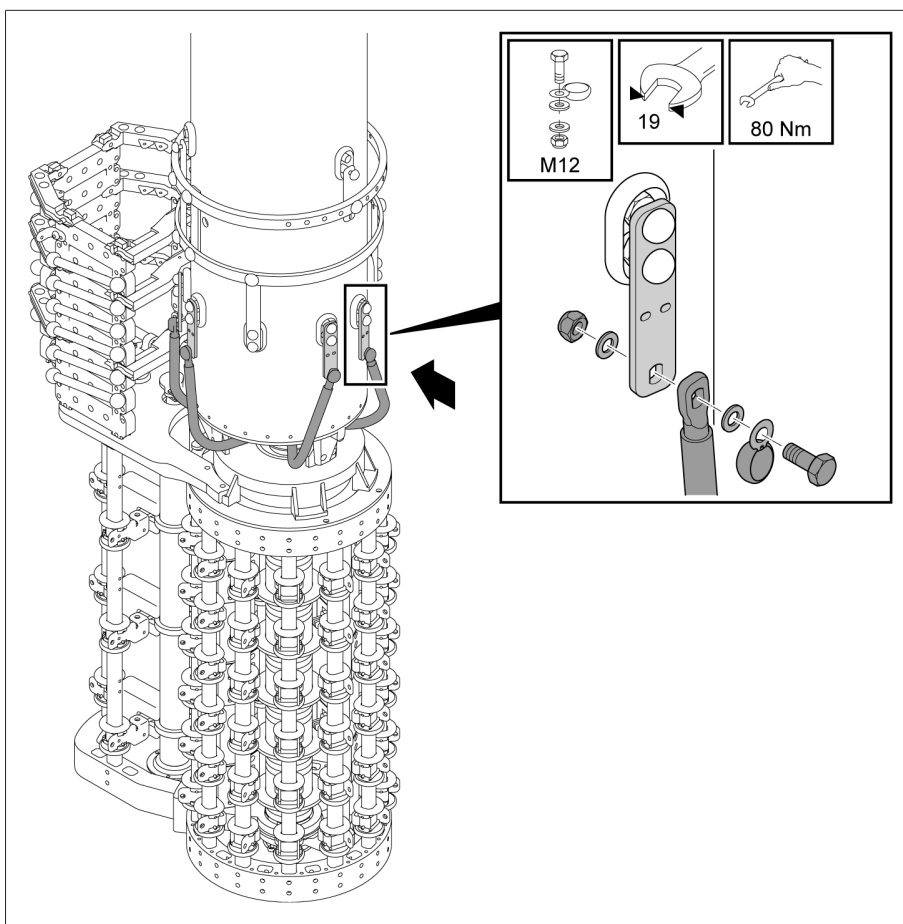


تصویر 131: پیچ کردن تپ سلکتور روی محفظه روغن دایورت تر سوئیچ

11. **توجه!** گشتاورهای نادرست سفت کردن و محکم بستن پیچهای اتصال باعث آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشوند. سیمهای اتصال تپ سلکتور را با احتیاط به قطعه اتصال پیچ کنید. گشتاور مشخصشده برای محکم کردن را رعایت کنید، پیچهای اتصال را محکم کنید و درپوشهای اسکرینینگ موجود را روی سر پیچها چفت کنید.



تصویر 132: سیمهای اتصال تپ سلکتور

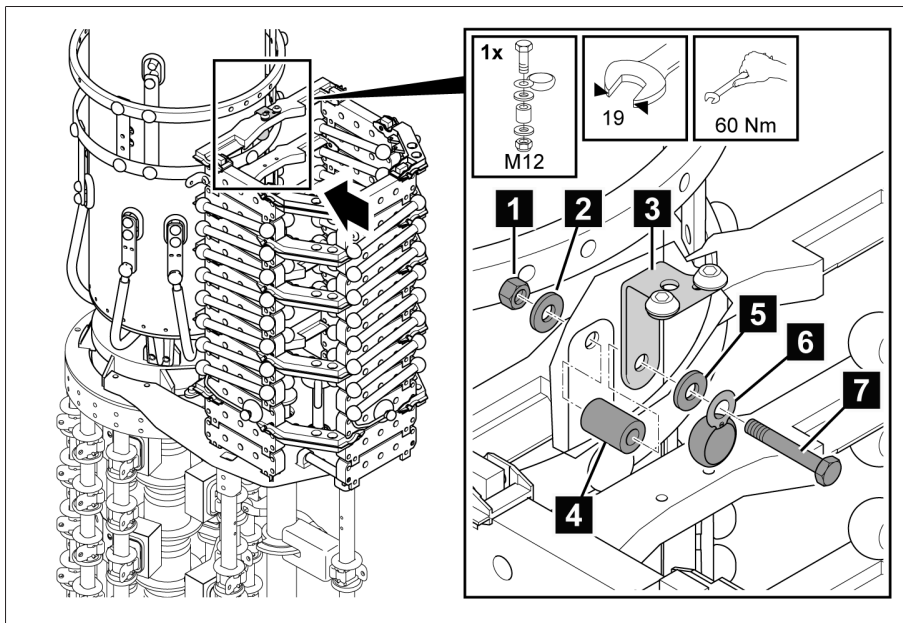


تصویر 133: سیمهای اتصال تپ سلکتور

5.3.1.3 محکم کردن واحد اتصال پتانسیل به محفظه روغن دایورتر سوئیچ

اگر واحد اتصال پتانسیل دارای پایه نصب باشد، فقط باید واحد اتصال پتانسیل را روی محفظه روغن دایورتر سوئیچ محکم کنید.

< دستگاه اتصال پتانسیل را روی رینگ اتکا محفظه روغن دایورتر سوئیچ پیچ کنید.

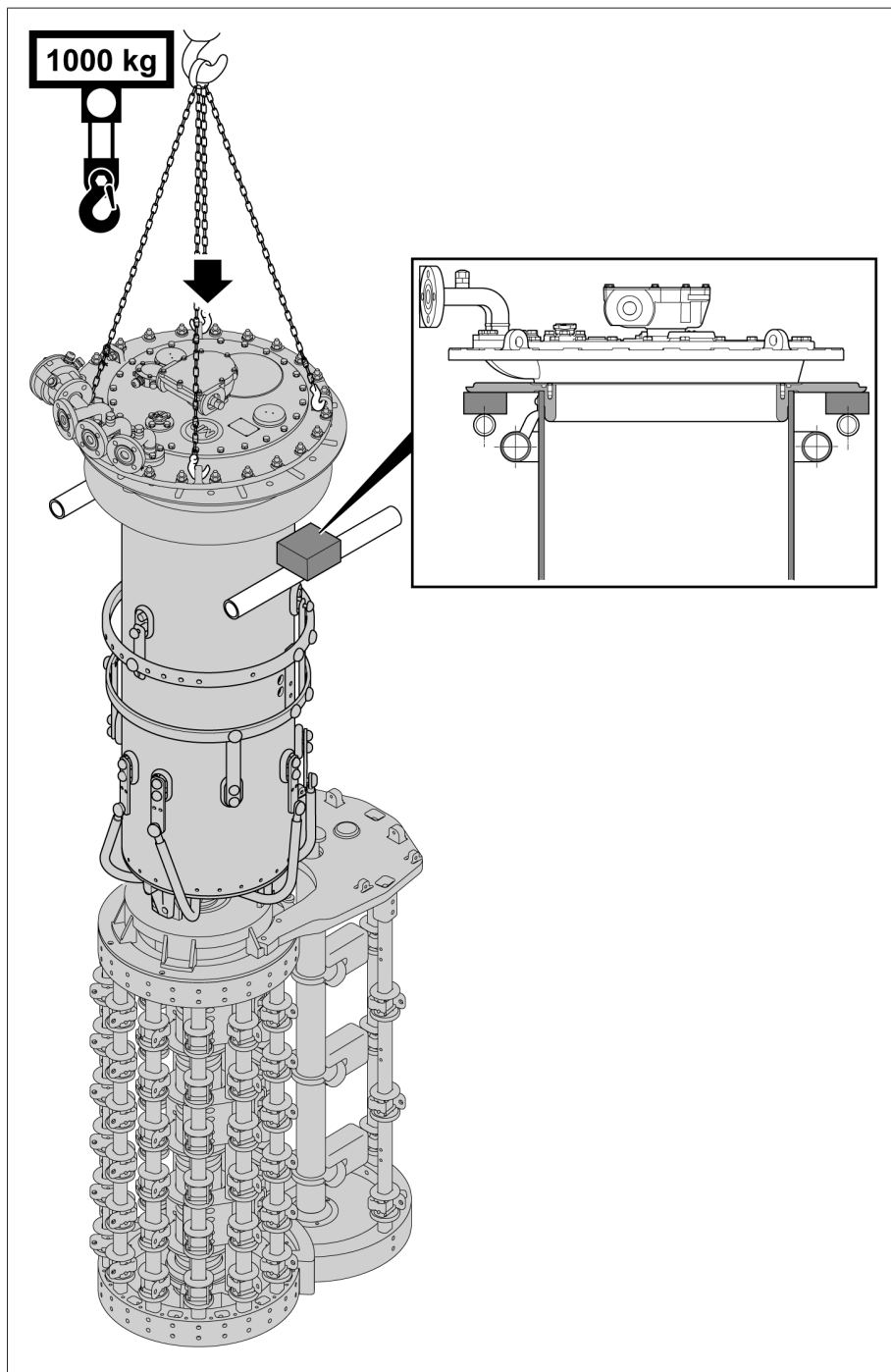


تصویر 134: محکم کردن دستگاه اتصال پتانسیل

1	مهره	2	واشر
3	پایه نصب	4	مفصل فاصله‌گذار
5	واشر فنری	6	درپوش اسکرینینگ
7	پیچ		

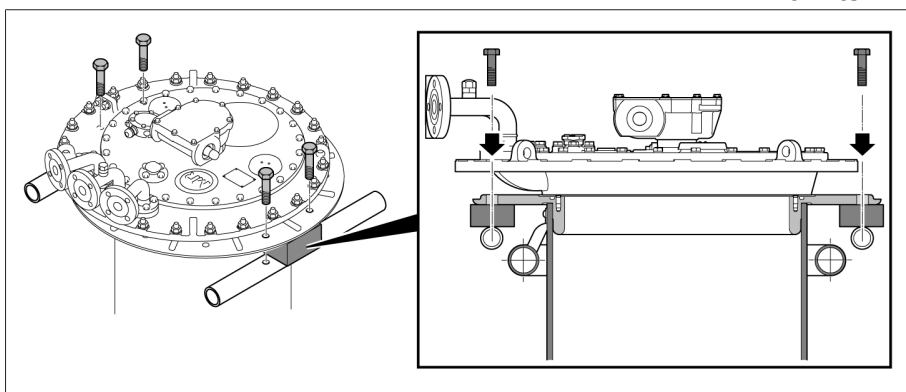
5.3.1.4 جاگذاری تپ چنجر تحت بار در سازه نگهدار

1. **توجه!** نیروهای کششی میتوانند باعث صدمه و نقص فنی تپ چنجر تحت بار شوند. با استفاده از جداکننده‌ها، تپ چنجر تحت بار را به صورت عمودی در سازه نگهدار وارد کنید (حداکثر انحراف از حالت عمودی 1 درجه) تا جایی که تپ چنجر تحت بار به آخرین ارتفاع نصب خود برسد و فقط لازم باشد پس از اتصال سیم پیچ تنظیم و اتصال خروجی تپ چنجر تحت بار و نیز جازدن اتصال بل تاپ، حداکثر 5 تا 20 میلیمتر بالا آورده شود.



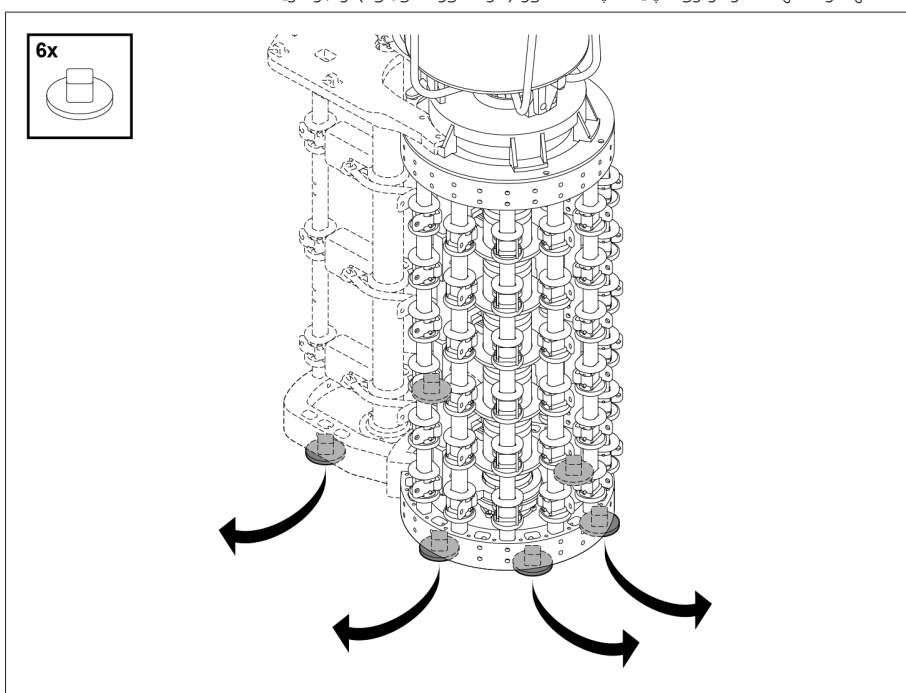
تصویر 135: تپ چنجر تحت بار همراه با جدا کننده‌ها و سازه نگهدار

2. تپ چنجر تحت بار را موقتاً روی سازه نگهدار محکم کنید. فلنج نگهدار برای این منظور سوراخ عبوری دارد.



تصویر 136: محکم کردن تپ چنجر تحت بار

3. نگهدارنده‌های قرمز روی پایه تپ سلکتور (در صورت وجود) را بردارید.



تصویر 137: نگهدارنده‌ها

5.3.2 وصل کردن سیمپیچ تنظیم و سیم اتصال جریان خروجی تپ چنجر تحت بار

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

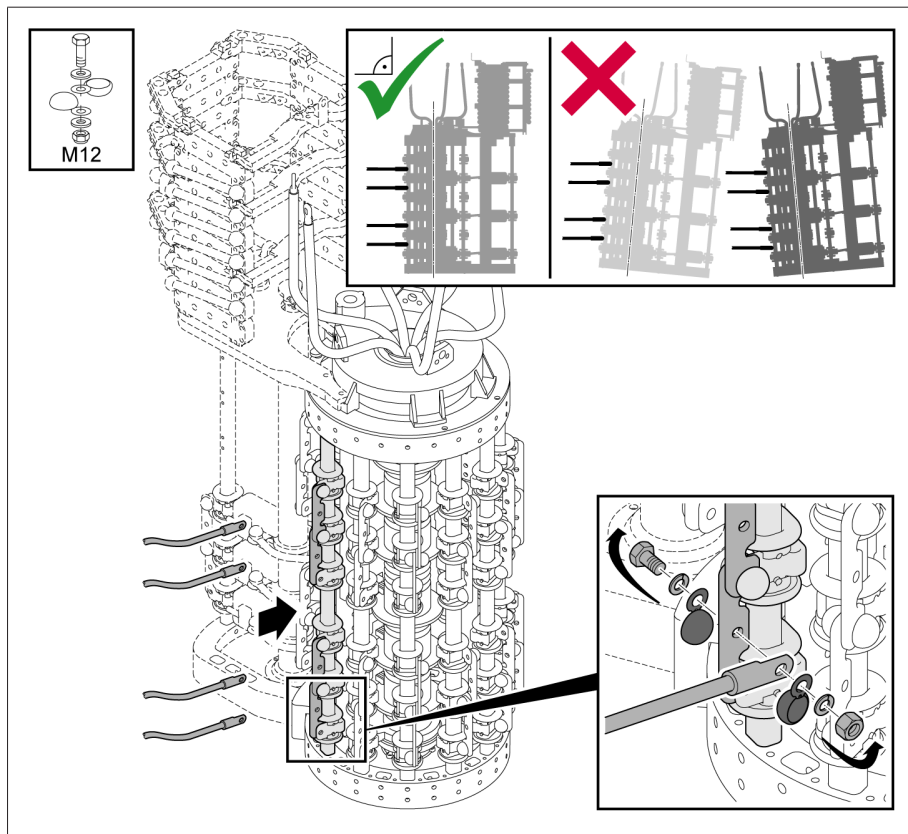
سیمهای اتصالی که بار مکانیکی به تپ چنجر تحت بار وارد کنند به تپ چنجر تحت بار آسیب می‌رسانند.

- < اتصالات را با دقت برقرار کنید.
- < کنتاکتهای اتصال را نیبچانید.
- < سیمهای اتصال را بدون اینکه تاب بردارد یا تغییر شکل دهد وصل کنید.
- < در صورت نیاز، برای سیمهای اتصال از خم انبساط استفاده کنید.
- < در پوشهای اسکرینینگ ارائه‌شده را به اتصالات پیچی وصل کنید.

سیمپیچ تنظیم و اتصال خروجی تپ چنجر تحت بار باید مطابق با دیاگرام اتصالات گنجانده‌شده در محموله متصل شوند.

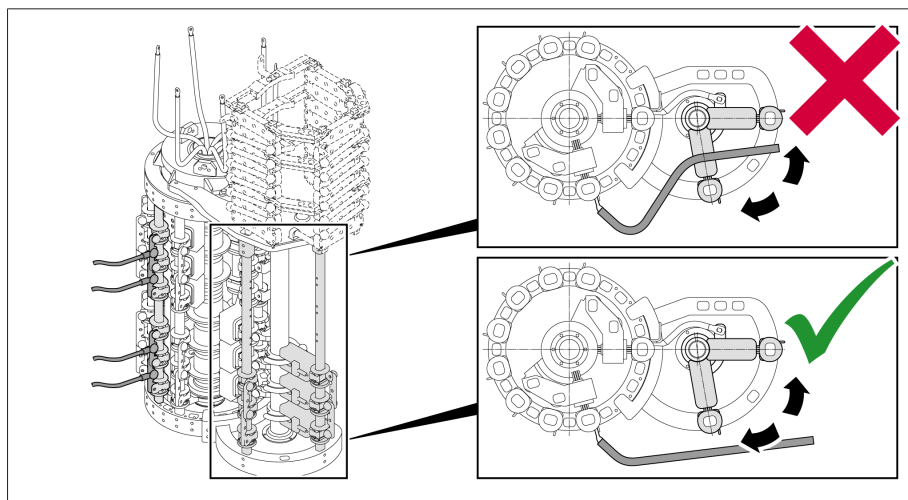
5.3.2.1 کنتاکتهای اتصال تپ سلکتور

1. سیمهای اتصال سیمپیچ تنظیم را همانطور که در دیاگرام اتصالات ارائهشده مشخص شده است، با کابل شوها و پیچهای M12 محکم کنید (کابل شوها و لوازم محکمکننده در محموله عرضه نشدهاند). سوراخهای عبوری کنتاکتهای اتصال بهطور استاندارد افقی هستند.
2. برای اطمینان از اینکه هیچیک از اتصالات پیچی شل نمیشوند یا جوش نمیخورند، اقدامات مناسب را انجام دهید (از قبیل استفاده از واشرهای مهارکننده). درپوشهای اسکرینینگ را بهشکلی که در تصویر نشان داده شده وصل کنید.
3. درپوشهای اسکرینینگ را ببندید و مطمئن شوید درست در جای خود نشسته باشند. سر پیچ و مهره آن باید کاملاً پوشیده شده باشد.



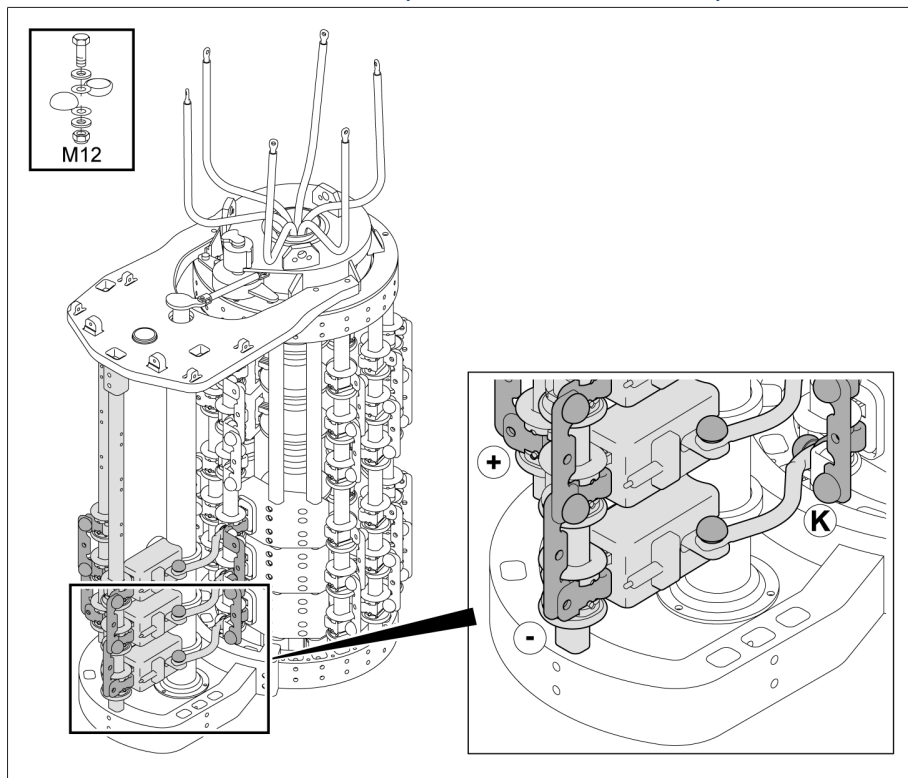
تصویر 138: کنتاکتهای اتصال تپ سلکتور

توجه! مسدود کردن چنج اور سلکتور منجر به آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود. سیمهای اتصال سیمپیچ تنظیم در محدوده چنج اور سلکتور باید طوری مسیر داده شوند که در فاصله کافی از قطعات متحرک چنج اور سلکتور باشند.



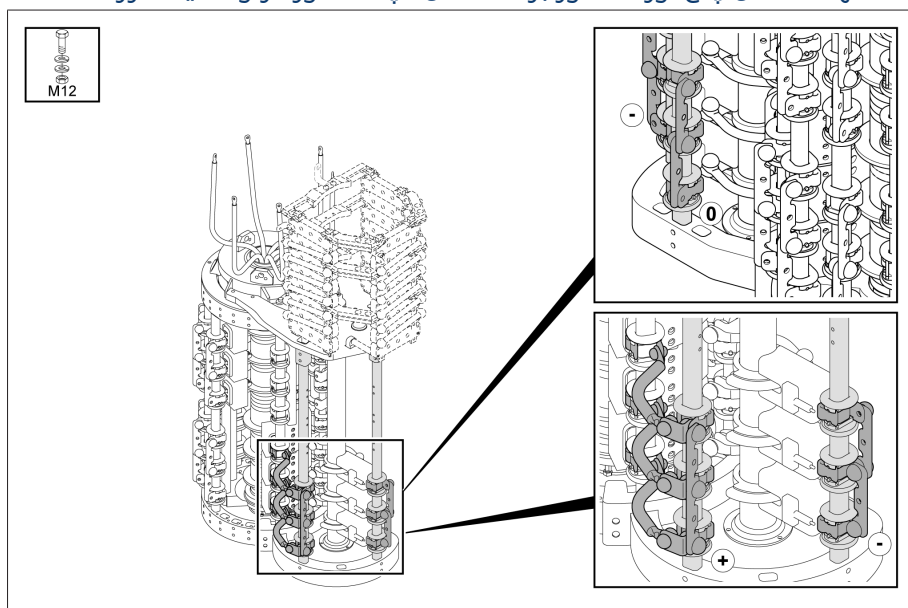
تصویر 139: گاید سیم

5.3.2.2 کنتاکتهای اتصال پنج اور سلکتور برای اتصال پنج اور سلکتور معکوس



تصویر 140: کنتاکتهای اتصال پنج اور سلکتور برای اتصال پنج اور سلکتور معکوس

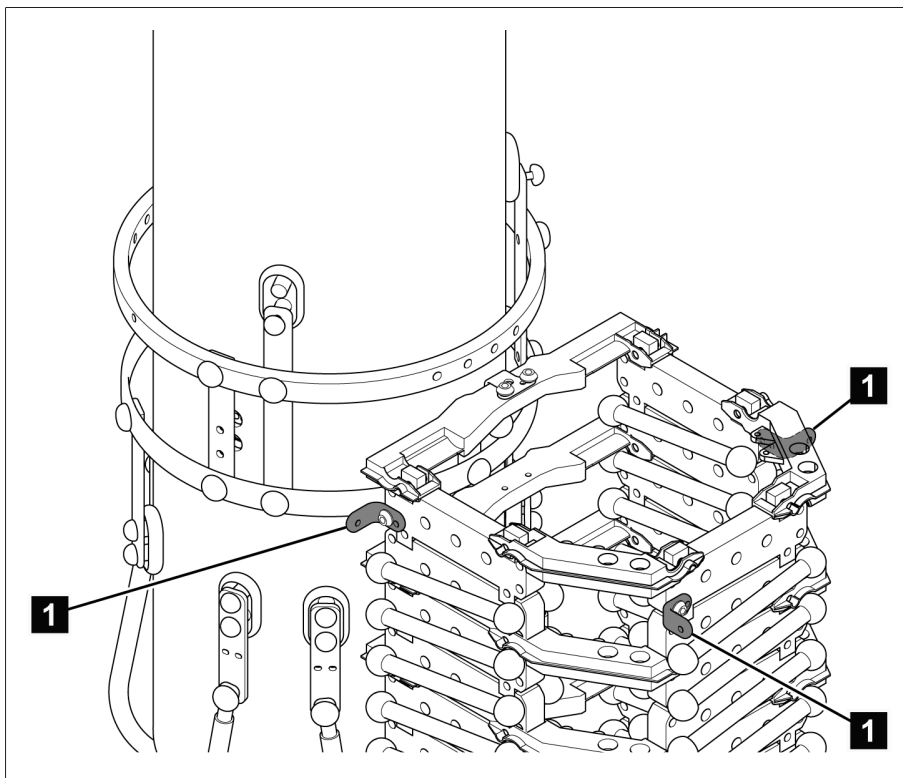
5.3.2.3 کنتاکتهای اتصال پنج اور سلکتور برای اتصال تپ سلکتور در وضعیت کرز



تصویر 141: کنتاکتهای اتصال پنج اور سلکتور برای اتصال تپ سلکتور در وضعیت کرز

5.3.2.4 وصل کردن واحد اتصال پتانسیل

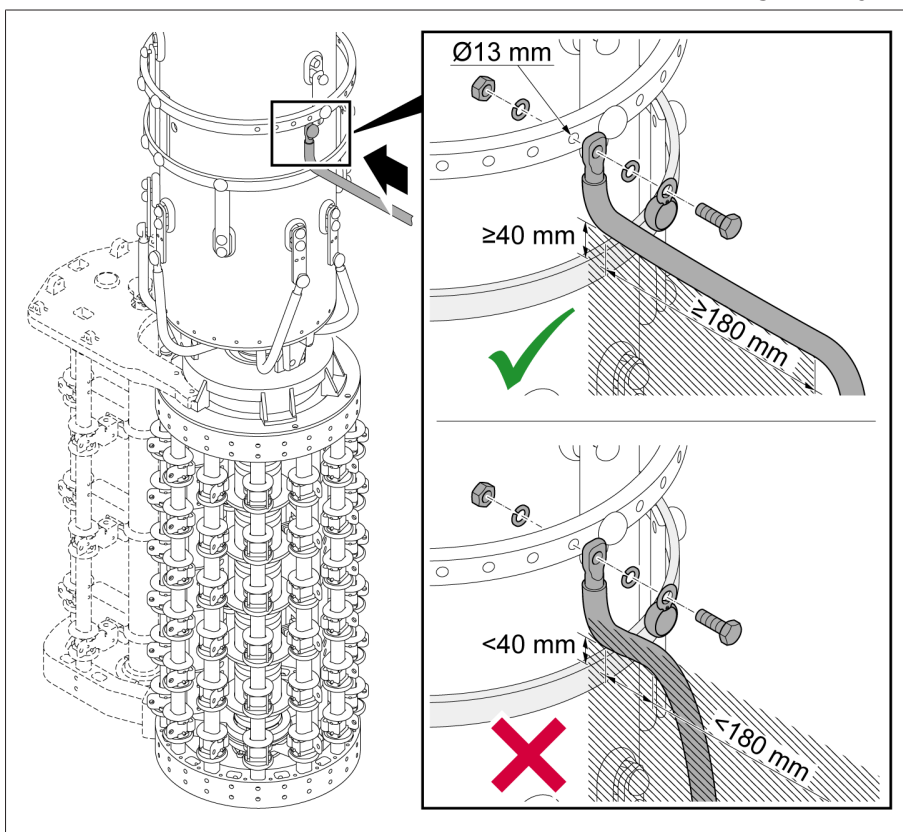
< با استفاده از کابل شوها و پیچهای M8 همانطور که در دیاگرام اتصالات ارائهشده مشخص شده است، سیمها را به اتصالات راستگوشه **1** روی واحد اتصال پتانسیل محکم کنید (کابل شوها و لوازم محکمکننده هنگام تحویل محموله عرضه نشدهاند). مطمئن شوید که سیمها به واحد اتصال پتانسیل بار مکانیکی وارد نمیکند.



تصویر 142: اتصال راستگوشه

5.3.2.5 وصل کردن سیم اتصال جریان خروجی تپ چنجر تحت بار

1. **توجه!** توزیع نامتقارن جریان و اضافه بار تماس میتواند به تپ چنجر تحت بار آسیب برساند. با استفاده از کابل شو و پیچ، سیم اتصال خروجی تپ چنجر تحت بار را به یکی از سوراخهای عبوری روی رینگ اتکا وصل کنید. حداقل فاصله 40 میلیمتری و در صورت استفاده از تپ چنجر تحت بار VRL I 3201، فاصله 180 میلیمتری را رعایت کنید. کابل شو و لوازم محکم کردن همراه محموله عرضه نمیشوند.



تصویر 143: رینگ اتکای روی محفظه روغن داپورتر سوئیچ

2. برای اطمینان از اینکه اتصال پیچی شل نشود یا جوش نخورد، اقدامات مناسب را انجام دهید (مثلاً از واشرهای مهارکننده استفاده کنید). درپوشهای اسکریپینگ را بهشکلی که در تصویر نشان داده شده وصل کنید.
3. درپوشهای اسکریپینگ را ببندید و مطمئن شوید درست در جای خود نشسته باشند. سر پیچ و مهره آن باید کاملاً پوشیده شده باشد.

5.3.3 انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پیش از خشک کردن

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

- آسیب به تپ چنجر تحت بار به دلیل انجام نادرست تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور.
- < بیش از ۲۵۰ عملیات تغییر تپ روی تپ چنجر تحت بار انجام ندهید. اگر بیش از ۲۵۰ عملیات تغییر تپ قرار است انجام شود، محفظه روغن را کاملاً با مایع عایق پر کنید و سطوح لغزنده کنتاکتهای روی تپ سلکتور و جعبه دنده سلکتور را با مایع عایق روانکاری کنید.
 - < موقعیت عملکرد تپ چنجر تحت بار را فقط از طریق گیربکس بالایی به موقعیت عملکرد دیگری عوض کنید. برای نمونه، میتوانید برای این کار از یک لوله کوتاه (به قطر ۲۵ میلیمتر) دارای کویلینگ بولت پیچشده (به قطر ۱۲ میلیمتر) و یک چرخنده یا هندل دستی استفاده کنید. هنگام استفاده از دریل، از حداکثر سرعت ۲۵۰ دور در دقیقه تجاوز نکنید.
 - < همیشه وضعیت موقعیت عملکرد را از دریچه بازدید واقع در سرپوش تپ چنجر تحت بار بررسی کنید. هرگز از موقعیتهای انتهایی که در دیاگرام اتصالات عرضهشده هنگام تحویل محموله نشان داده شده است، خارج نشوید.
 - < برای کاربردهای چندستونه با درایو مشترک، تمام سرهای تپ چنجرهای تحت بار را با استفاده از قطعات درایو شفت افقی به همدیگر وصل کنید.

هنگام به کار انداختن چنجر اور سلکتور گشتاور بالاتری نیاز است.

1. موقعیت عملکرد تپ چنجر تحت بار را روی موقعیت دلخواه تنظیم کنید. صدای عملیات دایورتر سوئیچ را میتوان بهطور متمایز شنید.
2. **توجه!** عملیات تغییر تپ ناقص میتواند به تپ چنجر تحت بار آسیب برساند. پس از بهره‌برداری از دایورتر سوئیچ، درایو شفت گیربکس بالایی را همچنان برای ۲،۵ دور دیگر در همان جهت بچرخانید تا عملیات تغییر تپ بهدرستی تکمیل شود.
3. تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور را انجام دهید.
4. تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور را در تمام موقعیتهای عملکرد تکرار کنید.
5. تپ چنجر تحت بار را به موقعیت تنظیم سوئیچ کنید (دیاگرام اتصالات عرضهشده همراه تپ چنجر تحت بار را ببینید).

اگر تپ چنجر تحت بار باید با وجود نفت سفید در تانک ترانسفورماتور خشک شود، پس از تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور، باید پیچ تخلیه نفت سفید در محفظه روغن دایورتر سوئیچ را باز کنید. پس از خشک کردن، دایورتر سوئیچ یدکی باید برداشته شود، پیچ تخلیه نفت سفید در محفظه روغن دایورتر سوئیچ بسته شود و دایورتر سوئیچ یدکی دوباره در جای خود قرار داده شود.

5.3.4 انجام اندازهگیری مقاومت مستقیم در ترانسفورماتور

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار.

- جریان های اندازه گیری شده اضافی از نقاط تماس تپ چنجر تحت بار فراتر می روند و بنابراین باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار می شوند.
- < مطمئن شوید از حداکثر جریان های اندازه گیری 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 = • آمپر پیش از تغییر موقعیت عملکرد)
محفظة روغن دایورتر سوئیچ خالی	حداکثر ۱۰ آمپر بیستتیم	حداکثر ۵۰ آمپر مستقیم
محفظة روغن دایورتر سوئیچ پر شده با مایع عایق	حداکثر ۵۰ آمپر مستقیم	حداکثر ۵۰ آمپر مستقیم

جدول 5: مقدار حداکثر مجاز جریانهای اندازه‌گیر شده هنگام انجام اندازه‌گیری مقاومت مستقیم در ترانسفورماتور

5.3.5 خشک کردن تپ چنجر تحت بار در اتو کلاو

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

رطوبت در محفظه روغن دایورتر سوئیچ باعث کاهش مقاومت عایقی مایع عایق می‌شود و بدین ترتیب منجر به آسیب به تپ چنجر تحت بار می‌شود.
 < ظرف مدت ۱۰ ساعت برای خشک کردن، محفظه روغن دایورتر سوئیچ را با سرپوش تپ چنجر تحت بار محکم ببندید.

تپ چنجر تحت بار را مطابق با دستورالعمل‌های زیر خشک کنید تا از مقادیر عایقی تضمین‌شده توسط MR برای تپ چنجر تحت بار اطمینان حاصل شود.

اگر در اتوکلاو خشک می‌کنید، روش‌های زیر ممکن است:

- خشک کردن در خلاء
- خشک کردن فازی

به‌جای خشک کردن تپ چنجر تحت بار در اتوکلاو، می‌توانید آن را در تانک ترانسفورماتور هم خشک کنید.

5.3.5.1 خشک کردن در خلاء در اتو کلاو

اگر پس از خشک کردن می‌خواهید تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور دیگری انجام دهید، مطابق شرح ارائه‌شده در قسمت «انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پس از خشک کردن» [بخش 5.3.10، صفحه 130] عمل کنید.

5.3.5.1.1 بردن تپ چنجر تحت بار به موقعیت تنظیم

< 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.

5.3.5.1.2 برداشتن سرپوش تپ چنجر تحت بار

خطر انفجار!

گازهای قابل انفجار زیر سرپوش تپ چنجر تحت بار می‌توانند آتش بگیرند و منفجر شوند و باعث جراحتهای جدی یا مرگ شوند.
 < مطمئن شوید که هیچگونه منبع احتراقی مانند شعله آتش مستقیم، سطوح داغ یا جرقه (مثلاً ناشی از تولید الکتریسیته ساکن) در نزدیکی دستگاه وجود نداشته باشد و رخ ندهد.
 < پیش از برداشتن سرپوش تپ چنجر تحت بار، برق تمام مدارهای فرعی را قطع کنید (برای مثال، دستگاه کنترل تغییر تپ، شیر فشارشکن، رله فشاری).
 < هنگام کار هیچگونه دستگاه الکتریکی را راهاندازی نکنید (برای مثال خطر جرقه ناشی از آچار بکس ضربهای وجود دارد).

هشدار ⚠

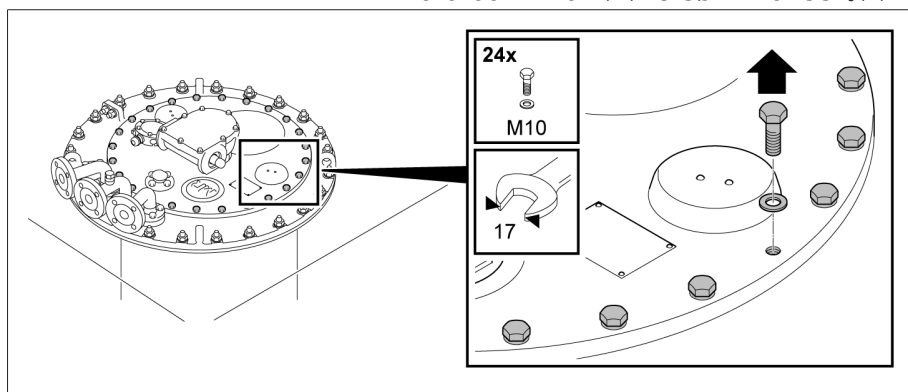


توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

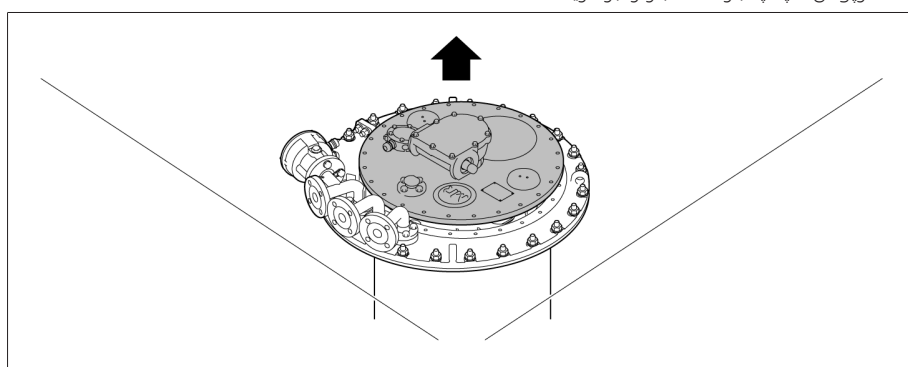
قطعات ریز در محفظه روغن دایورتر سوئیچ می‌تواند دایورتر سوئیچ بدکی را مسدود کند و در نتیجه باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار شود.
 < مطمئن شوید قطعه‌های در محفظه روغن دایورتر سوئیچ نیفتد.
 < بررسی کنید همه قطعات ریز در نظر گرفته شده باشند.

1. مطمئن شوید که دریچه بازدید با درپوش کاملاً آببندی شده باشد.
2. پیچها و واشرهای سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 144: سرپوش تپ چنجر تحت بار

3. سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 145: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.3.5.1.3

توجه

خشک کردن تپ چنجر تحت بار

آسیب به سرپوش تپ چنجر تحت بار و لوازم تپ چنجر تحت بار.

هم سرپوش تپ چنجر تحت بار و هم لوازم تپ چنجر تحت بار اگر خشک شوند آسیب خواهند دید. < هرگز سرپوش تپ چنجر تحت بار یا لوازم جانبی زیر را خشک نکنید: دستگاه موتور درایو، درایو شفت، رله حفاظتی، رله فشاری، شیر فشار شکن، گیربکس انتهایی، حسگرهایی مانند حسگر دما و رطوبت یا حسگر فشار، فیلتر روغن.

1. در هوای فشار اتمسفر، تپ چنجر تحت بار را با افزایش دمای تقریباً ۱۰ درجه سانتیگراد بر ساعت تا سقف دمای نهایی حداکثر ۱۱۰ درجه سانتیگراد گرما دهید.
2. در هوای گردشی، تپ چنجر تحت بار را با حداکثر دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد برای مدت دستکم ۲۰ ساعت پیشخشک کنید.
3. در خلاء، تپ چنجر تحت بار را در دمای بین ۱۰۵ تا حداکثر ۱۲۵ درجه سانتیگراد برای مدت دستکم ۵۰ ساعت خشک کنید.
4. فشار باقیمانده نباید بیشتر از ۱۰^{-۳} بار باشد.

5.3.5.1.4

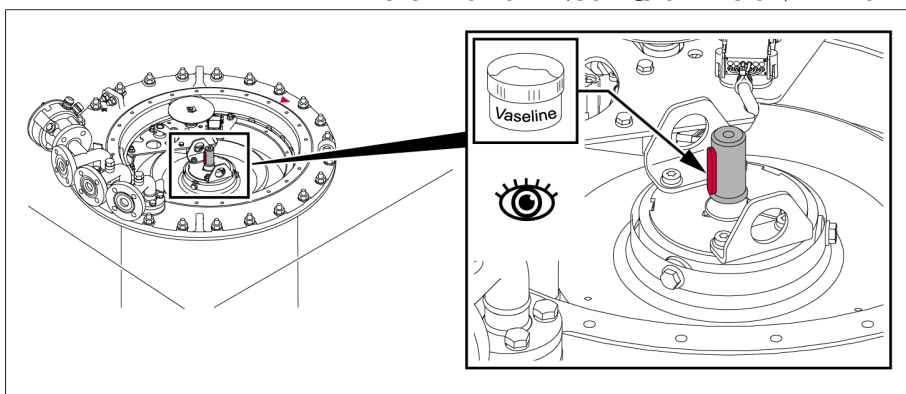
توجه

محکم کردن سرپوش تپ چنجر تحت بار

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

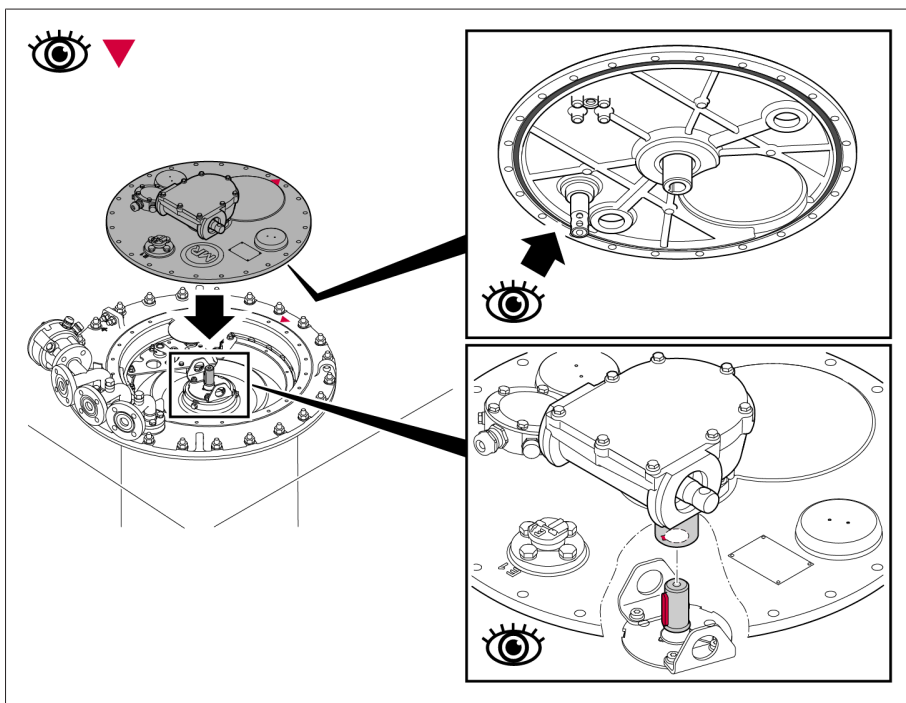
نبود آرینگ یا آسیب دیدن آن و نیز سطوح آببندی کتیف باعث نشت مایع عایقبندی و در نتیجه آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود. < مطمئن شوید آرینگ بدون تاب برداشتن درب سرپوش تپ چنجر تحت بار قرار گرفته باشد. < مطمئن شوید آرینگ هنگام نصب سرپوش آسیب نبیند. < مطمئن شوید سطوح آببندی روی سرپوش تپ چنجر تحت بار و سر تپ چنجر تحت بار تمیز باشند.

1. بررسی کنید که 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.



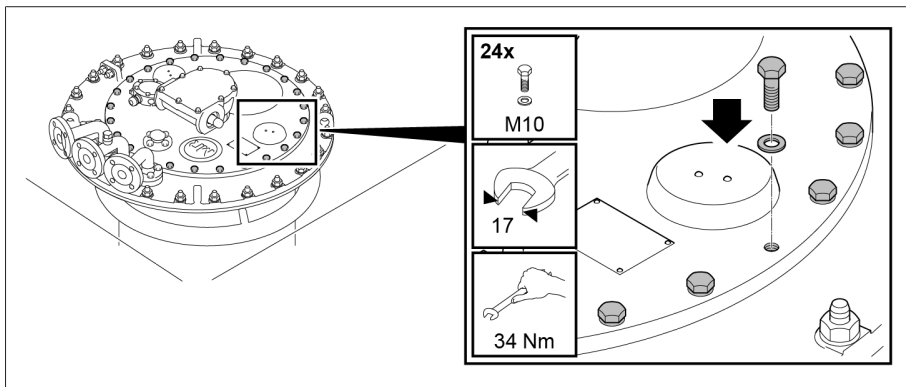
تصویر 146: کلید از نوع فدر

2. 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 147: سرپوش تپ چنجر تحت بار با ارینگ

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



تصویر 148: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.3.5.2 خشک کردن فازی در اتو کلاو

اگر پس از خشک کردن می‌خواهید تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور دیگری انجام دهید، مطابق شرح ارائه‌شده در قسمت «انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پس از خشک کردن» [بخش 5.3.10، صفحه 130] عمل کنید.

i

5.3.5.2.1 بردن تپ چنجر تحت بار به موقعیت تنظیم

< 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.

5.3.5.2.2 برداشتن سرپوش تپ چنجر تحت بار

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).

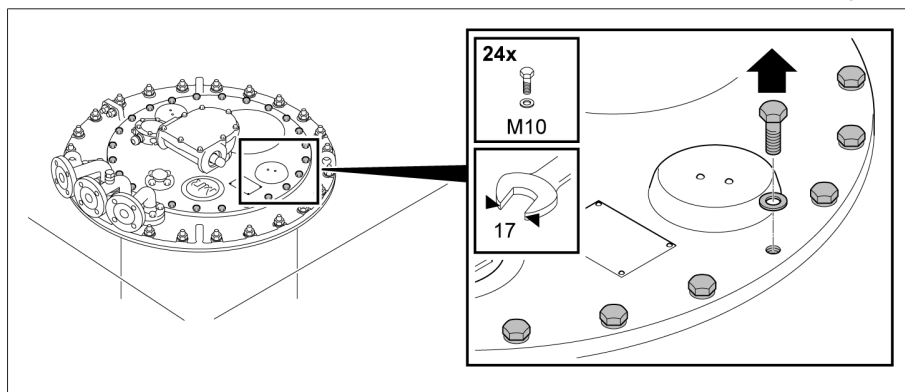
توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

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

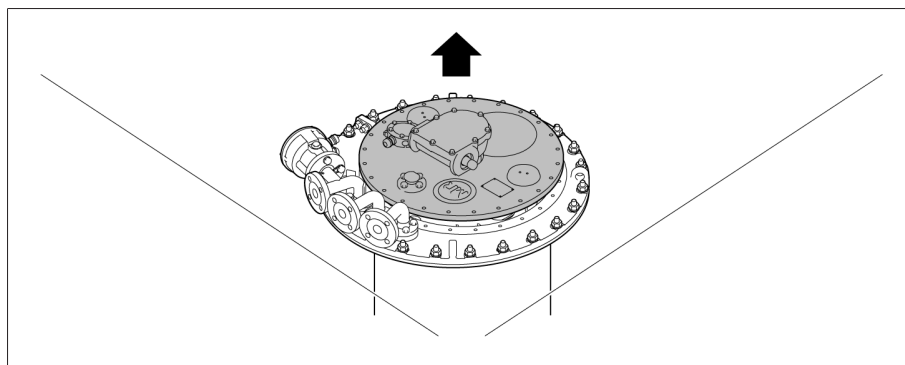
- < مطمئن شوید قطعاتی در محفظه روغن دایورتر سوئیچ نیفتد.
- < بررسی کنید همه قطعات ریز در نظر گرفته شده باشند.

1. مطمئن شوید که درجه بازدید با درپوش کاملاً آبیندی شده باشد.
2. پیچها و واشرهای سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 149: سرپوش تپ چنجر تحت بار

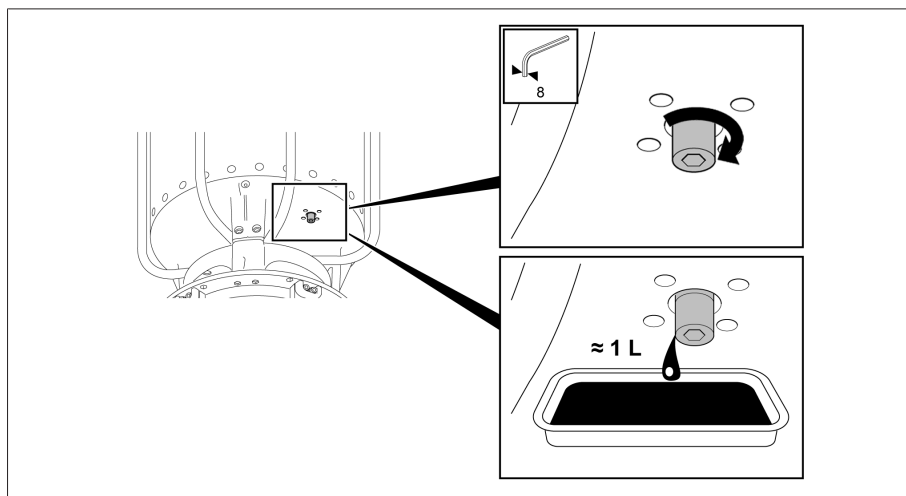
3. سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 150: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.3.5.2.3 باز کردن پیچ تخلیه نفت سفید

توجه! هرگز پیچ تخلیه نفت سفید را تا آخر باز نکنید. فقط پیچ تخلیه نفت سفید بین پایه محفظه روغن و جعبه‌نده سلکتور را باز کنید تا جایی که در برابر چرخاندن مقاومت نشان دهد.



تصویر 151: پیچ تخلیه نفت سفید

5.3.5.2.4 خشک کردن تپ چنجر تحت بار

آسیب به سرپوش تپ چنجر تحت بار و لوازم تپ چنجر تحت بار.

هم سرپوش تپ چنجر تحت بار و هم لوازم تپ چنجر تحت بار اگر خشک شوند آسیب خواهند دید. هرگز سرپوش تپ چنجر تحت بار یا لوازم جانبی زیر را خشک نکنید: دستگاه موتور درایو، درایو شفت، رله حفاظتی، رله فشاری، شیر فشار شکن، گیربکس انتهایی، حسگرهایی مانند حسگر دما و رطوبت یا حسگر فشار، فیلتر روغن.

توجه

1. بخار نفت سفید را در دمای حدود ۹۰ درجه سانتیگراد تامین کنید. این دما را برای ۳ تا ۴ ساعت ثابت نگهدارید.
2. دمای بخار نفت سفید را با هر ساعت تقریباً ۱۰ درجه سانتیگراد تا دمای مطلوب نهایی حداکثر ۱۲۵ درجه سانتیگراد در تپ چنجر تحت بار افزایش دهید.
3. در حلاء، تپ چنجر تحت بار را در دمای بین ۱۰۵ تا حداکثر ۱۲۵ درجه سانتیگراد برای مدت حداقل ۵۰ ساعت خشک کنید.
4. فشار باقیمانده نباید بیشتر از ۱۰^{-۳} بار باشد.

5.3.5.2.5 بستن پیچ تخلیه نفت سفید

توجه! اگر پیچ تخلیه نفت سفید باز باشد باعث فرار مایع عایق از محفظه روغن دایورتر سوئیچ و در نتیجه آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود. پیچ تخلیه نفت سفید را ببندید (با گشتاور سفت کردن ۲۰ نیوتنمتر).

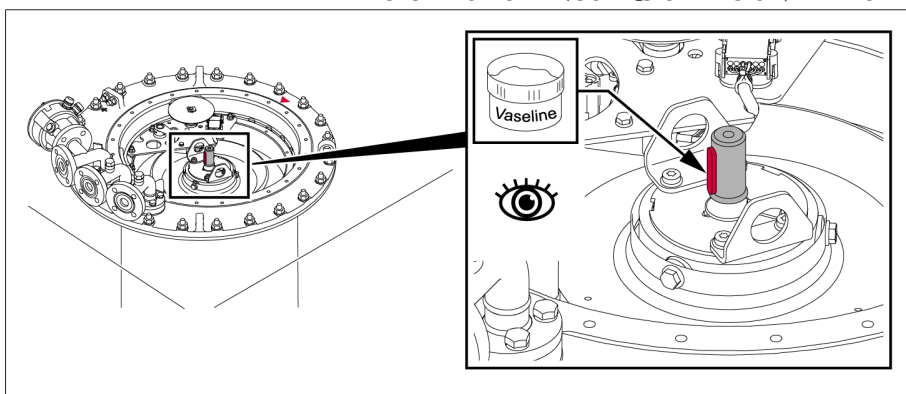
5.3.5.2.6 محکم کردن سرپوش تپ چنجر تحت بار

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

نیود آرینگ یا آسیب دیدن آن و نیز سطوح آببندی کتیف باعث نشت مایع عایق‌بندی و در نتیجه آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود.
< مطمئن شوید آرینگ بدون تاب برداشتن درب سرپوش تپ چنجر تحت بار قرار گرفته باشد.
< مطمئن شوید آرینگ هنگام نصب سرپوش آسیب نبیند.
< مطمئن شوید سطوح آببندی روی سرپوش تپ چنجر تحت بار و سر تپ چنجر تحت بار تمیز باشند.

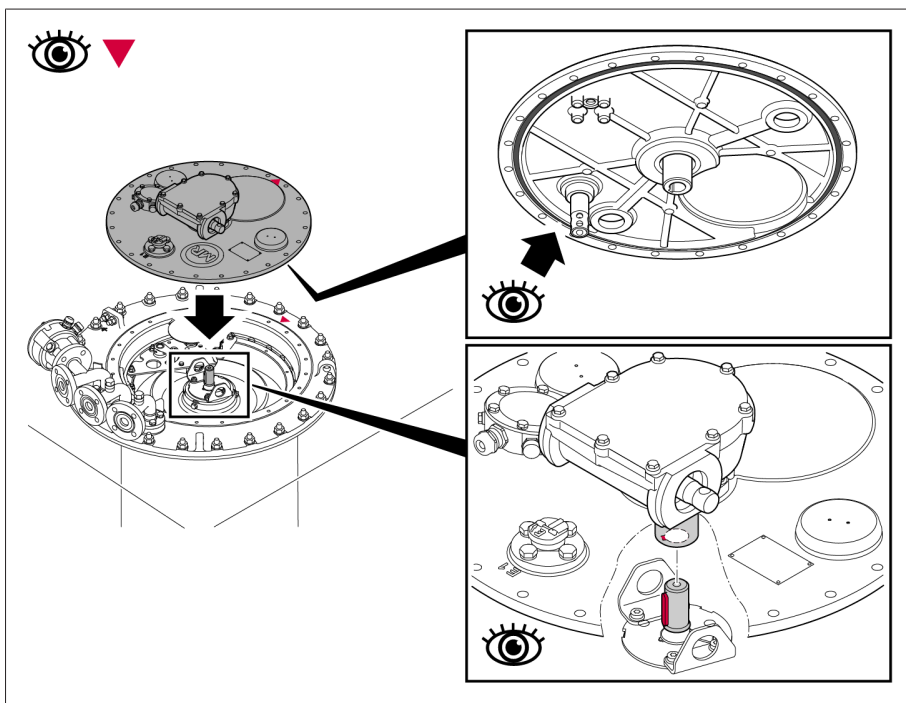
توجه

1. بررسی کنید که 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.



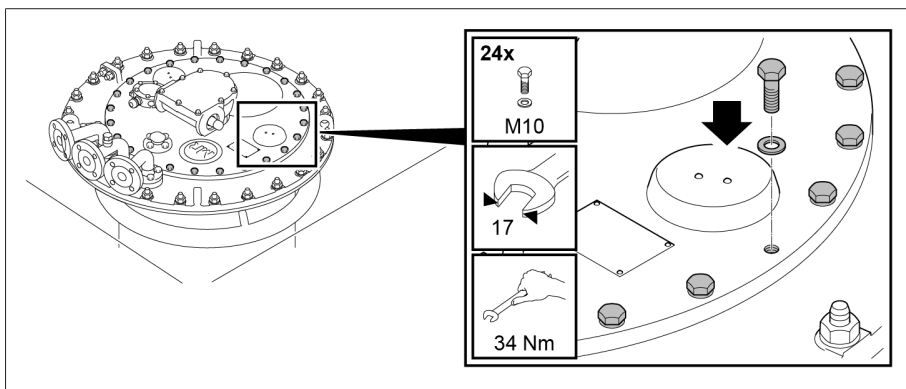
تصویر 152: کلید از نوع فدر

2. 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 153: سرپوش تپ چنجر تحت بار با ارینگ

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



تصویر 154: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.3.6 برداشتن قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار از روی فلنج نگهدار (قسمت پایینی)

5.3.6.1 برداشتن سرپوش تپ چنجر تحت بار خطر انفجار!

⚠ هشدار



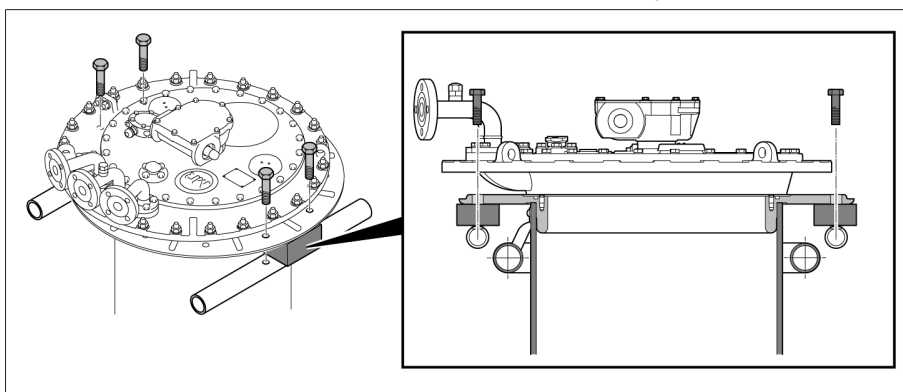
- گازهای قابل انفجار زیر سرپوش تپ چنجر تحت بار میتوانند آتش بگیرند و منفجر شوند و باعث جراحتهای جدی یا مرگ شوند.
- مطمئن شوید که هیچگونه منبع احتراقی مانند شعله آتش مستقیم، سطوح داغ یا جرقه (مثلاً ناشی از تولید الکتریسیته ساکن) در نزدیکی دستگاه وجود نداشته باشد و رخ ندهد.
- پیش از برداشتن سرپوش تپ چنجر 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!

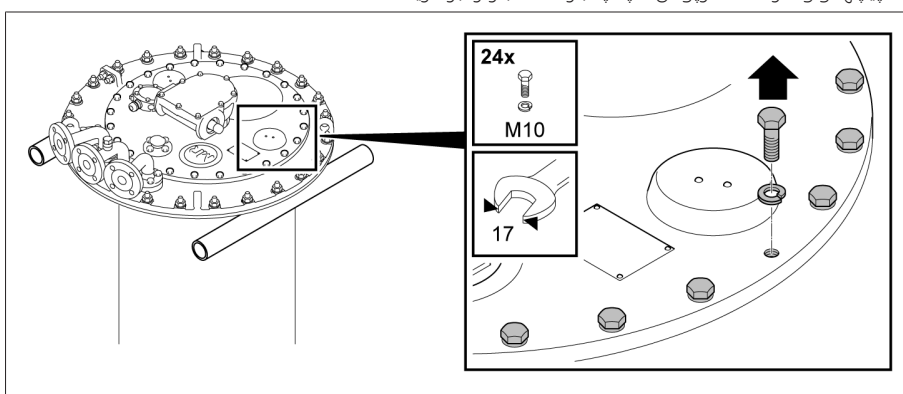
- قطعات ریز در محفظه روغن دایورتر سوئیچ میتوانند دایورتر سوئیچ یدکی را مسدود کند و در نتیجه باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار شود.
- مطمئن شوید قطعاتی در محفظه روغن دایورتر سوئیچ نیفتد.
- بررسی کنید همه قطعات ریز در نظر گرفته شده باشند.

1. مطمئن شوید که دریچه بازدید با درپوش کاملاً آبیندی شده باشد.
2. بست موقت و جداکنندهها را بردارید و تپ چنجر تحت بار را آهسته پایین ببرید.



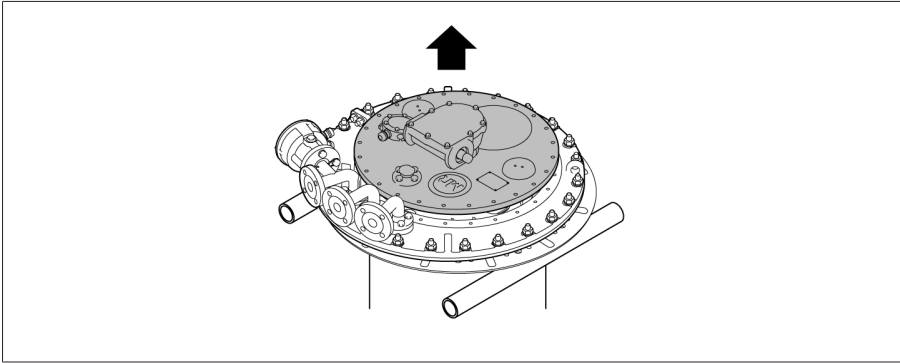
تصویر 155: بستهای موقت و جداکنندهها

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



تصویر 156: سرپوش تپ چنجر تحت بار

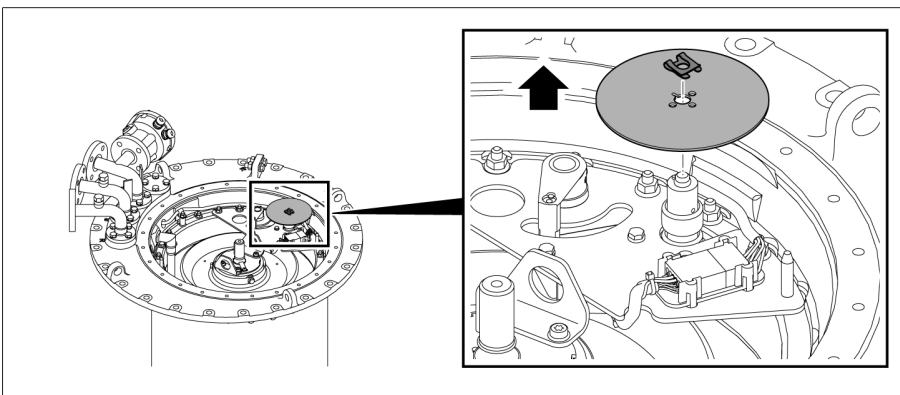
4. سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 157: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.3.6.2 برداشتن صفحه نشانگر وضعیت تپ

< گیره فنری را از انتهای شفت بیرون بکشید و صفحه نشانگر وضعیت تپ را بردارید.



تصویر 158: صفحه نشانگر وضعیت تپ

5.3.6.3 برداشتن دستگاه کنترل تغییر تپ

شوک الکتریکی!

اعمال تغذیه ولتاژ روی دستگاه کنترل تغییر تپ میتواند باعث شوک الکتریکی شود.
< دستگاه کنترل تغییر تپ را از تغذیه ولتاژ جدا کنید و در جای امنی قرار دهید که دیگر نتواند روشن شود.

خطر

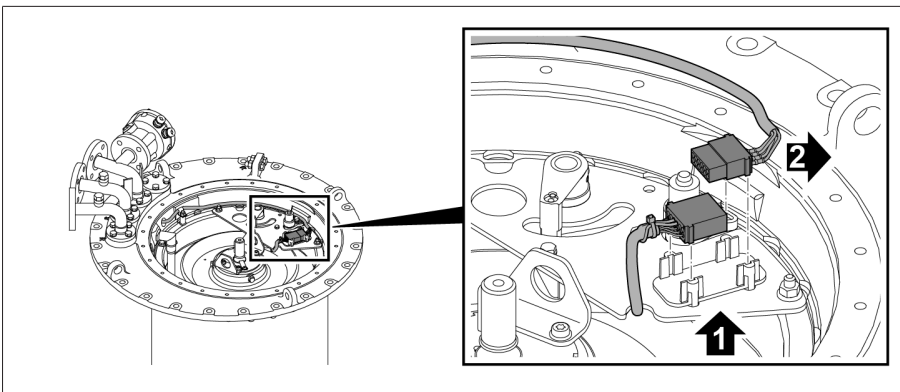


توجه

آسیب به دستگاه کنترل تغییر تپ!

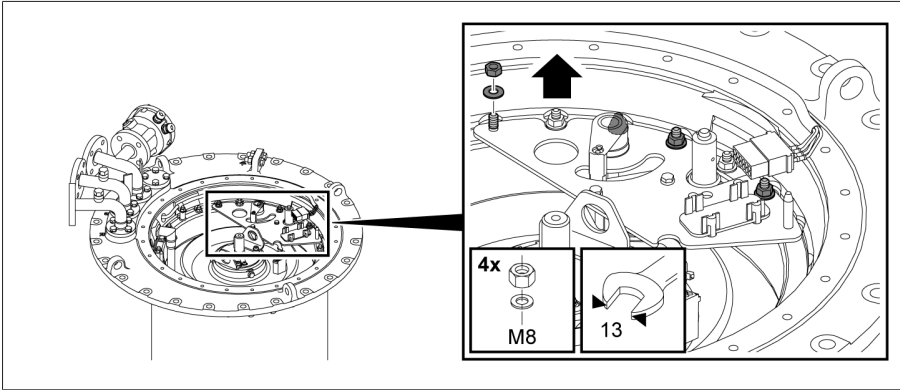
برداشتن دستگاه کنترل تغییر تپ بدون احتیاط کافی ممکن است به دستگاه کنترل تغییر تپ آسیب برساند و از این طریق باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار شود.
< دستگاه کنترل تغییر تپ را با احتیاط بردارید تا به آن آسیب نرسد یا سیمهای اتصال پاره نشوند.

1. فیث اتصال دستگاه کنترل تغییر تپ را از پایه نصب بیرون بکشید و اتصال آن را قطع کنید.



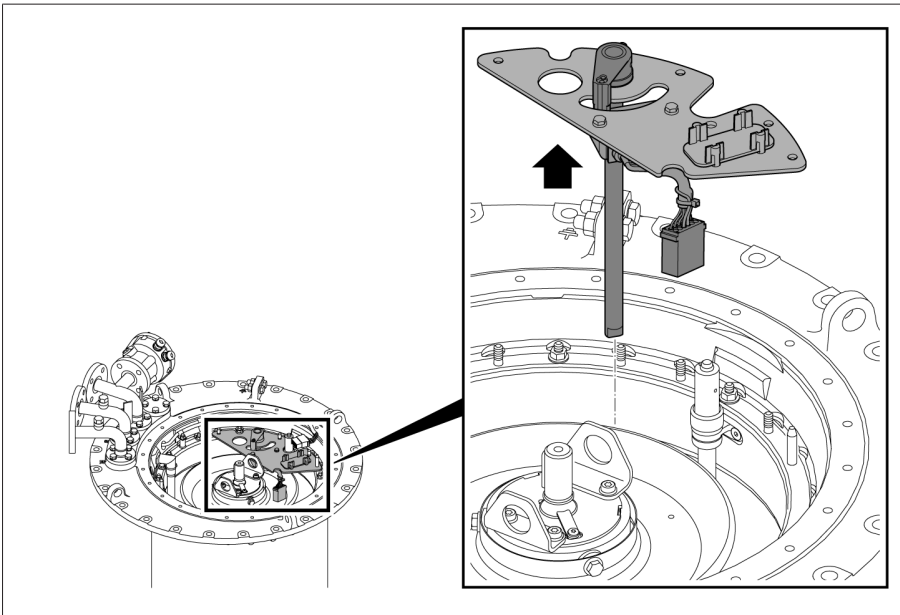
تصویر 159: فیث اتصال

2. مهرهها و قطعات قفلکننده روی صفحه نصب را بردارید.



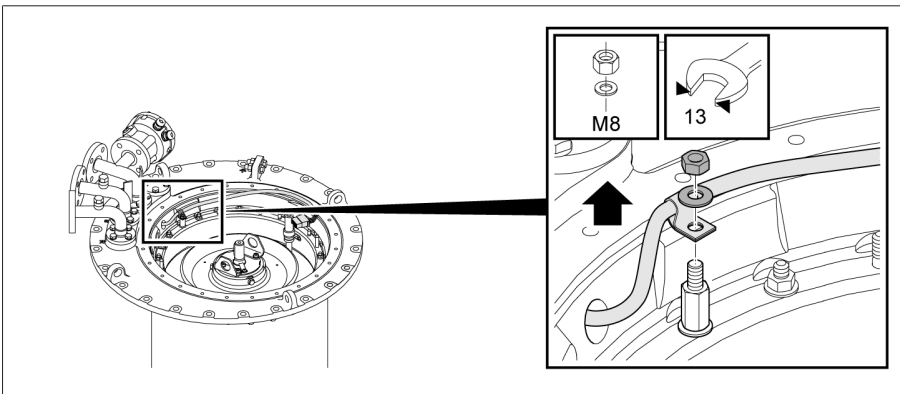
تصویر 160: صفحه نصب

3. صفحه نصب را همراه با دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت بردارید.



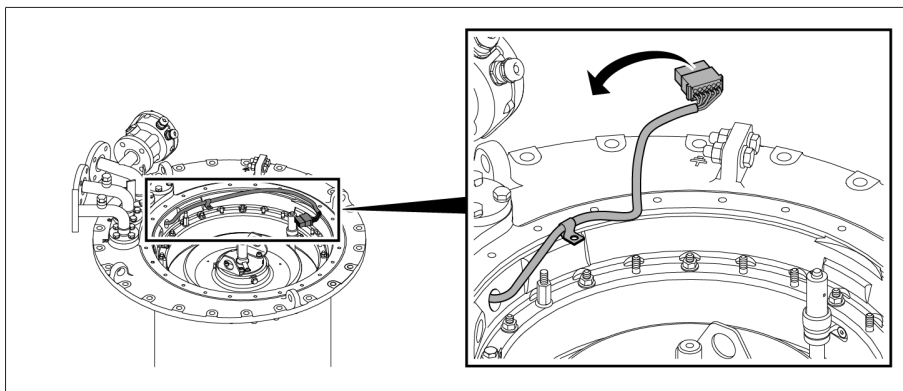
تصویر 161: صفحه نصب همراه با دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت

4. سیم دستگاه کنترل تغییر تپ را از بولت جداکننده بردارید.



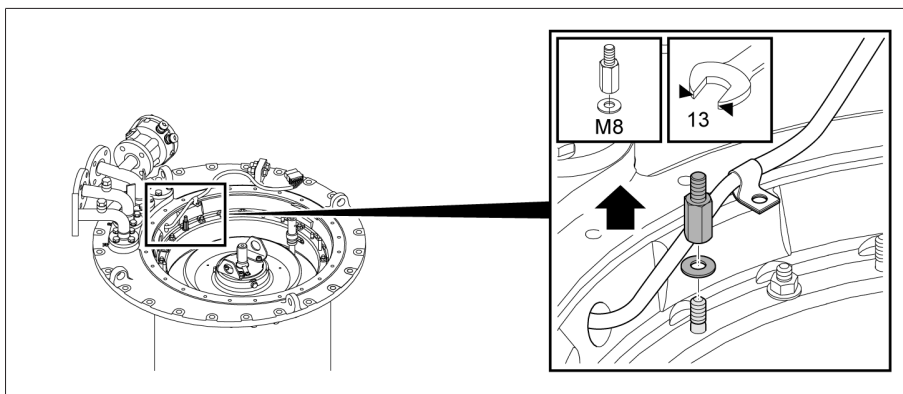
تصویر 162: بولت جداکننده و سیم دستگاه کنترل تغییر تپ

5. سیم دستگاه کنترل تغییر تپ را دور سر تپ چنجر تحت بار حلقه کنید.



تصویر 163: سیم دستگاه کنترل تغییر تپ

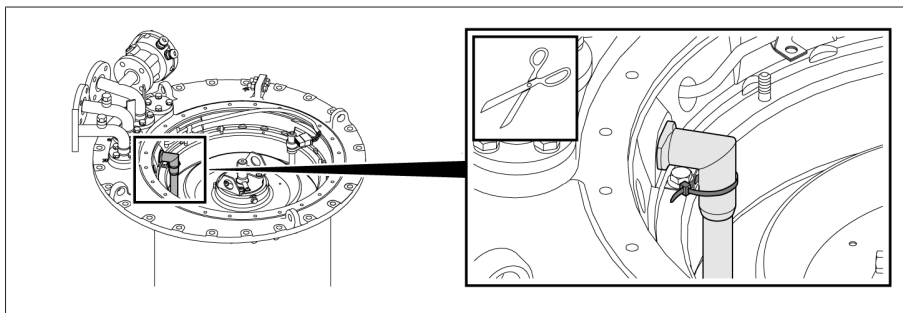
6. بولت جداکننده را همراه با قطعه قفلکننده بردارید.



تصویر 164: بولت جداکننده

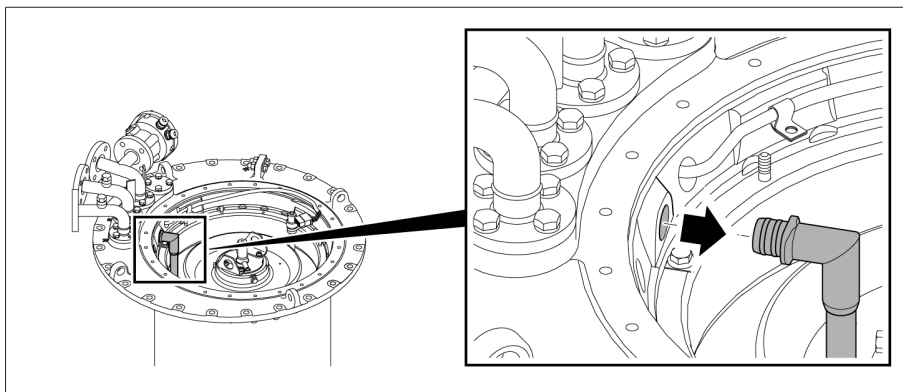
5.3.6.4 برداشتن لوله مکش روغن

1. گیره‌های کابلها را از لوله مکش روغن جدا کنید.



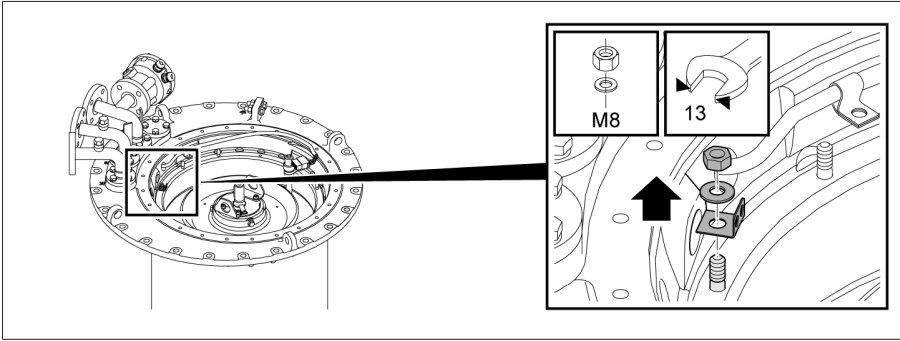
تصویر 165: لوله مکش روغن

2. لوله مکش روغن را از سر تپ چنجر تحت بار بیرون بکشید.



تصویر 166: لوله مکش روغن

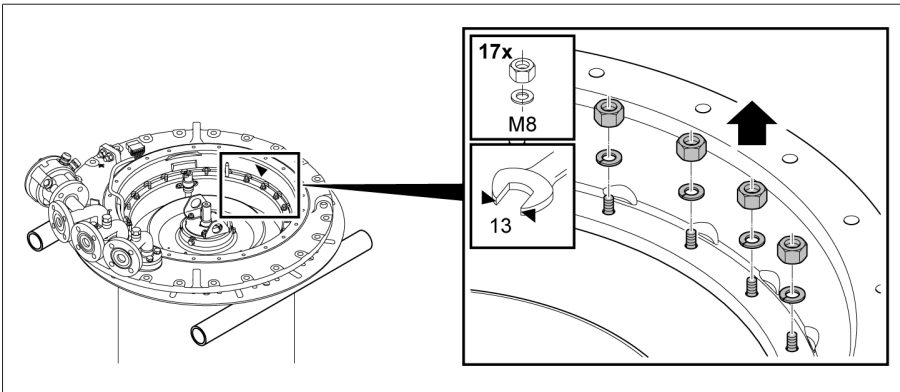
3. پایه نصب را بردارید.



تصویر 167: پایه نصب

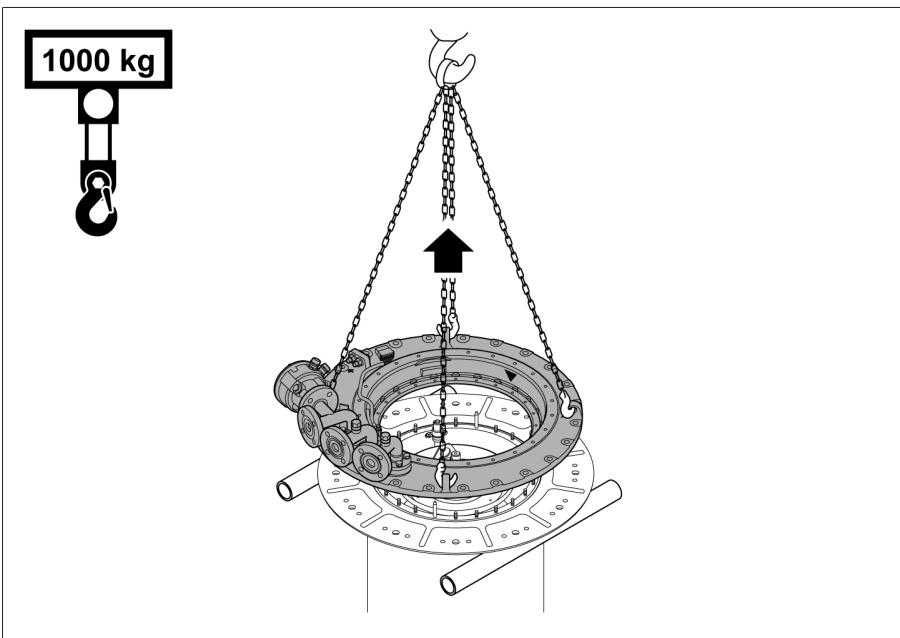
5.3.6.5 برداشتن قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار از روی فلنج نگهدار

1. مهرهها و قطعات قفلکننده میان قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار و فلنج نگهدار را بردارید.



تصویر 168: قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار با مهرهها

2. قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار را از روی فلنج نگهدار بلند کنید.

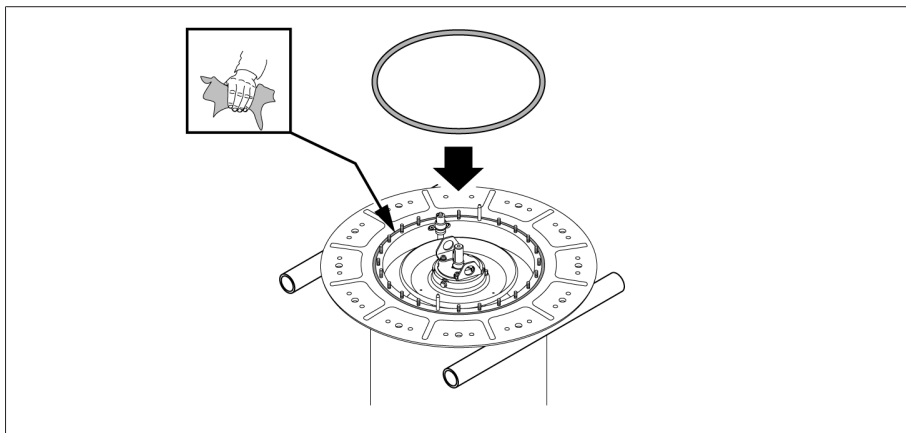


تصویر 169: قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار

5.3.7 متصل کردن اتصال بل تایپ و وصل کردن تپ چنجر تحت بار به قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار

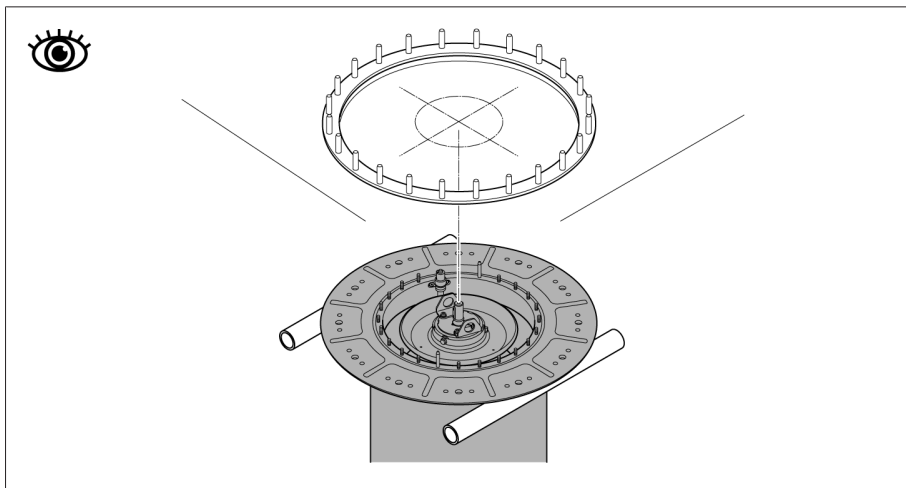
5.3.7.1 وصل کردن اتصال بل تایپ

1. سطح آبندی فلنج نگهدار را تمیز کنید، ارینگ را روی فلنج نگهدار قرار دهید.



تصویر 170: فلنج نگهدار با ارینگ

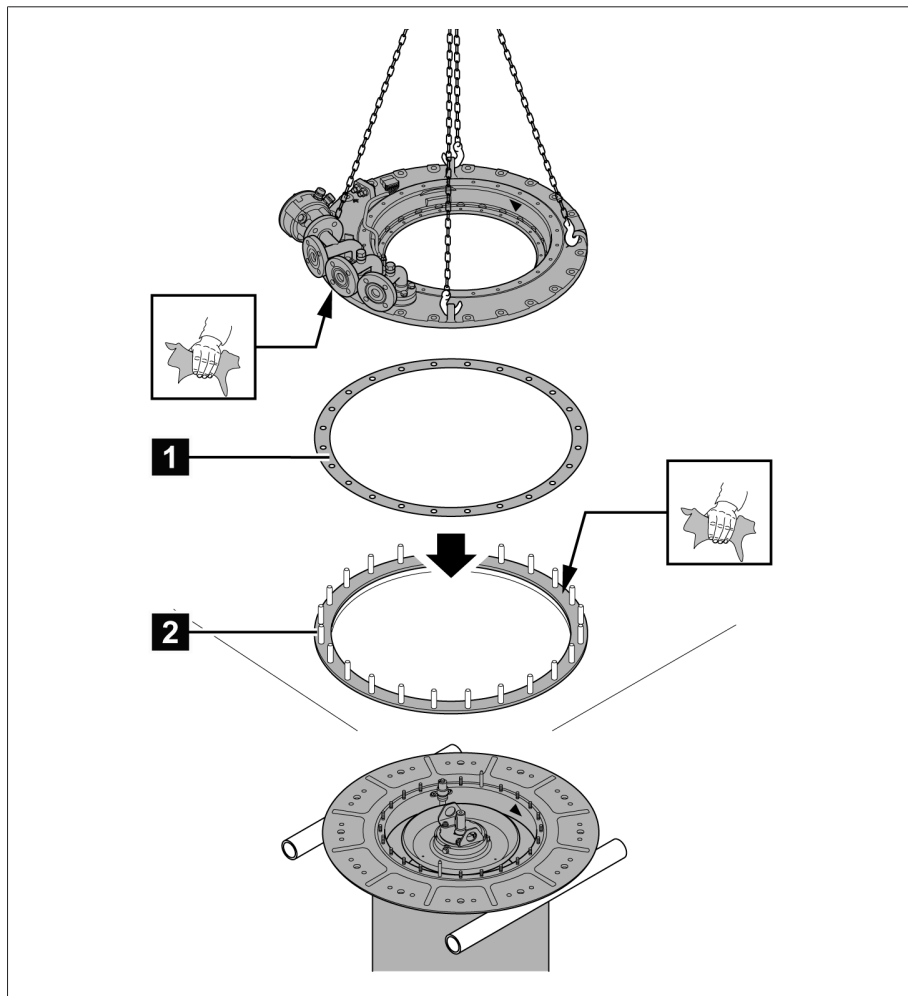
2. اتصال بل تایپ را بالای اکتیو پارت ترانسفورماتور نگهدارید.



تصویر 171: اتصال بل تایپ

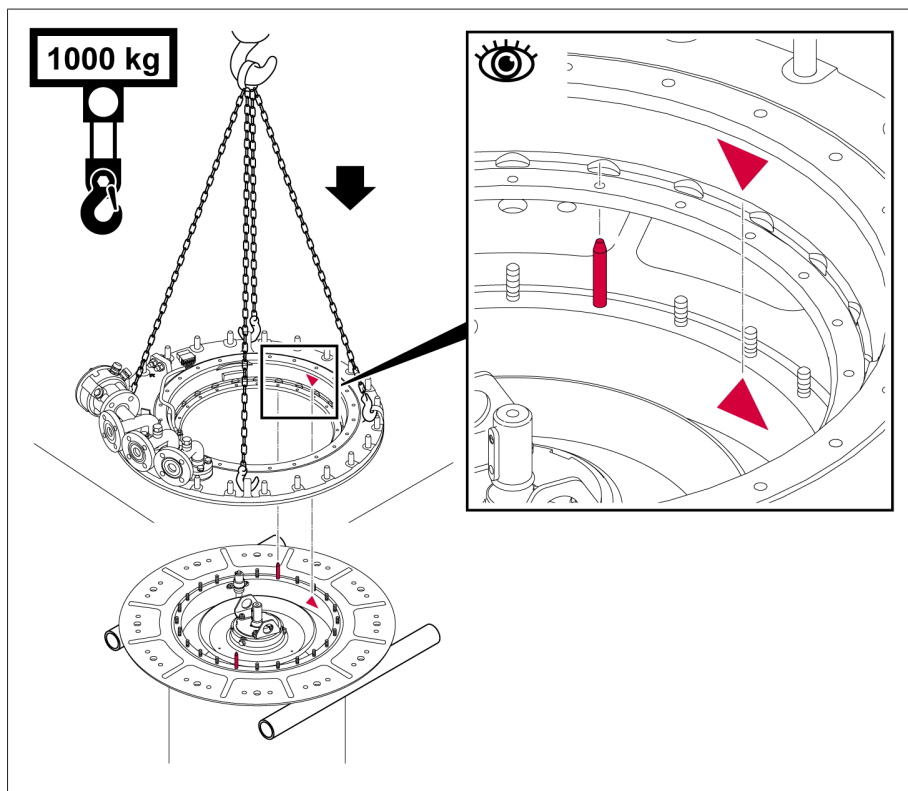
5.3.7.2 قرار دادن قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار روی اتصال بل تایپ

1. **توجه!** واشرهای نامناسب باعث فرار روغن میشوند و به آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار منجر میشود. واشری **1** مناسب با سیال عایق استفاده شده روی فلنج نصب **2** قرار دهید. سطوح آبیندی فلنج نصب و سر تپ چنجر تحت بار را تمیز کنید.



تصویر 172: فلنج نصب با واشر

2. قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار را طوری روی فلنج نصب پایین ببرید و قرار دهید که علامتهای مثلثی، پینها و دریچههای نصب روی قسمت بالایی و قسمت پایینی سر تپ چنجر تحت بار تراز باشند.



تصویر 173: علامتگذاریها و پینهای تراز کننده

5.3.7.3 وصل کردن تپ چنجر تحت بار به قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار بلند کردن نادرست تپ چنجر تحت بار به آن آسیب خواهد زد.

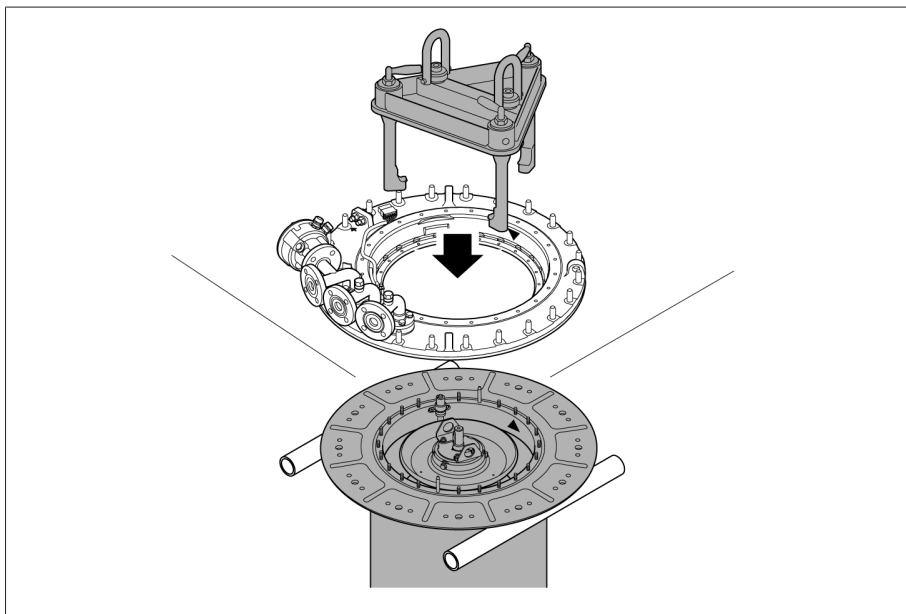
اگر از پیچهای اتصال فلنج نگهدار برای بلند کردن تپ چنجر تحت بار استفاده شود، ممکن است پیچها آسیب ببینند که در نتیجه پیچ کردن درست تپ چنجر تحت بار به سر تپ چنجر تحت بار را غیرممکن میکند.

< همیشه تپ چنجر تحت بار را با دستگاه بالابر تعیینشده بلند کنید و هرگز آن را با پیچهای اتصال فلنج نگهدار بلند نکنید.

5.3.7.3

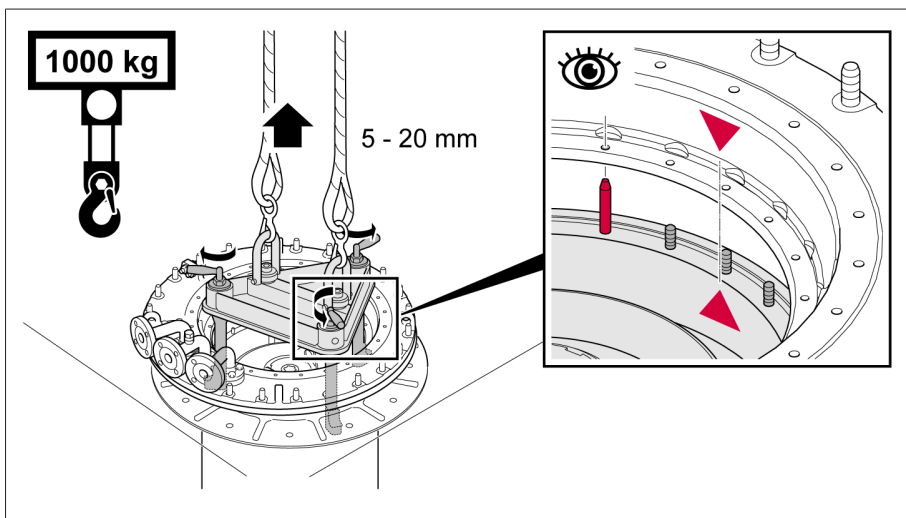
توجه

1. **توجه!** فرار سیال عایق باعث آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار منجر میشود. مطمئن شوید درزگیر درون محفظه روغن دایورتر سوئیچ تمیز و سالم است و کج نشده است.
2. دستگاه بالابر را با چنگکهای رو به داخل با احتیاط وارد محفظه روغن دایورتر سوئیچ کنید.



تصویر 174: دستگاه بالابر

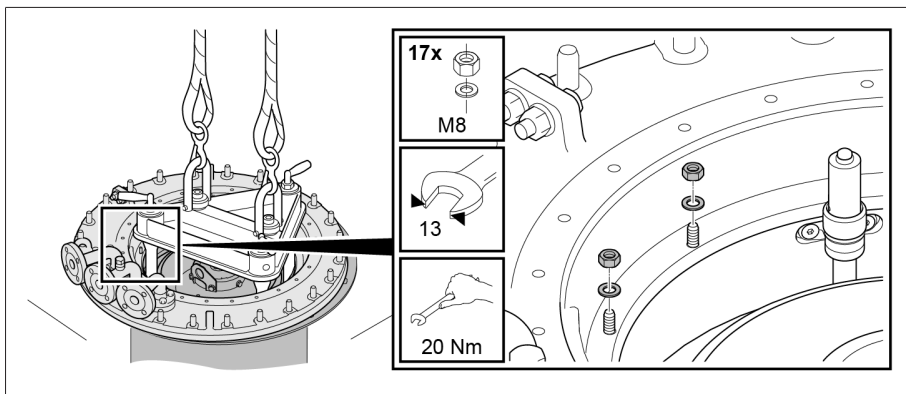
3. **توجه!** تراز غیردقیق سر تپ چنجر تحت بار روی فلنج نگهدار، منجر به بروز آسیب به تپ چنجر تحت بار هنگام بلند کردن آن میشود. با باز کردن چنگکهای دستگاه بالابر به سمت بیرون، از دستگاه بالابر برای بلند کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ استفاده کنید. مطمئن شوید که علامتهای مثلثی تراز شده باشند و تمام پیچهای میخی فلنج نگهدار به راحتی وارد دریچههای نصب سر تپ چنجر تحت بار شوند.



تصویر 175: بلند کردن تپ چنجر تحت بار

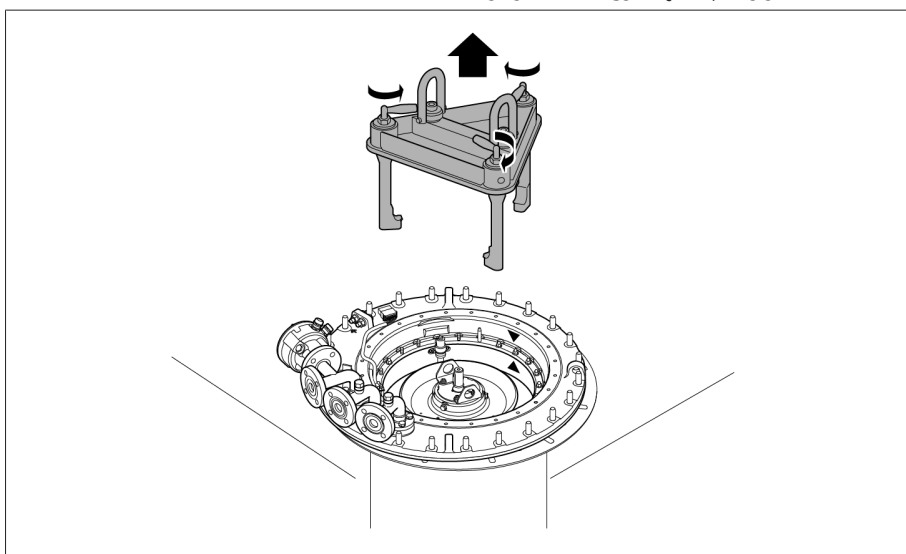
هنگام جا انداختن قسمت بالایی و پایینی سر تپ چنجر تحت بار روی هم، پینهای صفحه نصب دستگاه کنترل تغییر تپ، پینهای پایه نصب لوله مکش روغن و بولتهای جداکننده برای سیم دستگاه کنترل تغییر تپ را آزاد بگذارید.

1. با مهرهها و قطعات قفلکننده، قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار را به قسمت پایینی پیچ کنید.



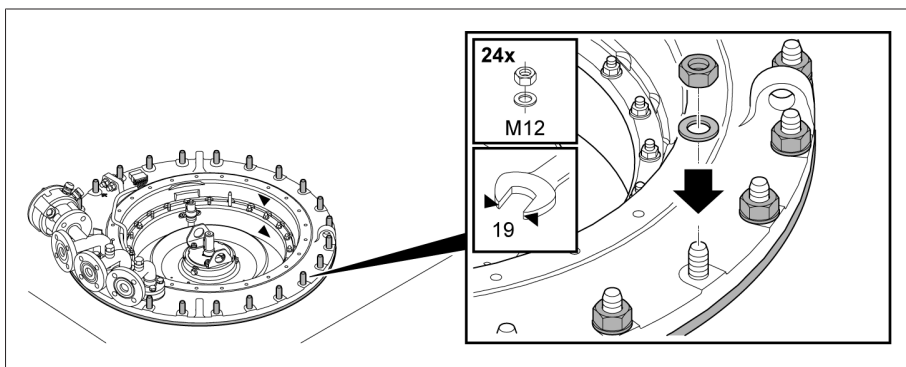
تصویر 176: پیچ کردن قسمت بالایی سر تپ چنجر تحت بار روی قسمت پایینی

2. دستگاه بالابر را با چنگهای رو به داخل بردارید.



تصویر 177: برداشتن دستگاه بالابر

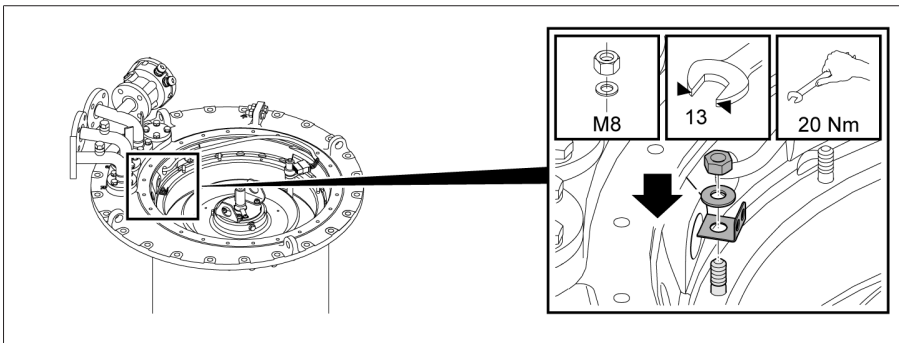
3. سر تپ چنجر تحت بار را روی فلنج نصب پیچ کنید.



تصویر 178: پیچ کردن سر تپ چنجر تحت بار روی فلنج نصب

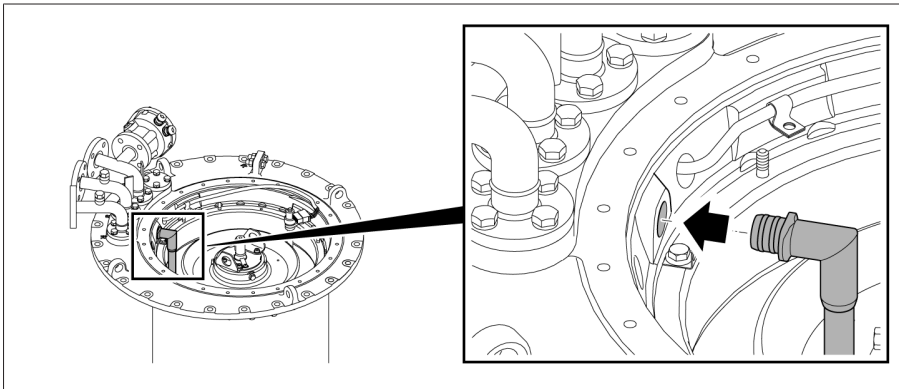
5.3.7.4 جاگذاری لوله مکش روغن

1. پایه نصب را محکم کنید.



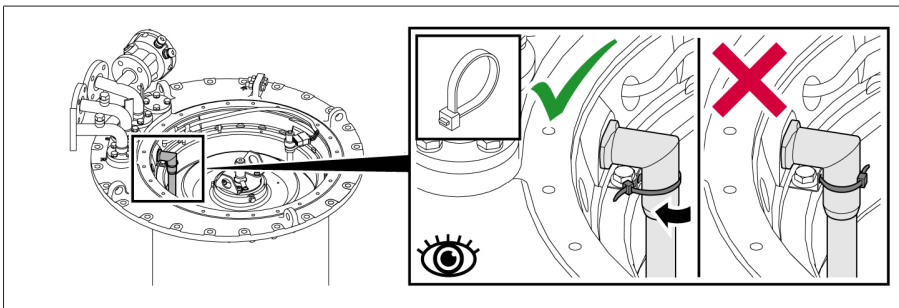
تصویر 179: پایه نصب

2. لوله مکش روغن را در سر تپ چنجر تحت بار وارد کنید.



تصویر 180: جاگذاری لوله مکش روغن

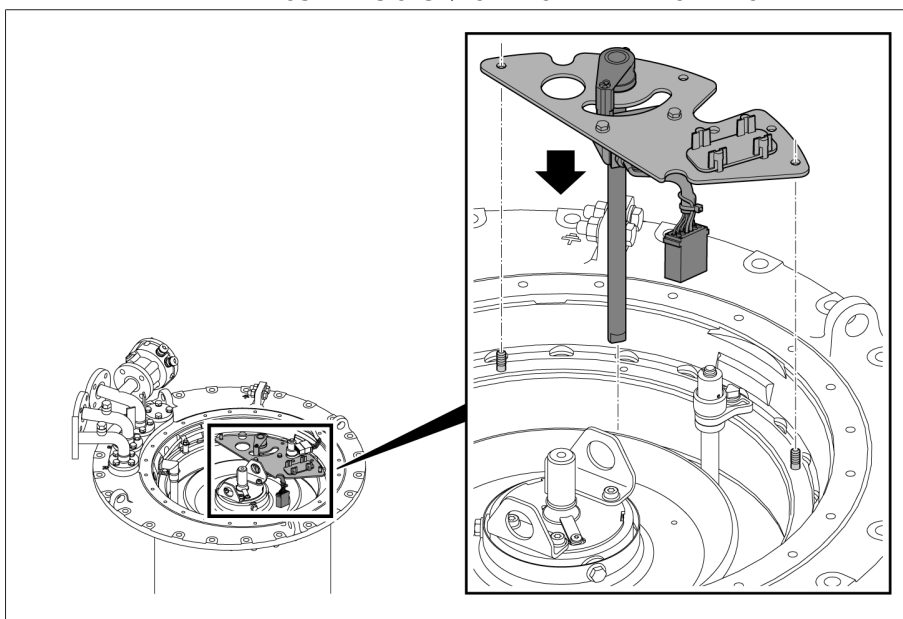
3. لوله مکش روغن را با گیره کابل ارائه‌شده روی پایه نصب محکم کنید. اهرم بستن گیره کابل را بچرخانید تا حالت بستن روپهروی پایه نصب قرار گیرد.



تصویر 181: گیره کابل

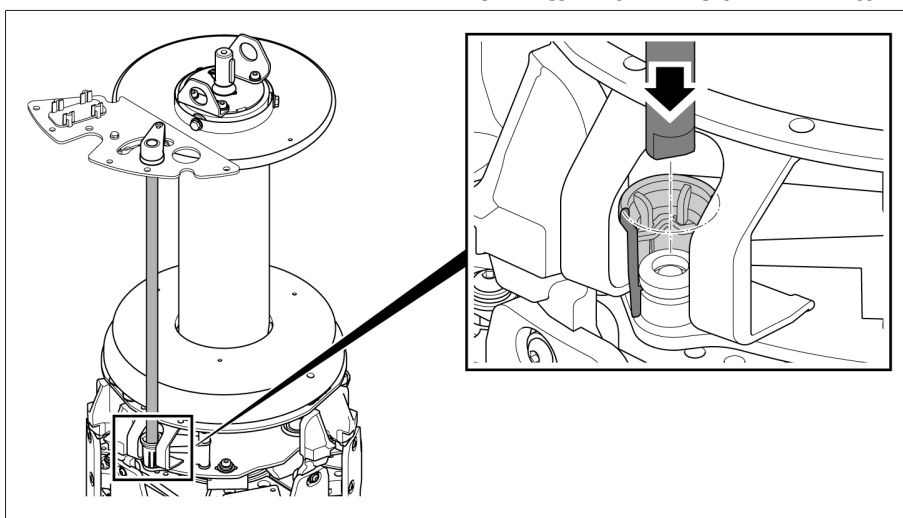
5.3.7.5 جاگذاری دستگاه کنترل تغییر تپ

1. صفحه نصب را به همراه دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت وارد کنید.



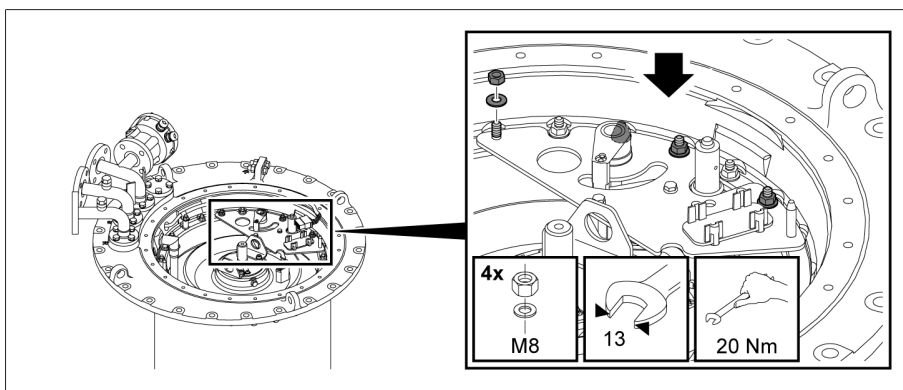
تصویر 182: صفحه نصب به همراه دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت

2. بررسی کنید که درایو شفت درست روی فیش اتصال نشسته باشد.



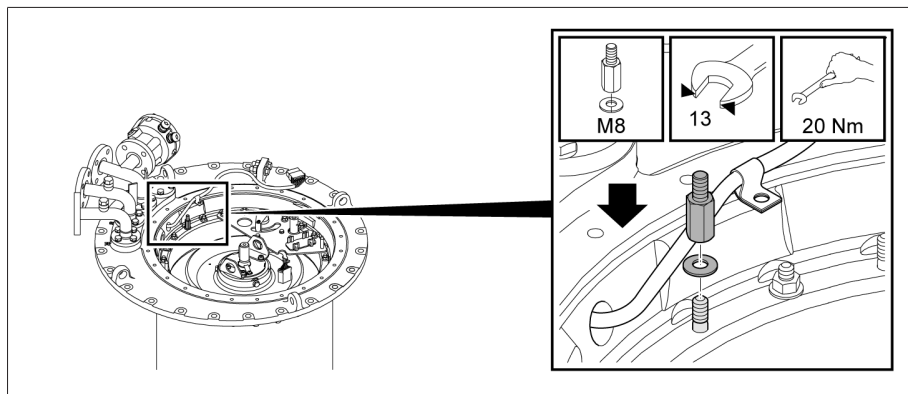
تصویر 183: درایو شفت و فیش اتصال

3. وصل کردن صفحه نصب



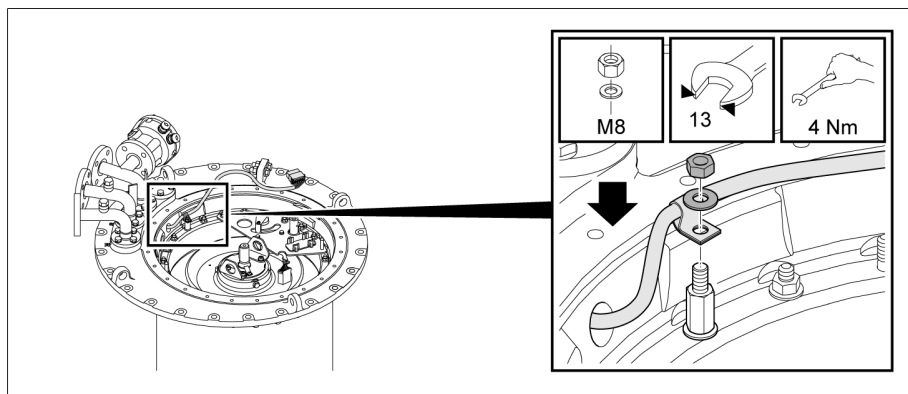
تصویر 184: صفحه نصب

4. بولت جدا کننده را برای محکم کردن سیم دستگاه کنترل تغییر تپ متصل کنید.



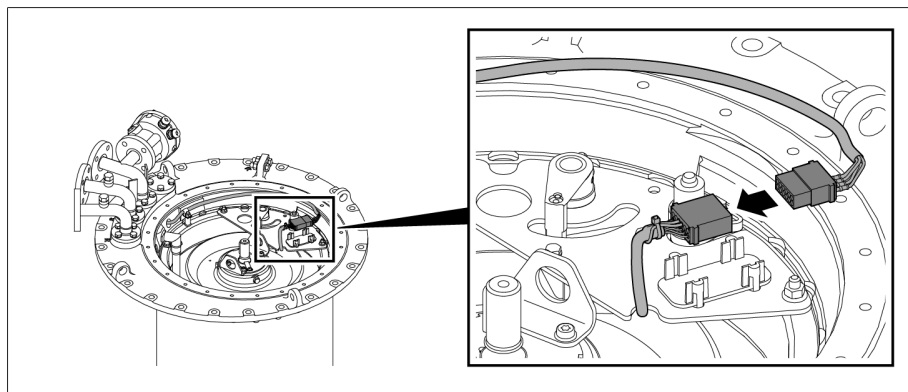
تصویر 185: بولت جدا کننده

5. سیم دستگاه کنترل تغییر تپ را روی بولت جدا کننده محکم کنید.



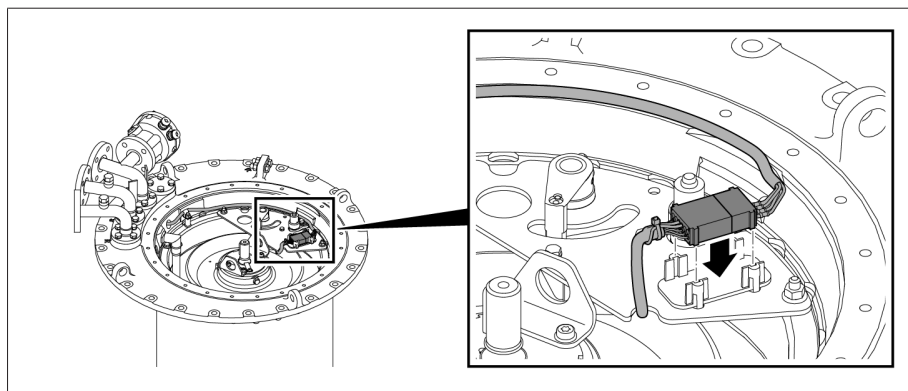
تصویر 186: بولت جدا کننده

6. فیش اتصال را از محلی بیرون از پایه آن وصل کنید.



تصویر 187: فیش اتصال

7. فیش اتصال را در پایه وارد کنید.



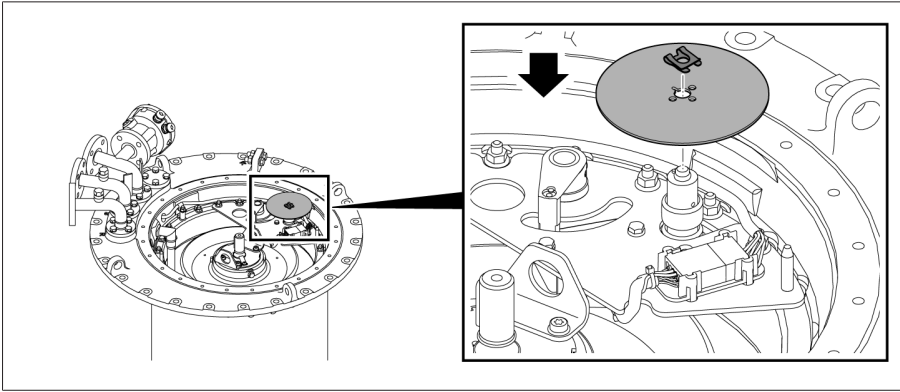
تصویر 188: فیش اتصال درون پایه

5.3.7.6 جاگذاری صفحه نشانگر وضعیت تپ

بهخاطر وجود پین کولینگ، صفحه نشانگر وضعیت تپ را فقط هنگامی میتوان نصب کرد که در موقعیت درست باشد.



صفحه نشانگر وضعیت تپ را روی نشانگر درایو شفت بگذارید، گیره فنری را تا انتهای شفت بلغزانید.



تصویر 189: صفحه نشانگر وضعیت تپ

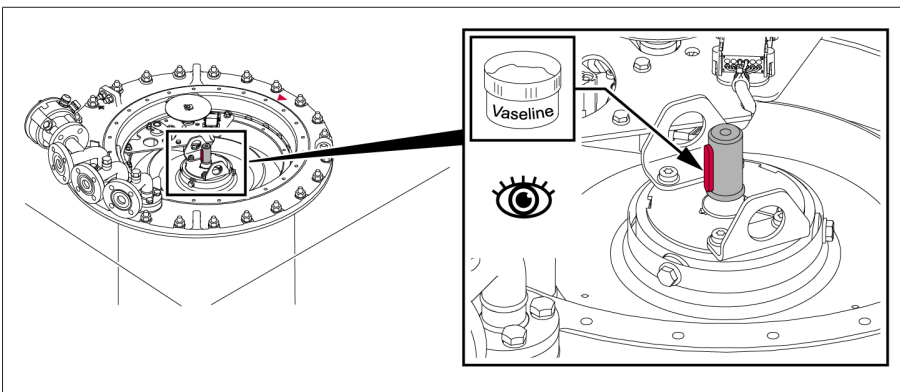
5.3.7.7 محکم کردن سرپوش تپ چنجر تحت بار آسیب به تپ چنجر تحت بار!

توجه

نبود آرینگ یا آسیب دیدن آن و نیز سطوح آبیندی کتیف باعث نشت مایع عایقندی و در نتیجه آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود.

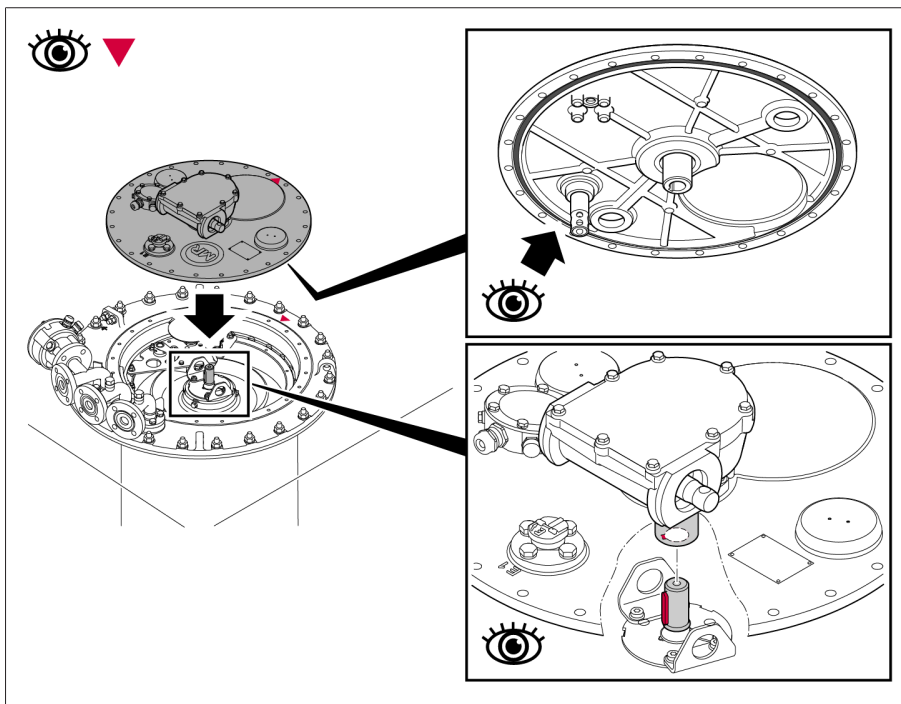
- مطمئن شوید آرینگ بدون تاب برداشتن درب سرپوش تپ چنجر تحت بار قرار گرفته باشد.
- مطمئن شوید آرینگ هنگام نصب سرپوش آسیب نبیند.
- مطمئن شوید سطوح آبیندی روی سرپوش تپ چنجر تحت بار و سر تپ چنجر تحت بار تمیز باشند.

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



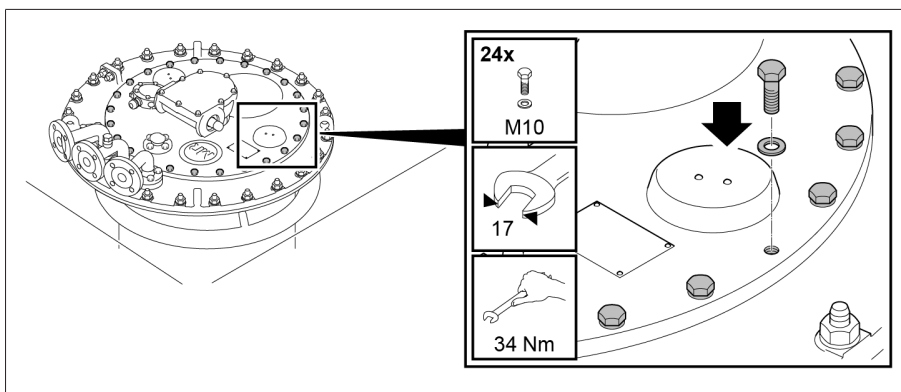
تصویر 190: کلید از نوع فدر

2. 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 191: سرپوش تپ چنجر تحت بار با ارینگ

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



تصویر 192: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.3.8 خشک کردن تپ چنجر تحت بار در تانک ترانسفورماتور

تپ چنجر تحت بار را مطابق با دستورالعملهای زیر خشک کنید تا از مقادیر عایقی تضمینشده توسط MR در تپ چنجر تحت بار اطمینان حاصل شود.

اگر میخواهید تپ چنجر تحت بار را در تانک ترانسفورماتور خشک کنید، نخست ترانسفورماتور را مونتاژ کنید و سپس خشک کردن را انجام دهید.

اگر در تانک ترانسفورماتور خشک میکنید، روشهای زیر ممکن است:

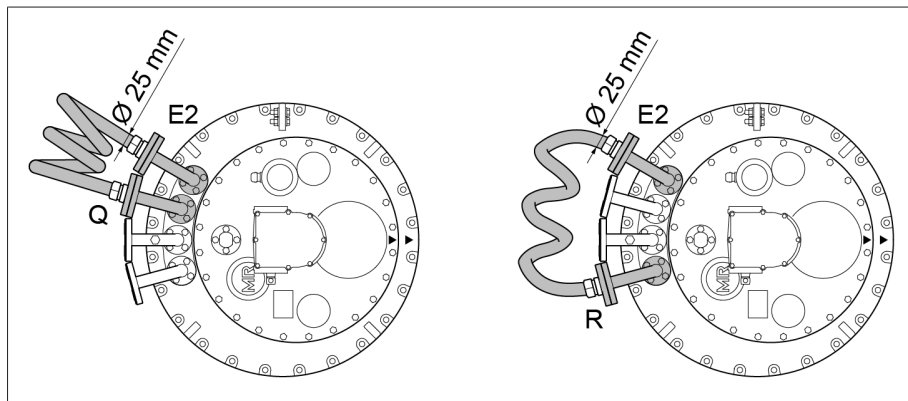
- خشک کردن در خلاء
- خشک کردن فازی

بهجای خشک کردن تپ چنجر تحت بار در تانک ترانسفورماتور، میتوانید آن را در اتوکلاو هم خشک کنید.

5.3.8.1 خشک کردن در تانک ترانسفورماتور

سریوش تپ چنجر تحت بار در تمام طول فرایند خشک کردن بسته میماند.

1. روی سر تپ چنجر تحت بار، سیم اتصالی بین اتصالات E2 و Q یا اتصالات E2 و R برقرار کنید.
2. اتصالات لوله را با پوشش فاصلهای مناسب کاملاً ببندید.



تصویر 193: سیم اتصال

خشک کردن در تانک ترانسفورماتور

1. در هوای فشار اتمسفر، تپ چنجر تحت بار را با افزایش دمای تقریباً ۱۰ درجه سانتیگراد بر ساعت تا سقف دمای نهایی حداکثر ۱۱۰ درجه سانتیگراد گرما دهید.
2. در هوای گردشی، تپ چنجر تحت بار را با حداکثر دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد برای مدت دستکم ۲۰ ساعت پیشخشک کنید.
3. در خلاء، تپ چنجر تحت بار را در دمای بین ۱۰۵ تا حداکثر ۱۲۵ درجه سانتیگراد برای مدت دستکم ۵۰ ساعت خشک کنید.
4. فشار باقیمانده نباید بیشتر از ۱۰^{-۳} بار باشد.

اگر پس از خشک کردن می‌خواهید تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور دیگری انجام دهید، مطابق شرح ارائه‌شده در قسمت «انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پس از خشک کردن» [بخش 5.3.10, صفحه 130] عمل کنید.

5.3.8.2 خشک کردن فازی در تانک ترانسفورماتور

اگر قبلاً پیچ تخلیه کروزن را باز کرده‌اید (مثلاً پس از تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور)، می‌توانید بلافاصله خشک کردن [بخش 5.3.8.2.4, صفحه 128] را شروع کنید.

در غیر این صورت، پیش از شروع به خشک کردن باید پیچ تخلیه کروزن را باز کنید.

5.3.8.2.1 برداشتن دایورتر سوئیچ یدکی

5.3.8.2.1.1 بردن تپ چنجر تحت بار به موقعیت تنظیم

< 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.

5.3.8.2.1.2 برداشتن سریوش تپ چنجر تحت بار

خطر انفجار!

گازهای قابل انفجار زیر سریوش 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 سریوش 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).

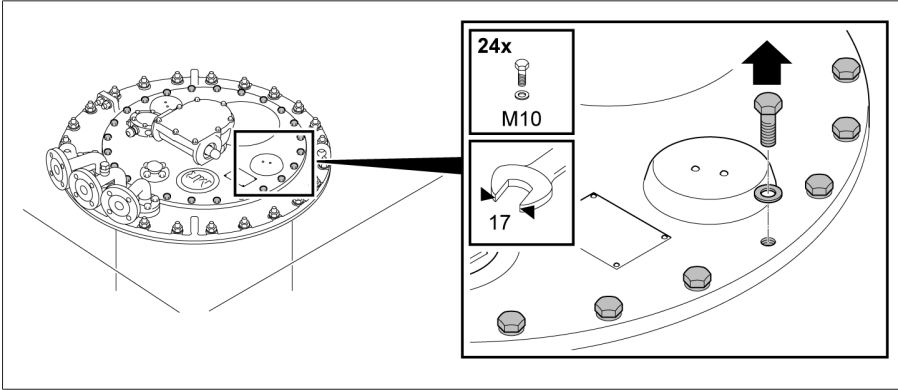
هشدار ⚠



آسیب به تپ چنجر تحت بار!

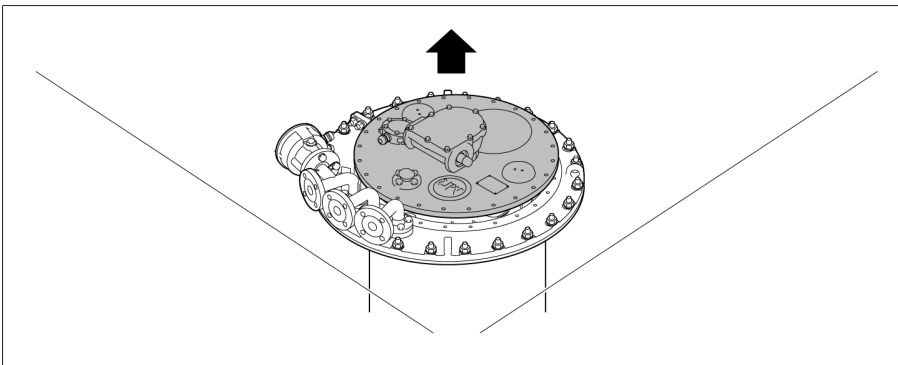
قطعات ریز در محفظه روغن دایورتر سوئیچ میتواند دایورتر سوئیچ یدکی را مسدود کند و در نتیجه باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار شود.
 < مطمئن شوید قطعاتی در محفظه روغن دایورتر سوئیچ نیفتد.
 < بررسی کنید همه قطعات ریز در نظر گرفته شده باشند.

1. مطمئن شوید که دریچه بازدید با درپوش کاملاً آبیندی شده باشد.
2. پیچها و واشرهای سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 194: سرپوش تپ چنجر تحت بار

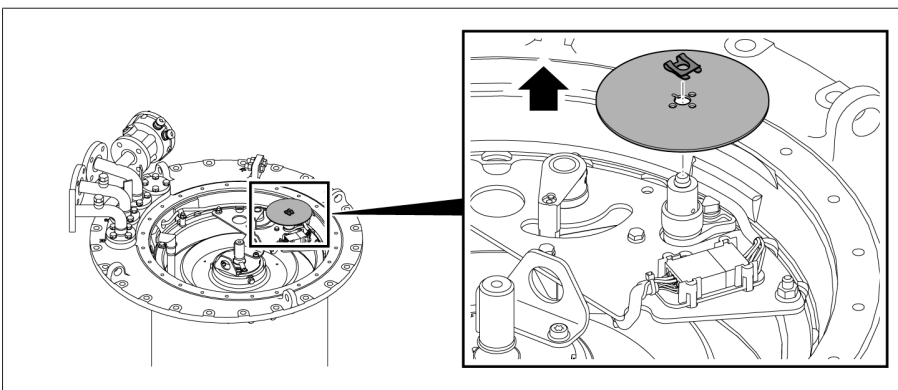
3. سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.



تصویر 195: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.3.8.2.1.3 برداشتن صفحه نشانگر وضعیت تپ

< گیره فنی را از انتهای شفت بیرون بکشید و صفحه نشانگر وضعیت تپ را بردارید.

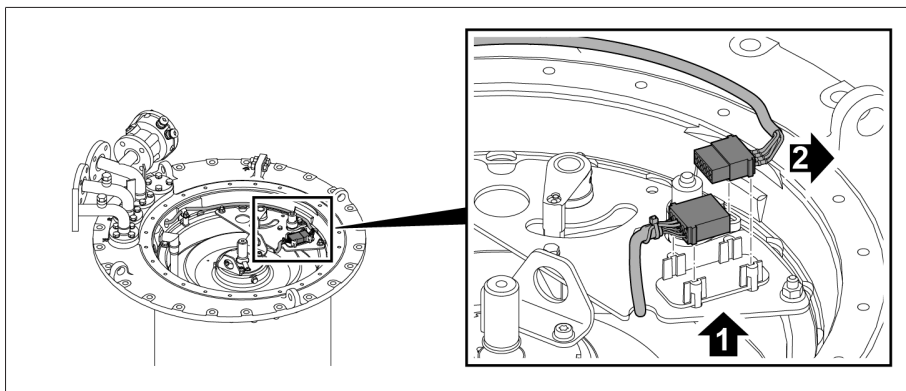


تصویر 196: صفحه نشانگر وضعیت تپ

5.3.8.2.1.4 برداشتن دستگاه کنترل تغییر تپ**آسیب به دستگاه کنترل تغییر تپ!**

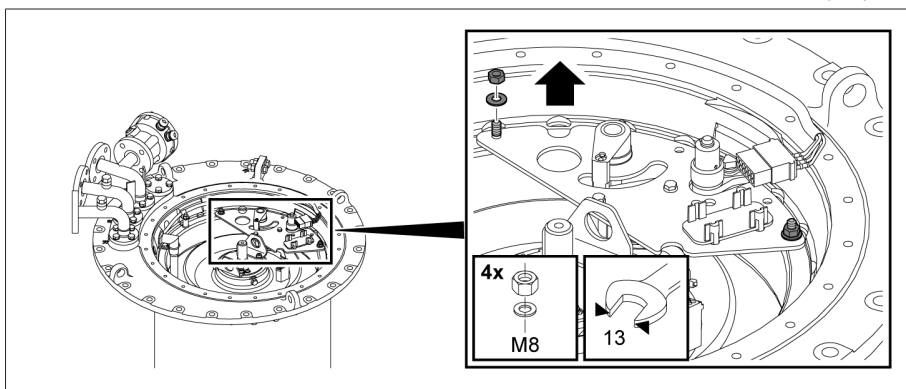
برداشتن دستگاه کنترل تغییر تپ بدون احتیاط کافی ممکن است به دستگاه کنترل تغییر تپ آسیب برساند و از این طریق باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار شود.
 < دستگاه کنترل تغییر تپ را با احتیاط بردارید تا به آن آسیب نرسد یا سیمهای اتصال پاره نشوند.

1. فیش اتصال دستگاه کنترل تغییر تپ را از پایه نصب بیرون بکشید و اتصال آن را قطع کنید.



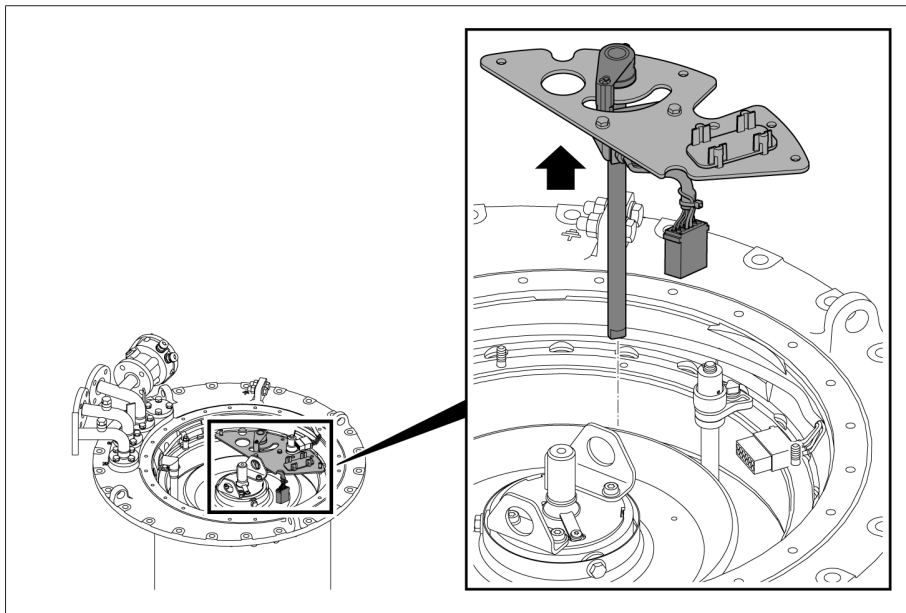
تصویر 197: فیش اتصال

2. مهرهها و قطعات قفلکننده روی صفحه نصب را بردارید.



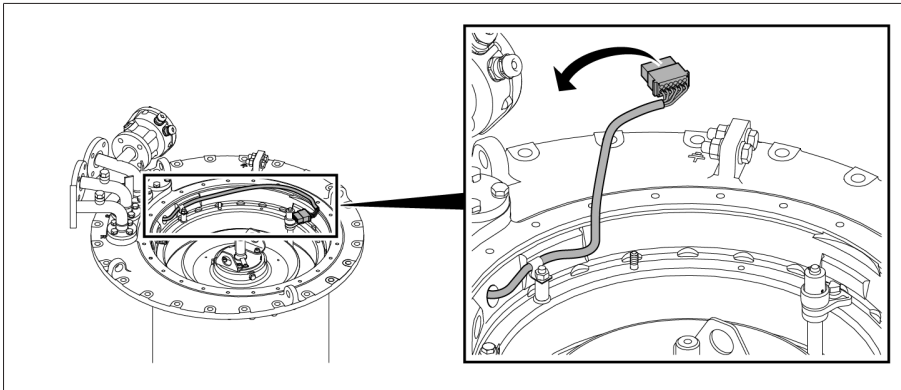
تصویر 198: صفحه نصب

3. صفحه نصب را همراه با دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت بردارید.



تصویر 199: صفحه نصب همراه با دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت

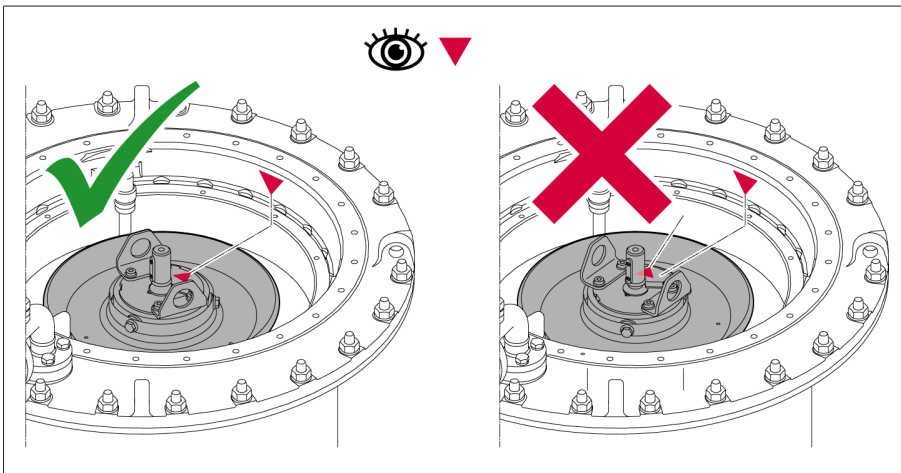
4. سیم دستگاه کنترل تغییر تپ را به سمت خارج از سر تپ چنجر تحت بار در جهت پیکان بچرخانید.



تصویر 200: سیم دستگاه کنترل تغییر تپ

5.3.8.2.1.5 بلند کردن دایورتر سوئیچ یدکی

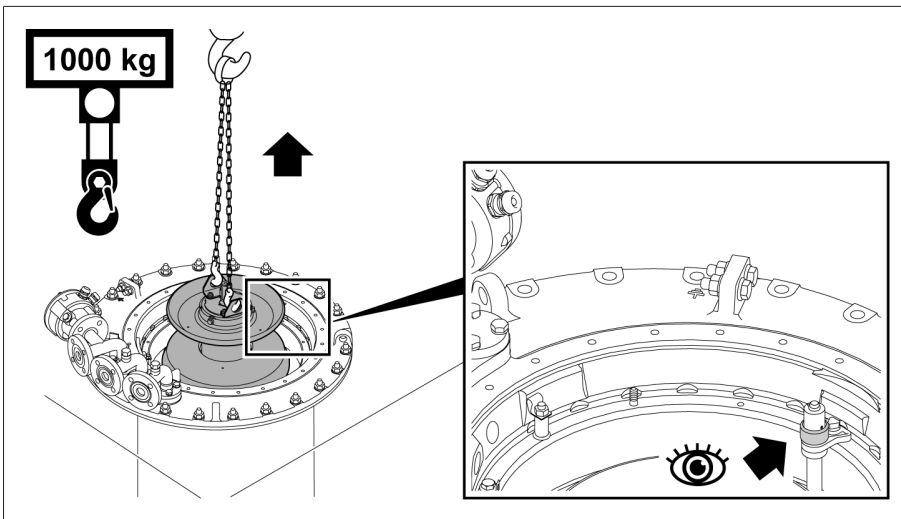
1. **⚠ احتیاط!** خطر جراحت و پارگی شدید هنگام چرخاندن کوپلینگ تیوپ بدون آچار بهره‌برداری. اگر علامتهای روی فلنج کوپلینگ و سر تپ چنجر تحت بار تراز نیستند، کوپلینگ تیوپ را بچرخانید تا علامتها تراز شوند، یا با چرخاندن مستقیم اسکرینینگ رینگ پس از پوشیدن دستکش، یا با استفاده از آچار بهره‌برداری.



تصویر 201: تراز کردن کوپلینگ تیوپ

2. فلاب بالابر را در بولت چشمی کوپلینگ تیوپ وارد کنید و به‌صورت عمودی بالای دایورتر سوئیچ یدکی قرار دهید.

3. **توجه!** هنگام برداشتن دایورتر سوئیچ یدکی، می‌توانید بلافاصله باری تا وزن ۲۵۰ کیلوگرم را ایجاد کنید. دایورتر سوئیچ یدکی را به‌آرامی و به‌صورت عمودی از روی محفظه روغن دایورتر سوئیچ بردارید و مطمئن شوید که رینگ حفاظتی روی نشانگر درایو شفت هنگام انجام این کار جدا نشود.

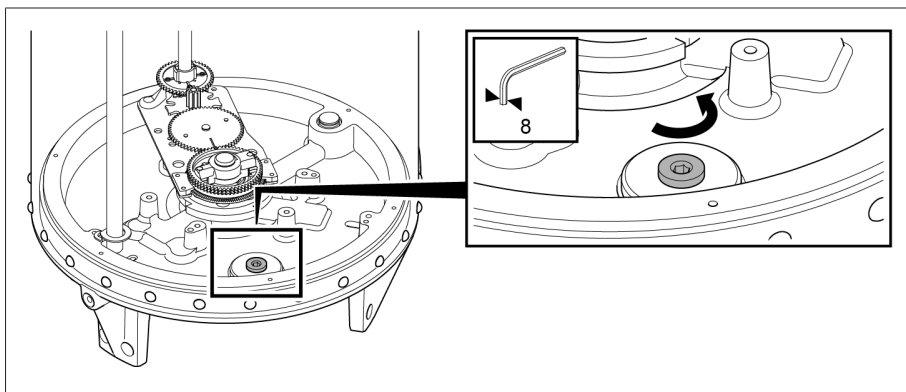


تصویر 202: دایورتر سوئیچ یدکی

4. **⚠ احتیاط!** اگر دایورتر سوئیچ بدکی موقعیت تثبیتشده نداشته باشد ممکن است بلغزد و بیفتد و منجر به جراحت یا آسیب به اموال شود. دایورتر سوئیچ بدکی را روی یک سطح هموار قرار دهید و آن را در موقعیت خود محکم کنید که نیفتد. وقتی دایورتر سوئیچ بدکی نصب نیست، نباید دایورتر سوئیچ بدکی را به کار بیندازید یا موقعیت کوپلینگ تپ سلکتور را تغییر دهید.

5.3.8.2.2 باز کردن پیچ تخلیه نفت سفید

< **توجه!** پیچ تخلیه نفت سفید را بهوسیله آچار سوکتی با چرخاندن بر خلاف عقربههای ساعت باز کنید تا جایی که در برابر چرخاندن مقاومت نشان دهد. هرگز پیچ تخلیه نفت سفید را تا آخر باز نکنید.

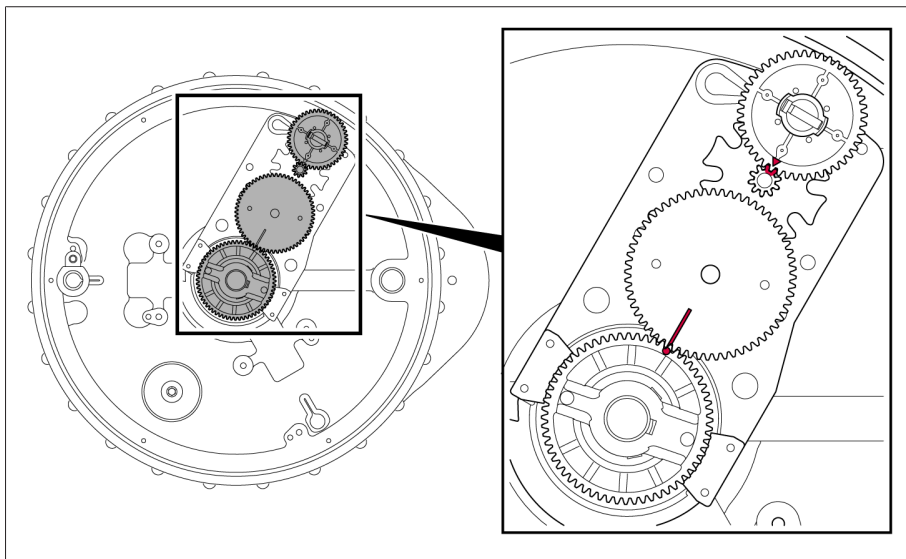


تصویر 203: پیچ تخلیه نفت سفید

5.3.8.2.3 جاگذاری دایورتر سوئیچ بدکی

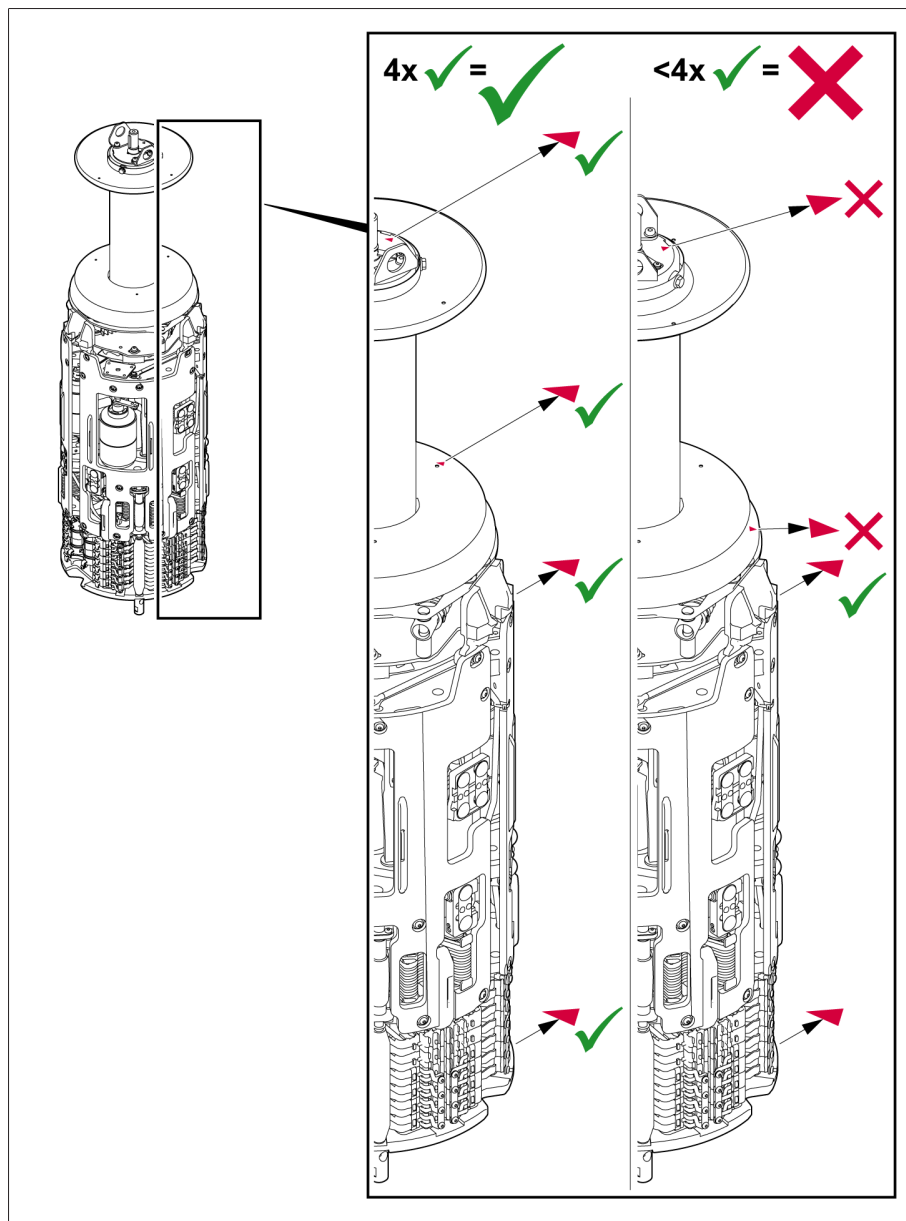
5.3.8.2.3.1 جاگذاری دایورتر سوئیچ بدکی

1. برای جا انداختن دایورتر سوئیچ بدکی، مطمئن شوید که کوپلینگ تپ سلکتور در موقعیت تنظیم قرار داشته باشد.



تصویر 204: نشانهای تنظیم پایه محفظه روغن

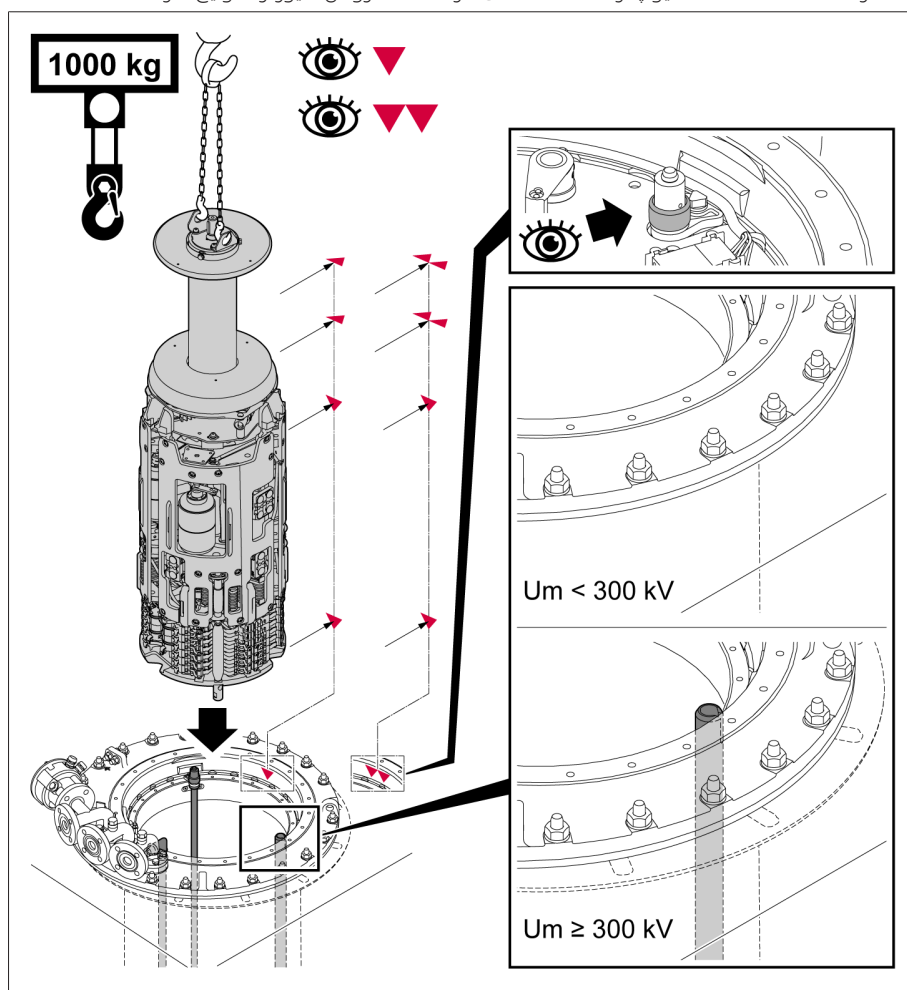
2. **⚠ احتیاط!** خطر جراحت و پارگی شدید هنگام چرخاندن کویلینگ تیوپ بدون آچار بهره‌برداری. اگر علامتهای روی دایورتر سوئیچ بدکی تراز نیستند، کویلینگ تیوپ را بچرخانید تا علامتها تراز شوند، یا با چرخاندن مستقیم اسکرینینگ رینگ پس از پوشیدن دستکش، یا با استفاده از آچار بهره‌برداری. در صورت لزوم دایورتر سوئیچ بدکی را تعویض کنید.



تصویر 205: علامتگذارهای روی دایورتر سوئیچ بدکی

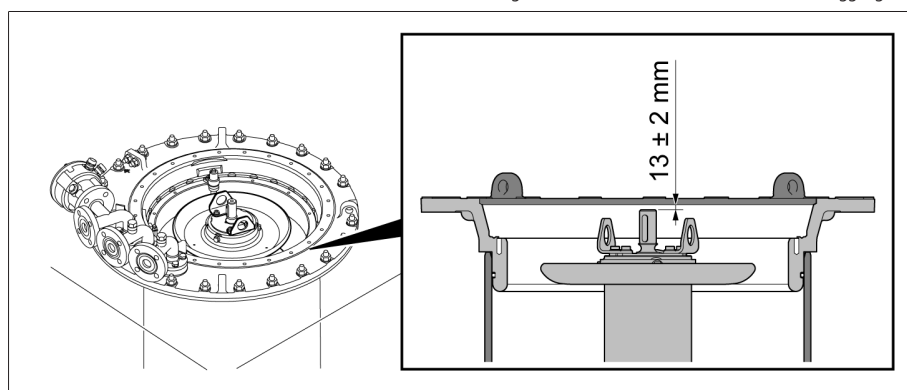
3. فلاب بالابر را به دایورتر سوئیچ بدکی وصل کنید و دایورتر سوئیچ بدکی را بالای محفظه روغن دایورتر سوئیچ قرار بدهید.

4. دایورتر سوئیچ یدکی را طوری تراز کنید که علامتهای روی دایورتر سوئیچ یدکی و روی سر تپ چنجر تحت بار باشند. مطمئن شوید که رینگ حفاظتی روی نشانگر درایو شفت باشد. دایورتر سوئیچ یدکی را به آرامی پایین بیاورید تا به پایه محفظه روغن دایورتر سوئیچ برسد. شکل کویلینگ تپ سلکتور تضمین میکند که کویلینگ فقط در جهت صحیح امکانپذیر باشد. تپ چنجرهای تحت بار دارای $U_m \geq 300 \text{ kV}$ تیوپ راهنمای اضافی در محفظه روغن دایورتر سوئیچ دارند.



تصویر 206: علامتگذاریهای روی دایورتر سوئیچ یدکی و روی سر تپ چنجر تحت بار

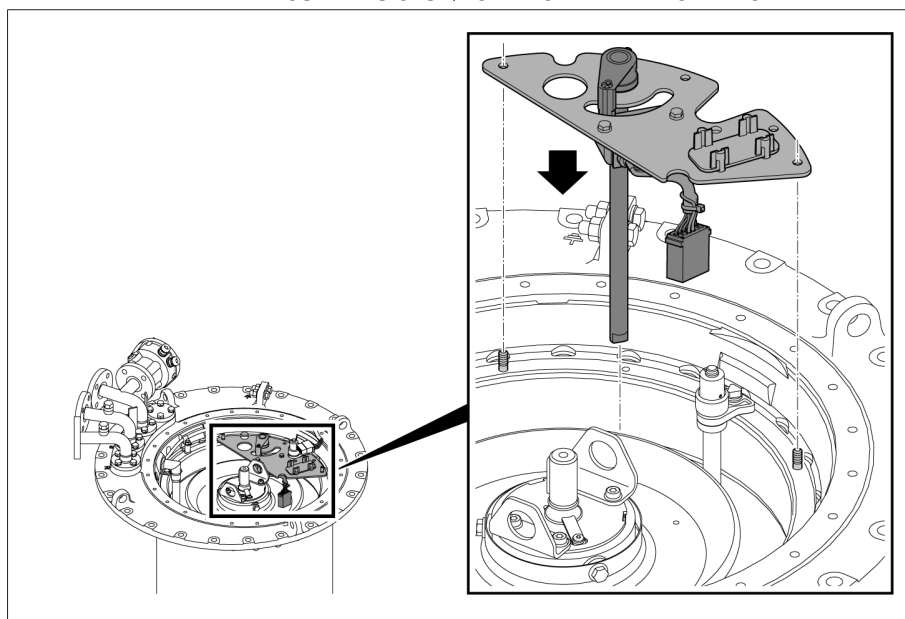
5. فاصله بین لبه بالایی آداپتور شفت روی دایورتر سوئیچ یدکی و سطح نصب سر تپ چنجر تحت بار را بررسی کنید. فاصله باید 13 ± 2 میلیمتر باشد.



تصویر 207: فاصله بین لبه بالایی آداپتور شفت روی دایورتر سوئیچ یدکی و سطح نصب سر تپ چنجر تحت بار

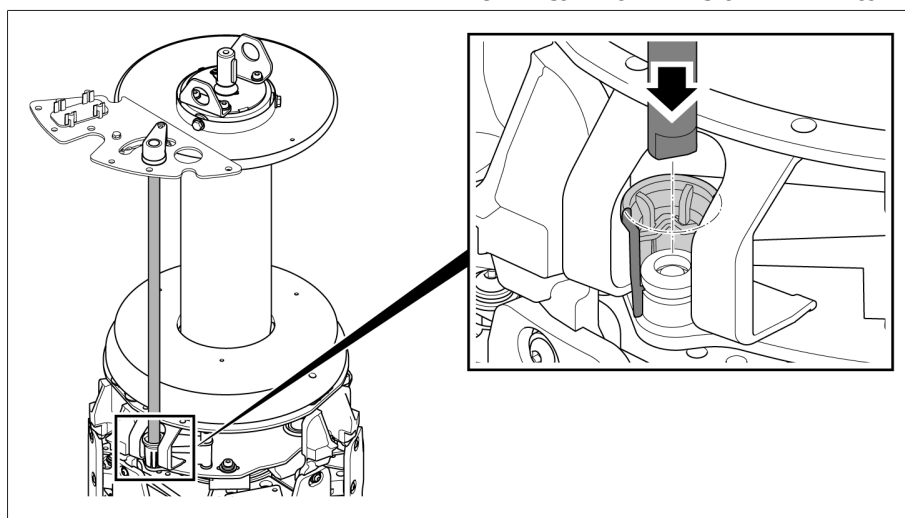
5.3.8.2.3.2 جاگذاری دستگاه کنترل تغییر تپ

1. صفحه نصب را به همراه دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت وارد کنید.



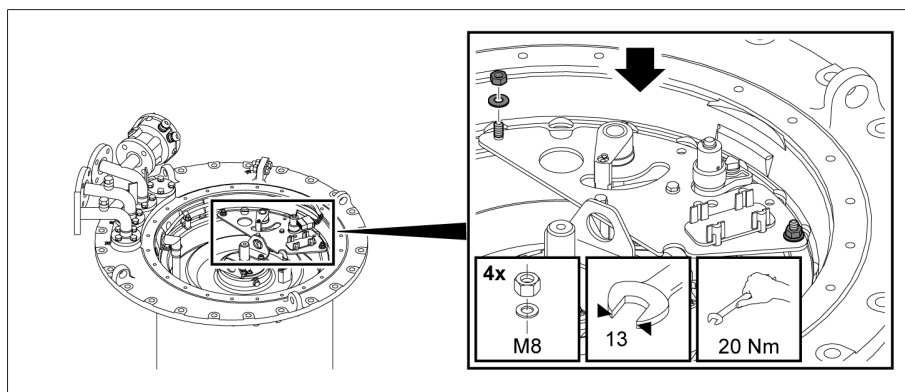
تصویر 208: صفحه نصب به همراه دستگاه کنترل تغییر تپ و درایو شفت

2. بررسی کنید که درایو شفت درست روی فیش اتصال نشسته باشد.



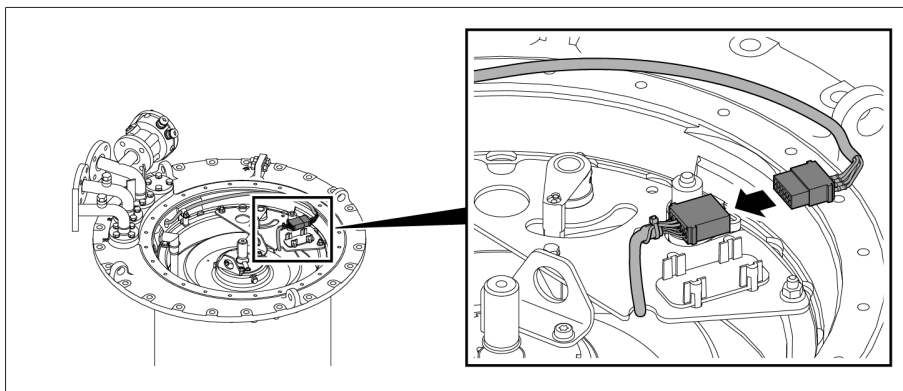
تصویر 209: درایو شفت و فیش اتصال

3. وصل کردن صفحه نصب



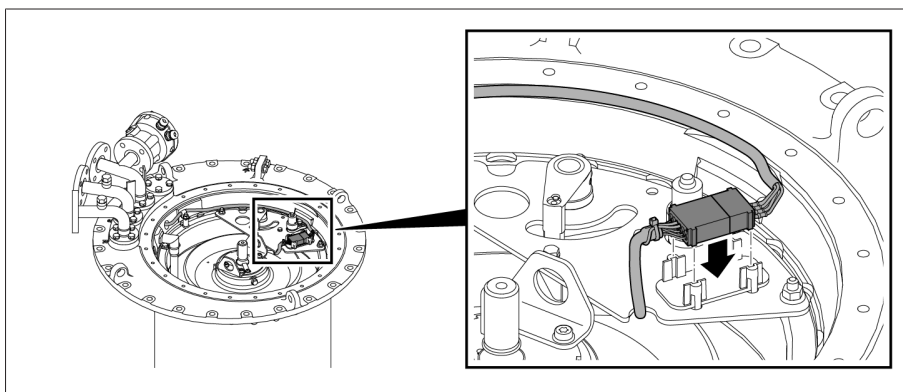
تصویر 210: صفحه نصب

4. فیش اتصال را از محلی بیرون از پایه آن وصل کنید.



تصویر 211: فیش اتصال

5. فیش اتصال را در پایه وارد کنید.

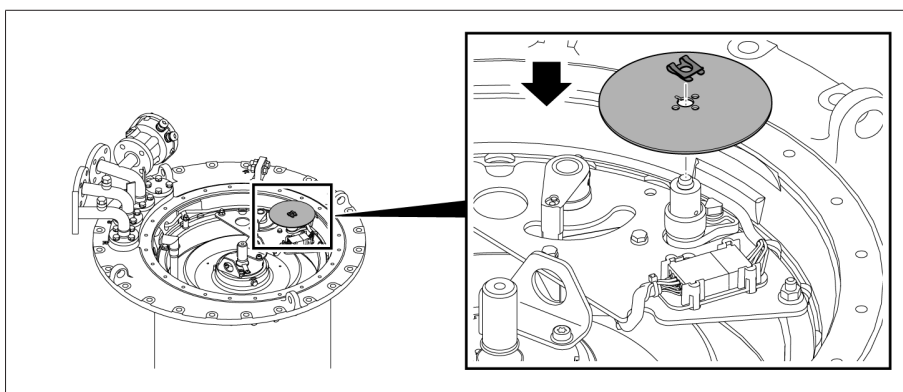


تصویر 212: فیش اتصال درون پایه

5.3.8.2.3.3 جاگذاری صفحه نشانگر وضعیت تپ

بهخاطر وجود پین کولپینگ، صفحه نشانگر وضعیت تپ را فقط هنگامی میتوان نصب کرد که در موقعیت درست باشد.

< صفحه نشانگر وضعیت تپ را روی نشانگر درایو شفت بگذارید، گیره فنری را تا انتهای شفت بلغزانید.



تصویر 213: صفحه نشانگر وضعیت تپ

محکم کردن سرپوش تپ چنجر تحت بار آسیب به تپ چنجر تحت بار!

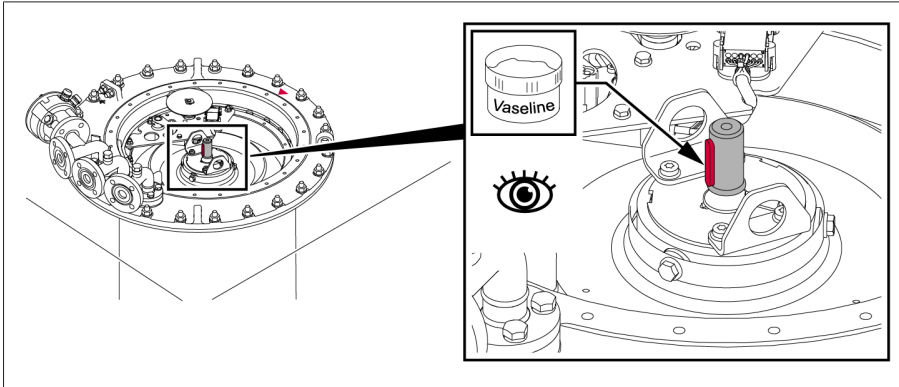
نبود ارینگ یا آسیب دیدن آن و نیز سطوح آبنندی کتیف باعث نشت مایع عایقبندی و در نتیجه آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود.

< مطمئن شوید ارینگ بدون تاب برداشتن درب سرپوش تپ چنجر تحت بار قرار گرفته باشد.

< مطمئن شوید ارینگ هنگام نصب سرپوش آسیب نبیند.

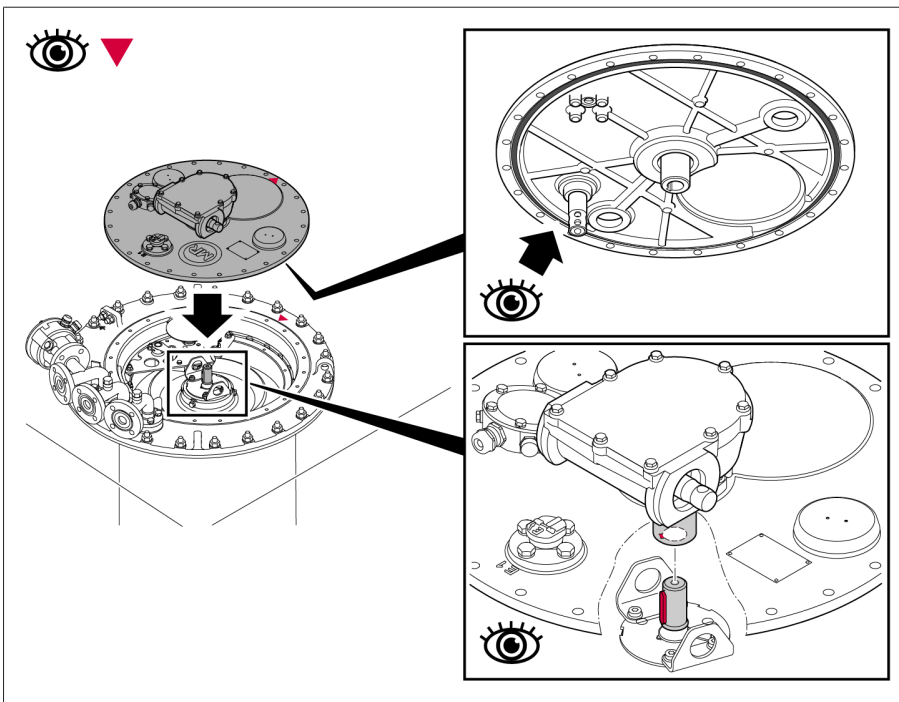
< مطمئن شوید سطوح آبنندی روی سرپوش تپ چنجر تحت بار و سر تپ چنجر تحت بار تمیز باشند.

1. بررسی کنید که 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.



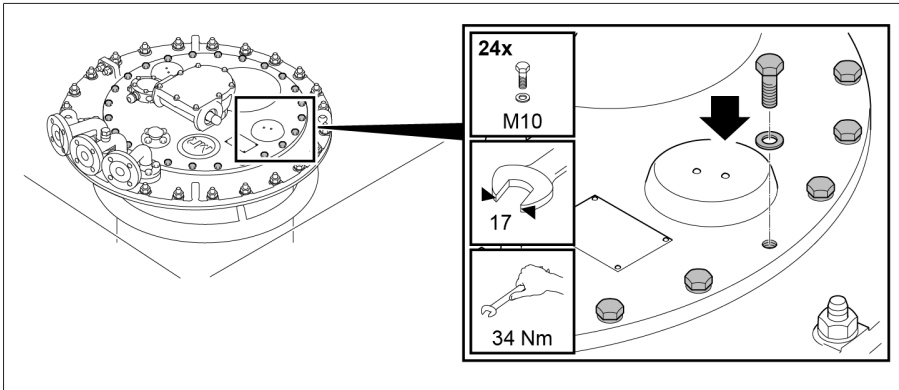
تصویر 214: کلید از نوع فدر

2. 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 215: سرپوش تپ چنجر تحت بار با ارینگ

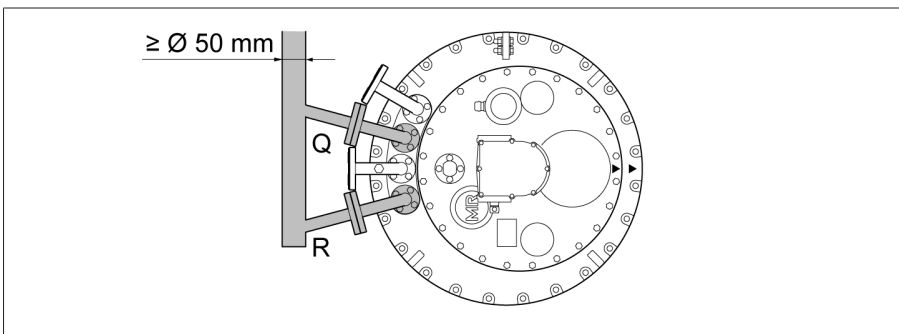
3. سرپوش تپ چنجر تحت بار را روی سر تپ چنجر تحت بار پیچ کنید.



تصویر 216: سرپوش تپ چنجر تحت بار

5.3.8.2.4 خشک کردن تپ چنجر تحت بار

1. اتصالات لوله R و Q سر تپ چنجر تحت بار را با استفاده از یک سیم مشترک به مجرای بخار نفت سفید وصل کنید.
2. اتصالات لوله را با پوشش فاصلهای مناسب کاملاً ببندید.



تصویر 217: سیم مشترک

خشک کردن فازی در تانک ترانسفورماتور

1. بخار نفت سفید را در دمای حدود ۹۰ درجه سانتیگراد تامین کنید. این دما را برای ۳ تا ۴ ساعت ثابت نگهدارید.
2. دمای بخار نفت سفید را با هر ساعت تقریباً ۱۰ درجه سانتیگراد تا دمای مطلوب نهایی حداکثر ۱۲۵ درجه سانتیگراد در تپ چنجر تحت بار افزایش دهید.
3. در حلاء، تپ چنجر تحت بار را در دمای بین ۱۰۵ تا حداکثر ۱۲۵ درجه سانتیگراد برای مدت حداقل ۵۰ ساعت خشک کنید.
4. فشار باقیمانده نباید بیشتر از ۱۰^{-۳} بار باشد.

5.3.8.2.5 بستن پیچ تخلیه نفت سفید

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

رطوبت در محفظه روغن دایورتر سوئیچ باعث کاهش مقاومت عایقی مایع عایق میشود و بدینترتیب منجر به آسیب به تپ چنجر تحت بار میشود.
 < طرف مدت ۱۰ ساعت برای خشک کردن، محفظه روغن دایورتر سوئیچ را با سرپوش تپ چنجر تحت بار محکم ببندید.

1. دایورتر سوئیچ بدکی را بردارید [بخش 5.3.8.2.1, صفحه 118].
2. **توجه!** اگر پیچ تخلیه نفت سفید باز باشد باعث فرار مایع عایق از محفظه روغن دایورتر سوئیچ و در نتیجه آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار میشود. پیچ تخلیه نفت سفید را بهوسیله آچار سوکتی با چرخاندن در جهت عقربههای ساعت ببندید (با گشتاور سفت کردن 20 نیوتنمتر).
3. دایورتر سوئیچ بدکی را جاگذاری کنید [بخش 5.3.8.2.3, صفحه 122].

اگر پس از خشک کردن میخواهید تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور دیگری انجام دهید، مطابق شرح ارائهشده در قسمت «انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پس از خشک کردن» [بخش 5.3.10, صفحه 130] عمل کنید.

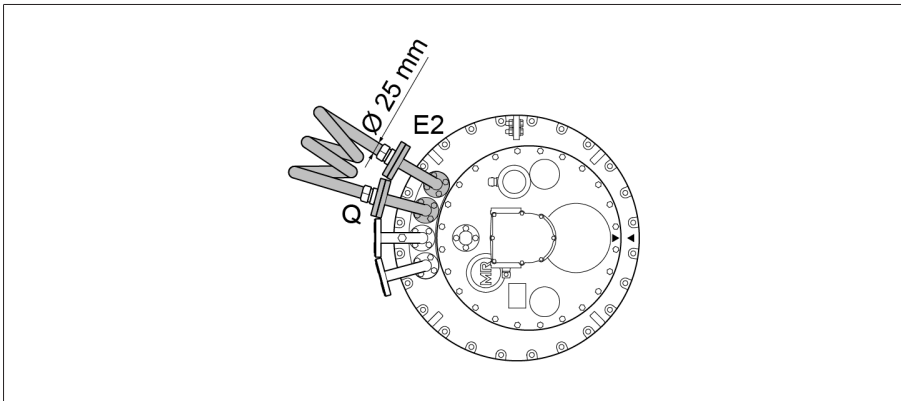
5.3.9 پر کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار با مایع عایق

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

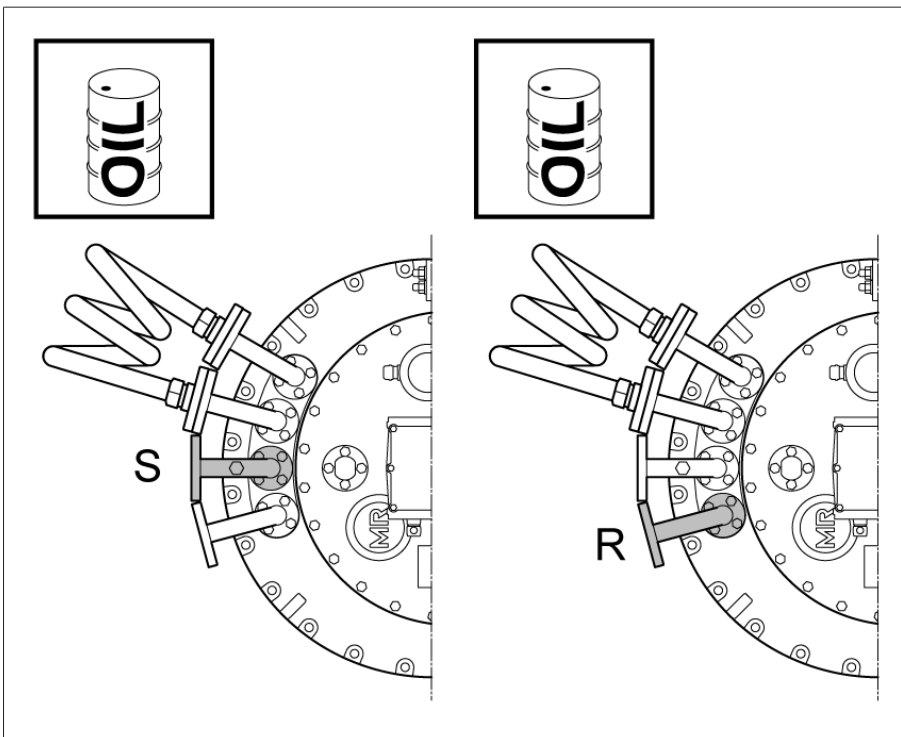
سیالات عایق نامناسب باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار میشود.
< تنها از سیالات عایق [[بخش 9.1.2, صفحه 206] تأییدشده توسط سازنده استفاده کنید.

پس از خشک کردن، محفظه روغن دایورتر سوئیچ را (که دایورتر سوئیچ یدکی در آن جاگذاری شده است) هر چه زودتر دوباره با مایع عایق پر کنید تا مقدار غیرمجاز رطوبت از محیط اطراف جذب نشود.
1. یک سیم اتصال بین اتصالات لوله E2 و یکی از اتصالات لوله S, R یا Q وصل کنید تا مطمئن شوید فشار در محفظه روغن دایورتر سوئیچ و ترانسفورماتور هنگام تخلیه یکسان باشد.



تصویر 218: سیم اتصال بین E2 و Q

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



تصویر 219: اتصالات لوله S و R

5.3.10 انجام تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور پس از خشک کردن

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

- < آسیب به تپ چنجر تحت بار به دلیل انجام نادرست تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور.
- < 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.
- < موقعیت عملکرد تپ چنجر تحت بار را فقط از طریق گیرکس بالایی به موقعیت عملکرد دیگری عوض کنید. برای نمونه، میتوانید برای این کار از یک لوله کوتاه (به قطر ۲۵ میلیمتر) دارای کویلینگ بولت پیچشده (به قطر ۱۲ میلیمتر) و یک چرخنده یا هندل دستی استفاده کنید. هنگام استفاده از دریل، از حداکثر سرعت ۲۵۰ دور در دقیقه تجاوز نکنید.
- < همیشه وضعیت موقعیت عملکرد را از دریچه بازدید واقع در سرپوش تپ چنجر تحت بار بررسی کنید. هرگز از موقعیتهای انتهایی که در دیاگرام اتصالات عرضهشده هنگام تحویل محموله نشان داده شده است، خارج نشوید.
- < برای کاربردهای چندستونه با درایو مشترک، تمام سرهای تپ چنجرهای تحت بار را با استفاده از قطعه درایو شفت افقی به همدیگر وصل کنید.

هنگام به کار انداختن چنجر اور سلکتور گشتاور بالاتری نیاز است.

1. موقعیت عملکرد تپ چنجر تحت بار را روی موقعیت دلخواه تنظیم کنید. صدای عملیات دایورتر سوئیچ را میتوان بهطور متمایز شنید.
2. **توجه!** عملیات تغییر تپ ناقص میتواند به تپ چنجر تحت بار آسیب برساند. پس از بهره‌برداری از دایورتر سوئیچ، درایو شفت گیرکس بالایی را همچنان برای ۲,۵ دور دیگر در همان جهت بچرخانید تا عملیات تغییر تپ بهدرستی تکمیل شود.
3. تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور را انجام دهید.
4. تست نسبت تبدیل ترانسفورماتور را در تمام موقعیتهای عملکرد تپ تکرار کنید.
5. تپ چنجر تحت بار را به موقعیت تنظیم سوئیچ کنید (دیاگرام اتصالات عرضهشده همراه تپ چنجر تحت بار را ببینید).

5.4 جاگذاری دستگاههای محافظ و اجزای درایو

5.4.1 اتصال الکتریکی حسگر دما

کابل اتصال الکتریکی حسگرهای دما را طوری اندازه کنید که در صورت لزوم هنگام نصب درایو شفت بتوانید حسگرها را بچرخانید.

حسگرهای دما را مطابق با دیاگرام اتصالات ارائهشده بهطور الکتریکی وصل کنید.

5.4.2 وصل کردن دستگاه کنترل تغییر تپ

خطر مرگ به علت ولتاژ برق کشنده!

هنگام سر هم کردن و اتصال دستگاه، خطر مرگ به علت ولتاژ برق وجود دارد.
برق دستگاه، لوازم جانبی سیستم را قطع کنید و آنها را قفل کنید تا به حالت روشن برنگردند.

خطر



کنتاکتهای کنترلی موجود در سر تپ چنجر تحت بار (جعبه ترمینال روی اتصالات لوله Q) را با استفاده از سیم اتصال مشخصشده در دیاگرام اتصالات ارائهشده، به ترمینالهای دستگاه موتور درایو وصل کنید.

5.4.3 نصب رله حفاظتی در لولهکشیهها و اتصالات

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

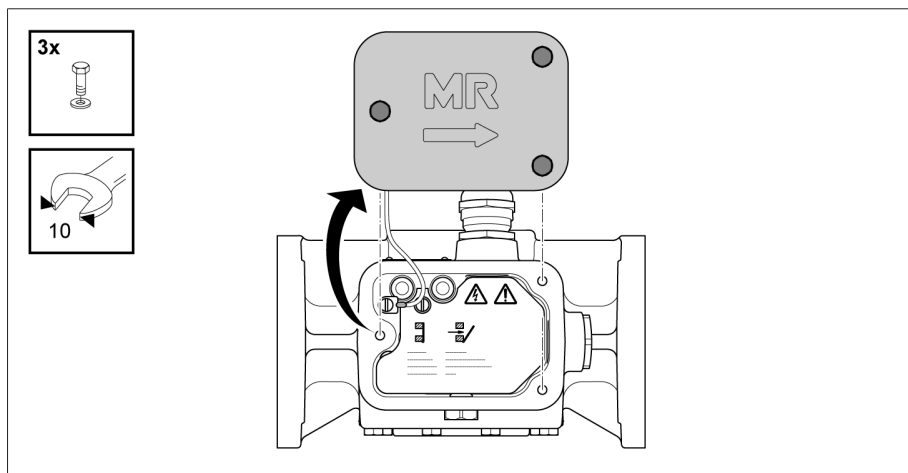


همیشه همه تستهای ترانسفورماتور را وقتی رله حفاظتی نصب و متصل شده است، انجام دهید.

5.4.3.1 بررسی عملکرد رله حفاظتی

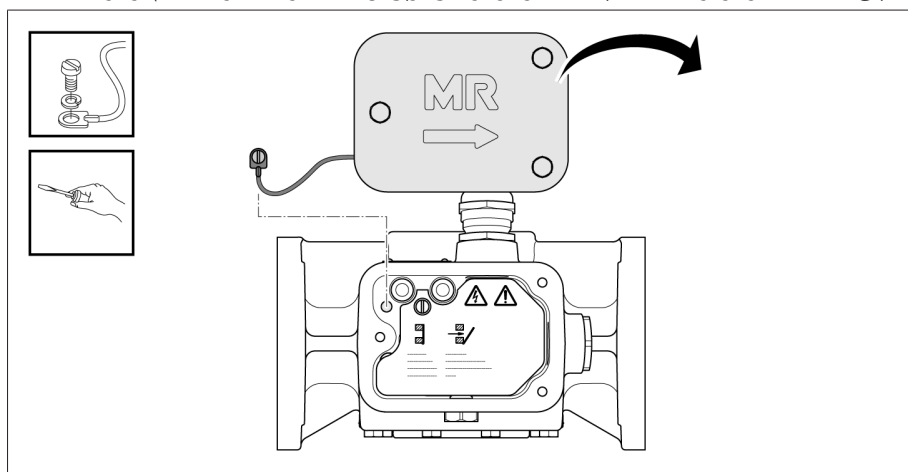
عملکرد رله حفاظتی را پیش از نصب در لوله‌کشی بین سر تپ چنجر تحت بار و منبع انبساط روغن بررسی کنید. موقعیتهای کنتاکت مربوطه برای بررسی تداوم الکتریکی در نقشه ابعادی ارائه‌شده نشان داده شده است.

1. سه پیچ روی درپوش جعبه ترمینال را شل کنید و درپوش جعبه ترمینال را بلند کنید.



تصویر 220: درپوش جعبه ترمینال

2. پیچ بالایی شیردار برای اتصال پتانسیل را بردارید و درپوش جعبه ترمینال را با سیم بردارید.



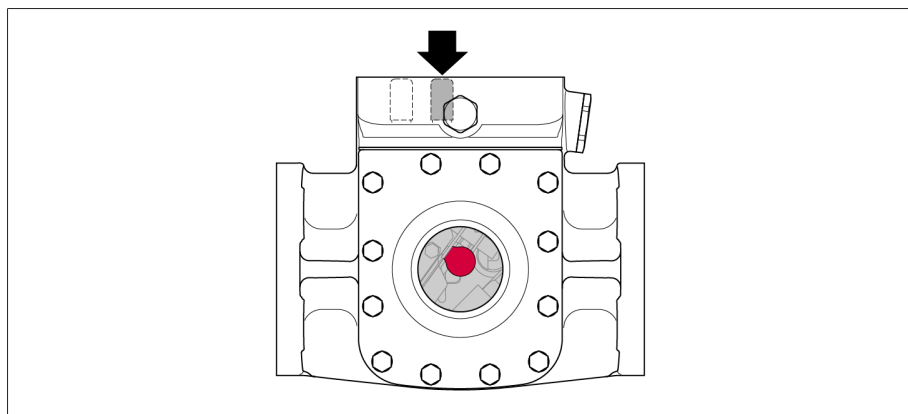
تصویر 221: درپوش جعبه ترمینال

آسیب به رله حفاظتی!

آسیب به رله حفاظتی در نتیجه بهره‌برداری نادرست. < هرگز هر دو شناسی تست را همزمان فشار ندهید.

3. شناسی تست خاموش را فشار دهید.

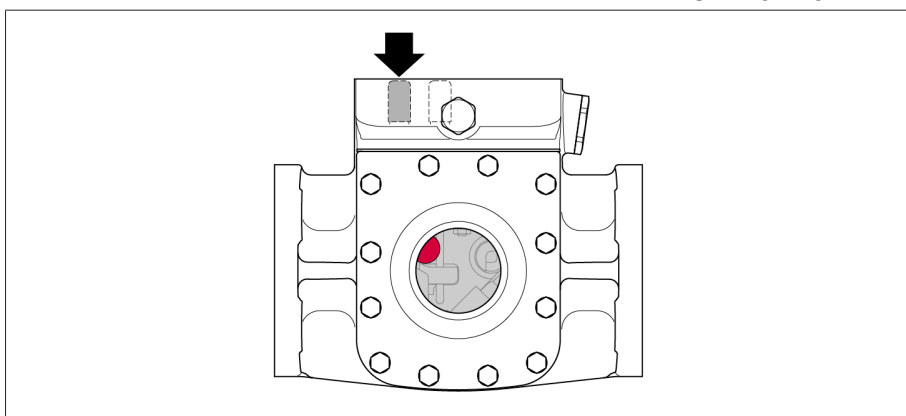
« شیر یکطرفه کج شده است. نشانگر خطی در وسط دریچه بازدید نشان داده میشود.»



تصویر 222: موقعیت خاموش

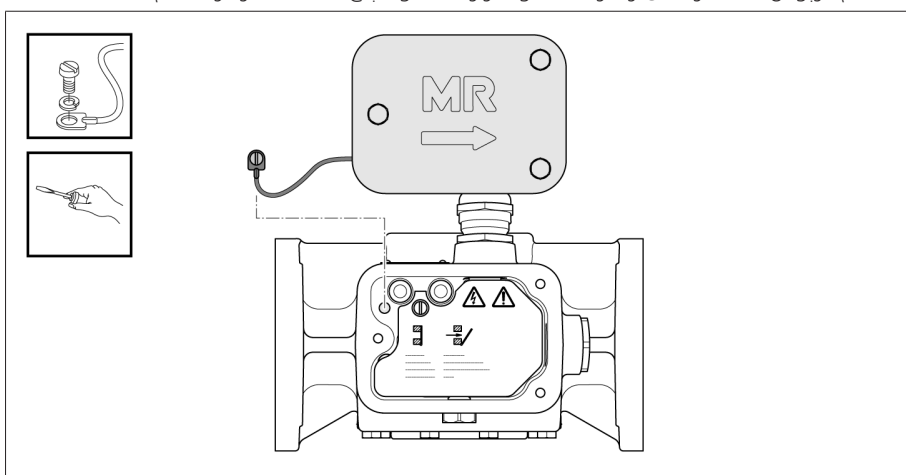
توجه

4. شناسی تست بهره‌برداری را فشار دهید.
« شیر یکطرفه عمودی است.»



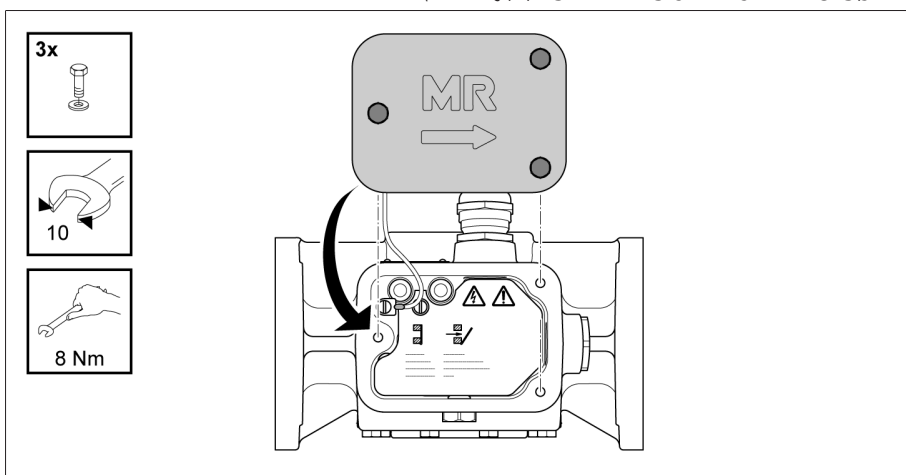
تصویر 223: موقعیت عملکرد

5. سیم درپوش جعبه ترمینال را در جای خود قرار دهید و با پیچ بالایی شیردار محکم کنید.



تصویر 224: درپوش جعبه ترمینال

6. درپوش جعبه ترمینال را وصل کنید و با پیچها محکم کنید.



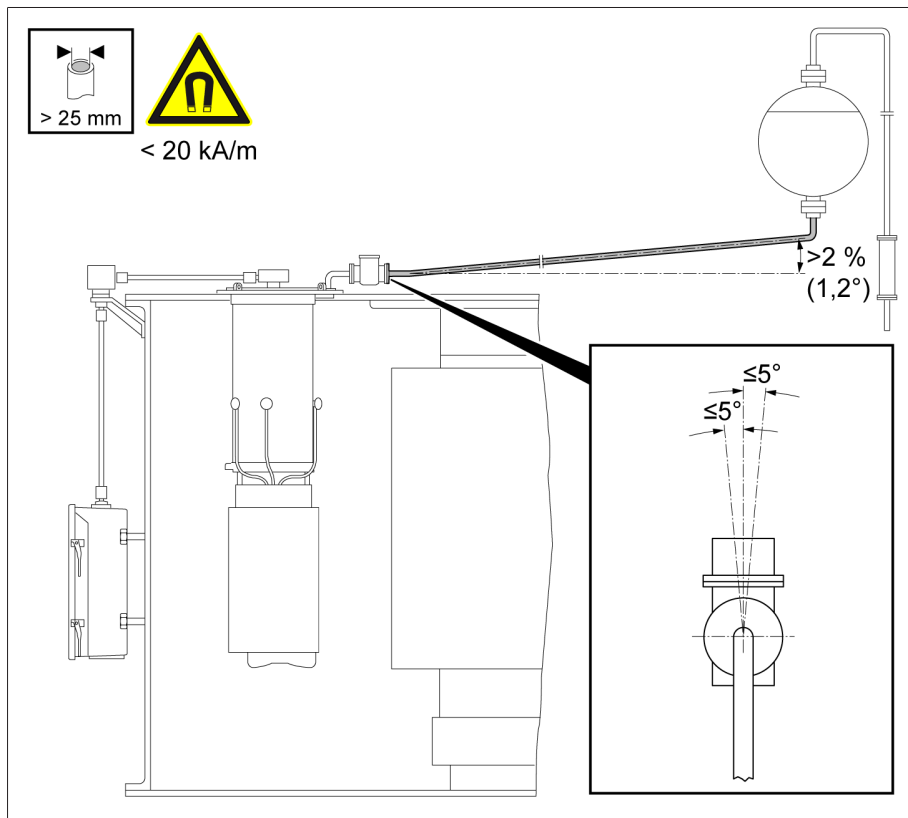
تصویر 225: درپوش جعبه ترمینال

5.4.3.2 نصب رله حفاظتی در لوله‌کشها

برای نصب و عملکرد درست رله حفاظتی، از موارد زیر اطمینان حاصل کنید:

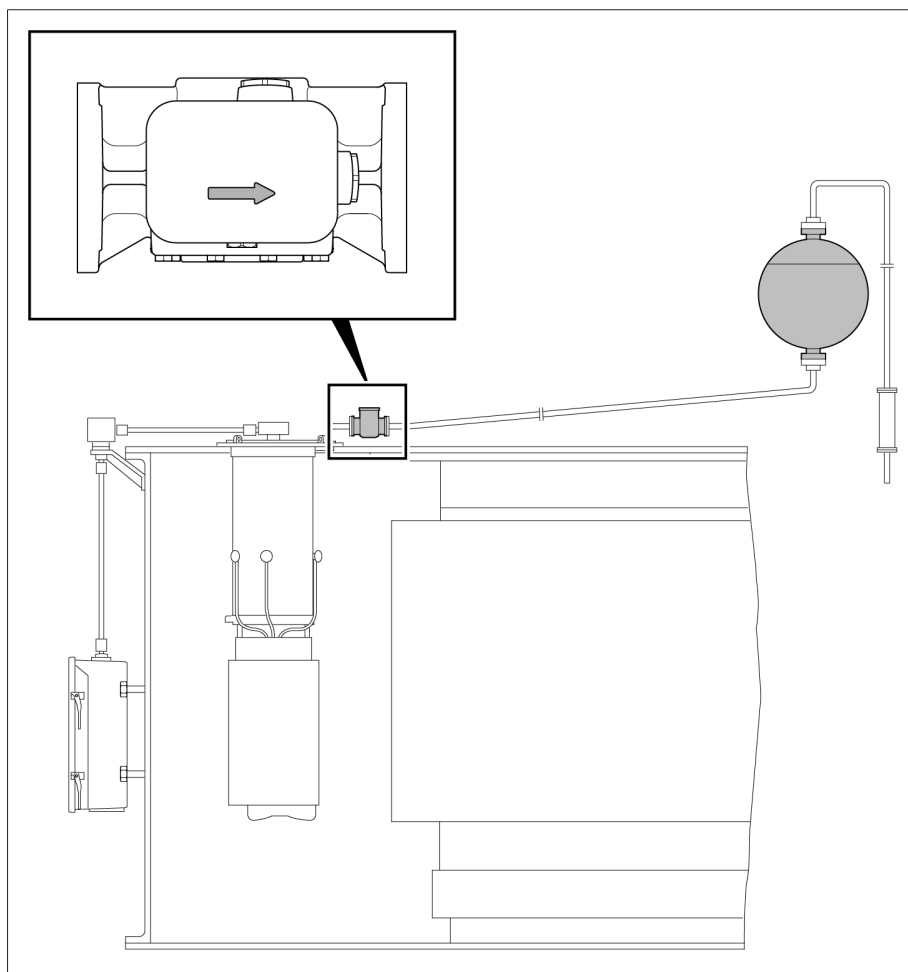
1. پیش از نصب رله حفاظتی، مطمئن شوید در لوله‌ها یا منبع انبساط روغن خارجی وجود نداشته باشد.
2. رله حفاظتی را طوری نصب کنید که دسترسی به آن برای تعمیر و نگهداریهای بعدی آسان باشد.
3. رله حفاظتی را با نگهدارنده‌های خوب و عاری از لرزش نصب کنید.
4. شناسی تست باید در بالا باشد.
5. قطر داخلی لوله‌ها باید حداقل 25 میلی‌متر باشد.

6. قدرت میدان مغناطیسی (بوشینگها، باسبارها و غیره) باید کمتر از 20 کیلوآمپر بر متر باشد. قدرت میدان بیشتر بر عملکرد رله حفاظتی تأثیر منفی میگذارد.
7. لولهگذاری از رله حفاظتی و منبع انبساط روغن باید دارای شیب حداقل 2% باشد تا اطمینان حاصل شود گازهای ناشی از تغییر تپ میتواند آزادانه خارج شوند.
8. رله حفاظتی برای موقعیت عملیاتی افقی در نزدیکی سر تپ چنجر تحت بار طراحی شده است. جهت گیری مثبت تا 5 درجه از حالت افقی در جهت کنسرواتور مجاز است. شیب تا حداکثر 5 درجه از حالت عمودی به هر دو طرف مجاز است.



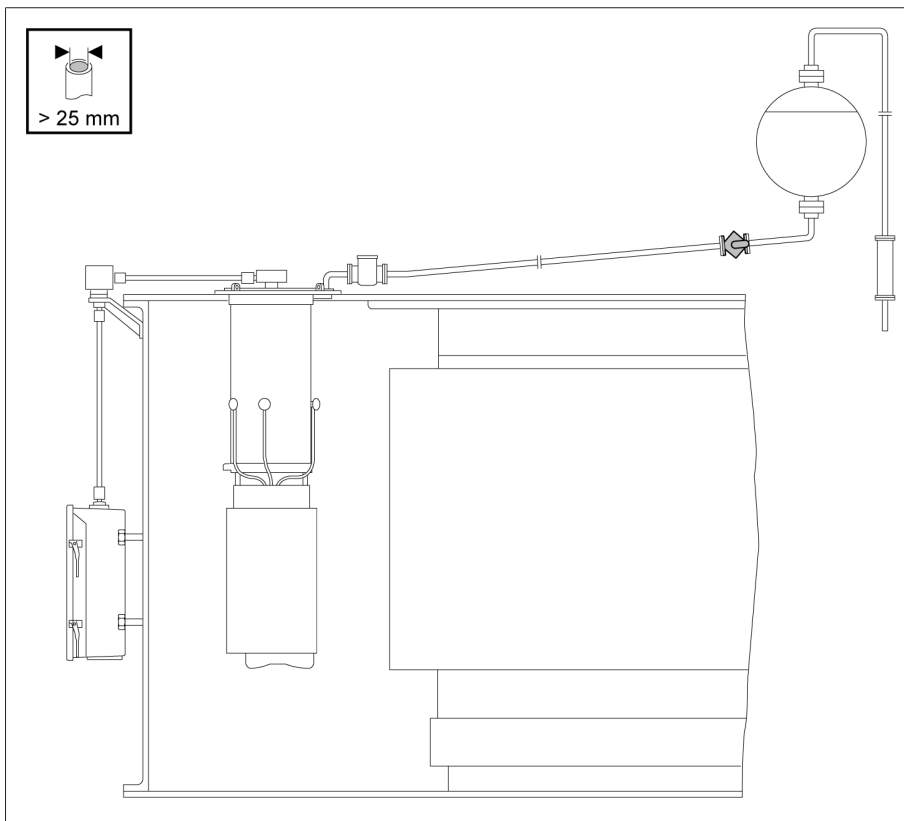
تصویر 226: نصب رله حفاظتی

9. پیکان مرجع روی درپوش جعبه ترمینال باید به سمت منبع انبساط روغن تپ چنجر تحت بار اشاره کند.



تصویر 227: پیکان مرجع که به سمت منبع انبساط روغن تپ چنجر تحت بار اشاره میکند

10 یک شیر قطع با پهنای اسمی حداقل 25 میلی‌متر بین رله حفاظتی و منبع انبساط روغن نصب کنید.



تصویر 228: شیر قطع

5.4.3.3 ایجاد اتصالات الکتریکی برای رله حفاظتی

تیوهای کلید مغناطیسی تیغهای رله حفاظتی در نمونه استاندارد به صورت کنتاکتهای NC یا NO تأمین شده‌اند. امکان تأمین تنوعات دیگر کنتاکت نیز به عنوان نمونههای ویژه وجود دارد و در نقشه ابعادی عرضه‌شده نشان داده شده‌اند.

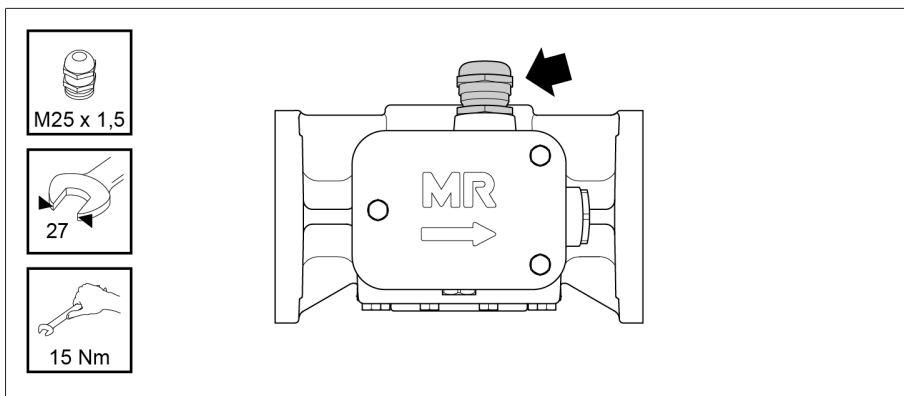
خطر مرگ یا مصدومیت شدید!

خطر مرگ یا مصدومیت شدید به دلیل اتصال الکتریکی نادرست رله حفاظتی.
 < رله حفاظتی را به مدار قطع دیژنکتورهای ترانسفورماتور مورد حفاظت لوپ کنید تا جریان ترانسفورماتور در صورت قطع رله حفاظتی بلافاصله توسط دیژنکتورها قطع شود.
 < سیستمهایی که فقط پیام هشدار تولید میکنند مجاز نیست.

هشدار ⚠

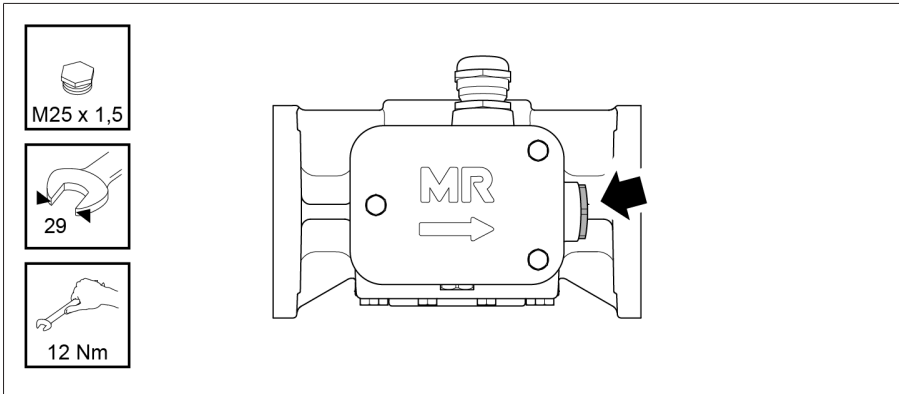


1. اتصالات کابل (RS 2001, 2001/V, 2001/H, 2001/E, 2001/5, 2001/R) یا آداپتور (RS 2003 و RS 2004) را در سوراخ رزوه‌شده دارای بهترین موقعیت وارد کنید.



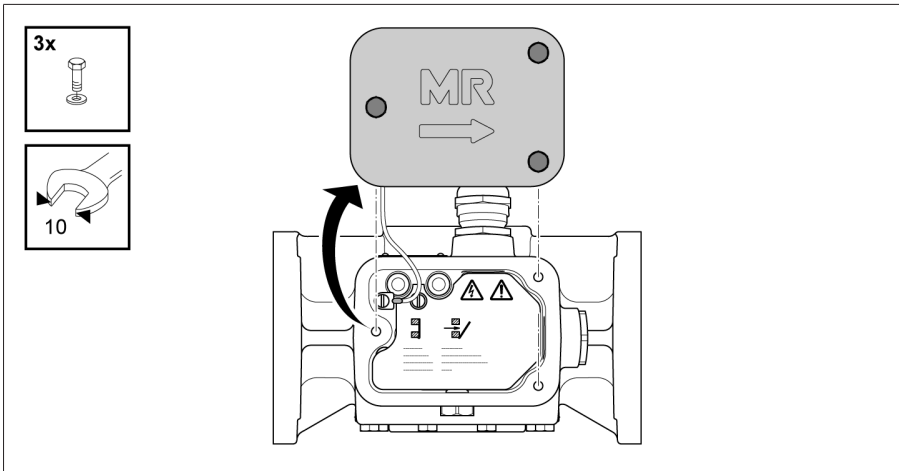
تصویر 229: سوراخ رزوه‌شده

2. سوراخ رزوه‌شده باز را با درپوش کمکی ببندید.



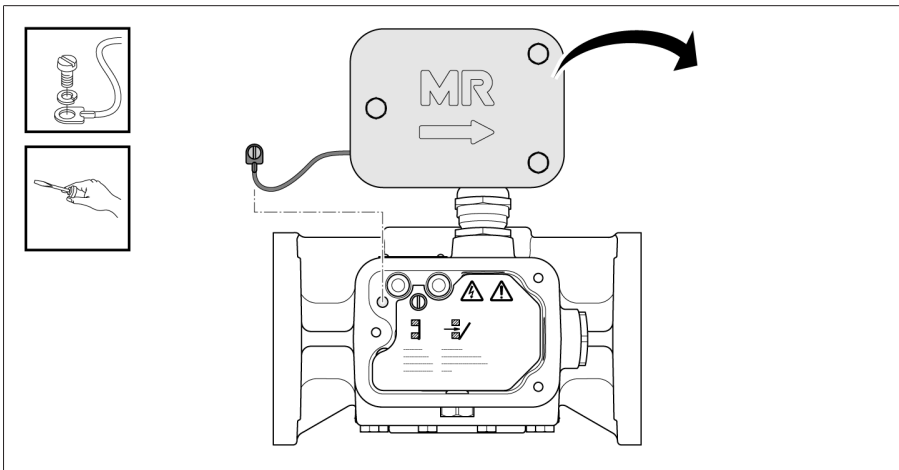
تصویر 230: بستهبند با درپوش کمکی

3. سه پیچ روی درپوش جعبه ترمینال را شل کنید و درپوش جعبه ترمینال را بلند کنید.



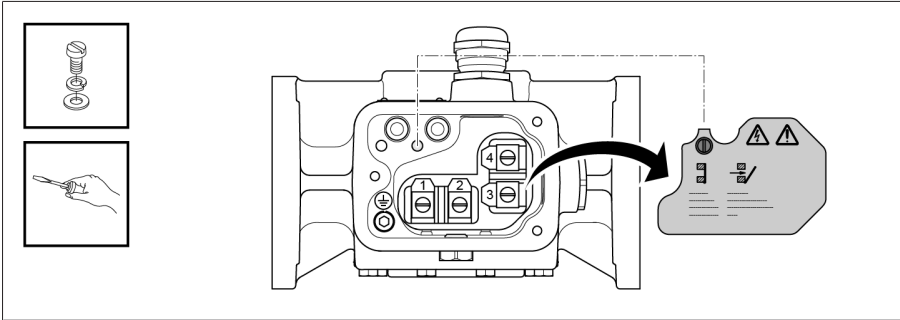
تصویر 231: درپوش جعبه ترمینال

4. پیچ بالایی شیاردار برای اتصال پتانسیل را بردارید و درپوش جعبه ترمینال را با سیم بردارید.



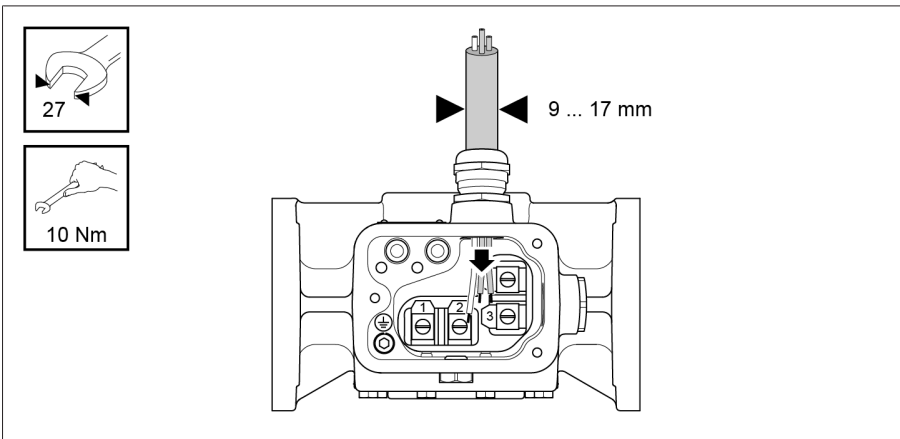
تصویر 232: درپوش جعبه ترمینال

5. پیچ صفحه محافظ را بردارید و صفحه محافظ را خارج کنید.



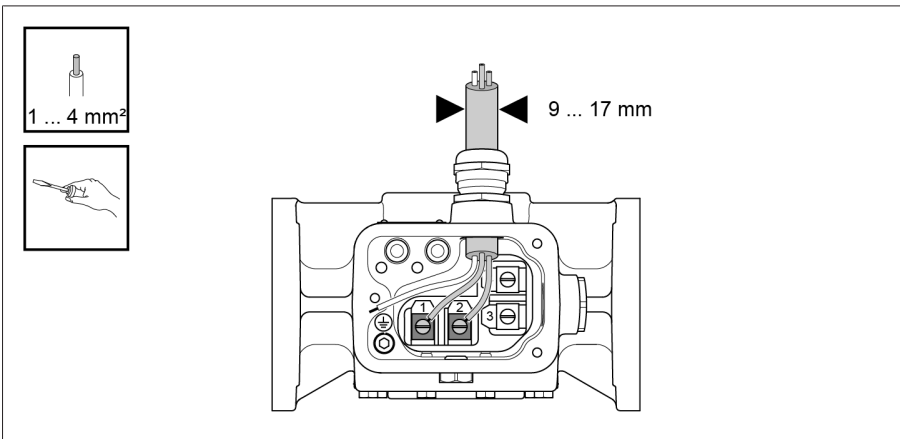
تصویر 233: صفحه محافظ

6. کابل را از داخل زبانه کابل به درون رله حفاظتی هدایت کنید. مطمئن شوید که زبانه کابل به خوبی وصل و عایق شده باشد.



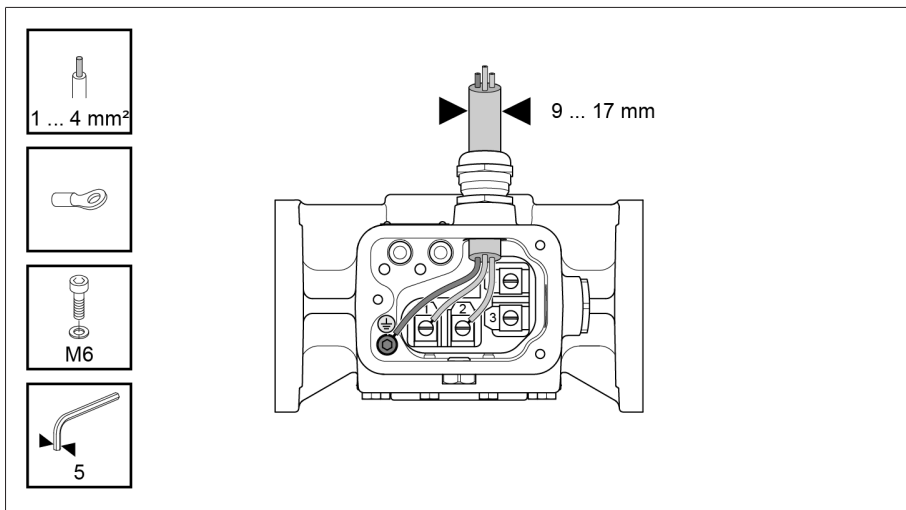
تصویر 234: پوشینگ کابل

7. کابل‌های برق را مطابق با دیاگرام اتصالات روی نقشه ابعادی به ترمینال‌های اتصالات وصل کنید.



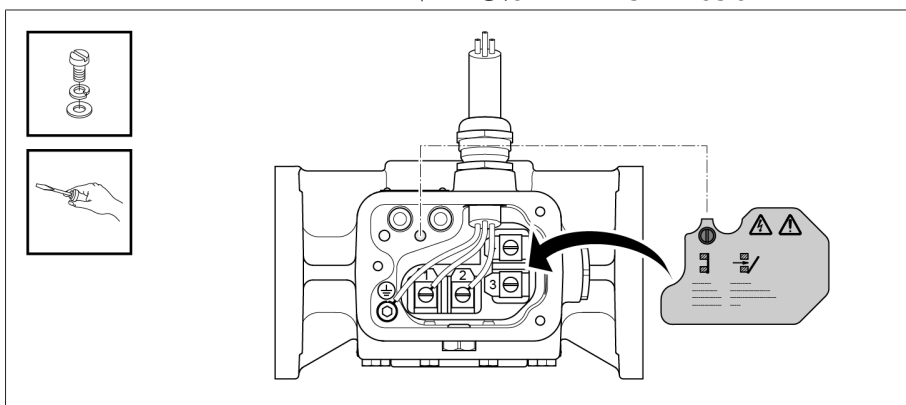
تصویر 235: کابل‌های برق

8. هادی حفاظتی را به پیچ سیلندری بالایی وصل کنید.



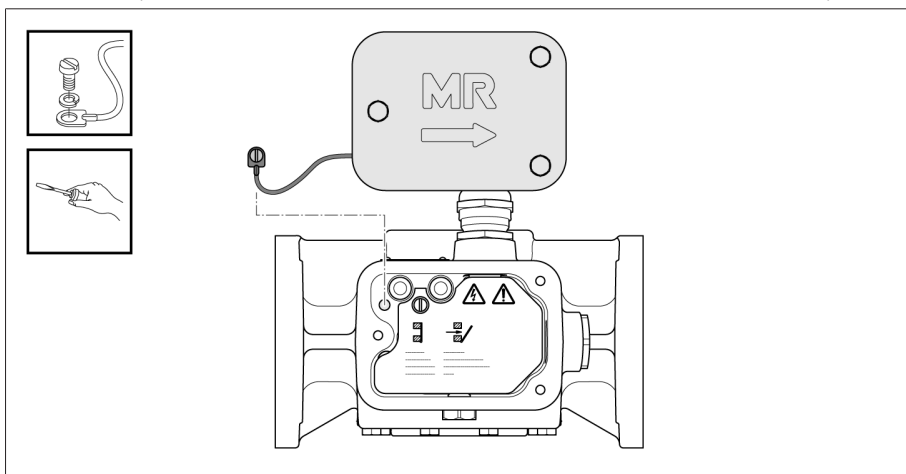
تصویر 236: هادی حفاظتی

9. صفحه محافظ را وارد کنید و با استفاده از پیچ محکم کنید.



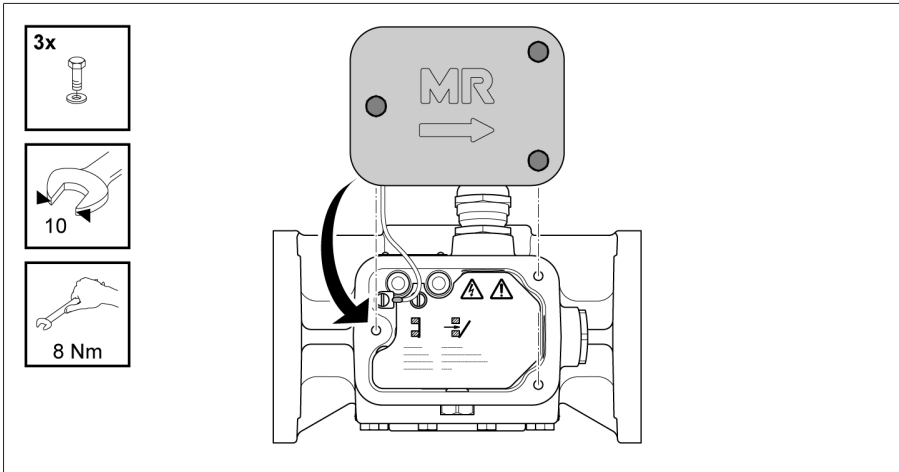
تصویر 237: صفحه محافظ

10. سیم درپوش جعبه ترمینال را در جای خود قرار دهید و با پیچ بالایی شیاردار محکم کنید.



تصویر 238: درپوش جعبه ترمینال

11. درپوش جعبه ترمینال را وصل کنید و با پیچها محکم کنید.



تصویر 239: درپوش جعبه ترمینال

5.4.4 نصب و اتصال رله فشاری

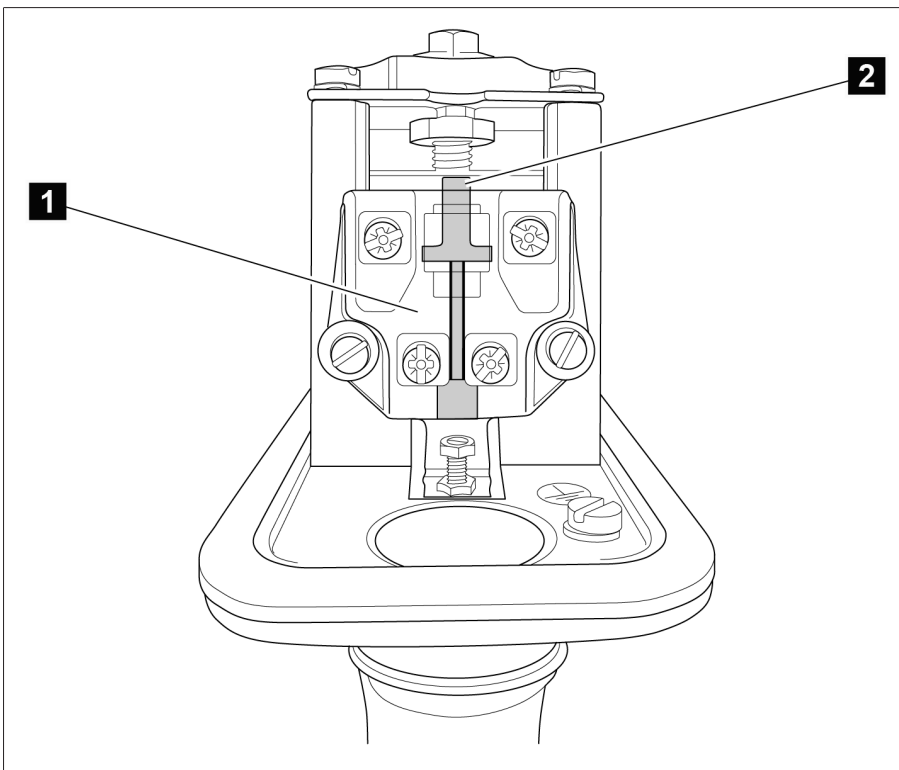
5.4.4.1 بررسی عملکرد رله فشاری

عملکرد رله فشاری را پیش از نصب آن روی زانویی یا سر تپ چنجر تحت بار بررسی کنید.

1. درب سرپوش را بردارید.

2. میکروسوئیچ را فعال کنید.

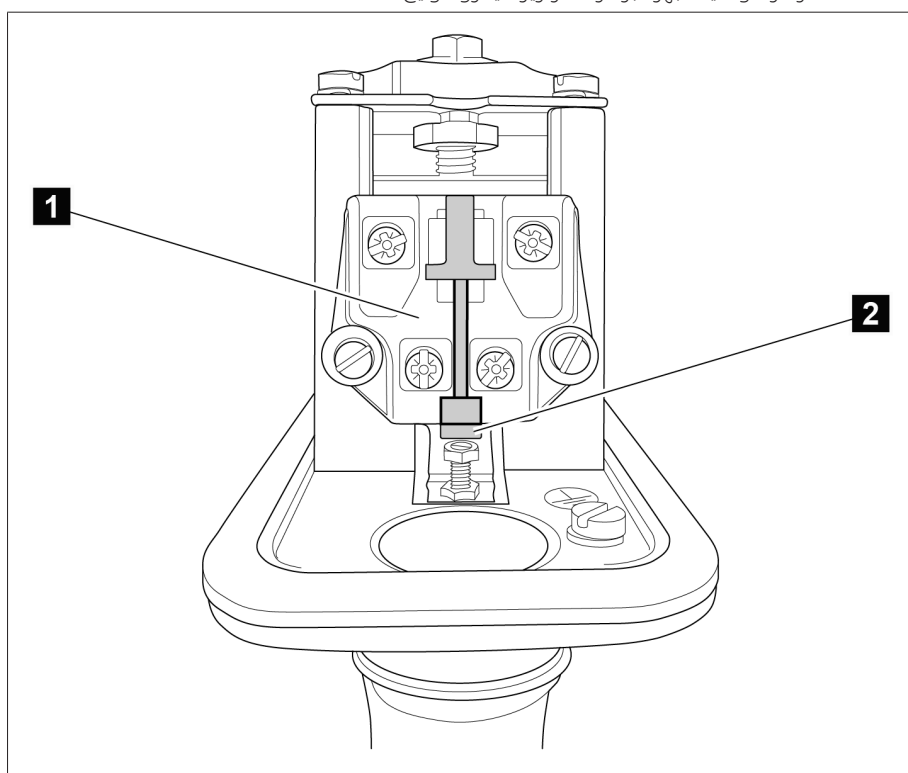
« حسگر در حالت خاموش (OFF) در بالای میکروسوئیچ است.



تصویر 240: موقعیت خاموش (OFF)

۱	میکروسوئیچ
۲	حسگر در حالت خاموش (OFF) است.

3. میکروسوئیچ را دوباره فعال کنید.
« حسگر در موقعیت بهره‌برداری در زیر میکروسوئیچ است.»



تصویر 241: موقعیت بهره‌برداری (OPERATION)

۱	میکروسوئیچ
۲	حسگر در موقعیت بهره‌برداری (OPERATION)

4. درب سرپوش را محکم کنید.

همیشه موقعیت حسگر را بررسی کنید!

5.4.4.2 نصب رله فشاری

- رله فشاری را میتوان به دو روش نصب کرد.
- بستن روی سر تپ چنجر تحت بار (نصب عمودی)
 - بستن روی زانویی (نصب افقی)

این قطعه از طریق سوراخهای روی رینگ نصب میشود. طی عملیات نصب باید در زیر رله فشاری عایق نصب گذاشته شود.

هنگام بستن، مطمئن شوید هواگیری در بالا قرار داشته باشد.

مطمئن شوید در بالای رله فشاری فضای کافی برای برداشتن درب سرپوش وجود داشته باشد.

5.4.4.3 ایجاد اتصالات الکتریکی برای رله فشاری

خطر مرگ به علت ولتاژ برق کشنده!

هنگام سر هم کردن و اتصال دستگاه، خطر مرگ به علت ولتاژ برق وجود دارد.
< برق دستگاه، لوازم جانبی سیستم را قطع کنید و آنها را قفل کنید تا به حالت روشن برنگردند.



خطر مرگ یا مصدومیت شدید!

خطر مرگ یا مصدومیت شدید به دلیل اتصال الکتریکی نادرست رله فشاری.
< رله فشاری را به مدار قطع دیژنکتورهای ترانسفورماتور مورد حفاظت لوپ کنید تا جریان ترانسفورماتور در صورت قطع رله فشاری بلافاصله توسط دیژنکتورها قطع شود.
< مدارهایی که فقط پیام هشدار تولید میکنند مجاز نیست.



1. درب سرپوش را بردارید.
2. از سوراخ رزوه‌شده موردنظر برای هدایت سیمها به این منظور استفاده کنید.
3. سیمها را به ترمینالهای میکروسوتیج وصل کنید.
4. میکروسوتیج به‌صورت یک سوتیج در حالت عادی باز و یک سوتیج در حالت عادی بسته طراحی شده است که پس از تحریک عمل میکند و قابل بازنشانی است.
5. همه سیمهای الکتریکی و کندانکتور محافظتی را وصل کنید.
6. برای اتصال سیمها، 1 یا 2 سیم میتوان به هر ترمینال وصل کرد (به قطر 0,75 تا 2,5 میلیمترمربع).
7. درب سرپوش را محکم کنید.
8. مطمئن شوید که پیچ مخصوص سفت کردن در جای درست خود قرار گرفته باشد، به نقشه ابعادی عرضه شده نیز مراجعه کنید.

5.4.5 جاگذاری دستگاه موتور درایو

دستگاه موتور درایو را طبق توضیحات مندرج در دستورالعمل بهره‌برداری MR برای دستگاه موتور درایو در جای خود در ترانسفورماتور قرار دهید.

5.4.6 نصب درایو شفت

رعایت نکات زیر در فرآیند نصب ضروری است:

مقاومت در برابر خوردگی اجزا

لوله‌های مربعی، گیره‌های اتصال، کویلینگ بولتها، پیچها و واشرهای قفلی در برابر خوردگی مقاوم هستند. از این رو پیشنهاد میکنیم که روی این اجزا از پوشش خارجی که روی تانک ترانسفورماتور استفاده میشود، استفاده نکنید.

بریدن لوله‌های مربعی، تیوپهای حفاظتی تلکسویی و صفحه محافظ

لوله‌های مربعی، تیوپهای حفاظتی تلکسویی و صفحه محافظ بیش از مقدار لازم (دسته‌بندیهای استاندارد طول) عرضه شده است. این قطعات را باید پیش از بستن بر روی ترانسفورماتور به اندازه لازم ببرید. در موارد نادر، باید لوله داخلی تیوپ حفاظتی تلکسویی را نیز به طول دلخواه ببرید. حداکثر طول کلی مجاز درایو شفت درایو - ستون آخر = ۱۵ متر.

طولهای استاندارد	دستگاه موتور درایو	درایو دستی
۴۰۰	•	•
۶۰۰	•	•
۹۰۰	•	•
۱۳۰۰	•	•
۱۷۰۰	•	•
۲۰۰۰	•	•
۲۵۰۰	غیرمجاز	۱۰

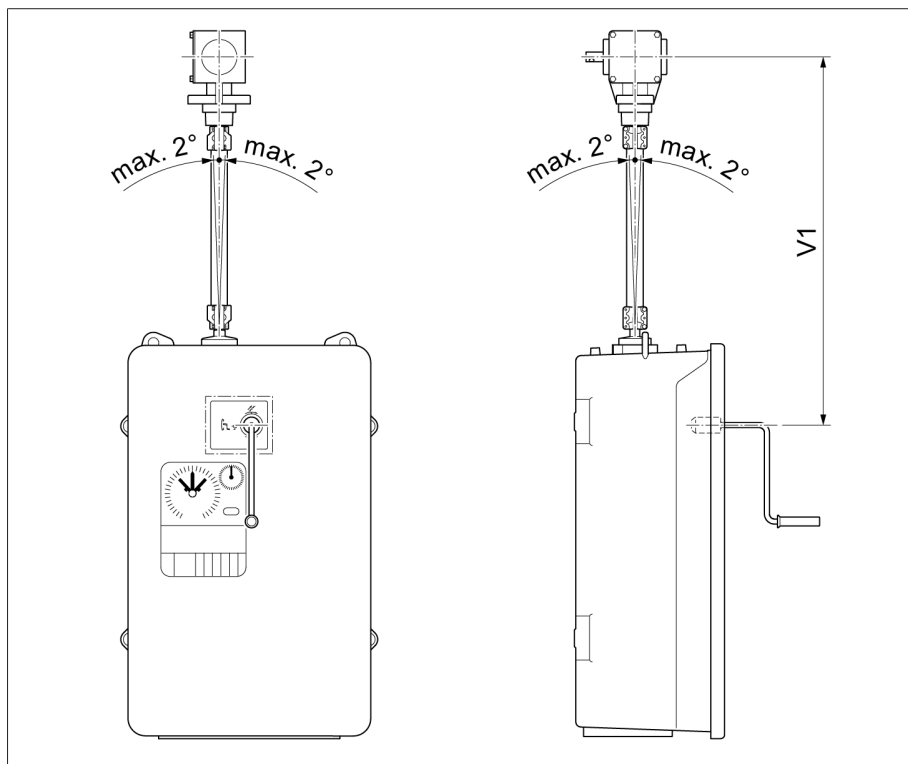
جدول 6: دسته‌بندیهای استاندارد طول لوله‌های مربعی

^{۱)} >۲۰۰۰ فقط برای نصب عمودی بدون محافظ شفت ممکن است! تیوپهای حفاظتی تلکسویی برای درایوهای دستی با ابعاد عمودی >۲۴۶۲ و ۷۱ و دستگاه موتور درایو، با یاتاقان میانی عمودی تحویل داده میشوند.

5.4.6.1 نصب درایو شفت عمودی بدون اتصال کاردان

جابجایی محوری مجاز

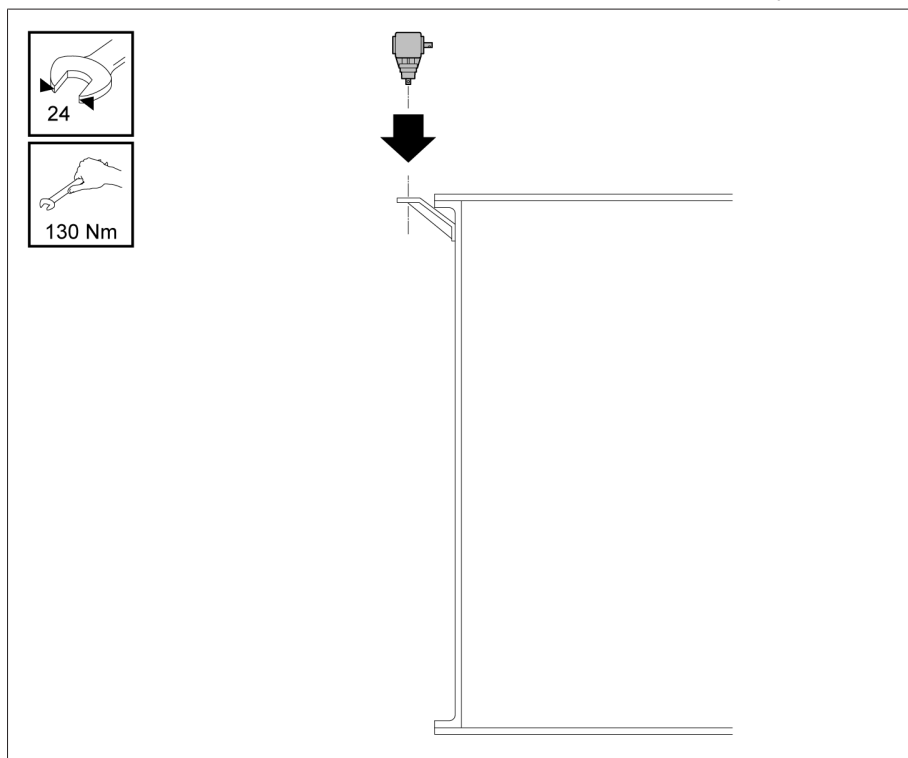
جابجاییهای محوری جزئی درایو شفت عمودی تا زمانی مجاز است که در هر ۱۰۰۰ میلیمتر از طول لوله مربعی از ۳۵ میلیمتر فراتر نروند (که معادل ۲ درجه است).



تصویر 242: حداکثر جابجایی محوری مجاز درایو شفت عمودی بدون اتصال کاردان

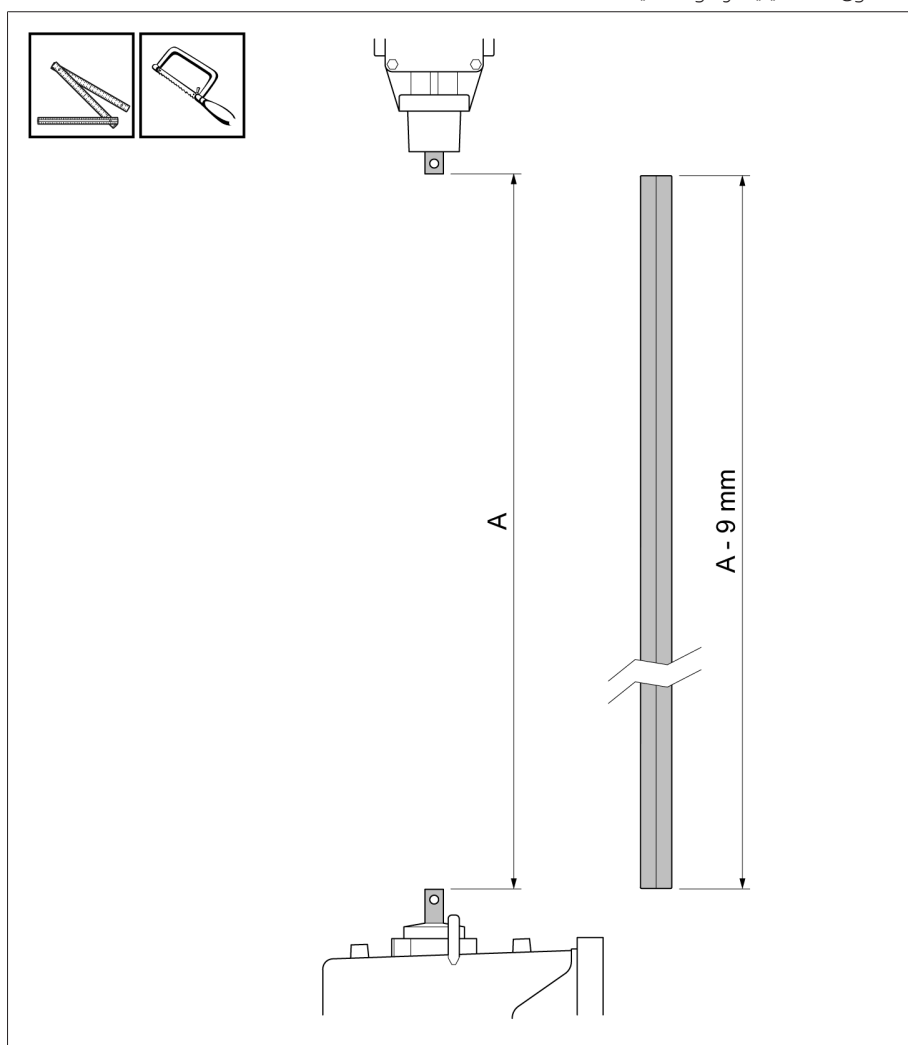
برای بستن درایو شفت عمودی به درایو، به روش زیر عمل کنید:

1. **⚠ احتیاط!** کلید محافظ موتور Q1 را در دستگاه موتور درایو خاموش کنید (وضعیت O). اگر این کار انجام نگیرد، دستگاه موتور درایو ممکن است ناخواسته روشن شود و باعث مصدومیت شود.
2. گیربکس انتهایی را به ترانسفورماتور وصل کنید.



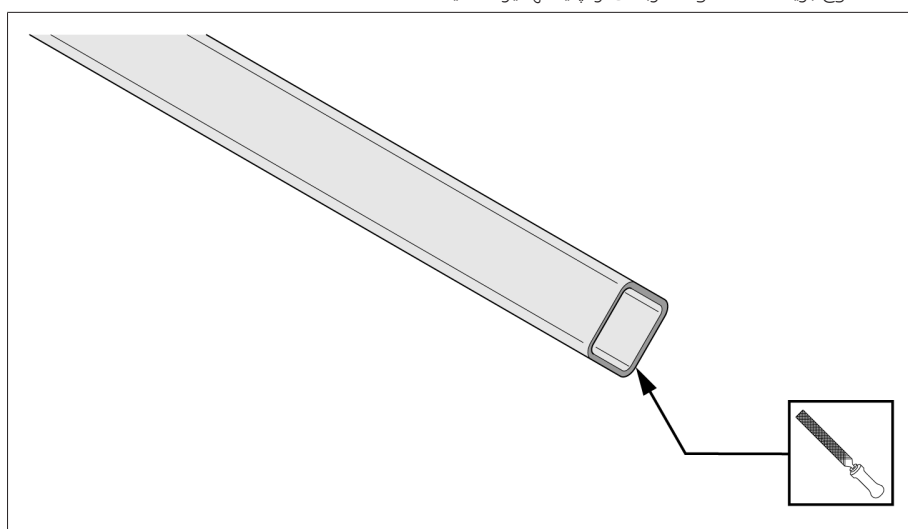
تصویر 243: گیربکس انتهایی

3. اندازه A بین سر شفت درایو و سر شفت گیرکس انتهایی را تعیین کنید. طول لوله مربعی را به طول A-۹ میلی‌متر کوتاه کنید.



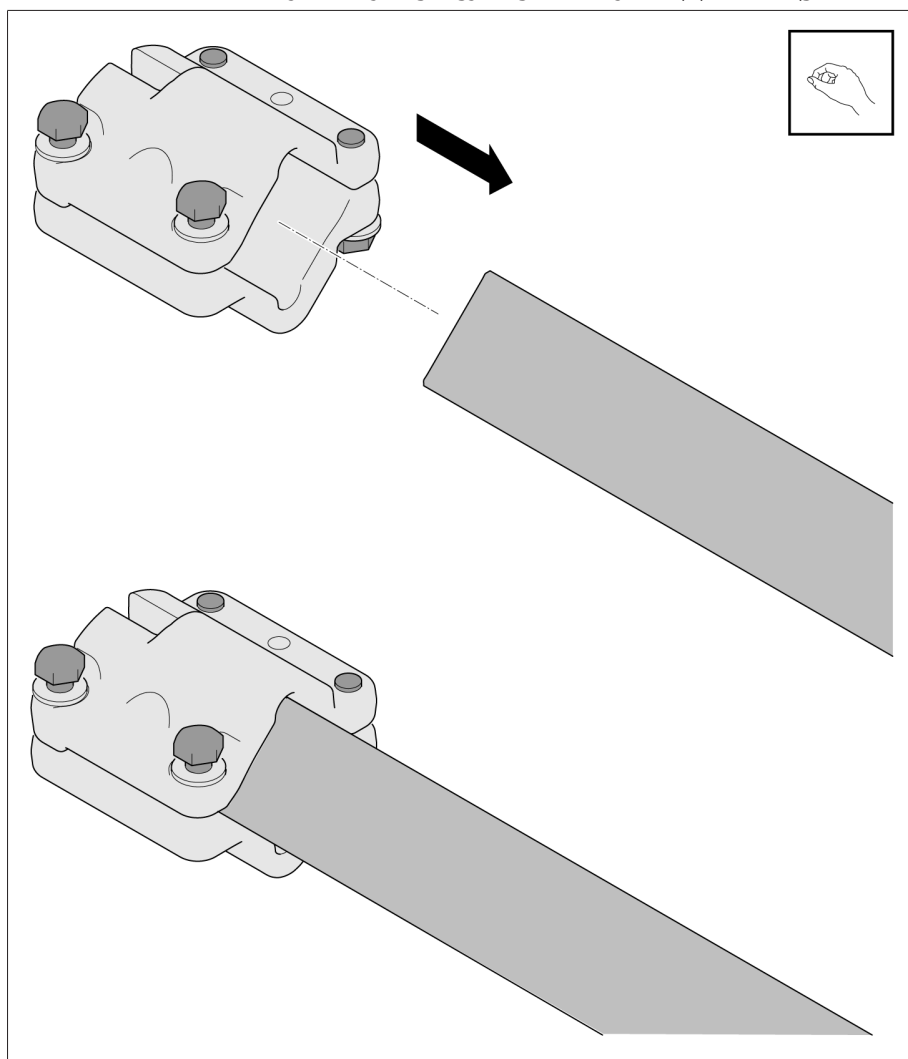
تصویر 244: کوتاه کردن لوله مربعی

4. سطوح بریده‌شده لوله مربعی را پلیسه‌گیری کنید.



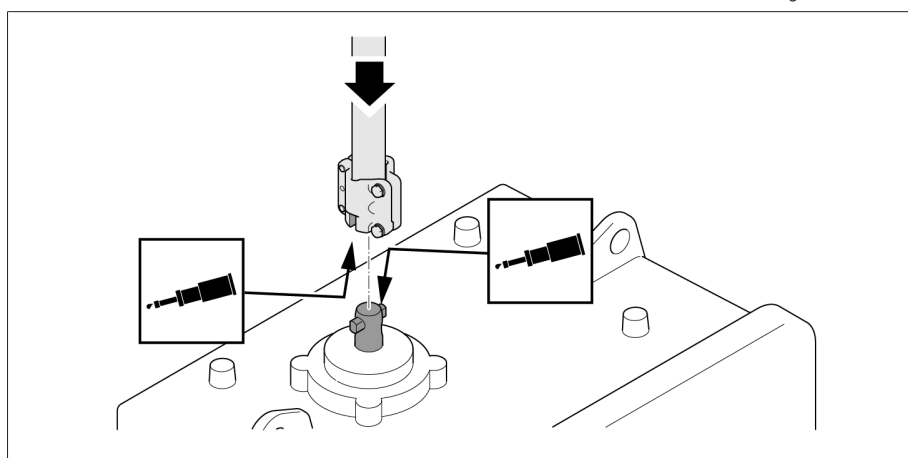
تصویر 245: پلیسه‌گیری سطوح بریده‌شده

5. قطعه کوپلینگ شل پیچشده را تا محل توقف روی لوله مربعی بلغزانید.



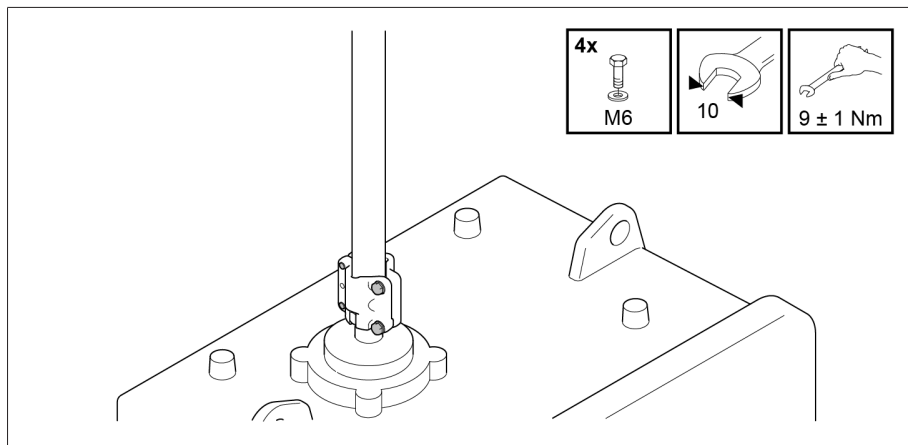
تصویر 246: لغزاندن قطعه کوپلینگ روی لوله مربعی

6. کوپلینگ بولت را وارد سر شفت درایو کنید. قطعه کوپلینگ، کوپلینگ بولت و سر شفت را گریسکاری کنید (مثلاً با ISO FLEX TOPAS L32). لوله مربعی را با قطعه کوپلینگ روی سر شفت بلغزانید.



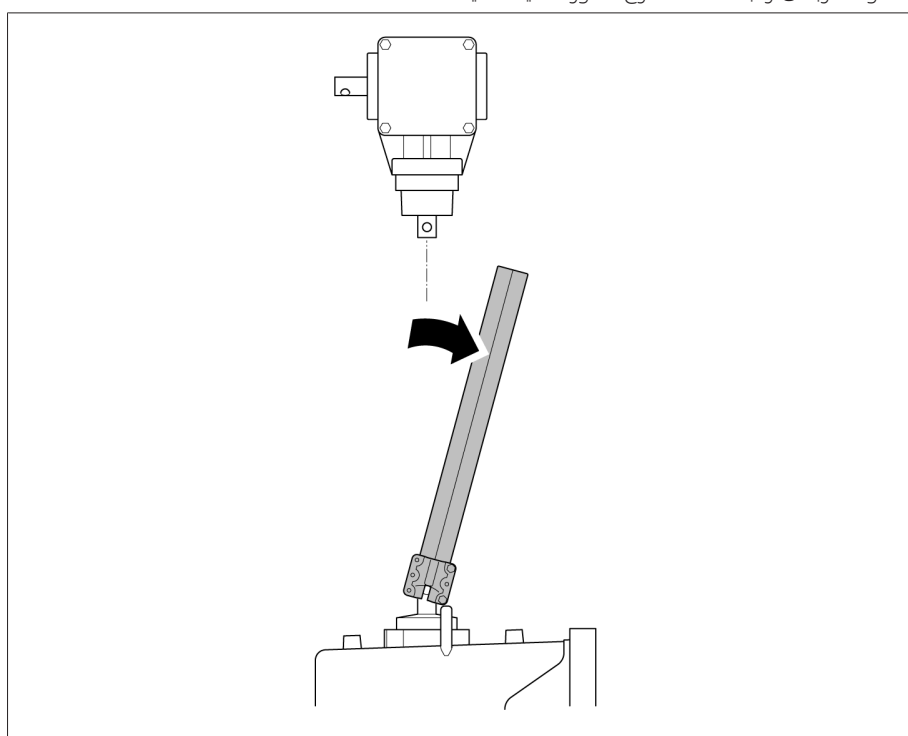
تصویر 247: لغزاندن لوله مربعی با قطعه کوپلینگ روی سر شفت

7. لوله مربعی را به درایو وصل کنید.



تصویر 248: وصل کردن لوله مربعی به درایو

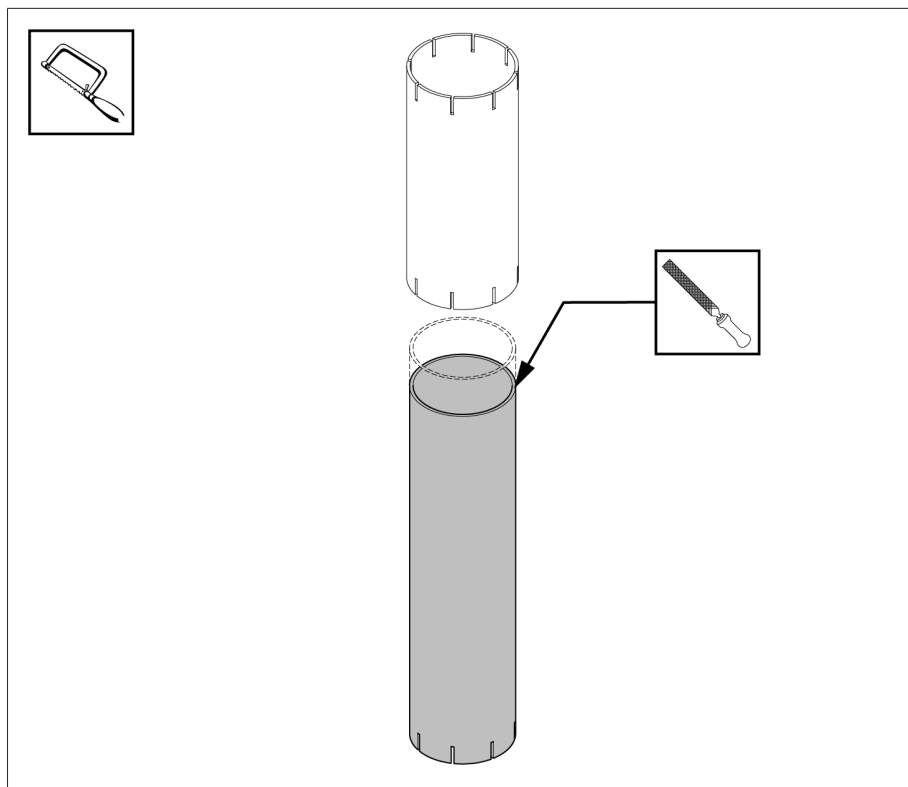
8. لوله مربعی را به سمت خارج محور هدایت کنید.



تصویر 249: هدایت کردن لوله مربعی به سمت خارج محور

9. در هنگام نصب کردن لوله داخلی تیوپ حفاظتی تلسکوپی، در صورت لزوم لوله را از سمت بدون شکاف کوتاه کنید. اندازه کمینه برای همپوشانی دو تیوپ حفاظتی ۱۰۰ میلیمتر است.

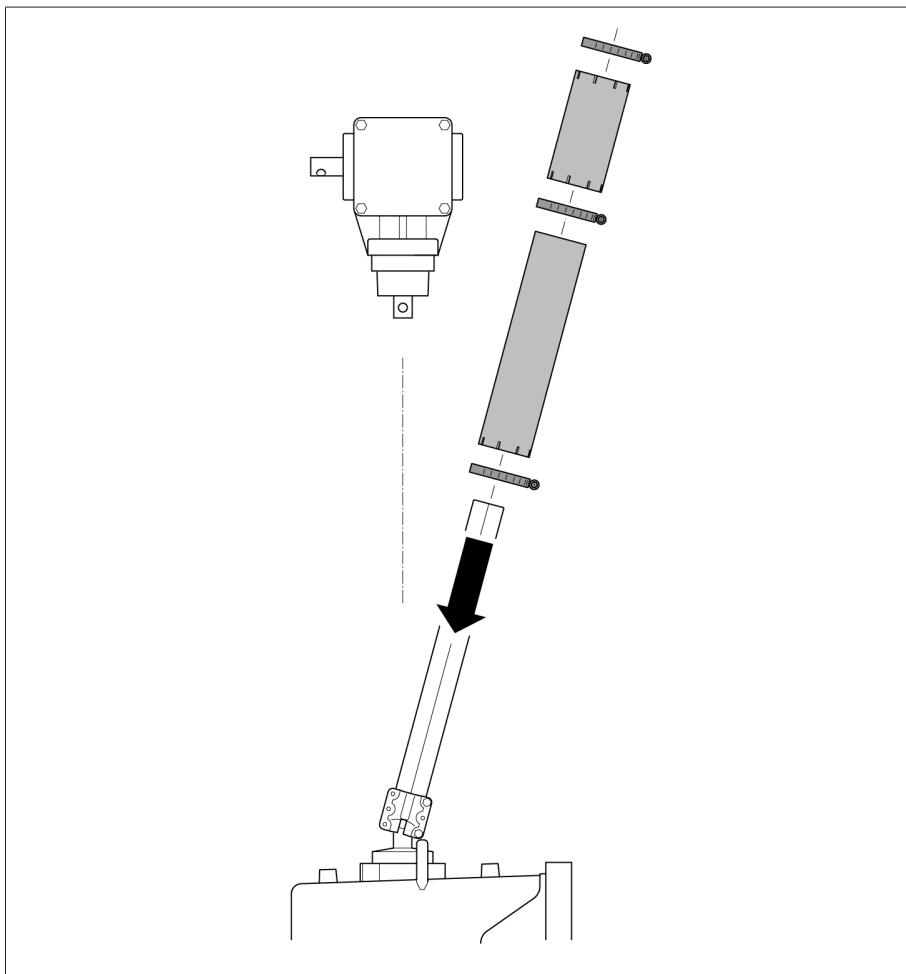
لوله داخلی نباید تغییر شکل یابد و باید پلیسه‌گیری شود تا به‌آسانی درون لوله بیرونی بلغزد.



تصویر 250: پلیسه‌گیری لوله داخلی

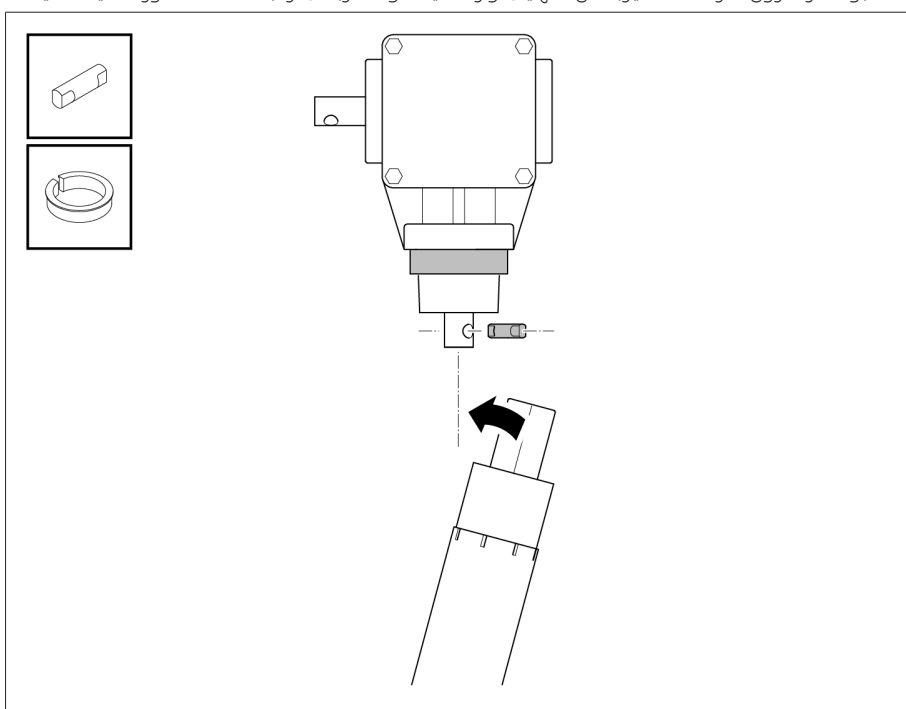
لوله بیرونی	لوله داخلی	اندازه A (= فاصله بین سر شفت درایو و سر شفت گیرکس انتهایی)
= ۲۰۰ میلیمتر	تا ۲۰۰ میلیمتر کوتاه کنید	۱۷۰ میلیمتر... ۱۹۰ میلیمتر
= ۲۰۰ میلیمتر	اندازه A + ۲۰ میلیمتر	۱۹۱ میلیمتر... ۱۱۳۰ میلیمتر
= ۱۱۵۰ میلیمتر	= ۷۰۰ میلیمتر	۱۱۳۱ میلیمتر... ۱۰۵۹۸ میلیمتر
= ۱۱۵۰ میلیمتر	= ۱۱۵۰ میلیمتر	۱۰۵۹۹ میلیمتر... ۲۰۰۰۹ میلیمتر

10. لوله بیرونی را روی لوله داخلی بلغزانید. هنگام این کار، مطمئن شوید که سمت بدون شکاف لوله داخلی رو به بالا قرار داشته باشد. تیوپ حفاظتی تلسکوپی را روی لوله مربعی بلغزانید. سپس بستهای لوله را روی تیوپ حفاظتی تلسکوپی بلغزانید.



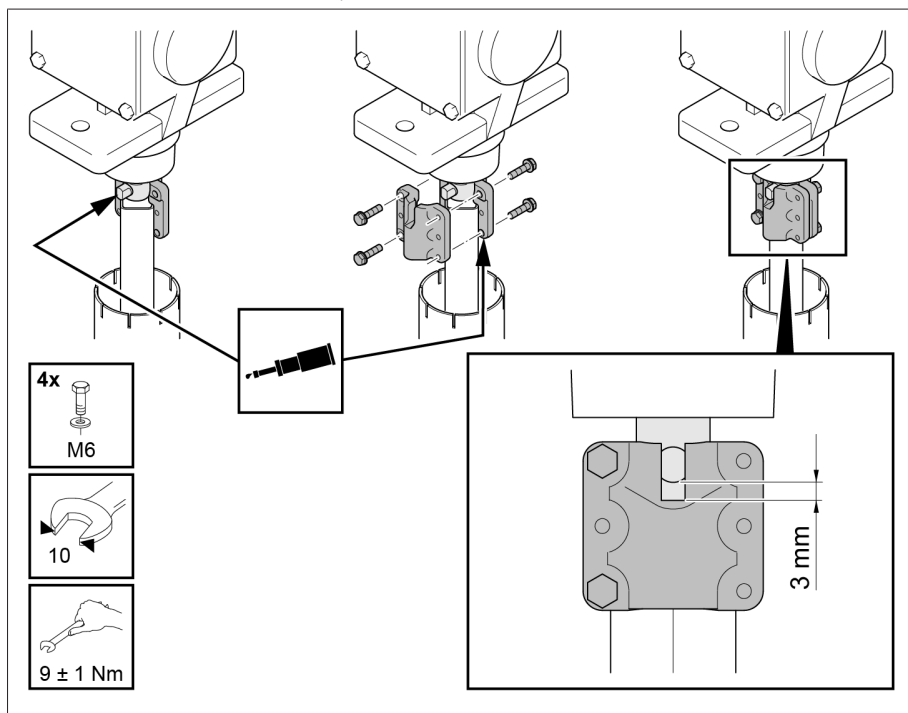
تصویر 251: لغزاندن روی تیوپ حفاظتی تلسکوپی

11. حلقه رابط را روی طوقه بلبرینگ گیربکس انتهایی قرار دهید و به سمت بالا بلغزانید. کوپلینگ بولت را درون سر شفت گیربکس انتهایی وارد کنید. لوله مربعی را به سمت محور هدایت کنید.



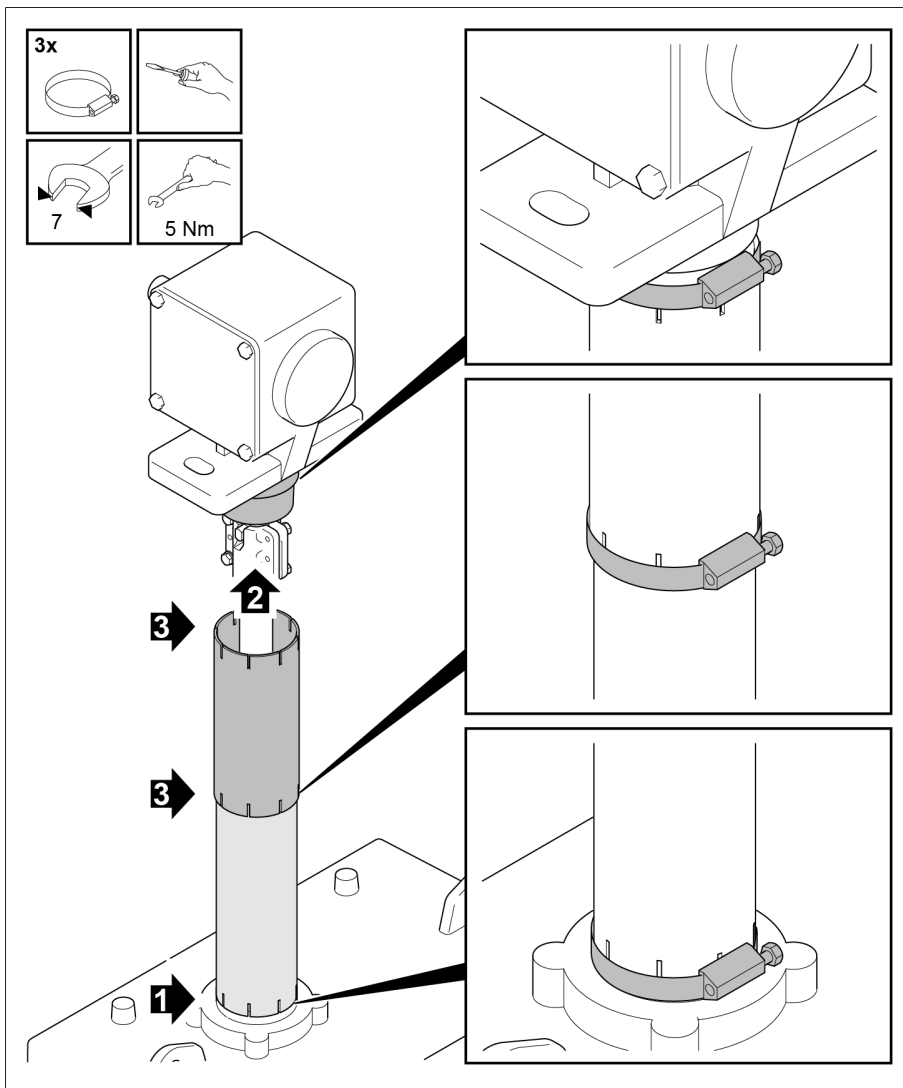
تصویر 252: نصب حلقه رابط و کوپلینگ بولت

12. گیره‌های اتصال، کویلینگ بولت و سر شفت را گریسکاری کنید (مثلاً با ISOFLEX TOPAS) و لوله مربعی را با گیره اتصال روی گیربکس انتهایی محکم کنید. فاصله محوری یکطرفه بین کویلینگ بولت و قطعه اتصال بالایی را ۳ میلیمتر تنظیم کنید.



تصویر 253: نصب گیره‌های اتصال

13 تیوپ حفاظتی پایینی (لوله داخلی) را با بست لوله به طوقه بلبرینگ درآبوی وصل کنید **1**. سپس تیوپ حفاظتی بالایی (لوله بیرونی) را روی حلقه رابط روی گیربکس انتهایی بلغزانید **2**. تیوپ حفاظتی بالایی را با بست لوله هم از سر بالایی و هم از نقطه اتصال به تیوپ حفاظتی پایینی وصل کنید **3**.

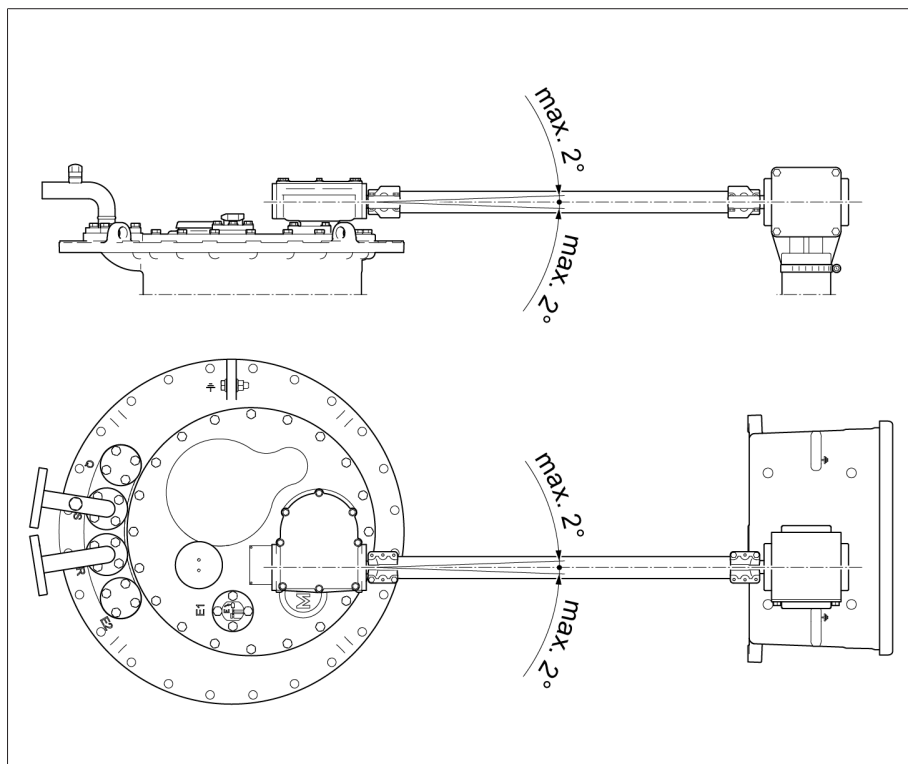


تصویر 254: نصب تیوپ حفاظتی

5.4.6.2 نصب درایو شفت افقی بدون اتصالاتی کاردان

جابجایی محوری مجاز

جابجاییهای محوری جزئی درایو شفت افقی تا زمانی مجاز است که در هر ۱۰۰۰ میلیمتر از طول لوله مربعی از ۳۵ میلیمتر فراتر نروند (که معادل ۲ درجه است).



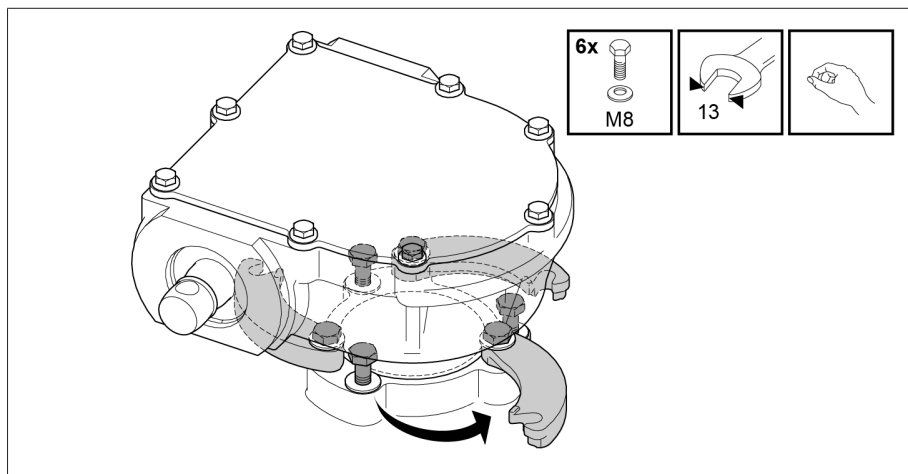
تصویر 255: حداکثر جابجایی محوری مجاز درایو شفت افقی بدون اتصال کاردان

تراز کردن گیربکس بالایی روی سر تپ چنجر تحت بار

برای نصب صحیح درایو شفت افقی، در شرایط خاص ممکن است لازم باشد که ابتدا گیربکس بالایی را طوری تراز کنید که گیربکس بالایی با گیربکس انتهایی همتراز شود. در خصوص یک مدل چندستونه تپ چنجر تحت بار ممکن است برای کویل کردن ستونهای تپ چنجر تحت بار یا یکدیگر لازم باشد گیربکسهای بالایی در ستونهای تپ چنجر تحت بار منفرد با همدیگر همتراز شوند.

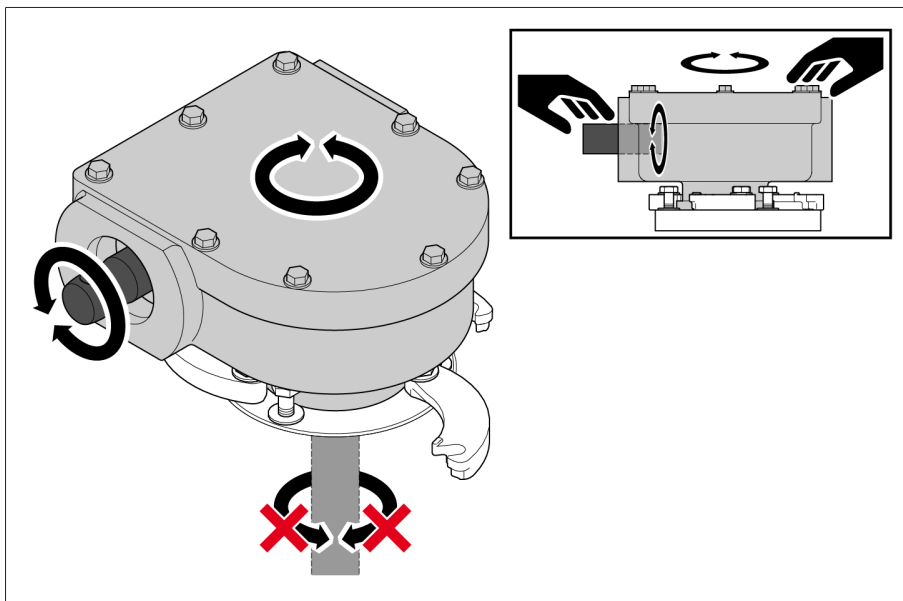
برای این منظور به شرح زیر عمل کنید:

1. **توجه!** آسیب به تپ چنجر تحت بار به دلیل تراز گیربکس وقتی محفظه روغن دایورتر سوئیچ کاملاً پر نباشد. مطمئن شوید محفظه روغن دایورتر سوئیچ کاملاً با مایع عایق پر شده باشد.
2. پیچها را شل کنید و قطعههای حلقه فشاری را به یک سمت بچرخانید.



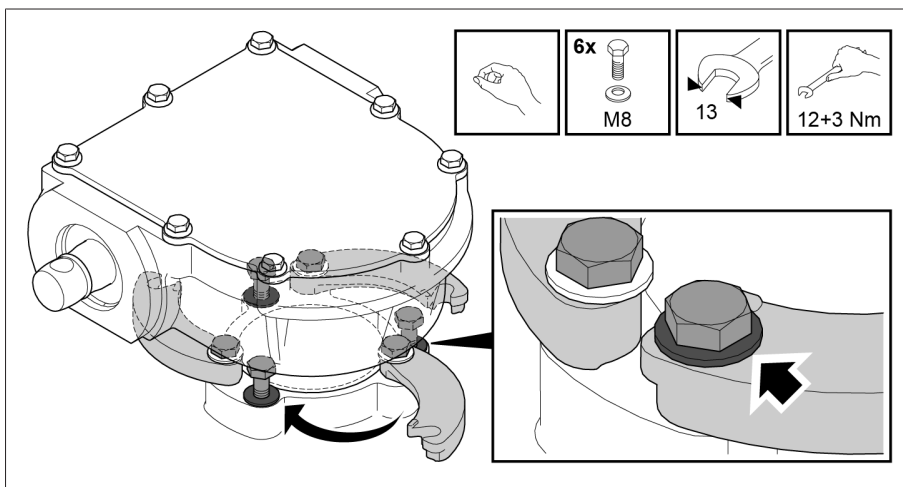
تصویر 256: قطعههای حلقه فشاری

3. **توجه!** آسیب به تپ چنجر تحت بار بواسطه تراز کردن نادرست گیربکس بالایی. گیربکس را به گونه‌ای تراز کنید که درایو شفت افقی با درایو شفت روی گیربکس هم‌تراز شود. در هنگام تراز کردن گیربکس، درایو شفت را به گونه‌ای بچرخانید که شفت خروجی آن در وضعیت اولیه باقی بماند.



تصویر 257: تراز کردن گیربکس

4. قطعه‌های حلقه فشاری را به سمت گیربکس برگردانید و پیچها را محکم کنید. مطمئن شوید که واشر قفلی بین سر پیچ و قطعه حلقه فشاری قرار گرفته و قطعه‌های حلقه فشاری کاملاً با محفظه گیربکس تماس دارند.



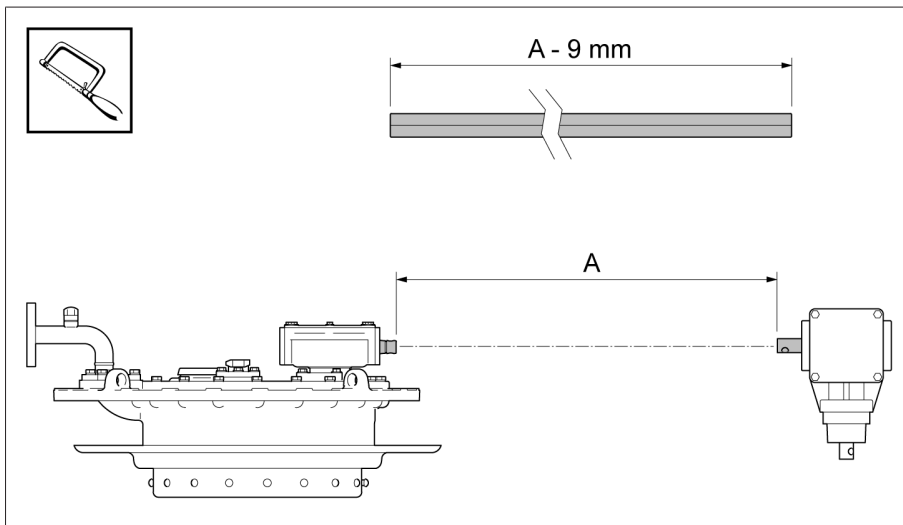
تصویر 258: محکم کردن قطعه‌های حلقه فشاری

نصب درایو شفت افقی

برای جا زدن درایو شفت در صورت لزوم می‌توانید حسگر دما را بچرخانید.

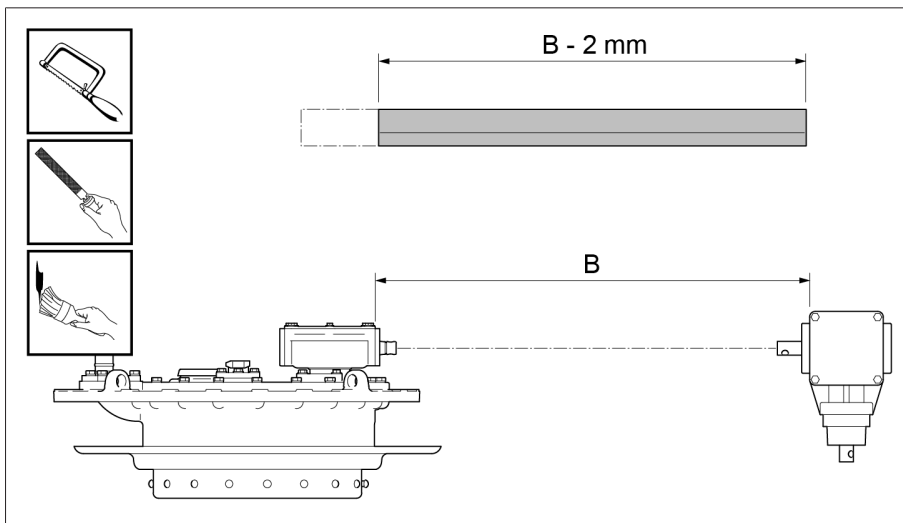
i

برای نصب درایو شفت افقی، به روش زیر عمل کنید.
 1. فاصله A بین سر شفت گیربکس بالایی و سر شفت گیربکس انتهایی را حساب کنید و طول لوله مربعی را به اندازه A-۹ میلیمتر کوتاه کنید.



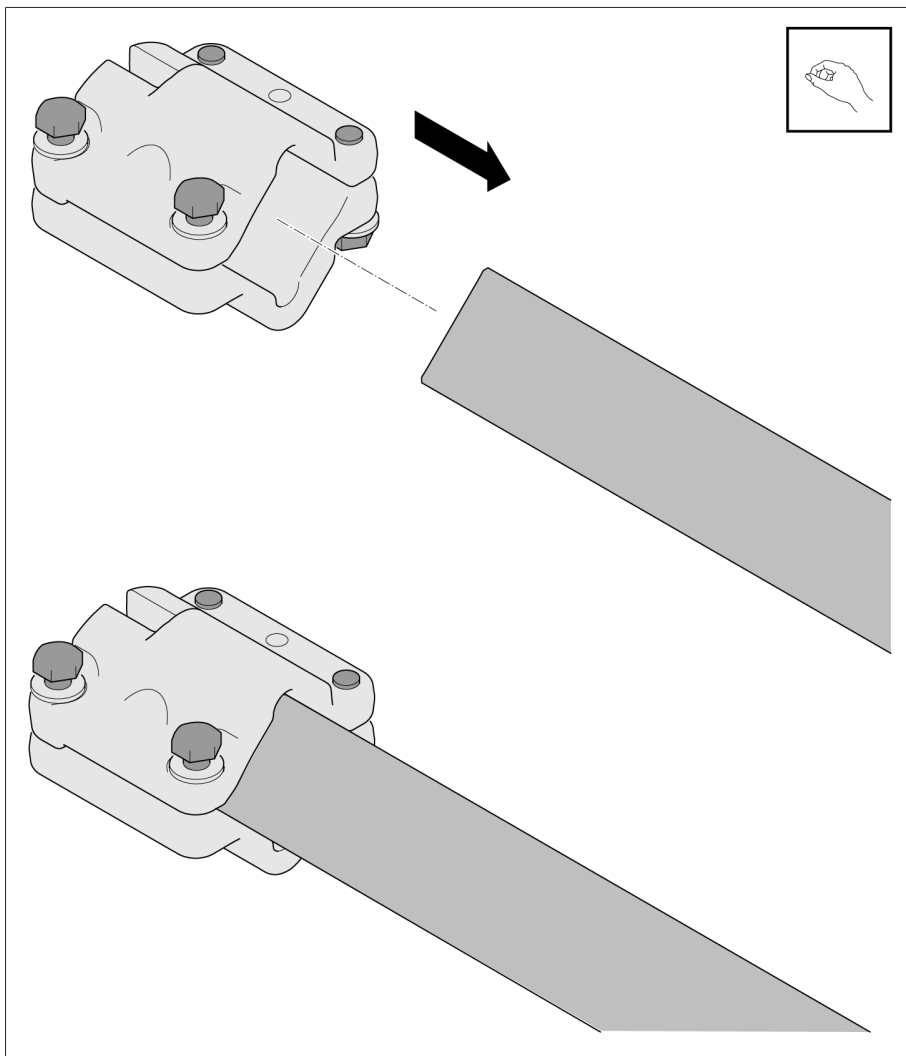
تصویر 259: کوتاه کردن لوله مربعی

2. عرض داخلی B بین پوسته‌های گیربکس بالایی و گیربکس مخروطی را حساب کنید. صفحه محافظ را به طول B-۲ میلیمتر ببرید و لبه‌های برش را پلیسه‌گیری کنید. صفحه محافظ را با لایه‌ای از رنگ در برابر خوردگی محافظت کنید.



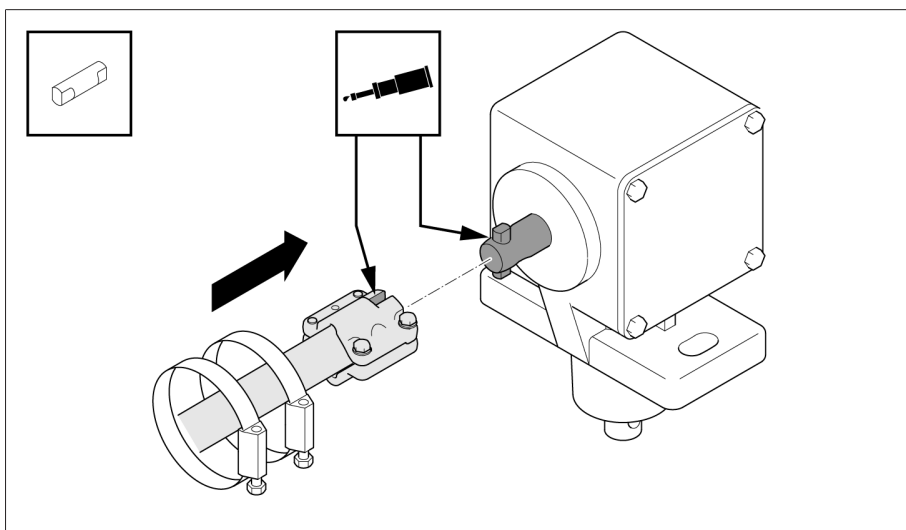
تصویر 260: کوتاه کردن، پلیسه‌گیری و روکش کردن صفحه محافظ

3. قطعه کویلینگ را که به صورت شل پیچشده است، تا محل توقف روی لوله مربعی بلغزانید.



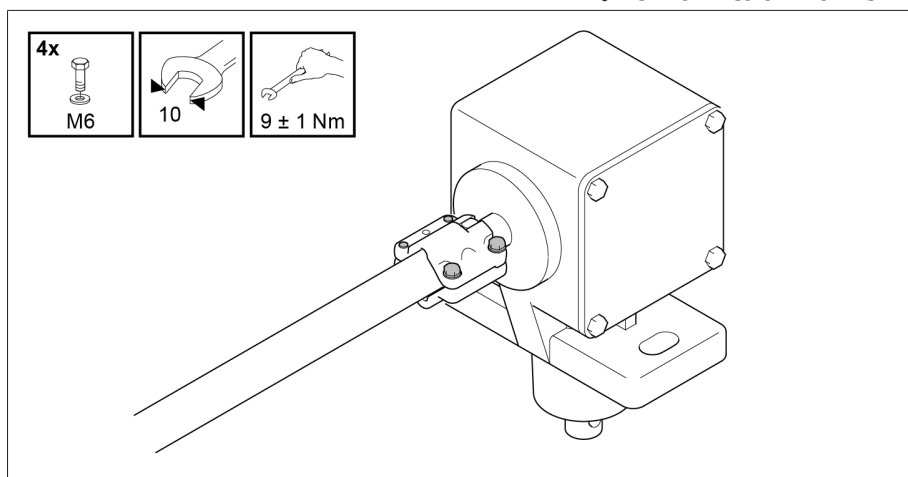
تصویر 261: لغزاندن قطعه کویلینگ روی لوله مربعی

4. میله کویلینگ، قطعه کویلینگ و سر شفت گیربکس مخروطی را گریسکاری کنید (مثلاً با ISOFLEX TOPAS L32) و میله کویلینگ را درون سر شفت فرو کنید. بست شیلنگ را روی لوله مربعی بلغزانید و لوله مربعی را به همراه قطعه کویلینگ روی سر شفت بلغزانید.



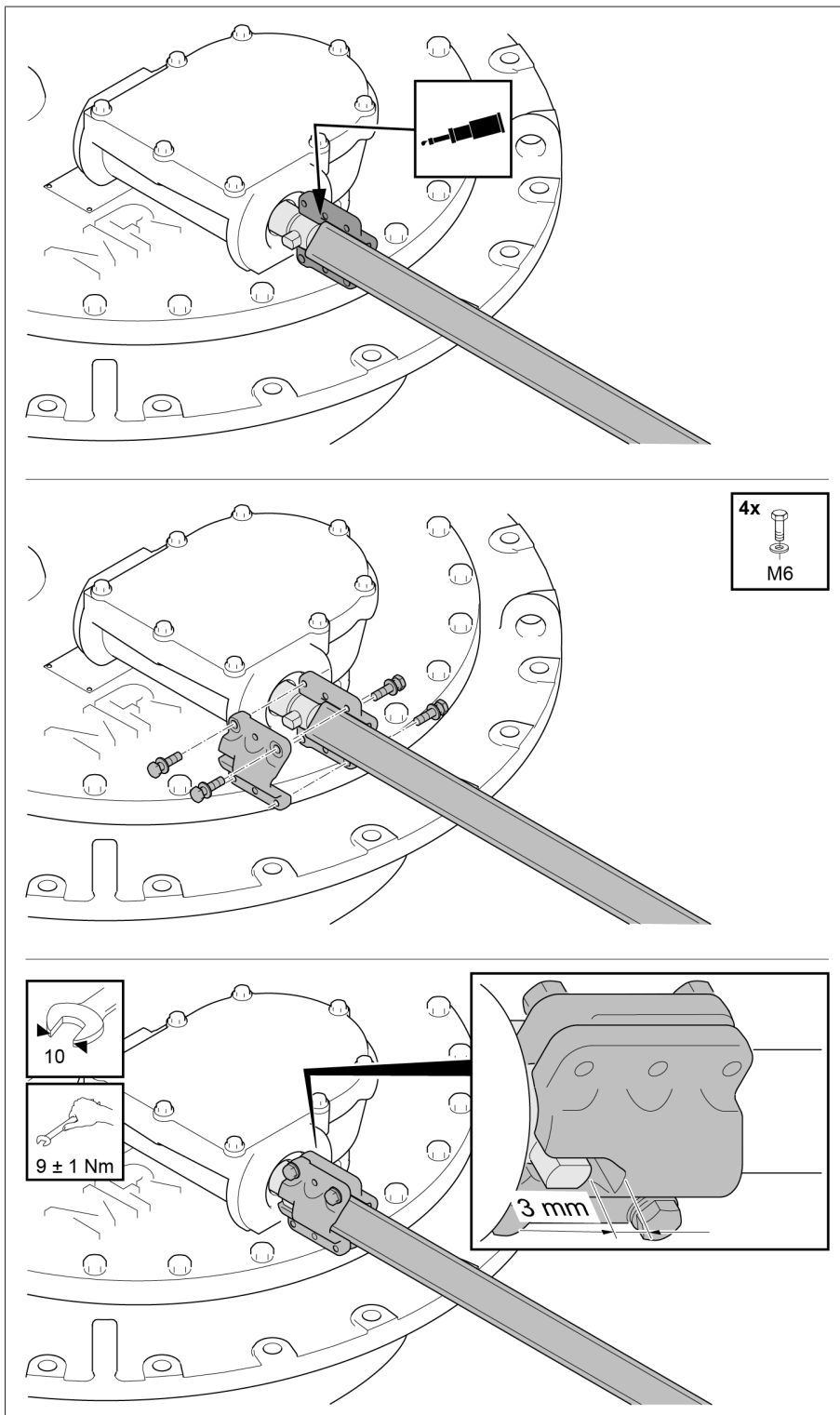
تصویر 262: لغزاندن لوله مربعی با قطعه کویلینگ روی سر شفت

5. لوله مربعی را روی گیربکس انتهایی ببندید.



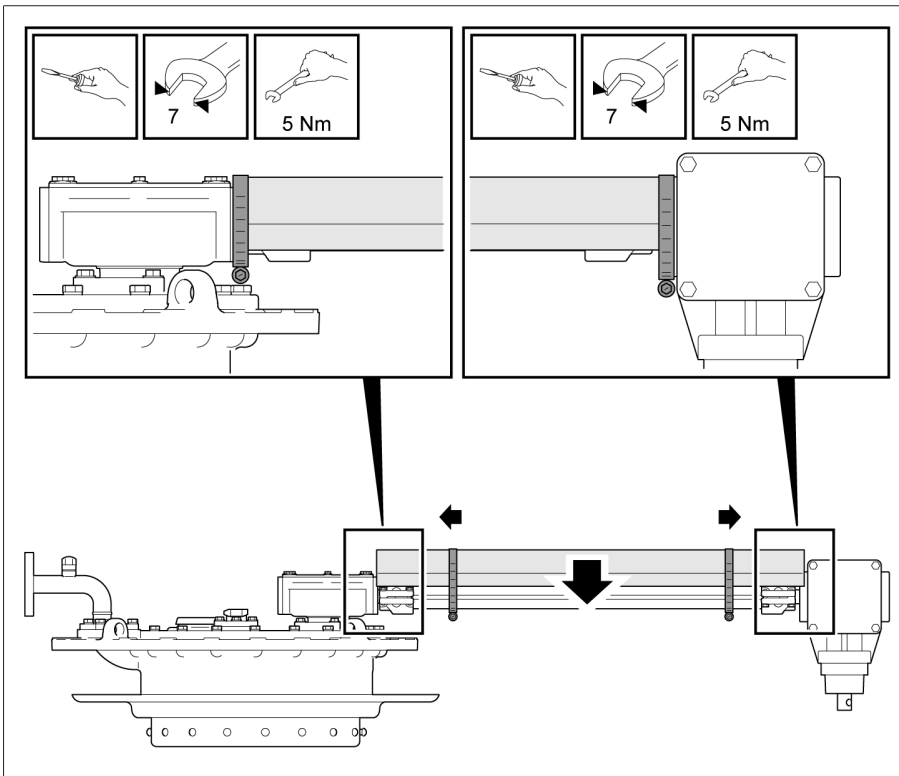
تصویر 263: محکم کردن لوله مربعی روی گیربکس مخروطی

6. کوپلینگ بولت، گیره‌های اتصال و سر شفت گیربکس بالایی را گریسکاری کنید (مثلاً با ISOFLEX) و کوپلینگ بولت (TOPAS L32) و کوپلینگ بولت را درون سر شفت وارد کنید. لوله مربعی را با گیره‌های اتصال روی گیربکس بالایی ببندید.



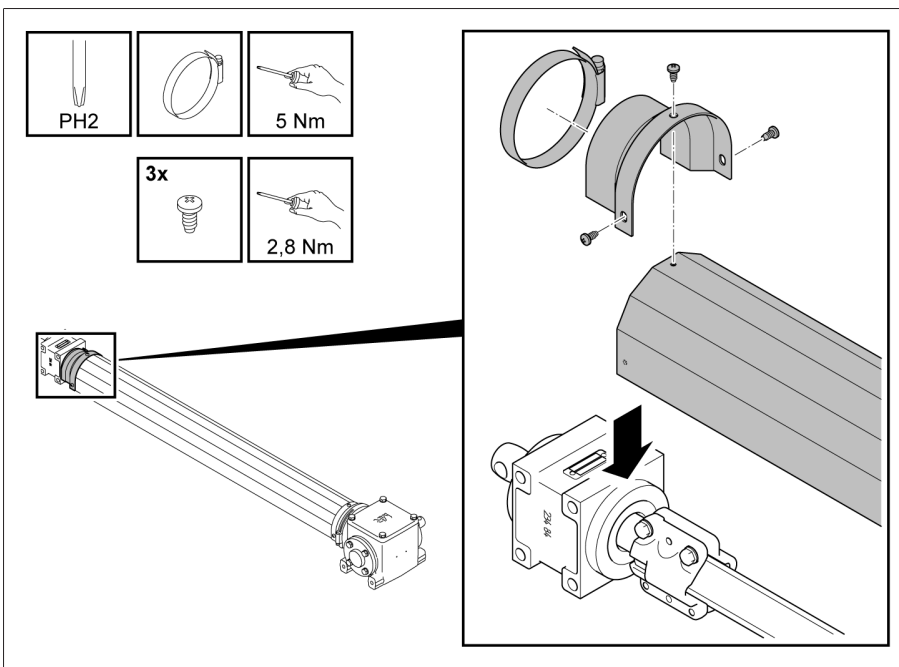
تصویر 264: لوله مربعی را روی گیربکس بالایی ببندید.

7. صفحه محافظ کوتاهشده را به قلابهای پوسته روی سر تپ چنجر تحت بار و گیریکس انتهایی وصل کنید. هر سر صفحه محافظ را با بست لوله محکم کنید.

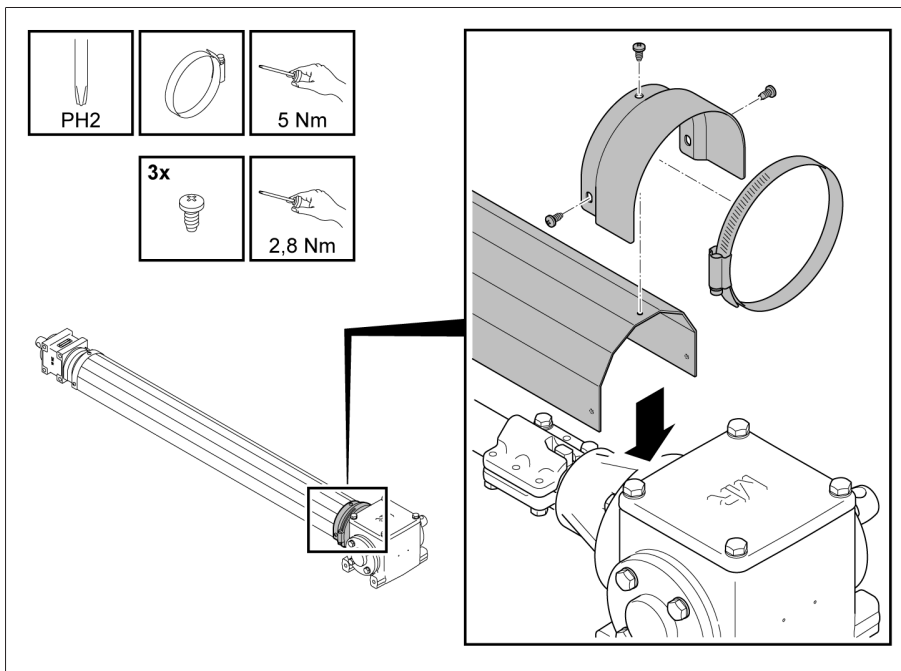


تصویر 265: نصب صفحه محافظ

8. در صورت استفاده از بلوک بلبرینگ یا چرخ دندهای زاویهای، کلاهکها را به صفحه محافظ وصل کنید. پیش از وصل کردن کلاهکها، با استفاده از دریل دستی، ۳ سوراخ روی طرف کوتاه شده صفحه محافظ و ۲ سوراخ روی طرف کوتاه نشده (هر کدام به قطر ۳,۵ میلیمتر) ایجاد کنید



تصویر 266: کلاهکهای بلوک بلبرینگ



تصویر 267: کلاهکهای چرخ دندهای زاویهای

5.4.6.2.1 مجموعهها و ترکیبهای تپ چنجر تحت بار

در رابطه با مدل‌های دوستونه و سه‌ستونه تپ چنجر تحت بار، ستونهای تپ چنجر تحت بار تکی با یک یا چند دستگاه موتور درایو مشترک کشیده میشوند.

صرفنظر از تعداد ستونهای تپ چنجر تحت بار و دستگاههای موتور درایو، همه ستونهای تپ چنجر تحت بار و دستگاههای موتور درایو باید در موقعیت عملکردی یکسانی باشند و همزمان سویچ شوند (این امر به ترتیب کلید زنی ABC مربوط نمیشود).

برای اطمینان از سویچ شدن همزمان ستونهای تپ چنجر تحت بار که توسط یک دستگاه موتور درایو مشترک کشیده میشوند، لازم است این ستونهای تپ چنجر تحت بار را از طریق درپوش تانک ترانسفوماتور با درایو شفتهای افقی کوپل کنید. انحراف بین این ستونهای تپ چنجر تحت بار حین سویچ کردن میتواند معادل بیشینه ۱ بخش اندیکاتور تغییر تپ باشد.

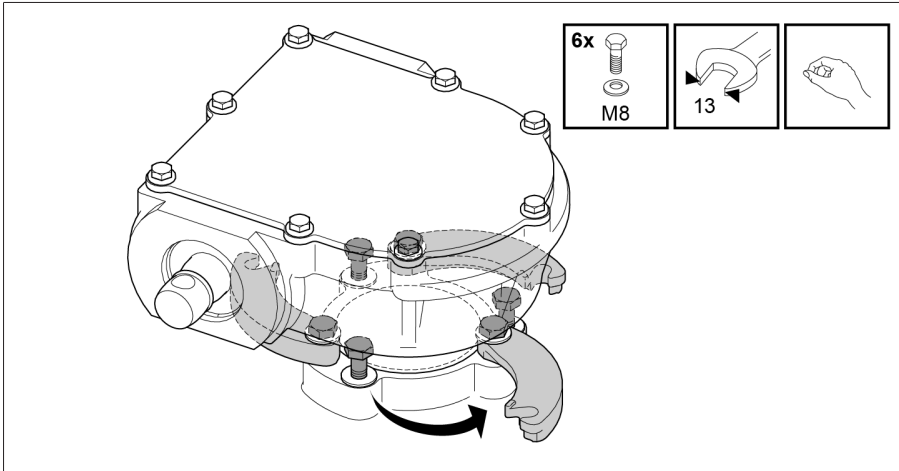
برای کوپل کردن ستونهای تپ چنجر تحت بار به روش زیر عمل کنید:

تراز کردن گیربکس بالایی روی سر تپ چنجر تحت بار

برای نصب صحیح درایو شفت افقی، در شرایط خاص ممکن است لازم باشد که ابتدا گیربکس بالایی را طوری تراز کنید که گیربکس بالایی با گیربکس انتهایی همتراز شود. در خصوص یک مدل چندستونه تپ چنجر تحت بار ممکن است برای کوپل کردن ستونهای تپ چنجر تحت بار با یکدیگر لازم باشد گیربکسهای بالایی در ستونهای تپ چنجر تحت بار منفرد با همدیگر همتراز شوند.

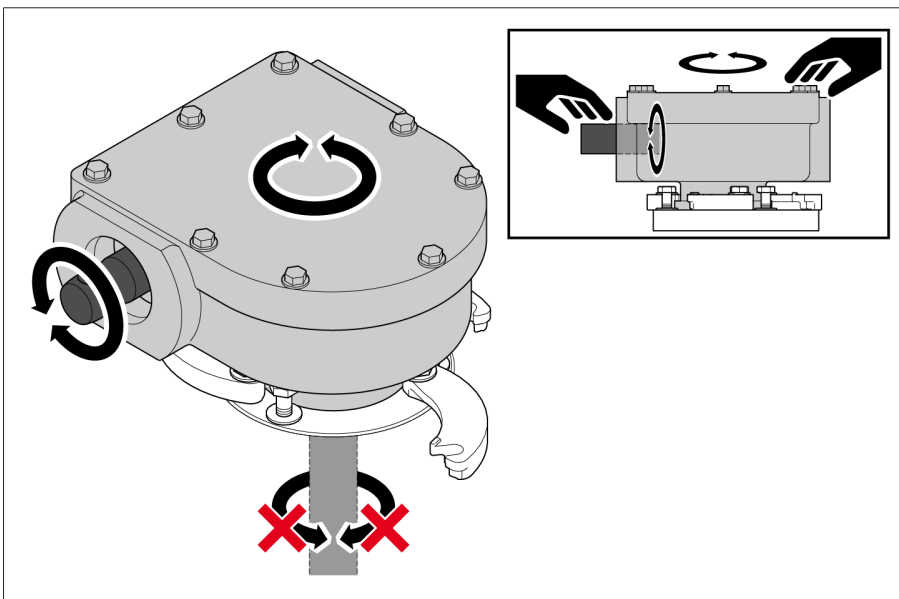
برای این منظور به شرح زیر عمل کنید:

1. **توجه!** آسیب به تپ چنجر تحت بار به دلیل تراز گیربکس وقتی محفظه روغن دایورتر سوئیچ کاملاً پر نباشد. مطمئن شوید محفظه روغن دایورتر سوئیچ کاملاً با مایع عایق پر شده باشد.
2. پیچها را شل کنید و قطعههای حلقه فشاری را به یک سمت بچرخانید.



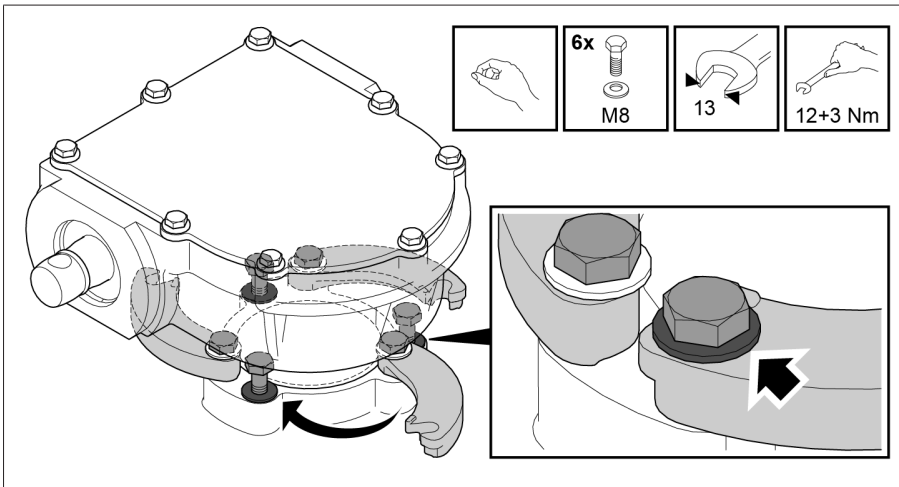
تصویر 268: قطعههای حلقه فشاری

3. **توجه!** آسیب به تپ چنجر تحت بار بواسطه تراز کردن نادرست گیربکس بالایی. گیربکس را به گونهای تراز کنید که درایو شفت افقی با درایو شفت روی گیربکس همتراز شود. در هنگام تراز کردن گیربکس، درایو شفت را به گونهای بچرخانید که شفت خروجی آن در وضعیت اولیه باقی بماند.



تصویر 269: تراز کردن گیربکس

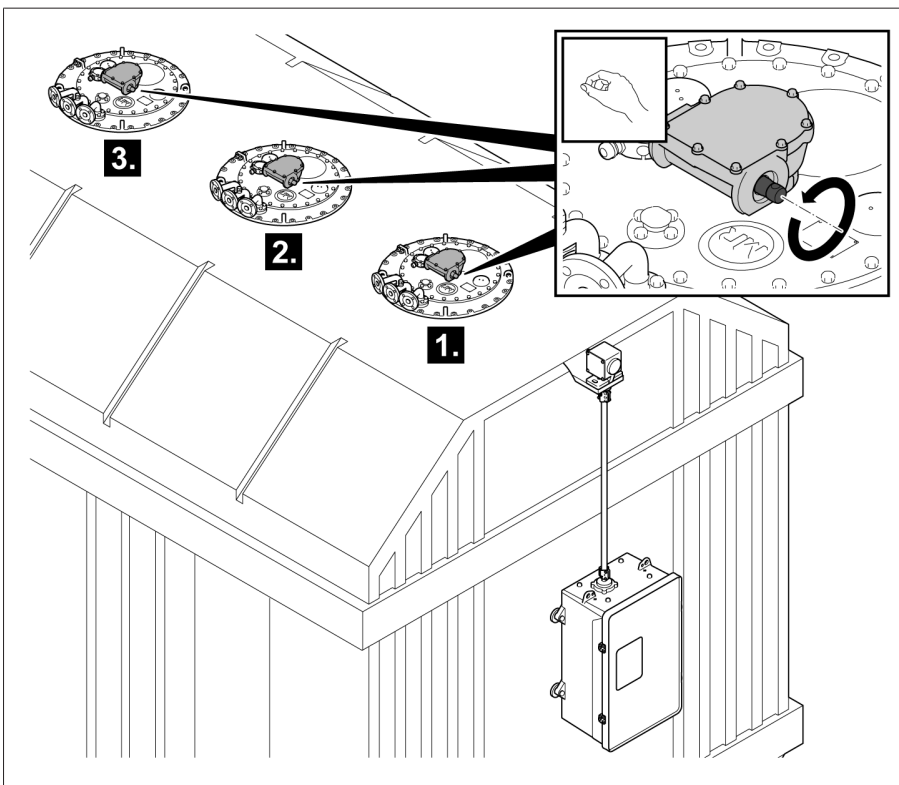
4. قطعه‌های حلقه فشاری را به سمت گیربکس برگردانید و پیچها را محکم کنید. مطمئن شوید که واشر قفلی بین سر پیچ و قطعه حلقه فشاری قرار گرفته و قطعه‌های حلقه فشاری کاملاً با محفظه گیربکس تماس دارند.



تصویر 270: محکم کردن قطعه‌های حلقه فشاری

کوئل کردن ستونهای تپ چنجر تحت بار با یکدیگر

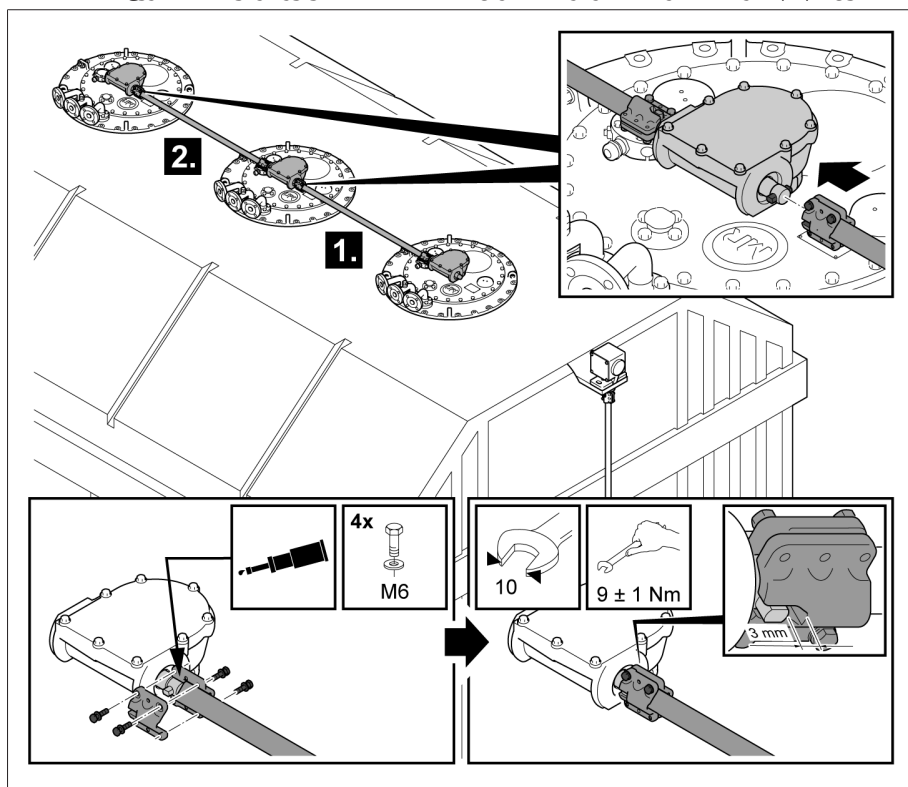
1. مطمئن شوید همه پیکانهای روی فلنج درایو شفت زیر شماره سریال حکشده همراستای هم در یک جهت باشند. جهت این پیکان جهت چرخش را هنگام چرخاندن هندل دستی دستگاه موتور درایو در جهت عقربه‌های ساعت نشان میدهد.
2. موقعیت ستونهای تپ چنجر تحت بار را یکی پس از دیگری به موقعیت عملکردی بعدی سوییچ کنید. بدین منظور، شفت انتهای هر گیربکس را خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت یکی پس از دیگری بچرخانید تا موقعیت ستون تپ چنجر تحت بار سوییچ شود.



تصویر 271: سوییچ کردن دستی ستونهای تپ چنجر تحت بار با یکدیگر

3. بررسی کنید که همه ستونهای تپ چنجر تحت بار در موقعیتی یکسان باشند.

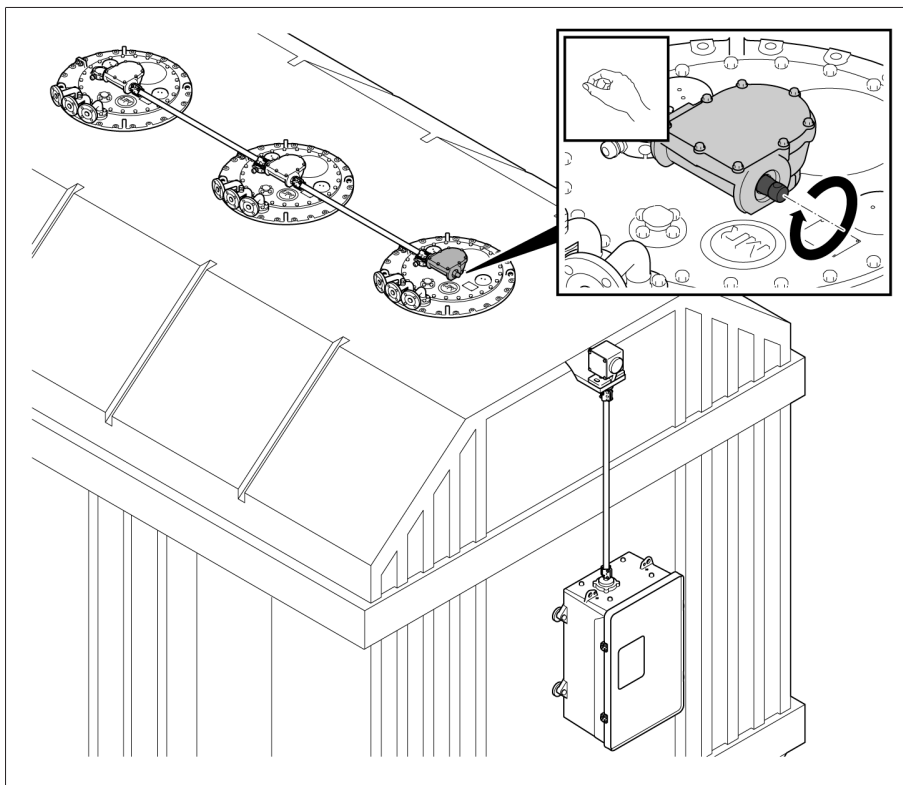
4. ستونهای تپ چنجر تحت بار با یکدیگر را از طریق درایو شفتهای افقی کوپل کنید. بدین منظور، با ستون تپ چنجر تحت باری که در نزدیک+ترین فاصله دستگاه موتور درایو است شروع کنید.



تصویر 272: کوپل کردن ستونهای تپ چنجر تحت بار

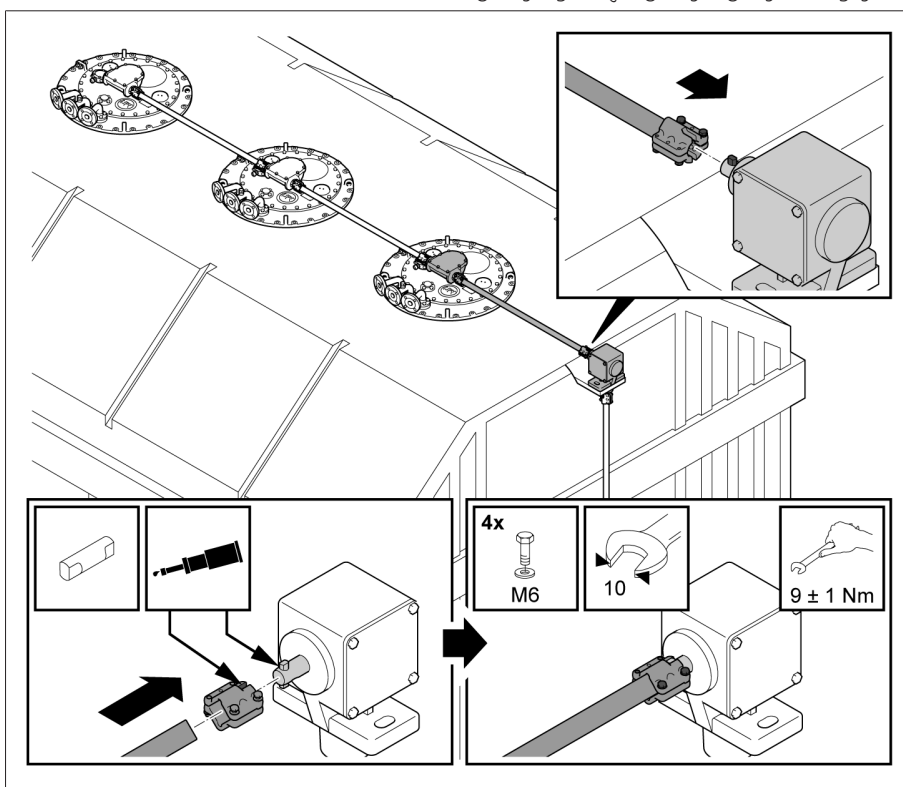
5. **توجه!** آسیب به ستونهای تپ چنجر تحت بار به دلیل عملیات تغییر تپ ناقص. پس از نصب همه درایو شفتها، درایو شفت گیربکس را ۲.۵ بار دیگر خلاف جهت حرکت عقربههای ساعت بچرخانید تا عملیات تغییر تپ به طور کامل انجام شود.

6. ستونهای تپ چنجر تحت بار را با چرخاندن درایو شفت روی گیرکس در جهت عقربههای ساعت به موقعیت تنظیم برگردانید. پس از رسیدن به موقعیت تنظیم و انجام عملیات سویچ ستونهای تپ چنجر تحت بار، درایو شفت گیرکس بالایی را همچنان برای ۲.۵ بار دیگر در جهت عقربههای ساعت بچرخانید تا عملیات تغییر تپ بهدرستی تکمیل شود.



تصویر 273: سویچ کردن ستونهای تپ چنجر تحت بار به موقعیت تنظیم

7. مطمئن شوید همه ستون+های تپ چنجر تحت بار همزمان سویچ شوند. در اینجا، انحراف جزئی به میزان بیشینه ۰.۲۵ دور روی درایو شفت گیرکس مجاز میباشد.
8. بررسی کنید که همه ستونهای تپ چنجرهای تحت بار در موقعیتی یکسان باشند.
9. درایو شفت را بین گیرکس انتهایی و گیرکس نصب کنید.



تصویر 274: نصب درایو شفت بین گیرکس انتهایی و گیرکس

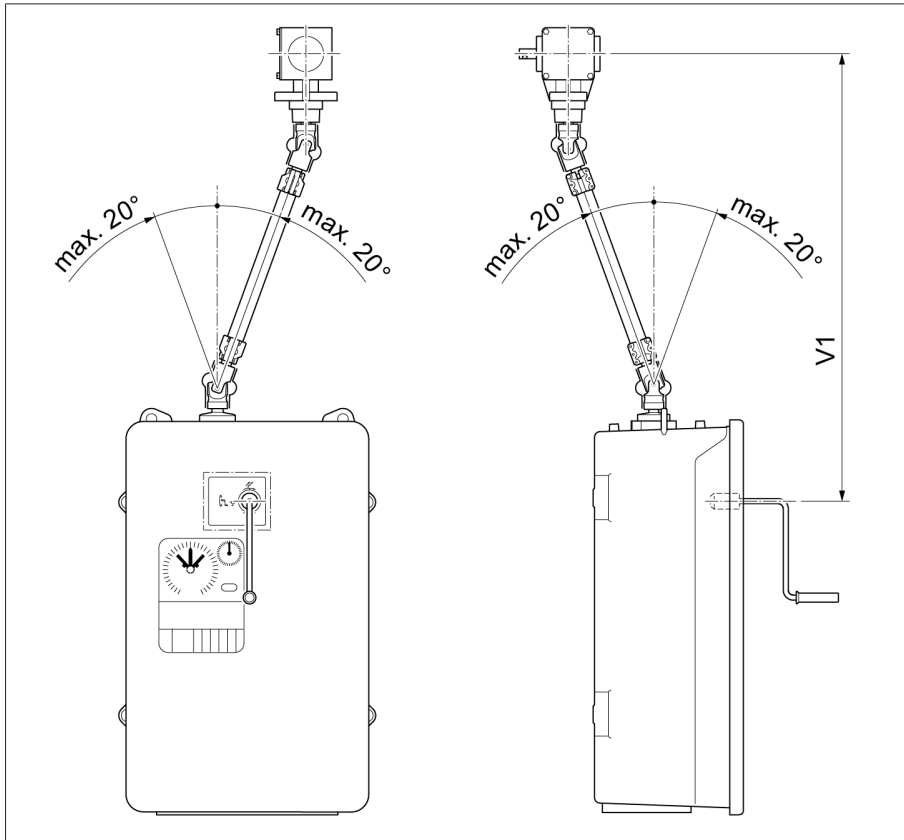
5.4.6.3 نصب درایو شفت با اتصال کاردان

نصب درایو شفت با اتصالات کاردان اصولاً به شکل درایو شفت عمودی بین دستگاه موتور درایو و گیرکس انتهایی طراحی شده است.

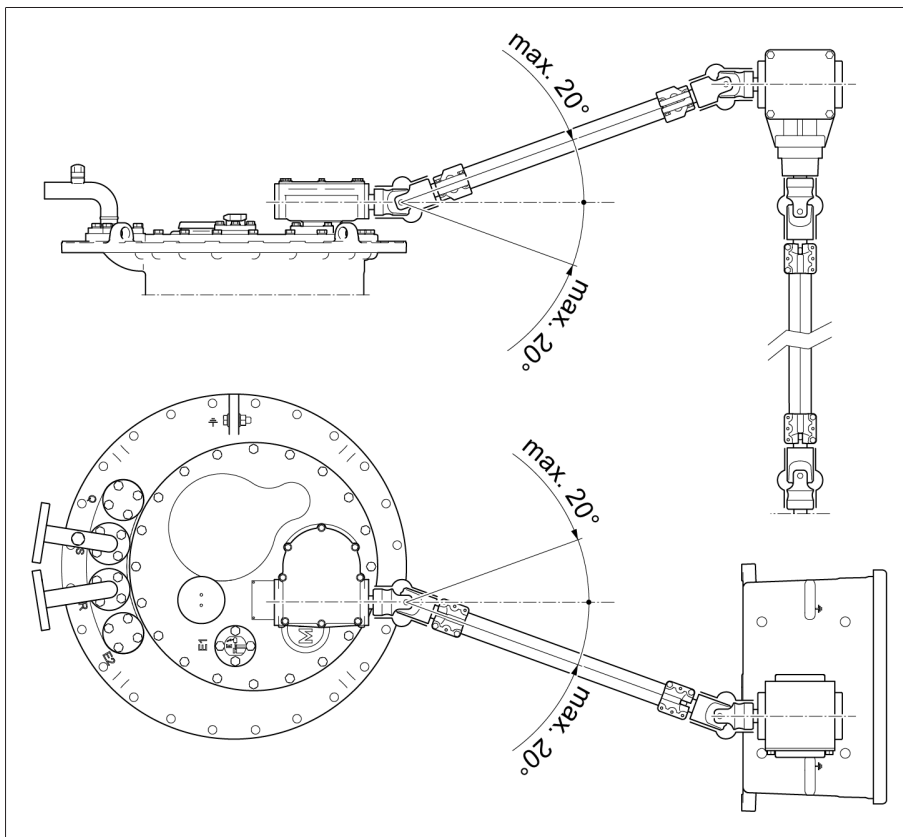
از لحاظ فنی، طراحی افقی نیز امکانپذیر است. در هر حال، در صورتی که از طراحی افقی استفاده میکنید لطفاً توجه داشته باشید که صفحه محافظ عرضه شده باید بهطور متناسب تنظیم شود و اگر میخواهید از اتصال کاردان در گیرکس بالایی استفاده کنید، باید از اتصال کاردان همراه با هاب داخلی به قطر ۲۵ میلیمتر استفاده شود.

جابهجاییهای محوری مجاز

جابهجایی محوری مجاز برای شفت درایو عمودی و افقی دارای اتصال کاردان ۲۰ درجه است.



تصویر 275: حداکثر جابهجایی محوری مجاز درایو شفت عمودی دارای اتصال کاردان

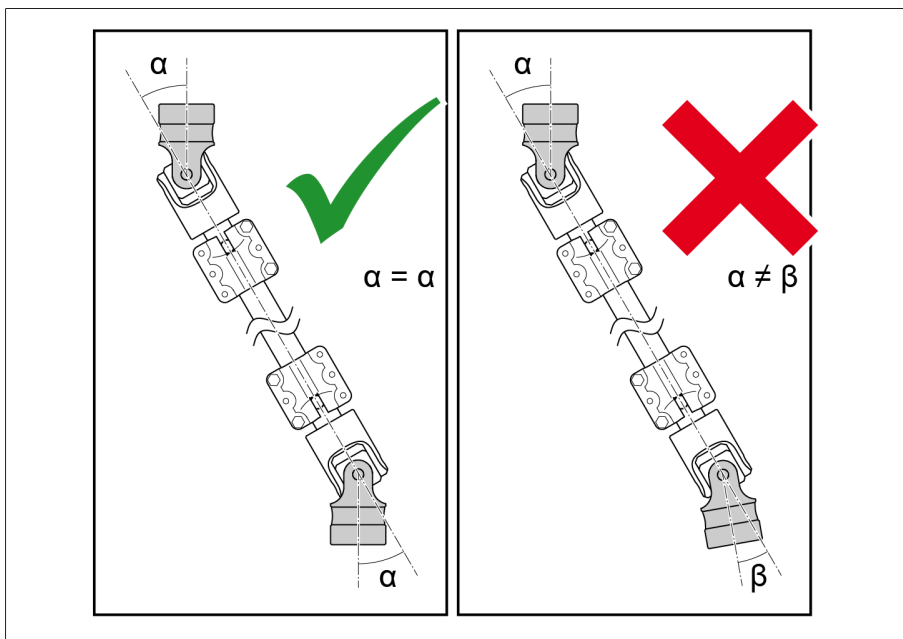


تصویر 276: حداکثر جابهجایی محوری مجاز درایو شفت افقی دارای اتصال کاردان

خطر آسیب به اموال!

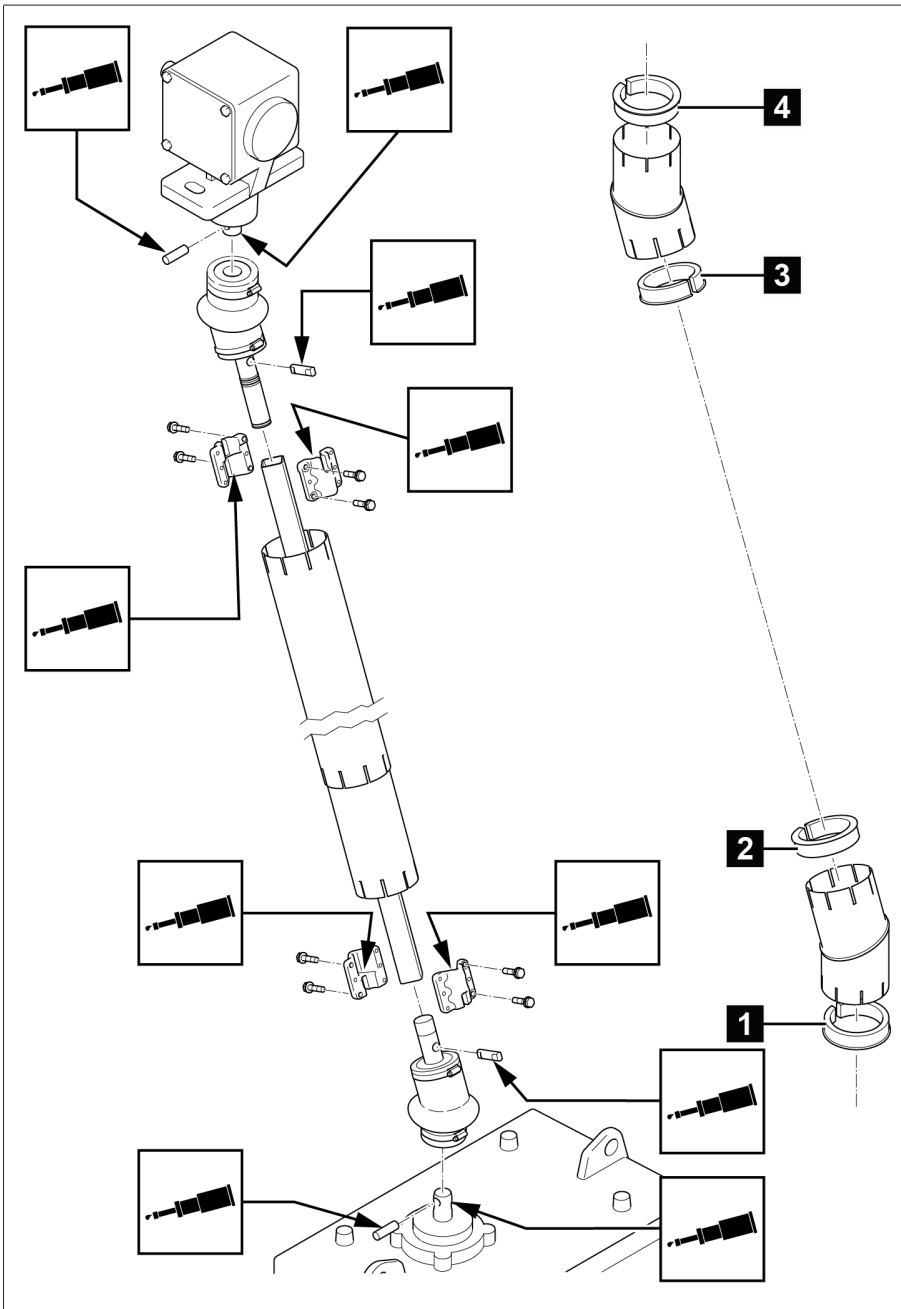
- < نصب نادرست اتصال کاردان ممکن است باعث آسیب یا نقص فنی گردد.
- < هنگام نصب مطمئن شوید اتصالات کاردان خم شده به بالشکتهای قابل انبساط آسیب نرسد.
- < مطمئن شوید زاویه انحراف α بیشتر از 20° نباشد.
- < مطمئن شوید زاویه انحراف α در هر دو اتصالات کاردان برابر باشد.

توجه



تصویر 277: زاویه انحراف α

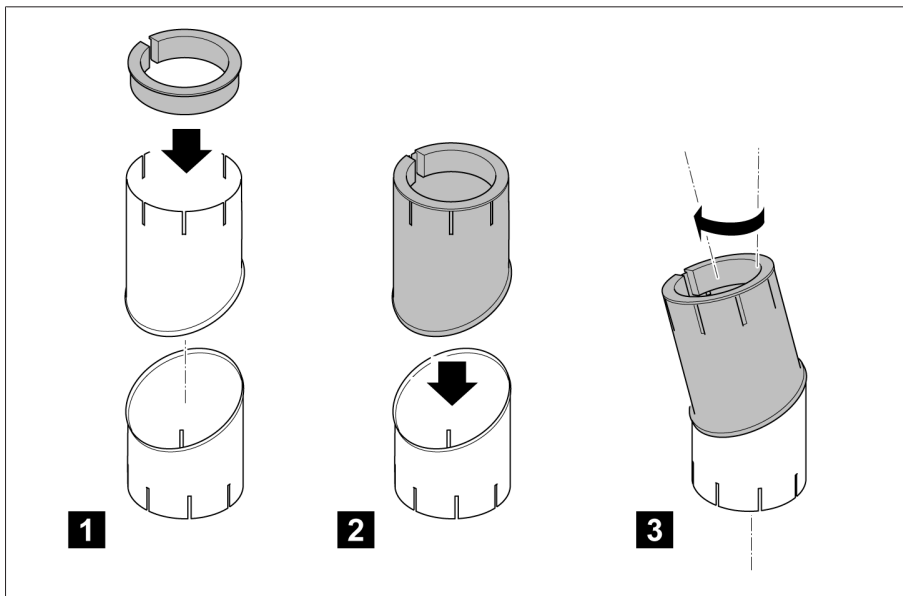
برای نصب کردن درایو شفت دارای اتصال کاردان، به روش زیر عمل کنید:
 1. کوپلینگ بولتها، قطعات اتصال و سرهای شفت را مثلاً با ISO FLEX TOPAS L32 گریسکاری کنید.



تصویر 278: گریسکاری پیچهای اتصال، قطعات اتصال و سرهای شفت

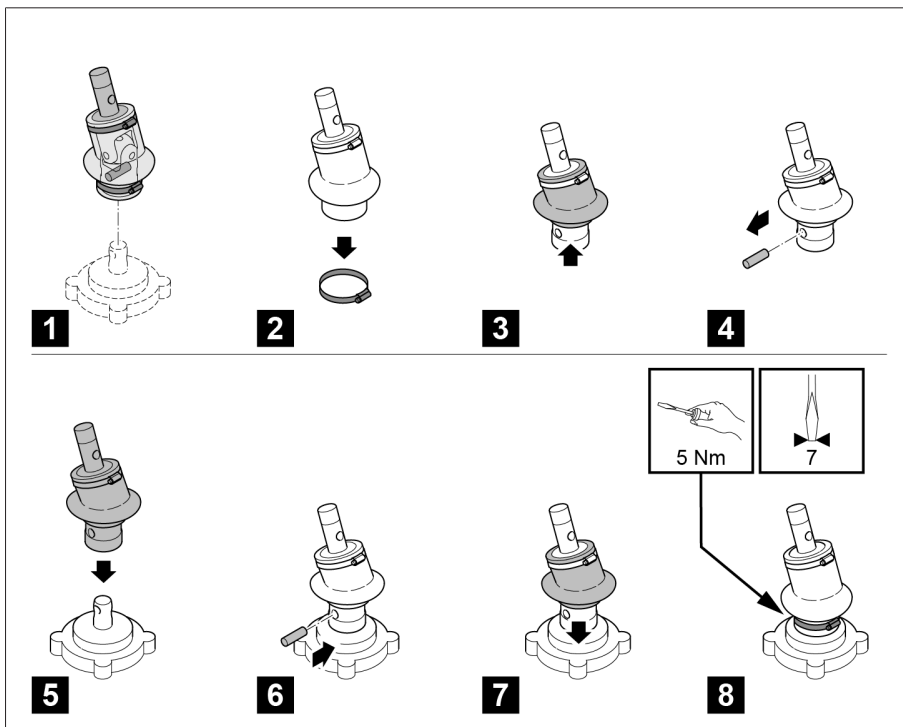
موقعیت	نام	تعداد
۱ پایین در ED	حلقه رابط قطر 102×82	۱
۲	حلقه رابط قطر $102,5 \times 87$	۱
۳	حلقه رابط قطر $102,5 \times 94,5$	۱
۴ بالا در CD6400	حلقه رابط قطر $102,5 \times 71$	۱

2. حلقه‌های رابط را درون طوقه تیوپ حفاظتی چرخان وارد کنید **1**. هر دو قطعه تیوپ حفاظتی محورپذیر را درون یکدیگر قرار دهید **2** و به سمت یکدیگر بچرخانید **3** تا زاویه مورد نظر به دست آید.



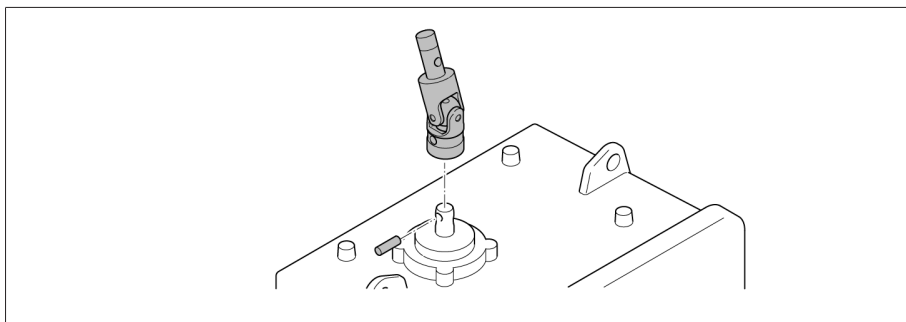
تصویر 279: وارد کردن رابط درون تیوپهای حفاظتی محورپذیر

3. اتصالاتی که در صورت عرضه شدن، با کولینگ بولت بسته شده‌اند **1** برای نصب کردن روی سر شفت، مراحل زیر را طی کنید: بست لوله را باز کنید **2**. بالشتک قابل انبساط را به سمت بالا بلغزانید **3**. کولینگ بولت را باز کنید **4**. اتصال کاردان را روی شفت خروجی دستگاه بلغزانید **5**. کولینگ بولت را به داخل فشار دهید **6**. بالشتک رابط را روی این بلغزانید **7**. بالشتک رابط را با بست لوله محکم کنید **8**.



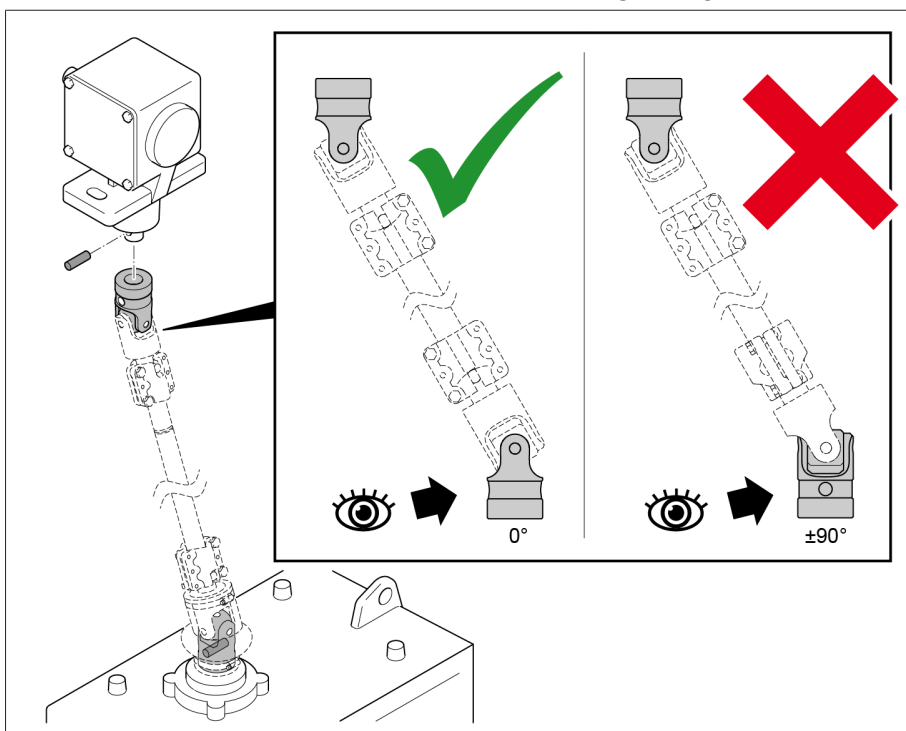
تصویر 280: نصب اتصال کاردان

4. اتصال کاردان کوتاهتر عرضه‌شده را با کوپلینگ بولت به دستگاه موتور درایو وصل کنید.



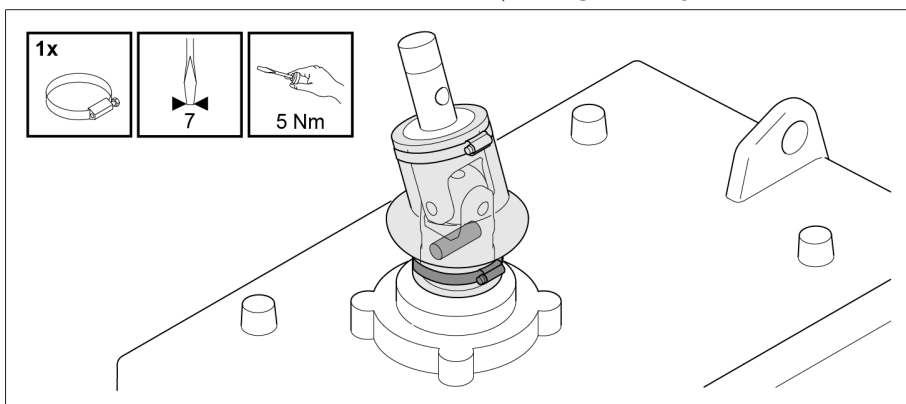
تصویر 281: وصل کردن اتصال کاردان به سر شفت دستگاه موتور درایو

5. **توجه!** اتصال دوم و بلندتر کاردان را به گیربکس انتهایی طوری وصل کنید که محل هر دو قفل کاردان روی گیربکس انتهایی و دستگاه موتور درایو یکی باشد. اگر این کار انجام نشود ممکن است باعث آسیب یا نقص فنی شود.



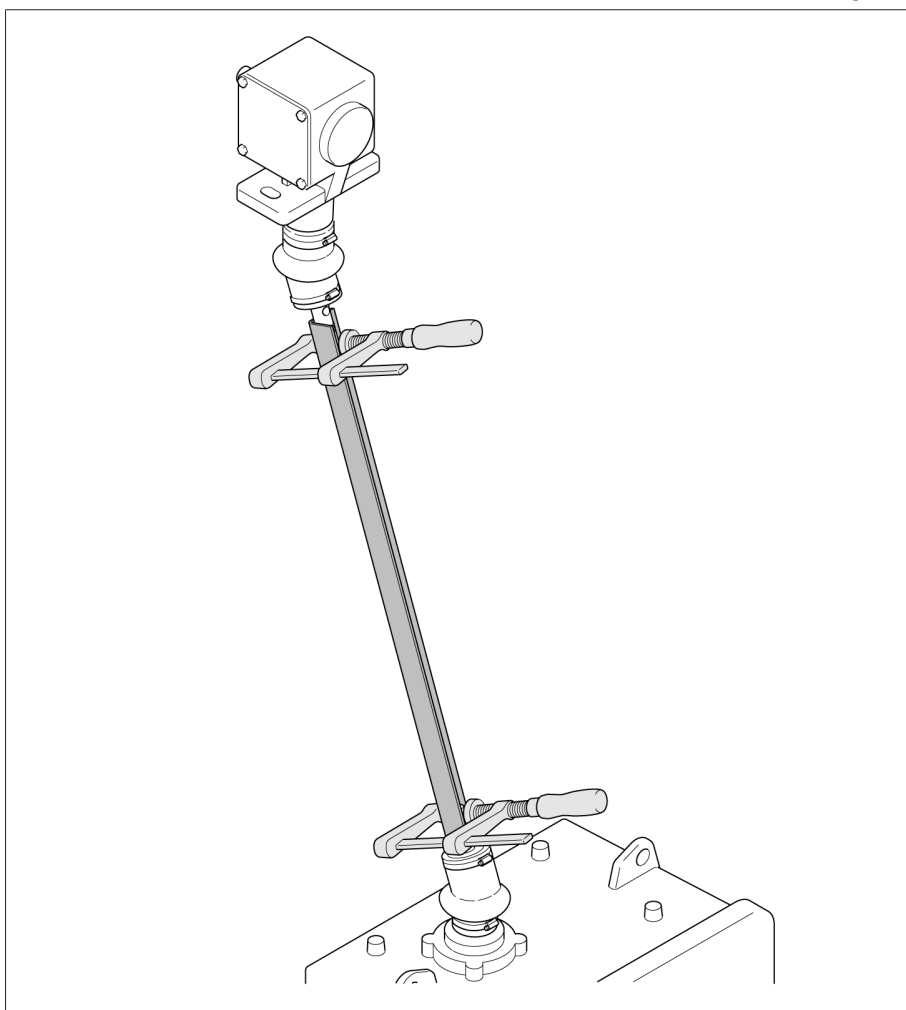
تصویر 282: جاگذاری اتصال کاردان دوم روی گیربکس انتهایی

6. بالشتک قابل انبساط را با بست لوله محکم کنید.



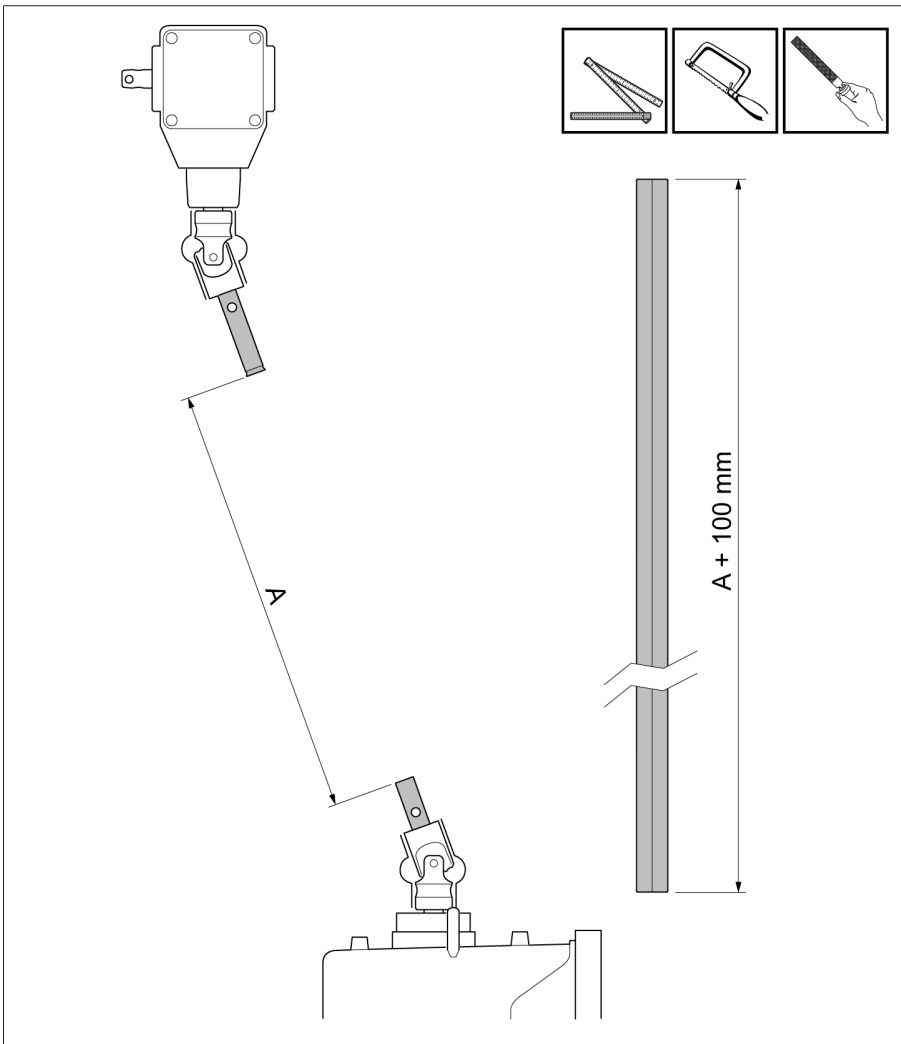
تصویر 283: محکم کردن بالشتکهای قابل انبساط با بست لوله

7. سرهای آزاد شفت‌های اتصالها را موقتاً به میله نبشی وصل کنید و طوری میزان کنید که همتراز شوند.



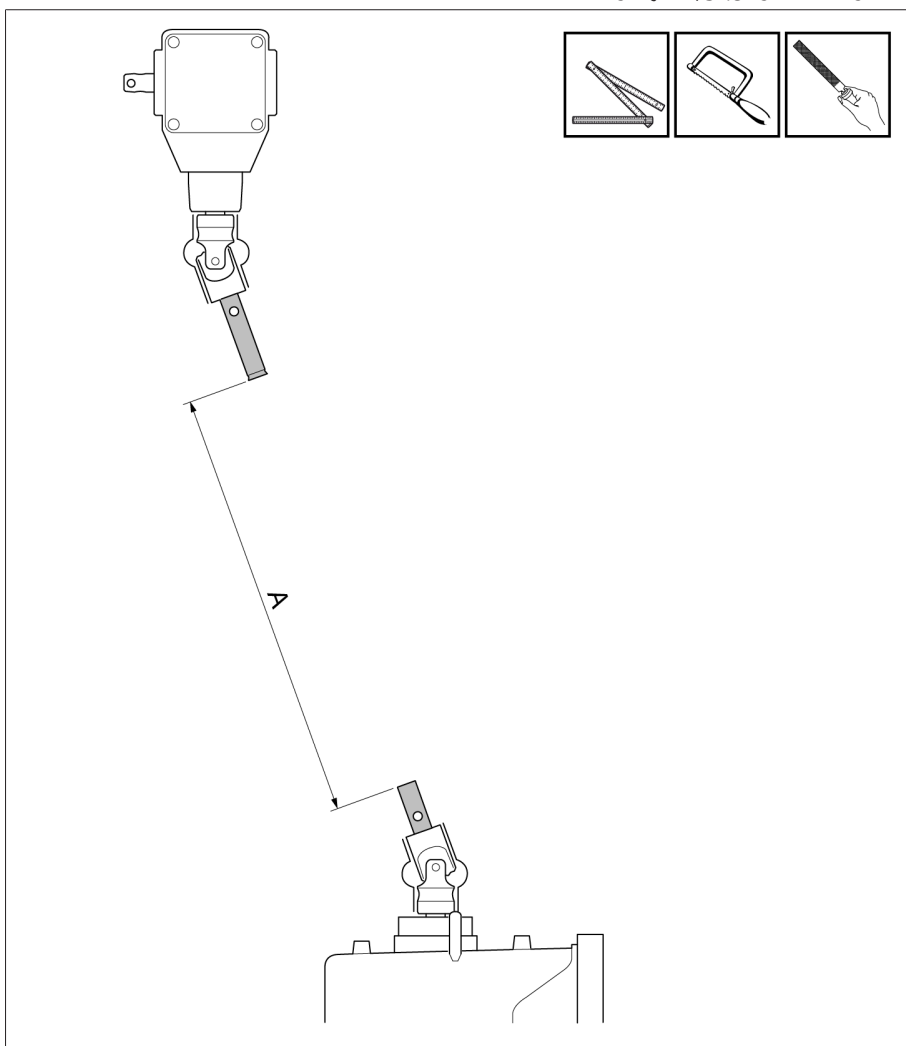
تصویر 284: وصل کردن سرهای شفت به میله نبشی

8. اندازه A بین دو سر شفت را تعیین کنید. لوله مربعی را به این اندازه ببرید: $LR = A + 100$ میلی‌متر
 (LR = طول لوله مربعی). سطوح بریده‌شده لوله مربعی را پلیسه‌گیری کنید.



تصویر 285: کوتاه کردن لوله مربعی

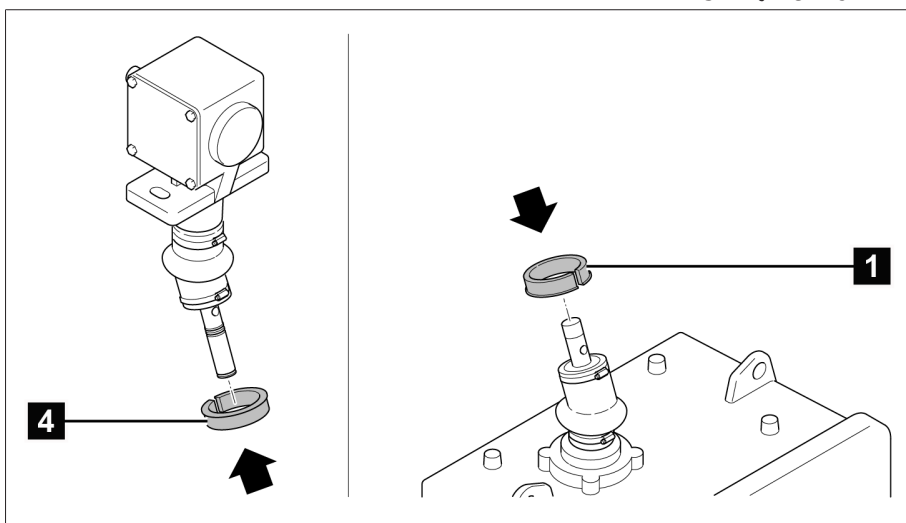
9. پیش از شروع به نصب، هر دو لوله تلسکوپی را تا اندازه A متناسب کوتاه کنید (A = اندازه بین دو سر اتصال کاردان) و پلیسه‌گیری کنید.



تصویر 286: کوتاه کردن لوله‌های تلسکوپی

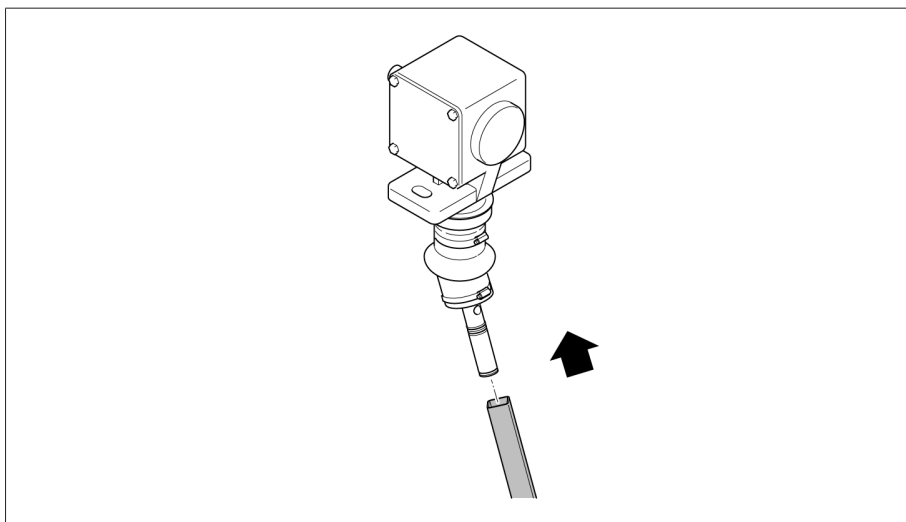
لوله بیرونی	لوله داخلی	اندازه A (= فاصله بین سر شفت درایو و سر شفت گیرکس انتهایی)
۲۰۰ میلیمتر	تا ۲۰۰ میلیمتر کوتاه کنید	۲۶۰ میلیمتر
۲۰۰ میلیمتر	تا A-۶۰ میلیمتر کوتاه کنید	۲۶۱ میلیمتر... ۷۶۰ میلیمتر
تا A-۶۰ میلیمتر کوتاه کنید	۷۰۰ میلیمتر	۷۶۱ میلیمتر... ۱۰۹۰ میلیمتر
۱۱۵۰ میلیمتر	۷۰۰ میلیمتر	۱۰۹۱ میلیمتر... ۱۷۰۰ میلیمتر
۱۱۵۰ میلیمتر	۱۱۵۰ میلیمتر	۱۷۰۱ میلیمتر... ۱۹۰۰ میلیمتر

10. یک حلقه رابط را به طوقه بلبرینگ دستگاه موتور درایو و حلقه رابط دیگر را به طوقه بلبرینگ گیرکس انتهایی وصل کنید.



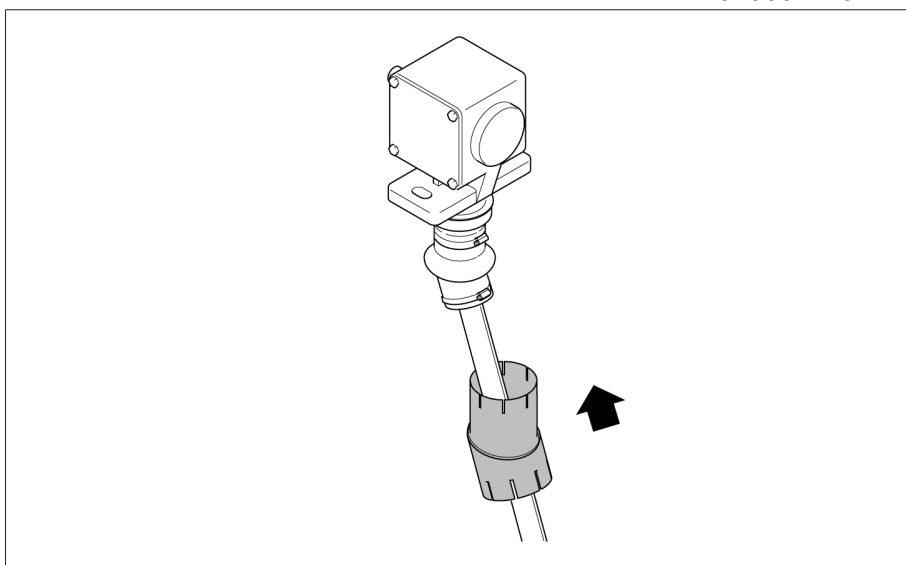
تصویر 287: نصب کردن رابطها

11. لوله مربعی را که قبلاً کوتاه و پلیسه‌گیری شده تا محل توقف روی سر اتصال کاردان بالایی بلغزانید.



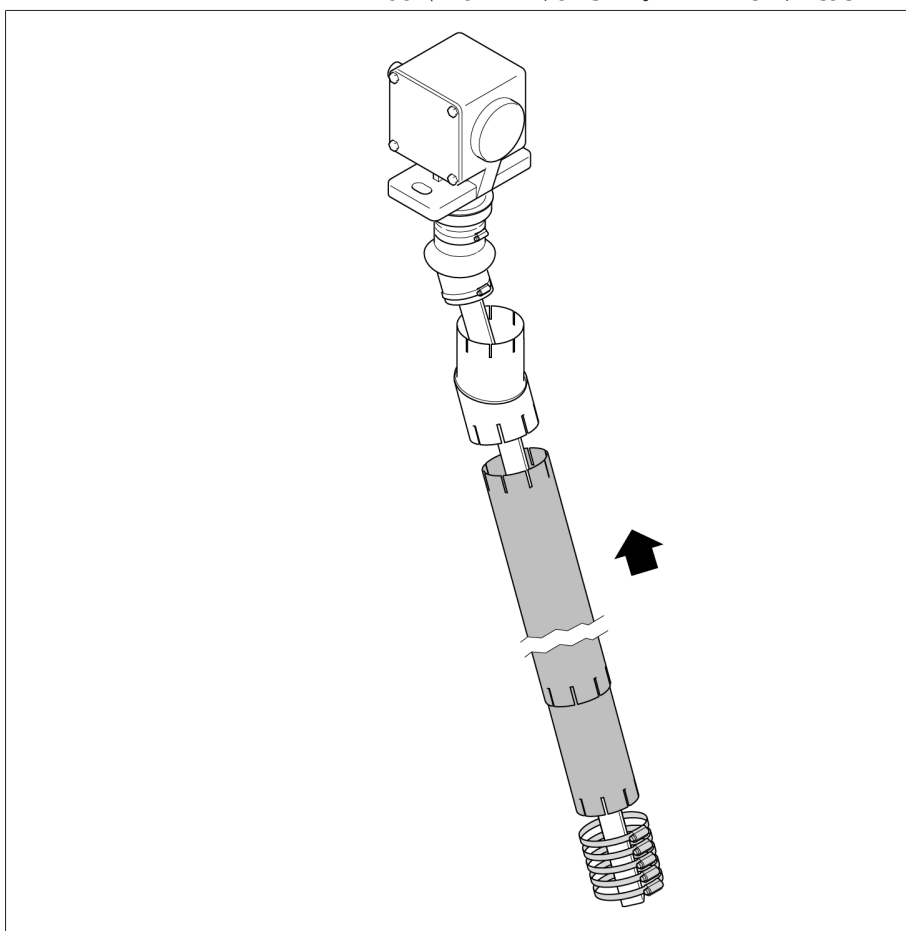
تصویر 288: لغزاندن لوله مربعی روی سر اتصال کاردان بالایی

12. تیوپ حفاظتی قابل چرخش بالایی را در حالی که خروجی بلند به سمت بالا قرار دارد روی لوله مربعی از زیر حرکت دهید.



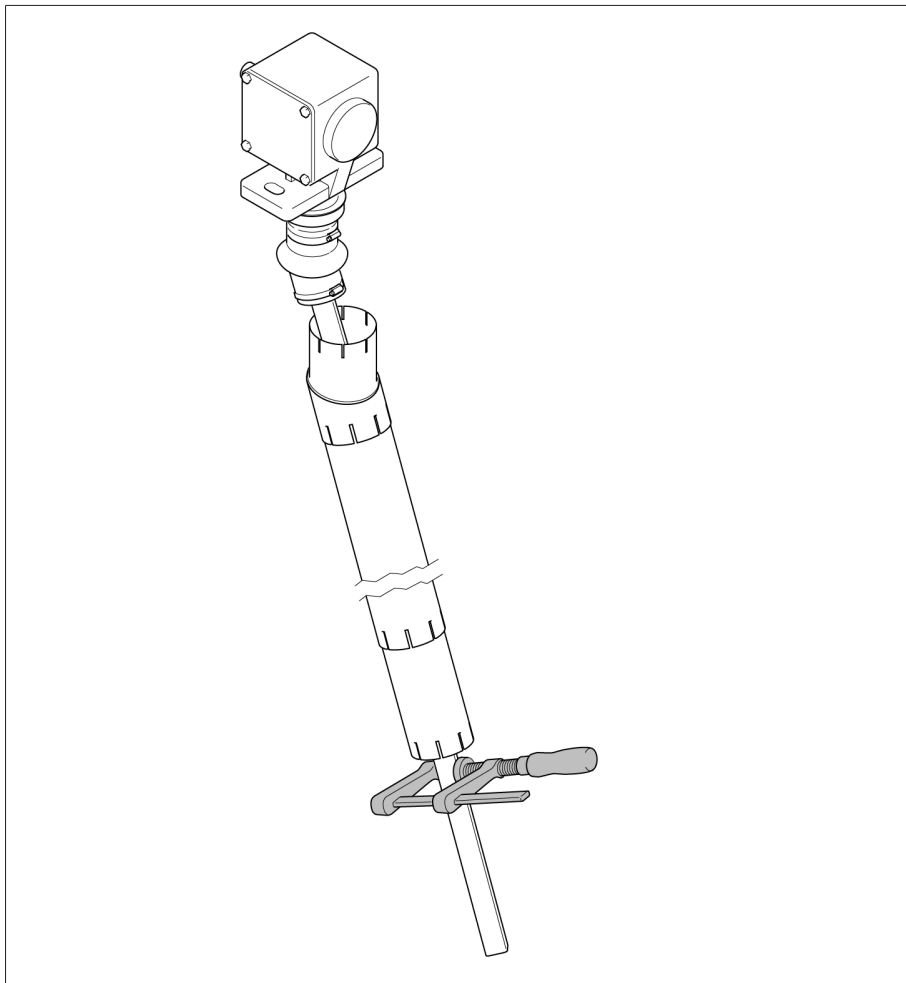
تصویر 289: لغزاندن تیوپ حفاظتی قابل چرخش روی لوله مربعی

13. لوله داخلی را طوری درون لوله بیرونی بلغزانید که طرفهای شکافدار لولههای بیرونی و داخلی هر دو رو به پایین باشد. بستهای لوله را پشت سر هم قرار دهید.



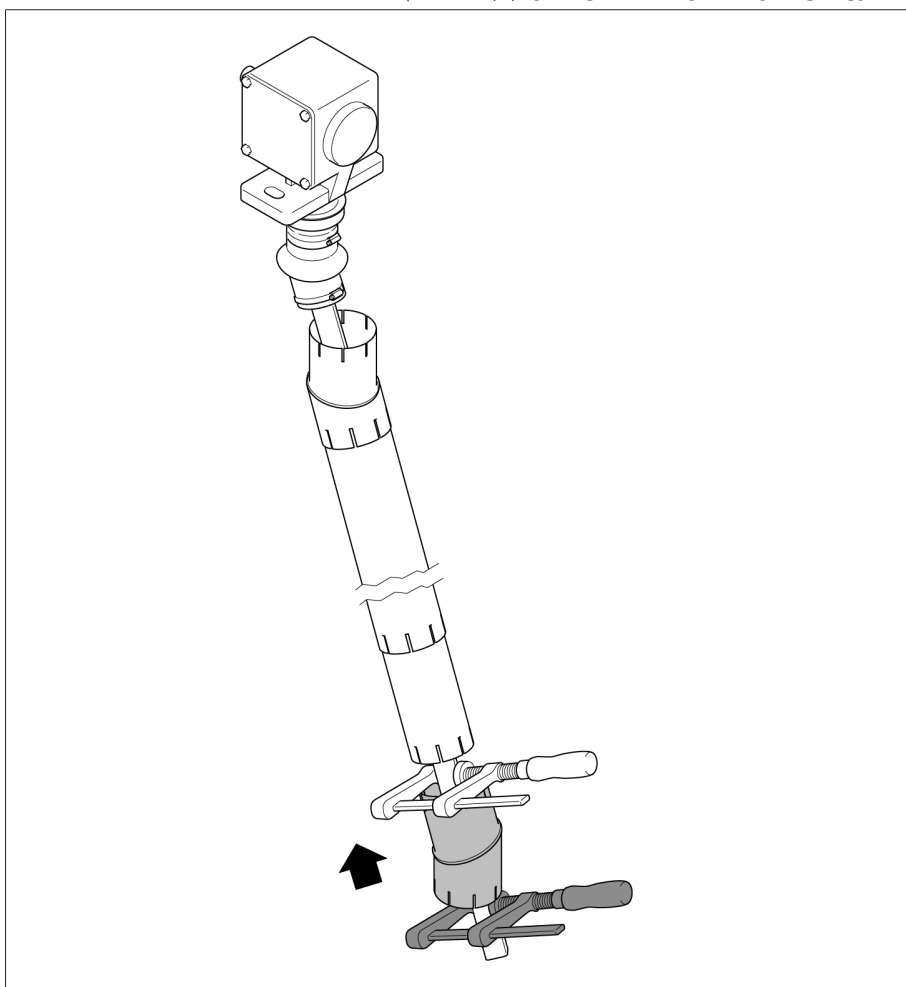
تصویر 290: لغزاندن روی لولههای تلسکوپی

14. همه چیز را به سمت بالا بلغزانید و با گیره پیچی محکم کنید.



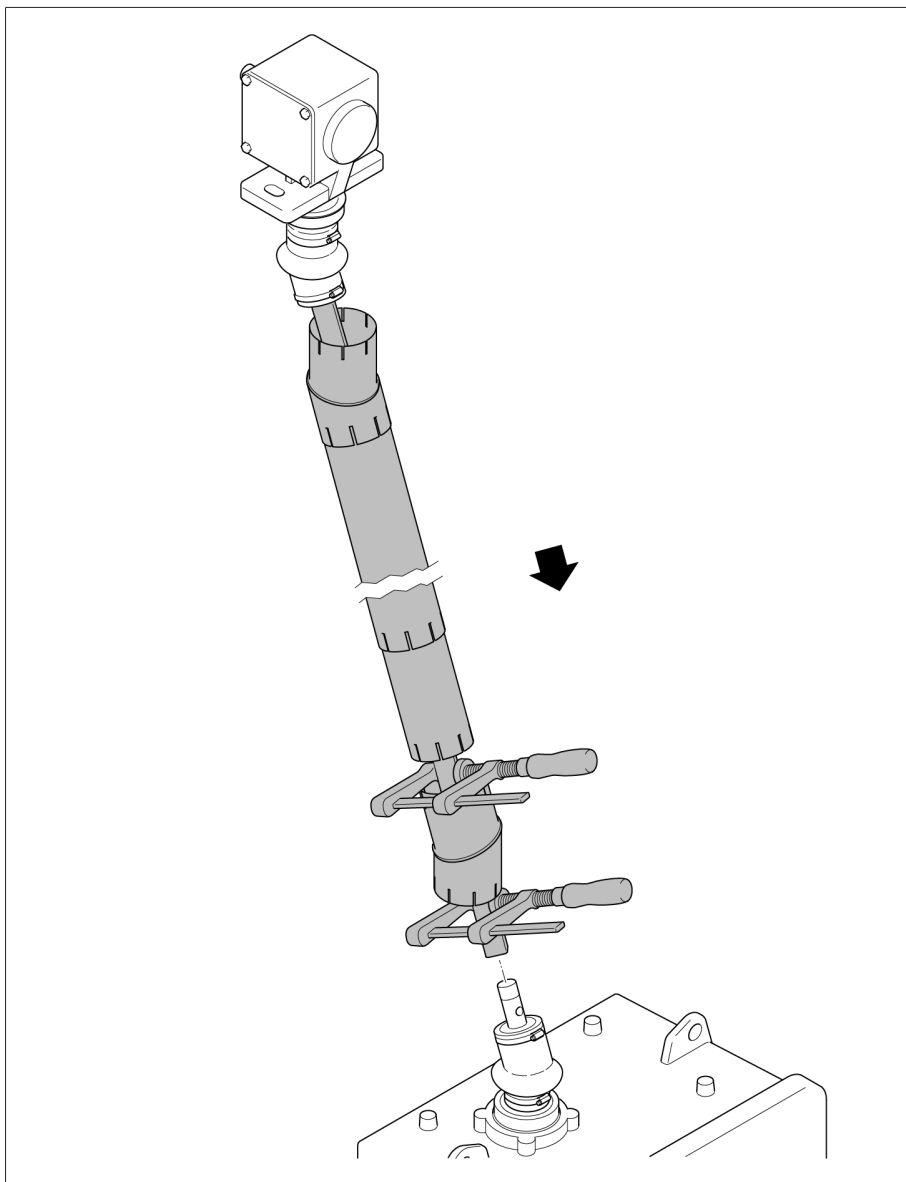
تصویر 291: محکم کردن همه چیز با گیره پیچی

15. تیوپ حفاظتی قابل چرخش پایینی را (باز هم در حالی که خروجی بلند به سمت بالا قرار دارد) روی لوله مربعی حرکت دهید و با گیره پیچی محکم کنید.



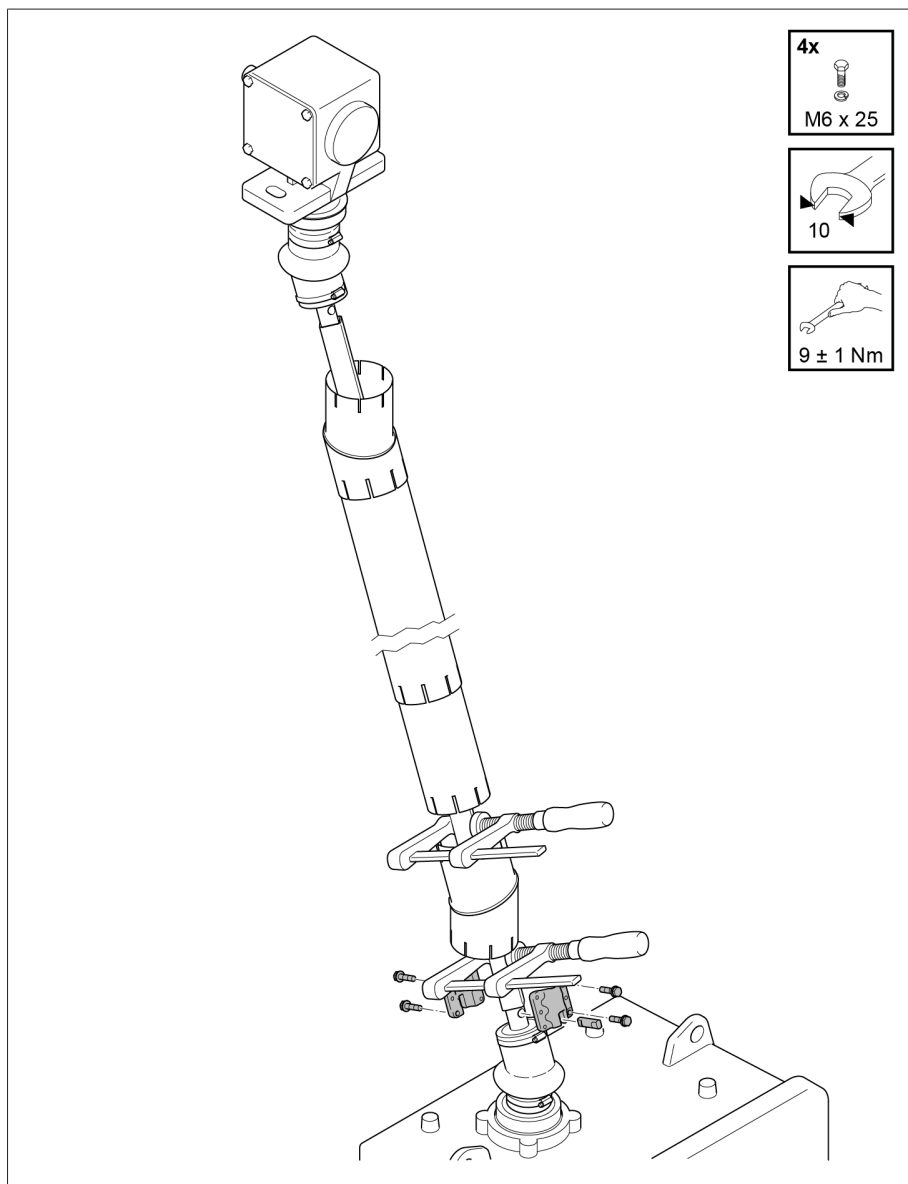
تصویر 292: لغزاندن تیوپ حفاظتی قابل چرخش پایینی روی لوله مربعی

16. لوله مربعی را به داخل حرکت دهید و تا انتها به سمت پایین برانید.



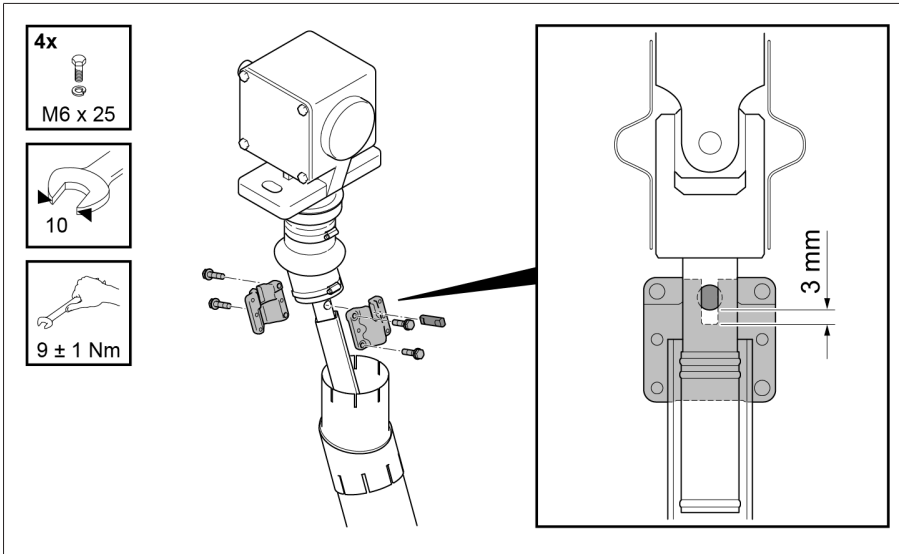
تصویر 293: چرخاندن لوله مربعی روی محور

17. کولپینگ بولت پایینی را به داخل فشار دهید و گریسکاری کنید. گیره‌های اتصال پایینی را ببندید. سر شفت و قطعه کولپینگ باید طوری متصل شوند که بین کولپینگ بولت و گیره‌های اتصال فاصله محوری وجود نداشته باشد.



تصویر 294: بستن گیره‌های اتصال پایینی

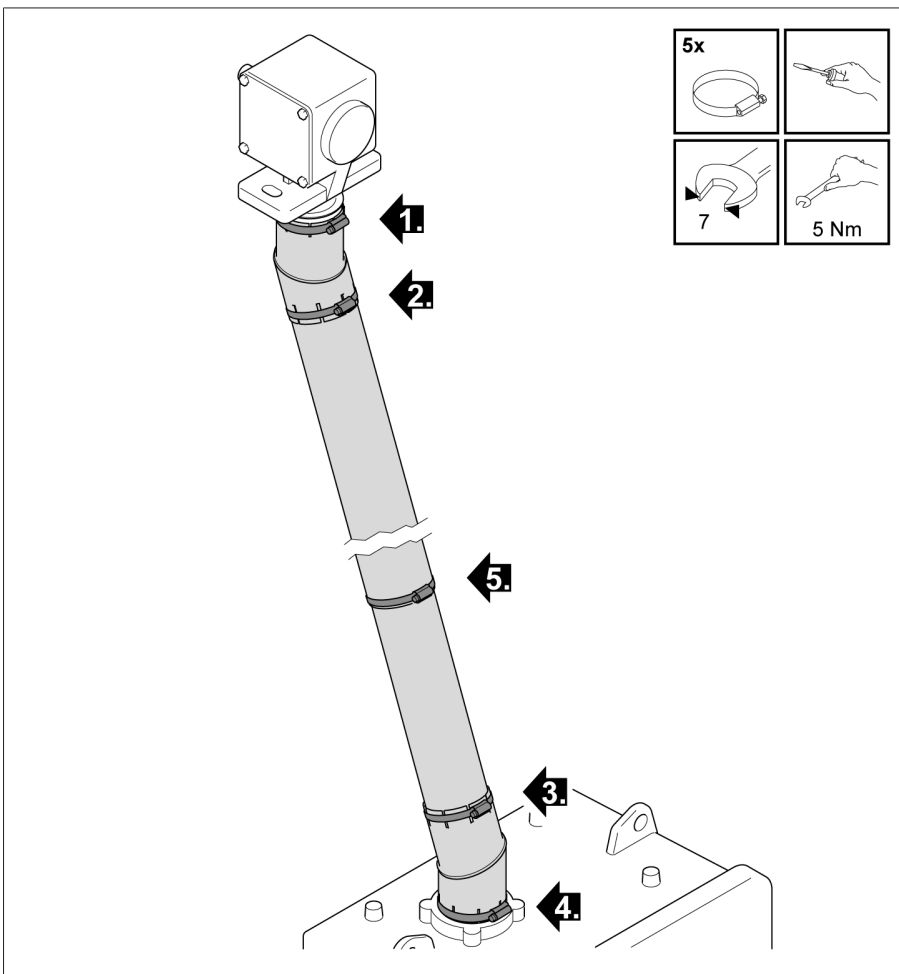
18. گیره‌های اتصال بالایی را با فاصله محوری ۳ میلی‌متر ببندید.



تصویر 295: نصب گیره‌های اتصال بالایی

از بالا به پایین، تکتک قطعات محافظ شفت را نصب کنید. وضعیت زاویه‌های بین هر دو قطعه تیوپ حفاظتی محورپذیر را تنظیم کنید و با بست لوله محکم کنید. هر دو تیوپ حفاظتی بالایی و پایینی را با بست لوله از دو سر محکم کنید. دو تیوپ حفاظتی تلسکوپی را با بست لوله به هم وصل کنید.

رابطه‌های پلاستیکی باید در سر مربوطه تیوپ حفاظتی محورپذیر قرار بگیرد. پیش از بستن بستهای لوله، تیوپ حفاظتی تلسکوپی را فقط به اندازه عرض رابط درون لوله‌های محافظ محورپذیر بالایی و پایینی بلغزانید.



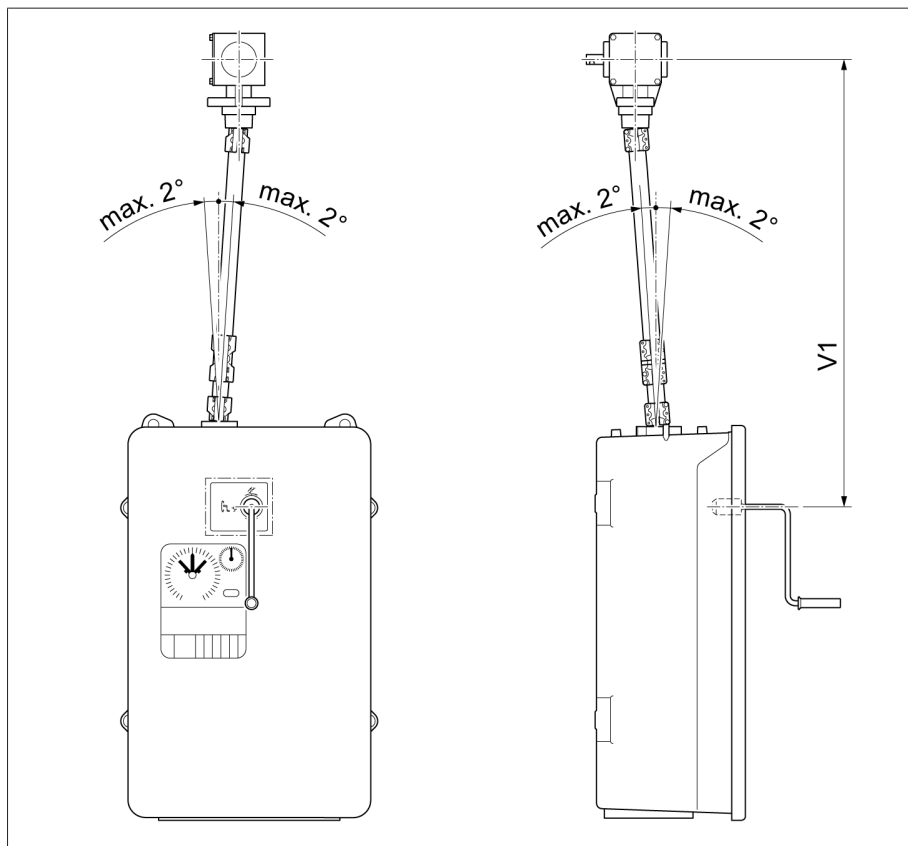
تصویر 296: محکم کردن تیوپ حفاظتی تلسکوپی و تیوپهای حفاظتی قابل چرخش با بستهای لوله

5.4.6.4 جاگذاری درایو شفت دارای عایق

مدلی دارای عایق در درایو شفت عمودی برای عایفکاری نصب درایو شفت در دسترس است.

جابهجایی محوری مجاز

جابهجایی محوری جزئی درایو شفت عمودی دارای عایق تا زمانی مجاز است که در هر ۱۰۰۰ میلیمتر از طول لوله مربعی از ۳۵ میلیمتر فراتر نرود (که معادل ۲ درجه است).

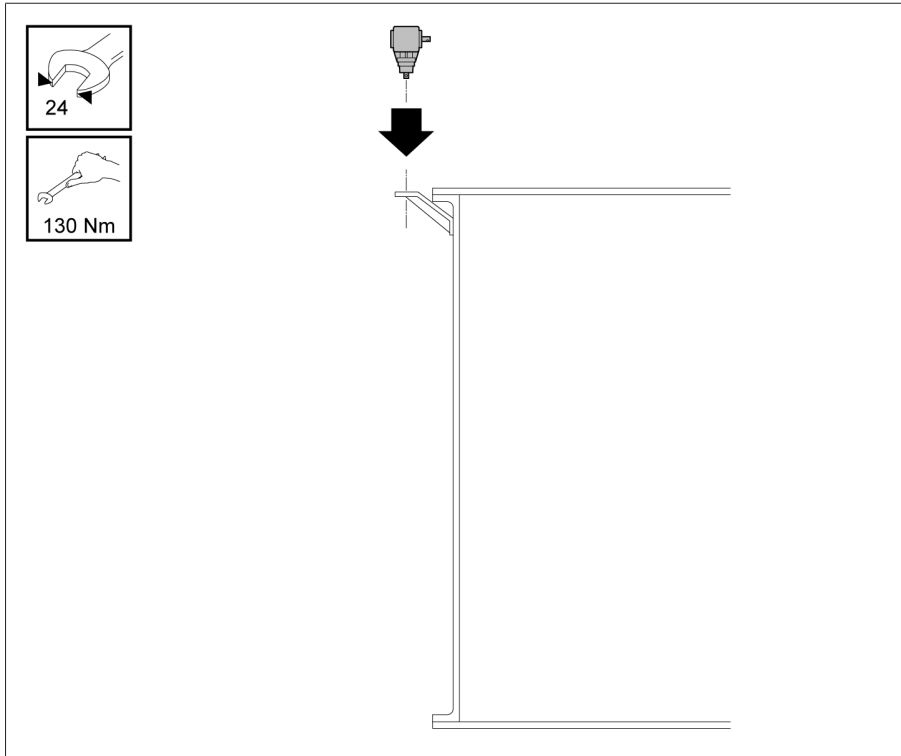


تصویر 297: حداکثر جابهجایی محوری مجاز درایو شفت عمودی دارای عایق

5.4.6.4.1 جاگذاری درایو شفت عمودی دارای عایق

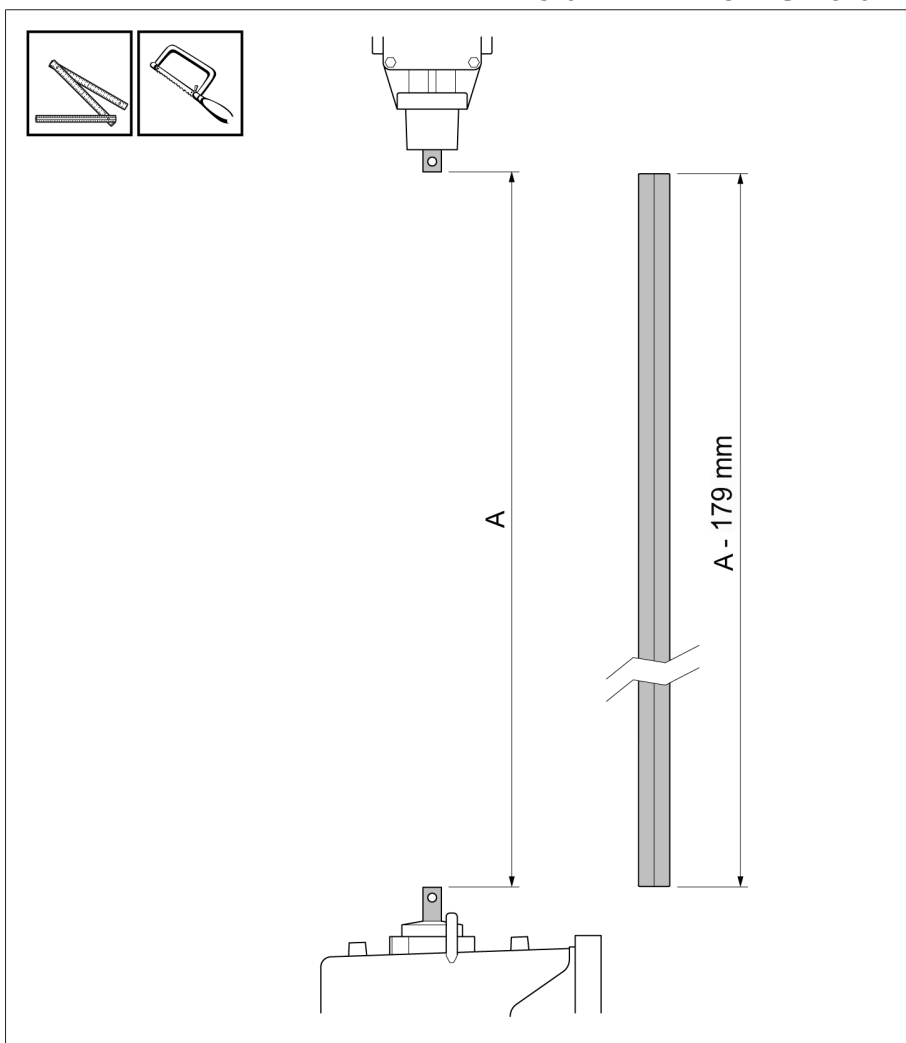
برای جاگذاری درایو شفت عمودی، به روش زیر عمل کنید.

1. **⚠ احتیاط!** کلید محافظ موتور Q1 را در دستگاه موتور درایو خاموش کنید (وضعیت O). اگر این کار انجام نگیرد، دستگاه موتور درایو ممکن است ناخواسته روشن شود و باعث مصدومیت شود.
2. گیربکس انتهایی را برای نصب روی ترانسفورماتور پیچ کنید. پیچها از طرف عرضهکننده ارائه نشدهاند.



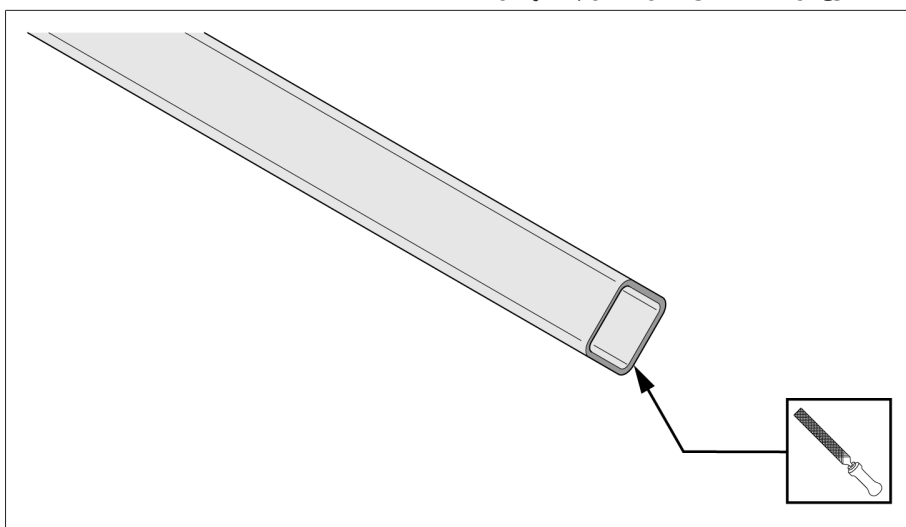
تصویر 298: گیربکس انتهایی

3. اندازه A بین سر شفت درایو و سر شفت گیرکس انتهایی را تعیین کنید. لوله مربعی را با در نظر گرفتن عایق تا طول $A - 179$ میلی‌متر کوتاه کنید.



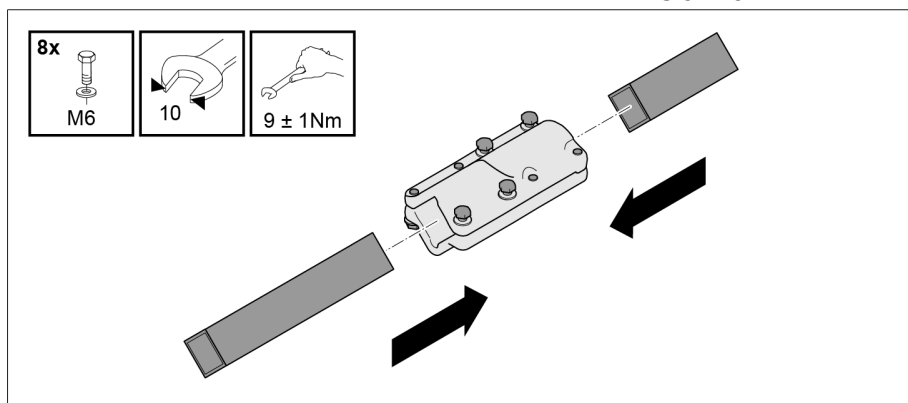
تصویر 299: کوتاه کردن لوله مربعی

4. سطوح بریده‌شده لوله مربعی را پلیسه‌گیری کنید.

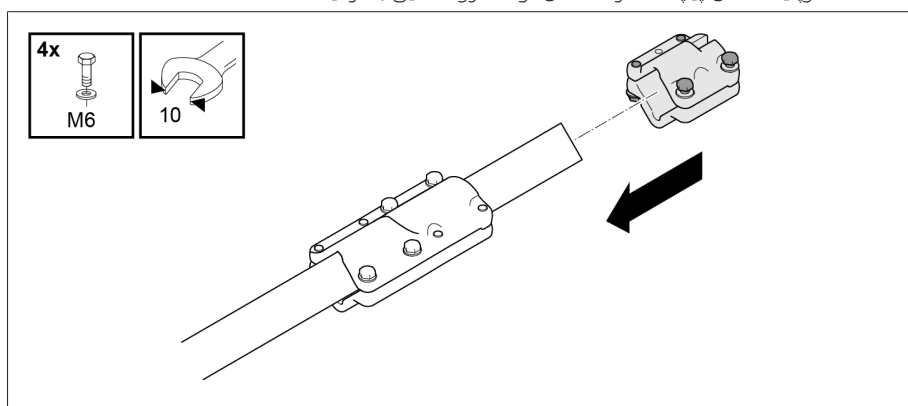


تصویر 300: پلیسه‌گیری سطوح بریده‌شده

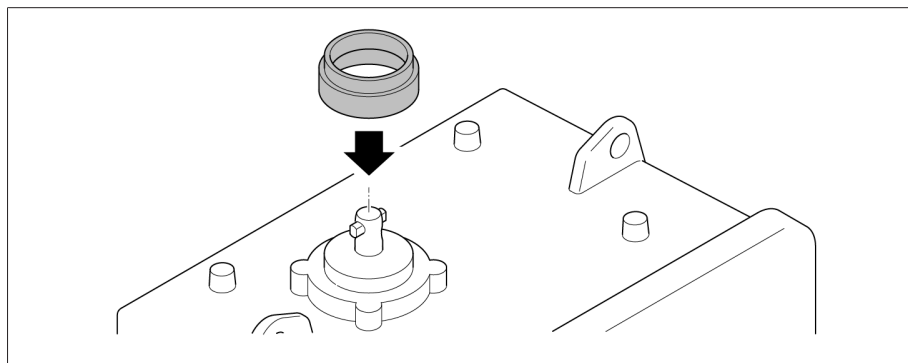
5. قطعه کویلینگ دوتایی را با عایق عرضه‌شده و لوله مربعی به سمت پایین پیچ کنید. عایق را در سمتی که به طرف درایو است نصب کنید.



تصویر 301: پیچاندن لوله مربعی و عایق با قطعه اتصال دوتایی
6. قطعه کویلینگ شل پیچشده را تا محل توقف روی عایق بلغزانید.

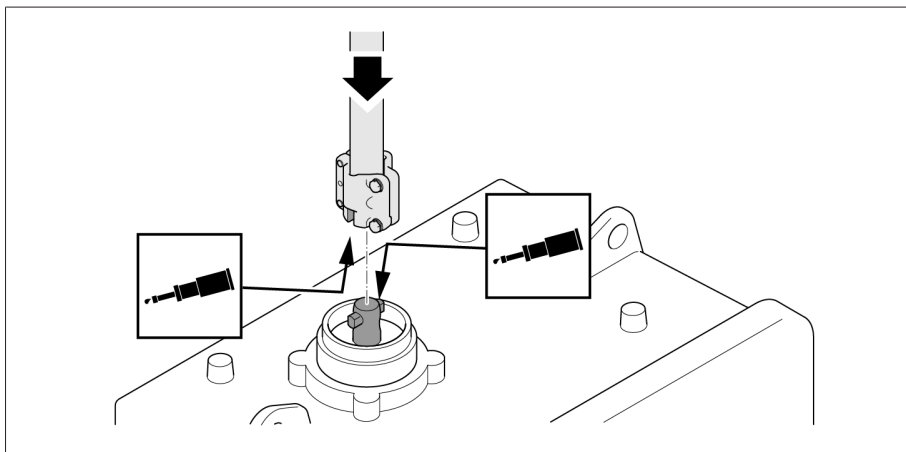


تصویر 302: لغزاندن قطعه کویلینگ روی عایق
7. حلقه عایق عرضه‌شده را روی طوقه بلبرینگ دستگاه موتور درایو قرار دهید.

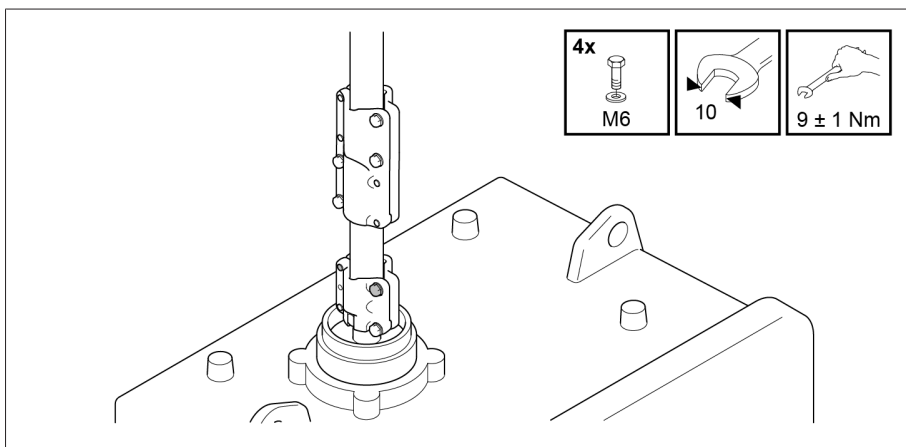


تصویر 303: حلقه عایق

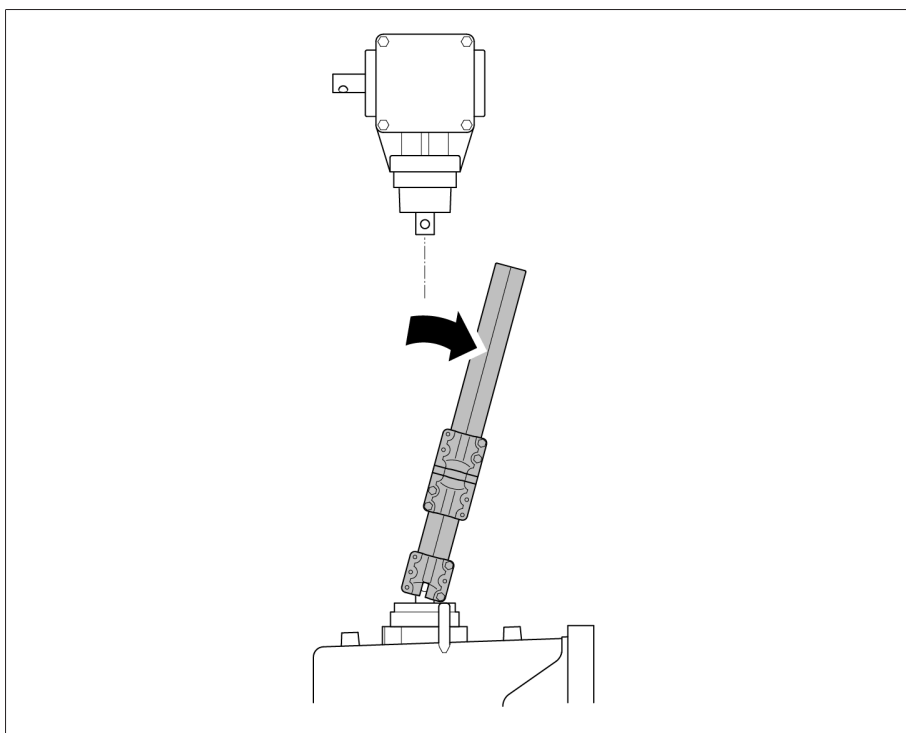
8. کویلینگ بولت را وارد سر شفت درایو کنید. قطعه کویلینگ، کویلینگ بولت و سر شفت را گریسکاری کنید (مثلاً با ISOFLEX TOPAS L32). لوله مربعی را با قطعه کویلینگ روی سر شفت بلغزانید.



تصویر 304: لغزاندن لوله مربعی با قطعه کویلینگ روی سر شفت
9. لوله مربعی را به درایو وصل کنید.



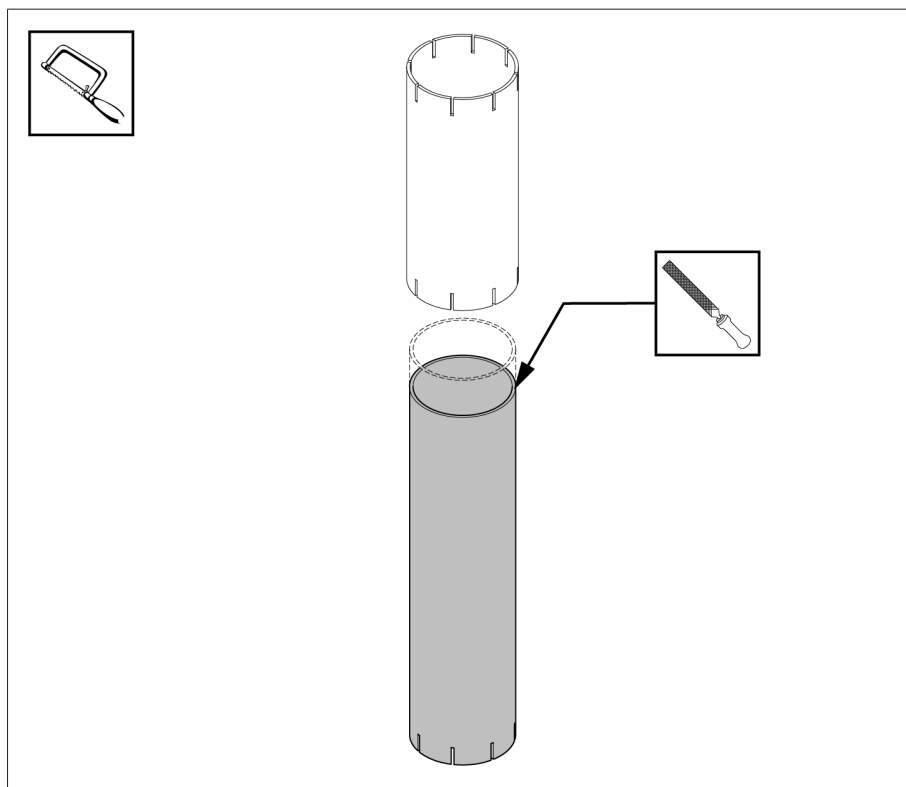
تصویر 305: وصل کردن لوله مربعی به درایو
10. لوله مربعی را به سمت خارج محور هدایت کنید.



تصویر 306: هدایت کردن لوله مربعی به سمت خارج محور

11. در هنگام نصب کردن لوله داخلی تیوپ حفاظتی تلسکوپی، در صورت لزوم لوله را از سمت بدون شکاف کوتاه کنید. اندازه کمینه برای همپوشانی دو تیوپ حفاظتی ۱۰۰ میلیتر است.

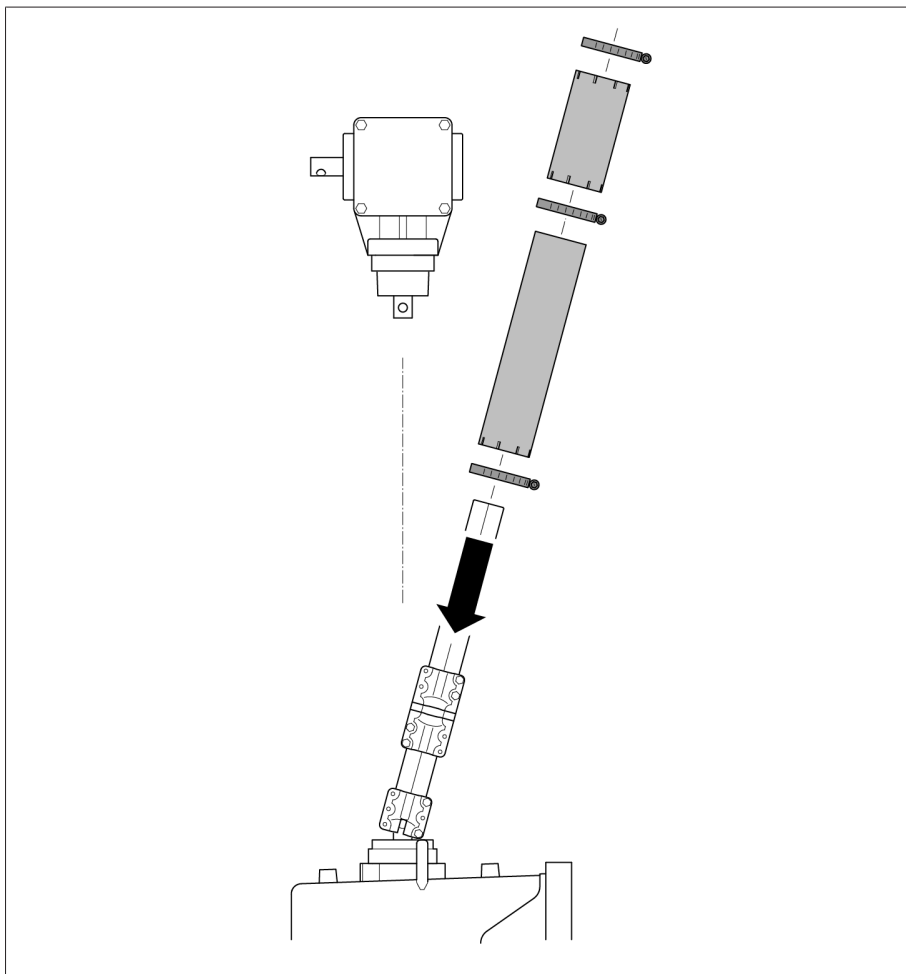
لوله داخلی نباید تغییر شکل یابد و باید پلیسه‌گیری شود تا به‌آسانی درون لوله بیرونی بلغزد.



تصویر 307: پلیسه‌گیری لوله داخلی

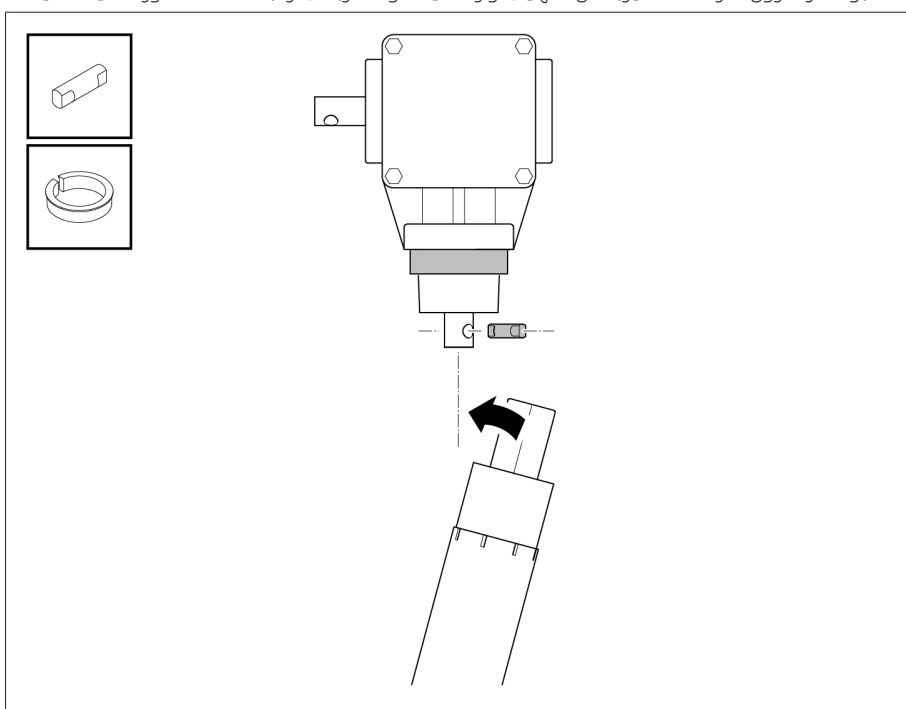
لوله بیرونی	لوله داخلی	اندازه A (= فاصله بین سر شفت درایو و سر شفت گیرکس انتهایی)
۲۰۰ میلیتر	تا ۲۰۰ میلیتر کوتاه کنید	۱۷۰ میلیتر... ۱۹۰ میلیتر
۲۰۰ میلیتر	اندازه $20 + A$ میلیتر	۱۹۱ میلیتر... ۱۱۳۰ میلیتر
۱۱۵۰ میلیتر	۷۰۰ میلیتر	۱۱۳۱ میلیتر... ۱۰۵۹۸ میلیتر
۱۱۵۰ میلیتر	۱۱۵۰ میلیتر	۱۰۵۹۹ میلیتر... ۲۰۰۰۹ میلیتر

12. لوله بیرونی را روی لوله داخلی بلغزانید. هنگام این کار، مطمئن شوید که سمت بدون شکاف لوله داخلی رو به بالا قرار داشته باشد. تیوپ حفاظتی تلسکوپی را روی لوله مربعی بلغزانید. سپس بستهای لوله را روی تیوپ حفاظتی تلسکوپی بلغزانید.



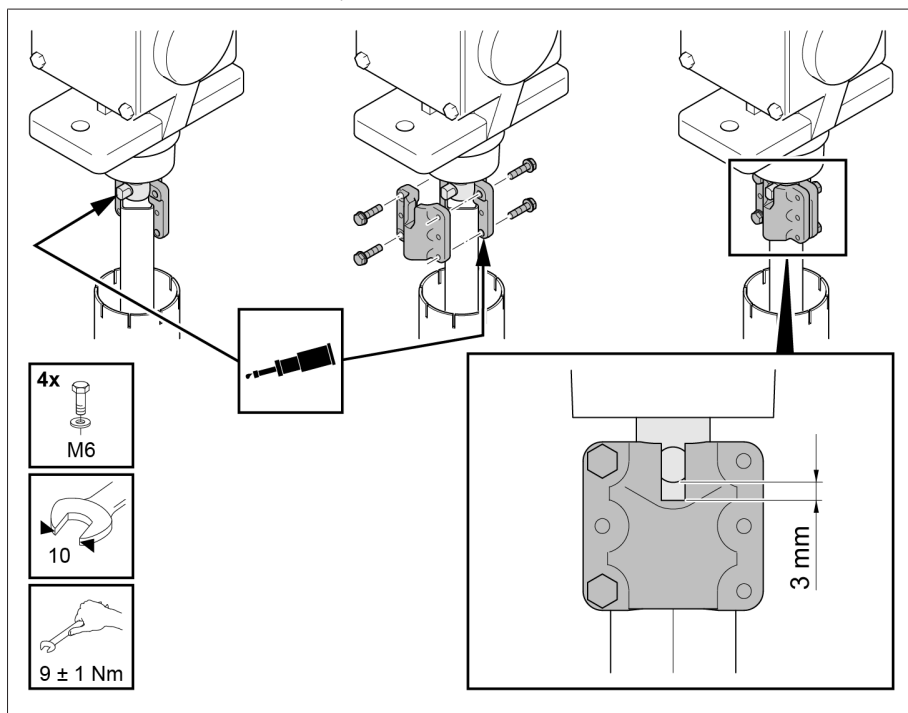
تصویر 308: لغزاندن روی تیوپ حفاظتی تلسکوپی

13. حلقه رابط را روی طوقه بلبرینگ گیرکس انتهایی قرار دهید و به سمت بالا بلغزانید. کوپلینگ بولت را درون سر شفت گیرکس انتهایی وارد کنید. لوله مربعی را به سمت محور هدایت کنید.



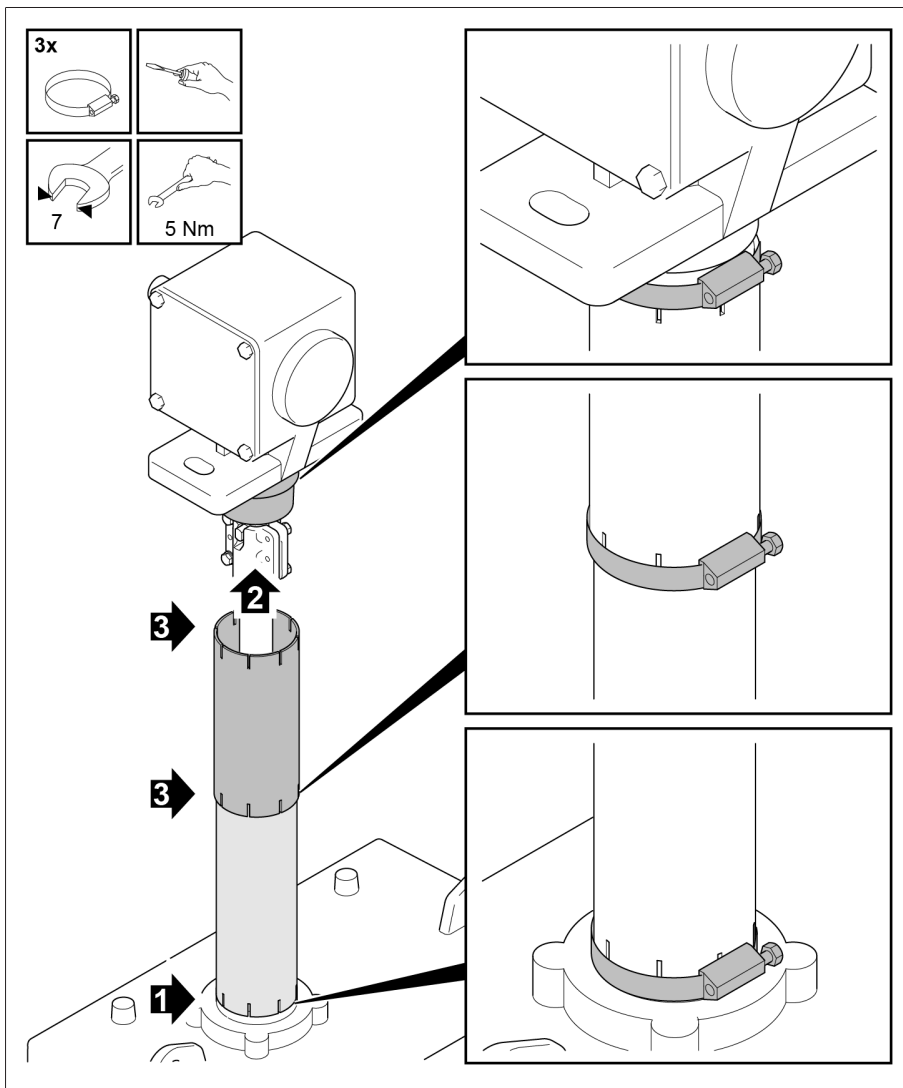
تصویر 309: نصب حلقه رابط و کوپلینگ بولت

14. گیره‌های اتصال، کویلینگ بولت و سر شفت را گریسکاری کنید (مثلاً با ISOFLEX TOPAS) و لوله مربعی را با گیره اتصال روی گیریکس انتهایی محکم کنید. فاصله محوری یکطرفه بین کویلینگ بولت و قطعه اتصال بالایی را ۳ میلی‌متر تنظیم کنید.



تصویر 310: نصب گیره‌های اتصال

15 تیوپ حفاظتی پایینی (لوله داخلی) را با بست لوله به طوقه بلبرینگ درآپو وصل کنید **1**. سپس تیوپ حفاظتی بالایی (لوله بیرونی) را روی رابط روی گیریکس انتهایی بلغزانید **2**. تیوپ حفاظتی بالایی را با بست لوله هم از سر بالایی و هم از نقطه اتصال به تیوپ حفاظتی پایینی وصل کنید **3**.



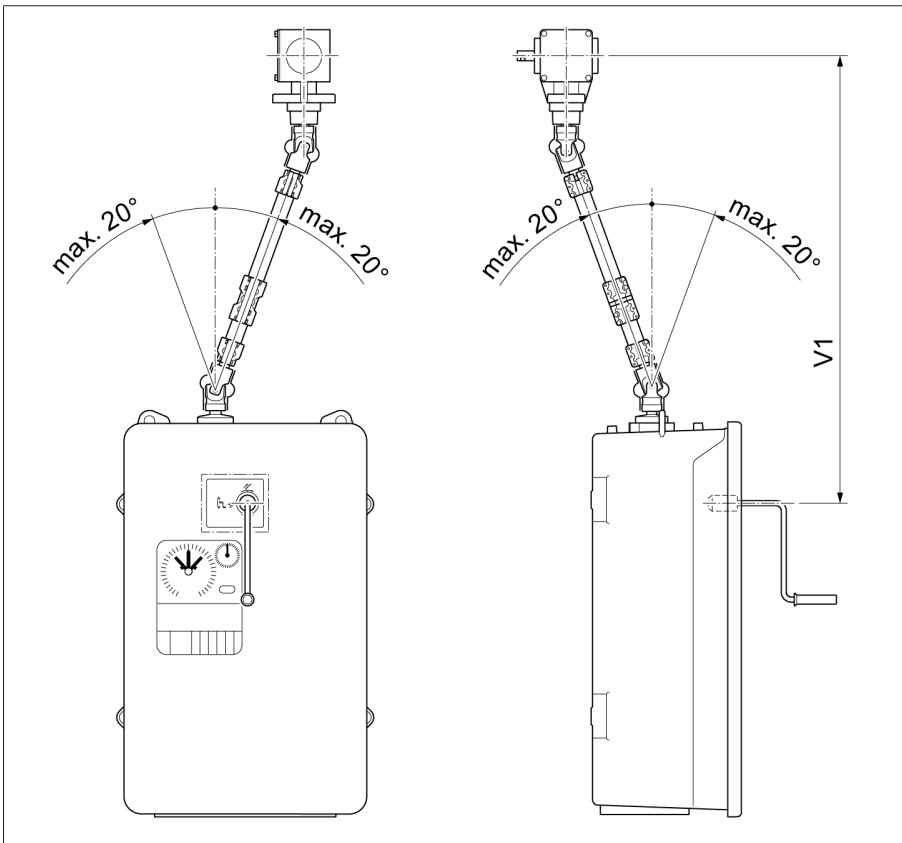
تصویر 311: نصب تیوپ حفاظتی

5.4.6.5 نصب درایو شفت دارای عایق و اتصال کاردان

مدلی دارای عایق و اتصال کاردان در درایو شفت عمودی نیز برای عایفکاری نصب درایو شفت در دسترس است.

جابجایی محوری مجاز

برای درایو شفت دارای عایق و اتصال کاردان جابجایی محوری ۲۰ درجه‌ای مجاز است.



تصویر 312: حداکثر جابجایی محوری مجاز درایو شفت عمودی دارای عایق و اتصال کاردان

5.4.7 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.

5.4.8 ایجاد اتصالات الکتریکی برای دستگاه موتور درایو

اتصالات برقی دستگاه موتور درایو را طبق توضیحات مندرج در دستورالعمل بهره‌برداری MR برای دستگاه موتور درایو وصل کنید.

6 راهاندازی

خطر انفجار!

⚠ هشدار



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.

خطر انفجار!

⚠ هشدار



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 بهرهبردارهای خارج از شرایط بهرهبرداری مجاز پیشگیری کنید.

6.1 راهاندازی تپ چنجر تحت بار در سایت سازنده

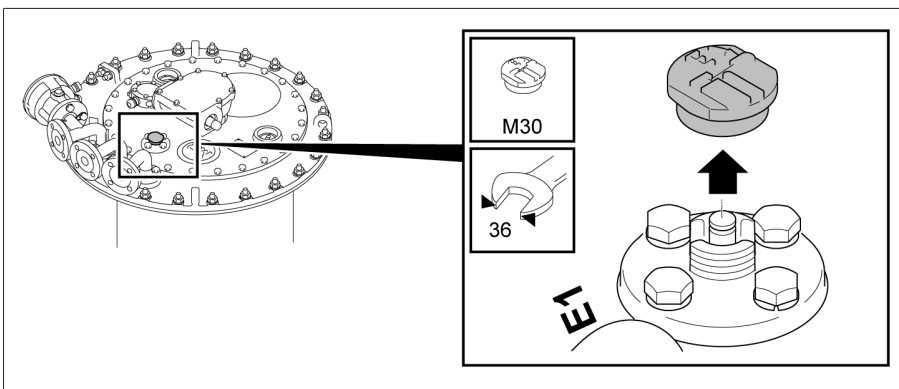
ترانسفورماتور

کارها و بررسیهای عملکردی زیر را پیش از راهاندازی ترانسفورماتور انجام دهید.

6.1.1 هواگیری سر تپ چنجر تحت بار و لوله مکش روغن

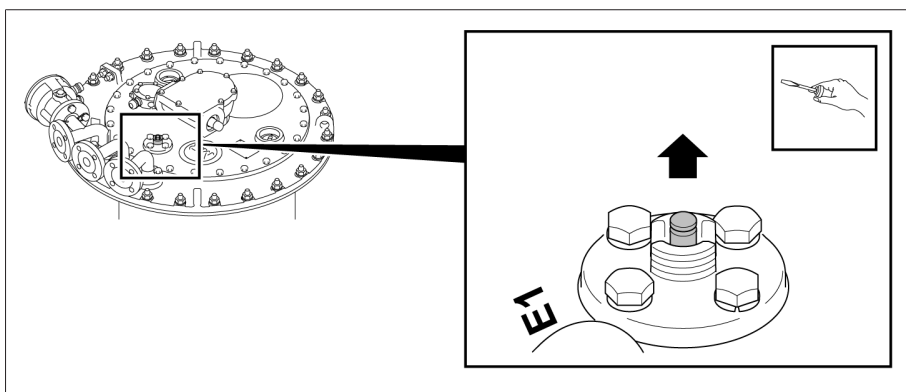
6.1.1.1 هواگیری سر تپ چنجر تحت بار

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 313: سریچ

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

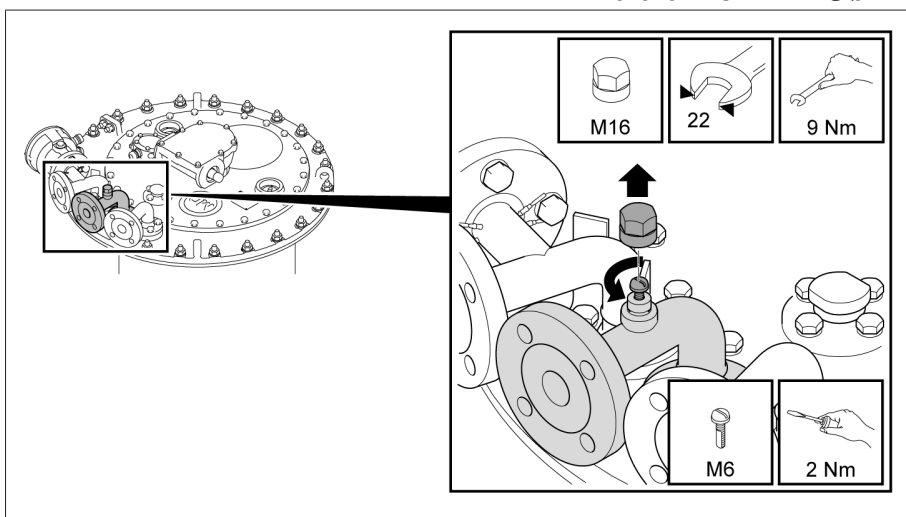


تصویر 314: دسته ولو

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

6.1.1.2 هواگیری لوله مکش روغن روی اتصالات لوله S

1. سریچ اتصالات لوله S را بردارید.



تصویر 315: سریچ

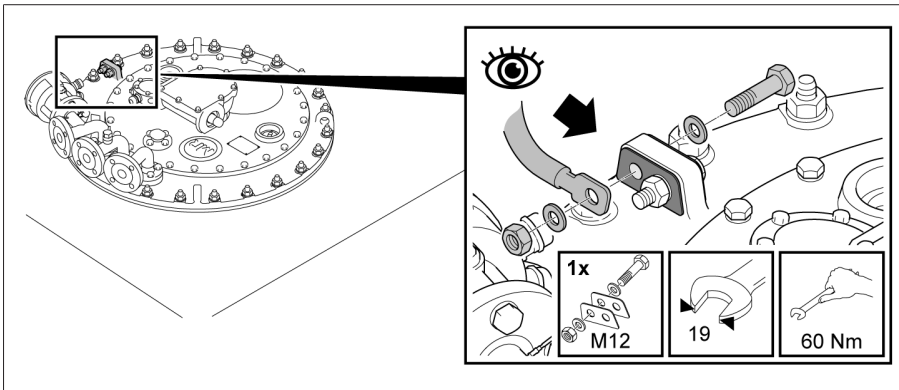
2. **توجه!** لوله مکش روغنی که کامل هواگیری نشده باشد بهطور قابل ملاحظه‌ای قابلیت عایق بودن تپ چنجر تحت بار به زمین را تضعیف میکند. پیچ تخلیه هوا را باز کنید و لوله مکش روغن را کاملاً هواگیری کنید.

3. پیچ تخلیه هوا را ببندید.

4. پیچ تخلیه هوا را با سریچ عایق کنید.

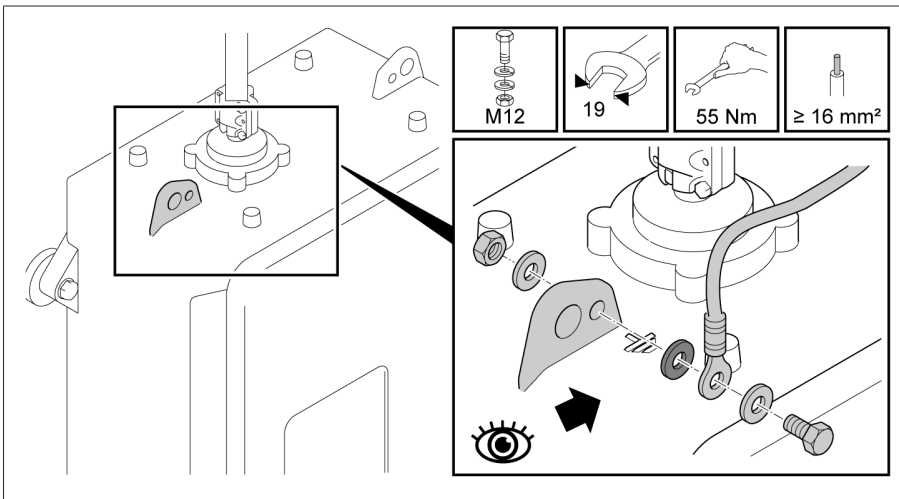
6.1.2 برقراری اتصال زمین تپ چنجر تحت بار

1. پیچ اتصال زمین روی سر تپ چنجر تحت بار را به درپوش تانک ترانسفورماتور وصل کنید. ضروری است واشرهای CUPAL مستقیماً در هر دو طرف روی پایه اتصال قرار داده شود. طرف آلومینیومی واشرهای CUPAL باید روپهروی پایه اتصال باشد.



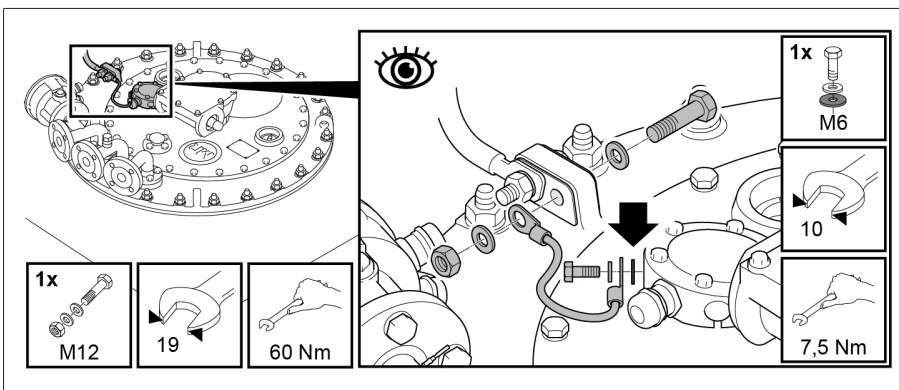
تصویر 316: سر پیچ اتصال زمین

2. پیچ اتصال زمین بدنه حفاظتی موتور درایو را به تانک ترانسفورماتور متصل کنید. ضروری است واشر CUPAL بین کابل شو و پایه اتصال قرار داده شود. طرف آلومینیومی واشر CUPAL باید روپهروی پایه اتصال باشد.



تصویر 317: پیچ اتصال زمین روی دستگاه موتور درایو

3. هنگام استفاده از حسگر دما، محفظه حسگر دما را با پیچ اتصال زمین به سر تپ چنجر تحت بار یا نقطه اتصال زمین دیگری در ترانسفورماتور وصل کنید. ضروری است واشر CUPAL بین کابل شو و محفظه حسگر دما قرار داده شود. طرف آلومینیومی واشر CUPAL باید روپهروی محفظه حسگر دما باشد.



تصویر 318: اتصال زمین حسگر دما

6.1.3 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.

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.

6.1.4 تستهای فشار قوی روی ترانسفورماتور

نکات زیر را پیش از انجام تستهای فشار قوی روی ترانسفورماتور مورد توجه قرار دهید:

- مطمئن شوید محفظه روغن تپ چنجر تحت بار کاملاً با مایع عایق پر شده باشد.
- مطمئن شوید تمام دستگاههای محافظ برای تپ چنجر تحت بار به درستی کار کنند و آماده استفاده باشند.
- مطمئن شوید اتصالات زمین روی بدنه حفاظتی دستگاه موتور درایو و اتصالات بدنه حفاظتی رنگ نشده باشند.
- فقط در صورتی آزمایش فشار قوی انجام دهید که در دستگاه موتور درایو بسته باشد.
- اتصالات خارجی به قطعات الکترونیکی را در دستگاه موتور درایو قطع کنید تا از آسیب در اثر ولتاژ اضافی پیشگیری شود.
- هنگام وصل کردن ولتاژ تغذیه دستگاه موتور درایو، فقط از بوشهای کابل موجود در پایه بدنه حفاظتی که برای گذاشتن سیم هادی تعبیه شده‌اند، استفاده کنید.
- همه سیمهای اتصال زمین را به یک نقطه اتصال مرکزی هدایت کنید (تعیینشده به عنوان زمین مرجع مناسب).
- تمام قطعات الکترونیکی را پیش از آزمایش فشار قوی قطع کنید. پیش از آزمایش عایقی سیمکشی، تمام دستگاههای دارای ولتاژ قابل تحمل کمتر از ۱۰۰۰۰ ولت را جدا کنید.
- سیمهای هادی استفاده شده برای آزمایش را پیش از آزمایش فشار قوی بردارید چون مانند آنتن عمل میکنند.
- تا آنجا که ممکن است، مسیرهای سیمهای هادی اندازه‌گیری و داده‌ها را از کابلهای انرژی جدا نگهدارید.

اگر درباره منابع احتمالی خطر پرسشی دارید، با سازنده تماس بگیرید.

6.2 حملونقل ترانسفورماتور به سایت بهره‌برداری

توجه

آسیب به دستگاه موتور درایو!

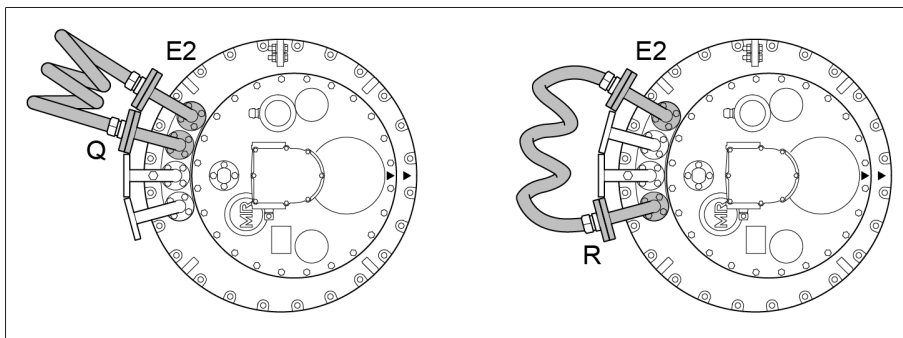
آسیب به دستگاه موتور درایو به دلیل تقطیر در بدنه حفاظتی دستگاه موتور درایو.
< بدنه حفاظتی دستگاه موتور درایو را همیشه کاملاً بسته نگهدارید.
< در صورت خوابیدن دستگاه به مدت بیش از ۸ هفته پیش از راهاندازی اولیه، گرمکن را در دستگاه موتور درایو وصل کنید و به کار بیندازید. اگر این کار ممکن نیست، مواد آیزدایی به مقدار کافی در بدنه حفاظتی قرار دهید.

6.2.1 حملونقل پس از برداشتن درایو

1. مطمئن شوید درایو و تپ چنجر تحت بار در موقعیت تنظیم قرار داشته باشند.
2. درایو را جدا کنید.
3. وقتی تپ چنجر تحت بار کوپل نشده است درایو را به کار نیندازید و شفت خروجی را نچرخانید.
4. وقتی تپ چنجر تحت بار کوپل نشده است آن را به کار نیندازید و شفت خروجی آن را نچرخانید.
5. درایو را در بستهبندی تحویل MR به سایت نصب منتقل کنید.
6. درایو [بخش 5.4.5، صفحه 142] و درایو شفت [بخش 5.4.6، صفحه 142] را در سایت نصب روی ترانسفورماتور سوار کنید.

6.2.2 حملونقل با تانک ترانسفورماتور پر و بدون منبع انبساط روغن

اگر ترانسفورماتور با تانک پر و بدون منبع انبساط روغن حملونقل شده است، باید سیم اتصالی بین محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار و تانک ترانسفورماتور نصب شود.
< روی سر تپ چنجر تحت بار، سیم اتصالی بین اتصالات E2 و Q یا اتصالات E2 و R برقرار کنید.



تصویر 319: سیم اتصال

در وضعیت عدم تحرک کوتاهمدت (حداکثر ۴ هفته) بدون منبع انبساط روغن، همچنین کافی است تقریباً ۵ لیتر مایع عایق از محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار برداشته شود.

6.2.3 حملونقل با تانک ترانسفورماتور خالی

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

اگر ترانسفورماتور بدون مایع عایق حملونقل شود و محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار با مایع عایق حملونقل شود، تپ چنجر تحت بار در هنگام حملونقل ترانسفورماتور در معرض حرکتهای نوسانی قرار دارد. این حرکتهای نوسانی میتوانند منجر به آسیب به تپ چنجر تحت بار شوند.
< اگر قرار است ترانسفورماتور بدون مایع عایق حملونقل شود، محفظه روغن دایورتر سوئیچ را کاملاً خالی کنید.
< محفظه روغن دایورتر سوئیچ را همانطور محافظت کنید که از ترانسفورماتور محافظت میکنید (برای مثال با پر کردن با N2).

6.2.3.1 خالی کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ از طریق اتصالات لوله S

1. برق تمام مدارهای فرعی را قطع کنید (برای مثال، دستگاه کنترل تغییر تپ، شیر فشارشکن، رله فشاری).
2. درحالیکه شیر قطع (شیر کناری) بین منبع انبساط روغن و محفظه روغن دایورتر سوئیچ باز است، شیر تخلیه هوای E1 روی سر تپ چنجر تحت بار را باز کنید.
3. گازهای زیر سرپوش تپ چنجر تحت بار را تخلیه کنید. مطمئن شوید هنگام انجام این کار هوای تازه کافی وجود داشته باشد (برای مثال در سلولهای ترانسفورماتور و پوششهای محیط کار).
4. وقتی گاز تخلیه شد و سیال عایق در حال خارج شدن از شیر تخلیه هوا است، این شیر را ببندید و شیر قطع بین منبع انبساط روغن و محفظه روغن دایورتر سوئیچ را ببندید.
5. شیر تخلیه هوا را دوباره باز کنید و تقریباً ۱۰-۵ لیتر سیال عایق از اتصالات لوله S تخلیه کنید تا جایی که سیال عایقی در قسمت زیر سرپوش تپ چنجر تحت بار نمانده باشد.
6. ۲۴ پیچ M10 / اندازه آچار ۱۷ دارای قطعات قفلکننده واقع در روی سرپوش تپ چنجر تحت بار را شل کنید.
7. سرپوش تپ چنجر تحت بار را بردارید.
8. سیال عایق را از طریق اتصالات لوله S خارج کنید.
9. شیر قطع بین منبع انبساط روغن و محفظه روغن دایورتر سوئیچ را باز کنید.
10. « سیال عایق از منبع انبساط روغن به داخل محفظه روغن دایورتر سوئیچ جریان مییابد. سیال عایق را از طریق اتصالات لوله S خارج کنید.
11. سرپوش تپ چنجر تحت بار را روی سر تپ چنجر تحت بار بگذارید.
12. با استفاده از ۲۴ پیچ M10 / اندازه آچار ۱۷ و قطعات قفلکننده، سرپوش تپ چنجر تحت بار را پیچ کنید (گشتاور سفت کردن ۳۴ نیوتنمتر).

6.3 راهاندازی ترانسفورماتور در سایت بهره‌برداری

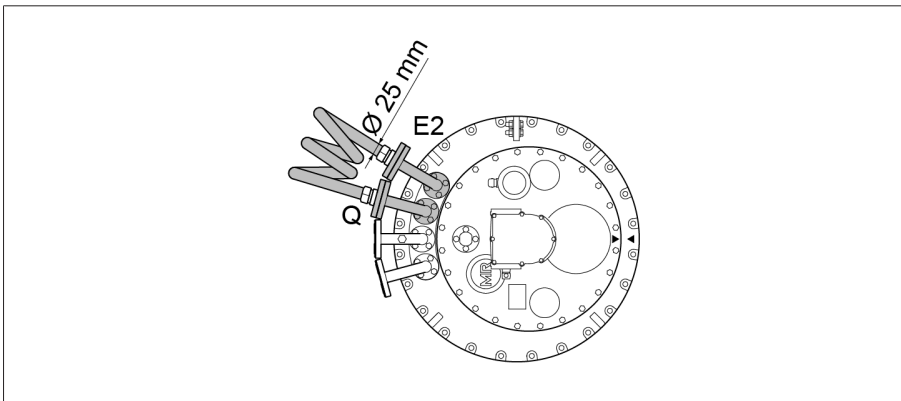
6.3.1 پر کردن محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار با مایع عایق

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار!

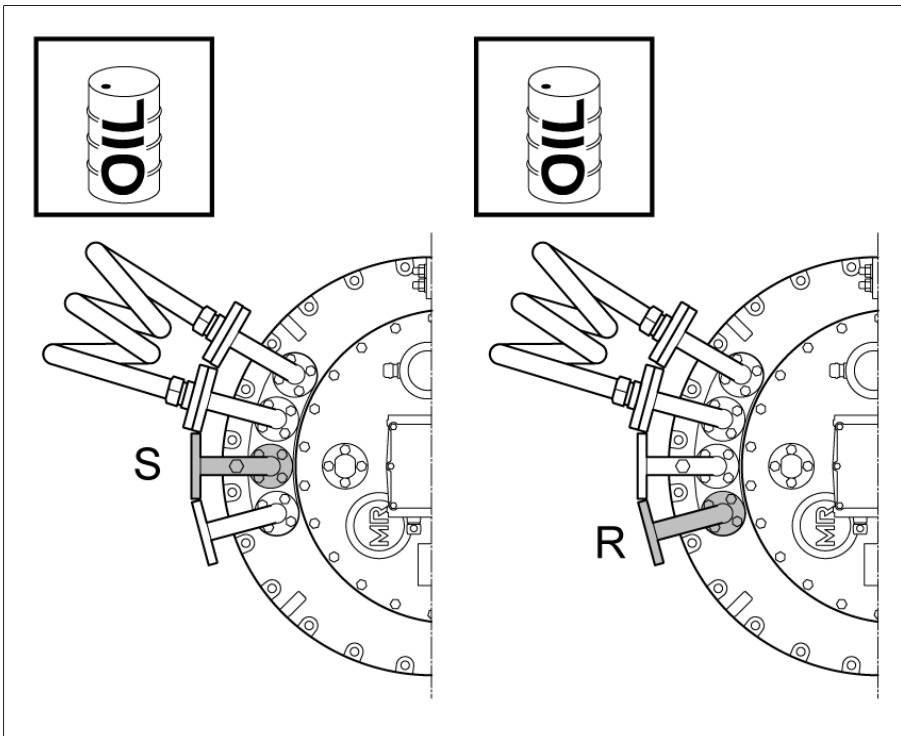
سیالات عایق نامناسب باعث آسیب به تپ چنجر تحت بار میشود.
< تنها از سیالات عایق [بخش 9.1.2, صفحه 206] تأییدشده توسط سازنده استفاده کنید.

1. **توجه!** بررسی کنید آیا سرپوش تپ چنجر تحت بار فلنجی برای اتصال شیر فشارشکن دارد یا نه. اگر دارد، استفاده از آن بدون شیر فشارشکن مجاز نیست و ممکن است به آسیب دیدن تپ چنجر تحت بار منجر شود.
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 S, R یا Q وصل کنید تا مطمئن شوید فشار در محفظه روغن دایورتر سوئیچ و ترانسفورماتور هنگام تخلیه یکسان باشد.



تصویر 320: 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 321: اتصالات لوله R و S

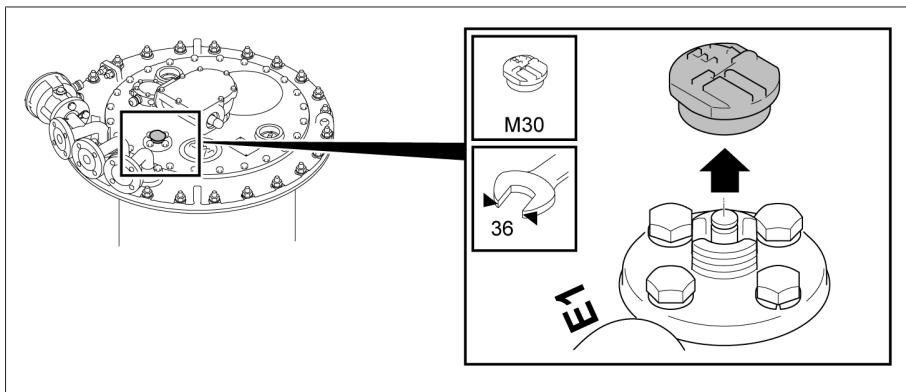
4. از محفظه روغن دایورتر سوئیچ نمونه مایع عایق بگیرید.
5. دمای نمونه را بلافاصله پس از نمونه‌گیری ثبت کنید.

6. مقاومت عایقی و مقدار آب را در نمونه‌های با دمای $(\pm 5) 20$ درجه سانتیگراد تعیین کنید. مقاومت عایقی و مقدار آب باید با میزان مجاز مشخص شده در اطلاعات فنی مطابقت داشته باشد.

6.3.2 هواگیری سر تپ چنجر تحت بار و لوله مکش روغن

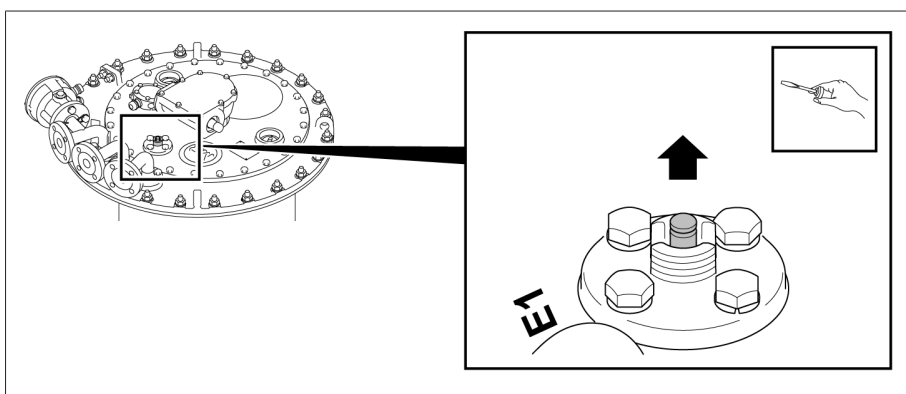
6.3.2.1 هواگیری سر تپ چنجر تحت بار

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 322: سریچ

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

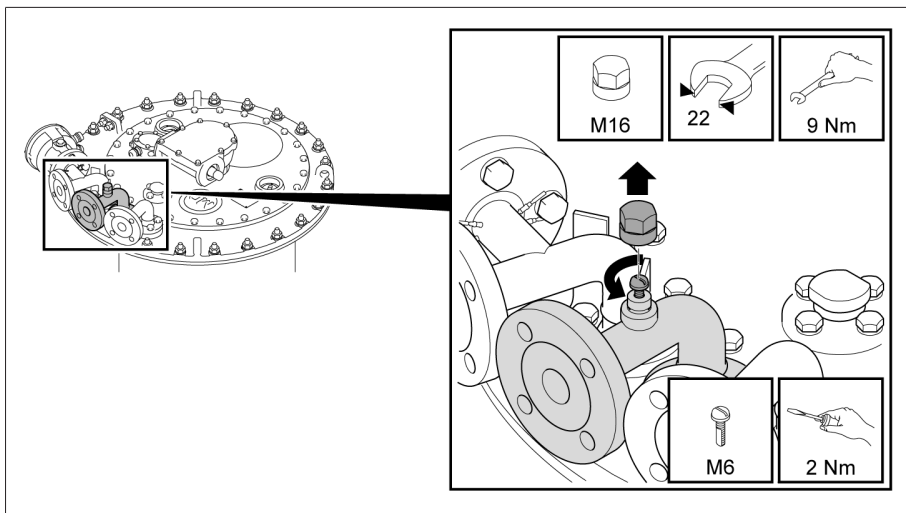


تصویر 323: دسته ولو

4. شیر تخلیه هوای E1 را با سریچ عایق کنید (گشتاور سفت کردن 10 نیوتنمتر).

6.3.2.2 هواگیری لوله مکش روغن روی اتصالات لوله S

1. سریچ اتصالات لوله S را بردارید.



تصویر 324: 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 سربچ عایق کنید.

6.3.3 بررسی دستگاه موتور درایو

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار یا منحرفکننده!
 آسیب به تپ چنجر تحت بار یا منحرفکننده بهدلیل به کار افتادن تپ چنجر تحت بار یا منحرفکننده بدون مایع عایق.
 < مطمئن شوید که تپ سلکتور/منحرفکننده کاملاً در مایع عایق فرو رفته باشند و محفظه روغن دایورتر سوئیچ تپ چنجر تحت بار کاملاً با مایع عایق پر شده باشد.

توجه

آسیب به تپ چنجر تحت بار و دستگاه موتور درایو!
 آسیب به تپ چنجر تحت بار و دستگاه موتور درایو به دلیل استفاده نادرست از تجهیز انتقالدهنده موقعیت.
 < فقط مدارهای ذکرشده در اطلاعات فنی برای تجهیز انتقالدهنده موقعیت را میتوان به اتصالات ماژول انتقالدهنده موقعیت وصل کرد.
 < نقطه سوئیچ اور تجهیز انتقالدهنده موقعیت در دستگاه موتور درایو با نقطه سوئیچ اور عملکرد دایورتر سوئیچ یکسان نیست. این مورد به نوع دایورتر سوئیچ بستگی دارد. هنگام برنامهریزی پروژه برای قفل کردن مدارها میان دستگاه موتور درایو و تجهیز خارجی (مثلاً دیژنکتور ترانسفورماتور) باید به این نکته توجه کرد.
 < بنابراین برای مانیتورینگ خارجی، قفل کردن و مقاصد کنترلی نباید از تجهیز انتقالدهنده موقعیت استفاده کرد، بلکه باید کنتاکت انتقال موقعیت «تپ چنجر 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 دامنه‌های تنظیمات انجام دهید. مطمئن شوید که در هر موقعیت عملکرد، نشانگرهای وضعیت تپ دستگاه موتور درایو و تپ چنجر تحت بار (دریچه بازدید در سر تپ چنجر تحت بار) مطابقت داشته باشند.

تست عایق بودن سیمکشی ترانسفورماتور

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

6.3.4 بررسی رله حفاظتی

6.3.4.1 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 درپوش جعبه ترمینال را شل کنید و درپوش جعبه ترمینال را بلند کنید.
 5. پیچ بالایی شیاردار برای اتصال پتانسیل را بردارید و درپوش جعبه ترمینال را با سیم بردارید.
 6. شاسی تست خاموش را فشار دهید.

7. منطقه خطر ترانسفورماتور را ترک کنید.
8. مطمئن شوید دیژنکتور ترانسفورماتور نمیتواند بسته شود.
« تست محافظت غیرفعال
9. شناسی 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 شناسی تست خاموش را فشار دهید.
- .
- 13 مطمئن شوید دیژنکتور ترانسفورماتور باز باشد.
- .

↔ تست محافظت فعال

14. شناسی تست «بهره‌برداری (OPERATION)» را فشار دهید تا رله حفاظتی بازنشانی شود.
15. سیم درپوش جعبه ترمینال را در جای خود قرار دهید و با پیچ بالایی شیاردار محکم کنید.
- 16 درپوش جعبه ترمینال را اضافه کنید و با پیچها محکم کنید.
- .

6.3.4.2 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. شناسی تست خاموش را فشار دهید.
 5. مطمئن شوید دیژنکتور ترانسفورماتور باز باشد.

- « تست محافظت فعال

6.3.5 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 ببندازید.
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.
- .

6.3.6 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.

7 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. بهره‌برداري 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 بهره‌برداري 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 پایتتر 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 بهره‌برداري تپ چنجر تحت بار بررسی کنید. اگر سطح آن از مقادیر مجاز پایتتر آمده باشد، با MR هم تماس بگیرید.
تپ چنجر تحت بار موقعیت تپ را عوض نمیکند (کندی عملکرد، کلیدهای بالا و پایین بردن کار نمیکند، 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 بهره‌برداري 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 7: رفع ایراد

7.1 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.

7.1.1 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.

7.1.2 شیر یکطرفه در موقعیت خاموش

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

- اگر شیر یکطرفه در وضعیت خاموش (OFF) قرار دارد، به شرح زیر عمل کنید:
1. مطمئن شوید که ترانسفورماتور در هیچ شرایطی روشن نشود.

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

7.1.3 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 6.3.4.1, صفحه 196].
 2. ترانسفورماتور را راه بیندازید.

7.2 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 دیژکتور 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 ببندازد.
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.

7.2.1 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.

7.2.2 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.

7.2.3 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.

8 دفع ضایعات

برای دفع ضایعات این محصول، الزامات قابل اجرا را در کشوری که استفاده میشود رعایت کنید.

چنانچه درباره باز کردن قطعات و از بین بردن آن پرسشی دارید، با بخش خدمات فنی Maschinenfabrik Reinhausen GmbH تماس بگیرید.

9 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.

9.1 اطلاعات فنی تپ چنجر تحت بار

9.1.1 مشخصات تپ چنجر تحت بار

دادههای الکتریکی برای ا، VACUTAP® VR[®]، R-selector_{rm} 1 800...3 200 A

VRL I 3201	VRL I 3001	VRL I 2601	VRL I 2401	VRL I 2001	VRL I 1801	تپ چنجر تحت بار
3 200	3 000	2 600	2 400	2 000	1 800	جریان اسمی عبوری بیشینه r_{m1} [آمپر]
32	30	26	24	24	20	جریان اسمی کوتاهمدت [کیلوآمپر]
3	3	3	3	3	3	زمان اسمی اتصال کوتاه [ثانیه]
80	75	65	60	60	50	جریان اسمی ایستادگی پیک [کیلوآمپر]
6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	ولتاژ پله اسمی بیشینه r_{mU} [ولت]
10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	ظرفیت پله P_{stm} [kVA] ⁽¹⁾
60...50						فرکانس نامی [هرتز]
⁽¹⁾ دیاگرام ظرفیت پله [بخش 9.1.5، صفحه 208] را ببینید						

جدول 8: دادههای الکتریکی برای VRL VACUTAP®

دادههای مکانیکی برای VRL VACUTAP®

بدون چنچ اور سلکتور: حداکثر ۱۸ با چنچ اور سلکتور: حداکثر ۳۵	تعداد موقعیتهای عملکرد
3...1	تعداد بخشهای مجهز
RC, RD, RDE, RE	اندازههای تپ سلکتور
نقشههای ابعادی [بخش 10.2، صفحه 218] را ببینید	ابعاد
	وزن
	جابهجایی و حجم روغن

جدول 9: دادههای مکانیکی برای VRL VACUTAP®

9.1.2 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	دفترچه راهنمای نصب و راهاندازی، فصل «نصب کردن» را ببینید
مقاومت فشاری	محفظه روغن تپنجر تحت بار، تا ۰٫۳ بار فشار تفاضلی (فشار تست ۰٫۶ بار) در برابر فشار مقاوم است. محفظه روغن تپنجر تحت بار، تا ۰٫۳ بار فشار تفاضلی (فشار تست ۰٫۶ بار) در برابر فشار مقاوم است. محفظه روغن تپنجر تحت بار، تا ۰٫۳ بار فشار تفاضلی (فشار تست ۰٫۶ بار) در برابر فشار مقاوم است. درپوش تپ چنجر تحت بار و تپنجر بدون انرژی، در برابر خلاء مقاوم هستند.
سیال عایق	<ul style="list-style-type: none"> - روغنهای عایق استفاده نشده مشتقه از فرآورده‌های نفتی^۱ که با استانداردهای IEC60296 و ASTM D3487 (یا معادل آنها حسب درخواست) مطابقت داشته باشند - روغنهای عایق استفاده نشده مشتقه از سایر هیدروکربنهای اصلی مطابق با استاندارد IEC60296 یا ترکیبی از سه روغن همراه با فرآورده‌های نفتی^۱ که با استاندارد IEC60296, ASTM D3487 یا معادل آن حسب درخواست مطابقت داشته باشند - سیالات عایق جایگزین مانند استرهای طبیعی و سنتتیک یا روغنهای سیلیکونه حسب درخواست. <p>^۱ روغنهای گاز به مایع (روغنهای GTL) در اینجا در زمره فرآورده‌های نفتی محسوب میشوند</p>

جدول 10: شرایط محیطی مجاز

9.1.3 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_{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 Δh بین سطوح روغن در تیچنجر تحت بار و ترانسفورماتور

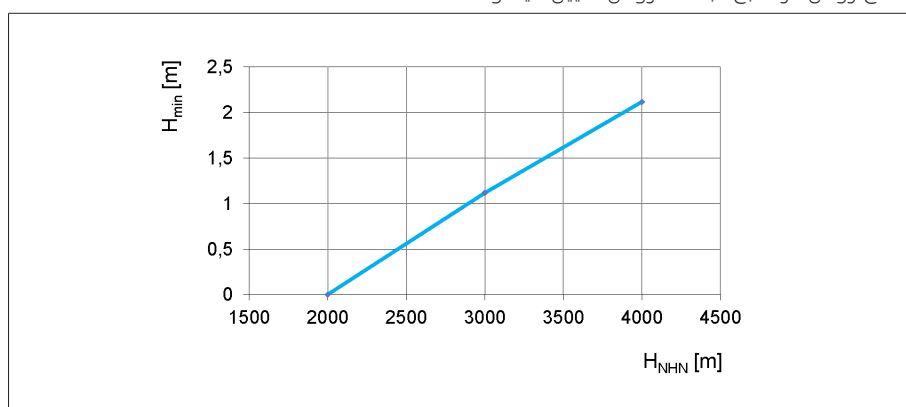
اگر منابع انبساط روغن برای تیچنجر تحت بار و ترانسفورماتور در محل‌های جداگانه باشند، تفاوت ارتفاع Δh میان سطوح روغن میتواند **حداکثر ۳ متر** باشد.

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.

9.1.4 ارتفاع نصب از سطح دریا

تیچنجرهای تحت بار VACUTAP® با یک منبع انبساط روغن باز، بدون محدودیت، تا ارتفاع نصب H_{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.



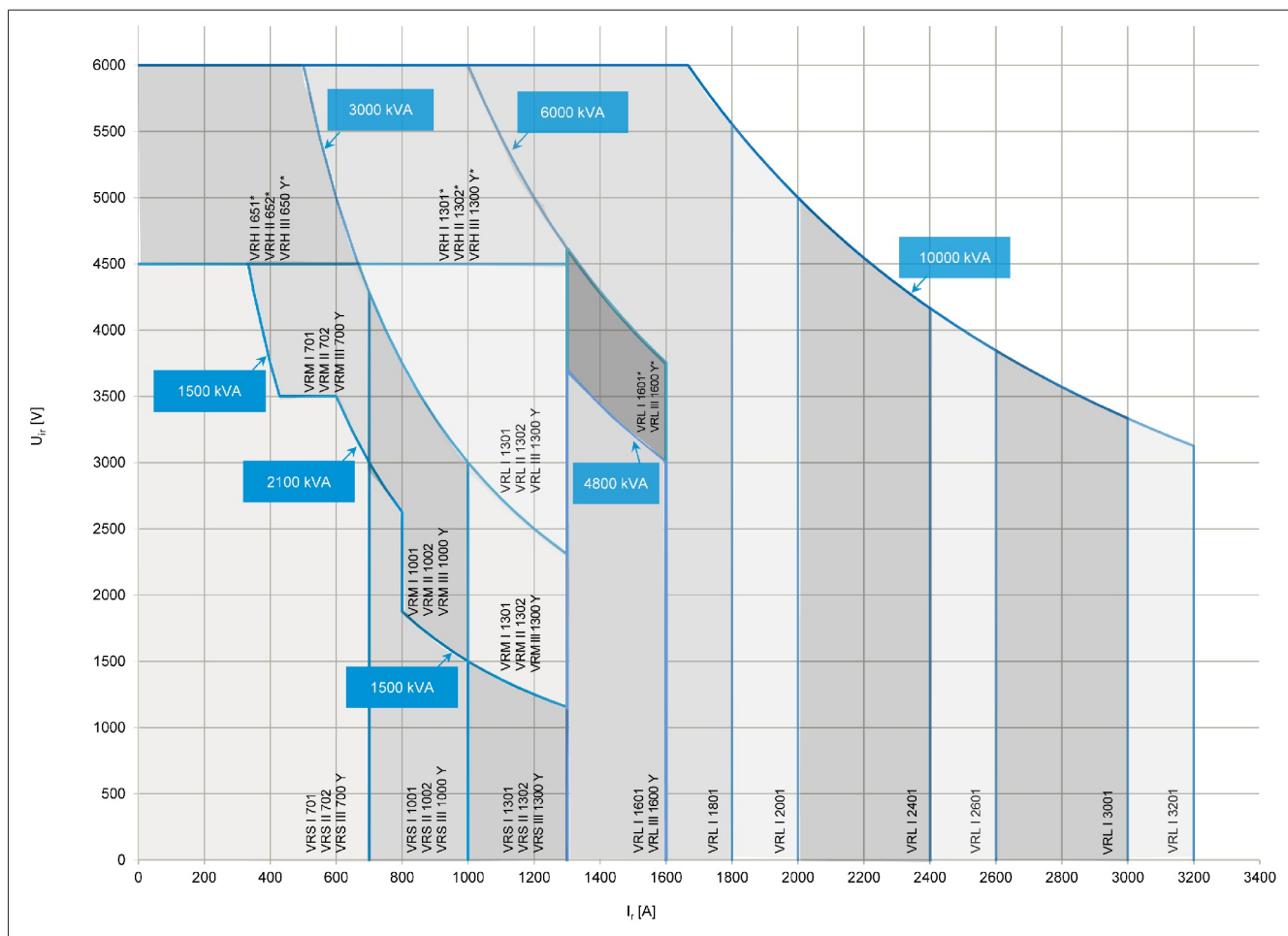
تصویر 325: حداقل فاصله $H_{\text{حداقل}}$ میان سطح روغن و درپوش تیچنجر تحت بار

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

برای تیچنجرهای تحت بار VACUTAP® در ارتفاعهای نصب H_{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.

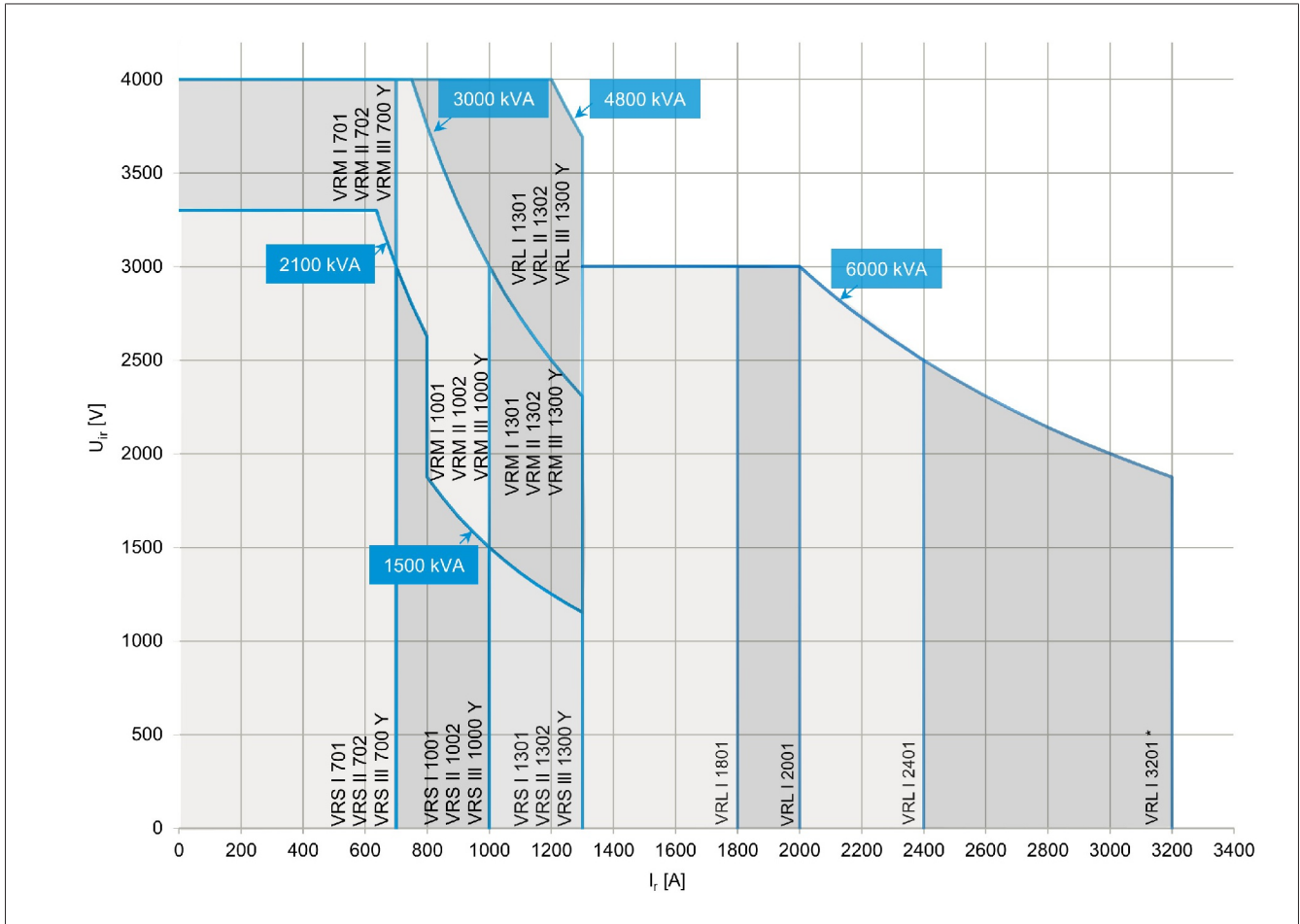
9.1.5 دیاگرام های ظرفیت پله

9.1.5.1 دیاگرام ظرفیت پله برای کاربرد شبکه ای



تصویر 326: ظرفیت های پله ای (ولتاژهای اسمی U_1 ، جریان اسمی عبوری I_1)، انواع تپ چنجرهای تحت بار با علامت * کاربردهای ویژه هستند و تنها در صورت درخواست ارائه می شوند.

9.1.5.2 دیاگرام ظرفیت پله برای عملکرد کوره قوس الکتریکی



تصویر 327: ظرفیت های پله ای (ولتاژهای اسمی I_r ، جریان اسمی عبوری I_r)، انواع تپ چنجرهای تحت بار با علامت * تنها در صورت درخواست ارائه می شوند.

9.2 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	66IP
بهکاراندازی رله	شیر یکطرفه با روزنه
وزن	تقریباً 3,5 کیلوگرم
سرعت جریان روغن انواع موجود هنگام عمل کردن (دمای روغن 20 درجه سانتیگراد)	0,65 (± 0,15) متر بر ثانیه 1,20 (± 0,20) متر بر ثانیه 3,00 (± 0,30) متر بر ثانیه 4,80 (± 0,30) متر بر ثانیه

جدول 11: اطلاعات فنی عمومی

مدار قطع

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

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

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

جدول 12: داده‌های الکتریکی

ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)	
جریان سوئیچشده کمینه AC/DC (کمترین ولتاژ)	۵۰ میلی‌آمپر (با ۲۴ ولت)
جریان سوئیچشده کمینه AC/DC (بیشترین ولتاژ)	۴,۸ میلی‌آمپر (با ۲۵۰ ولت)
جریان سوئیچشده بیشینه DC (جریان بیشینه)	۱۶ آمپر (با ۱۲۵ ولت همراه با $L/R = 40$ 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 13: ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)

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

جدول 14: مقاومت عایقی

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

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

جدول 15: داده‌های الکتریکی

ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)	
جریان سوئیچشده کمینه AC/DC (کمترین ولتاژ)	۵۰ میلی‌آمپر (با ۲۴ ولت)
جریان سوئیچشده کمینه AC/DC (بیشترین ولتاژ)	۴,۸ میلی‌آمپر (با ۲۵۰ ولت)
جریان سوئیچشده بیشینه DC (جریان بیشینه)	۲ آمپر (با ۱۲۵ ولت همراه با $L/R = ۴۰$ میلیثانیه)
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 16: 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 17: 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 18: شرایط محیطی

9.3 مدل‌های ویژه رله حفاظتی

9.3.1 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 19: داده‌های الکتریکی

ظرفیت تعویض (قطع و وصل بار سوئیچینگ)	
جریان سوئیچشده کمینه AC/DC (کمترین ولتاژ)	۵۰ میلی‌آمپر (با ۲۴ ولت)
جریان سوئیچشده کمینه AC/DC (بیشترین ولتاژ)	۴,۸ میلی‌آمپر (با ۲۵۰ ولت)
جریان سوئیچشده بیشینه DC (جریان بیشینه)	۱,۰ آمپر (با ۱۵۰ ولت همراه با $L/R = ۴۰$ میلیثانیه)
جریان سوئیچشده بیشینه DC (ولتاژ بیشینه)	۰,۶ آمپر (با ۲۵۰ ولت همراه با $L/R = ۴۰$ میلیثانیه)
جریان سوئیچشده بیشینه AC (جریان بیشینه)	۱ آمپر (با ۲۰۰ ولت همراه با $\cos \varphi = ۰,۶$)
جریان سوئیچشده بیشینه AC (ولتاژ بیشینه)	۰,۸ آمپر (با ۲۵۰ ولت همراه با $\cos \varphi = ۰,۶$)
عملکردهای سوئیچینگ	۱۰۰۰ دور

جدول 20: 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 21: مقاومت عایقی

9.3.2 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)

9.4 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
میکروسوئیچ	
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 22: اطلاعات فنی عمومی

9.5 میزان مجاز مقاومت عایقی و مقدار آب در مایعات عایق

O_2H	d_0	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 23: 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_0	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 24: 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_0	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 25: 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)

10 طراحیها

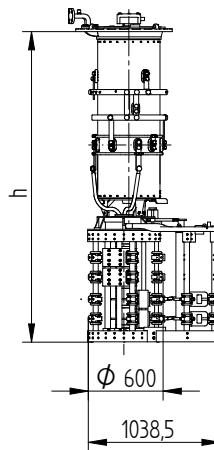
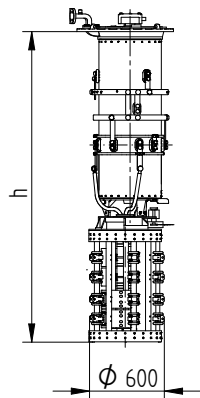
10.1 مروری بر نوع

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR 0

WITH CHANGE-OVER SELECTOR
 (REVERSING / COARSE CHANGE-OVER SELECTOR) W, G

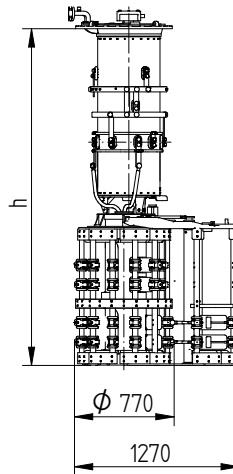
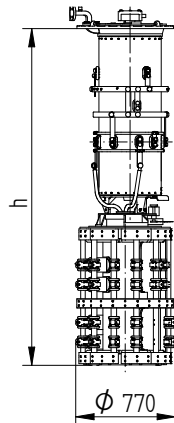
VRL I 1801
 VRL I 2001
 VRL I 2401



Um [kV]	h [mm]	
	SELECTOR SIZE	
	RC	RD / RDE
72,5	2381	2461
123	2511	2591
170	2641	2721
245	2741	2821
300	2893	2973
362	2996	3076
420	3115	3195

SELECTOR SIZE RC 72,5kV DISPLAYED

VRL I 1801
 VRL I 2001
 VRL I 2401



Um [kV]	h [mm]
	SELECTOR SIZE
	RE
72,5	2582
123	2712
170	2842
245	2942
300	3094
362	3197
420	3316

SELECTOR SIZE RE 72,5kV DISPLAYED

DFTR.	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
CHKD.	08.11.2021	WREDE	SED 8367967 001 01
STAND.			CHANGE NO. 111654
			SCALE 1:20

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I 1801/2001/2401 - SELECTOR SIZE RC/RD/RDE/RE
 TYPE OVERVIEW

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101624790E
 SHEET 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
05.11.2021	BUTERUS	SED 8367952 001 00
08.11.2021	WREDE	CHANGE NO.
09.11.2021	KLEYN	1109989
DFTR.	SCALE	120
CHKD.		
STAND.		

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I 2601/3001/3201 - SELECTOR SIZE RC/RD/RDE/RE
 TYPE OVERVIEW

SERIAL NUMBER

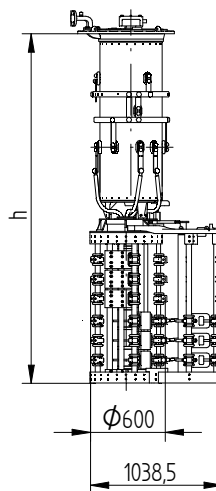
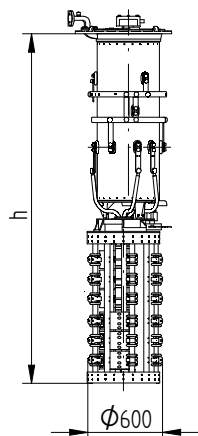
MATERIAL NUMBER
101624760E

SHEET
1/1

WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR 0

WITH CHANGE-OVER SELECTOR
(REVERSING / COARSE CHANGE-OVER SELECTOR) W, G

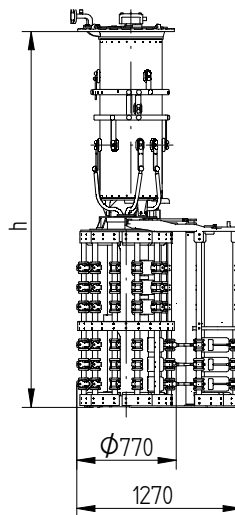
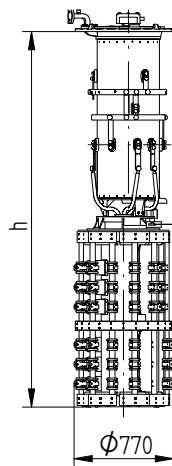
VRL I 2601
 VRL I 3001
 VRL I 3201



SELECTOR SIZE RC 72,5kV DISPLAYED

Um [kV]	h [mm]	
	SELECTOR SIZE	
	RC	RD / RDE
72,5	2681	2761
123	2811	2891
170	2941	3021
245	3041	3121
300	3193	3273
362	3296	3376
420	3415	3495

VRL I 2601
 VRL I 3001
 VRL I 3201



SELECTOR SIZE RE 72,5kV DISPLAYED

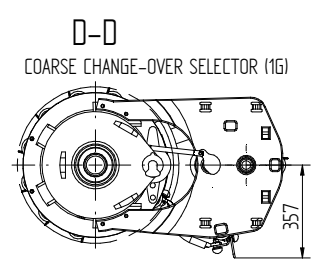
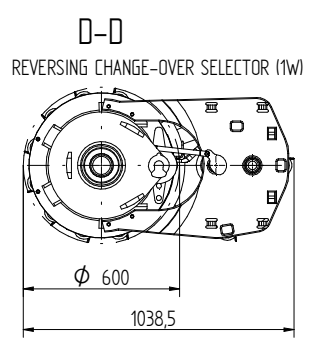
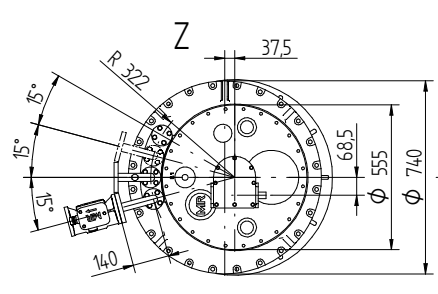
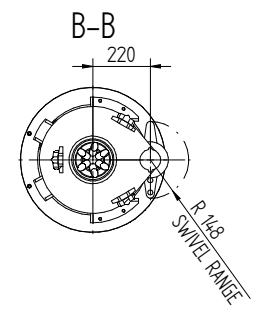
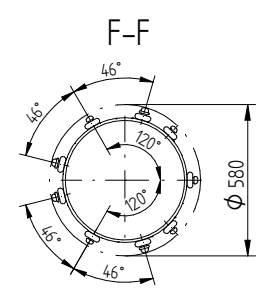
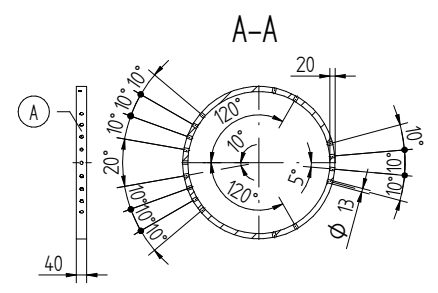
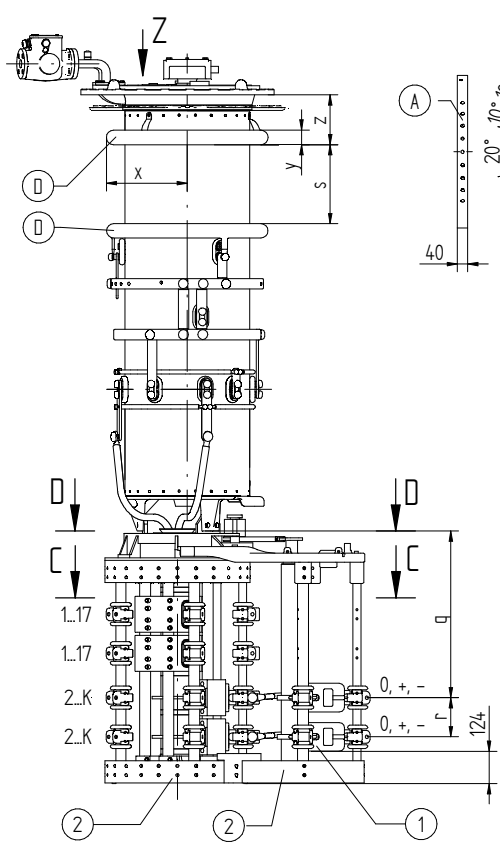
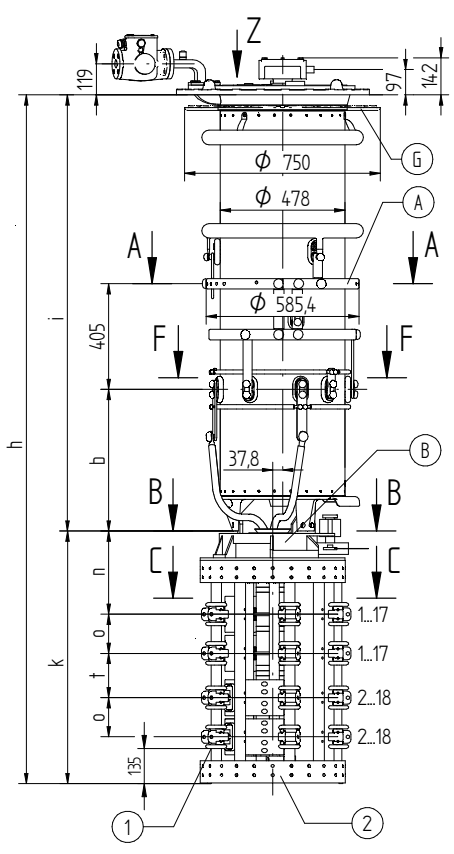
Um [kV]	h [mm]
	SELECTOR SIZE
	RE
72,5	2882
123	3012
170	3142
245	3242
300	3394
362	3497
420	3616

10.2 طراحیهای ابعادی

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR 0

WITH CHANGE-OVER SELECTOR (REVERSING / COARSE CHANGE-OVER SELECTOR) W, G



FOR THE TYPE OF THE OLTC-HEAD REFER TO THE ORDER-SPECIFIC DRAWING OF THE OLTC-HEAD AND DRIVE SHAFTS

- (M) - DRIVE SIDE OF SELECTOR
- (A) - ON-LOAD TAP-CHANGER CURRENT TAKE-OFF TERMINAL
- (B) - IS CONNECTED TO POTENTIAL OF (A)
- (D) - SHIELDING RINGS FOR UM OF 170 KV OR GREATER
- (G) - SUPPORTING FLANGE FOR THE BELL-TYPE TANK INSTALLATION IS OPTIONAL
- (1) - BOTTOM-MOST LIVE PARTS; THESE ARE CONNECTED TO THE POTENTIAL OF THE ASSOCIATED AND/OR WIRED CONNECTION CONTACT
- (2) - SELECTOR BASE IS MADE OF INSULATING MATERIAL

- THE DETAILED CONNECTION DIAGRAM IS BINDING FOR THE DESIGNATION OF THE CONNECTION CONTACTS AND PHASES
- C-C: REFER TO 10009030
- D-D: TYPE WITH CONNECTING LEAD 3W/3G REFER TO 10010019
- CONNECTING OF PARALLEL SELECTOR PLANES REFER TO 10009916

DATE	05.11.2021	DOCUMENT NO.	SED 8367958 001 01
DFTR.	08.11.2021	NAME	BUTERUS
CHKD.	09.11.2021	WREDE	KLEYN
STAND.		CHANGE NO.	1109989
		SCALE	1:10

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I 1801/2001/2401 - 72,5...420 - RC/RD/RDE
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
101624770E	1/2

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

VACUTAP® VRL | 1801 / 2001

SELECTOR SIZE		RC						
Um [kV]		72,5	123	170	245	300	362	420
DIMENSIONS [mm]	h	2381	2511	2641	2741	2893	2996	3115
	b	543	543	543	543	543	543	543
	i	1412	1542	1672	1772	1924	2027	2146
	s	-	-	302	402	554	573	692
	z	-	-	191	191	191	228	228
	x	-	-	∅ 620	∅ 620	∅ 620	∅ 695	∅ 695
	y	-	-	∅ 56	∅ 56	∅ 56	∅ 100	∅ 100
	k	969						
	n	319						
	o	150						
	t	170						
	r	150						
q	639							
OIL VOLUME [dm³]		185	210	230	250	275	300	320
DISPLACEMENT [dm³]		300	330	360	380	415	450	470
MAX. WEIGHT [kg]		537	545	557	560	568	575	579

VACUTAP® VRL | 1801 / 2001

SELECTOR SIZE		RD / RDE						
Um [kV]		72,5	123	170	245	300	362	420
DIMENSIONS [mm]	h	2461	2591	2721	2821	2973	3076	3195
	b	543	543	543	543	543	543	543
	i	1412	1542	1672	1772	1924	2027	2146
	s	-	-	302	402	554	573	692
	z	-	-	191	191	191	228	228
	x	-	-	∅ 620	∅ 620	∅ 620	∅ 695	∅ 695
	y	-	-	∅ 56	∅ 56	∅ 56	∅ 100	∅ 100
	k	1049						
	n	359						
	o	150						
	t	210						
	r	150						
q	719							
OIL VOLUME [dm³]		185	210	230	250	275	300	320
DISPLACEMENT [dm³]		302	332	362	382	417	452	472
MAX. WEIGHT [kg]		542	550	562	565	573	580	584

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
05.11.2021	BUTERUS	SED 8367958 001 01
08.11.2021	WREDE	CHANGE NO.
09.11.2021	KLEYN	1109989
DFTR.	SCALE	1:10
CHKD.		
STAND.		

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL | 1801/2001/2401 - 72,5...420 - RC/RD/RDE
 DIMENSION DRAWING

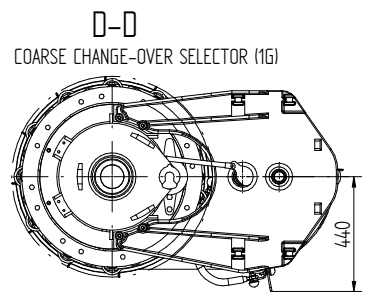
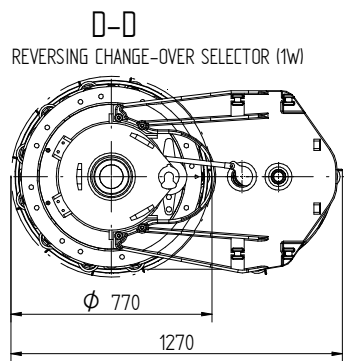
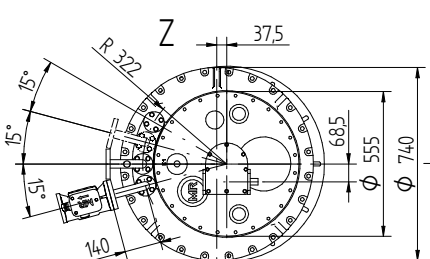
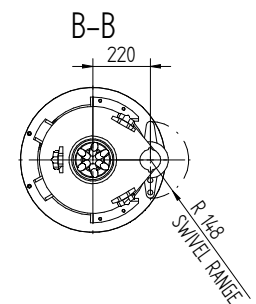
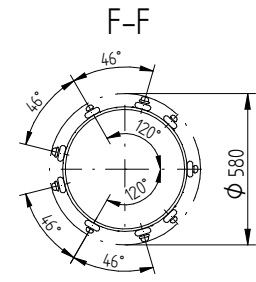
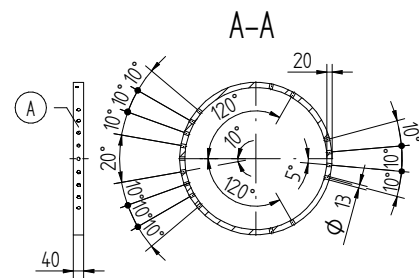
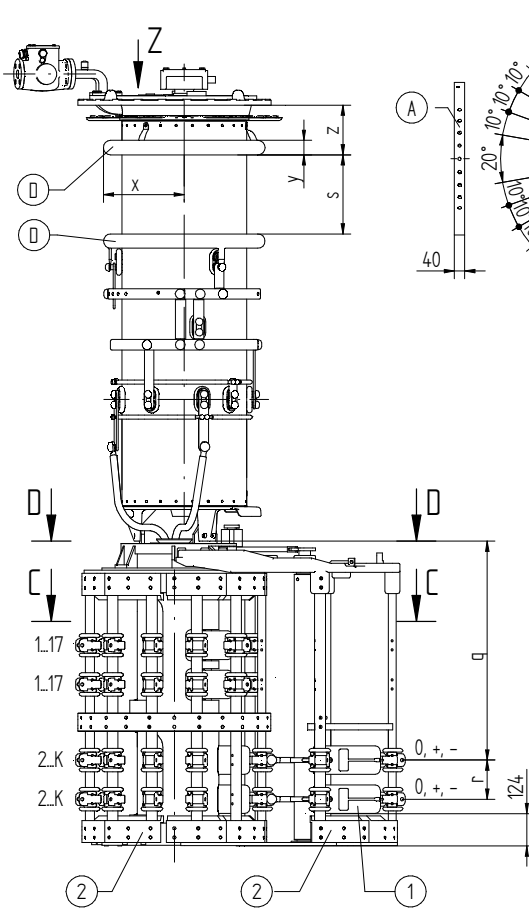
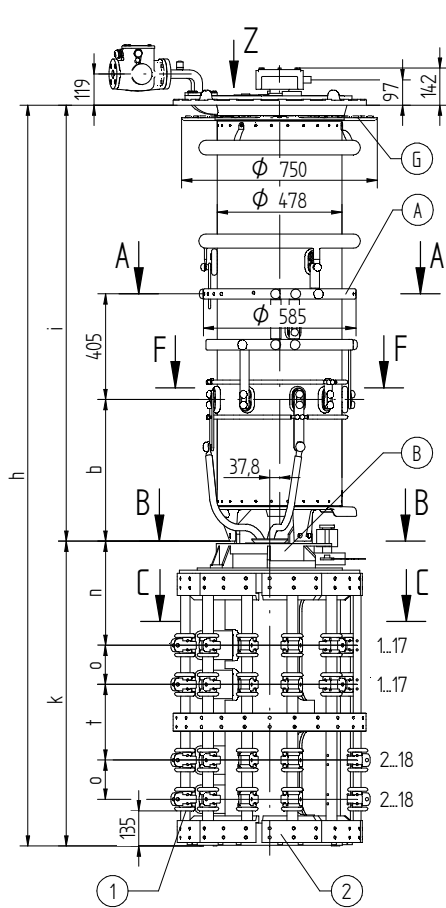
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
101624770E	2/2

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR 0

WITH CHANGE-OVER SELECTOR (REVERSING / COARSE CHANGE-OVER SELECTOR) W, G



FOR THE TYPE OF THE OLTC-HEAD REFER TO THE ORDER-SPECIFIC DRAWING OF THE OLTC-HEAD AND DRIVE SHAFTS

- (M) - DRIVE SIDE OF SELECTOR
- (A) - ON-LOAD TAP-CHANGER CURRENT TAKE-OFF TERMINAL
- (B) - IS CONNECTED TO POTENTIAL OF (A)
- (D) - SHIELDING RINGS FOR UM OF 170 kV OR GREATER
- (G) - SUPPORTING FLANGE FOR THE BELL-TYPE TANK INSTALLATION IS OPTIONAL
- (1) - BOTTOM-MOST LIVE PARTS; THESE ARE CONNECTED TO THE POTENTIAL OF THE ASSOCIATED AND/OR WIRED CONNECTION CONTACT
- (2) - SELECTOR BASE IS MADE OF INSULATING MATERIAL

- THE DETAILED CONNECTION DIAGRAM IS BINDING FOR THE DESIGNATION OF THE CONNECTION CONTACTS AND PHASES
- C-C: REFER TO 10016570
- D-D: TYPE WITH CONNECTING LEAD 3W/3G REFER TO 10017264
- CONNECTING OF PARALLEL SELECTOR PLANES REFER TO 10009916

DOCUMENT NO.	SED 8367960 001 00
NAME	BUTERUS
DATE	05.11.2021
SCALE	1:10
CHANGE NO.	1109989
WREDE	KLEYN
DFTR.	08.11.2021
CHKO.	09.11.2021
STAND.	

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I 1801/2001/2401 - 72,5...420 - RE
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
101624780E	1/2

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

VACUTAP® VRL | 1801 / 2001

SELECTOR SIZE		RE						
Um [kV]		72,5	123	170	245	300	362	420
DIMENSIONS [mm]	h	2582	2712	2842	2942	3094	3197	3316
	b	543	543	543	543	543	543	543
	i	1412	1542	1672	1772	1924	2027	2146
	s	-	-	302	402	554	573	692
	z	-	-	191	191	191	228	228
	x	-	-	∅ 620	∅ 620	∅ 620	∅ 695	∅ 695
	y	-	-	∅ 56	∅ 56	∅ 56	∅ 100	∅ 100
	k	1170						
	n	400						
	o	150						
	t	290						
	r	150						
	q	840						
OIL VOLUME [dm³]		185	210	230	250	275	300	320
DISPLACEMENT [dm³]		337	367	397	417	452	487	507
MAX. WEIGHT [kg]		630	638	625	653	661	668	672

DFTR.	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
CHKO.	05.11.2021	BUTERUS	SED 8367960 001 00
STAND	08.11.2021	WREDE	CHANGE NO.
	09.11.2021	KLEYN	1109989
			SCALE
			1:10

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL | 1801/2001/2401 - 72,5...420 - RE
 DIMENSION DRAWING

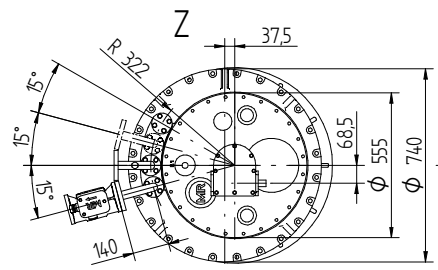
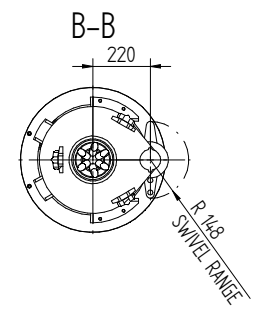
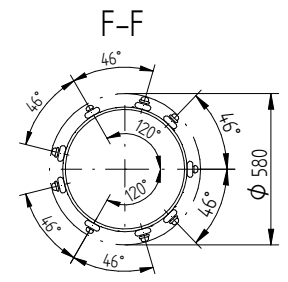
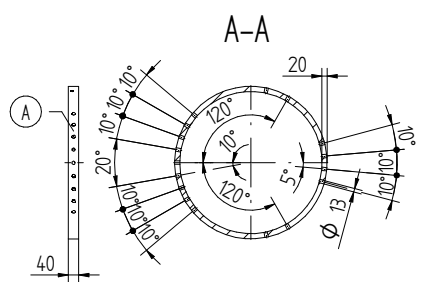
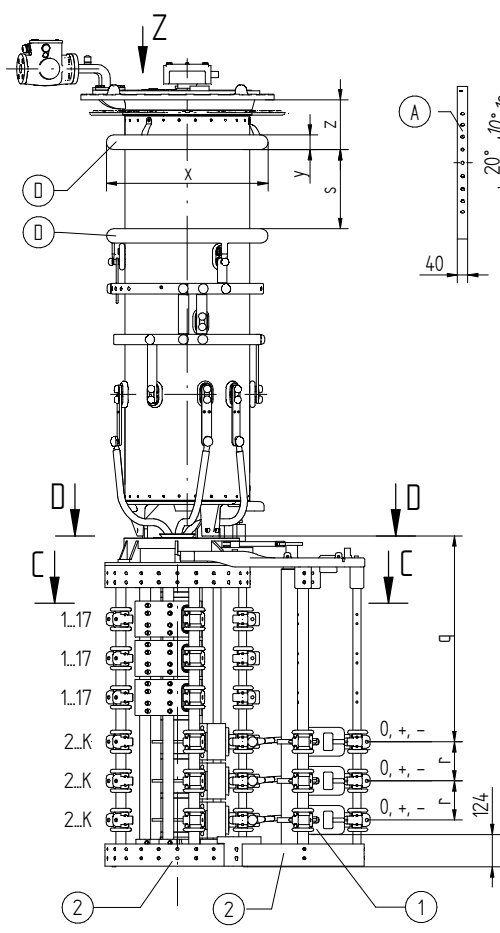
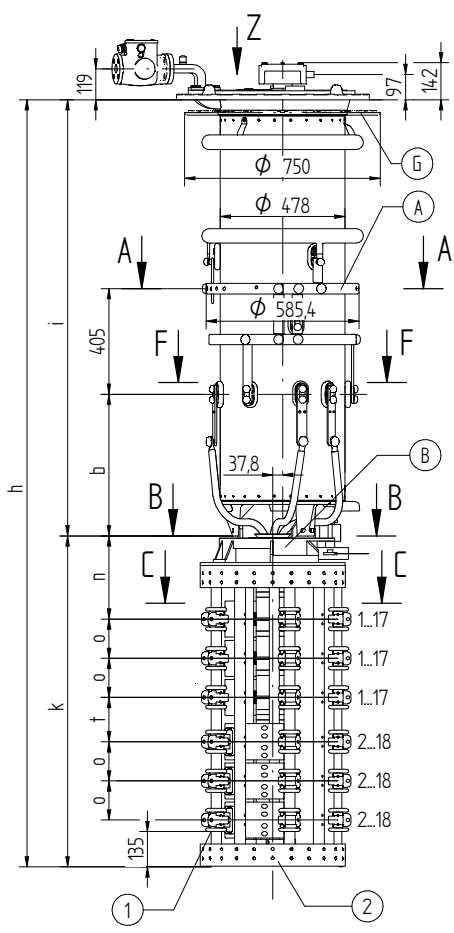
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
101624780E	2/2

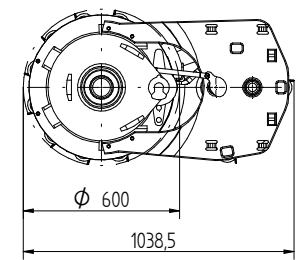
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR 0

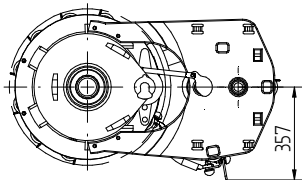
WITH CHANGE-OVER SELECTOR (REVERSING / COARSE CHANGE-OVER SELECTOR) W, G



D-D REVERSING CHANGE-OVER SELECTOR (1W)



D-D COARSE CHANGE-OVER SELECTOR (1G)



FOR THE TYPE OF THE OLTC-HEAD REFER TO THE ORDER-SPECIFIC DRAWING OF THE OLTC-HEAD AND DRIVE SHAFTS

- (M) - DRIVE SIDE OF SELECTOR
- (A) - ON-LOAD TAP-CHANGER CURRENT TAKE-OFF TERMINAL
- (B) - IS CONNECTED TO POTENTIAL OF (A)
- (D) - SHIELDING RINGS FOR UM OF 170 kV OR GREATER
- (G) - SUPPORTING FLANGE FOR THE BELL-TYPE TANK INSTALLATION IS OPTIONAL
- (1) - BOTTOM-MOST LIVE PARTS; THESE ARE CONNECTED TO THE POTENTIAL OF THE ASSOCIATED AND/OR WIRED CONNECTION CONTACT
- (2) - SELECTOR BASE IS MADE OF INSULATING MATERIAL

- THE DETAILED CONNECTION DIAGRAM IS BINDING FOR THE DESIGNATION OF THE CONNECTION CONTACTS AND PHASES
- C-C: REFER TO 10009030
- D-D: TYPE WITH CONNECTING LEAD 3W/3G REFER TO 10010019
- CONNECTING OF PARALLEL SELECTOR PLANES REFER TO 10009916

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
29.11.2021	BUTERUS	SED 8367934_001 01
02.12.2021	WREDE	CHANGE NO.
02.12.2021	WANNINGER	111654
DFTR.	SCALE	1:10
CHKD.		
STAND.		

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I 2601/3001/3201 - 72,5...420 - RC/RD/RDE
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
101624740E	1/2

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

VACUTAP® VRL | 2601 / 3001 / 3201

SELECTOR SIZE		RC						
Um [kV]		72,5	123	170	245	300	362	420
DIMENSIONS [mm]	h	2681	2811	2941	3041	3193	3296	3415
	b	543	543	543	543	543	543	543
	i	1412	1542	1672	1772	1924	2027	2146
	s	-	-	302	402	554	573	692
	z	-	-	191	191	191	228	228
	x	-	-	∅ 620	∅ 620	∅ 620	∅ 695	∅ 695
	y	-	-	∅ 56	∅ 56	∅ 56	∅ 100	∅ 100
	k	1269						
	n	319						
	o	150						
	t	170						
r	150							
q	789							
OIL VOLUME [dm³]		185	210	230	250	265	300	320
DISPLACEMENT [dm³]		312	342	372	392	517	462	482
MAX. WEIGHT [kg]		582	590	602	605	613	620	624

VACUTAP® VRL | 2601 / 3001 / 3201

SELECTOR SIZE		RD / RDE						
Um [kV]		72,5	123	170	245	300	362	420
DIMENSIONS [mm]	h	2761	2891	3021	3121	3273	3376	3495
	b	543	543	543	543	543	543	543
	i	1412	1542	1672	1772	1924	2027	2146
	s	-	-	302	402	554	573	692
	z	-	-	191	191	191	228	228
	x	-	-	∅ 620	∅ 620	∅ 620	∅ 695	∅ 695
	y	-	-	∅ 56	∅ 56	∅ 56	∅ 100	∅ 100
	k	1349						
	n	359						
	o	150						
	t	210						
r	150							
q	869							
OIL VOLUME [dm³]		185	210	230	250	275	300	320
DISPLACEMENT [dm³]		313	343	373	393	428	463	483
MAX. WEIGHT [kg]		588	596	608	611	619	626	630

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
29.11.2021	BUTERUS	SED 8367934_001 01
02.12.2021	WREDE	CHANGE NO.
02.12.2021	WANNINGER	111654
DFTR.		SCALE
CHKD.		1:10
STAND.		

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



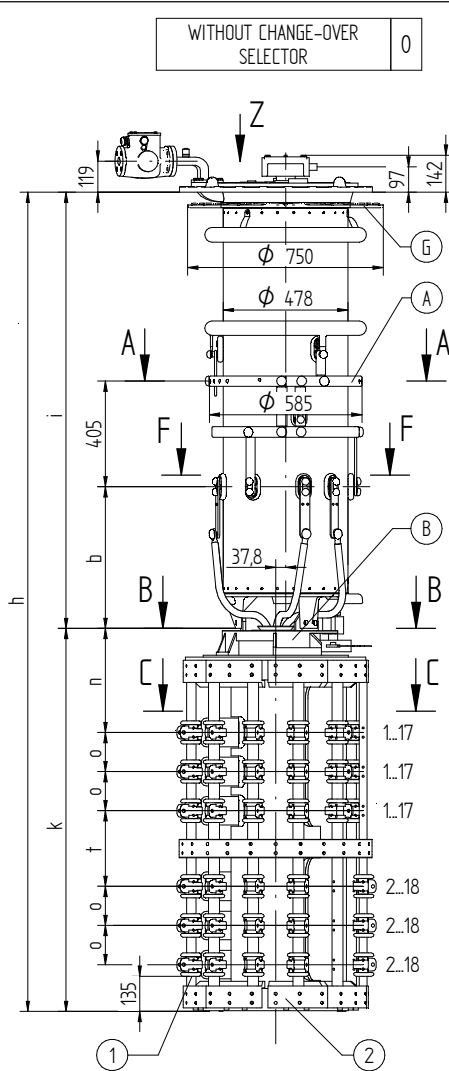
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL | 2601/3001/3201 - 72,5...420 - RC/RD/RDE
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

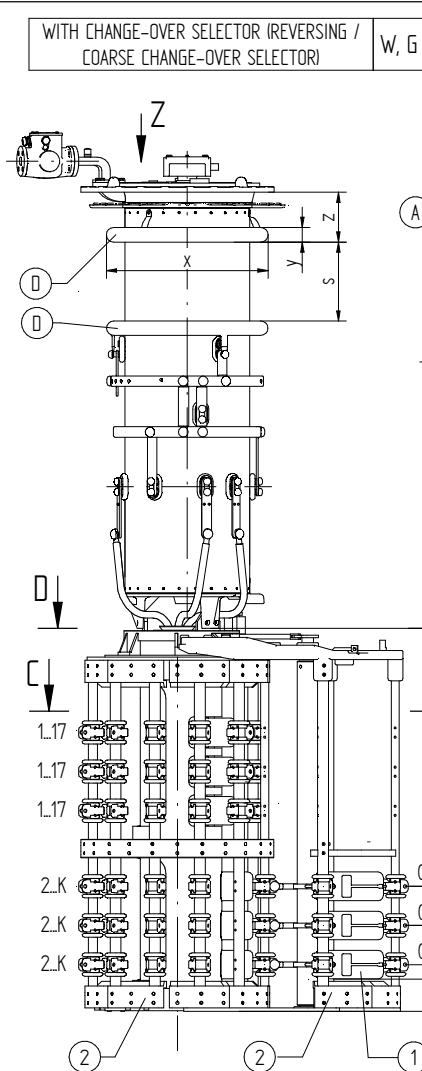
MATERIAL NUMBER	SHEET
101624740E	2/2

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

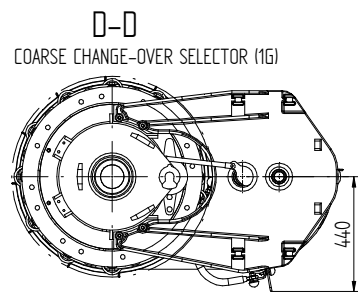
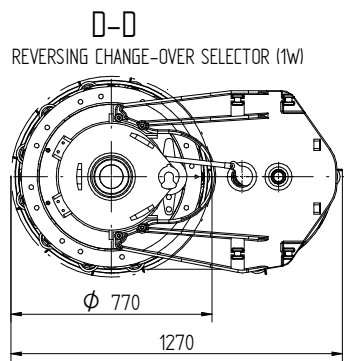
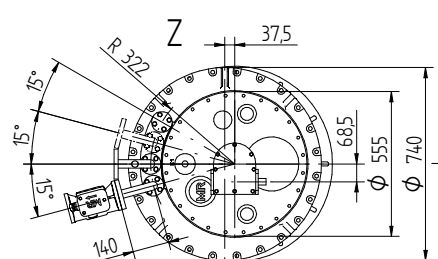
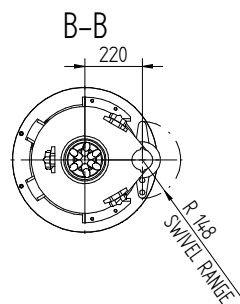
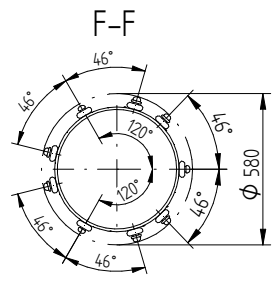
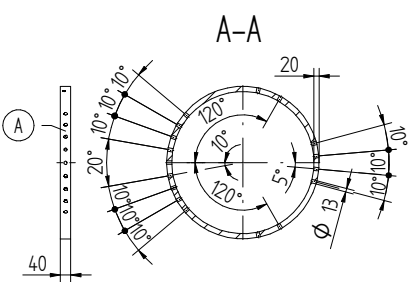
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
29.11.2021	BUTERUS	SED 8367950 001 01
02.12.2021	WREDE	CHANGE NO.
02.12.2021	WANNINGER	111654
DFTR.	SCALE	1:10
CHKD.		
STAND.		



WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR 0



WITH CHANGE-OVER SELECTOR (REVERSING / COARSE CHANGE-OVER SELECTOR) W, G



FOR THE TYPE OF THE OLTC-HEAD REFER TO THE ORDER-SPECIFIC DRAWING OF THE OLTC-HEAD AND DRIVE SHAFTS

- (M) - DRIVE SIDE OF SELECTOR
- (A) - ON-LOAD TAP-CHANGER CURRENT TAKE-OFF TERMINAL
- (B) - IS CONNECTED TO POTENTIAL OF (A)
- (D) - SHIELDING RINGS FOR UM OF 170 kV OR GREATER
- (G) - SUPPORTING FLANGE FOR THE BELL-TYPE TANK INSTALLATION IS OPTIONAL
- (1) - BOTTOM-MOST LIVE PARTS; THESE ARE CONNECTED TO THE POTENTIAL OF THE ASSOCIATED AND/OR WIRED CONNECTION CONTACT
- (2) - SELECTOR BASE IS MADE OF INSULATING MATERIAL

- THE DETAILED CONNECTION DIAGRAM IS BINDING FOR THE DESIGNATION OF THE CONNECTION CONTACTS AND PHASES
- C-C: REFER TO 10016570
- D-D: TYPE WITH CONNECTING LEAD 3W/3G REFER TO 10017264
- CONNECTING OF PARALLEL SELECTOR PLANES REFER TO 10009916

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I 2601/3001/3201 - 72,5...420 - RE
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
101624750E	1/2

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

VACUTAP® VRL | 2601 / 3001 / 3201

SELECTOR SIZE		RE						
Um [kV]		72,5	123	170	245	300	362	420
DIMENSIONS [mm]	h	2882	3012	3142	3242	3394	3497	3616
	b	543	543	543	543	543	543	543
	i	1412	1542	1672	1772	1924	2027	2146
	s	-	-	302	402	554	573	692
	z	-	-	191	191	191	228	228
	x	-	-	∅ 620	∅ 620	∅ 620	∅ 695	∅ 695
	y	-	-	∅ 56	∅ 56	∅ 56	∅ 100	∅ 100
	k	1470						
	n	400						
	o	150						
	t	290						
	r	150						
	q	990						
OIL VOLUME [dm³]		185	210	230	250	275	300	320
DISPLACEMENT [dm³]		351	381	411	431	466	501	521
MAX. WEIGHT [kg]		696	704	716	719	727	734	738

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
29.11.2021	BUTERUS	SED 8367950 001 01
02.12.2021	WREDE	CHANGE NO.
02.12.2021	WANNINGER	111654
DFTR.		SCALE
CHKO.		1:10
STAND.		

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



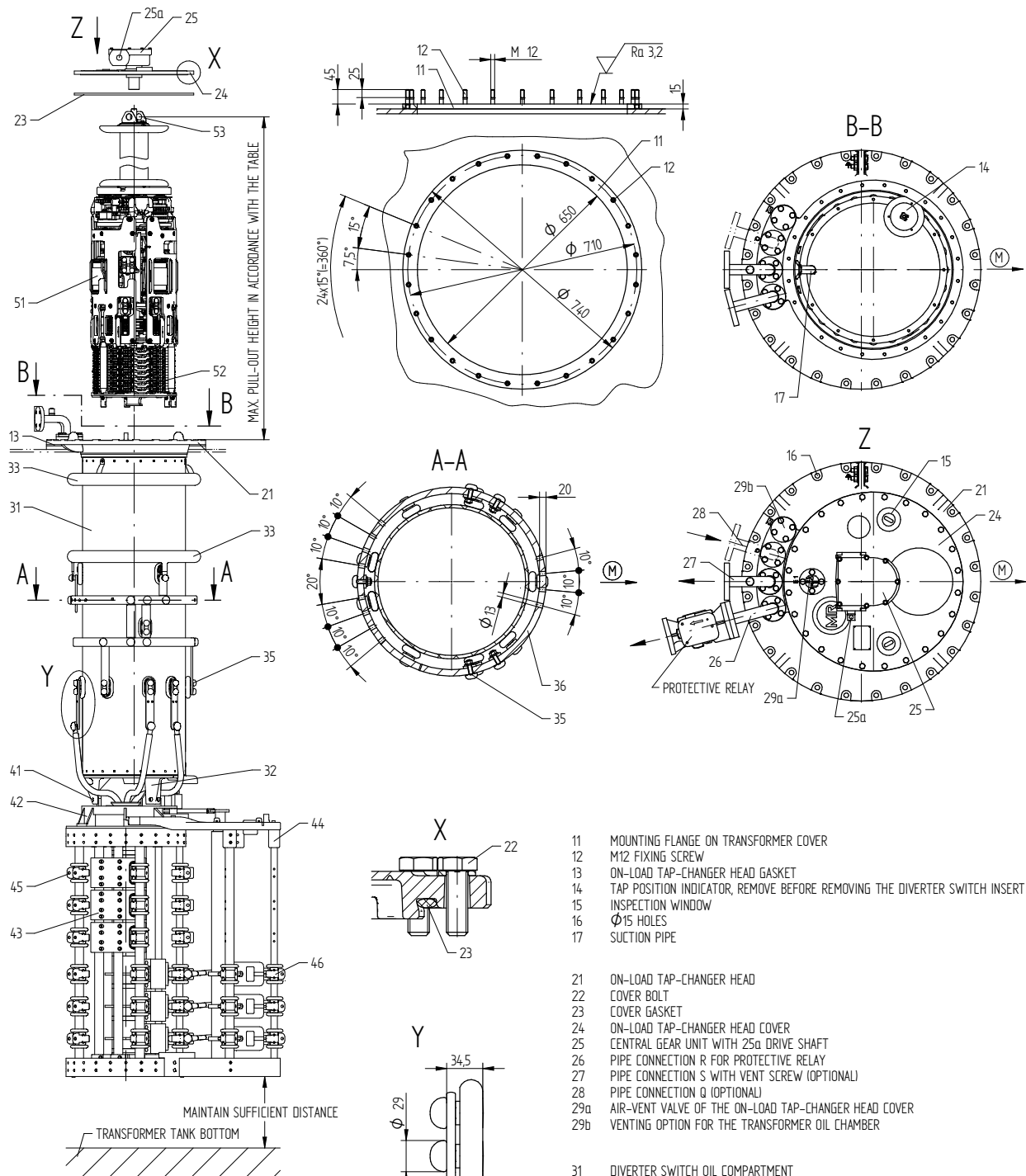
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL | 2601/3001/3201 - 72,5...420 - RE
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
101624750E	2/2

10.3 نقشه های نصب

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.



Um [kV]	MAX. PULL-OUT HEIGHT [mm]
72,5	1350
123	1480
170	1610
245	1710
300	1860
362	1970
420	2090

- 11 MOUNTING FLANGE ON TRANSFORMER COVER
- 12 M12 FIXING SCREW
- 13 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD GASKET
- 14 TAP POSITION INDICATOR, REMOVE BEFORE REMOVING THE DIVERTER SWITCH INSERT
- 15 INSPECTION WINDOW
- 16 $\Phi 15$ HOLES
- 17 SUCTION PIPE

- 21 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
- 22 COVER BOLT
- 23 COVER GASKET
- 24 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 25 CENTRAL GEAR UNIT WITH 25a DRIVE SHAFT
- 26 PIPE CONNECTION R FOR PROTECTIVE RELAY
- 27 PIPE CONNECTION S WITH VENT SCREW (OPTIONAL)
- 28 PIPE CONNECTION Q (OPTIONAL)
- 29a AIR-VENT VALVE OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 29b VENTING OPTION FOR THE TRANSFORMER OIL CHAMBER

- 31 DIVERTER SWITCH OIL COMPARTMENT
- 32 OIL COMPARTMENT BASE
- 33 SHIELDING RINGS FOR UM OF 170 kV OR GREATER
- 34 OIL COMPARTMENT CONNECTION TERMINAL
- 35 CONNECTION CONTACT FOR ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD
- 36 TAKE-OFF RING FOR ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

- 41 SELECTOR SUSPENSION
- 42 SELECTOR GEAR
- 43 TAP SELECTOR
- 44 CHANGE-OVER SELECTOR
- 45 SELECTOR CONNECTION CONTACTS (SEE ASSOCIATED DIMENSION DRAWING)
- 46 CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACTS (SEE ASSOCIATED DIMENSION DRAWING)
- 47 SELECTOR CONNECTING LEAD

RC VARIANT DISPLAYED

(M) → SELECTOR DRIVE SIDE

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
08.12.2021	BUTERUS	SED 8367971 001 02
08.12.2021	SCHMIDT	CHANGE NO.
08.12.2021	WANNINGER	111654

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

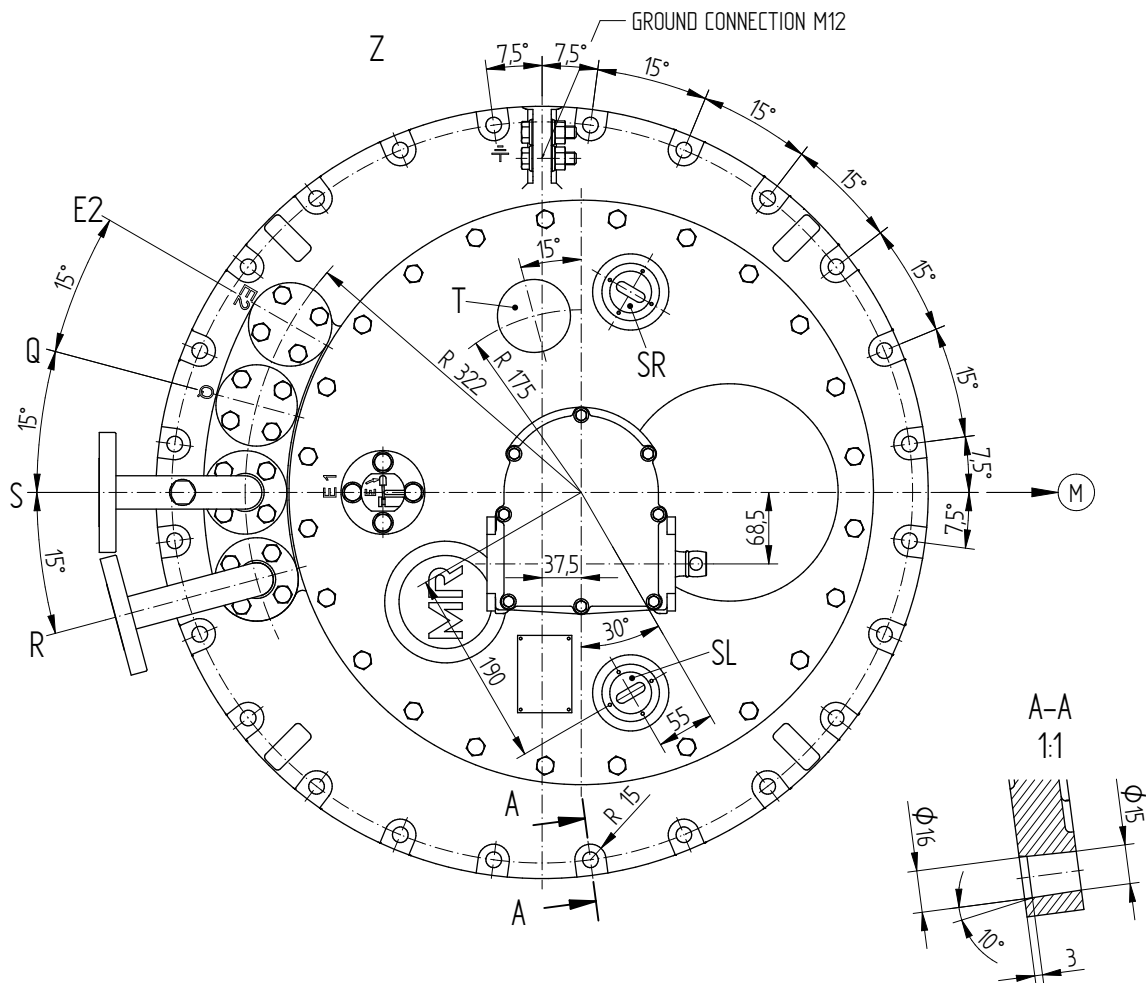
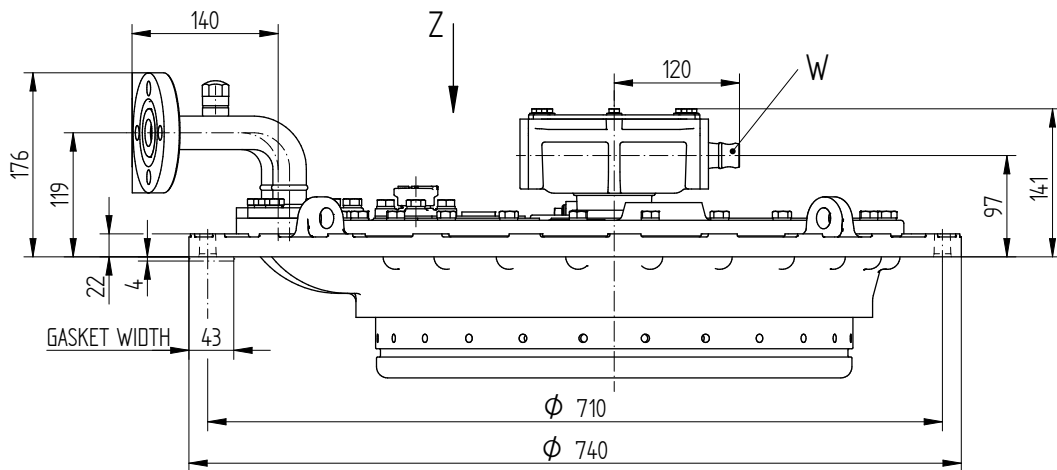


ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I 1801 ... 3201 - RC/RD/RDE/RE
 INSTALLATION DRAWING

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
101624730E	1/1

10.4 سر تپ چنجر تحت بار

© 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	DOCUMENT NO.
SED 1661272 001 04	11.07.2018	BUTERUS	1086956
SCALE	CHKD.	WILHELM	PRODASTSCHUK
1:2,5	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

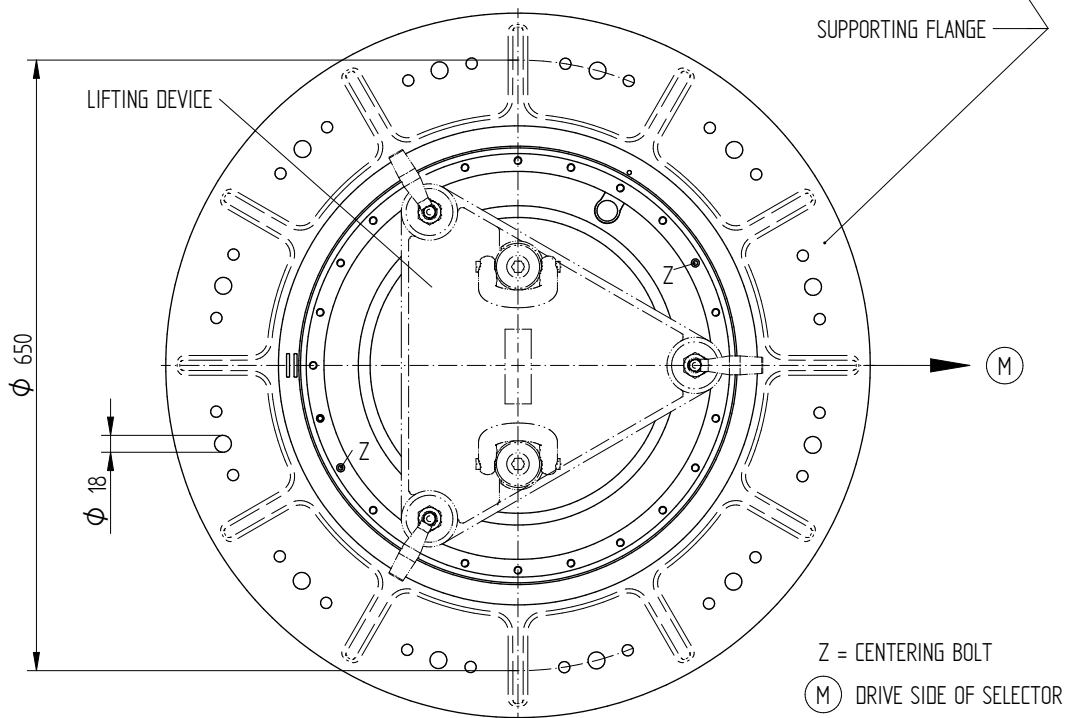
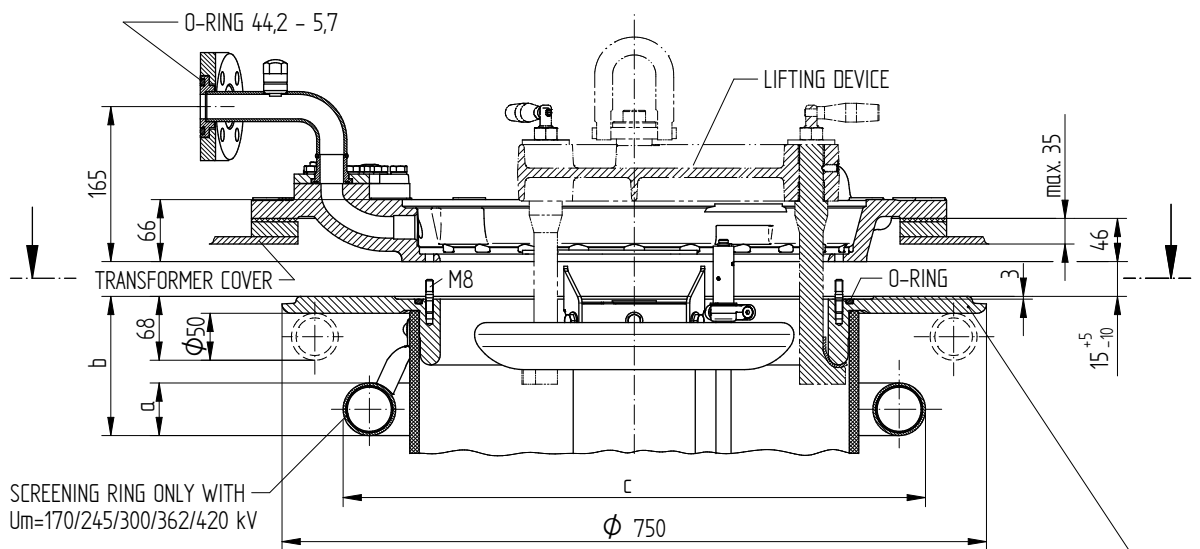
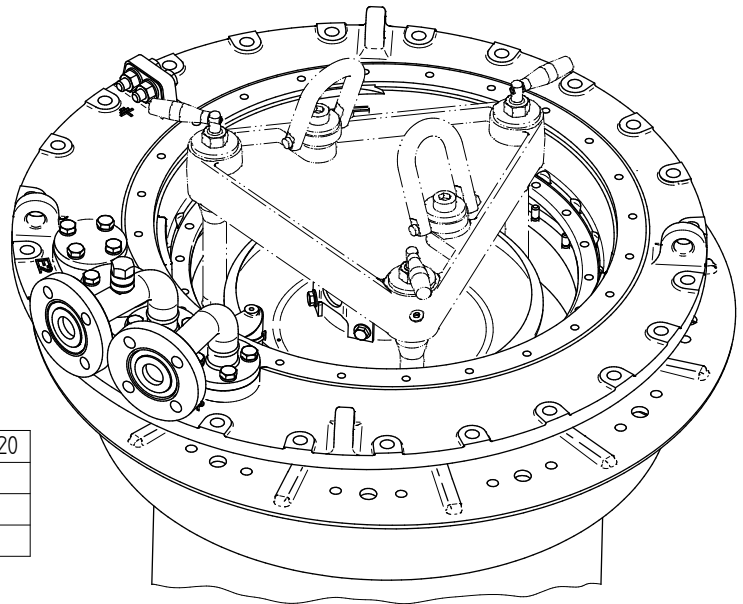
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 893899FE

SHEET
 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2019
 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.

Um [kV]	170 / 245 / 300	362 / 420	
DIMENSION [mm]	a	ø56	ø100
	b	148	185
	c	ø620	ø695



DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 15.03.2019	RAEDLINGER	SED 1324074-001 03
CHKD. 22.03.2019	NERRETER	CHANGE NO.
STAND. 25.03.2019	KLEYN	1093087

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
 SPECIAL DESIGN BELL-TYPE TANK INSTALLATION

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
7207812E	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 A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DFTR.	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
CHKD.	11.07.2018	BUTERUS	SED 1661250 001 03
STAND.	16.07.2018	WILHELM	CHANGE NO.
	16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956
			SCALE
			1:2,5

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

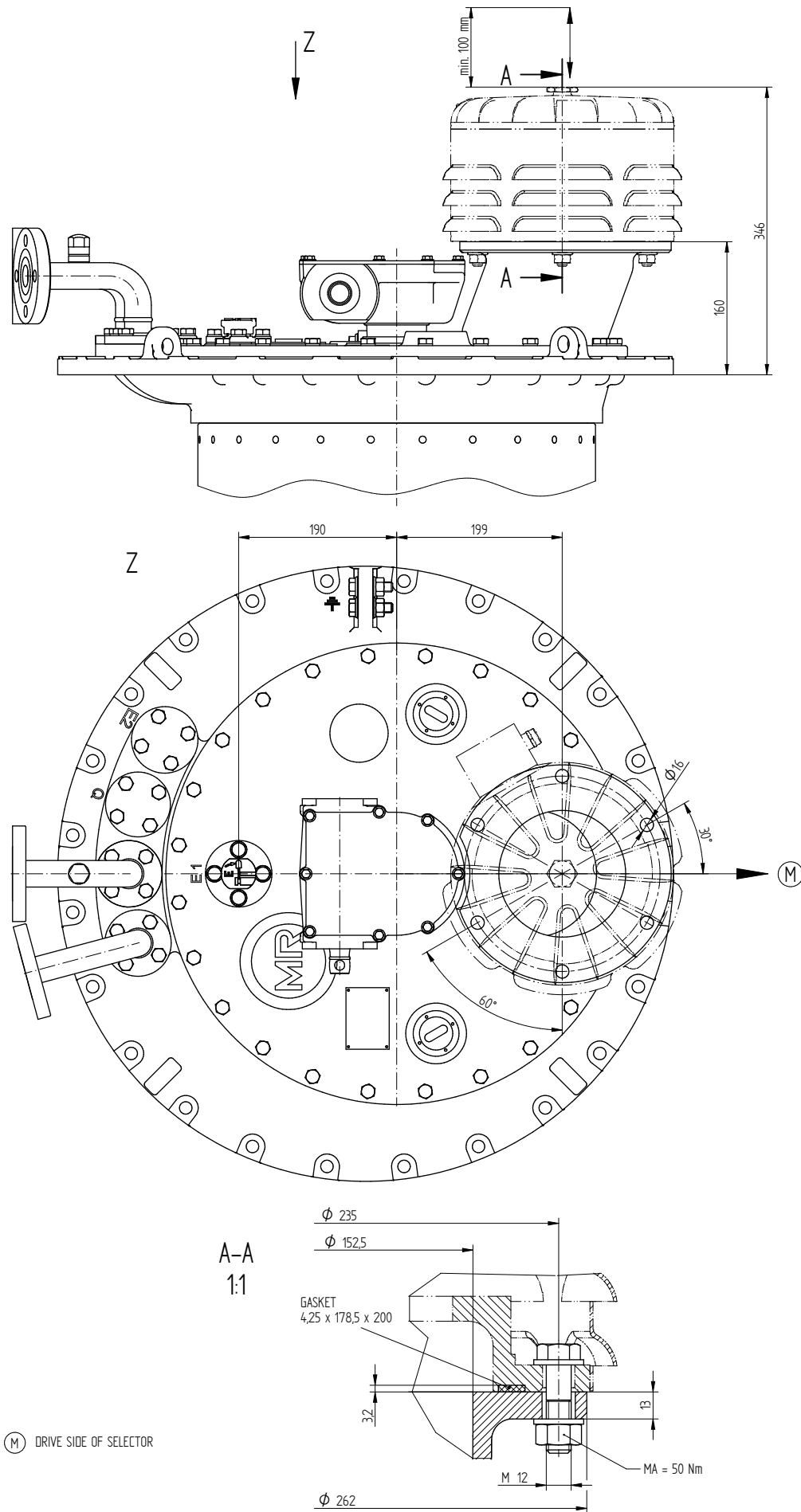


ON-LOAD TAP-CHANGER
 OILTAP® M, MS, R, RM AND VACUTAP® VR®, VM®, VMS®
 WITH MOUNTING FLANGE FOR PRESSURE RELIEF DEVICE

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 8951689E

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		Änderungsnummer	Maßstab
Norm.	01.06.2016	PRODASTSCHUK		1074942	1:2

Maßangaben
in mm, soweit
nicht anders
angegeben

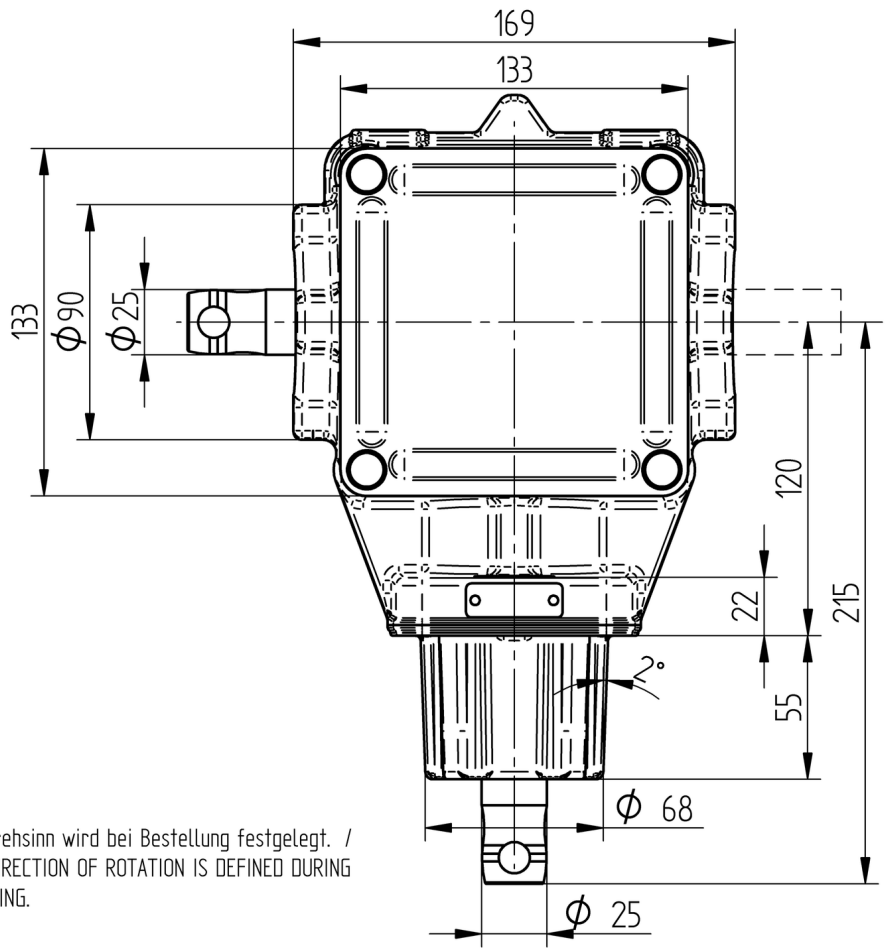


Zubehör Stufenschalter
Winkeltrieb CD6400BEVEL GEAR CD6400
Maßzeichnung

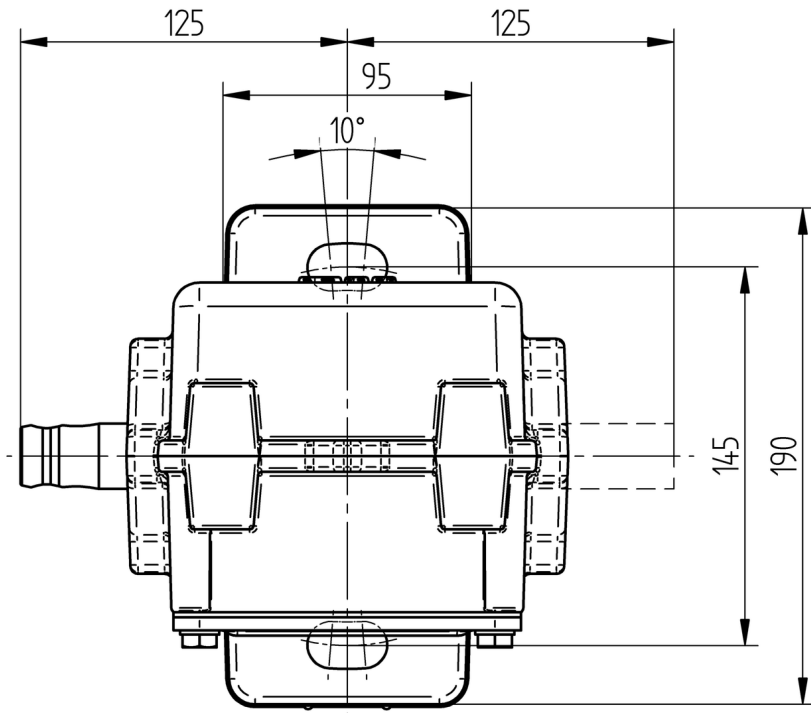
Serialnummer

Materialnummer
8929167M

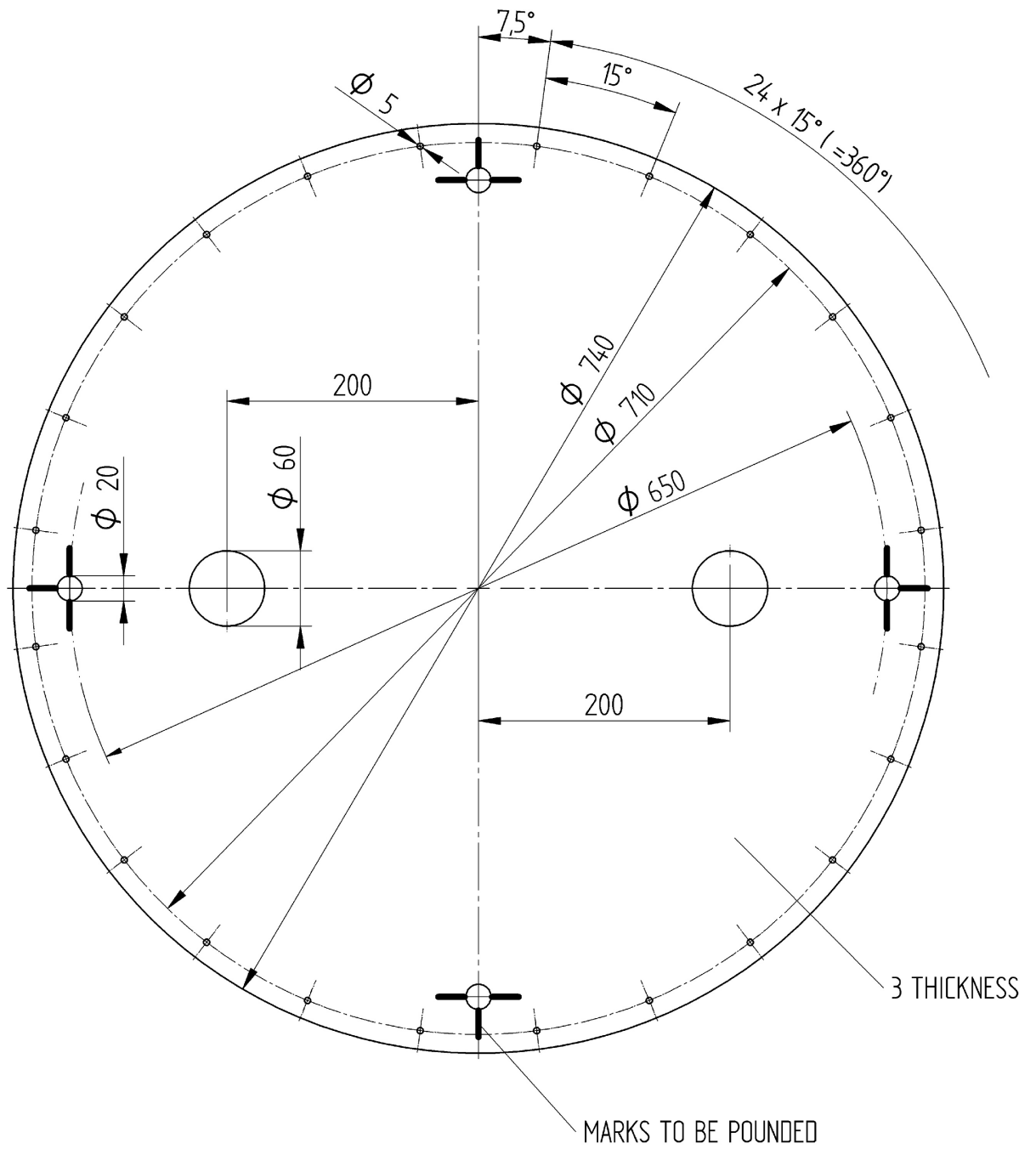
Blatt
1 / 1



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



The copying, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without expressed 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 ornamental design registration.



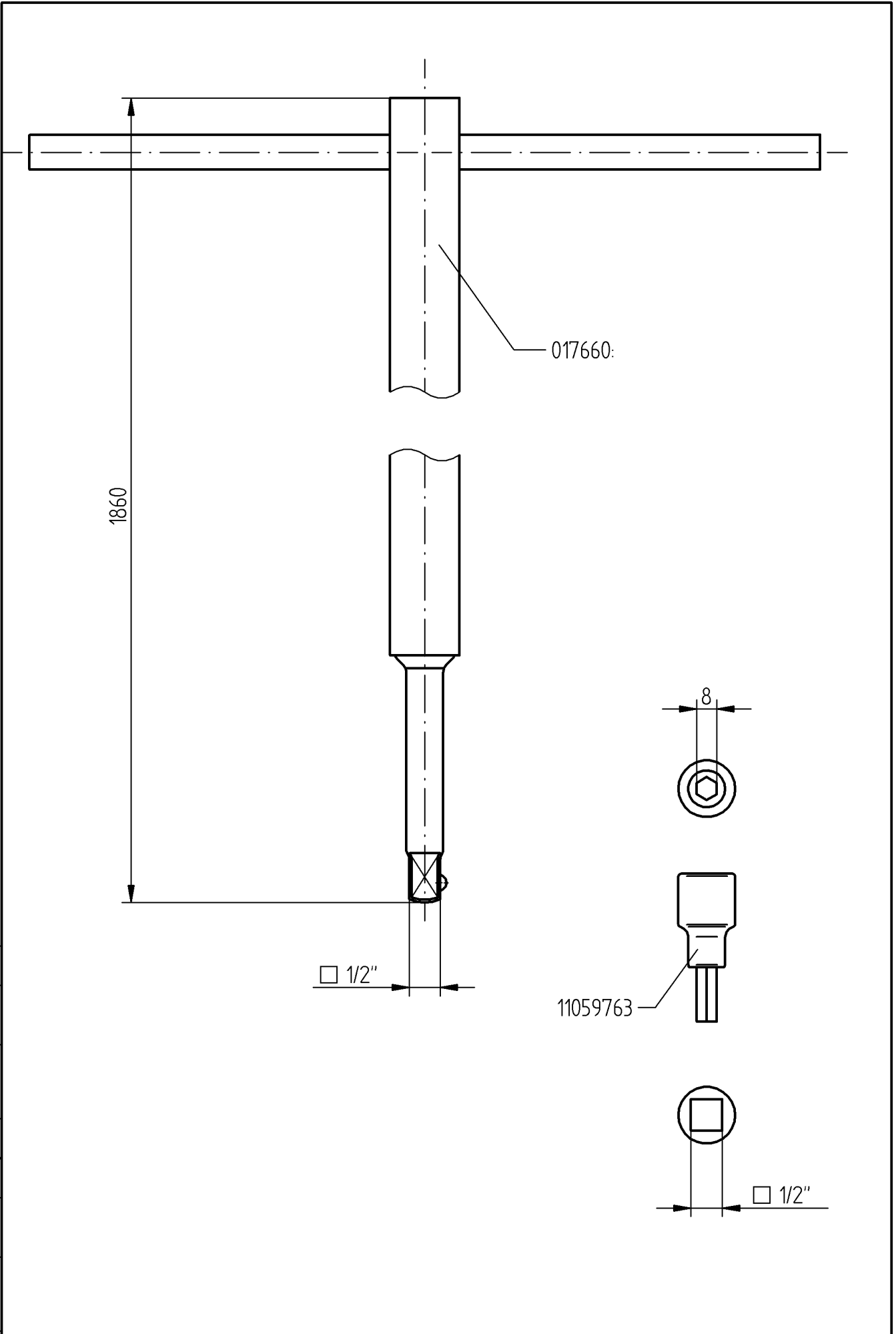
gep.	BHA	08.09.04	Meier
01	016623	110708	BM
00	052749	08/05/04	BAK
	Mei	Handl	Arb.



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP[®], OILTAP[®]
 DRILLING TEMPLATE FOR
 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD

8901838E

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without explicit 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.



1E	1043583	19.6.12	Ra				
0E	052077	26.08.04	DE				
Ch.In.	Change.No.	Date	Name				
dftr	DC	26.08.04					
chkd	Wrede						



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 SOCKET WRENCH FOR KEROSENE BLEED SCREW

7230151E

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2015
 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.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
06.07.2015	RAEDLINGER	SED 1324333 001 03
06.08.2015	NERRETER	CHANGE NO.
07.08.2015	PRODASTSCHUK	1066507
		SCALE
		1:3

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

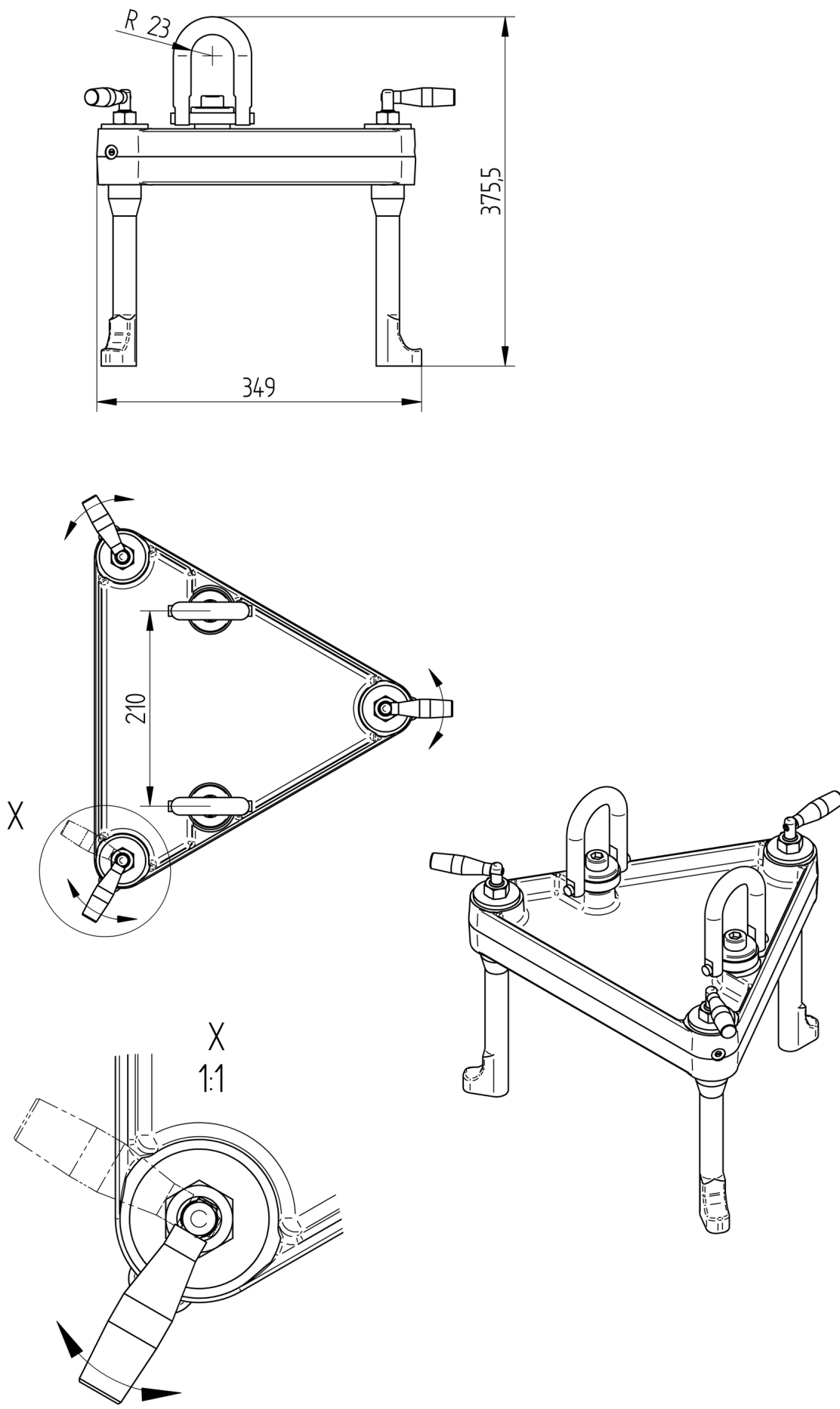


ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 LIFTING DEVICE F. BELL-TYPE TANK WITH DIVERTER SWITCH INSERT

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 7208453E

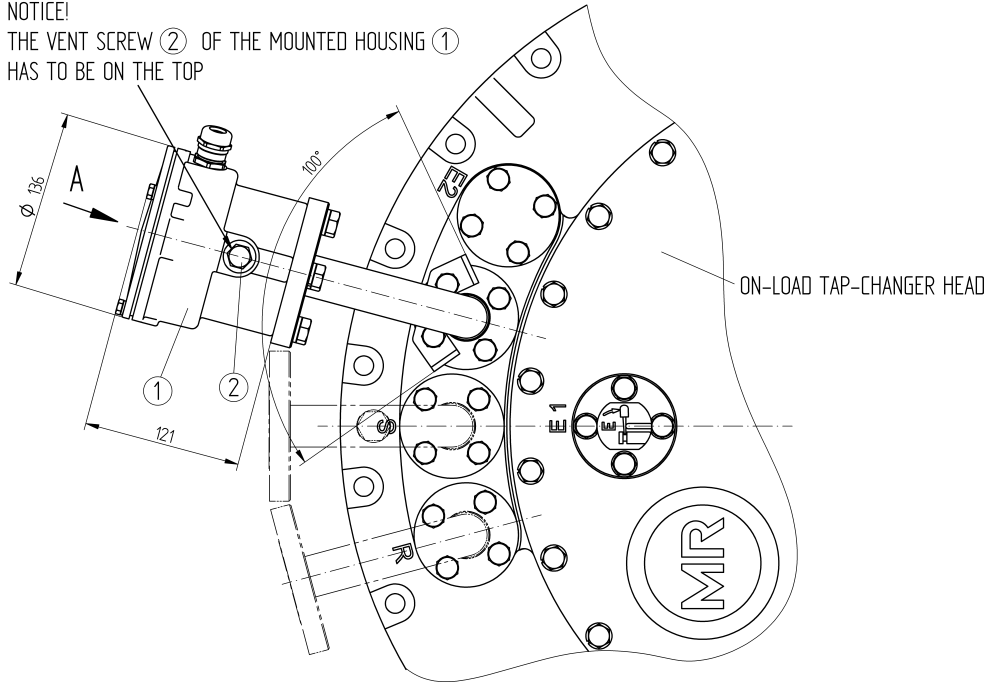
SHEET
 1/1



© 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

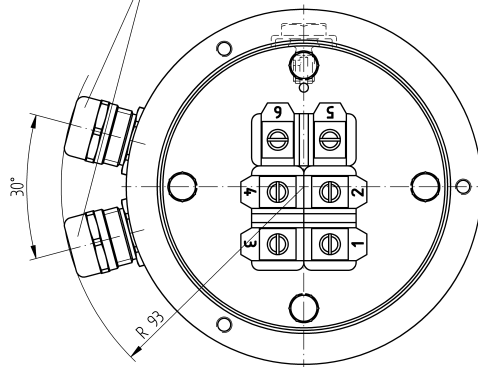
NOTICE!
 THE VENT SCREW ② OF THE MOUNTED HOUSING ① HAS TO BE ON THE TOP



A ↻ 1:1

REPRESENTED WITHOUT COVER

M20x1.5
 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

10.5 نقشه‌های تنظیم

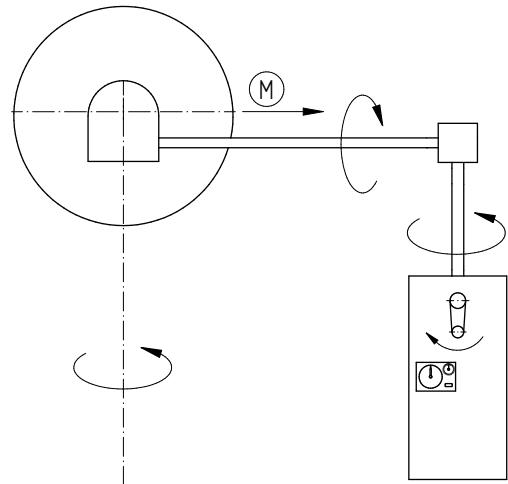
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

Verbindlich für die Bezeichnung und Bestückung der Anschlusskontakte und Phasen ist das Ausführungsschaltbild. / THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

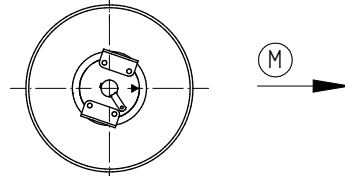
(M) = Antriebsseite des Wählers / DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = Laststufenschalterableitung / ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

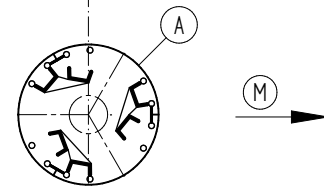
Laststufen-
 schalterkopf /
 ON-LOAD
 TAP-CHANGER
 HEAD



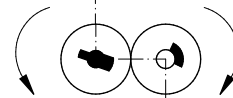
Lastumschaltereinsatz
 Draufsicht /
 DIVERTER SWITCH INSERT
 TOP VIEW



Lastumschalter /
 DIVERTER SWITCH

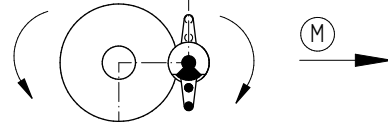


Wählerkupplung /
 SELECTOR COUPLING



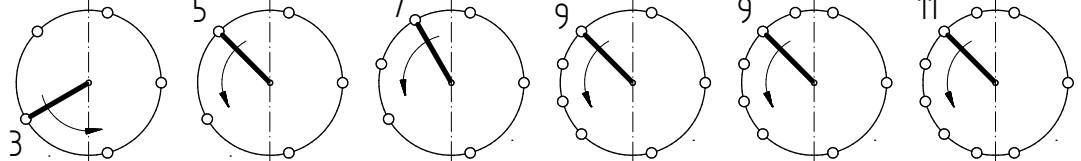
Wählergetriebe /
 SELECTOR GEAR

Malteserrad oben /
 UPPER GENEVA WHEEL

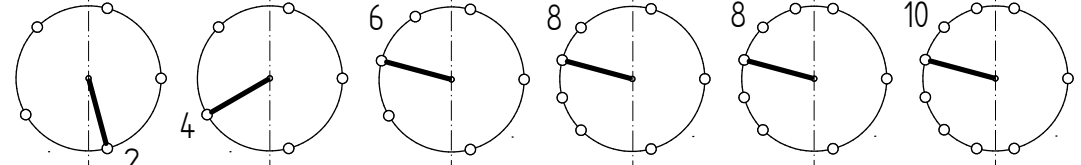


Wähler / SELECTOR

Wähler-
 ebene I /
 SELECTOR
 PLANE I



Wähler-
 ebene II /
 SELECTOR
 PLANE II



10050	10070	12110	14130	16150	18170
10060	10080	12120	14140	16160	18180
	10090				
	10100				

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 26.03.2020	BUTERUS	SED 7304434-000 00
CHKD. 26.03.2020	WREDE	SCALE
STAND. 26.03.2020	KLEYN	1099925

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



Laststufenschalter / ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I >1300A - RC/RD/RDE - 0
 Justierplan / ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 101295150M

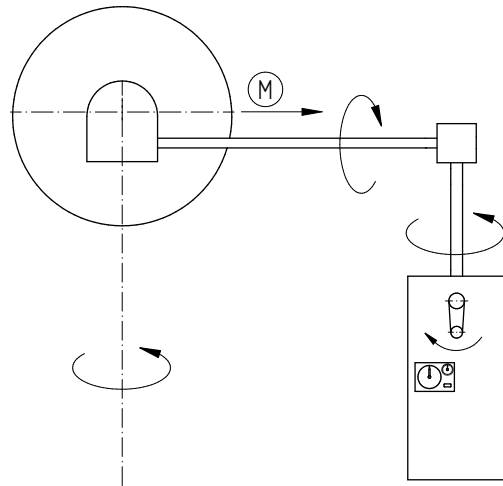
SHEET
 1/1

Verbindlich für die Bezeichnung und Bestückung der Anschlusskontakte und Phasen ist das Ausführungsschaltbild. / THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

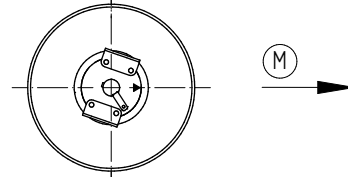
(M) = Antriebsseite des Wählers / DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = Laststufenschalterableitung / ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

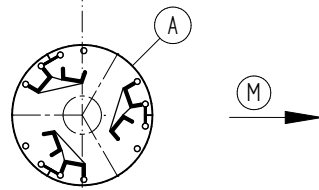
Laststufen-
schalterkopf /
ON-LOAD
TAP-CHANGER
HEAD



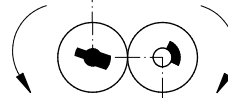
Lastumschalttereinsatz
Draufsicht /
DIVERTER SWITCH INSERT
TOP VIEW



Lastumschalter /
DIVERTER SWITCH

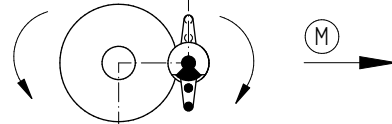


Wählerkupplung /
SELECTOR COUPLING



Wählergetriebe /
SELECTOR GEAR

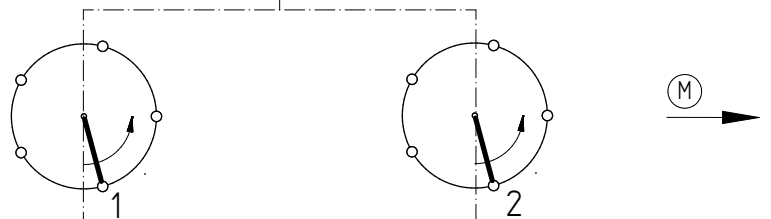
Malteserrad oben /
UPPER GENEVA WHEEL



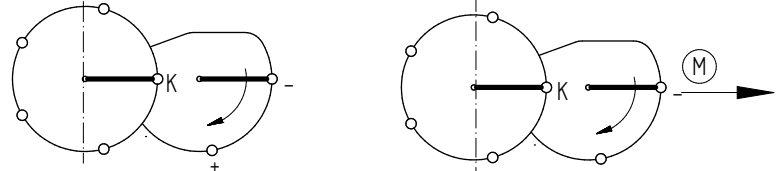
Wähler / SELECTOR

10-teilig dargestellt / 10 PITCH REPRESENTATION

Wählerebene I /
SELECTOR PLANE I



Wählerebene II /
SELECTOR PLANE II



10191W
12231W
14271W
16311W
18351W

10071W, 10081W, 10091W
12101W,
14111W, 14121W,
16131W, 16141W,
18151W, 18161W,

10073W . . . 18353W

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 26.03.2020	BUTERUS	SED 7304562 000 00
CHKD. 26.03.2020	WREDE	SCALE
STAND. 26.03.2020	KLEYN	1099925

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



Laststufenschalter / ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
VRL I >1300A - RC/RD/RDE - W
Justierplan / ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER SHEET
101295190M 1/1

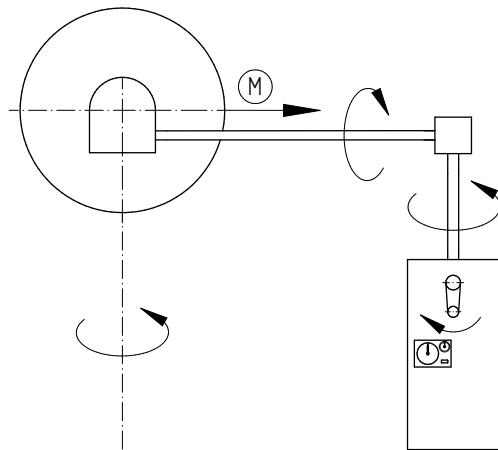
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 26.03.2020	BUTERUS	SED 7303617 000 00
CHKD. 26.03.2020	WREDE	SCALE
STAND. 26.03.2020	KLEYN	1099925

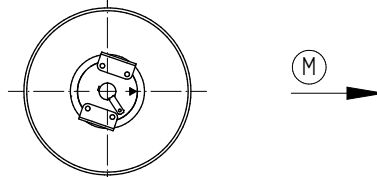
Verbindlich für die Bezeichnung und Bestückung der Anschlusskontakte und Phasen ist das Ausführungsschaltbild. / THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

(M) = Antriebsseite des Wählers / DRIVE SIDE OF THE SELECTOR
 (A) = Laststufenschalterableitung / ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

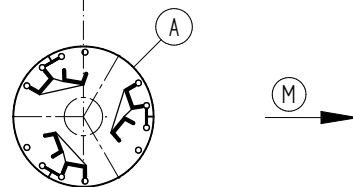
Laststufen-
 schalterkopf /
 ON-LOAD
 TAP-CHANGER
 HEAD



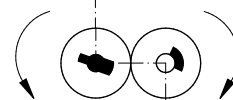
Lastumschalttereinsatz
 Draufsicht /
 DIVERTER SWITCH INSERT
 TOP VIEW



Lastumschalter /
 DIVERTER SWITCH

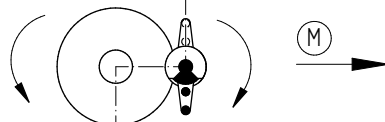


Wählerkupplung /
 SELECTOR COUPLING

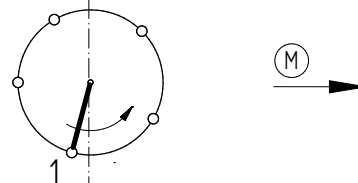


Wählergetriebe /
 SELECTOR GEAR

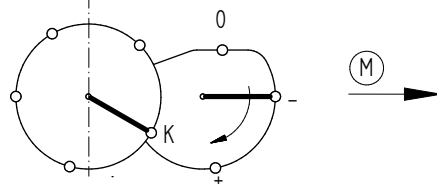
Malteserrad oben /
 UPPER GENEVA WHEEL



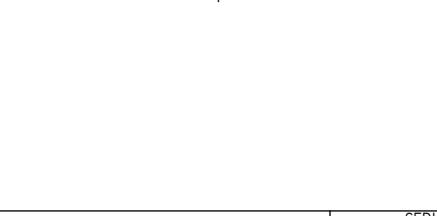
Wähler / SELECTOR
 10-teilig dargestellt / 10 PITCH REPRESENTATION



Wählerebene I /
 SELECTOR PLANE I



Wählerebene II /
 SELECTOR PLANE II



DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



Laststufenschalter / ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I >1300A - RC/RD/RDE - G
 Justierplan / ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 101294980M

SHEET
 1/1

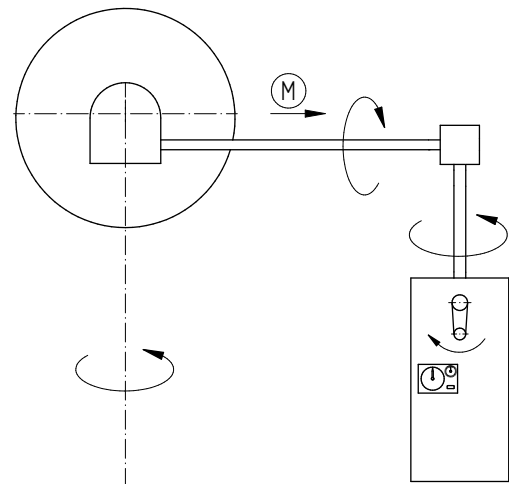
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

Verbindlich für die Bezeichnung und Bestückung der Anschlusskontakte und Phasen ist das Ausführungsschaltbild. /
 THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

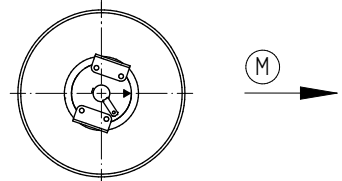
(M) = Antriebsseite des Wählers /
 DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = Laststufenschalterableitung /
 ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

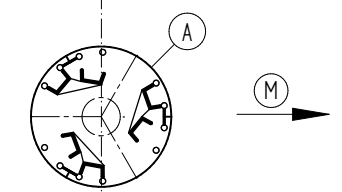
Laststufen-
 schalterkopf /
 ON-LOAD
 TAP-CHANGER
 HEAD



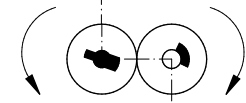
Lastumschaltereinsatz
 Draufsicht /
 DIVERTER SWITCH INSERT
 TOP VIEW



Lastumschalter /
 DIVERTER SWITCH

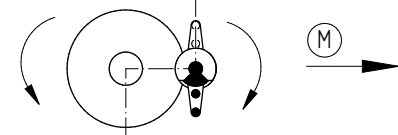


Wählerkupplung /
 SELECTOR COUPLING



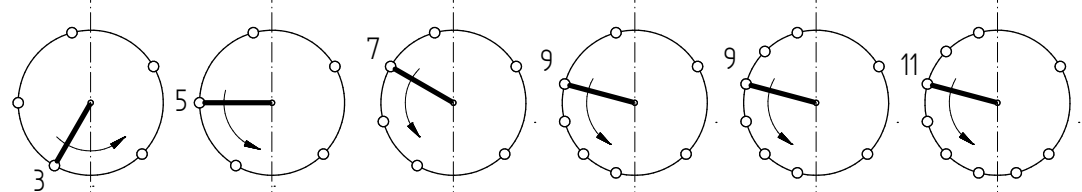
Wählergetriebe /
 SELECTOR GEAR

Malteserrad oben /
 UPPER GENEVA WHEEL

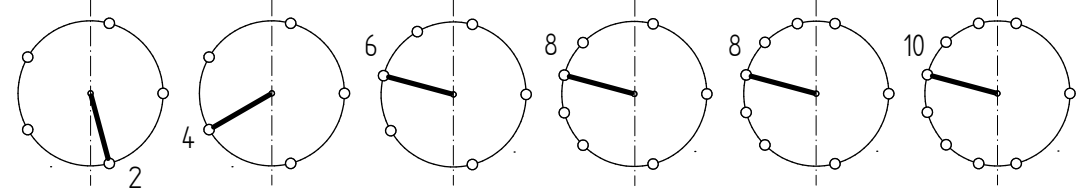


Wähler / SELECTOR

Wähler-
 ebene I /
 SELECTOR
 PLANE I



Wähler-
 ebene II /
 SELECTOR
 PLANE II



10050	10070	12110	14130	16150	18170
10060	10080	12120	14140	16160	18180
	10090				
	10100				

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 26.03.2020	BUTERUS	SED 7307215 000 00
CHKD. 26.03.2020	WREDE	SCALE
STAND. 26.03.2020	KLEYN	1099925

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



Laststufenschalter / ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I >1300A - RE - 0
 Justierplan / ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
101295670M	1/1

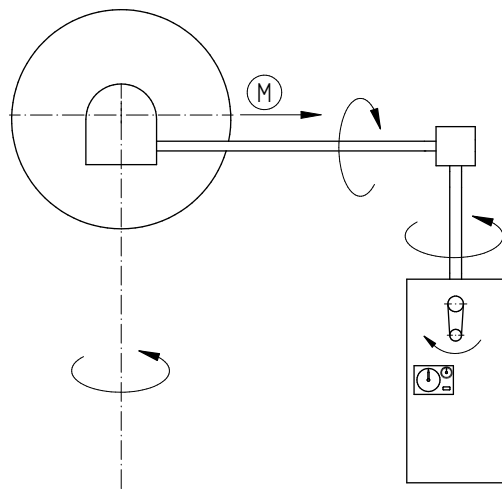
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 26.03.2020	BUTERUS	SED 7303775 000 00
CHKD. 26.03.2020	WREDE	SCALE
STAND. 26.03.2020	KLEYN	CHANGE NO. 1099925

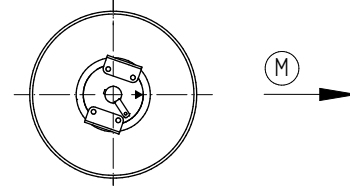
Verbindlich für die Bezeichnung und Bestückung der Anschlusskontakte und Phasen ist das Ausführungsschaltbild. / THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

(M) = Antriebsseite des Wählers / DRIVE SIDE OF THE SELECTOR
 (A) = Laststufenschalterableitung / ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

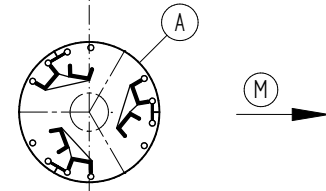
Laststufen-
 schalterkopf /
 ON-LOAD
 TAP-CHANGER
 HEAD



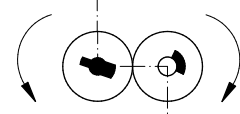
Lastumschalttereinsatz
 Draufsicht /
 DIVERTER SWITCH INSERT
 TOP VIEW



Lastumschalter /
 DIVERTER SWITCH

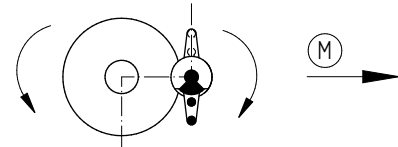


Wählerkupplung /
 SELECTOR COUPLING

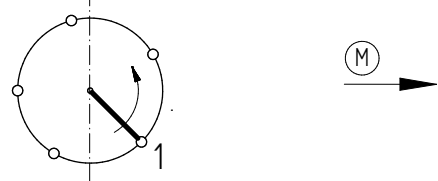


Wählergetriebe /
 SELECTOR GEAR

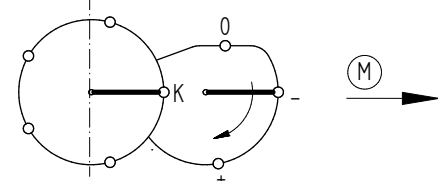
Malteserrad oben /
 UPPER GENEVA WHEEL



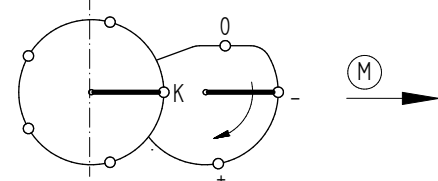
Wähler / SELECTOR
 10-teilig dargestellt / 10 PITCH REPRESENTATION



Wählerebene I /
 SELECTOR PLANE I



Wählerebene II /
 SELECTOR PLANE II



DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



Laststufenschalter / ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I >1300A - RE - W
 Justierplan / ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
101295060M	1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

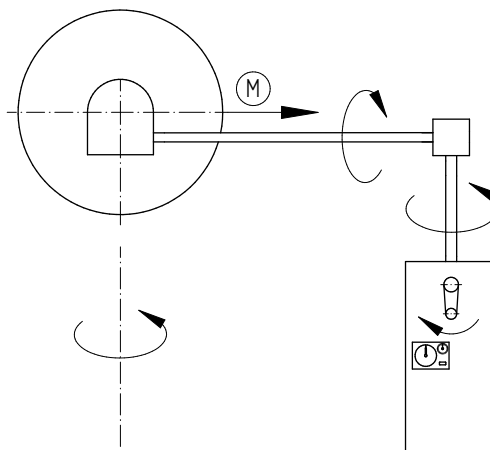
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 26.03.2020	BUTERUS	SED 7303810 000 00
CHKD. 26.03.2020	WREDE	SCALE
STAND. 26.03.2020	KLEYN	1099925

Verbindlich für die Bezeichnung und Be-
 stückung der Anschlusskontakte und
 Phasen ist das Ausführungsschaltbild. /
 THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-
 LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE
 DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE
 TERMINALS AND PHASES.

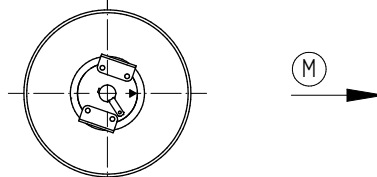
(M) = Antriebsseite des Wählers /
 DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = Laststufenschalterableitung /
 ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF
 LEAD

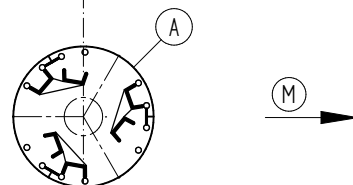
Laststufen-
 schalterkopf /
 ON-LOAD
 TAP-CHANGER
 HEAD



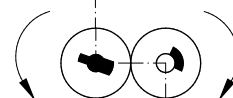
Lastumschalttereinsatz
 Draufsicht /
 DIVERTER SWITCH INSERT
 TOP VIEW



Lastumschalter /
 DIVERTER SWITCH

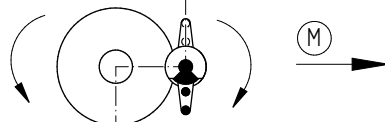


Wählerkupplung /
 SELECTOR COUPLING

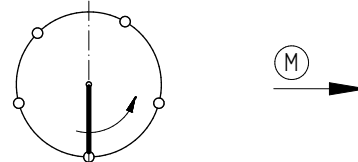


Wählergetriebe /
 SELECTOR GEAR

Malteserrad oben /
 UPPER GENEVA WHEEL

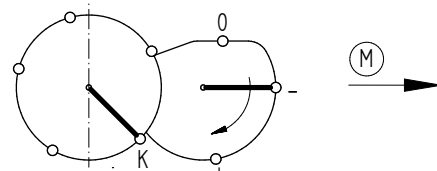


Wähler / SELECTOR
 10-teilig dargestellt / 10 PITCH REPRESENTATION



Wählerebene I /
 SELECTOR PLANE I

Wählerebene II /
 SELECTOR PLANE II



DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



Laststufenschalter / ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I >1300A - RE - G
 Justierplan / ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER SHEET
 101295070M 1/1

واژه‌نامه

CO

کنتاكت چنج اور

DC

جریان مستقیم

IEC

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

IP

محافظ ورودی

MR

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

NC

کنتاكت معمولاً بسته

NO

کنتاكت معمولاً باز

NPT

رشته لوله ملی (استاندارد رشته ایالات متحده)

قدرت دی الکتریکی

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

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstrasse 8
Regensburg 93059
Germany
4090-0 941 49+
info@reinhausen.com
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

- راهنمای نصب و راهاندازی - VR⁺ - VACUTAPFA 7473099/03

06/23

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

.THE POWER BEHIND POWER