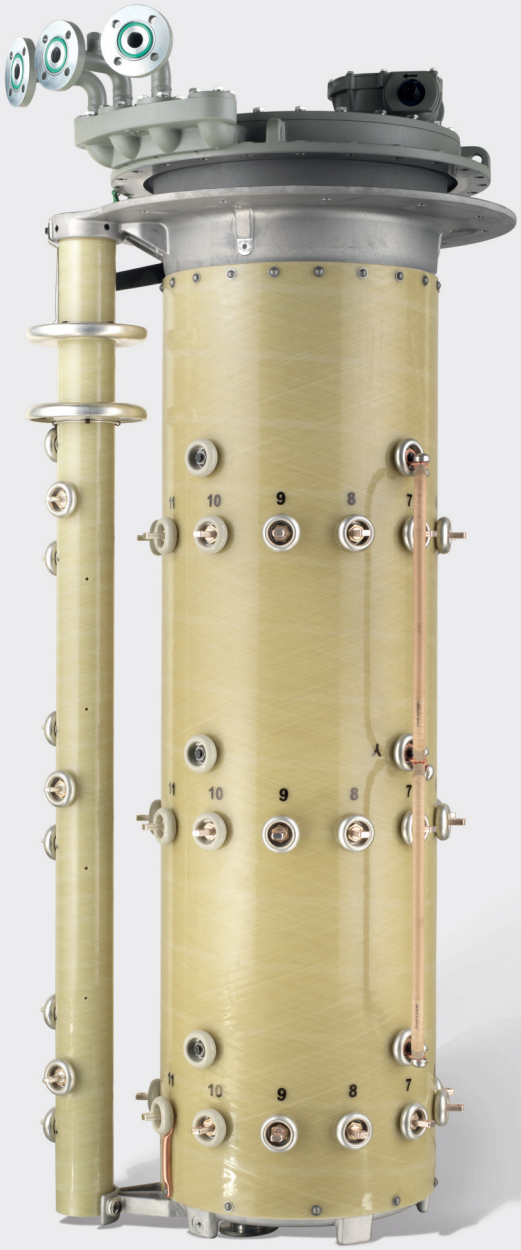
Montaj ve işletime alma kılavuzu VACUTAP® VV®. Yük altında kademe değiştirici

4349322/03 TR



© Tüm hakları Maschinenfabrik Reinhausen'a aittir
Açıkça izin verilmedikçe, bu dokümanın başkalarına verilmesi veya çoğaltılması, içeriğinden yararlanılması ve paylaşılması yasaktır.
İhlali durumunda tazminat yükümlüğü doğar. Tüm patent, faydalı model ve tasarım tescil hakları saklıdır.
Bu dokümantasyonun redaksiyonu tamamlandıktan sonra, üründe değişiklikler yapılmış olabilir.
Teknik verilerde, konstrüksiyonda ve teslimat kapsamında değişiklik yapma hakkı saklıdır.
Prensip olarak ilgili tekliflerin ve siparişlerin hazırlanması sırasında aktarılan bilgiler ve yapılan anlaşmalar bağlayıcıdır.
Orijinal kullanım kılavuzu Almanca olarak hazırlanmıştır.

İçindekiler

1 Giriş 5
1.1 Üretici 5
1.2 Eksiksizlik 5
1.3 Saklama yeri 5
1.4 Gösterim kuralları 6
1.4.1 Uyarı konsepti 6
1.4.2 Bilgi konsepti 6
1.4.3 Uygulama konsepti 6

2 Güvenlik 8
2.1 Amaca uygun kullanım 8
2.2 Amacına uygun olmayan kullanım 9
2.3 Temel güvenlik bilgileri 9
2.4 Kişisel koruyucu ekipman 10
2.5 Personelin kalifikasyonu 11

3 Ürün tanımı 13
3.1 Teslimat kapsamı 13
3.2 Yük altında kademe değiştirici 13
3.2.1 Fonksiyon açıklaması 13
3.2.2 Montaj/uygulamalar 14
3.2.3 Tip levhası ve seri numarası 16
3.2.4 Koruyucu donanımlar 16
3.3 Tahrik mili 22
3.3.1 Fonksiyon açıklaması 22
3.3.2 Yapı/Modeller 22

4 Ambalaj, nakliye ve depolama 27
4.1 Ambalaj 27
4.1.1 Uygunluk 27
4.1.2 İşaretlemeler 28
4.2 Gönderilerin nakliyesi, teslim alınması ve ilgili işlemler 29
4.3 Gönderilerin depolanması 30
4.4 Gönderilerin ambalajdan çıkartılması ve nakliye hasarları konusunda kontrol edilmesi 31

5 Montaj 32
5.1 Hazırlık işlemleri 32
5.1.1 Montaj flanşının transformatör kapağına takılması 32
5.1.2 Saplama cıvatanın montaj flanşına takılması 33
5.2 Yük altında kademe değiştiricinin transformatöre monte edilmesi (Normal model) 34
5.2.1 Yük altında kademe değiştiricinin transformatör kapağına sabitlenmesi 34
5.2.2 Kontrol sargısının ve yük altında kademe değiştirici çıkış hattının bağlanması 39
5.2.3 Kurutma işleminden önce dönüştürme ölçümünün yapılması 41
5.2.4 Transformatörde doğru akım direnç ölçümünün yapılması 41
5.2.5 Yük altında kademe değiştiricinin kurutma fırınında kurutulması 42
5.2.6 Yük altında kademe değiştiricinin transformatör kazanında kurutulması 47
5.2.7 Yük altında kademe değiştirici yağ haznesine izolasyon sıvısının doldurulması 49
5.2.8 Kurutma işleminden sonra dönüştürme ölçümünün yapılması 51
5.3 Yük altında kademe değiştiricinin transformatöre monte edilmesi (kampana tipi kazan) 52
5.3.1 Yük altında kademe değiştiricinin taşıyıcı konstrüksiyona asılması 52
5.3.2 Kontrol sargısının ve yük altında kademe değiştirici çıkış hattının bağlanması 53
5.3.3 Kurutma işleminden önce dönüştürme ölçümünün yapılması 54
5.3.4 Transformatörde doğru akım direnç ölçümünün yapılması 54
5.3.5 Yük altında kademe değiştiricinin kurutma fırınında kurutulması 55
5.3.6 Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümünün destek flanşından (alt bölüm) kaldırılması 60
5.3.7 Kampana tipi kazanın yerleştirilmesi ve yük altında kademe değiştiricinin yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümüne bağlanması 63
5.3.8 Yük altında kademe değiştiricinin transformatör kazanında kurutulması 67
5.3.9 Yük altında kademe değiştirici yağ haznesine izolasyon sıvısının doldurulması 69
5.3.10 Kurutma işleminden sonra dönüştürme ölçümünün yapılması 71

5.4 Koruyucu donanımların ve tahrik bileşenlerinin takılması ... 72
5.4.1 Sıcaklık sensörünün elektrik bağlantısı ... 72
5.4.2 Anahtarlama denetim ünitesinin bağlanması ... 72
5.4.3 Koruyucu röleyi boru hattına monte etme ve bağlama ... 73
5.4.4 Basınç kontrol tertibatını monte etme ve bağlama ... 83
5.4.5 Motor tahrikinin takılması ... 86
5.4.6 Tahrik milinin takılması ... 86
5.4.7 Yük altında kademe değiştirici ve motorlu tahrikin ortalanması ... 134
5.4.8 Motor tahrikinin elektrik bağlantısı ... 134

6 İşletime alma ... 135
6.1 Yük altında kademe değiştiricinin transformatör üreticisinde işletime alınması ... 135
6.1.1 Yük altında kademe değiştirici kafasının ve emme hattının havasının boşaltılması ... 136
6.1.2 Yük altında kademe değiştiricinin topraklanması ... 137
6.1.3 Motorlu tahrikin kontrol edilmesi ... 138
6.1.4 Transformatörde yapılacak yüksek gerilim kontrolleri ... 138
6.2 Transformatörün kurulum yerine nakledilmesi ... 140
6.2.1 Tahrik ünitesi sökülmüş halde nakliye ... 140
6.2.2 Transformatör tankı dolu olduğunda ve yağ genleşme kabı olmadığında taşınması ... 140
6.2.3 Transformatör tankı boş olduğunda taşınması ... 141
6.3 Transformatörün kurulum yerinde işletime alınması ... 143
6.3.1 Yük altında kademe değiştirici yağ haznesine izolasyon sıvısının doldurulması ... 143
6.3.2 Yük altında kademe değiştirici kafasının ve emme hattının havasının boşaltılması ... 144
6.3.3 Motorlu tahrikin kontrol edilmesi ... 145
6.3.4 Koruyucu rölenin kontrol edilmesi ... 146
6.3.5 Basınç kontrol tertibatının kontrol edilmesi ... 147
6.3.6 Transformatörü işletime alma ... 147

7 Arıza giderme ... 148
7.1 Koruyucu rölenin devreye girmesi ve transformatörün yeniden işletime alınması ... 150
7.1.1 Hava vanası ÇALIŞMA konumunda ... 151
7.1.2 Hava vanası KAPALI konumda ... 151
7.1.3 Transformatörü tekrar işletime alma ... 151
7.2 Basınç kontrol tertibatının devreye girmesi ve transformatörü yeniden işletime alma ... 152
7.2.1 Düğme ÇALIŞMA konumunda ... 152
7.2.2 Düğme KAPALI konumda ... 152
7.2.3 Transformatörü tekrar işletime alma ... 153

8 Teknik veriler ... 154
8.1 Yük altında kademe değiştirici teknik verileri ... 154
8.1.1 Yük altında kademe değiştirici özellikleri ... 154
8.1.2 Müsaade edilen ortam koşulları ... 155
8.1.3 Yağ genleşme kabının yüksekliği ... 155
8.1.4 Kurulum yerinin deniz seviyesinden yüksekliği ... 156
8.2 Koruyucu röle teknik verileri ... 157
8.3 Koruyucu rölenin özel modelleri ... 159
8.3.1 Tetikleme şalteri değiştiricisi CO'lu koruyucu röle ... 159
8.3.2 Birden fazla koruyucu gaz manyetik değiştirme borulu koruyucu röle ... 159
8.4 Basınç kontrol tertibatı teknik verileri ... 161
8.5 İzolasyon sıvılarının dielektrik dayanımı ve su içeriğine ilişkin sınır değerler ... 162

9 Çizimler ... 163
9.1 737774 ... 164
9.2 898863 ... 165
9.3 737060 ... 166
9.4 738902 ... 167
9.5 739172 ... 168
9.6 890183 ... 169
9.7 898866 ... 170
9.8 899110 ... 171
9.9 899409 ... 172
9.10 899083 ... 173
9.11 899051 ... 174
9.12 733469 ... 175
9.13 892916 ... 176

Sözlükçe ... 177

1 Giriş

Bu teknik doküman, ürünün güvenli ve kurallara uygun bir şekilde monte edilmesi, bağlantısının yapılması ve işletime alınması için ayrıntılı açıklamalar içermektedir.

Doküman, aynı zamanda güvenlik uyarılarını ve ürüne ilişkin genel bilgileri de içermektedir.

İşletime yönelik bilgiler, işletim kılavuzunda yer almaktadır.

Bu teknik dokümanın hedef grubu, yalnızca özel olarak eğitilmiş ve yetki verilmiş uzman personeldir.

1.1 Üretici

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstraße 8
93059 Regensburg
Almanya

Tel.: +49 941 4090-0
E-posta: sales@reinhausen.com
İnternet: www.reinhausen.com
MR Reinhausen Müşteri Portalı: https://portal.reinhausen.com

Gerekli olması halinde bu adresten ürünle ilgili daha fazla bilgiyi ve bu teknik dokümanın diğer baskılarını temin edebilirsiniz.

1.2 Eksiksizlik

Bu teknik doküman, yalnızca birlikte geçerli dokümanlarla tamamlanır.

Aşağıda belirtilen dokümanlar, birlikte geçerli dokümanlar olarak kabul edilmektedir:
- Ambalajdan çıkarma kılavuzu
- Ek sayfa
- Rutin kontrol protokolü
- Devre şemaları
- Ölçülü çizimler
- Proje onay dosyası

1.3 Saklama yeri

Bu teknik dokümanı ve bu dokümanlar ile birlikte geçerli olan diğer tüm dokümanları, kullanım için her zaman erişilebilir olacak bir şekilde hazırda saklayın.

1.4 Gösterim kuralları

1.4.1 Uyarı konsepti

Bu teknik dokümanda uyarı işaretleri aşağıdaki gibi gösterilmiştir:

1.4.1.1 Bölümle ilgili uyarı işareti

Bölümle ilgili uyarı işaretleri, bu teknik doküman içerisindeki bütün bir bölümle veya kısımlarla, alt bölümlerle ya da birçok paragrafla ilgilidir. Bölümle ilgili uyarı işaretleri, aşağıda yer alan örneğe göre yapılandırılmıştır:

⚠ UYARI

Tehlikenin türü!
Tehlikenin kaynağı ve sonuçları.
› Önlem
› Önlem

1.4.1.2 Tümleşik uyarı

Yerleşik uyarılar, bir bölüm içerisindeki belirli bir kısımla ilgilidir. Bu uyarı işaretleri, bölümle ilgili uyarı işaretlerine göre daha küçük bilgilendirme birimleri için geçerlidir. Yerleşik uyarı işaretleri, aşağıda yer alan örneğe göre yapılandırılmıştır:

⚠ TEHLİKE! Tehlikeli bir durumu önlemeye yönelik eylem talimatı.

1.4.1.3 Uyarı işaretlerindeki işaret sözcükleri

İşaret sözcüğü	Anlamı
TEHLİKE	Önlenmediği takdirde ölüme veya ağır yaralanmaya yol açan tehlikeli bir durumu tanımlar.
UYARI	Önlenmediği takdirde ölüme veya ağır yaralanmaya yol açabilecek tehlikeli bir durumu tanımlar.
DİKKAT	Önlenmediği takdirde ağır yaralanmalara yol açabilecek tehlikeli bir durumu tanımlar.
BİLGİ	Maddi hasarların önlenmesine yönelik önlemleri tanımlar.

Tablo 1: Uyarı işaretlerindeki işaret sözcükleri

1.4.2 Bilgi konsepti

Bilgiler, belirli işlemlerin kolaylaştırılması ve bu işlemlerin daha iyi anlaşılmaları için sağlanır. Bu teknik dokümanda bilgiler, aşağıdaki desene göre düzenlenmiştir:

i Önemli bilgiler.

1.4.3 Uygulama konsepti

Bu teknik dokümanda tek ve çok adımlı uygulama talimatları sunulmaktadır.

Tek adımlı uygulama talimatları

Sadece tek bir işlem adımını kapsayan uygulama talimatları, şu prensibe göre yapılandırılmıştır:

Uygulama amacı
✓ Ön koşullar (opsiyonel).
› Adım 1 / 1.
  » Uygulama adımının sonucu (opsiyonel).
» Uygulamanın sonucu (opsiyonel).

Çok adımlı uygulama talimatları

Birden fazla işlem adımını kapsayan uygulama talimatları, şu prensibe göre yapılandırılmıştır:

Uygulama amacı
✓ Ön koşullar (opsiyonel).
1. Adım 1.
   » Uygulama adımının sonucu (opsiyonel).
2. Adım 2.
   » Uygulama adımının sonucu (opsiyonel).
» Uygulamanın sonucu (opsiyonel).

2 Güvenlik

- Ürün hakkında bilgi sahibi olmak için bu teknik dokümanı dikkatli bir şekilde okuyun.
- Bu teknik doküman, ürünün bir parçasıdır.
- Bu bölümde yer alan güvenlik bilgilerini uyun ve bunları dikkate alın.
- Çalışmaya bağlı tehlikeleri önlemek için bu teknik dokümanda yer alan uyarı bilgilerini dikkate alın ve bunlara uyun.
- Ürün, teknolojinin son durumuna göre üretilmiştir. Ancak buna rağmen ürünün amacına aykırı kullanımı esnasında çalışmaya bağlı olarak kullanıcının hayatı ve sağlığı için tehlikeler oluşabilir veya ürün ve diğer maddi değeri olan eşyalar olumsuz etkilenebilir.

2.1 Amaca uygun kullanım

Bu ürün bir yük altında kademe değiştiricidir ve yük akışını kesintiye uğratmadan transformatörlerin dönüştürme oranını uyumlu hale getirir. Ürün yalnızca elektrikli enerji teknolojisi sistemlerinde ve tertibatlarında kullanım için öngörülmüştür. Ürünün amacına uygun kullanılması ve bu teknik dokümanda belirtilen şart ve koşulların yanı sıra teknik dokümana ve ürüne eklenen uyarı bilgilerinin yerine getirilmesi halinde ürün kişiler, maddi değeri olan eşyalar ve çevre için herhangi bir tehlike oluşturmaz. Bu, teslimattan montaja, işletimden sökmeye ve bertaraf etmeye kadar ürünün tüm kullanım ömrü için geçerlidir.

Aşağıda belirtilenler, amaca uygun kullanım olarak değerlendirilir:
- Ürünü, yalnızca sipariş içeriğindeki transformatör/motor tahriki için kullanın.
- Yük altında kademe değiştirici ve yük altında kademe değiştirici aksamının bir sipariş için set olarak teslim edilmesi durumunda, yük altında kademe değiştirici ile yük altında kademe değiştirici aksamının (tahrik ünitesi, tahrik mili, açılı redüktör, koruyucu röle, vb.) seri numaraları birbiriyle eşleşmelidir.
- Basım tarihi dahil, ürün için geçerli standardı, tip levhası üzerinde bulabilirsiniz.
- Ürünü, birlikte teslim edilen bu teknik dokümana ve üzerinde mutabakat sağlanan teslimat koşulları ile teknik verilere uygun bir şekilde işletin.
- Gerekli çalışmaların sadece kalifiye personel tarafından yürütüldüğünden emin olun.
- Ürünle birlikte teslim edilen düzenekleri ve özel aletleri, yalnızca öngörülen amaç için ve bu teknik dokümanın kural ve esaslarına uygun bir şekilde kullanın.
- Yük altında kademe değiştirici, bir yağ filtreleme sistemi ile kullanılacak şekilde tasarlanmamıştır.

Müsaade edilen elektrik çalışma koşulları

Proje onay dosyasında belirtilen tasarım verileri haricinde, geçiş akımı ve kademe gerilimi için aşağıda belirtilen sınırları dikkate alın:

Yük altında kademe değiştirici, standart modelde sıfır eksene simetrik dalga şeklinde alternatif akım 50/60 Hz için tasarlanmıştır ve sahip olduğu U_{ir} nominal kademe geriliminde 2 kat I_r nominal geçiş akımını anahtarlayabilir.

Bu kademe geriliminde izin verilen nominal kademe gücü P_{StN} aşılmadığı sürece, U_{ir} nominal kademe geriliminin kısa süreli olarak %10 oranında aşılmasına izin verilmektedir.

2.2 Amacına uygun olmayan kullanım

Şayet ürün "Amacına uygun kullanım" bölümünde tanımlanandan farklı bir şekilde kullanılacak olursa, bu, amacına uygun olmayan kullanım olarak kabul edilir. Ayrıca şunlara da dikkat edin:

Müsaade edilmeyen elektrik çalışma koşulları

Sipariş onay dosyası uyarınca tasarım verilerine uygun olmayan tüm çalışma koşullarına müsaade edilmez.

Örneğin kısa devre akımları ve de transformatörlerin veya başka elektrikli makinelerin etkinleştirilmesi sırasında demeraj akımları nedeniyle müsaade edilmeyen çalışma koşulları oluşabilir. Bu husus, ilgili transformatör ile birlikte elektrik bağlantısı paralel veya seri olan transformatörler ve diğer elektrikli makineler için geçerlidir.

Yüksek gerilimler, örneğin yük atıldıktan sonra transformatörün aşırı uyarılması nedeniyle oluşabilir.

Müsaade edilen çalışma koşulları haricindeki anahtarlamalar, manevi hasarlara ve üründe maddi hasarlara yol açabilir.

- Uygun önlemleri alarak, müsaade edilen çalışma koşulları dışındaki her türlü anahtarlamayı önleyin.

2.3 Temel güvenlik bilgileri

Kazaların, arızaların, işletim kesintilerinin ve çevre için müsaade edilmeyen olumsuz etkilerin ortaya çıkmasının önlenmesi için ürünün ve ürün parçalarının nakliyesinden, montajından, işletiminden, bakım ve onarımından ve atık sistemine dâhil edilmesinden sorumlu olanlar, aşağıda belirtilenleri sağlamak zorundadır:

Kişisel koruyucu ekipman

Bol bir şekilde giyilen veya uygun olmayan giysiler, dönen parçalar tarafından kapılma veya bu parçalara sarılma tehlikesini ve çıkıntılı parçalara takılı kalma tehlikesini arttırır. Bunun sonucunda hayati tehlike söz konusudur.

- İlgili işlem için kask, güvenlik ayabakkabıları vs. gibi kişisel koyucu ekipmanı kullanın.
- Hasarlı olan kişisel koruyucu ekipmanları asla kullanmayın.
- Yüzük, kolye veya başka takıları asla takmayın.
- Saçlarınız uzunsa, bir saç filesi takın.

Çalışma alanı

Düzensiz ve aydınlatmasız çalışma alanları, kazalara neden olabilir.

- Çalışma alanını temiz ve toplu tutun.
- Çalışma alanının iyi bir şekilde aydınlatılmasını sağlayın.
- İlgili ülkede kazaların önlenmesine yönelik geçerli olan kanunlara uyun.

İşletim esnasında çalışma

Ürünü sadece kusursuz, işlevsel durumda çalıştırabilirsiniz. Aksi takdirde hayati tehlike söz konusudur.

- Güvenlik tertibatlarını düzenli aralıklarla işlevsellikleri bakımından kontrol edin.
- Bu teknik dokümanda belirtilen muayene çalışmalarına, bakım çalışmalarına ve bakım aralıklarına uyun.

Patlama koruması

Kolayca tutuşan veya patlayıcı gazlar, buharlar ve tozlar büyük patlamalara ve yangına neden olabilir. Bunun sonucunda hayati tehlike söz konusudur.

– Ürünü patlama tehlikesi bulunan alanlarda monte etmeyin, çalıştırmayın ve bakımını yapmayın.

Güvenlik işaretleri

Uyarı bilgisi levhaları ve güvenlik bilgisi levhaları, üründe bulunan güvenlik işaretleridir. Bunlar, güvenlik konseptinin önemli bir parçasıdır.

– Üründeki tüm güvenlik işaretlerini dikkate alın.
– Üründeki tüm güvenlik işaretlerini eksiksiz ve okunaklı halde tutun.
– Hasarlı veya artık mevcut olmayan güvenlik işaretlerini yenileyin.

Ortam koşulu

Güvenilir ve güvenli bir işletim sağlamak için ürün, sadece teknik veriler altında belirtilen ortam koşullarında çalıştırılmalıdır.

– Belirtilen işletim koşulları ve kurum yeri talimatları dikkate alınmalıdır.

Yardımcı maddeler ve işletme maddeleri

Üretici firma tarafından onaylanmamış olan yardımcı maddeler ve işletme maddeleri, yaralanmalara ve üründe maddi hasarlara ve de çalışma bozukluklarına neden olabilir.

– Sadece üretici tarafından izin verilen izolasyon sıvılarını [▶Alt bölüm 8.1.2, Sayfa 155] kullanın.
– Sadece yanıcı sıvılar için onay verilmiş, iletken ve topraklanmış hortumlar, borular ve pompa donanımları kullanın.
– İstisnasız şekilde sadece üretici tarafından onaylı yağlama maddeleri ve yardımcı maddeler kullanılmalıdır.
– Üretici firma ile iletişime geçin.

Değişiklikler ve donanım değişiklikleri

Ürün üzerinde izin verilmeyen ya da usulüne uygun olmayan değişikliklerin yapılması, yaralanmalara, maddi hasarlara ve işlev bozukluklarına yol açabilir.

– Yalnızca Maschinenfabrik Reinhausen GmbH şirketinin onayını aldıktan sonra ürün üzerinde değişiklik yapın.

Yedek parçalar

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH tarafından onaylanmamış olan yedek parçalar yaralanmalara, üründe maddi hasarlara ve çalışma bozukluklarına neden olabilir.

– Yalnızca Maschinenfabrik Reinhausen GmbH tarafından onaylanmış yedek parçalar kullanın.
– Maschinenfabrik Reinhausen GmbH firması ile irtibata geçin.

2.4 Kişisel koruyucu ekipman

Çalışmalar esnasında sağlık için tehlikeleri en aza indirmek için kişisel koruyucu ekipmanlar giyilmeli/takılmalıdır.

– İlgili çalışma için gerekli olan koruyucu ekipman, çalışma esnasında her zaman giyilmeli/takılmalıdır.
– Hasarlı olan koruyucu ekipmanları asla kullanmayın.
– Çalışma alanında kişisel koruyucu ekipman ile ilgili mevcut olan uyarılar dikkate alınmalıdır.

Koruyucu iş giysileri	Düşük yırtılma dayanıklılığına sahip, dar kollu ve çıkıntılı kısımları olmayan, dar oturan iş giysileri. Özellikle hareketli makine parçalarına takılıp sıkışmaya karşı koruma sağlar.
Emniyet ayakkabıları	Düşen ağır parçalara ve kaygan zeminde kaymaya karşı korunmak amacıyla.
Koruyucu gözlük	Gözleri uçuşan parçalara ve sıçrayan sıvılara karşı korumak için.
Koruyucu yüz maskesi	Yüzü uçuşan parçalara ve sıçrayan sıvılara veya diğer tehlikeli maddelere karşı korumak için.
Koruyucu kask	Düşen veya uçuşan parça ve malzemelere karşı korunmak için.
İşitme koruması	İşitme hasarlarına karşı korunmak için.
Koruyucu eldiven	Mekanik, termik ve elektriksel tehlikelerden korunmak için.

Tablo 2: Kişisel koruyucu ekipman

2.5 Personelin kalifikasyonu

Montaj, işletime alma, kullanım, bakım ve muayene çalışmalarından sorumlu olan kişi, personelin yeterli kalifikasyona sahip olmasını sağlamalıdır.

Uzman elektrik teknisyeni

Uzman elektrik teknisyeni, mesleki eğitiminden dolayı gerekli bilgilerin ve deneyimin yanı sıra geçerli olan standartlar ve düzenlemeler ile ilgili bilgilere sahiptir. Uzman elektrik teknisyeni buna ilave olarak aşağıdaki becerilere sahiptir:

- Uzman elektrik teknisyeni, kendiliğinden olası tehlikeleri fark eder ve bunları önleme kabiliyetine sahiptir.
- Uzman elektrik teknisyeni, elektrikli sistemlerde çalışma yürütme kabiliyetine sahiptir.
- Uzman elektrik teknisyeni, faal olduğu çalışma ortamı için özel eğitim almıştır.
- Uzman elektrik teknisyeni, kazaların önlenmesine yönelik olarak geçerli olan yasal düzenlemelerin esaslarını yerine getirmelidir.

Elektroteknik açıdan bilgilendirilen kişiler

Elektroteknik açıdan bilgilendirilen bir kişi, bir uzman elektrik teknisyeni tarafından kendisine verilen görevler, kurallara uygun olmayan davranışlarda olası tehlikeler, koruyucu donanımlar ve koruyucu önlemler konusunda eğitilir ve bilgilendirilir. Elektroteknik açıdan bilgilendirilen kişi, sadece bir uzman elektrik teknisyeninin yönetimi ve gözetimi altında çalışır.

Operatör

Operatör, ürünü bu teknik doküman çerçevesinde kullanır ve kumanda eder. Operatör, işletici tarafından kendisine verilen özel görevler ve kurallara uygun olmayan davranışlarda olası tehlikeler konusunda eğitilir ve bilgilendirilir.

Teknik servis

Bakım, onarım ve donanım ekleme işlerinin firmamızın teknik servisine yaptırılmasını önemle tavsiye etmekteyiz. Böylelikle tüm işlerin usulüne uygun bir şekilde yapılması sağlanır. Bakımın bizim Teknik Servis personelimiz tarafından yapılmaması durumunda, personelin Maschinenfabrik Reinhausen GmbH tarafından eğitilmesi ve yetkilendirilmesi sağlanmalıdır.

Yetkili personel

Yetkili personel, Maschinenfabrik Reinhausen GmbH tarafından özel bakımlar için eğitilir ve bilgilendirilir.

3 Ürün tanımı

3.1 Teslimat kapsamı

Ürün, neme karşı korunmuş halde ambalajlanmış olarak ve genellikle aşağıdaki şekilde teslim edilir:
- Yük altında kademe değiştirici
- Motor tahriki
- Kaplin parçaları ve konik dişli ile birlikte tahrik mili

- Koruyucu düzenek
- Teknik dokümanlar

Tam teslimat kapsamını lütfen sevk belgesinden öğrenin.

> Yük altında kademe değiştiriciler, ortak bir motor tahrikli yük altında kademe değiştirici seti olarak da teslim edilebilir.

Aşağıdaki uyarıları dikkate alın:
- Sevk evrakları yardımıyla teslimatın eksiksiz olup olmadığını kontrol edin
- Montaj işlemine kadar parçaları kuru bir yerde depolayın
- Ürünü hava sızdırmaz koruyucu kılıf içerisinde ambalajlı durumda bırakın ve ancak montaj işleminden hemen önce ambalajından çıkartın

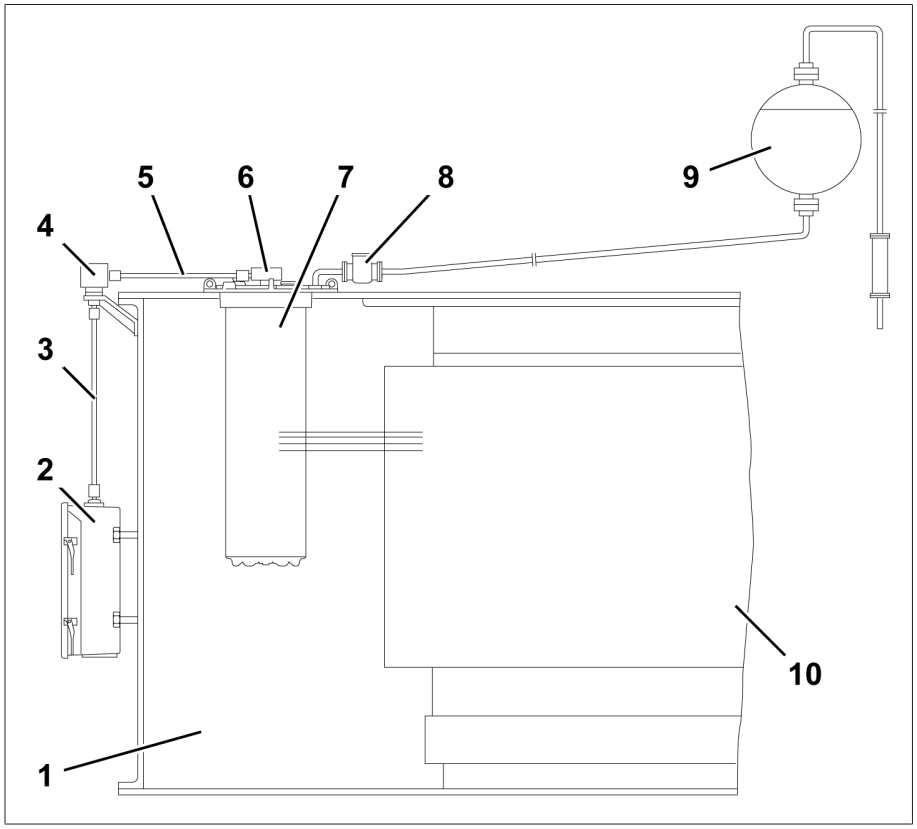
Daha ayrıntılı bilgileri "Ambalaj, Nakliye ve Depolama" [▶Alt bölüm 4, Sayfa 27] bölümünde bulabilirsiniz.

3.2 Yük altında kademe değiştirici

3.2.1 Fonksiyon açıklaması

Yük altında kademe değiştiriciler, transformatörlerin dönüştürme oranını yük akışını kesintiye uğratmadan uyarlamaya yararlar. Bu sayede örneğin enerji iletim şebekesinde meydana gelen gerilim dalgalanmaları dengelenebilmektedir. Bu amaçla yük altında kademe değiştiriciler transformatörlerin içerisine monte edilir ve transformatörün aktif parçasına bağlanırlar.

Bir kumanda sinyali alan (örn. bir voltaj regülatöründen) motor tahriki, transformatörün dönüştürme oranı ilgili işletim koşullarına uyarlanacak şekilde, yük altında kademe değiştiricinin işletim konumunu değiştirir.



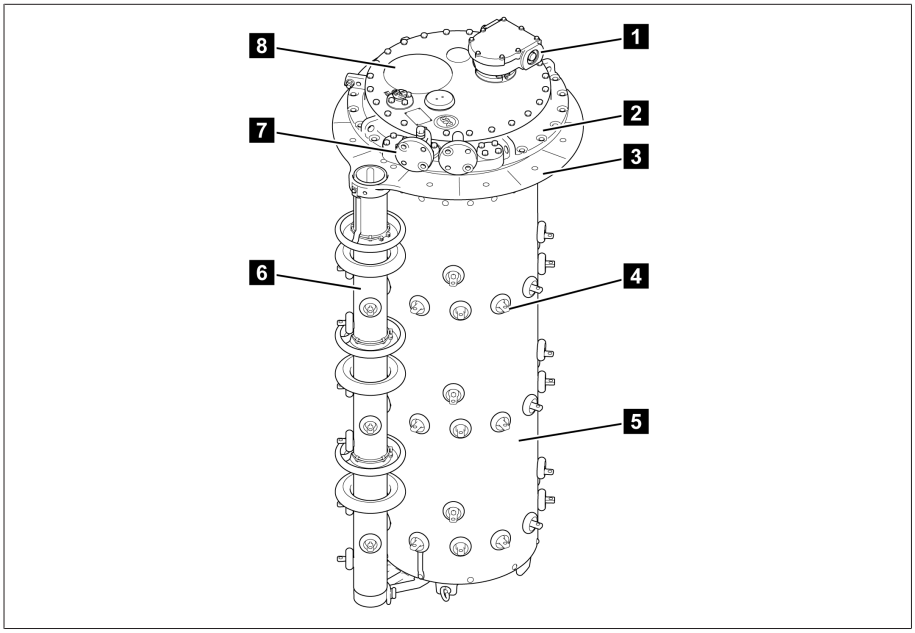
Resim 1: Yük altında kademe değiştiricili transformatör sistem genel görünümü

1	Transformatör kazanı	6	Redüktör kademesi
2	Motor tahriki	7	Yük altında kademe değiştirici
3	Dikey tahrik mili	8	Koruyucu röle
4	Dik açılı redüktör	9	Yağ genleşme kabı
5	Yatay tahrik mili	10	Aktif parça

3.2.2 Montaj/uygulamalar

Aşağıdaki görünümde, yük altında kademe değiştiricinin ana bileşenleri gösterilmiştir.

Yük altında kademe değiştiricinin ayrıntılı görünümünü, "Çizimler" [▶ Alt bölüm 9, Sayfa 163] bölümünde bulabilirsiniz.



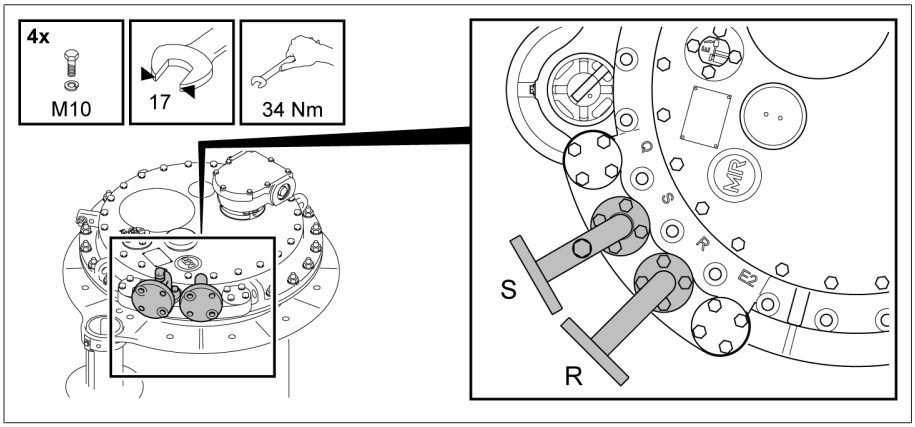
Resim 2: Yük altında kademe değiştirici

1	Üst dişli kademesi	2	Yük altında kademe değiştirici kafası
3	Destek flanşı	4	Bağlantı kontağı
5	Yağ haznesi	6	Ön seçici
7	Boru hattı dirseği	8	Patlama diski

3.2.2.1 Boru hattı bağlantıları

Yük altında kademe değiştirici kafasında farklı amaçlar için 4 adet boru hattı bağlantısı bulunmaktadır.

Siparişe bağlı olarak, bu boru hattı bağlantılarının bazıları veya tamamı, fabrikada boru dirsekleri ile donatılmıştır. Bütün boru dirsekleri, basınç halkası gevşetildikten sonra serbestçe döndürülebilir.



Resim 3: Boru dirsekli boru hattı bağlantıları

Boru hattı bağlantısı Q

Boru hattı bağlantısı Q, bir kör kapak ile kapatılmıştır.

İşlevsel olarak R ve Q boru hattı bağlantıları değiştirilebilir.

Boru hattı bağlantısı S

Boru hattı bağlantısı S boru hattı dirseği, bir hava tahliye cıvatasıyla donatılmıştır ve transformatör kazanının yan tarafında, kullanım yüksekliğindeki bir boşaltma vanası ile sonlanan bir boru hattına bağlanabilir. Yük altında kademe değiştirici bir yağ emme hattıyla donatılmışsa, yük altında kademe değiştirici S boru hattı bağlantısı üzerinden tamamen boşaltılabilir.

Boru hattı bağlantısı R

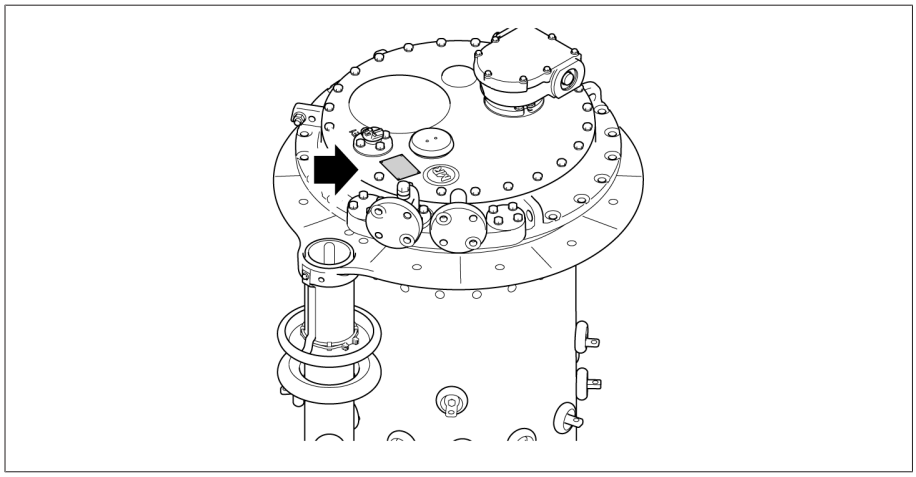
Boru hattı bağlantısı R, koruyucu röle takılması ve yük altında kademe değiştirici yağ genleşme kabının bağlanması için öngörülmüştür ve boru hattı bağlantısı Q ile değiştirilebilir.

Boru hattı bağlantısı E2

Boru hattı bağlantısı E2, bir kör kapak ile kapatılmıştır. Yük altında kademe değiştirici kafasının hemen altındaki transformatör yağ bölümüne açılan bu kapak, gerektiğinde Buchholz rölesi için bir toplama hattına bağlanabilir. Bu boru hattı bağlantısı ayrıca transformatör yağ tankı ile yük altında kademe değiştiricinin yağ haznesi arasında, transformatörün kurutulması, izolasyon sıvısı dolumu ve taşınması için gerekli olan bir basınç dengesi oluşturulmasına yarar.

3.2.3 Tip levhası ve seri numarası

Tip levhası, yük altında kademe değiştirici kafa kapağının üzerinde bulunur.



Resim 4: Seri numaralı tip levhası

3.2.4 Koruyucu donanımlar

Yük altında kademe değiştirici, aşağıda belirtilen koruma tertibatları ile donatılmıştır.

3.2.4.1 Koruyucu röle

3.2.4.1.1 Fonksiyon açıklaması

Koruyucu röle, devre kesicinin tetikleme akımı devresine bağlanır. Yük altında kademe değiştirici kafasından yağ genleşme kabına giden, önceden belirlenmiş akış hızının bir arıza nedeniyle aşılması durumunda devreye girer. Akış halindeki izolasyon sıvısı, KAPALI konumuna doğru yatan birikme kapağını hareket geçirir. Böylece koruyucu gaz manyetik değiştirme borularındaki kontak etkinleştirilir, devre kesici tetiklenir ve transformatör gerilimsiz hale getirilir.

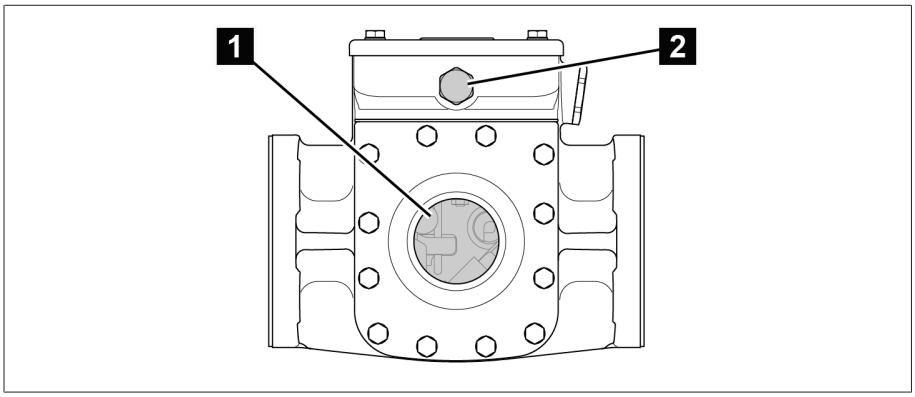
Koruyucu röle, izolasyon sıvısı doldurulmuş olan bir yük altında kademe değiştiricinin parçasıdır ve özellikleri bakımından 60214-1 sayılı IEC yayınının geçerli metnine uygundur.

Nominal anahtarlama gücünde ya da izin verilen aşırı yükte gerçekleşen yük değiştirme işlemleri, koruyucu rölenin devreye girmesine neden olmaz.

Koruyucu röle, koruyucu röle içerisindeki gaz birikmesine değil, akışa tepki verir. Transformatöre izolasyon sıvısının doldurulması sırasında koruyucu rölenin havasının alınmasına gerek yoktur. Koruyucu rölede gaz birikmesi normaldir.

3.2.4.1.2 Yapı/Modeller

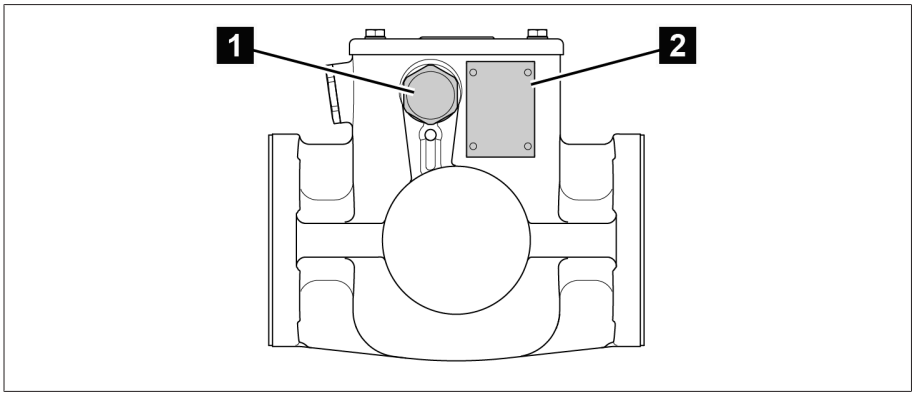
Önden görünüm



Resim 5: Koruyucu röle RS 2001

1	Gözetleme camı	2	Basınç dengeleme elemanı

Arkadan görünüm

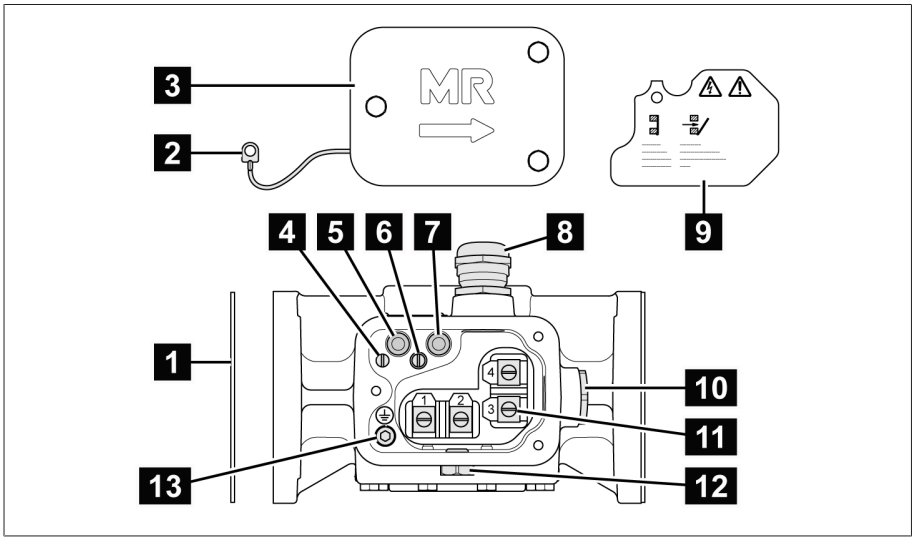


Resim 6: Koruyucu röle RS 2001

1	Kör tapa	2	Tip levhası

Koruyucu röle RS 2001/R'nin arka tarafında ek bir gözetleme cam bulunur.

Üstten görünüm



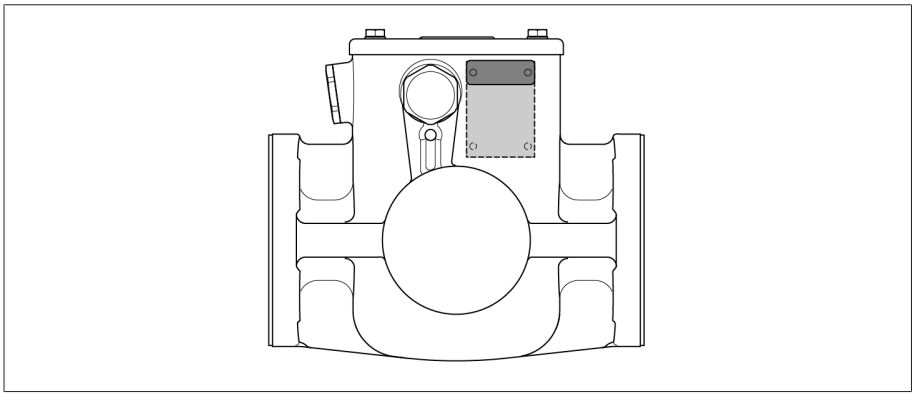
Resim 7: Koruyucu röle RS 2001

1	Conta	2	Potansiyel yönlendirmesi
3	Terminal kutusu kapağı	4	Potansiyel yönlendirmesi için düz yarıklı cıvata
5	İŞLETİM kontrol düğmesi (sıfırlama)	6	Koruyucu kapak için düz yarıklı cıvata
7	KAPALI kontrol düğmesi (deneme çalıştırması)	8	Kablo rakoru
9	Koruyucu kapak	10	Kör tapa
11	Bağlantı terminali	12	Basınç dengeleme elemanı
13	Koruyucu iletken bağlantısı için silindirik cıvata		

RS 2003 ve RS 2004 koruyucu röleler, kablo rakoru yerine bir 1/2"-14NPT adaptörüne sahiptir.

3.2.4.1.3 Tip levhası

Tip levhası, koruyucu rölenin arka tarafında bulunmaktadır.



Resim 8: Tip levhası

3.2.4.2 Basınç kontrol tertibatı DW

3.2.4.2.1 Fonksiyon açıklaması

Basınç kontrol tertibatı DW 2000, yük altında kademe değiştiriciyi izin verilmeyen basınç artışlarından korur ve böylece transformatörün güvenliğine de bir katkı sağlar. Basınç kontrol tertibatı, yük altında kademe değiştiriciye haricen monte edilir ve yük altında kademe değiştirici yağ haznesindeki izin verilmeyen statik ve dinamik basınçlarda devreye girer.

Basınç kontrol tertibatı, yaylı şalterin düğmesine mekanik olarak bağlantılı karşı basınç yayına sahip bir barometrik oluklu boru ilkesine göre çalışır.

Basınç artışı, yaylı şalter üzerinde bulunan ve KAPALI konumuna doğru devrilen düğmeyi harekete geçirir. Bu sayede devre kesici tetiklenir ve transformatör gerilimsiz hale getirilir. Yaylı şalter üzerindeki düğme, anahtar devreye girdiğinde tekrar başlangıç konumuna manuel olarak getirilmelidir.

Gerekli devreye girme basıncına ulaşılmadığından, zayıf enerjili bozulmalar basınç kontrol tertibatının devreye girmesine yol açmazlar. Devreye girme basıncı fabrikada ayarlanmış ve ayar değiştirmeye karşı emniyete alınmıştır.

Basınç kontrol tertibatı, aşırı basınç artış aralığında koruyucu röleden daha hızlı tepki verir. Koruyucu röle MR standart koruma sisteminin bir parçasıdır ve seri üretim olarak teslim edilmektedir.

> Birlikte teslim edilen koruyucu röle ilave olarak bir basınç kontrol tertibatı kullanılması durumunda da takılmalıdır.

Basınç kontrol tertibatı, özellikleri bakımından 60214-1 sayılı IEC yayının geçerli baskısına uygundur.

> Nominal anahtarlama gücünde veya izin verilen aşırı yüklerde meydana gelen yük değişiklikleri, basınç kontrol tertibatının devreye girmesine neden olmaz.

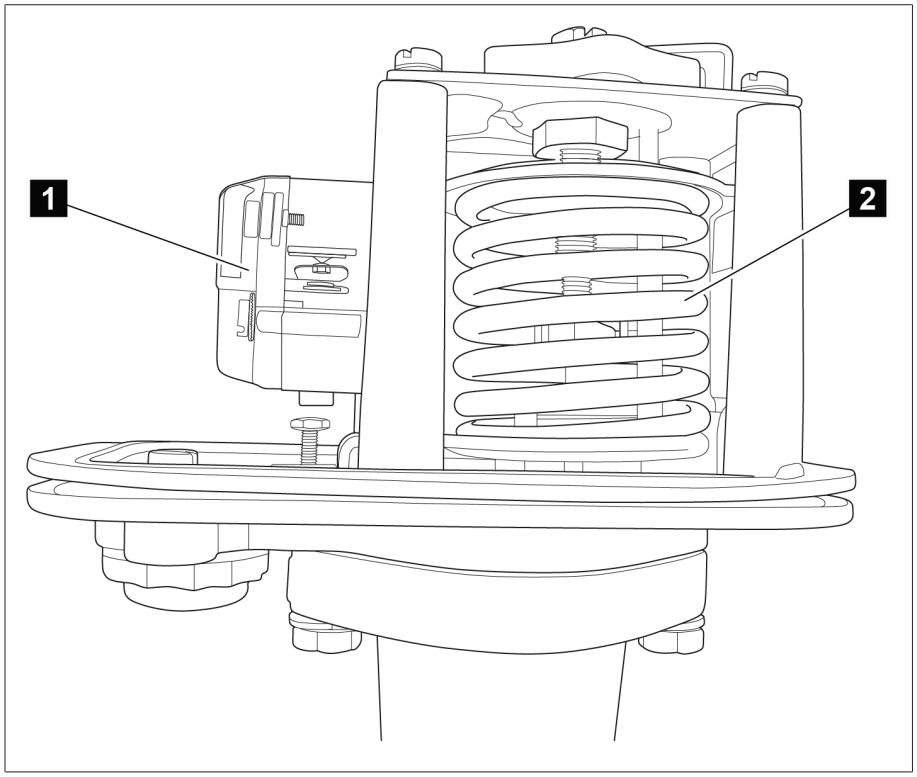
> Basınç kontrol tertibatı, basınç kontrol tertibatı altındaki gaz birikimine değil, basınç değişimine tepki verir. Basınç kontrol tertibatı altındaki gaz birikimleri normaldir.

3.2.4.2.2 Yapı/Modeller

Basınç kontrol tertibatının iki versiyonu mevcuttur:

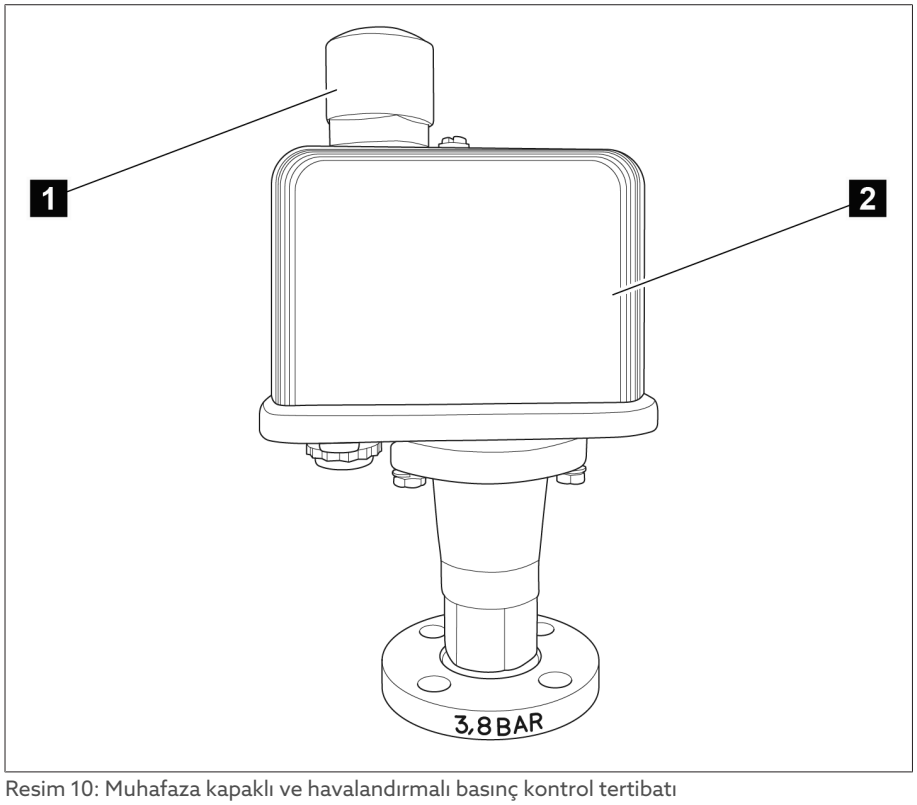
- Dikey montaj için DW 2000
- Yatay montaj için DW 2000

Basınç kontrol tertibatının gövdesi ve muhafaza kapağı, korozyona dayanıklı hafif metalden oluşmaktadır.



Resim 9: Yaylı şalter ve basınç ölçüm sistemi

1	Yaylı şalter	2	Basınç ölçüm sistemi



Resim 10: Muhafaza kapaklı ve havalandırmalı basınç kontrol tertibatı

1	Havalandırma	2	Muhafaza kapağı

3.2.4.3 Patlama diski

Patlama diski, IEC 60214-1 standardı uyarınca ikaz kontağı olmayan bir basınç tahliye düzeneğidir ve yük altında kademe değiştiricinin kafa kapağında bulunur.

Patlama diski, yük altında kademe değiştirici yağ haznesinde tanımlanan aşırı basınç oluştuğunda devreye girer.

3.2.4.4 Basınç tahliye valfi MPREC®

MR, müşterinin talebi doğrultusunda patlama diski yerine önceden monte edilmiş ve yük altında kademe değiştiricinin yağ haznesinde tanımlanan bir aşırı basınçta devreye giren MPREC®, basınç tahliye valfi teslim etmektedir.

Böylece yük altında kademe değiştirici, basınç tahliye tertibatlarıyla ilgili IEC 60214-1 standardı uyarınca ilgili talepleri karşılamaktadır.

3.2.4.5 Anahtarlama kontrol donanımı

Anahtarlama kontrol donanımı, yük altında kademe değiştirici(ler) ile motor tahriki arasındaki tahrik çubuğunu ve yük değiştiricinin düzgün ayar değiştirip değiştirmediğini kontrol etmeye yarar.

3.2.4.6 Sıcaklık kontrolü

Sıcaklık denetimi, yük altında kademe değiştirici yağ haznesindeki izolasyon sıvısı sıcaklığını denetler.

3.3 Tahrik mili

3.3.1 Fonksiyon açıklaması

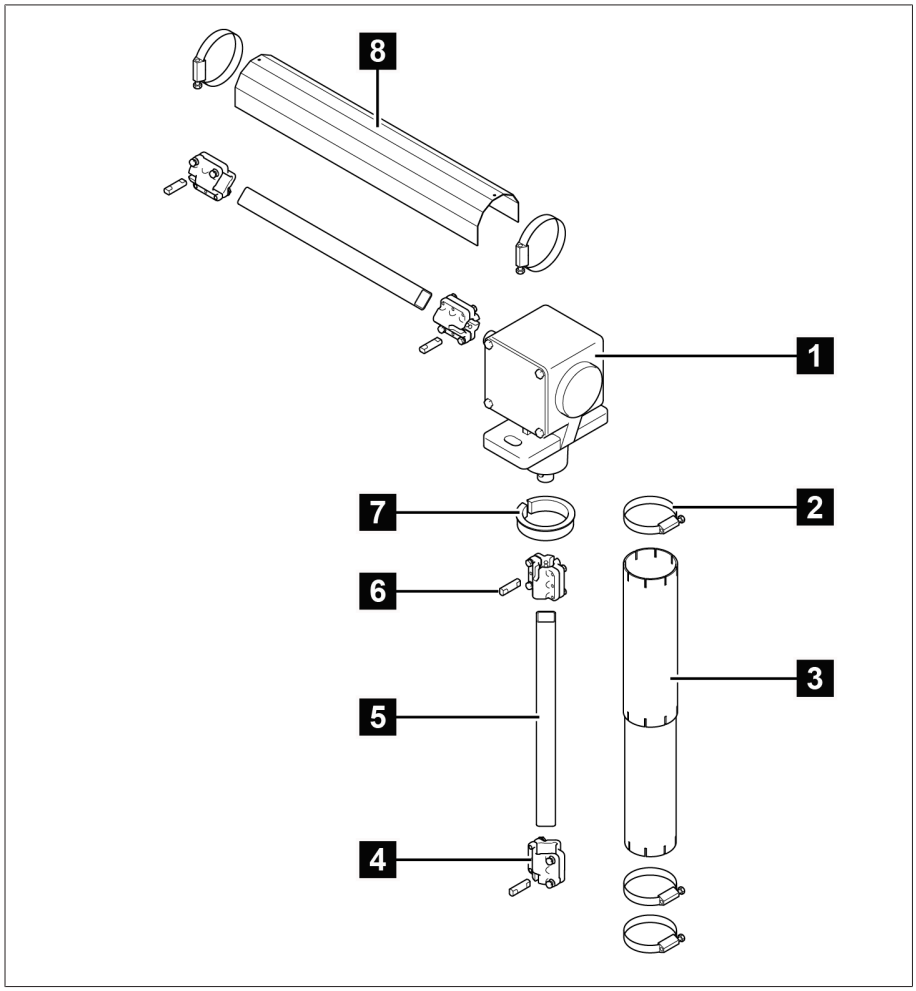
Tahrik mili, tahrik ünitesi ile yük altında kademe değiştirici/değiştirici arasındaki mekanik bağlantıdır.

Dikey yönden yatay yöne yönlendirme, dik açılı redüktör üzerinden gerçekleşir.

Buna göre, montaj sırasında dikey tahrik mili, tahrik ünitesi ile dik açılı redüktör arasına, yatay tahrik mili ise dik açılı redüktör ile yük altında kademe değiştirici veya yüksüz kademe değiştirici arasına takılmalıdır.

3.3.2 Yapı/Modeller

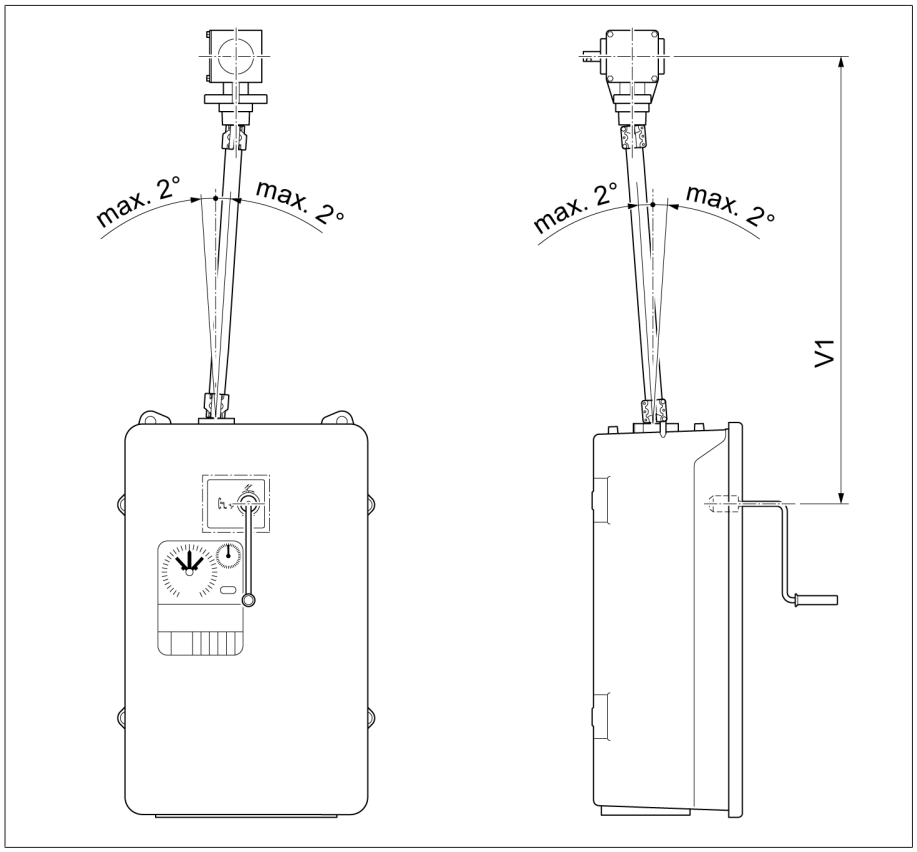
Tahrik mili, dört köşe boru olarak tasarlanmıştır ve her iki ucunda yer alan iki adet bağlantı yarı parçası ve bir bağlantı pimiyle, bağlantı yapılacak cihazın giriş veya çıkış mili ucuna bağlanır.



Resim 11: Tahrik milinin bileşenleri

1	Dik açılı redüktör	2	Hortum kelepçesi
3	Teleskopik koruyucu boru	4	Bağlantı yapı parçası
5	Dört köşe boru	6	Bağlantı pimi
7	Adaptör halkası	8	Koruyu sac

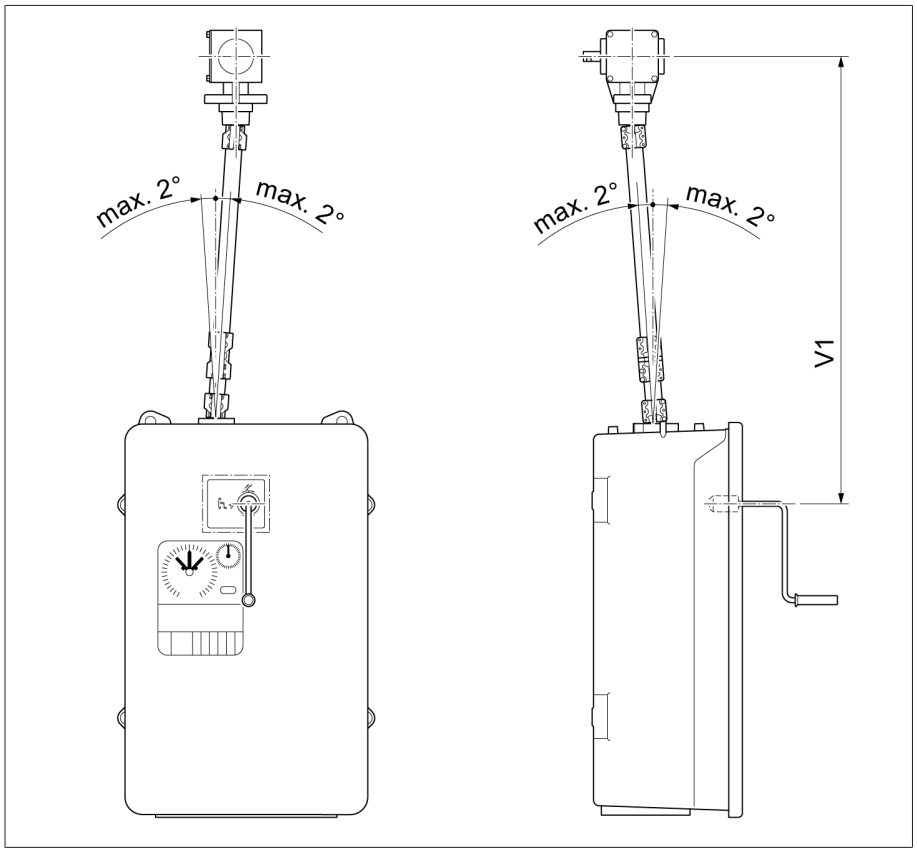
3.3.2.1 Oynak mafsalı olmayan tahrik mili, izolatörsüz



Resim 12: Oynak mafsalı olmayan tahrik mili, izolatörsüz (= Normal model)

Yapılandırma	**V 1 min.**	**Ara yatak**
Döndürme kolunun merkezi – Dik açılı redüktörün merkezi (izin verilen maksimum eksenel sapma 2°)	536 mm	2472 mm olan maksimum değerin aşılması durumunda ara yatak kullanılmalıdır. V 1 ≤ 2472 mm (ara yataksız) V 1 > 2472 mm (ara yataklı)

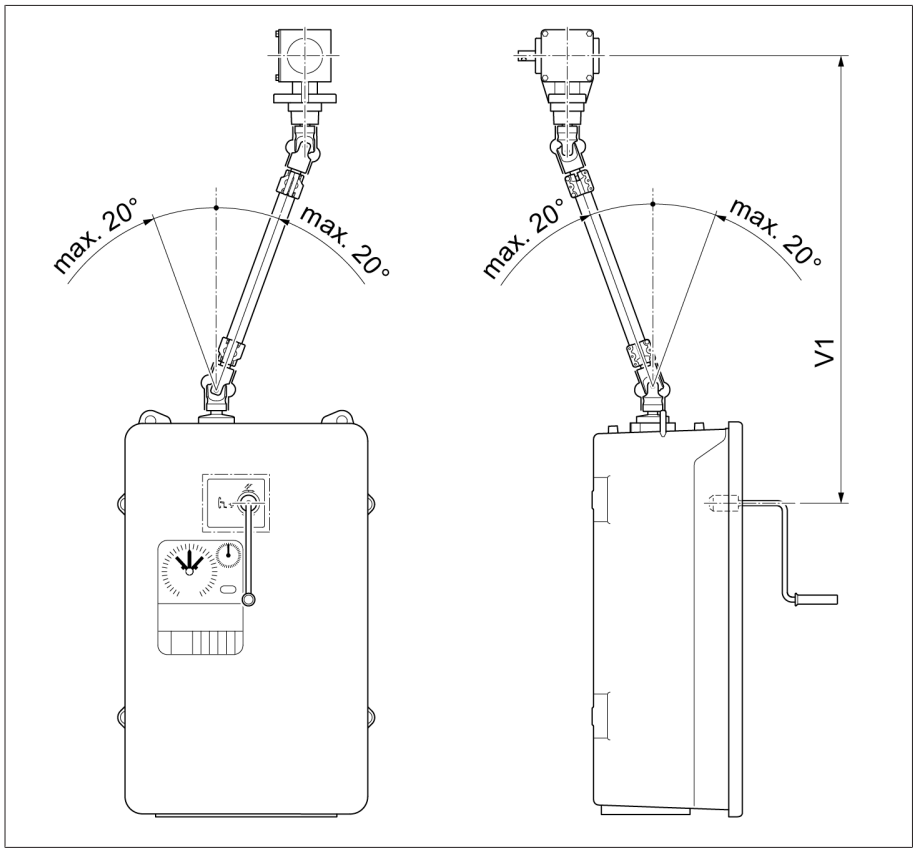
3.3.2.2 Oynak mafsalı olmayan tahrik mili, izolatörlü



Resim 13: Oynak mafsalı olmayan tahrik mili, izolatörlü (= Özel model)

Yapılandırma	**V 1 min.**	**Ara yatak**
Döndürme kolunun merkezi – Dik açılı redüktörün merkezi (izin verilen maksimum eksenel sapma 2°)	706 mm	2472 mm olan maksimum değerin aşılması durumunda ara yatak kullanılmalıdır. V 1 ≤ 2472 mm (ara yataksız) V 1 > 2472 mm (ara yataklı)

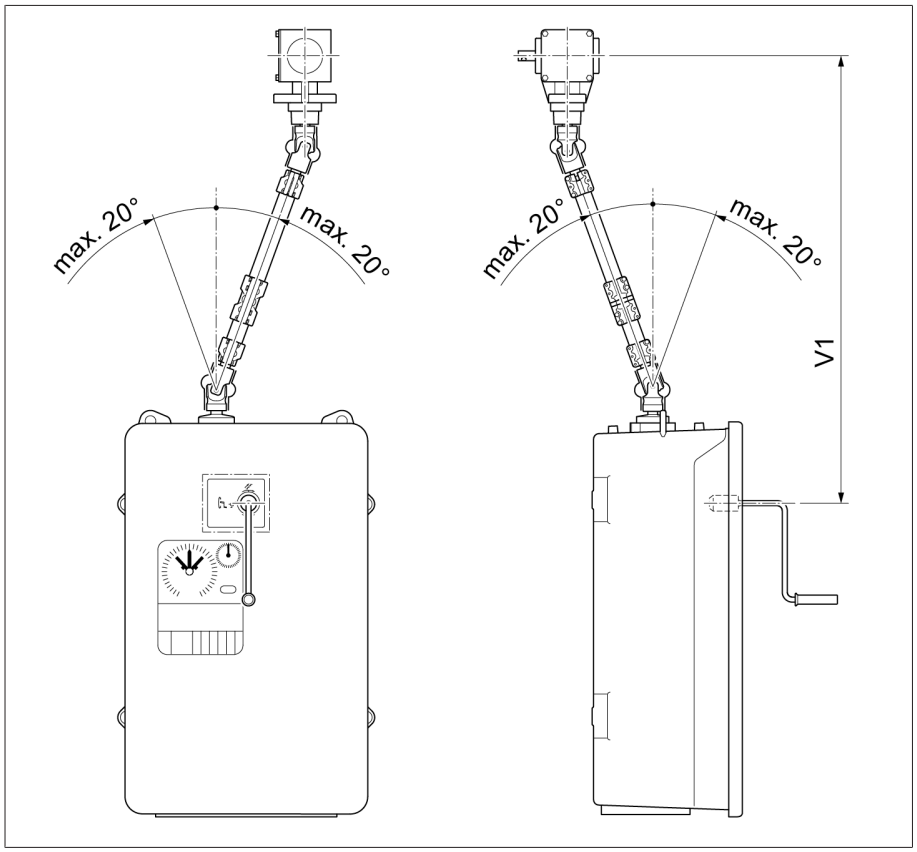
3.3.2.3 Mil mafsallı tahrik mili, izolatörsüz



Resim 14: Mil mafsallı tahrik mili, izolatörsüz (= özel model)

Yapılandırma	V 1 min. [mm]	Ara yatak konumu [mm]
Döndürme kolunun merkezi – Dik açılı redüktörün merkezi (izin verilen maksimum eksenel sapma 20°)	798	V 1 > 2564

3.3.2.4 Mil mafsallı tahrik mili, izolatörlü



Resim 15: Mil mafsallı tahrik mili, izolatörlü (= özel model)

Yapılandırma	V 1 min. [mm]	Ara yatak konumu [mm]
Döndürme kolunun merkezi – Dik açılı redüktörün merkezi (izin verilen maksimum eksenel sapma 20°)	978	V 1 > 2772

4 Ambalaj, nakliye ve depolama

4.1 Ambalaj

Ürünlerin teslimatı, koşullara göre kısmen sızdırmaz bir ambalaj içerisinde, kısmen de ek olarak kuru halde gerçekleştirilir.

Sızdırmaz ambalaj, plastik bir kılıfla ambalajlı ürünü her tarafından sarmalar.

Ek olarak kurutulan ürünler, sızdırmaz ambalaj üzerindeki sarı renkli bir uyarı levhasıyla işaretlenirler. Kuru durumda, ayrıca bir taşıma kasasında da teslimat mümkündür.

Aşağıdaki paragraflarda yer alan ilgili uyarılar, amacına uygun şekilde tatbik edilmelidir.

4.1.1 Uygunluk

BİLGİ

Sandıkların yanlış istiflenmesi nedeniyle maddi hasarlar oluşma riski!

Sandıkların yanlış bir şekilde istiflenmesi, ambalajlanan üründe hasarlara yol açabilir.

- Yük altında kademe değiştiricinin veya seçicinin dik olarak ambalajlanmış olduğu zaman, ambalajın dış kısmındaki işaretlemede gösterilmektedir. Bu sandıklar kesinlikle istiflenmemelidir.
- Genel olarak geçerli husus: 1,5 m'den yüksek sandıklar istiflenmemelidir.
- Diğer durumlar için geçerli husus: Eşit büyüklükte en fazla 2 sandık üst üste istiflenebilir.

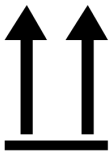
Ambalaj, yerel nakliye kanunlarına ve nakliye mevzuatına uyulması durumunda, hasarsız ve tamamen işlevsel bir nakliye yapmaya uygundur.

Ürün, sağlam bir sandık içerisine ambalajlanmıştır. Bu sandık, ambalajlanan ürünün öngörülen nakliye konumunda izin verilmeyen konum değişikliklerine karşı stabilize edilmesini ve ürünün hiçbir parçasının nakliye aracının yükleme yüzeyine veya boşaltma işleminden sonra zemine temas etmemesini sağlar.

Sızdırmaz ambalaj, plastik bir kılıfla ambalajlı ürünü her tarafından sarmalar. Ambalajlanan ürün, kurutucu madde yardımıyla rutubete karşı korunmaktadır. Plastik folyo, kurutucu madde katıldıktan sonra kaynakla birleştirilir.

4.1.2 İşaretlemeler

Ambalaj üzerinde güvenli nakliye ve kurallara uygun depolama ile ilgili bilgiler içeren işaretlemeler bulunmaktadır. Tehlikeli olmayan ürünlerin sevkiyatı için aşağıdaki piktogramlar geçerlidir. Bu piktogramlar mutlaka dikkate alınmalıdır.

				
Nemden koruyun	Üst	Kırılabilir	Buradan kaldırın	Ağırlık merkezi

Tablo 3: Sevkiyat için geçerli olan piktogramlar

4.2 Gönderilerin nakliyesi, teslim alınması ve ilgili işlemler

⚠ UYARI

Ölüm tehlikesi ve ağır yaralanma tehlikesi!

Devrilen veya aşağı düşen yük nedeniyle hayati ve ağır yaralanma tehlikesi.

- Sandığı yalnızca kapalı durumda taşıyın.
- Sandık içerisinde kullanılan tespit malzemesini nakliye sırasında çıkarmayın.
- Ürün palet üzerinde teslim edileceği zaman sabitlemenin yeterli olması sağlanmalıdır.
- Kaldırma araç gereçlerinin seçimi ve yükün bağlanması, yalnızca bu konuda eğitimli ve yetkilendirilmiş kişiler tarafından gerçekleştirilmelidir.
- Havada asılı duran yükler altında durmayın.
- Sevk belgelerinin üzerindeki ağırlık bilgilerine göre, yeterli taşıma kapasitesine sahip uygun taşıma araçları ve kaldırma araçları kullanılmalıdır.

Sallanma yüklerinin yanı sıra, nakliye esnasında çarpma yükleri de dikkate alınmalıdır. Olası hasarları önlemek için düşme, devrilme ve çarpma önlenmelidir.

Bir sandığın devrilmesi, belirli bir yükseklikten düşmesi (örn. bir kaldırma aracının kopması sonucu) ya da frenleme olmaksızın düşmesi durumunda, ağırlıktan bağımsız bir hasar meydana gelmesi beklenmelidir.

Teslim edilen her sevkiyat, alıcı tarafından teslim almadan önce (teslim alma onayı) aşağıdakiler bakımından kontrol edilmelidir:

- sevk belgelerine göre eksiksizlik
- her türlü dış hasar

Kontroller, boşaltma işleminden sonra, kasaya veya nakliye konteynırına her taraftan erişilebildiğinde yapılmalıdır.

Görünür hasarlar

Gönderiyi teslim alırken haricen görülebilen nakliye hasarları tespit edecek olursanız, aşağıda açıklandığı şekilde hareket edin:

- Tespit ettiğiniz nakliye hasarını derhal sevk belgelerine kaydedin ve teslim eden kişiden belgeyi imzalamasını isteyin.
- Ağır hasarlar, komple kayıp veya yüksek hasar masrafları söz konusu olduğunda, derhal üretici firmayı ve ilgili sigorta şirketini bilgilendirin.
- Hasarı tespit ettikten sonra nakliye şirketi veya nakliye sigortası tarafından bir inceleme yapılıp yapılmayacağı konusunda karar verilene kadar, hasar durumunu daha fazla değiştirmeyin ve ambalaj malzemelerini de mutlaka muhafaza edin.
- İlgili nakliye şirketi ile birlikte hasar olayı hakkında doğrudan yerinde tutanak tutun. Hasarla ilgili tazminat talebinde bulunmak için bu mutlaka gereklidir!
- Ambalajdaki ve ambalajlı üründeki hasarların fotoğrafını çekin. Nem (yağmur, kar, yoğuşma suyu) girişi sonucunda ambalajlı üründe oluşan korozyon belirtileri için de bu durum geçerlidir.
- *BİLGİ!* Hasarlı sızdırmaz ambalaj nedeniyle ambalajlı malda hasarlar. Sızdırmaz ambalajda teslim edilen ürünün sızdırmaz ambalajını hemen kontrol edin. Sızdırmaz ambalaj hasarlı ise ambalajlı mal hiç bir koşulda ve durumda monte edilmemelidir ve işletime alınmamalıdır. Kurutulan ambalaj ürününü işletim kılavuzuna uygun olarak kendiniz yeniden kurutun veya kurutma işlemiyle ilgili bundan sonraki işlemleri koordine etmek üzere üretici firmayla iletişime geçin.
- Hasarlı parçaların adlarını belirtin.

Gizli hasarlar Sevkiyatı teslim aldıktan sonra ambalajı çıkardığınızda tespit ettiğiniz hasarlar durumunda (gizli hasarlar) aşağıdakileri uygulayın:

- Hasara neden olan kişinin hemen telefon aracılığıyla veya yazılı olarak hasardan sorumlu olduğunu tespit edin ve bir hasar protokolü hazırlayın.
- Bunun için ilgili ülkede geçerli olan tarihleri dikkate alın. Bu konuda zamanında bilgi alın.

Gizli hasarlarda nakliye şirketini (veya hasara neden olan diğer şahısları) sorumlu tutmak çok nadir durumlarda mümkündür. Sigorta bakımından bu tür bir hasar durumu, yalnızca sigorta koşullarında açıkça belirtilmesi halinde başarılı ve olumlu bir şekilde sonuçlanabilir.

4.3 Gönderilerin depolanması

Maschinenfabrik Reinhausen tarafından kurutulan ambalajlı ürün

Gönderiyi teslim aldıktan hemen sonra, Maschinenfabrik Reinhausen tarafından kurutulan ambalajlı ürünü sızdırmaz ambalajdan çıkarın ve paketteki ürün İzolasyon sıvısı içinde teslim edilmediği takdirde nihai kullanım zamanına kadar, hava geçirmez bir şekilde kuru izolasyon sıvısı içerisinde saklayın.

Kurutulmamış ambalajlı ürün

İşlevsel durumda sızdırmaz ambalaja sahip kurutulmamış ambalajlı ürün, aşağıda belirtilen kurallar dikkate alındığında açık havada depolanabilir.
Depolama yerinin seçilmesi ve donatılması sırasında aşağıdakileri temin edin:

- Depolanan ürünler neme (sel, kar ve buzun erimesi sonucu oluşan su), kire, sıçanlar, fareler, termitler vb. gibi zararlılara ve yetkisiz erişime karşı korunmalıdır.
- Zeminden gelen neme karşı korumak ve daha iyi havalandırma sağlamak amacıyla, sandıklar kalas ve paletler üzerine konulmalıdır.
- Alt zeminin yeterli taşıma kapasitesine sahip olması sağlanmalıdır.
- Ulaşım yolları açık tutulmalıdır.
- Depolanan ürünler düzenli aralıklarla kontrol edilmeli, ayrıca fırtınadan, sağanak yağışlardan ve yoğun kar yağışlarından vb. sonra uygun önlemler alınmalıdır.

UV ışınları nedeniyle erimemesi ve buna bağlı olarak sızdırmazlık özelliğini kaybetmemesi için ambalaj folyosu kesinlikle direkt güneş ışınlarından korunmalıdır.

Ürünün montajı, teslimatı izleyen 6 aydan daha uzun bir süre sonra gerçekleşecekse, zamanında uygun önlemler alınmalıdır. Şu tedbirler alınabilir:

- Kurutucu madde uzmanlar tarafından rejenere edilmelidir ve sızdırmaz ambalaj yeniden oluşturulmalıdır.
- Ambalajlı mal, ambalajdan çıkartılır ve uygun bir depoda (havalandırması iyi, mümkün olduğu ölçüde tozsuz, havadaki nem oranı mümkün ise < %50) muhafaza edilir.

4.4 Gönderilerin ambalajdan çıkartılması ve nakliye hasarları konusunda kontrol edilmesi

- *BİLGİ!* Sızdırmaz ambalajın etkisiz kalması nedeniyle ambalajlı üründe hasarlar oluşabilir. Sandık, ambalajlı ürünün montajının yapılacağı yere kadar açılmadan taşınmalıdır. Sızdırmaz ambalajı montajdan hemen önce açın.
- ⚠ UYARI! Ambalajlı ürünün devrilerek dışarı düşmesi nedeniyle ağır yaralanmalar ve ambalajlı üründe hasarlar meydana gelebilir. Ambalajlı ürün, dik duran bir sandık içerisinde devrilmeye karşı emniyete alınmalıdır.
- Ambalajlı ürünün ambalajını çıkarın ve durumunu kontrol edin.
- Sevk belgesi yardımıyla, aksamların eksiksiz olup olmadığını kontrol edin.

5 Montaj

⚠ UYARI

Ezilme tehlikesi!

Yük altında kademe değiştiricinin gerçekleştirdiği bir anahtarlama sırasında, seçici, ön seçici ve potansiyel yönlendirme ünitesi üzerindeki kısmen serbest erişilebilen bileşenler hareket eder. Bir anahtarlama işlemi sırasında, seçicinin, ön seçicinin veya potansiyel yönlendirme ünitesinin içerisine elin sokulması, ağır yaralanmalara neden olabilir.

- Anahtarlama işlemi sırasında en az 1 m güvenlik mesafesi bırakın.
- Bir anahtarlama işlemi sırasında, seçicinin, ön seçicinin veya potansiyel yönlendirme ünitesinin içerisine elinizi sokmayın.
- Seçici, ön seçici veya potansiyel yönlendirme ünitesindeki çalışmalar sırasında yük altında kademe değiştiriciyi devreye almayın.

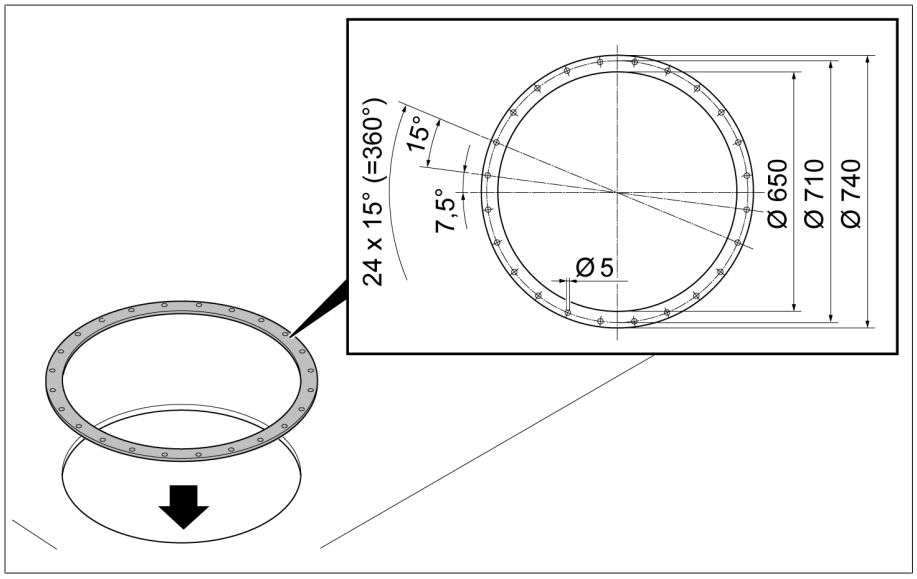
5.1 Hazırlık işlemleri

Yük altında kademe değiştiriciyi transformatöre monte etmeden önce, aşağıda belirtilen işlemleri uygulayın.

5.1.1 Montaj flanşının transformatör kapağına takılması

Yük altında kademe değiştirici kafasının transformatör kapağına montajı için bir montaj flanşı gereklidir. Bu montaj flanşı opsiyonel olarak tedarik edilebilir veya müşterinin kendisi tarafından hazırlanabilir. Montaj flanşının müşteri tarafından hazırlanması durumunda, bu parça ekteki montaj çizimlerine uygun olarak hazırlanmalıdır.

- *BİLGİ!* Montaj flanşının basınç sızdırmaz bir şekilde transformatör kapağına takılması. Sızdırmaz yüzeyin düz durduğundan ve hasar görmediğinden emin olun.

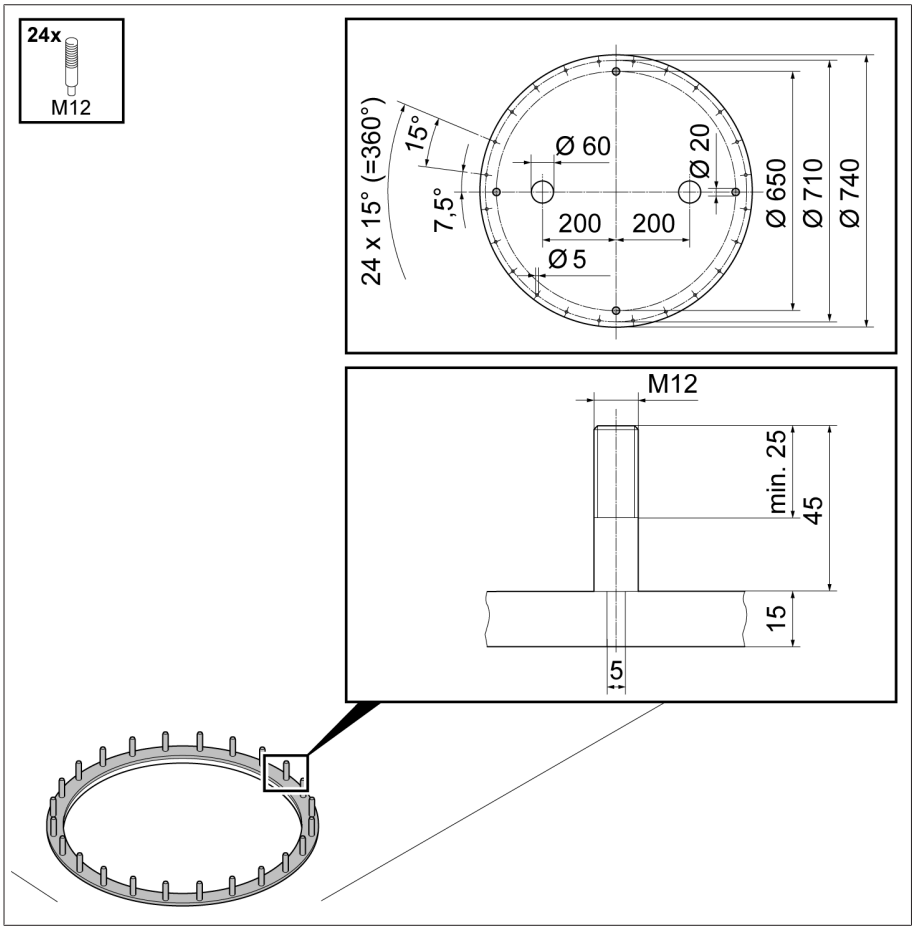


Resim 16: Montaj flanşı

5.1.2 Saplama cıvatanın montaj flanşına takılması

Ara cıvatayı montaj flanşına takmak için, yük altında kademe değiştiricinin ilk montajında istek üzerine ücretsiz olarak gönderilen işaretleme şablonunu kullanın.

1. İşaretleme şablonunu montaj flanşının üzerine yerleştirin ve dört adet işaret yardımıyla hizalayın.
2. Ara cıvatayı montaj flanşına takın.



Resim 17: İşaretleme şablonu, ara cıvata

5.2 Yük altında kademe değiştiricinin transformatöre monte edilmesi (Normal model)

5.2.1 Yük altında kademe değiştiricinin transformatör kapağına sabitlenmesi

> Normal tip bir transformatöre yalnızca döndürülmüş destek flanşına sahip yük altında kademe değiştiricilerin monte edilebileceğini unutmayın.

5.2.1.1 Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümünün destek flanşından (alt bölüm) kaldırılması

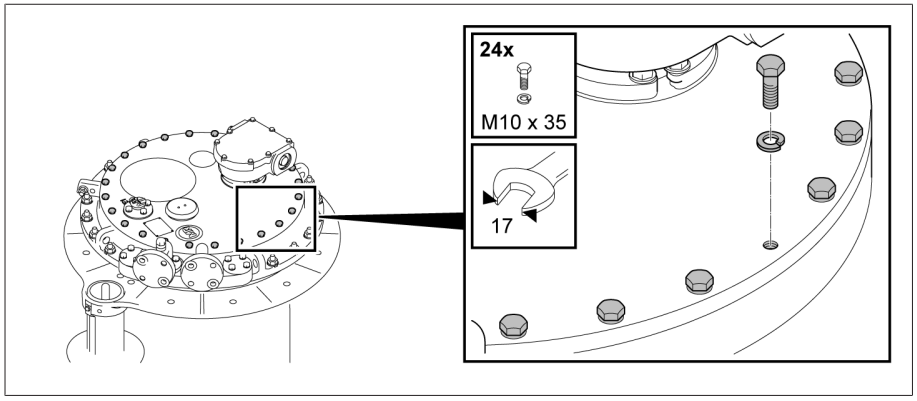
BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Yağ haznesindeki küçük parçalar yük değiştirici elemanını bloke edebilir ve yük altında kademe değiştiricide hasara yol açabilirler.

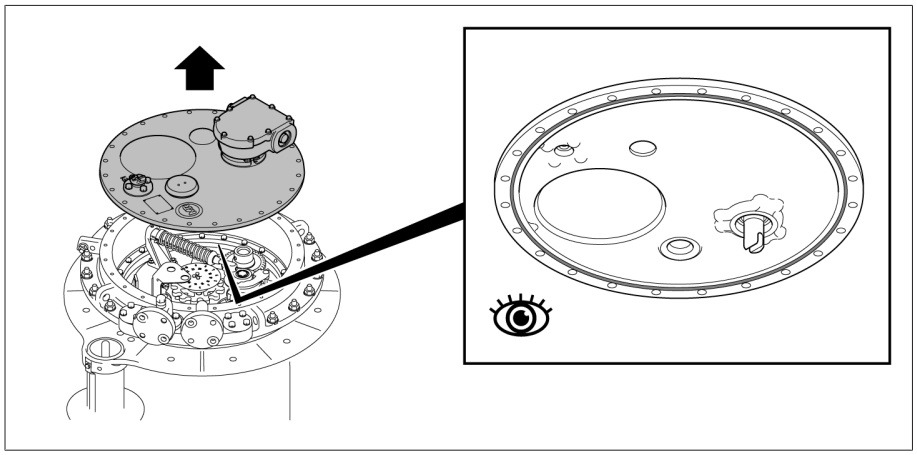
- Yağ haznesinin içerisine hiçbir parça düşmemesini sağlayın.
- Tüm küçük parçaların sayılarının eksiksiz olup olmadığını kontrol edin.

1. ⚠ DİKKAT! Dengeli yerleştirilmeyen bir yük altında kademe değiştirici, devrilerek ağır yaralanmalara ve maddi hasarlara yol açabilir. Yük altında kademe değiştiriciyi düz bir satıh üzerine indirin ve devrilmeye karşı emniyete alın.
2. Kırmızı renkli ambalaj malzemesini ve nakliye malzemesini yük altında kademe değiştiriciden çıkartın.
3. Yük altında kademe değiştiricinin ayar konumunda bulunduğundan emin olun. Ayar konumu, yük altında kademe değiştiricinin birlikte teslim edilen bağlantı devre şemasında belirtilmiştir.
4. Kontrol camının kapak ile kapatılmış olduğundan emin olun.
5. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki cıvataları ve tırnaklı rondelaları çıkartın.



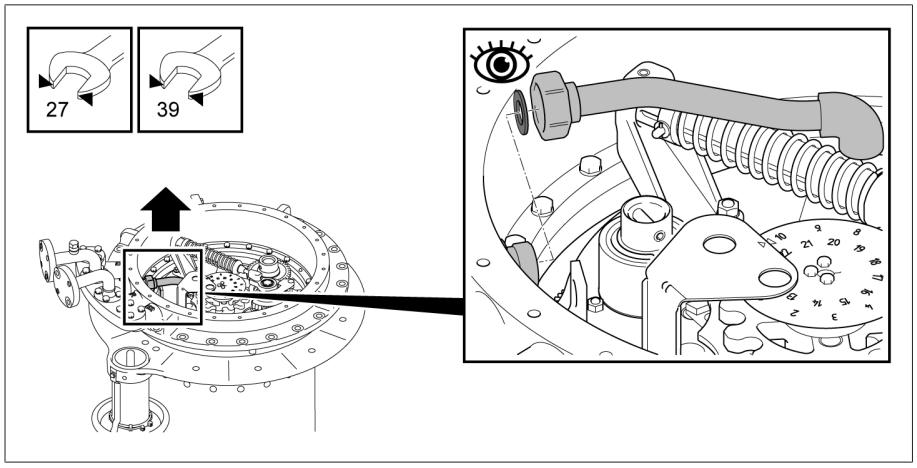
Resim 18: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

6. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını çıkartın.



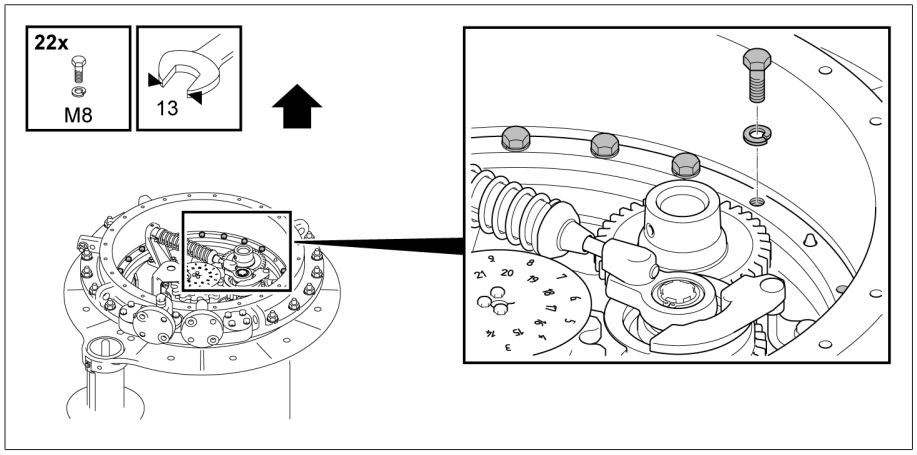
Resim 19: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

7. Yağ emme hattına sahip modelde, yağ emme hattının R3/4" rakorunu çözün. Contaya dikkat edin.



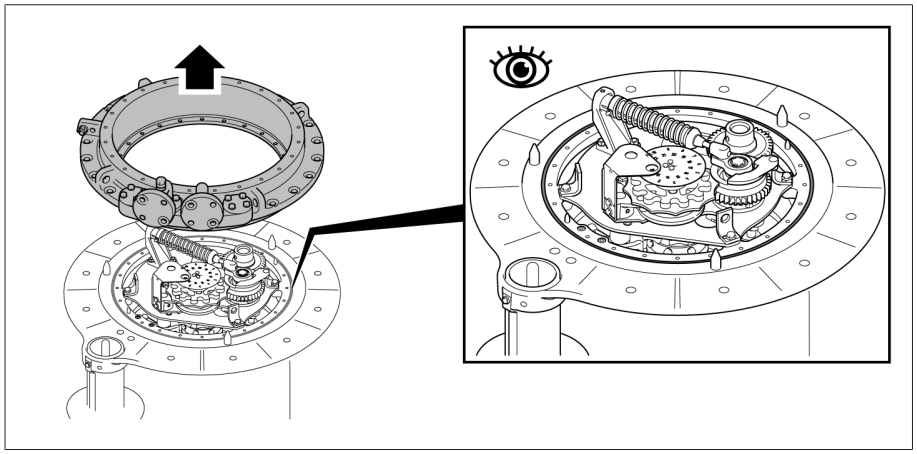
Resim 20: Yağ emme hattı

8. Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümü ve destek flanşı arasındaki cıvataları ve tırnaklı rondelaları çıkartın.



Resim 21: Yük altında kademe değiştirici kafası

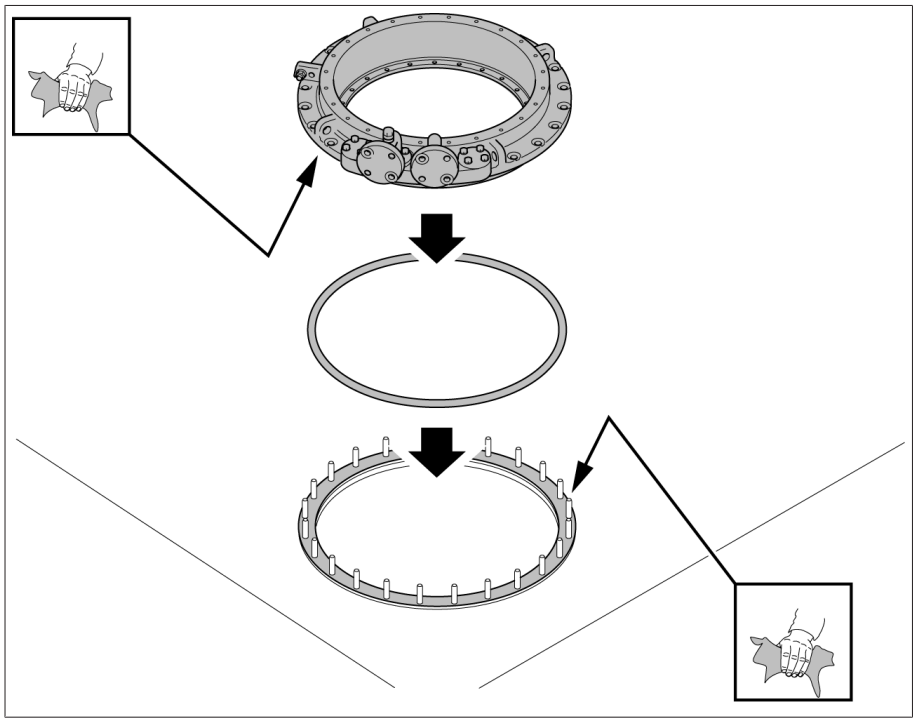
9. Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümünü destek flanşından kaldırın.



Resim 22: Yük altında kademe değiştirici kafası

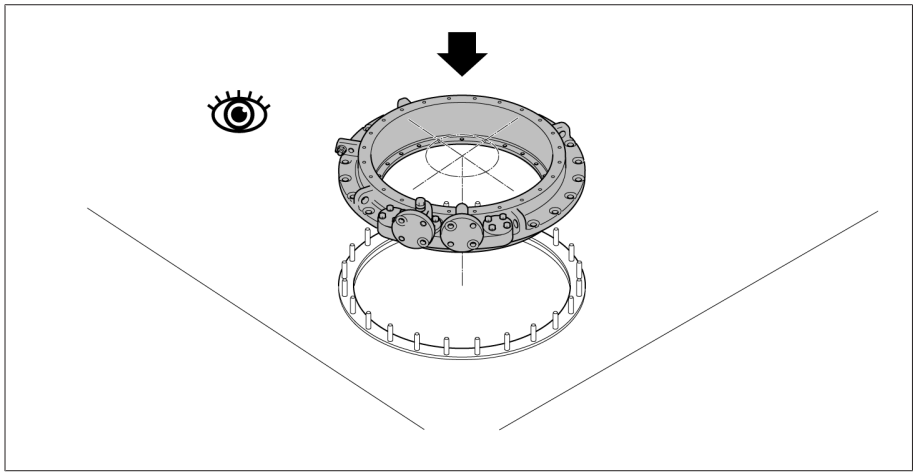
5.2.1.2 Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümünün transformatör kapağının üzerinde konumlandırılması

1. Montaj flaşındaki ve yük altında kademe değiştirici kafasındaki sızdırmaz yüzeyleri temizleyin, yağa dayanıklı contayı montaj flanşının üzerine yerleştirin.



Resim 23: Montaj flanşı ve yük altında kademe değiştirici kafası

2. Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümünü montaj flanşı üzerinde konumlandırın.



Resim 24: Yük altında kademe değiştirici kafası

Yağ emme hattı olmayan modelde yük altında kademe değiştirici kafası destek flanşına doğru 15°'lik artışlarla döndürülebilir. Yağ emme hattı olan modelde ise 15°'lik adımlarla döndürmek mümkün değildir.
Ancak, yük altında kademe değiştirici kafasını yerleştirirken, kumanda kontrolünün üst dişli tertibatı kademesinin dönüş alanını kısıtladığına dikkat edin.

5.2.1.3 Yük altında kademe değiştiricinin yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümüne bağlanması

BİLGİ

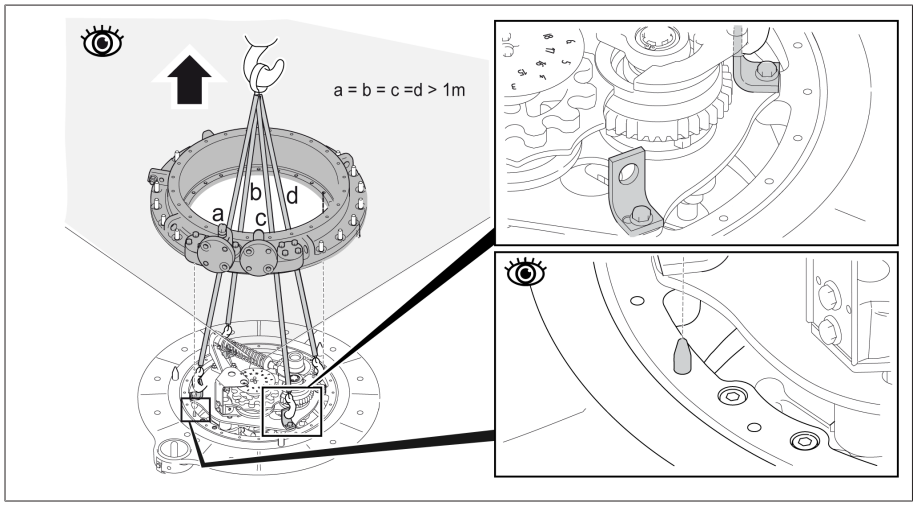
Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Eksik veya hasarlı O-ring veya temiz olmayan sızdırmazlık yüzeyleri, dışarıya izolasyon sıvısı akmasına ve yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar.

- Yük altında kademe değiştirici kafa kapağından O-ringin burulmasız yerleştirilmiş olduğundan emin olun.
- Kapağın monte edilmesi sırasında O-ringin hasar görmemesini sağlayın.
- Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki ve yük altında kademe değiştirici kafasındaki sızdırmazlık yüzeylerinin temiz olduğundan emin olun.

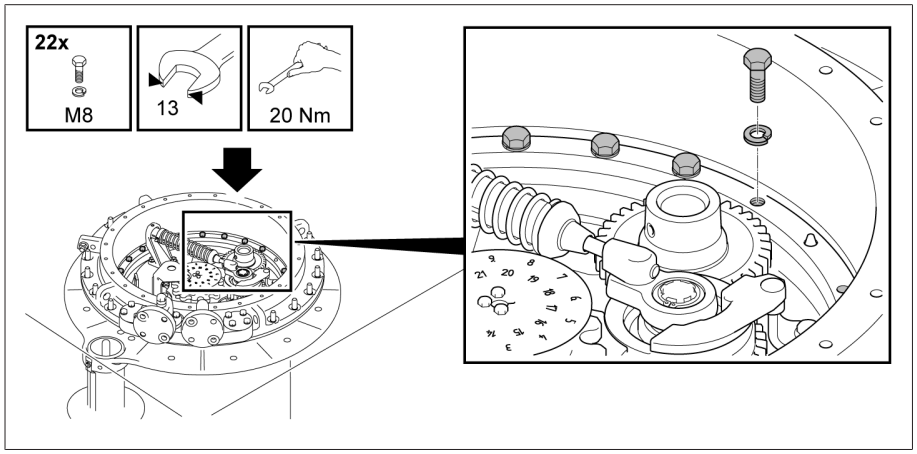
1. *BİLGİ!* Yük altında kademe değiştiricinin düzgün kaldırılmaması nedeniyle yük altında kademe değiştiricide hasarlar oluşabilir. 4 adet eşit uzunluktaki halatı (minimum uzunluk 1 m) bunun için öngörülen kaldırma noktalarına tespit edin ve yük altında kademe değiştiriciyi alttan yavaş yavaş yük altında kademe değiştirici kafasına karşı kaldırın. Yük altında kademe değiştiriciyi

hiçbir zaman tespit cıvatalarından yukarıya doğru çekmeyin. Destek flanşına ait tüm ara cıvataların yük altında kademe değiştirici kafasının sabitleme deliklerine kolayca girdiğinden emin olun.



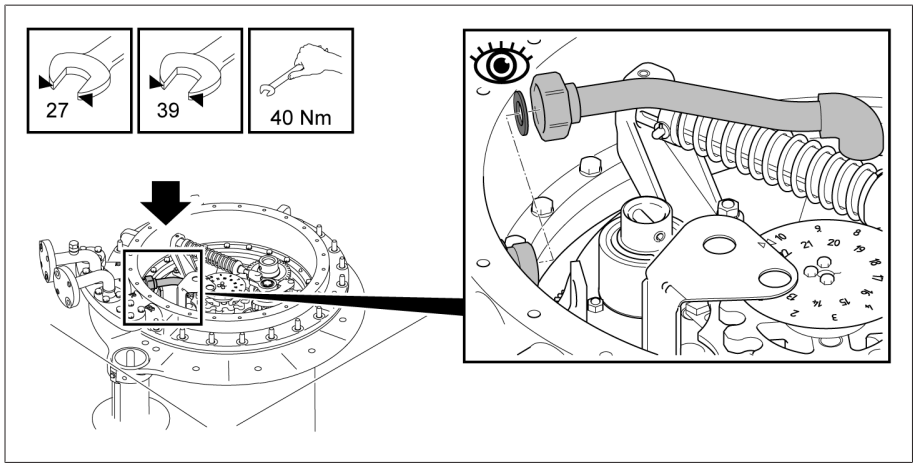
Resim 25: Yük altında kademe değiştirici

2. Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümünü ve alt bölümünü vidalayın.



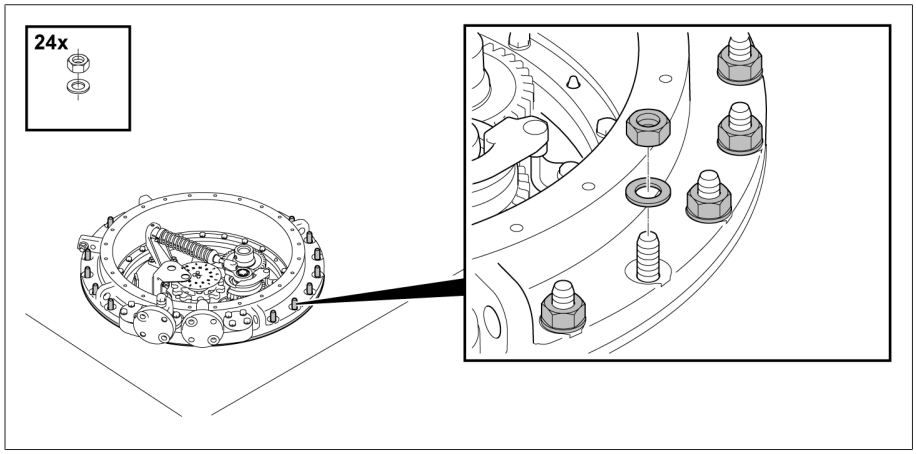
Resim 26: Yük altında kademe değiştirici kafası

3. Yağ emme hattı olan modelde, yağ emme hattının rakorunu bağlayın. Contaya dikkat edin.



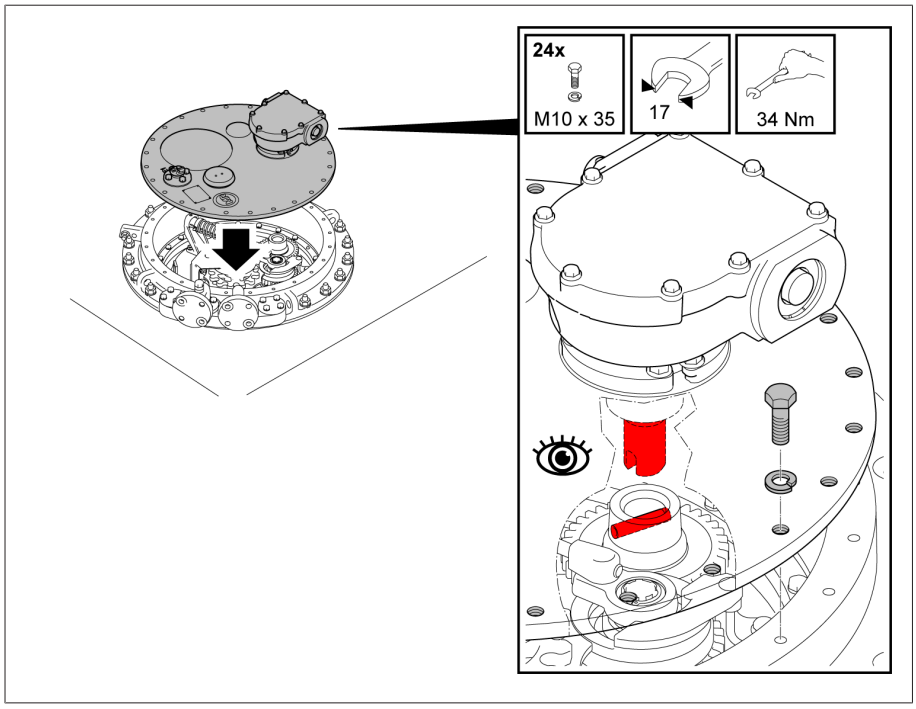
Resim 27: Yağ emme hattı

4. Montaj flanşlı yük altında kademe değiştirici kafasını vidalayın. Sıkma torku, kullanılan vidalı bağlantı elemanlarına bağlıdır.



Resim 28: Yük altında kademe değiştirici kafası

5. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını yük altında kademe değiştiricinin kafasına yerleştirin ve tespit edin.



Resim 29: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

5.2.2 Kontrol sargısının ve yük altında kademe değiştirici çıkış hattının bağlanması

BİLGİ

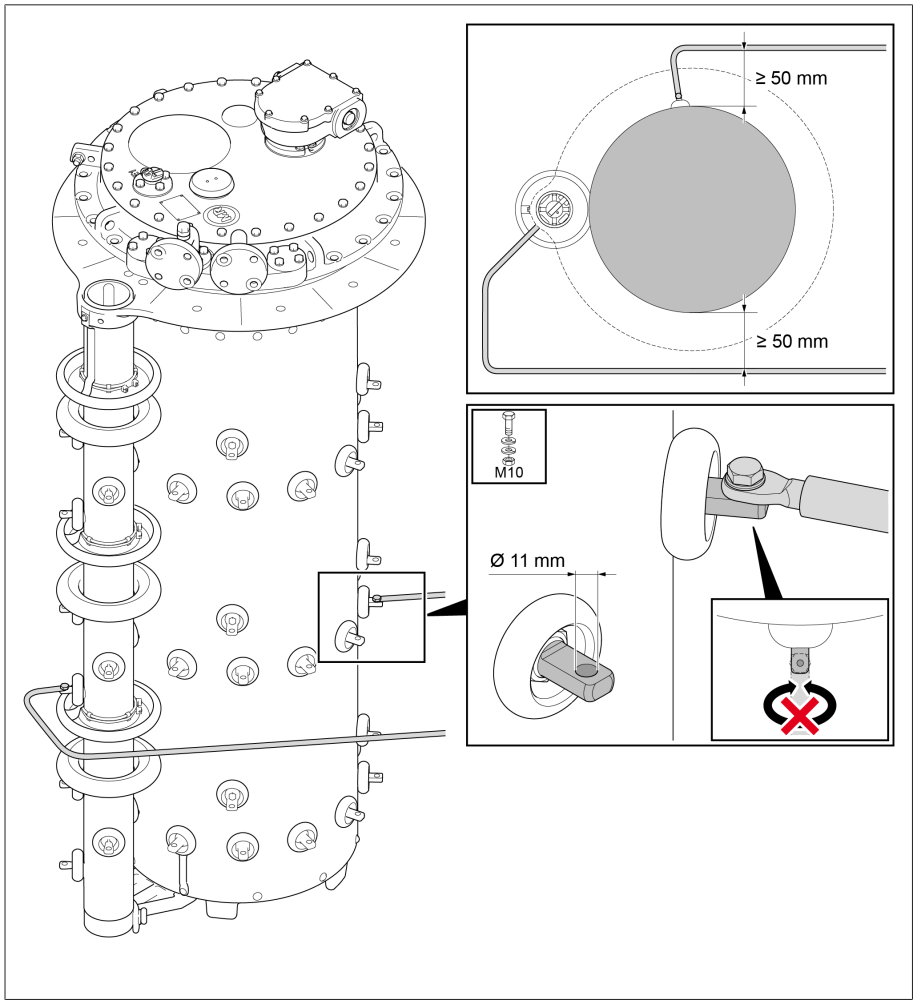
Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Yük altında kademe değiştiriciye mekanik olarak yük bindiren bağlantı hatları, yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açarlar.

- Bağlantıları dikkatli bir şekilde yapın ve emniyete alın.
- Bağlantı kontaklarını döndürmeyin.
- Bağlantı hatlarını germeden birleştirin.
- Bağlantı hatlarını gerekirse esnek bir dirsek ile döşeyin.

Yük altında kademe değiştiricinin bağlantı kontakları, bağlantı devre şemasına göre adlandırılmıştır. Bağlantı kontakları dikey geçiş delikleriyle donatılmıştır (M10 cıvatalar için 11 mm çaplı dikey delikler, bkz. Ek).

1. Kademe sargısını ve yük altında kademe değiştirici çıkış hattını teslimatta birlikte verilen bağlantı devre şemasına göre bağlayın.
2. Bağlantı hatlarının yağ haznesinin/ön seçicinin boş yüzeyinden geçirilmesi gerekiyorsa, bağlantı hatları ile yağ haznesinin/ön seçicinin yüzeyi arasındaki 50 mm'lik minimum mesafeye riayet edilmelidir.



Resim 30: Asgari mesafe

5.2.3 Kurutma işleminden önce dönüştürme ölçümünün yapılması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Dönüştürme ölçümünün kurallara uygun şekilde yapılmaması durumunda yük altında kademe değiştiricide hasarlar meydana gelebilir.

- Yük altında kademe değiştirici maksimum 250 kez etkinleştirilmelidir. 250 etkinleştirmeden sonra yağ haznesini tamamen izolasyon sıvısı ile doldurun ve seçici ile seçici dişlisindeki kontakların hareket yüzeylerini izolasyon sıvısı ile yağlayın.
- Yük altında kademe değiştiriciyi yalnızca üst dişli kademesi üzerinden bir işletim konumundan sonrakine ayarlayın. Bunun için örneğin kaplin pimi (12 mm çapında) vidalanmış kısa bir boru (25 mm çapında) ve bir el çarkı ya da manivela kullanabilirsiniz. Bir matkap kullanılması durumunda, 250 dev./dk.'lık maksimum devir sayısını aşmayın.
- Ulaşılan işletim konumunu daima yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki gözetleme camından kontrol edin. Ürünle birlikte gönderilen bağlantı devre şemasında gösterilen son konumlar, hiçbir zaman aşılmamalıdır.
- Ortak tahrik ünitesine sahip çok sütunlu uygulamalarda, tüm yük altında kademe değiştirici kafalarını yatay tahrik mili parçaları yardımıyla birbirlerine bağlamanız gerekir.

> Ön seçici aktive edildiğinde, daha yüksek bir tork gereklidir.

1. Yük altında kademe değiştiriciyi dilediğiniz işletim konumuna ayarlayın. Yük değiştiricinin ayar değiştirme işlemi açıkça duyulur.
2. *BİLGİ!* Tam bitmeden sonlandırılan bir anahtarlama işlemi, yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açabilir. Anahtarlama işlemini düzgün bir şekilde sonlandırmak için, yük değiştirici ayar değiştirme işlemini gerçekleştirdikten sonra, üst dişli kademesinin tahrik milini 2,5 tur daha aynı yöne çevirin.
3. Dönüştürme ölçümünün yapılması.
4. Tüm işletim konumlarında dönüştürme ölçümünü tekrarlayın.
5. Yük altında kademe değiştiriciyi ayar konumuna getirin (bkz. yük altında kademe değiştiriciyle birlikte teslim edilen bağlantı devre şeması).

> Yük altında kademe değiştiricinin transformatör kazanındaki kerosen ile birlikte kurutulması gerekiyorsa, dönüştürme ölçümünden sonra yağ haznesindeki kerosen boşaltma cıvatasını açın. Kurutma işleminden sonra, yük değiştirme elemanı sökülmeli, yağ haznesindeki kerosen boşaltma cıvatası kapatılmalı ve yük değiştirme elemanı tekrar monte edilmelidir.

5.2.4 Transformatörde doğru akım direnç ölçümünün yapılması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Aşırı yüksek ölçüm akımları, yük altında kademe değiştiricinin kontaklarında aşırı yük oluşturur ve yük altında kademe değiştiricide hasara neden olur.

- Aşağıdaki tabloda belirtilen ve izin verilen maksimum ölçüm akımlarının aşılmadığından emin olun.

- Yük altında kademe değiştiricinin çeşitli işletim konumlarında, aşağıdaki tabloya göre doğru akım direnç ölçümü gerçekleştirin.

Yağ haznesi durumu	Ölçüm akımında kesinti olmadan	Kesintili (Ölçüm akımı = 0 A, işletim konumu değiştirilmeden önce)
Yağ haznesi boş	maksimum 10 A DC	maksimum 50 A DC
İzolasyon sıvısı dolu yağ haznesi	maksimum 50 A DC	maksimum 50 A DC

Tablo 4: Transformatördeki doğru akım direnç ölçümünde izin verilen maksimum ölçüm akımları

5.2.5 Yük altında kademe değiştiricinin kurutma fırınında kurutulması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Yağ haznesindeki nem, izolasyon sıvısının dielektrik dayanımını azaltır ve böylece yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar.

› Kurutma işleminin ardından yağ haznesini 10 saat içerisinde yük altında kademe değiştirici kafa kapağı ile kapatın.

Yük altında kademe değiştiricinin MR tarafından garanti edilen dielektrik değerlerini sağlamak için, yük altında kademe değiştiriciyi aşağıdaki talimatlara göre kurutun.

Kurutma fırınında yapılan bir kurutma işleminde, aşağıdaki kurutma türleri mümkündür:
- Vakumlu kurutma
- Kerosenli kurutma

Kurutma fırınlarında kurutma işlemine alternatif olarak yük altında kademe değiştirici transformatör kazanında da kurutulabilir.

5.2.5.1 Kurutma fırınında vakumlu kurutma

Kurutma işleminin ardından yeniden dönüştürme ölçümü yapmak istiyorsanız, "Kurutmadan sonra dönüştürme ölçümü" [▶Alt bölüm 5.2.8, Sayfa 51] bölümünde belirtilenleri uygulayın.

5.2.5.1.1 Yük altında kademe değiştiricinin ayar konumuna getirilmesi

› Yük altında kademe değiştiriciyi ayar konumuna getirin. Ayar konumu, yük altında kademe değiştiricinin birlikte teslim edilen bağlantı devre şemasında belirtilmiştir.

5.2.5.1.2 Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının çıkartılması

⚠ UYARI

Patlama tehlikesi!

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının altında bulunan patlayıcı gazlar patlayabilir ve ölüme veya ağır derecede yaralanmalara yol açabilir.

› Yakın çevrede açık ateş, sıcak yüzeyler veya kıvılcımlar (örneğin statik yüklenme nedeniyle) gibi ateşleme kaynaklarının olmadığından veya oluşmadığından emin olun.

› Yük altında kademe değiştirici kafasının kapağını çıkartmadan önce, tüm yardımcı akım devrelerinin elektrik girişini kapatın (örn. anahtarlama kontrol donanımı, basınç tahliye valfı, basınç kontrol tertibatı).

› Çalışmalar yürütülürken herhangi bir elektrikli cihaz (örn. darbeli vidalama makinesi nedeniyle kıvılcım oluşumu) çalıştırmayın.

BİLGİ

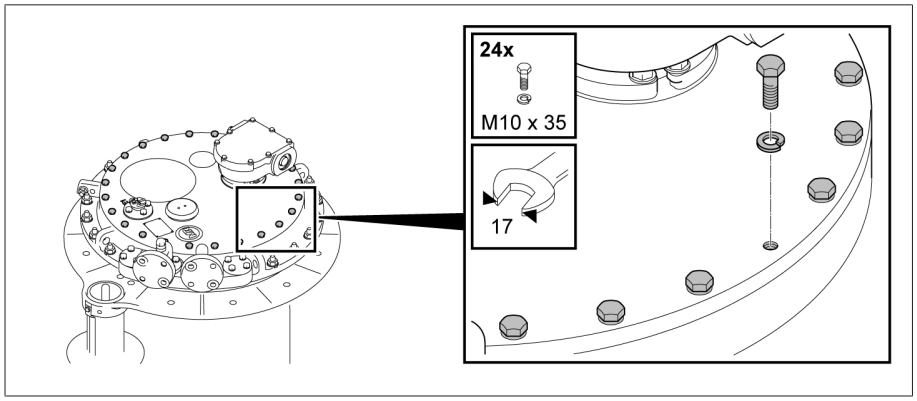
Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Yağ haznesindeki küçük parçalar yük değiştirici elemanını bloke edebilir ve yük altında kademe değiştiricide hasara yol açabilirler.

› Yağ haznesinin içerisine hiçbir parça düşmemesini sağlayın.

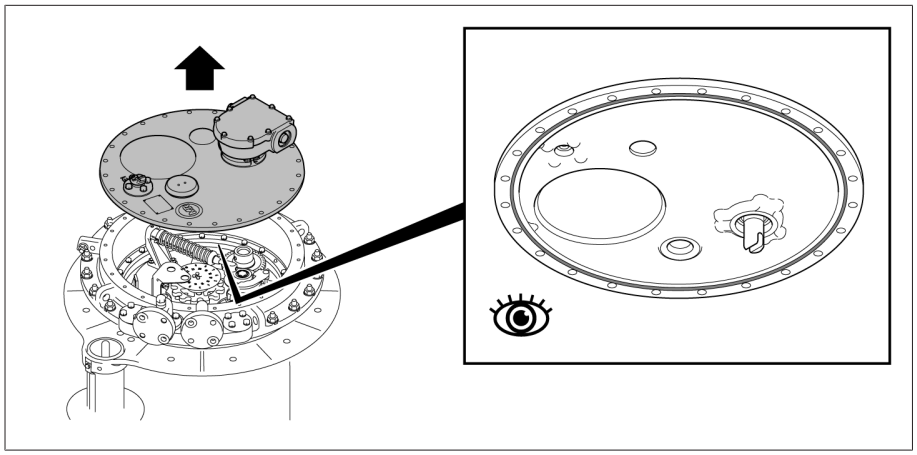
› Tüm küçük parçaların sayılarının eksiksiz olup olmadığını kontrol edin.

1. Kontrol camının kapak ile kapatılmış olduğundan emin olun.
2. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki rondelalı cıvataları çıkartın.



Resim 31: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

3. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını çıkartın.



Resim 32: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

5.2.5.1.3 Yük altında kademe değiştiricinin kurutulması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağında ve yük altında kademe değiştirici aksesuarlarında hasar oluşabilir!

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağında ve yük altında kademe değiştirici aksesuarları, kurutulduklarında hasar görür.

› Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını ve aşağıdaki aksesuarları asla kurutmayın: Motor tahriki, tahrik mili, koruyucu röle, basınç kontrol tertibatı, basınç tahliye valfı, dik açılı redüktör ve örneğin sıcaklık sensörü, sıcaklık ve nem sensörleri ve basınç sensörleri gibi sensörler ve yağ filtreleme sistemi.

1. Yük altında kademe değiştiriciyi atmosferik basınca sahip hava içerisinde, yakl. 10 °C/saat sıcaklık artışıyla azami 110 °C'lik bir nihai sıcaklığa kadar ısıtın.
2. Yük altında kademe değiştiriciyi azami 110 °C'deki dolaşımlı hava içerisinde en az 20 saatlik bir ön kurutmaya tabi tutun.
3. Yük altında kademe değiştiriciyi 105 °C ila maksimum 125 °C'de, en az 50 saatlik kurutma süresi boyunca vakumla kurutmaya tabi tutun.
4. Kalan basınç azami 10^{-3} bar olmalıdır.

5.2.5.1.4 Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının sabitlenmesi

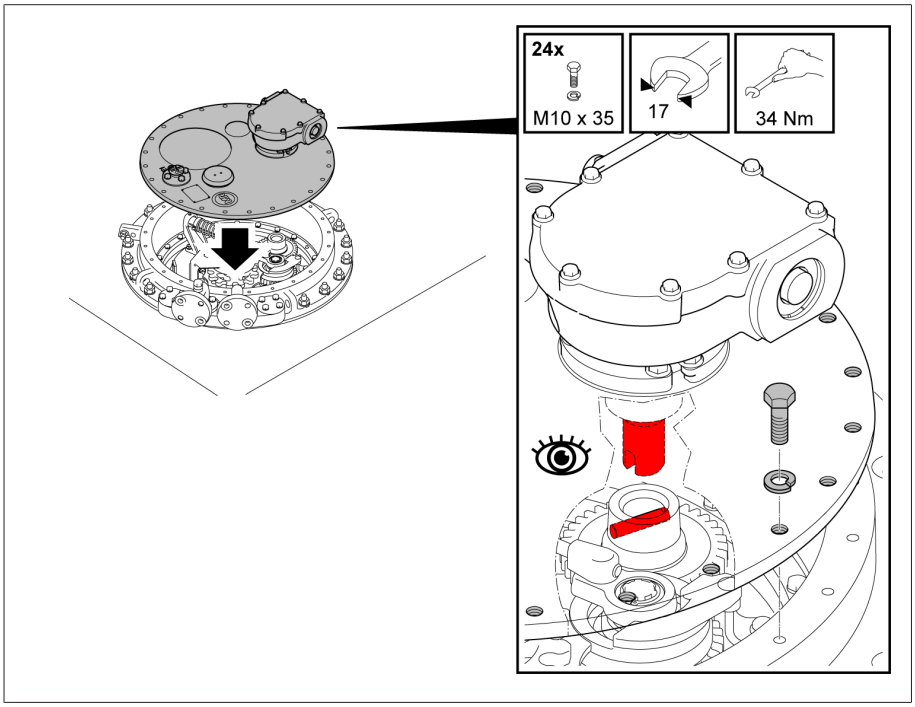
BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Eksik veya hasarlı O-ring veya temiz olmayan sızdırmazlık yüzeyleri, dışarıya izolasyon sıvısı akmasına ve yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar.

- Yük altında kademe değiştirici kafa kapağından O-ringin burulmasız yerleştirilmiş olduğundan emin olun.
- Kapağın monte edilmesi sırasında O-ringin hasar görmemesini sağlayın.
- Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki ve yük altında kademe değiştirici kafasındaki sızdırmazlık yüzeylerinin temiz olduğundan emin olun.

- Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını yük altında kademe değiştiricinin kafasına yerleştirin ve tespit edin.



Resim 33: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

5.2.5.2 Kurutma fırınında kerosenli kurutma

Kurutma işleminin ardından yeniden dönüştürme ölçümü yapmak istiyorsanız, "Kurutmadan sonra dönüştürme ölçümü" [▶Alt bölüm 5.2.8, Sayfa 51] bölümünde belirtilenleri uygulayın.

5.2.5.2.1 Yük altında kademe değiştiricinin ayar konumuna getirilmesi

- Yük altında kademe değiştiriciyi ayar konumuna getirin. Ayar konumu, yük altında kademe değiştiricinin birlikte teslim edilen bağlantı devre şemasında belirtilmiştir.

5.2.5.2.2 Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının çıkartılması

⚠ UYARI

Patlama tehlikesi!

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının altında bulunan patlayıcı gazlar patlayabilir ve ölüme veya ağır derecede yaralanmalara yol açabilir.

- Yakın çevrede açık ateş, sıcak yüzeyler veya kıvılcımlar (örneğin statik yüklenme nedeniyle) gibi ateşleme kaynaklarının olmadığından veya oluşmadığından emin olun.
- Yük altında kademe değiştirici kafasının kapağını çıkartmadan önce, tüm yardımcı akım devrelerinin elektrik girişini kapatın (örn. anahtarlama kontrol donanımı, basınç tahliye valfı, basınç kontrol tertibatı).
- Çalışmalar yürütülürken herhangi bir elektrikli cihaz (örn. darbeli vidalama makinesi nedeniyle kıvılcım oluşumu) çalıştırmayın.

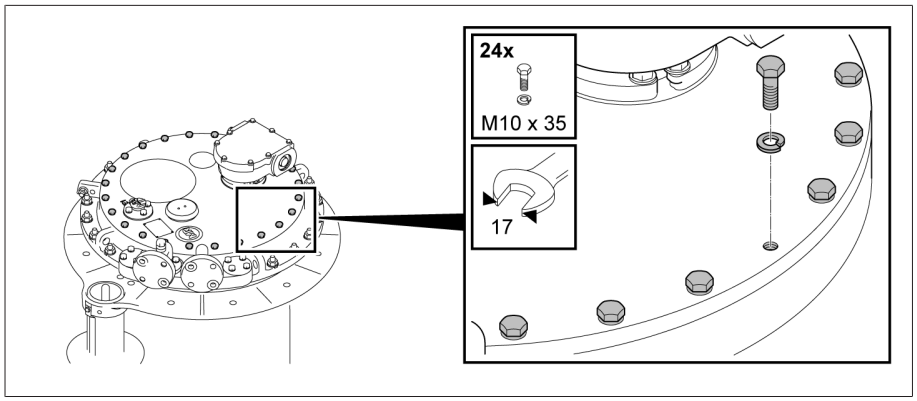
BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Yağ haznesindeki küçük parçalar yük değiştirici elemanını bloke edebilir ve yük altında kademe değiştiricide hasara yol açabilirler.

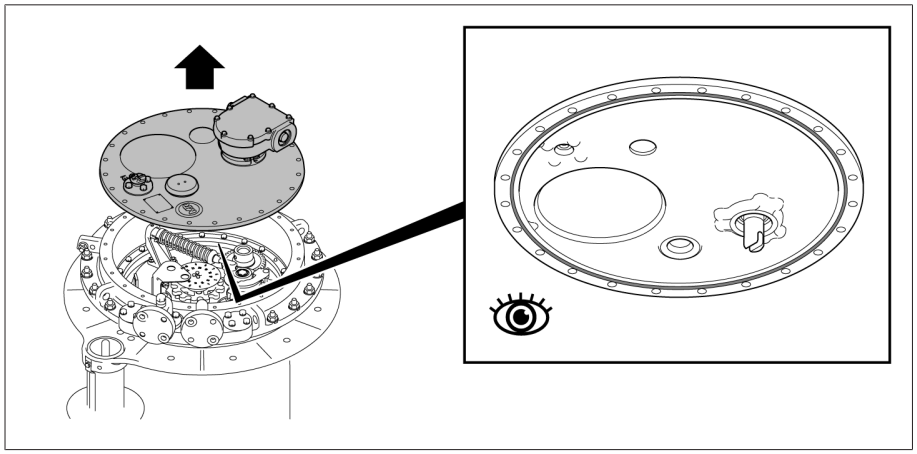
- Yağ haznesinin içerisine hiçbir parça düşmemesini sağlayın.
- Tüm küçük parçaların sayılarının eksiksiz olup olmadığını kontrol edin.

1. Kontrol camının kapak ile kapatılmış olduğundan emin olun.
2. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki rondelalı cıvataları çıkartın.



Resim 34: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

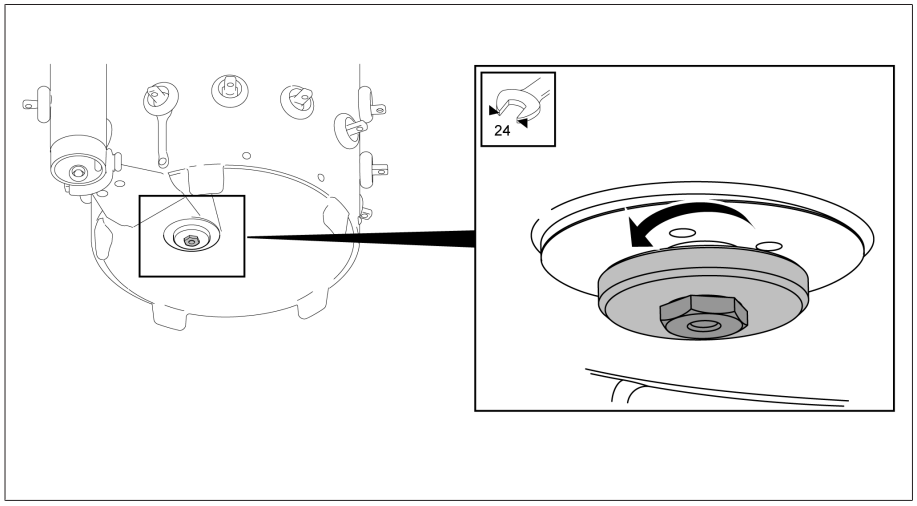
3. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını çıkartın.



Resim 35: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

5.2.5.2.3 Kerosen boşaltma cıvatasının açılması

- *BİLGİ!* Kerosen boşaltma cıvatasını asla tamamen çıkarmayın. Yağ haznesinin tabanındaki kerosen boşaltma cıvatasını saat yönünün tersine çevirerek açın.



Resim 36: Kerosen boşaltma cıvatası

5.2.5.2.4 Yük altında kademe değiştiricinin kurutulması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağında ve yük altında kademe değiştirici aksesuarlarında hasar oluşabilir!

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağında ve yük altında kademe değiştirici aksesuarları, kurutulduklarında hasar görür.

› Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını ve aşağıdaki aksesuarları asla kurutmayın: Motor tahriki, tahrik mili, koruyucu röle, basınç kontrol tertibatı, basınç tahliye valfı, dik açılı redüktör ve örneğin sıcaklık sensörü, sıcaklık ve nem sensörleri ve basınç sensörleri gibi sensörler ve yağ filtreleme sistemi.

1. Kerosen buharını yakl. 90 °C'lik bir sıcaklıkta sevk edin. Sıcaklığı 3...4 saat boyunca sabit tutun.
2. Kerosen buharı sıcaklığını yaklaşık 10 °C/saatlik adımlarla yük altında kademe değiştiricide en fazla 125 °C'lik istenen son sıcaklığa yükseltin.
3. Yük altında kademe değiştiriciyi 105 °C ila maksimum 125 °C'de, en az 50 saatlik kurutma süresi boyunca vakumla kurutmaya tabi tutun.
4. Kalan basınç azami 10^{-3} bar olmalıdır.

5.2.5.2.5 Kerosen boşaltma cıvatasının kapatılması

› *BİLGİ!* Açık konumdaki bir kerosen boşaltma cıvatası, yağ haznesinden dışarı izolasyon sıvısı akmasına ve dolayısıyla yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar. Kerosen boşaltma cıvatasını kapatın (sıkma torku 39 Nm).

5.2.5.2.6 Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının sabitlenmesi

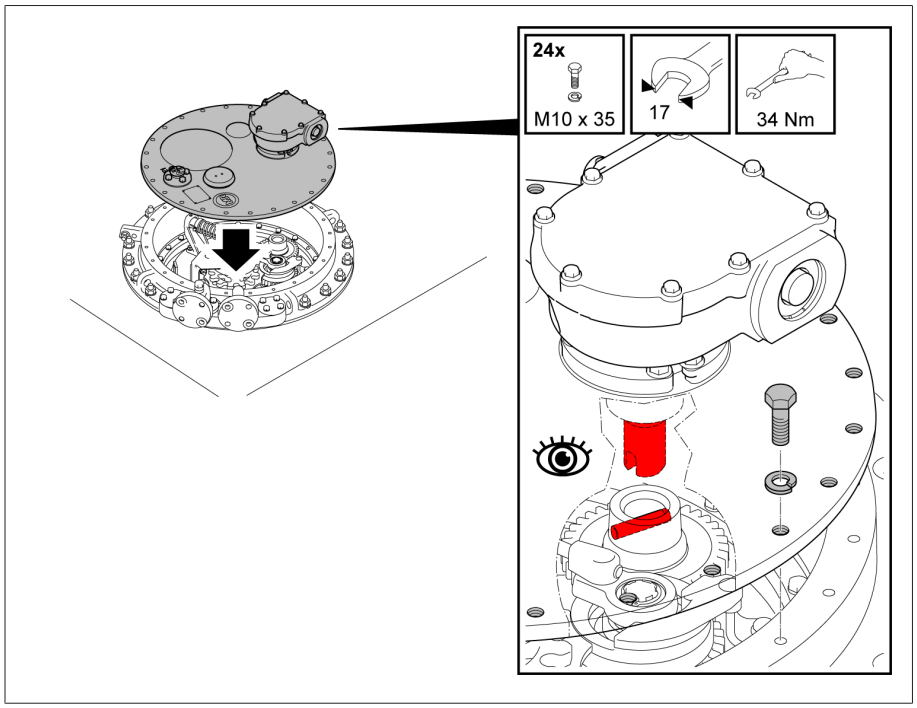
BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Eksik veya hasarlı O-ring veya temiz olmayan sızdırmazlık yüzeyleri, dışarıya izolasyon sıvısı akmasına ve yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar.

› Yük altında kademe değiştirici kafa kapağından O-ringin burulmasız yerleştirilmiş olduğundan emin olun.
› Kapağın monte edilmesi sırasında O-ringin hasar görmemesini sağlayın.
› Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki ve yük altında kademe değiştirici kafasındaki sızdırmazlık yüzeylerinin temiz olduğundan emin olun.

› Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını yük altında kademe değiştiricinin kafasına yerleştirin ve tespit edin.



Resim 37: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

5.2.6 Yük altında kademe değiştiricinin transformatör kazanında kurutulması

Yük altında kademe değiştiricinin MR tarafından garanti edilen dielektrik değerlerini sağlamak için, yük altında kademe değiştiriciyi aşağıdaki talimatlara göre kurutun.

Eğer yük altında kademe değiştiriciyi transformatör kazanında kurutmak istiyorsanız, o zaman öncelikle transformatörü birleştirme işlemini tamamlayın ve ardından kurutma işlemini gerçekleştirin.

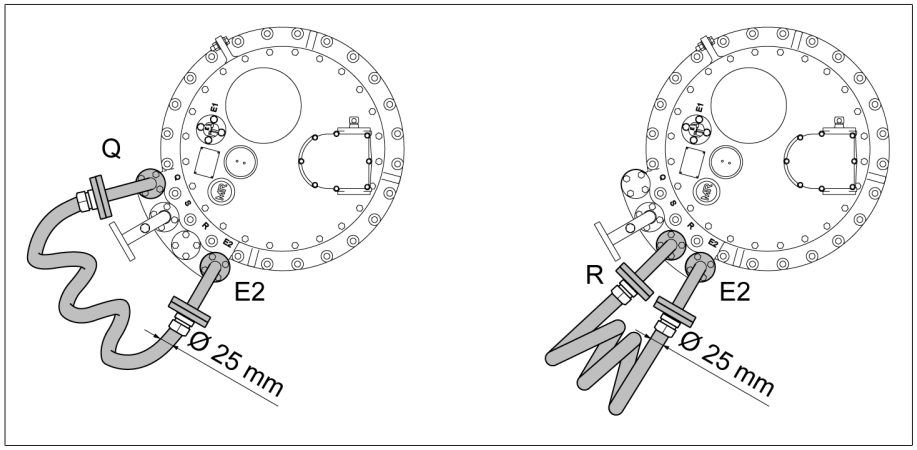
Transformatör kazanında yapılan bir kurutma işleminde, aşağıdaki kurutma türleri mümkündür:
- Vakumlu kurutma
- Kerosenli kurutma

Transformatör kazanında kurutma işlemine alternatif olarak yük altında kademe değiştirici kurutma fırınında da kurutulabilir.

5.2.6.1 Transformatör kazanında vakumlu kurutma

Yük altında kademe değiştirici kafasının kapağı, tüm kurutma işlemi boyunca kapalı kalacaktır.

1. Bağlantı hattı, yük altında kademe değiştirici kafasında seçime bağlı olarak E2 ile Q ya da E2 ile R bağlantılarının arasına takılmalıdır.
2. Kullanılmayan boru hattı bağlantılarını ve boru dirseklerini uygun bir kör kapak ile kapatın.



Resim 38: Bağlantı hattı

Transformatör kazanında vakumlu kurutma

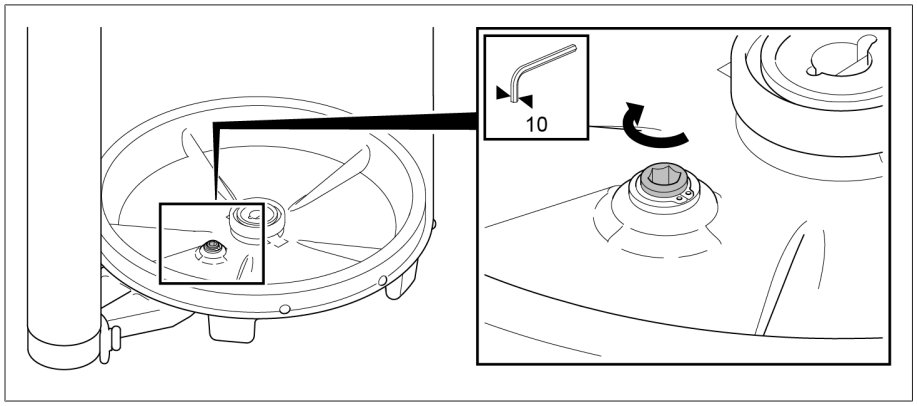
1. Yük altında kademe değiştiriciyi atmosferik basınca sahip hava içerisinde, yakl. 10 °C/saat sıcaklık artışıyla azami 110 °C'lik bir nihai sıcaklığa kadar ısıtın.
2. Yük altında kademe değiştiriciyi azami 110 °C'deki dolaşımlı hava içerisinde en az 20 saatlik bir ön kurutmaya tabi tutun.
3. Yük altında kademe değiştiriciyi 105 °C ila maksimum 125 °C'de, en az 50 saatlik kurutma süresi boyunca vakumla kurutmaya tabi tutun.
4. Kalan basınç azami 10^{-3} bar olmalıdır.

5.2.6.2 Transformatör kazanında kerosenli kurutma

Kerosen boşaltma tapası önceden (örneğin aktarma oranı ölçümü sonrası) açıldığı takdirde, doğrudan kurutma işlemine başlayabilirsiniz.

Aksi takdirde, kurutma işlemine başlamadan önce kerosen boşaltma tapasını açmalısınız.

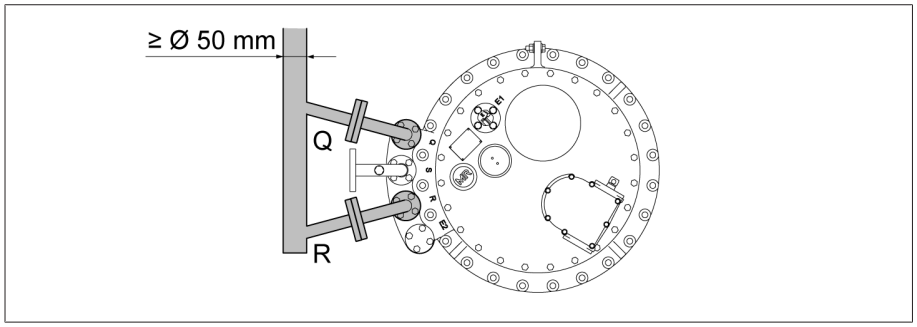
1. Yük altında kademe değiştirme elemanını sökün. Sökme işlemiyle ilgili dokümanları Maschinenfabrik Reinhausen GmbH firmasından isteyin.
2. Yağ haznesinin tabanındaki kerosen boşaltma cıvatasını saat yönünde çevirin. Bu işlem sırasında kerosen boşaltma cıvatası tamamen dışarı çıkartılamaz.



Resim 39: Kerosen boşaltma cıvatası

3. Yük altında kademe değiştirme elemanını yerleştirin. Montaj işlemiyle ilgili dokümanları Maschinenfabrik Reinhausen GmbH firmasından isteyin.

4. Yük altında kademe değiştirici kafasının R ve Q boru hattı bağlantılarını ortak bir hat ile kerosen buharı hattına bağlayın.



Resim 40: Kerosen buharı hattı

5. Kullanılmayan boru hattı bağlantılarını ve boru dirseklerini uygun bir kör kapak ile kapatın.

Transformatör kazanında kerosenli kurutma

1. Kerosen buharını yakl. 90 °C'lik bir sıcaklıkta sevk edin. Sıcaklığı 3...4 saat boyunca sabit tutun.
2. Kerosen buharı sıcaklığını yaklaşık 10 °C/saatlik adımlarla yük altında kademe değiştiricide en fazla 125 °C'lik istenen son sıcaklığa yükseltin.
3. Yük altında kademe değiştiriciyi 105 °C ila maksimum 125 °C'de, en az 50 saatlik kurutma süresi boyunca vakumla kurutmaya tabi tutun.
4. Kalan basınç azami 10^{-3} bar olmalıdır.

Kurutma işleminden sonra, kerosen tahliye cıvatasını tekrar kapatmak için aşağıda açıklanan şekilde hareket edin:

1. Yük altında kademe değiştirme elemanını sökün.
2. *BİLGİ!* Açık konumdaki bir kerosen boşaltma cıvatası, yağ haznesinden dışarı yağ akmasına ve dolayısıyla yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar. Kerosen boşaltma cıvatasını saat yönünün tersine çevirin (Sıkma torku 39 Nm).
3. Yük altında kademe değiştirme elemanını yerleştirin.

5.2.7 Yük altında kademe değiştirici yağ haznesine izolasyon sıvısının doldurulması

BİLGİ

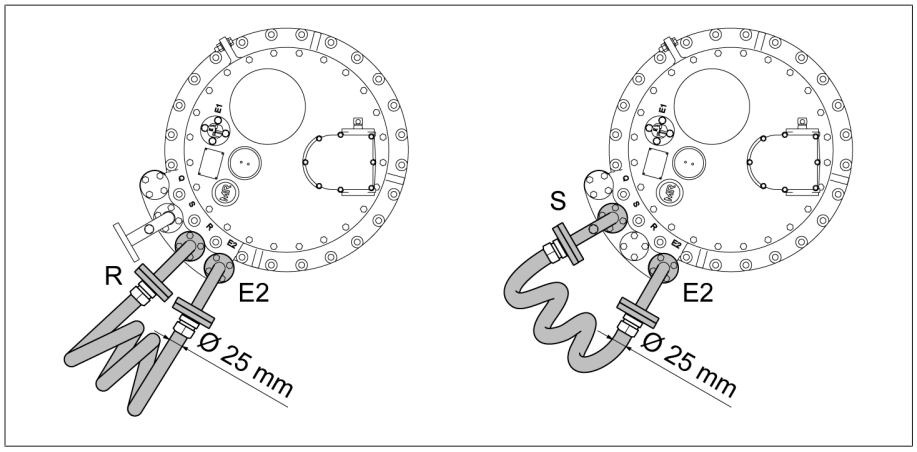
Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Uygun olmayan izolasyon sıvıları yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar!

› Sadece üretici tarafından izin verilen izolasyon sıvılarını [▶ Alt bölüm 8.1.2, Sayfa 155] kullanın.

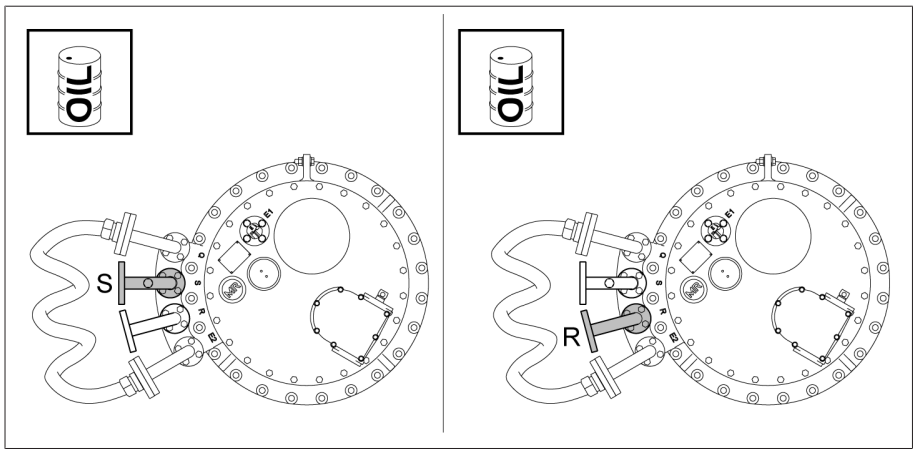
Ortamdan izin verilmeyen düzeyde nem çekilmemesi için, kurutma işleminden sonra yağ haznesini (yük değiştirme elemanı takılı halde) mümkün olduğunca yakın bir zamanda tekrar tamamen izolasyon sıvısı ile doldurun.

1. Tahliye işlemi sırasında yağ haznesinde ve transformatörde eşit basınç koşullarının olmasını sağlamak için, E2 boru hattı bağlantısı ile R, S veya Q boru hattı bağlantılarından bir tanesi arasında bağlantı hattı oluşturun.



Resim 41: E2 ile Q arasındaki bağlantı hattı

2. Yük altında kademe değiştiriciye, yük altında kademe değiştirici kafasının serbest boru hattı bağlantılarından birisi aracılığıyla yeni izolasyon sıvısı doldurun.



Resim 42: Boru hattı bağlantısı S ve R

5.2.8 Kurutma işleminden sonra dönüştürme ölçümünün yapılması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Dönüştürme ölçümünün kurallara uygun şekilde yapılmaması durumunda yük altında kademe değiştiricide hasarlar meydana gelebilir.

- Seçicinin/değiştiricinin tamamen izolasyon sıvısına daldırıldığından ve yük altında kademe değiştiricinin yağ haznesinin tamamen izolasyon sıvısı ile doldurulmuş olduğundan emin olun.
- Yük altında kademe değiştiriciyi yalnızca üst dişli kademesi üzerinden bir işletim konumundan sonrakine ayarlayın. Bunun için örneğin kaplin pimi (12 mm çapında) vidalanmış kısa bir boru (25 mm çapında) ve bir el çarkı ya da manivela kullanabilirsiniz. Bir matkap kullanılması durumunda, 250 dev./dk.'lık maksimum devir sayısını aşmayın.
- Ulaşılan işletim konumunu daima yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki gözetleme camından kontrol edin. Ürünle birlikte gönderilen bağlantı devre şemasında gösterilen son konumlar, hiçbir zaman aşılmamalıdır.
- Ortak tahrik ünitesine sahip çok sütunlu uygulamalarda, tüm yük altında kademe değiştirici kafalarını yatay tahrik mili parçası yardımıyla birbirlerine bağlamanız gerekir.

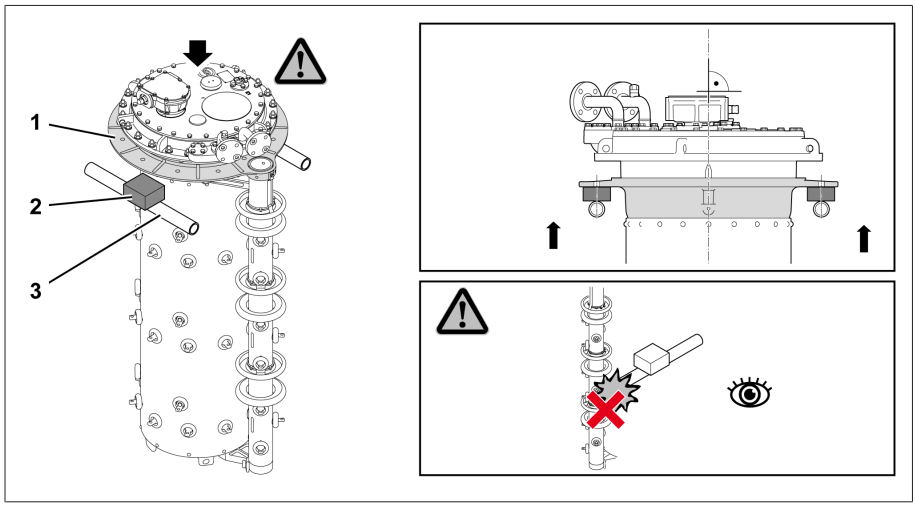
Ön seçici aktive edildiğinde, daha yüksek bir tork gereklidir.

1. Yük altında kademe değiştiriciyi dilediğiniz işletim konumuna ayarlayın. Yük değiştiricinin ayar değiştirme işlemi açıkça duyulur.
2. *BİLGİ!* Tam bitmeden sonlandırılan bir anahtarlama işlemi, yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açabilir. Anahtarlama işlemini düzgün bir şekilde sonlandırmak için, yük değiştirici ayar değiştirme işlemini gerçekleştirdikten sonra, üst dişli kademesinin tahrik milini 2,5 tur daha aynı yöne çevirin.
3. Dönüştürme ölçümünün yapılması.
4. Tüm işletim konumlarında dönüştürme ölçümünü tekrarlayın.
5. Yük altında kademe değiştiriciyi ayar konumuna getirin (bkz. yük altında kademe değiştiriciyle birlikte teslim edilen bağlantı devre şeması).

5.3 Yük altında kademe değiştiricinin transformatöre monte edilmesi (kampana tipi kazan)

5.3.1 Yük altında kademe değiştiricinin taşıyıcı konstrüksiyona asılması

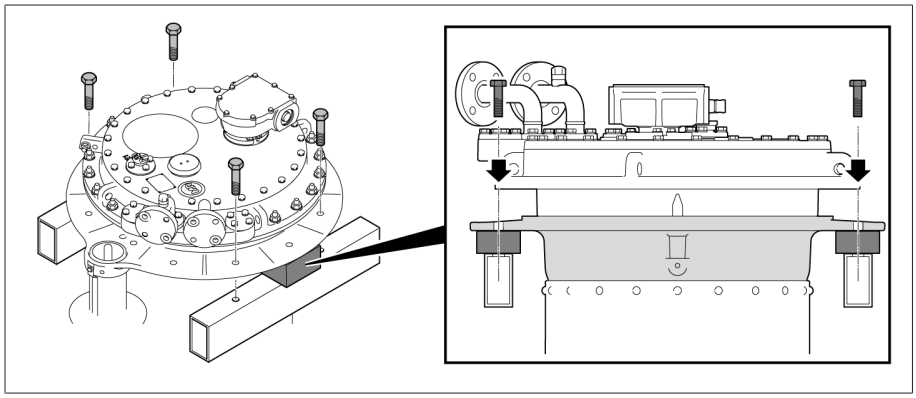
1. Kırmızı renkli ambalaj malzemesini ve nakliye malzemesini yük altında kademe değiştiriciden çıkartın.
2. *BİLGİ!* Çekme kuvvetleri yük altında kademe değiştiricide hasarlara ve hatalı çalışmalara yol açabilir. Yük altında kademe değiştirici nihai montaj yüksekliğini alacak ve kampana tipi kazan yerleştirildikten sonra, yalnızca maksimum 5...20 mm kadar yukarı kaldırılması gerekecek şekilde, ara parçalar kullanarak yük altında kademe değiştiriciyi dik bir şekilde (dikeyden maksimum 1° sapma) taşıyıcı konstrüksiyona asın.



Resim 43: Taşıyıcı konstrüksiyon

1	Destek flanşı	2	Ara parçası
3	Taşıyıcı konstrüksiyon		

3. Yük altında kademe değiştiriciyi geçici olarak taşıyıcı konstrüksiyona sabitleyin. Destek flanşında bunun için delikler bulunmaktadır.



Resim 44: Geçici sabitleme

5.3.2 Kontrol sargısının ve yük altında kademe değiştirici çıkış hattının bağlanması

BİLGİ

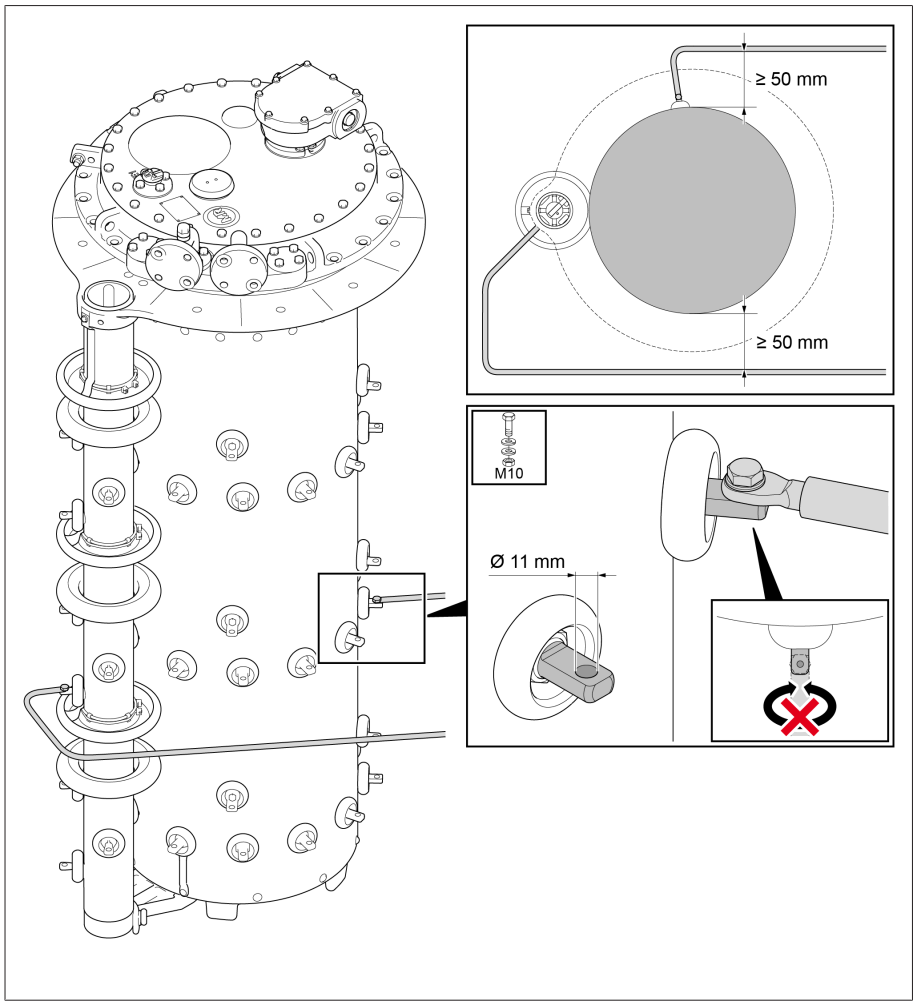
Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Yük altında kademe değiştiriciye mekanik olarak yük bindiren bağlantı hatları, yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açarlar.

- Bağlantıları dikkatli bir şekilde yapın ve emniyete alın.
- Bağlantı kontaklarını döndürmeyin.
- Bağlantı hatlarını germeden birleştirin.
- Bağlantı hatlarını gerekirse esnek bir dirsek ile döşeyin.

Yük altında kademe değiştiricinin bağlantı kontakları, bağlantı devre şemasına göre adlandırılmıştır. Bağlantı kontakları dikey geçiş delikleriyle donatılmıştır (M10 cıvatalar için 11 mm çaplı dikey delikler, bkz. Ek).

1. Kademe sargısını ve yük altında kademe değiştirici çıkış hattını teslimatta birlikte verilen bağlantı devre şemasına göre bağlayın.
2. Bağlantı hatlarının yağ haznesinin/ön seçicinin boş yüzeyinden geçirilmesi gerekiyorsa, bağlantı hatları ile yağ haznesinin/ön seçicinin yüzeyi arasındaki 50 mm'lik minimum mesafeye riayet edilmelidir.



Resim 45: Asgari mesafe

5.3.3 Kurutma işleminden önce dönüştürme ölçümünün yapılması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Dönüştürme ölçümünün kurallara uygun şekilde yapılmaması durumunda yük altında kademe değiştiricide hasarlar meydana gelebilir.

- Yük altında kademe değiştirici maksimum 250 kez etkinleştirilmelidir. 250 etkinleştirmeden sonra yağ haznesini tamamen izolasyon sıvısı ile doldurun ve seçici ile seçici dişlisindeki kontakların hareket yüzeylerini izolasyon sıvısı ile yağlayın.
- Yük altında kademe değiştiriciyi yalnızca üst dişli kademesi üzerinden bir işletim konumundan sonrakine ayarlayın. Bunun için örneğin kaplin pimi (12 mm çapında) vidalanmış kısa bir boru (25 mm çapında) ve bir el çarkı ya da manivela kullanabilirsiniz. Bir matkap kullanılması durumunda, 250 dev./dk.'lık maksimum devir sayısını aşmayın.
- Ulaşılan işletim konumunu daima yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki gözetleme camından kontrol edin. Ürünle birlikte gönderilen bağlantı devre şemasında gösterilen son konumlar, hiçbir zaman aşılmamalıdır.
- Ortak tahrik ünitesine sahip çok sütunlu uygulamalarda, tüm yük altında kademe değiştirici kafalarını yatay tahrik mili parçaları yardımıyla birbirlerine bağlamanız gerekir.

Ön seçici aktive edildiğinde, daha yüksek bir tork gereklidir.

1. Yük altında kademe değiştiriciyi dilediğiniz işletim konumuna ayarlayın. Yük değiştiricinin ayar değiştirme işlemi açıkça duyulur.
2. *BİLGİ!* Tam bitmeden sonlandırılan bir anahtarlama işlemi, yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açabilir. Anahtarlama işlemini düzgün bir şekilde sonlandırmak için, yük değiştirici ayar değiştirme işlemini gerçekleştirdikten sonra, üst dişli kademesinin tahrik milini 2,5 tur daha aynı yöne çevirin.
3. Dönüştürme ölçümünün yapılması.
4. Tüm işletim konumlarında dönüştürme ölçümünü tekrarlayın.
5. Yük altında kademe değiştiriciyi ayar konumuna getirin (bkz. yük altında kademe değiştiriciyle birlikte teslim edilen bağlantı devre şeması).

Yük altında kademe değiştiricinin transformatör kazanındaki kerosen ile birlikte kurutulması gerekiyorsa, dönüştürme ölçümünden sonra yağ haznesindeki kerosen boşaltma cıvatasını açın. Kurutma işleminden sonra, yük değiştirme elemanı sökülmeli, yağ haznesindeki kerosen boşaltma cıvatası kapatılmalı ve yük değiştirme elemanı tekrar monte edilmelidir.

5.3.4 Transformatörde doğru akım direnç ölçümünün yapılması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Aşırı yüksek ölçüm akımları, yük altında kademe değiştiricinin kontaklarında aşırı yük oluşturur ve yük altında kademe değiştiricide hasara neden olur.

- Aşağıdaki tabloda belirtilen ve izin verilen maksimum ölçüm akımlarının aşılmadığından emin olun.

- Yük altında kademe değiştiricinin çeşitli işletim konumlarında, aşağıdaki tabloya göre doğru akım direnç ölçümü gerçekleştirin.

Yağ haznesi durumu	Ölçüm akımında kesinti olmadan	Kesintili (Ölçüm akımı = 0 A, işletim konumu değiştirilmeden önce)
Yağ haznesi boş	maksimum 10 A DC	maksimum 50 A DC
İzolasyon sıvısı dolu yağ haznesi	maksimum 50 A DC	maksimum 50 A DC

Tablo 5: Transformatördeki doğru akım direnç ölçümünde izin verilen maksimum ölçüm akımları

5.3.5 Yük altında kademe değiştiricinin kurutma fırınında kurutulması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Yağ haznesindeki nem, izolasyon sıvısının dielektrik dayanımını azaltır ve böylece yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar.

› Kurutma işleminin ardından yağ haznesini 10 saat içerisinde yük altında kademe değiştirici kafa kapağı ile kapatın.

Yük altında kademe değiştiricinin MR tarafından garanti edilen dielektrik değerlerini sağlamak için, yük altında kademe değiştiriciyi aşağıdaki talimatlara göre kurutun.

Kurutma fırınında yapılan bir kurutma işleminde, aşağıdaki kurutma türleri mümkündür:
- Vakumlu kurutma
- Kerosenli kurutma

Kurutma fırınlarında kurutma işlemine alternatif olarak yük altında kademe değiştirici transformatör kazanında da kurutulabilir.

5.3.5.1 Kurutma fırınında vakumlu kurutma

Kurutma işleminin ardından yeniden dönüştürme ölçümü yapmak istiyorsanız, "Kurutmadan sonra dönüştürme ölçümü" [▶Alt bölüm 5.3.10, Sayfa 71] bölümünde belirtilenleri uygulayın.

5.3.5.1.1 Yük altında kademe değiştiricinin ayar konumuna getirilmesi

› Yük altında kademe değiştiriciyi ayar konumuna getirin. Ayar konumu, yük altında kademe değiştiricinin birlikte teslim edilen bağlantı devre şemasında belirtilmiştir.

5.3.5.1.2 Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının çıkartılması

⚠ UYARI

Patlama tehlikesi!

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının altında bulunan patlayıcı gazlar patlayabilir ve ölüme veya ağır derecede yaralanmalara yol açabilir.

› Yakın çevrede açık ateş, sıcak yüzeyler veya kıvılcımlar (örneğin statik yüklenme nedeniyle) gibi ateşleme kaynaklarının olmadığından veya oluşmadığından emin olun.

› Yük altında kademe değiştirici kafasının kapağını çıkartmadan önce, tüm yardımcı akım devrelerinin elektrik girişini kapatın (örn. anahtarlama kontrol donanımı, basınç tahliye valfı, basınç kontrol tertibatı).

› Çalışmalar yürütülürken herhangi bir elektrikli cihaz (örn. darbeli vidalama makinesi nedeniyle kıvılcım oluşumu) çalıştırmayın.

BİLGİ

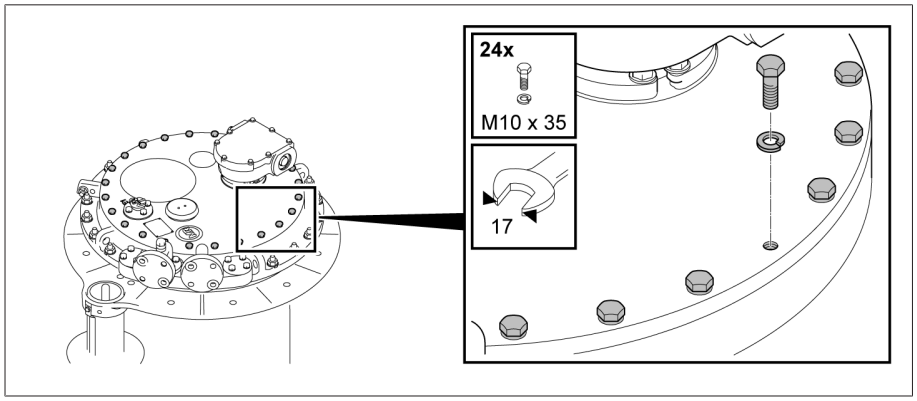
Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Yağ haznesindeki küçük parçalar yük değiştirici elemanını bloke edebilir ve yük altında kademe değiştiricide hasara yol açabilirler.

› Yağ haznesinin içerisine hiçbir parça düşmemesini sağlayın.

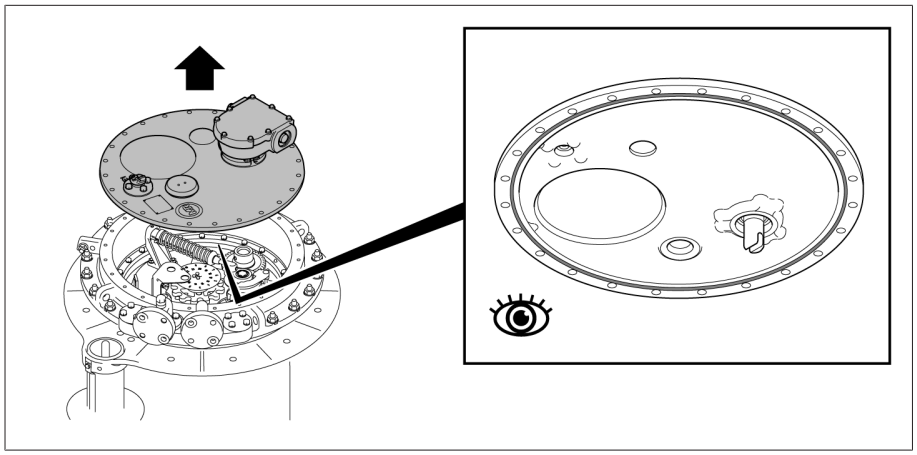
› Tüm küçük parçaların sayılarının eksiksiz olup olmadığını kontrol edin.

1. Kontrol camının kapak ile kapatılmış olduğundan emin olun.
2. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki rondelalı cıvataları çıkartın.



Resim 46: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

3. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını çıkartın.



Resim 47: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

5.3.5.1.3 Yük altında kademe değiştiricinin kurutulması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağında ve yük altında kademe değiştirici aksesuarlarında hasar oluşabilir!

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağında ve yük altında kademe değiştirici aksesuarları, kurutulduklarında hasar görür.

› Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını ve aşağıdaki aksesuarları asla kurutmayın: Motor tahriki, tahrik mili, koruyucu röle, basınç kontrol tertibatı, basınç tahliye valfı, dik açılı redüktör ve örneğin sıcaklık sensörü, sıcaklık ve nem sensörleri ve basınç sensörleri gibi sensörler ve yağ filtreleme sistemi.

1. Yük altında kademe değiştiriciyi atmosferik basınca sahip hava içerisinde, yakl. 10 °C/saat sıcaklık artışıyla azami 110 °C'lik bir nihai sıcaklığa kadar ısıtın.
2. Yük altında kademe değiştiriciyi azami 110 °C'deki dolaşımlı hava içerisinde en az 20 saatlik bir ön kurutmaya tabi tutun.
3. Yük altında kademe değiştiriciyi 105 °C ila maksimum 125 °C'de, en az 50 saatlik kurutma süresi boyunca vakumla kurutmaya tabi tutun.
4. Kalan basınç azami 10^{-3} bar olmalıdır.

5.3.5.1.4 Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının sabitlenmesi

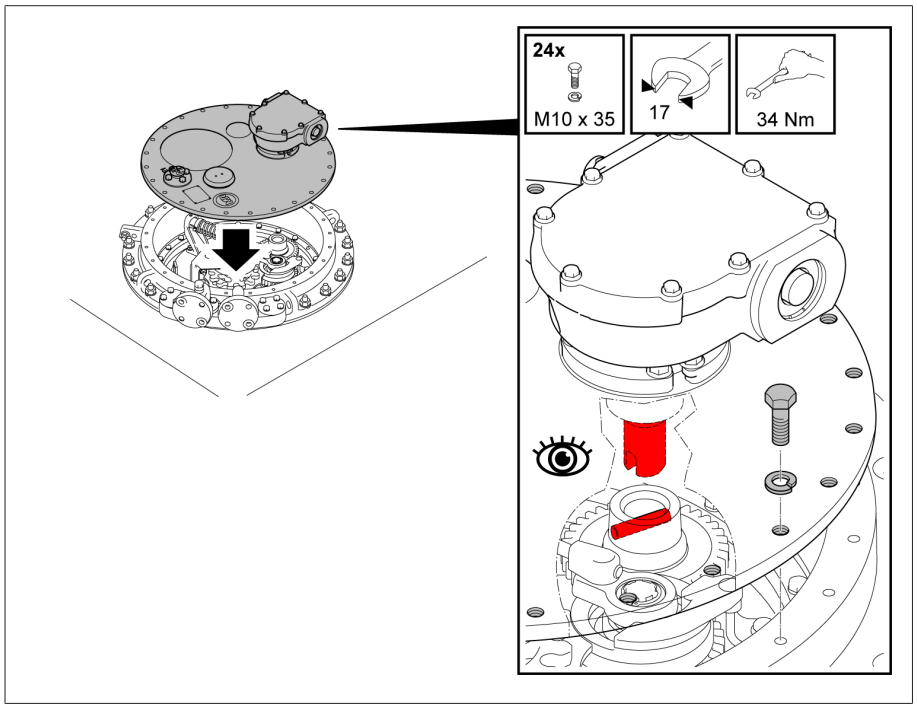
BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Eksik veya hasarlı O-ring veya temiz olmayan sızdırmazlık yüzeyleri, dışarıya izolasyon sıvısı akmasına ve yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar.

- Yük altında kademe değiştirici kafa kapağından O-ringin burulmasız yerleştirilmiş olduğundan emin olun.
- Kapağın monte edilmesi sırasında O-ringin hasar görmemesini sağlayın.
- Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki ve yük altında kademe değiştirici kafasındaki sızdırmazlık yüzeylerinin temiz olduğundan emin olun.

- Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını yük altında kademe değiştiricinin kafasına yerleştirin ve tespit edin.



Resim 48: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

5.3.5.2 Kurutma fırınında kerosenli kurutma

Kurutma işleminin ardından yeniden dönüştürme ölçümü yapmak istiyorsanız, "Kurutmadan sonra dönüştürme ölçümü" [▶Alt bölüm 5.3.10, Sayfa 71] bölümünde belirtilenleri uygulayın.

5.3.5.2.1 Yük altında kademe değiştiricinin ayar konumuna getirilmesi

- Yük altında kademe değiştiriciyi ayar konumuna getirin. Ayar konumu, yük altında kademe değiştiricinin birlikte teslim edilen bağlantı devre şemasında belirtilmiştir.

5.3.5.2.2 Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının çıkartılması

⚠ UYARI

Patlama tehlikesi!

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının altında bulunan patlayıcı gazlar patlayabilir ve ölüme veya ağır derecede yaralanmalara yol açabilir.

- Yakın çevrede açık ateş, sıcak yüzeyler veya kıvılcımlar (örneğin statik yüklenme nedeniyle) gibi ateşleme kaynaklarının olmadığından veya oluşmadığından emin olun.
- Yük altında kademe değiştirici kafasının kapağını çıkartmadan önce, tüm yardımcı akım devrelerinin elektrik girişini kapatın (örn. anahtarlama kontrol donanımı, basınç tahliye valfı, basınç kontrol tertibatı).
- Çalışmalar yürütülürken herhangi bir elektrikli cihaz (örn. darbeli vidalama makinesi nedeniyle kıvılcım oluşumu) çalıştırmayın.

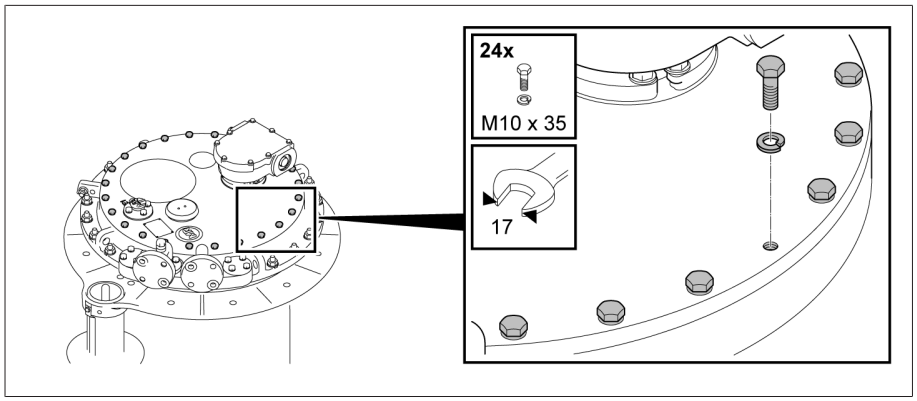
BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Yağ haznesindeki küçük parçalar yük değiştirici elemanını bloke edebilir ve yük altında kademe değiştiricide hasara yol açabilirler.

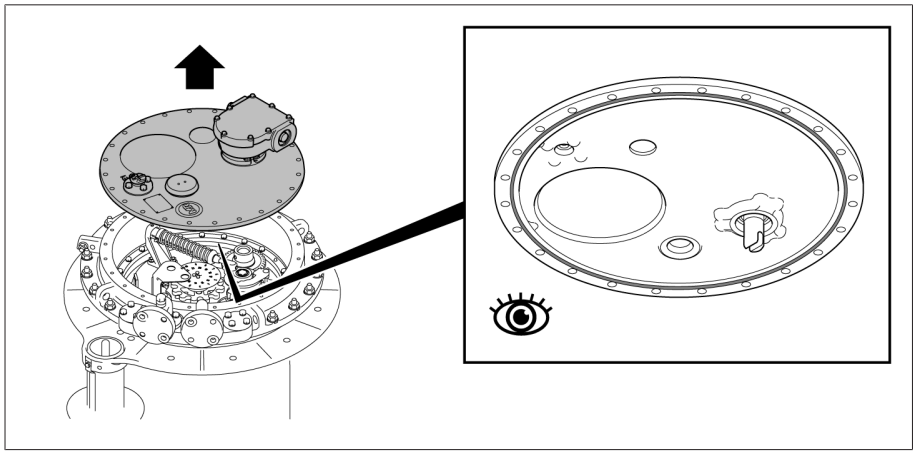
- Yağ haznesinin içerisine hiçbir parça düşmemesini sağlayın.
- Tüm küçük parçaların sayılarının eksiksiz olup olmadığını kontrol edin.

1. Kontrol camının kapak ile kapatılmış olduğundan emin olun.
2. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki rondelalı cıvataları çıkartın.



Resim 49: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

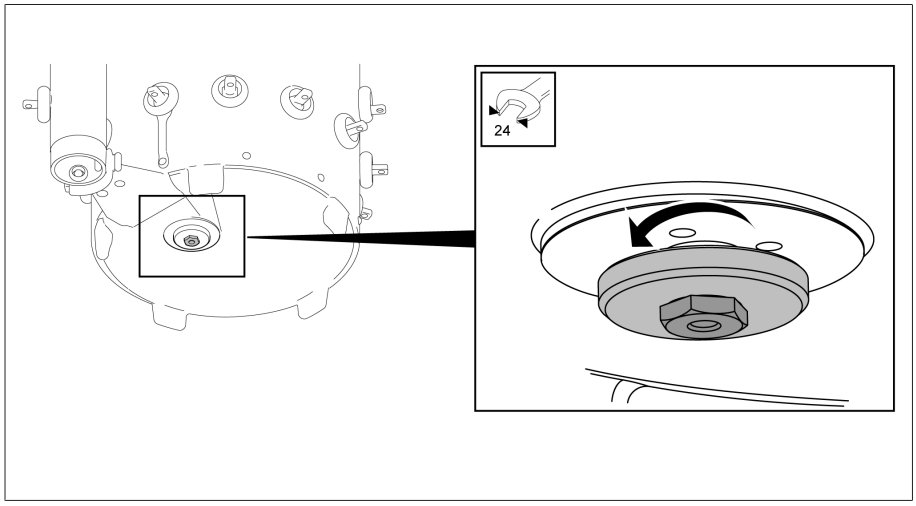
3. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını çıkartın.



Resim 50: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

5.3.5.2.3 Kerosen boşaltma cıvatasının açılması

- *BİLGİ!* Kerosen boşaltma cıvatasını asla tamamen çıkarmayın. Yağ haznesinin tabanındaki kerosen boşaltma cıvatasını saat yönünün tersine çevirerek açın.



Resim 51: Kerosen boşaltma cıvatası

5.3.5.2.4 Yük altında kademe değiştiricinin kurutulması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağında ve yük altında kademe değiştirici aksesuarlarında hasar oluşabilir!

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağında ve yük altında kademe değiştirici aksesuarları, kurutulduklarında hasar görür.

› Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını ve aşağıdaki aksesuarları asla kurutmayın: Motor tahriki, tahrik mili, koruyucu röle, basınç kontrol tertibatı, basınç tahliye valfı, dik açılı redüktör ve örneğin sıcaklık sensörü, sıcaklık ve nem sensörleri ve basınç sensörleri gibi sensörler ve yağ filtreleme sistemi.

1. Kerosen buharını yakl. 90 °C'lik bir sıcaklıkta sevk edin. Sıcaklığı 3...4 saat boyunca sabit tutun.
2. Kerosen buharı sıcaklığını yaklaşık 10 °C/saatlik adımlarla yük altında kademe değiştiricide en fazla 125 °C'lik istenen son sıcaklığa yükseltin.
3. Yük altında kademe değiştiriciyi 105 °C ila maksimum 125 °C'de, en az 50 saatlik kurutma süresi boyunca vakumla kurutmaya tabi tutun.
4. Kalan basınç azami 10^{-3} bar olmalıdır.

5.3.5.2.5 Kerosen boşaltma cıvatasının kapatılması

› *BİLGİ!* Açık konumdaki bir kerosen boşaltma cıvatası, yağ haznesinden dışarı izolasyon sıvısı akmasına ve dolayısıyla yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar. Kerosen boşaltma cıvatasını kapatın (sıkma torku 39 Nm).

5.3.5.2.6 Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının sabitlenmesi

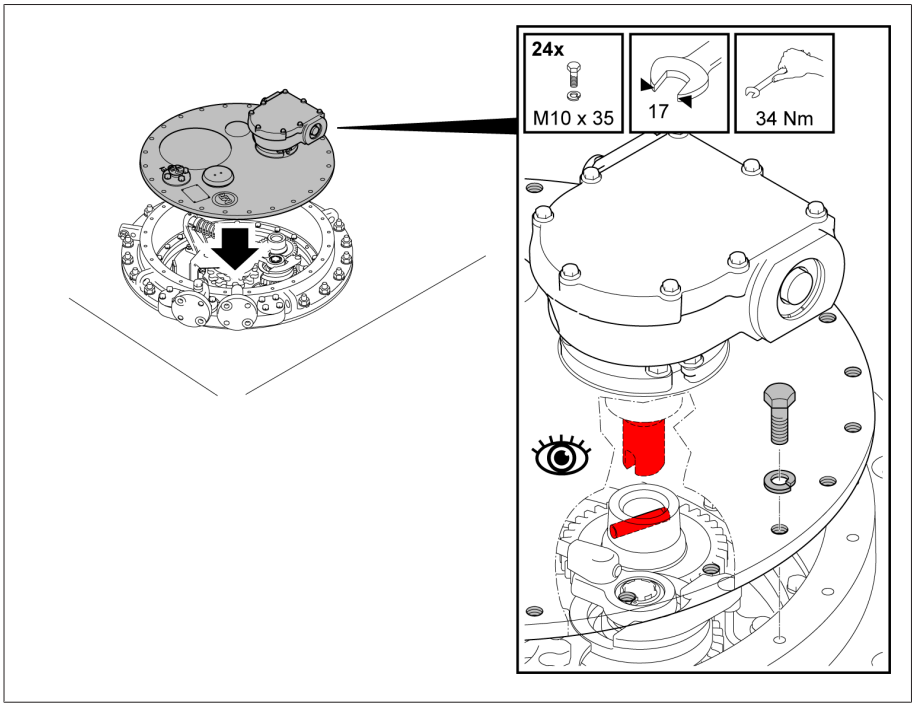
BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Eksik veya hasarlı O-ring veya temiz olmayan sızdırmazlık yüzeyleri, dışarıya izolasyon sıvısı akmasına ve yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar.

› Yük altında kademe değiştirici kafa kapağından O-ringin burulmasız yerleştirilmiş olduğundan emin olun.
› Kapağın monte edilmesi sırasında O-ringin hasar görmemesini sağlayın.
› Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki ve yük altında kademe değiştirici kafasındaki sızdırmazlık yüzeylerinin temiz olduğundan emin olun.

› Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını yük altında kademe değiştiricinin kafasına yerleştirin ve tespit edin.



Resim 52: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

5.3.6 Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümünün destek flanşından (alt bölüm) kaldırılması

⚠ UYARI

Patlama tehlikesi!

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının altında bulunan patlayıcı gazlar patlayabilir ve ölüme veya ağır derecede yaralanmalara yol açabilir.

› Yakın çevrede açık ateş, sıcak yüzeyler veya kıvılcımlar (örneğin statik yüklenme nedeniyle) gibi ateşleme kaynaklarının olmadığından veya oluşmadığından emin olun.
› Yük altında kademe değiştirici kafasının kapağını çıkartmadan önce, tüm yardımcı akım devrelerinin elektrik girişini kapatın (örn. anahtarlama kontrol donanımı, basınç tahliye valfı, basınç kontrol tertibatı).
› Çalışmalar yürütülürken herhangi bir elektrikli cihaz (örn. darbeli vidalama makinesi nedeniyle kıvılcım oluşumu) çalıştırmayın.

BİLGİ

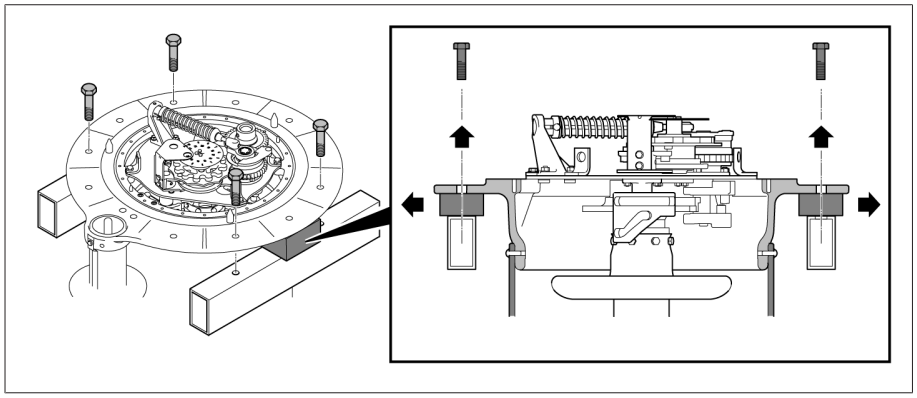
Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Yağ haznesindeki küçük parçalar yük değiştirici elemanını bloke edebilir ve yük altında kademe değiştiricide hasara yol açabilirler.

› Yağ haznesinin içerisine hiçbir parça düşmemesini sağlayın.
› Tüm küçük parçaların sayılarının eksiksiz olup olmadığını kontrol edin.

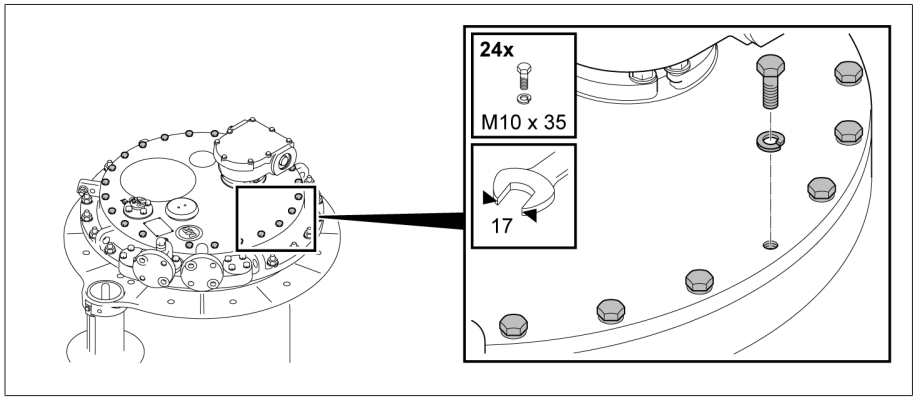
1. Yük altında kademe değiştiricinin ayar konumunda bulunduğundan emin olun. Ayar konumu, yük altında kademe değiştiricinin birlikte teslim edilen bağlantı devre şemasında belirtilmiştir.
2. Kontrol camının kapak ile kapatılmış olduğundan emin olun.

3. Geçici sabitlemeyi ve ara parçalarını çıkartın ve yük altında kademe değiştiriciyi yavaşça indirin.



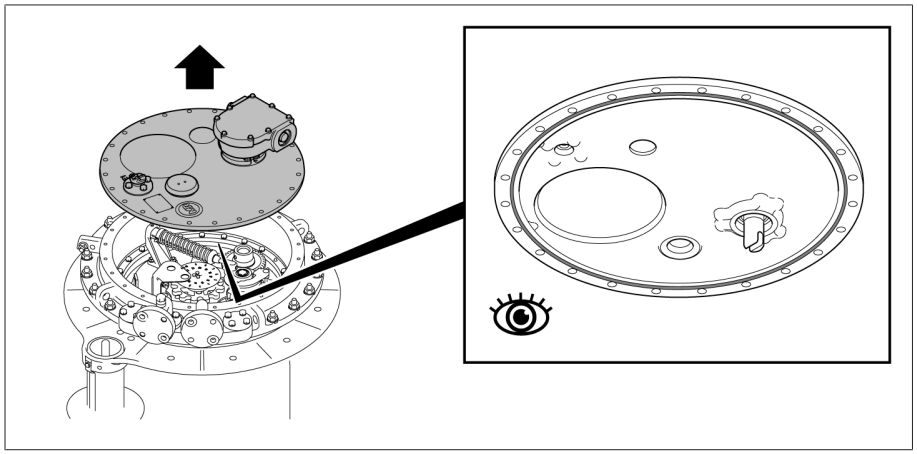
Resim 53: Geçici sabitleme

4. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki cıvataları ve tırnaklı rondelaları çıkartın.



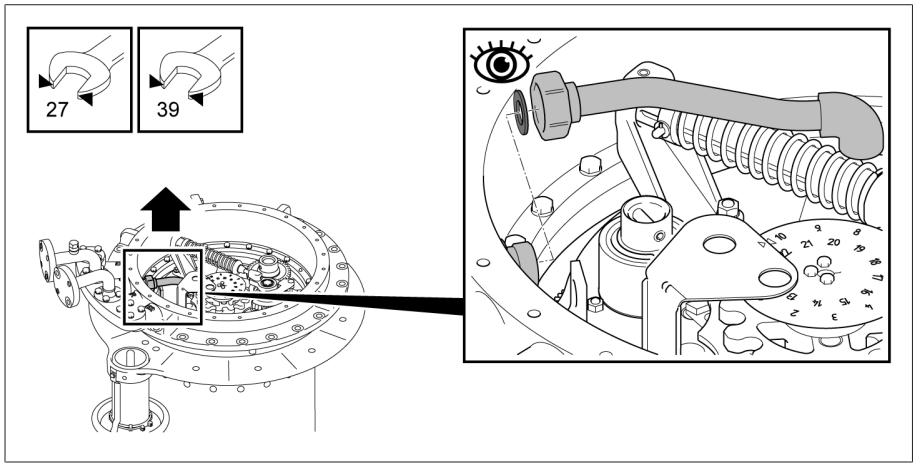
Resim 54: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

5. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını çıkartın.



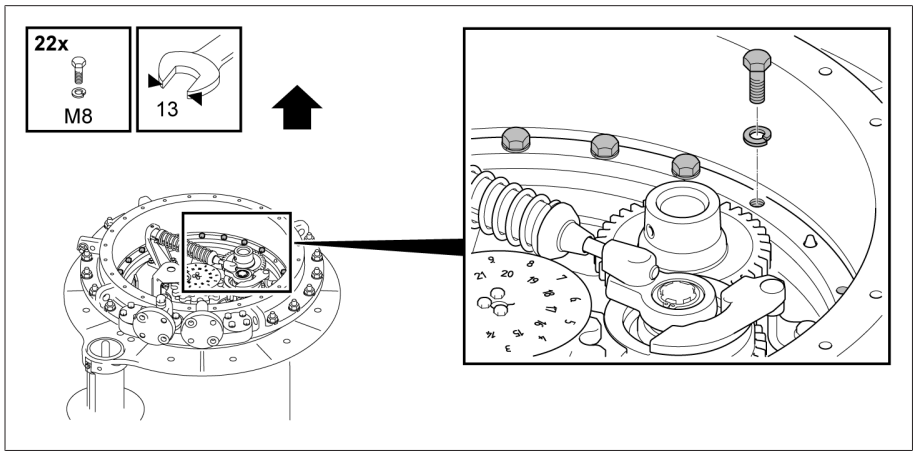
Resim 55: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

6. Yağ emme hattına sahip modelde, yağ emme hattının R3/4" rakorunu çözün. Contaya dikkat edin.



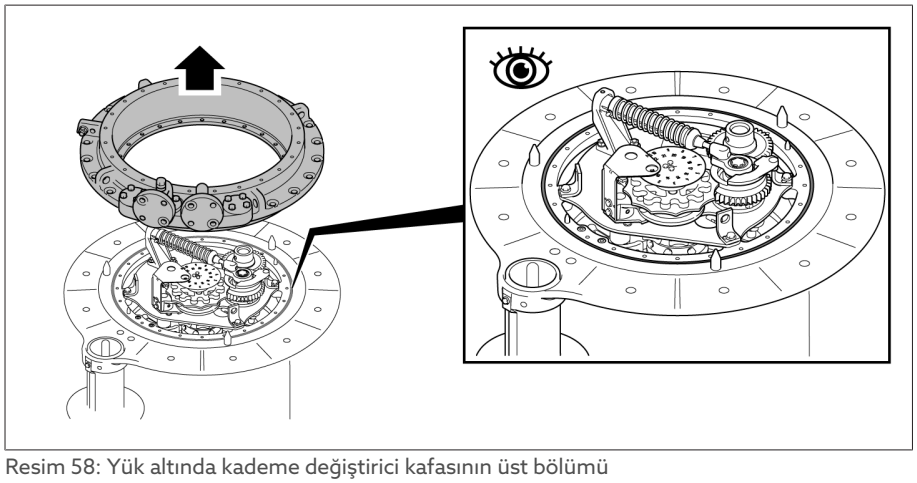
Resim 56: Yağ emme hattı

7. Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümü ve destek flanşı arasındaki cıvataları ve tırnaklı rondelaları çıkartın.



Resim 57: Yük altında kademe değiştirici kafası

8. Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümünü destek flanşından kaldırın.

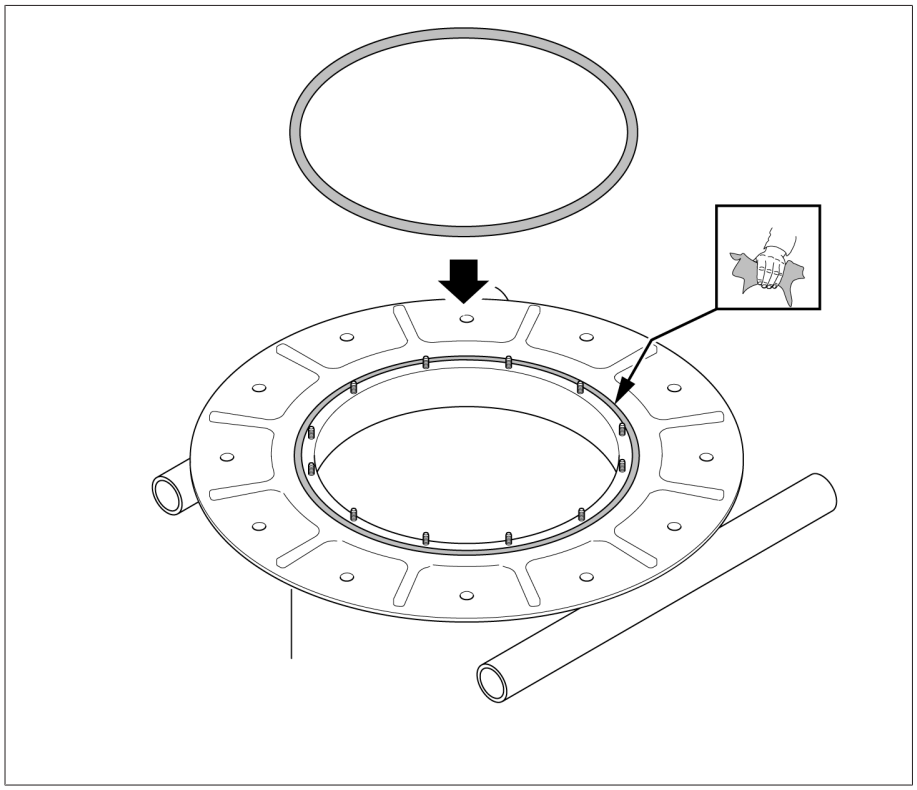


Resim 58: Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümü

5.3.7 Kampana tipi kazanın yerleştirilmesi ve yük altında kademe değiştiricinin yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümüne bağlanması

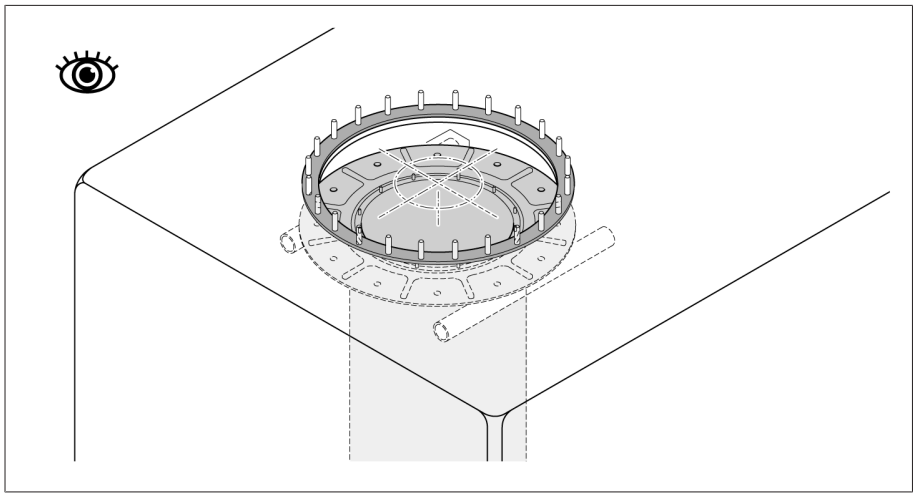
5.3.7.1 Kampana tipi kazanın yerleştirilmesi

1. Destek flanşının sızdırmaz yüzeyini temizleyin, O-ringi destek flanşının üzerine yerleştirin.



Resim 59: O-ring ile birlikte destek flanşı

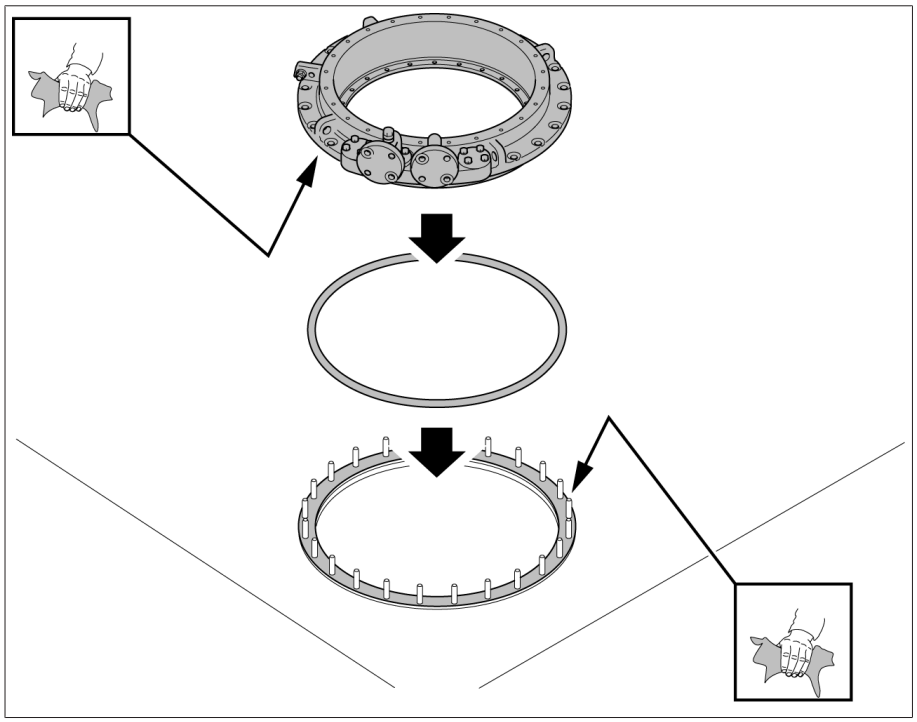
2. Kampana tipi kazanı, transformatörün aktif parçasının üzerine kaldırın.



Resim 60: Kampana tipi kazan

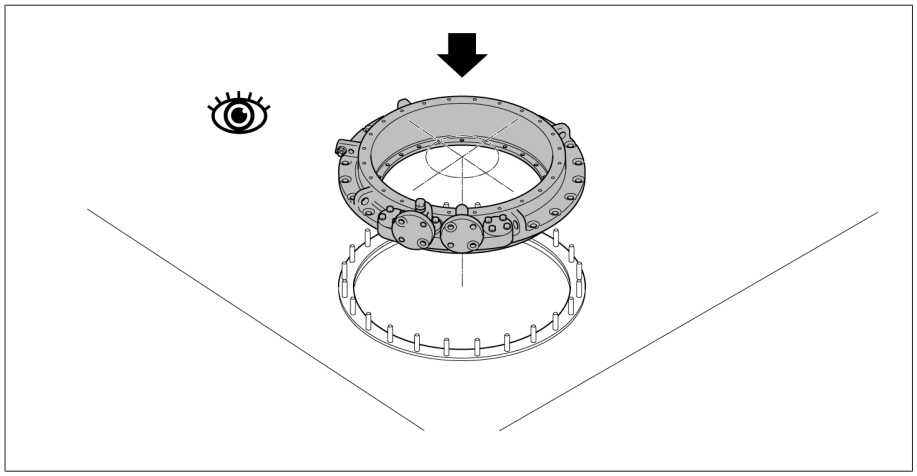
5.3.7.2 Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümünün kampana tipi kazan üzerinde konumlandırılması

1. Montaj flaşındaki ve yük altında kademe değiştirici kafasındaki sızdırmaz yüzeyleri temizleyin, yağa dayanıklı contayı montaj flanşının üzerine yerleştirin.



Resim 61: Montaj flanşı ve yük altında kademe değiştirici kafası

2. Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümünü montaj flanşı üzerinde konumlandırın.



Resim 62: Yük altında kademe değiştirici kafası

Yağ emme hattı olmayan modelde yük altında kademe değiştirici kafası destek flanşına doğru 15°'lik artışlarla döndürülebilir. Yağ emme hattı olan modelde ise 15°'lik adımlarla döndürmek mümkün değildir.
Ancak, yük altında kademe değiştirici kafasını yerleştirirken, kumanda kontrolünün üst dişli tertibatı kademesinin dönüş alanını kısıtladığına dikkat edin.

5.3.7.3 Yük altında kademe değiştiricinin yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümüne bağlanması

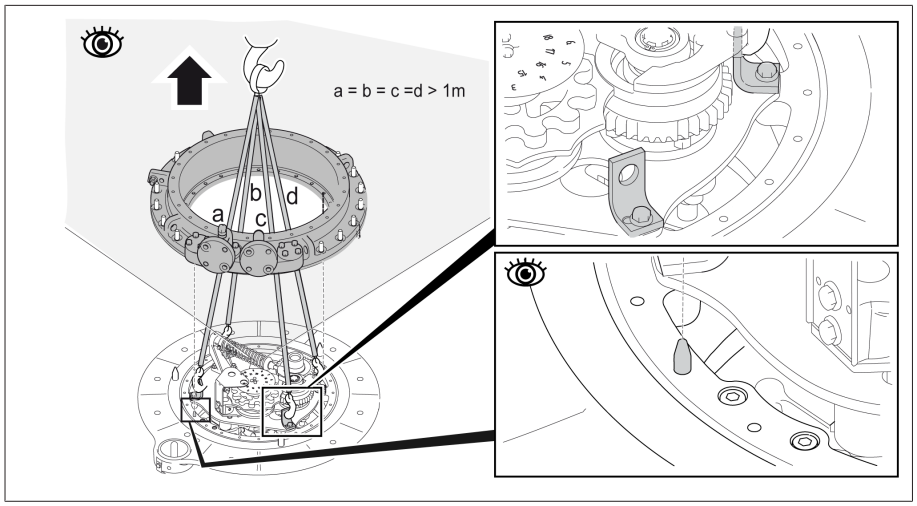
BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Eksik veya hasarlı O-ring veya temiz olmayan sızdırmazlık yüzeyleri, dışarıya izolasyon sıvısı akmasına ve yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar.

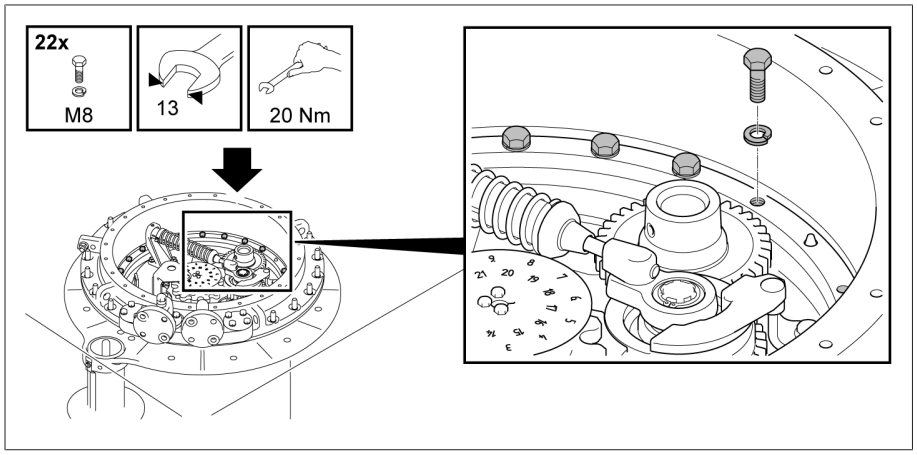
- Yük altında kademe değiştirici kafa kapağından O-ringin burulmasız yerleştirilmiş olduğundan emin olun.
- Kapağın monte edilmesi sırasında O-ringin hasar görmemesini sağlayın.
- Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki ve yük altında kademe değiştirici kafasındaki sızdırmazlık yüzeylerinin temiz olduğundan emin olun.

1. *BİLGİ!* Yük altında kademe değiştiricinin düzgün kaldırılmaması nedeniyle yük altında kademe değiştiricide hasarlar oluşabilir. 4 adet eşit uzunluktaki halatı (minimum uzunluk 1 m) bunun için öngörülen kaldırma noktalarına tespit edin ve yük altında kademe değiştiriciyi alttan yavaş yavaş yük altında kademe değiştirici kafasına karşı kaldırın. Yük altında kademe değiştiriciyi hiçbir zaman tespit cıvatalarından yukarıya doğru çekmeyin. Destek flanşına ait tüm ara cıvataların yük altında kademe değiştirici kafasının sabitleme deliklerine kolayca girdiğinden emin olun.



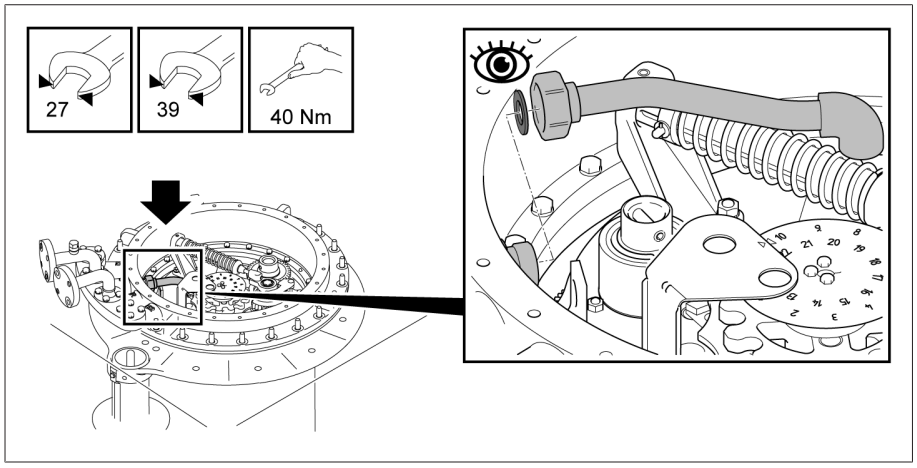
Resim 63: Yük altında kademe değiştirici

2. Yük altında kademe değiştirici kafasının üst bölümünü ve alt bölümünü vidalayın.



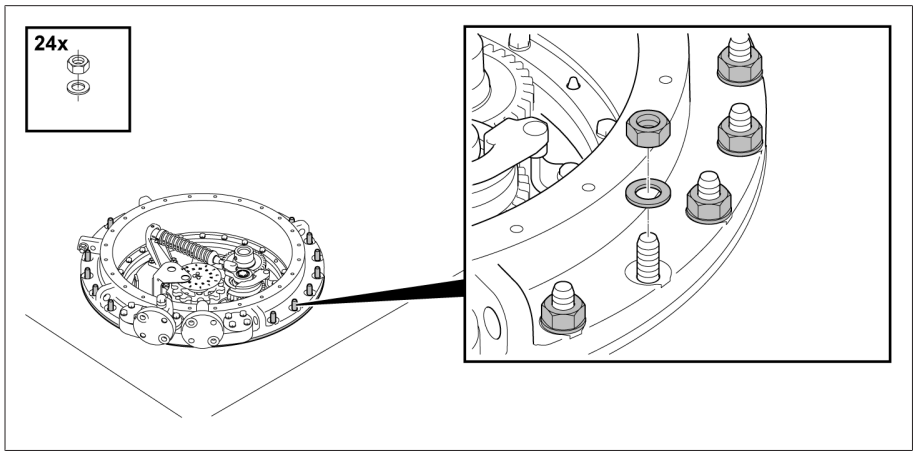
Resim 64: Yük altında kademe değiştirici kafası

3. Yağ emme hattı olan modelde, yağ emme hattının rakorunu bağlayın. Contaya dikkat edin.



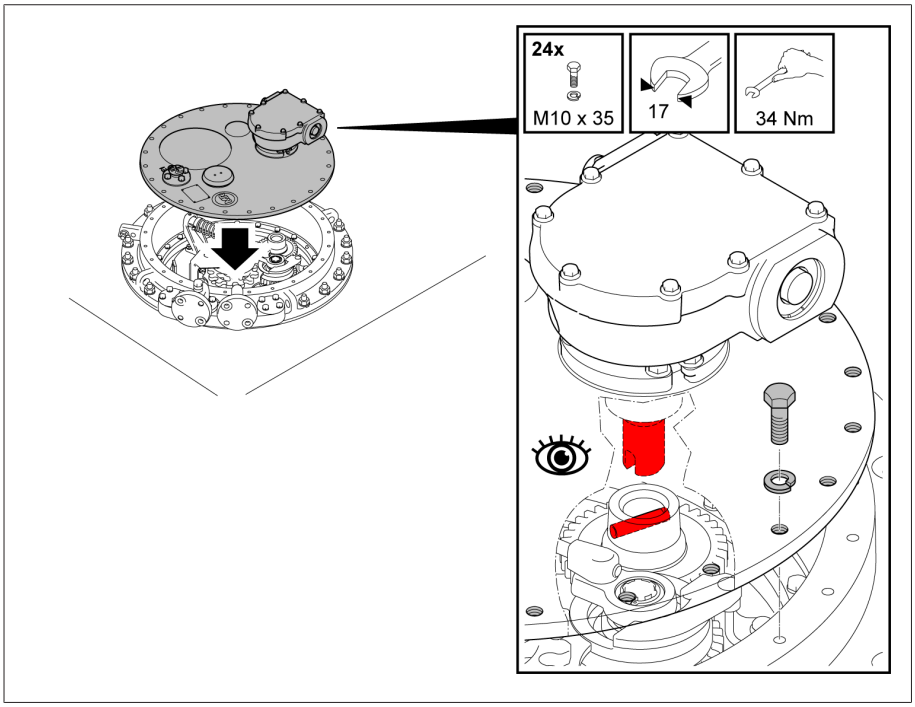
Resim 65: Yağ emme hattı

4. Montaj flanşlı yük altında kademe değiştirici kafasını vidalayın. Sıkma torku, kullanılan vidalı bağlantı elemanlarına bağlıdır.



Resim 66: Yük altında kademe değiştirici kafası

5. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını yük altında kademe değiştiricinin kafasına yerleştirin ve tespit edin.



Resim 67: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

5.3.8 Yük altında kademe değiştiricinin transformatör kazanında kurutulması

Yük altında kademe değiştiricinin MR tarafından garanti edilen dielektrik değerlerini sağlamak için, yük altında kademe değiştiriciyi aşağıdaki talimatlara göre kurutun.

Eğer yük altında kademe değiştiriciyi transformatör kazanında kurutmak istiyorsanız, o zaman öncelikle transformatörü birleştirme işlemini tamamlayın ve ardından kurutma işlemini gerçekleştirin.

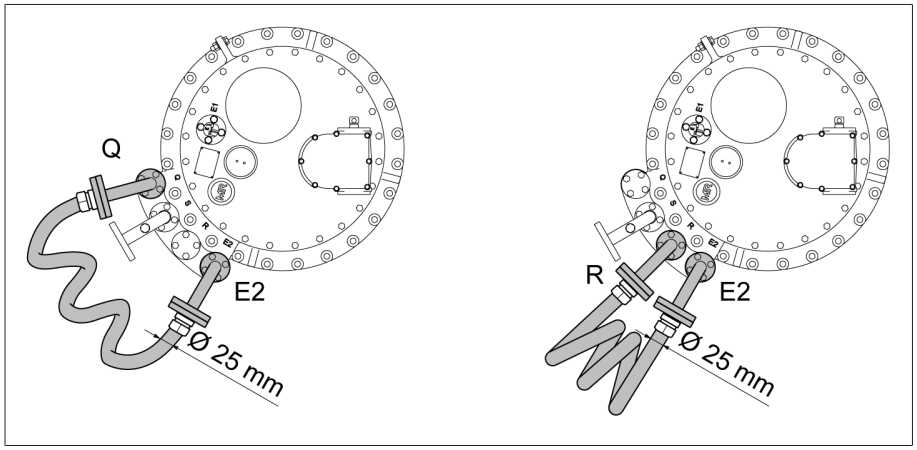
Transformatör kazanında yapılan bir kurutma işleminde, aşağıdaki kurutma türleri mümkündür:
- Vakumlu kurutma
- Kerosenli kurutma

Transformatör kazanında kurutma işlemine alternatif olarak yük altında kademe değiştirici kurutma fırınında da kurutulabilir.

5.3.8.1 Transformatör kazanında vakumlu kurutma

Yük altında kademe değiştirici kafasının kapağı, tüm kurutma işlemi boyunca kapalı kalacaktır.

1. Bağlantı hattı, yük altında kademe değiştirici kafasında seçime bağlı olarak E2 ile Q ya da E2 ile R bağlantılarının arasına takılmalıdır.
2. Kullanılmayan boru hattı bağlantılarını ve boru dirseklerini uygun bir kör kapak ile kapatın.



Resim 68: Bağlantı hattı

Transformatör kazanında vakumlu kurutma

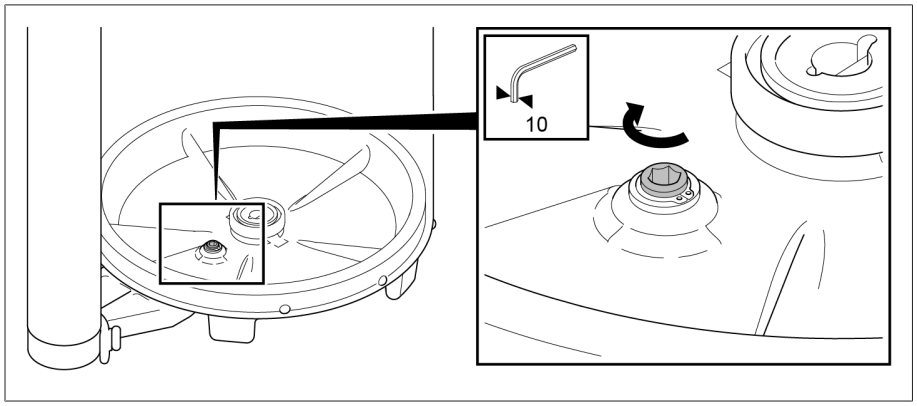
1. Yük altında kademe değiştiriciyi atmosferik basınca sahip hava içerisinde, yakl. 10 °C/saat sıcaklık artışıyla azami 110 °C'lik bir nihai sıcaklığa kadar ısıtın.
2. Yük altında kademe değiştiriciyi azami 110 °C'deki dolaşımlı hava içerisinde en az 20 saatlik bir ön kurutmaya tabi tutun.
3. Yük altında kademe değiştiriciyi 105 °C ila maksimum 125 °C'de, en az 50 saatlik kurutma süresi boyunca vakumla kurutmaya tabi tutun.
4. Kalan basınç azami 10^{-3} bar olmalıdır.

5.3.8.2 Transformatör kazanında kerosenli kurutma

Kerosen boşaltma tapası önceden (örneğin aktarma oranı ölçümü sonrası) açıldığı takdirde, doğrudan kurutma işlemine başlayabilirsiniz.

Aksi takdirde, kurutma işlemine başlamadan önce kerosen boşaltma tapasını açmalısınız.

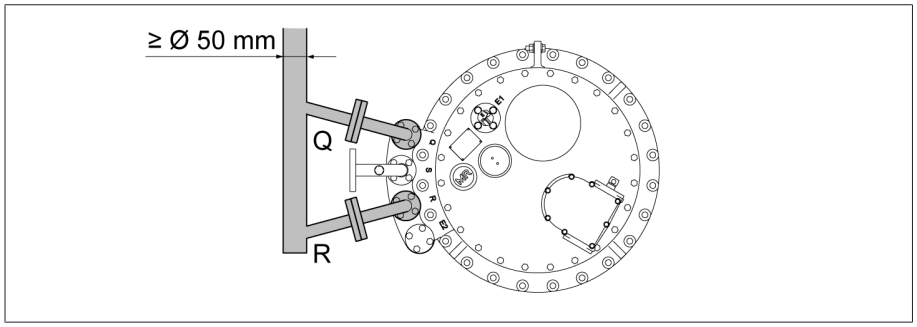
1. Yük altında kademe değiştirme elemanını sökün. Sökme işlemiyle ilgili dokümanları Maschinenfabrik Reinhausen GmbH firmasından isteyin.
2. Yağ haznesinin tabanındaki kerosen boşaltma cıvatasını saat yönünde çevirin. Bu işlem sırasında kerosen boşaltma cıvatası tamamen dışarı çıkartılamaz.



Resim 69: Kerosen boşaltma cıvatası

3. Yük altında kademe değiştirme elemanını yerleştirin. Montaj işlemiyle ilgili dokümanları Maschinenfabrik Reinhausen GmbH firmasından isteyin.

4. Yük altında kademe değiştirici kafasının R ve Q boru hattı bağlantılarını ortak bir hat ile kerosen buharı hattına bağlayın.



Resim 70: Kerosen buharı hattı

5. Kullanılmayan boru hattı bağlantılarını ve boru dirseklerini uygun bir kör kapak ile kapatın.

Transformatör kazanında kerosenli kurutma

1. Kerosen buharını yakl. 90 °C'lik bir sıcaklıkta sevk edin. Sıcaklığı 3...4 saat boyunca sabit tutun.
2. Kerosen buharı sıcaklığını yaklaşık 10 °C/saatlik adımlarla yük altında kademe değiştiricide en fazla 125 °C'lik istenen son sıcaklığa yükseltin.
3. Yük altında kademe değiştiriciyi 105 °C ila maksimum 125 °C'de, en az 50 saatlik kurutma süresi boyunca vakumla kurutmaya tabi tutun.
4. Kalan basınç azami 10^{-3} bar olmalıdır.

Kurutma işleminden sonra, kerosen tahliye cıvatasını tekrar kapatmak için aşağıda açıklanan şekilde hareket edin:

1. Yük altında kademe değiştirme elemanını sökün.
2. *BİLGİ!* Açık konumdaki bir kerosen boşaltma cıvatası, yağ haznesinden dışarı yağ akmasına ve dolayısıyla yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar. Kerosen boşaltma cıvatasını saat yönünün tersine çevirin (Sıkma torku 39 Nm).
3. Yük altında kademe değiştirme elemanını yerleştirin.

5.3.9 Yük altında kademe değiştirici yağ haznesine izolasyon sıvısının doldurulması

BİLGİ

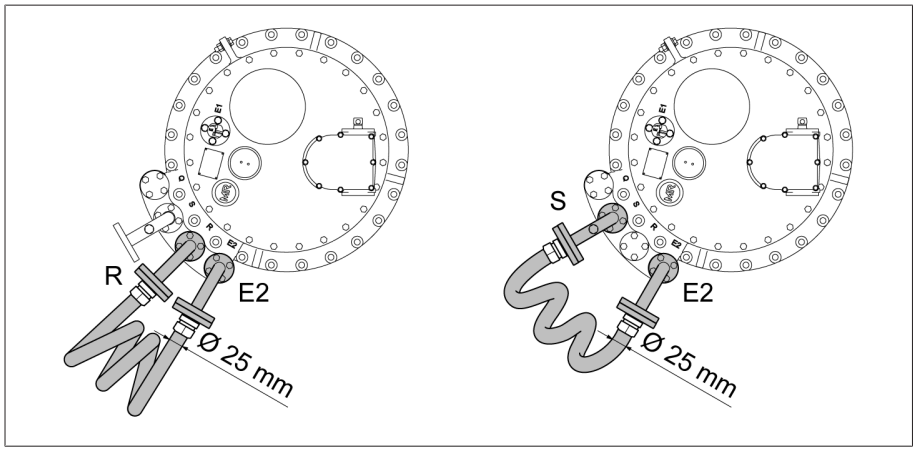
Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Uygun olmayan izolasyon sıvıları yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar!

› Sadece üretici tarafından izin verilen izolasyon sıvılarını [▶ Alt bölüm 8.1.2, Sayfa 155] kullanın.

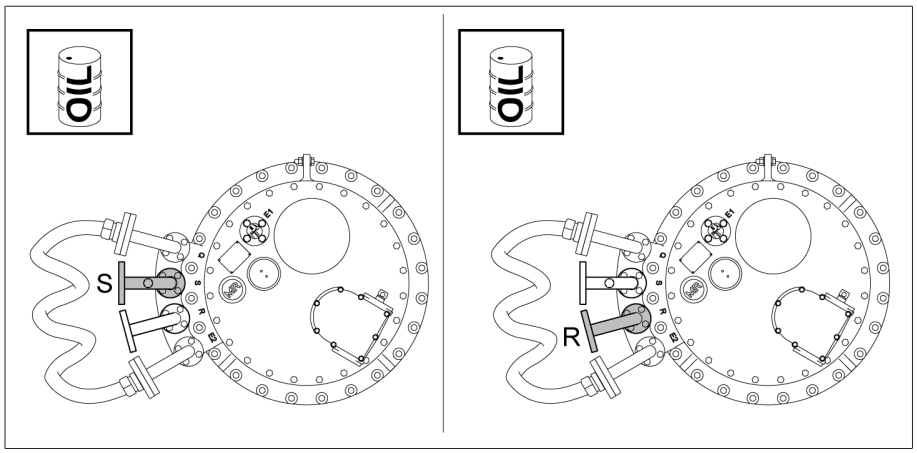
Ortamdan izin verilmeyen düzeyde nem çekilmemesi için, kurutma işleminden sonra yağ haznesini (yük değiştirme elemanı takılı halde) mümkün olduğunca yakın bir zamanda tekrar tamamen izolasyon sıvısı ile doldurun.

1. Tahliye işlemi sırasında yağ haznesinde ve transformatörde eşit basınç koşullarının olmasını sağlamak için, E2 boru hattı bağlantısı ile R, S veya Q boru hattı bağlantılarından bir tanesi arasında bağlantı hattı oluşturun.



Resim 71: E2 ile Q arasındaki bağlantı hattı

2. Yük altında kademe değiştiriciye, yük altında kademe değiştirici kafasının serbest boru hattı bağlantılarından birisi aracılığıyla yeni izolasyon sıvısı doldurun.



Resim 72: Boru hattı bağlantısı S ve R

5.3.10 Kurutma işleminden sonra dönüştürme ölçümünün yapılması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Dönüştürme ölçümünün kurallara uygun şekilde yapılmaması durumunda yük altında kademe değiştiricide hasarlar meydana gelebilir.

- Seçicinin/değiştiricinin tamamen izolasyon sıvısına daldırıldığından ve yük altında kademe değiştiricinin yağ haznesinin tamamen izolasyon sıvısı ile doldurulmuş olduğundan emin olun.
- Yük altında kademe değiştiriciyi yalnızca üst dişli kademesi üzerinden bir işletim konumundan sonrakine ayarlayın. Bunun için örneğin kaplin pimi (12 mm çapında) vidalanmış kısa bir boru (25 mm çapında) ve bir el çarkı ya da manivela kullanabilirsiniz. Bir matkap kullanılması durumunda, 250 dev./dk.'lık maksimum devir sayısını aşmayın.
- Ulaşılan işletim konumunu daima yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki gözetleme camından kontrol edin. Ürünle birlikte gönderilen bağlantı devre şemasında gösterilen son konumlar, hiçbir zaman aşılmamalıdır.
- Ortak tahrik ünitesine sahip çok sütunlu uygulamalarda, tüm yük altında kademe değiştirici kafalarını yatay tahrik mili parçası yardımıyla birbirlerine bağlamanız gerekir.

Ön seçici aktive edildiğinde, daha yüksek bir tork gereklidir.

1. Yük altında kademe değiştiriciyi dilediğiniz işletim konumuna ayarlayın. Yük değiştiricinin ayar değiştirme işlemi açıkça duyulur.
2. *BİLGİ!* Tam bitmeden sonlandırılan bir anahtarlama işlemi, yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açabilir. Anahtarlama işlemini düzgün bir şekilde sonlandırmak için, yük değiştirici ayar değiştirme işlemini gerçekleştirdikten sonra, üst dişli kademesinin tahrik milini 2,5 tur daha aynı yöne çevirin.
3. Dönüştürme ölçümünün yapılması.
4. Tüm işletim konumlarında dönüştürme ölçümünü tekrarlayın.
5. Yük altında kademe değiştiriciyi ayar konumuna getirin (bkz. yük altında kademe değiştiriciyle birlikte teslim edilen bağlantı devre şeması).

5.4 Koruyucu donanımların ve tahrik bileşenlerinin takılması

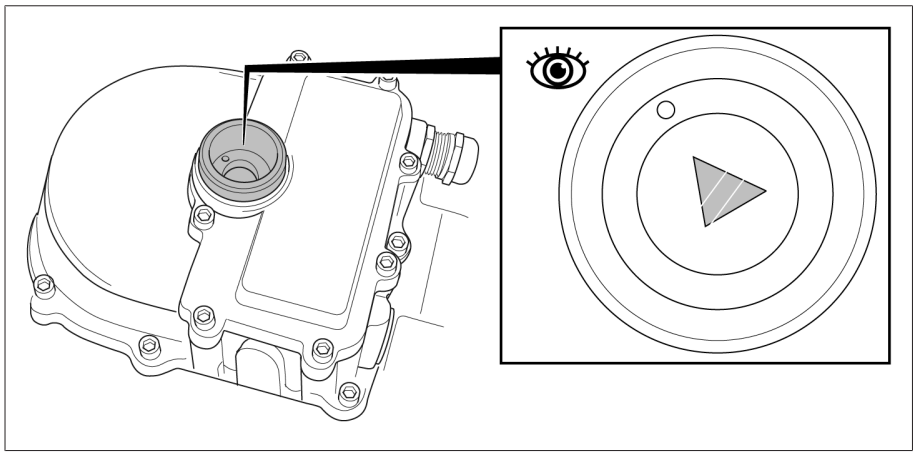
5.4.1 Sıcaklık sensörünün elektrik bağlantısı

Sıcaklık sensörlerinin elektrik bağlantısı için kabloyu, sıcaklık sensörlerini gerektiğinde tahrik milinin monte edilmesi sırasında döndürebileceğiniz şekilde boyutlandırın.

› Sıcaklık sensörlerinin elektrik bağlantısını, birlikte teslim edilen devre şemasında gösterildiği gibi yapın.

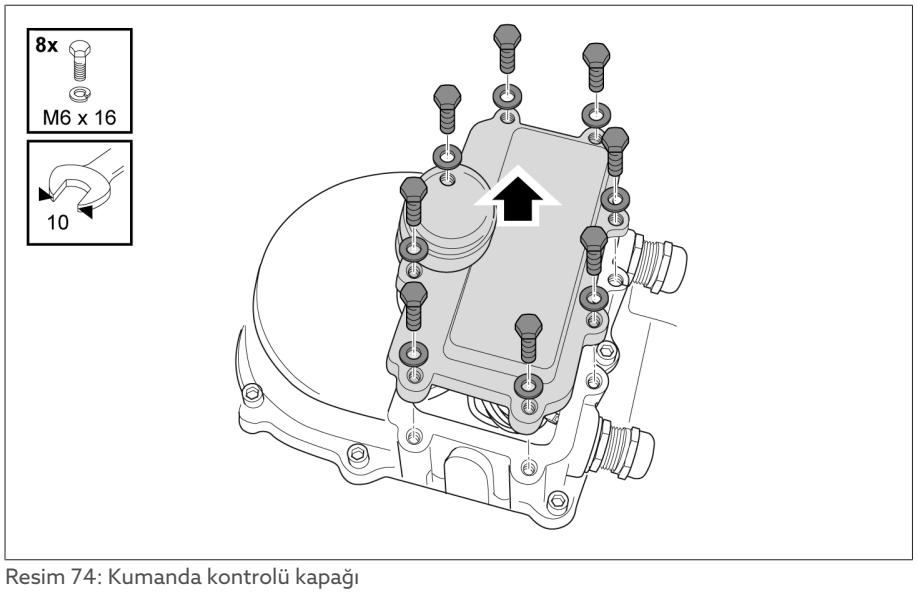
5.4.2 Anahtarlama denetim ünitesinin bağlanması

1. Tahrikin ve yük altında kademe değiştiricinin ayar konumunda olduklarından emin olunmalıdır. Kumanda kontrolünün kontrol camında bir üçgen görülmelidir.



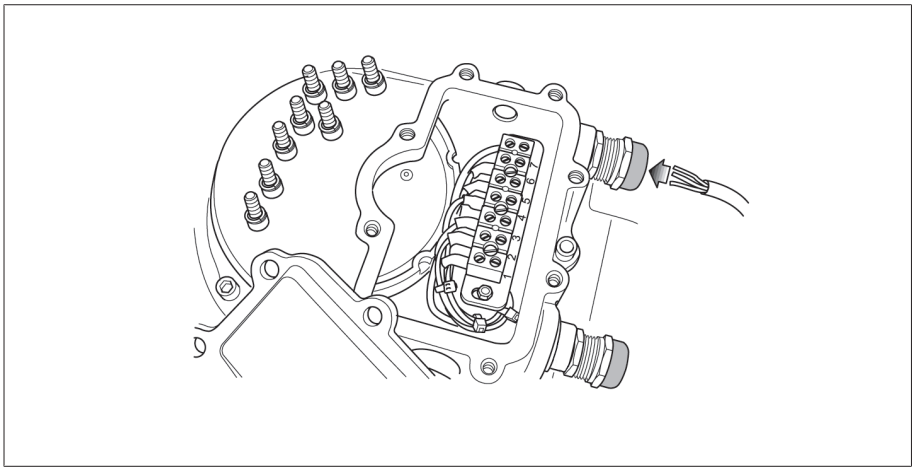
Resim 73: Kumanda kontrolü

2. Kumanda kontrolünün terminal kutusu kapağındaki altı köşe cıvataları çözün ve terminal kutusu kapağını çıkartın.



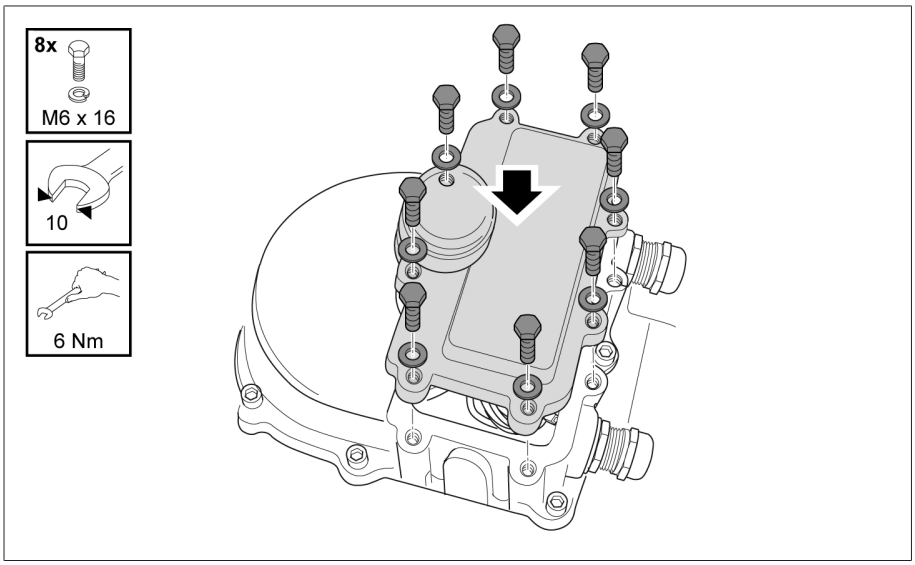
Resim 74: Kumanda kontrolü kapağı

3. Kontrol kontaklarını ilgili motor tahrikinin bağlantı devre şemasına uygun olarak, bir bağlantı hattı ile motor tahrikinin uygun terminallerine bağlayın.



Resim 75: Kumanda kontrolü

4. Terminal kutusu kapağını monte edin. Sızdırmazlık noktalarının temiz olmasına dikkat edin.



Resim 76: Kumanda kontrolü kapağı

5.4.3 Koruyucu röleyi boru hattına monte etme ve bağlama

⚠ UYARI

Patlama tehlikesi!

Koruyucu rölede bulunan patlayıcı gazlar patlayabilir ve ölüme veya ağır derecede yaralanmalara yol açabilir.

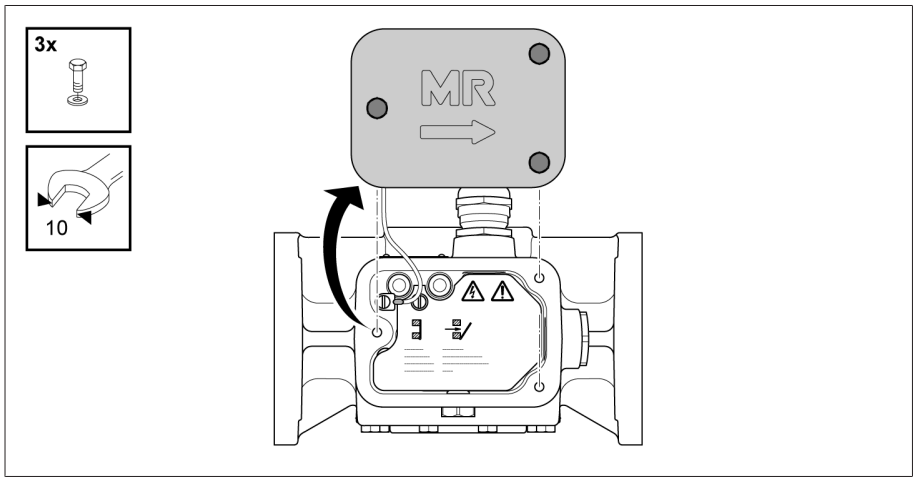
- Transformatörü kapattıktan sonra gazların uçması için koruyucu rölede başka çalışmalara başlamadan önce 15 dakika bekleyin.
- Yakın çevrede açık ateş, sıcak yüzeyler veya kıvılcımlar (örneğin statik yüklenme nedeniyle) gibi ateşleme kaynaklarının olmadığından veya oluşmadığından emin olun.
- Çalışmalara başlamadan önce tüm yardımcı akım devrelerini gerilimsiz hale getirin.
- Çalışmalar yürütülürken herhangi bir elektrikli cihaz (örn. darbeli vidalama makinesi nedeniyle kıvılcım oluşumu) çalıştırmayın.

Tüm transformatör kontrollerini her zaman koruyucu röle takılı ve bağlı iken gerçekleştirin.

5.4.3.1 Koruyucu rölenin çalışmasının kontrol edilmesi

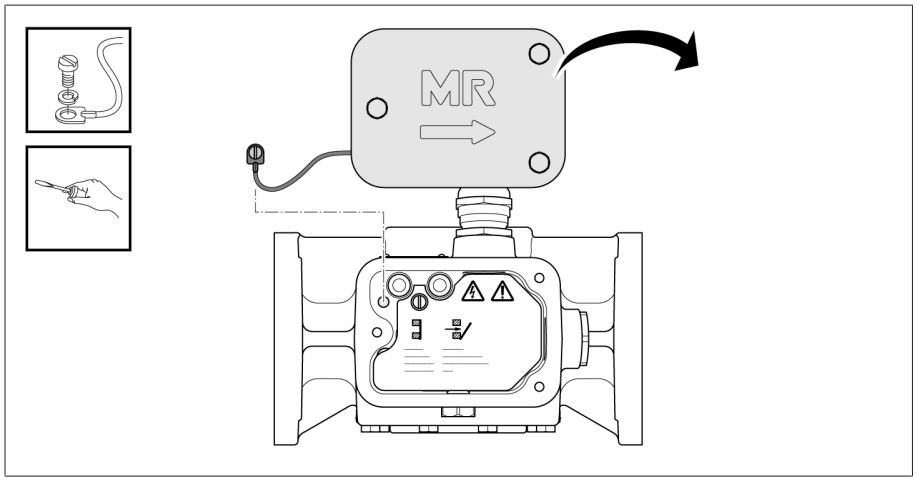
Koruyucu röleyi yük altında kademe değiştirici kafası ile yağ genleşme haznesinin arasındaki boru hattına monte etmeden önce, rölenin fonksiyonunu kontrol edin. Elektriksel geçişin kontrol edilmesine yönelik ilgili kontak konumlarını, birlikte teslim edilen ölçülü çizimde görebilirsiniz.

1. Terminal kutusu kapağındaki cıvataları çözün ve terminal kutusu kapağını kaldırarak çıkarın.



Resim 77: Terminal kutusu kapağı

2. Potansiyel yönlendirmesi için düz yarıklı cıvatayı çözün ve terminal kutusu kapağını iletken ile birlikte sökün.



Resim 78: Terminal kutusu kapağı

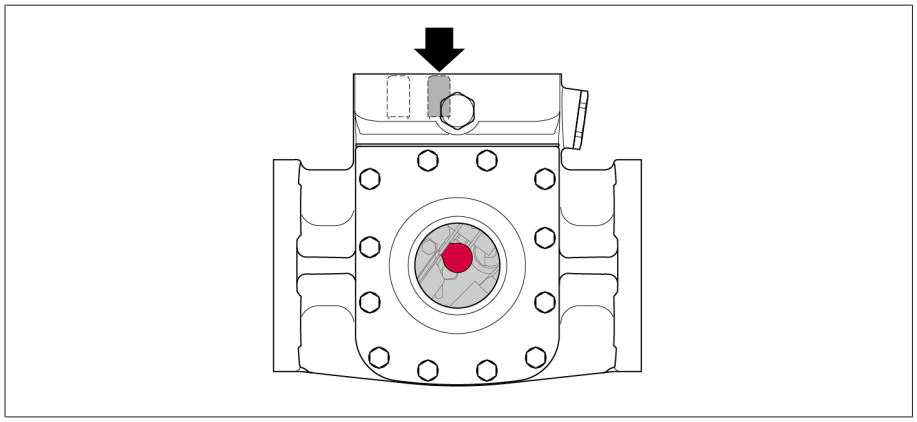
BİLGİ

Koruyucu rölede hasarlar!

Kurallara uygun olmayan kullanım sonucu koruyucu rölede hasarlar.

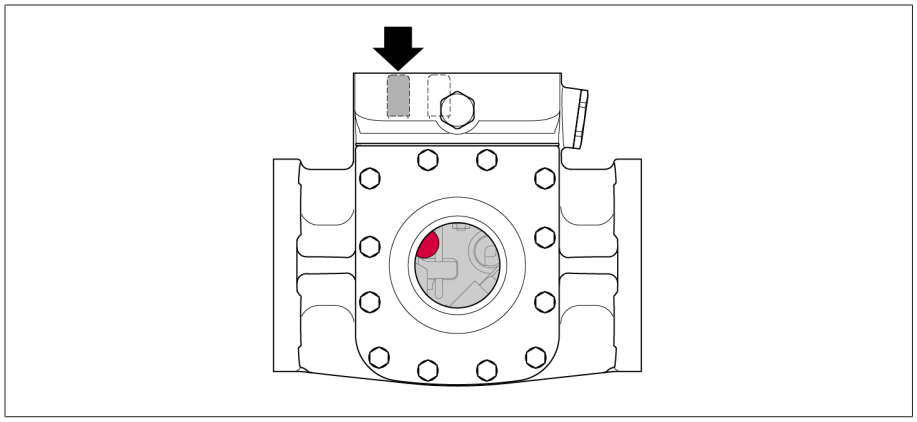
› Asla her iki kontrol düğmesine aynı anda basmayın.

3. KAPALI kontrol düğmesine basın.
   » Hava vanası eğik durur. Gözetleme camının ortasında gösterge belirir.



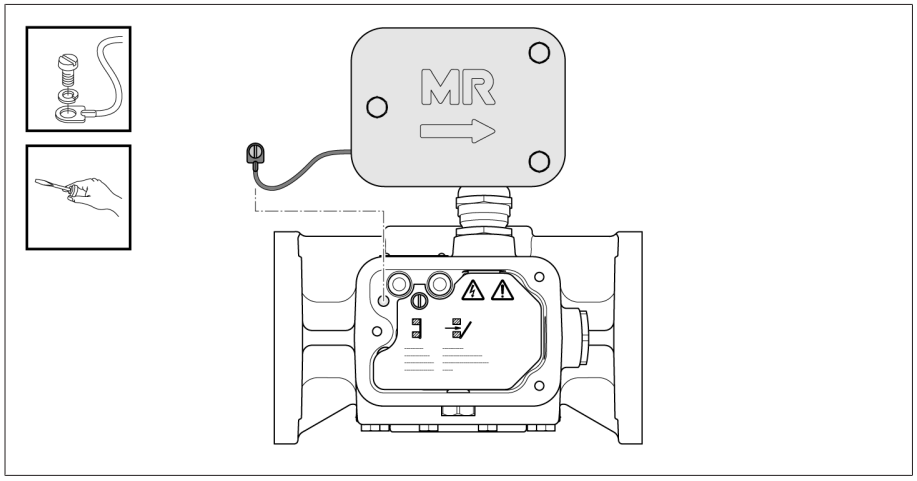
Resim 79: KAPALI konumu

4. İŞLETİM kontrol düğmesine basın.
   » Birikme kapağı dikey konumdadır.



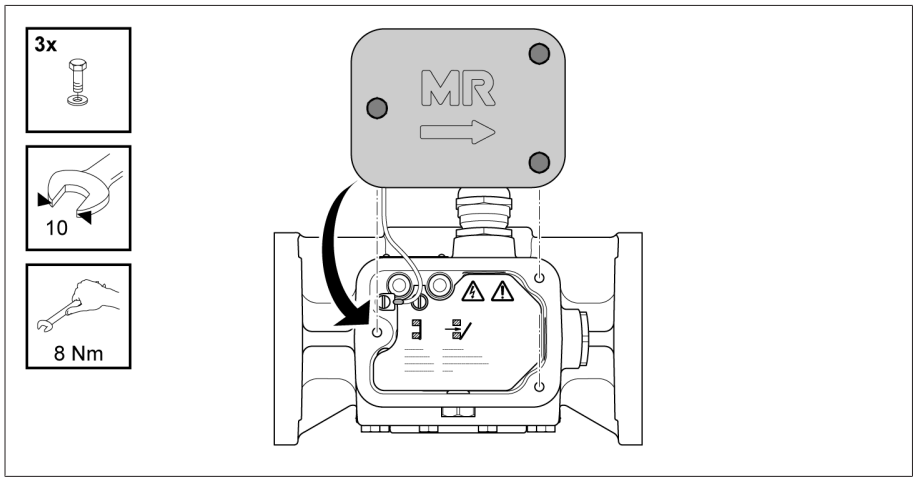
Resim 80: ÇALIŞMA konumu

5. Terminal kutusu kapağı için iletkeni yerleştirin ve düz yarıklı cıvata ile sabitleyin.



Resim 81: Terminal kutusu kapağı

6. Terminal kutusu kapağını takın ve cıvatalar ile sabitleyin.



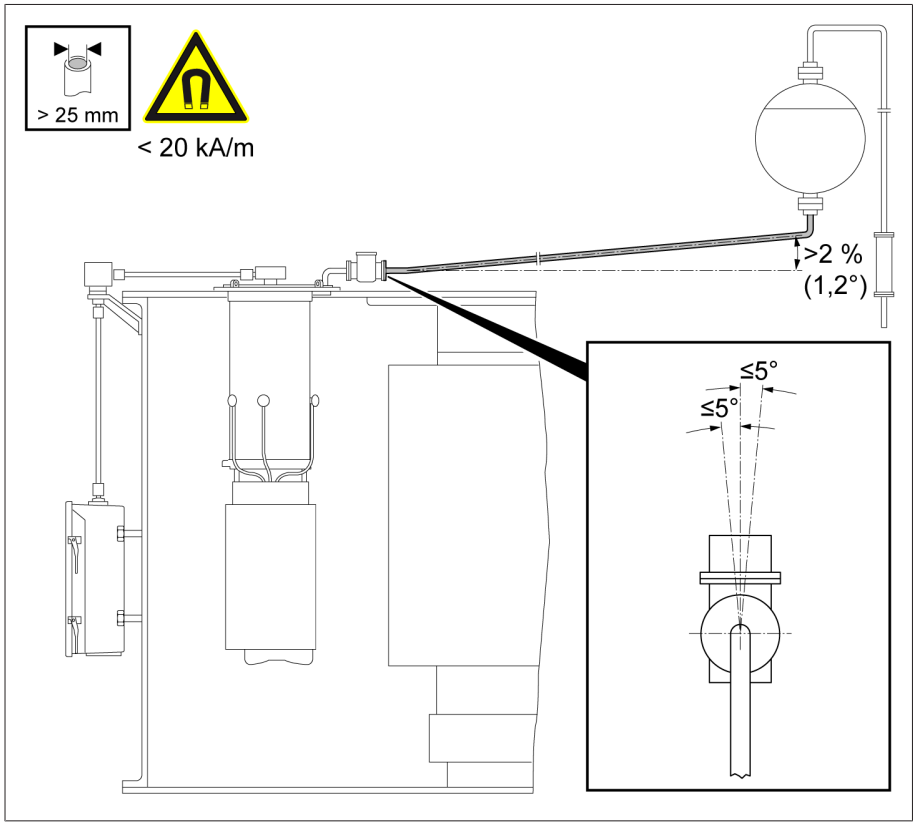
Resim 82: Terminal kutusu kapağı

5.4.3.2 Koruyucu röleyi boru hattına monte etme

Koruyucu rölenin monte edilmesi ve doğru çalışması için dikkate almanız gereken hususlar:

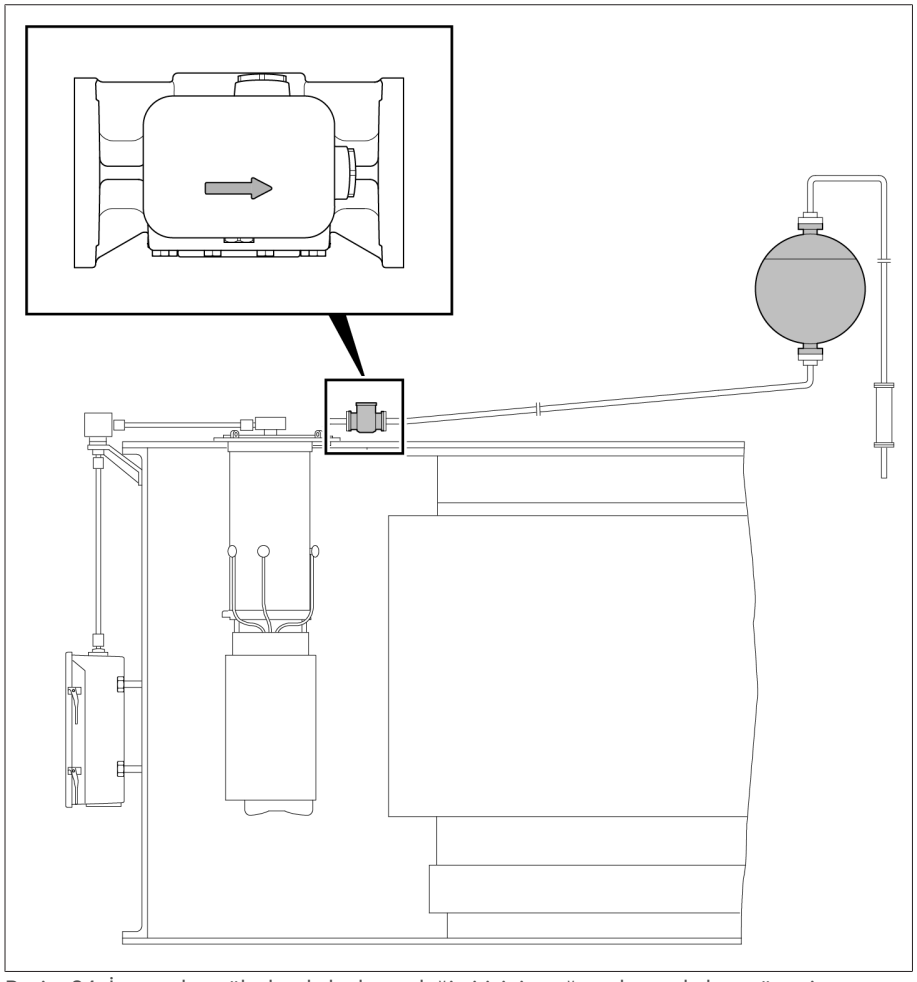
1. Boru hattında ve genleştiricide yabancı cisimlerin olmadığından emin olun.
2. Koruyucu röleyi sonradan uygulanan bakım çalışmaları için kolayca erişilebilecek bir şekilde monte edin.
3. Koruyucu röleyi iyi desteklenmiş ve titreşim olmayacak bir şekilde monte edin.
4. Kontrol düğmesi yukarıda olmalıdır.
5. Boru hattının iç çapı en az 25 mm olmalıdır.
6. Manyetik alan kuvveti (geçişler, busbarlar vs.) < 20 kA/m değerinin altında olmalıdır. Daha yüksek alan kuvvetleri, koruyucu rölenin çalışmasını olumsuz etkiler.
7. Koruyucu röle ile yağ genleşme kabı arasındaki boru hattı, değiştirme gazlarının engellenmeden çekilmesini sağlamak amacıyla en az %2 (1,2°) yukarı eğim ile döşenmelidir.

8. Koruyucu röle yük altında kademe değiştirici kafasının yakınında, yatay işletim konumu için öngörülmüştür. Genleşme kabı yönünde yatay konuma 5 değerinde pozitif bir eğime izin verilmektedir. Dikey hatta her iki tarafta en fazla 5 eğime izin verilmektedir.



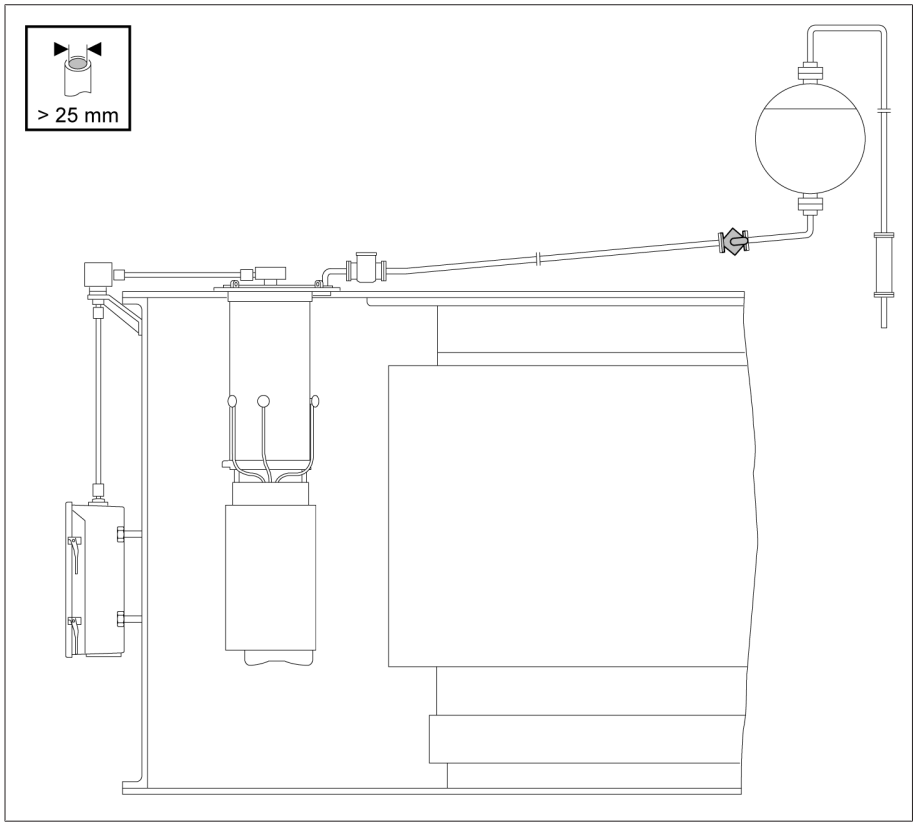
Resim 83: Koruyucu röle montajı

9. Terminal kutusu kapağındaki işaret oku, yük altında kademe değiştiricinin yağ genleşme kabını göstermelidir.



Resim 84: İşaret oku, yük altında kademe değiştiricinin yağ genleşme kabını gösteriyor

10. Koruyucu röle ve yağ genleşme kabının arasında en az 25 mm nominal genişliği olan bir kapatma musluğu monte edin.



Resim 85: Kapatma musluğu

5.4.3.3 Koruyucu rölenin elektrik bağlantısı

Koruyucu rölenin gaz manyetik değiştirme borusu, standart modelde NC kontağı veya NO kontağı olarak teslim edilir. Diğer kontak donanımları, özel modeller olarak temin edilebilir ve birlikte teslim edilen ölçülü çizimde gösterilmiştir.

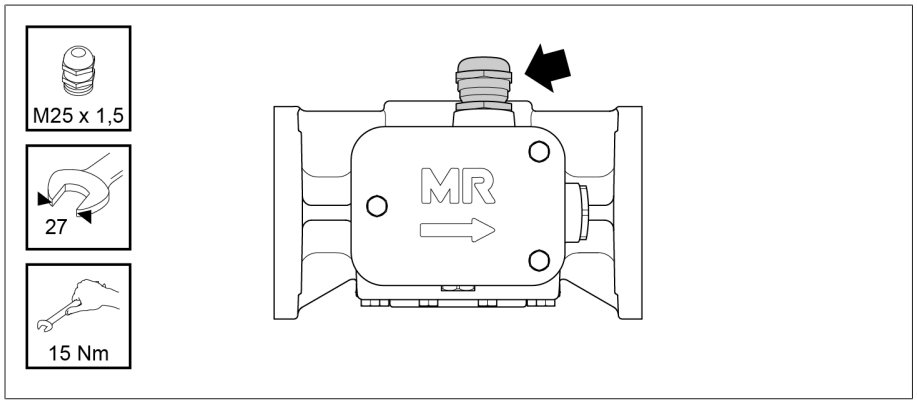
⚠ UYARI

Ölüm tehlikesi ve ağır yaralanma tehlikesi!

Koruyucu rölenin kurallara uygun olmayan elektrik bağlantısı nedeniyle ölüm tehlikesi ve ağır yaralanma tehlikesi.

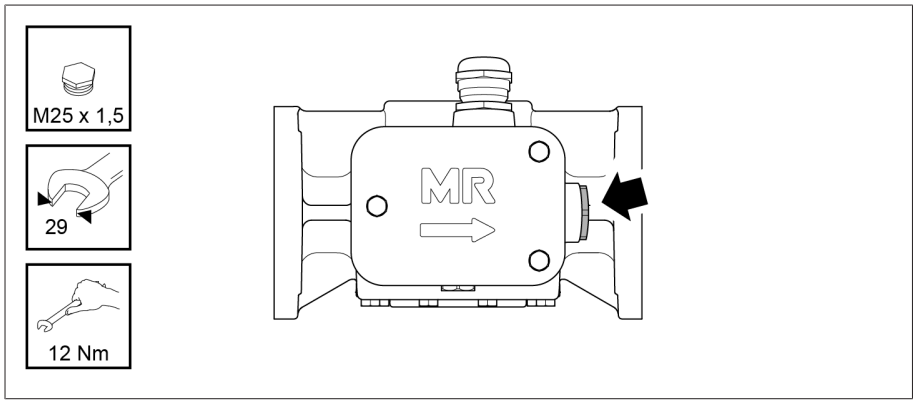
- Koruyucu röleyi, koruyucu rölenin devreye girmesi durumunda, transformatör devre kesici tarafından hemen gerilimsiz bırakılacak şekilde, korunması gereken transformatörün devre kesicisine ait kontak akımı devresine bağlayın.
- Yalnızca bir alarm mesajının oluşturulduğu sistemlere izin verilmez.

1. Kablo rakorunu (RS 2001, 2001/V, 2001/H, 2001/E, 2001/5, 2001/R) veya adaptörü (RS 2003 ve RS 2004) konumu en uygun görünen dişli deliğe yerleştirin.



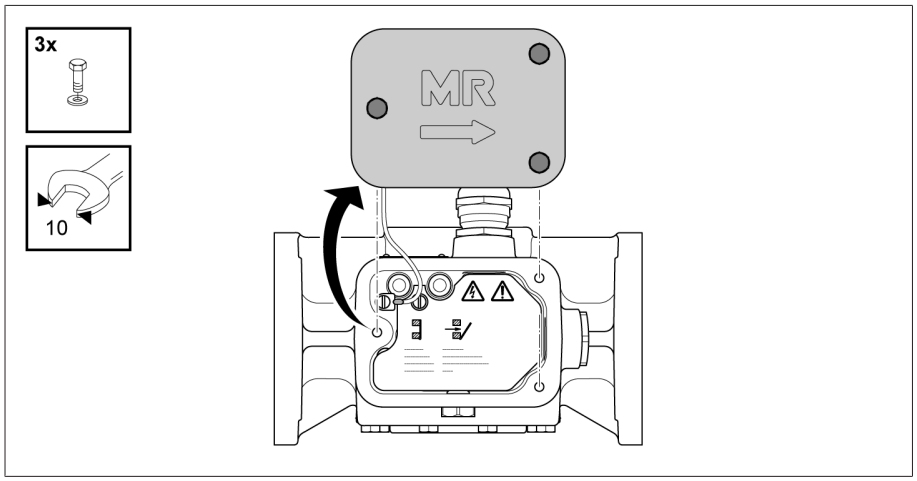
Resim 86: Dişli delik

2. Kullanılmayan dişli deliği MR kör tapa ile kapatın.



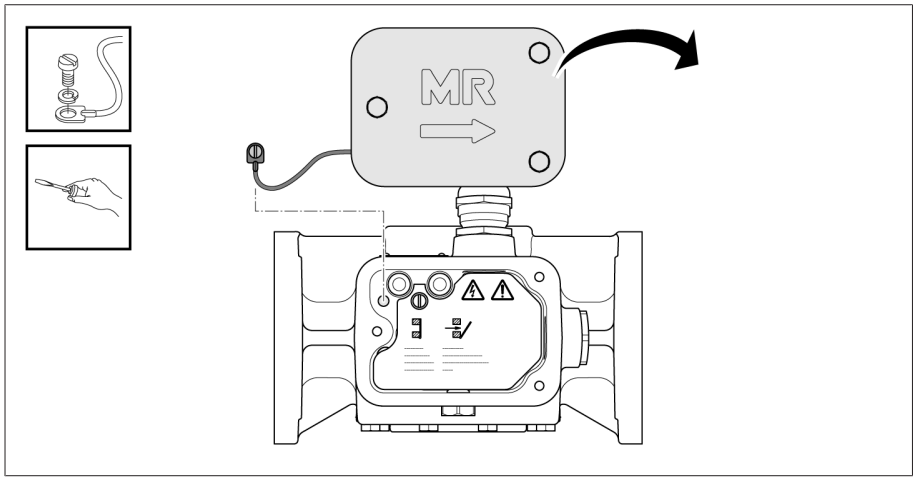
Resim 87: Kör tapa ile kapatılması

3. Terminal kutusu kapağındaki cıvataları çözün ve terminal kutusu kapağını kaldırarak çıkarın.



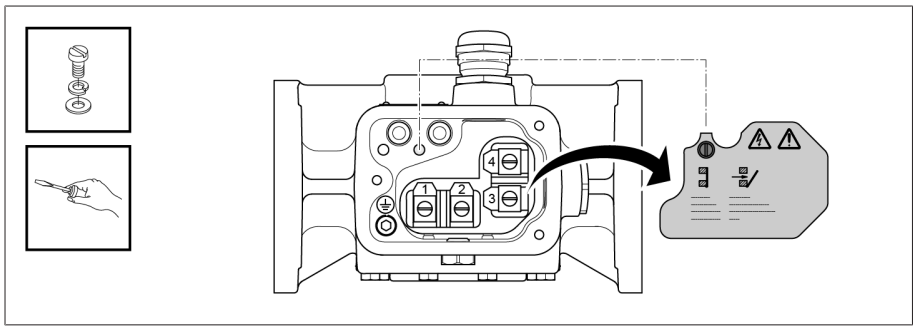
Resim 88: Terminal kutusu kapağı

4. Potansiyel yönlendirmesi için düz yarıklı cıvatayı çözün ve terminal kutusu kapağını iletken ile birlikte çıkarın.



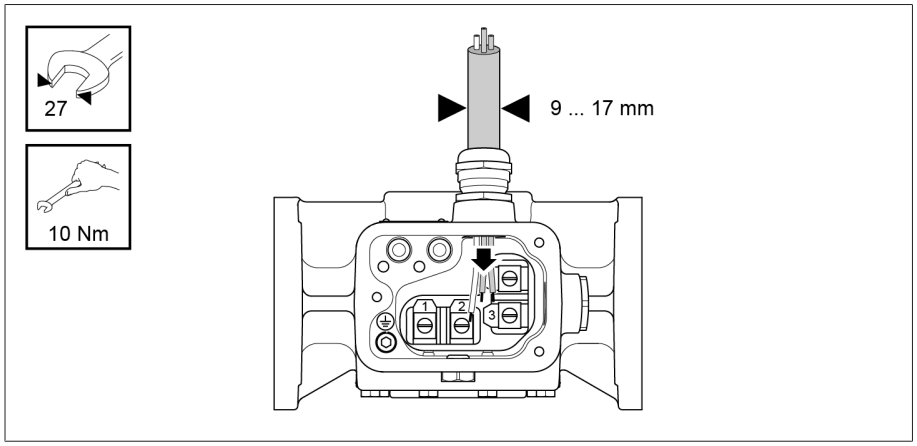
Resim 89: Terminal kutusu kapağı

5. Koruyucu kapak için cıvatayı sökün ve koruyucu kapağı çıkarın.



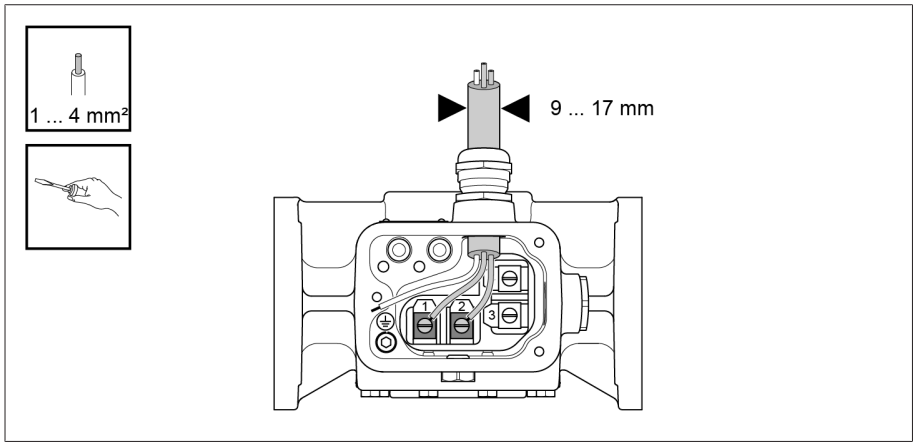
Resim 90: Koruyucu kapak

6. Kabloyu kablo rakorundan geçirerek koruyucu röleye takın. Rakorun doğru vidalanmasına ve sızdırmaz olmasına dikkat edin.



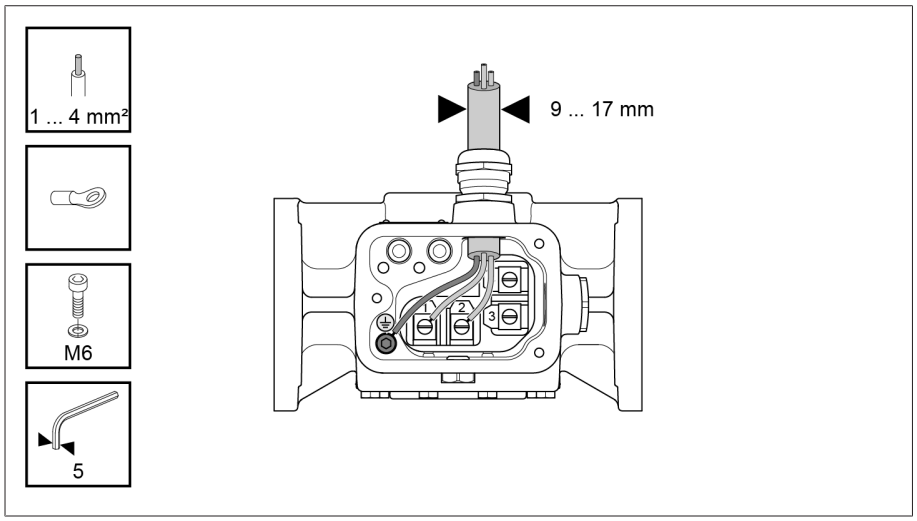
Resim 91: Kablo girişi

7. Elektrik hatlarını, ölçülü çizimdeki bağlantı devresi şemasında gösterildiği gibi bağlantı terminallerine bağlayın.



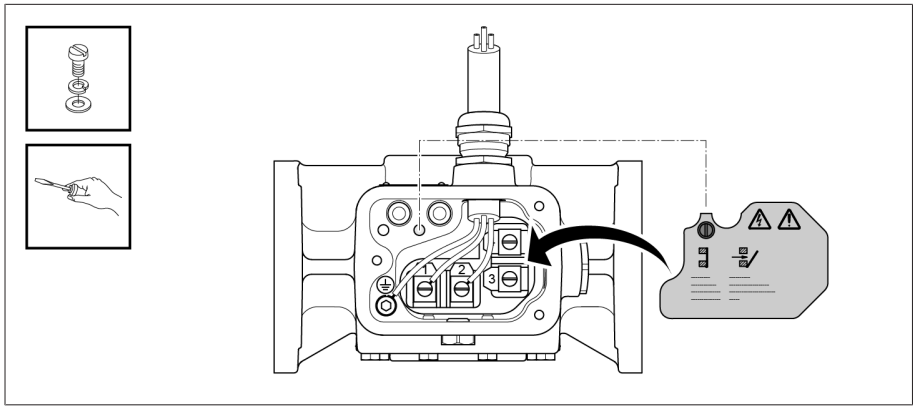
Resim 92: Elektrik hatları

8. Koruyucu iletkeni silindirik cıvataya bağlayın.



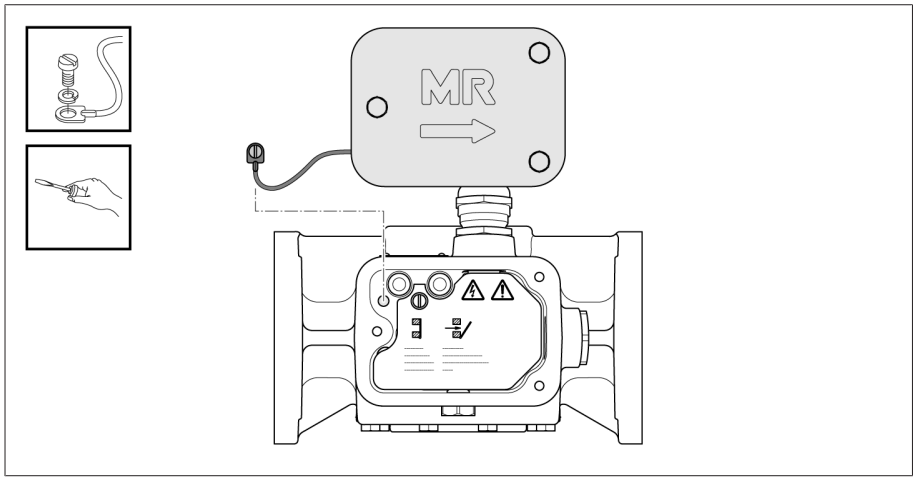
Resim 93: Koruyucu iletken

9. Koruyucu kapağı takın ve cıvata ile tespitleyin.



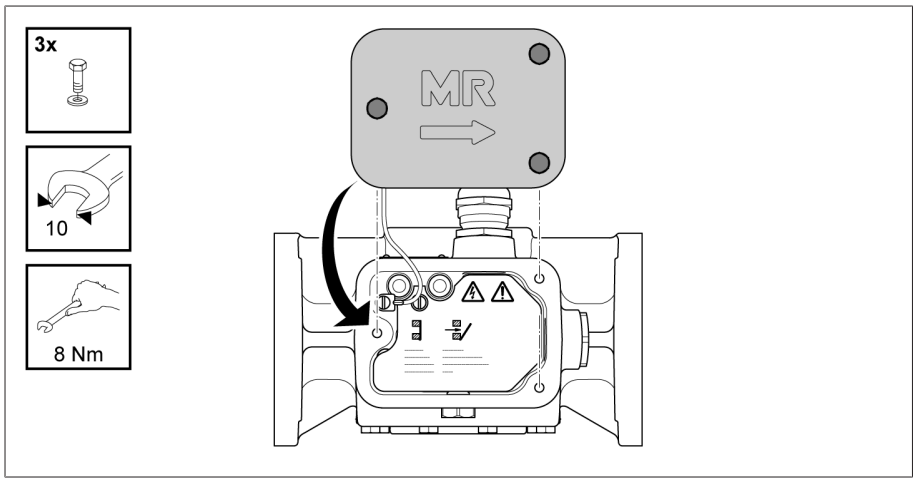
Resim 94: Koruyucu kapak

10. Terminal kutusu kapağı için iletkeni yerleştirin ve düz yarıklı cıvata ile sabitleyin.



Resim 95: Terminal kutusu kapağı

11. Terminal kutusu kapağını takın ve cıvatalar ile sabitleyin.



Resim 96: Terminal kutusu kapağı

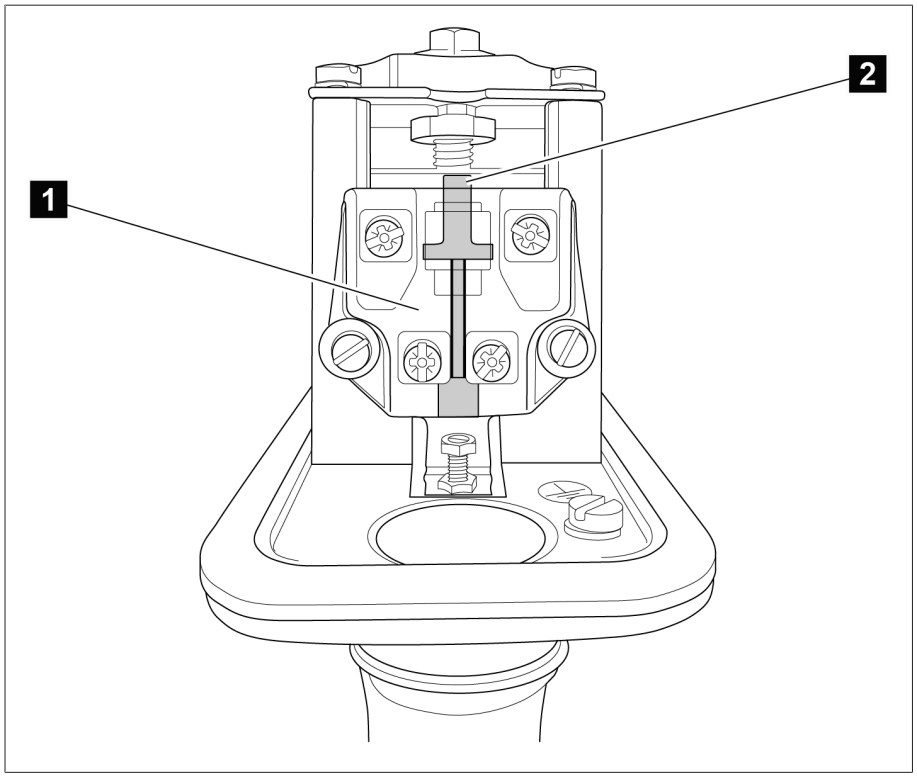
5.4.4 Basınç kontrol tertibatını monte etme ve bağlama

5.4.4.1 Basınç kontrol tertibatının işlevini kontrol etme

Boru hattı dirseğine ya da yük altında kademe değiştirici kafasına monte etmeden önce, basınç kontrol tertibatının işlevini kontrol edin.

1. Muhafaza kapağını çıkarın.

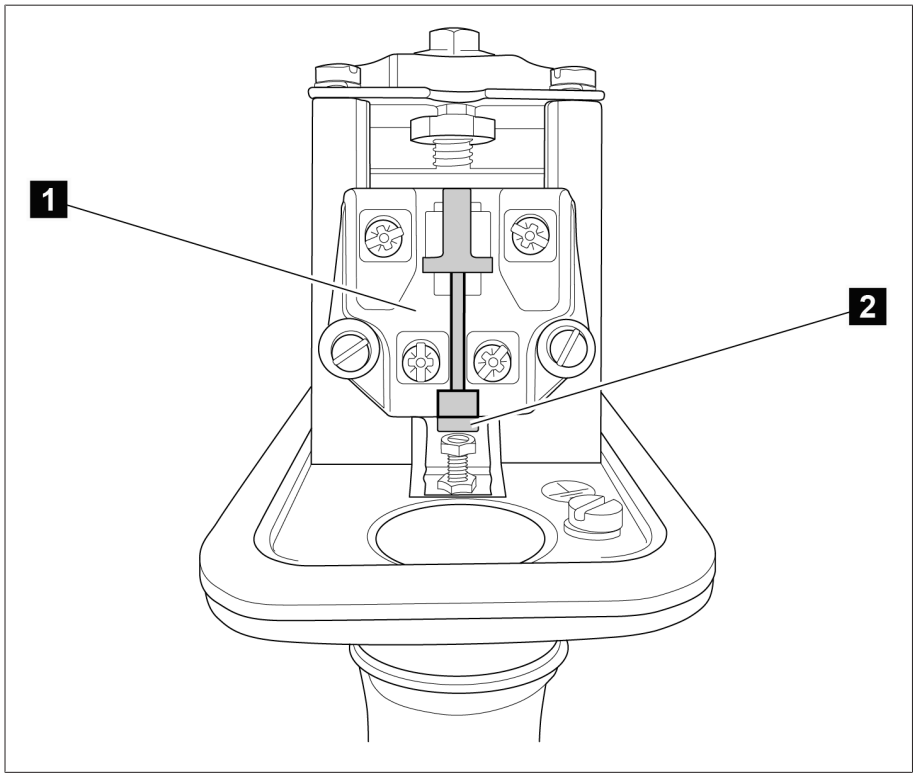
2. Yaylı şaltere basın.
   » Düğme, yaylı şalterin üzerinde KAPALI konumundadır.



Resim 97: KAPALI konum

1	Yaylı şalter
2	Düğme KAPALI konumda

3. Yaylı şaltere yeniden basın.
   » Düğme, yaylı şalterin altında ÇALIŞMA konumundadır.



Resim 98: ÇALIŞMA konumu

1	Yaylı şalter
2	Düğme ÇALIŞMA konumunda

4. Muhafaza kapağını sabitleyin.

Düğmenin konumunu daima kontrol edin!

5.4.4.2 Basınç kontrol tertibatını kontrol etme

Basınç kontrol tertibatı, 2 versiyon şeklinde monte edilebilir.
- Yük altında kademe değiştirici kafasına tespit (dikey montaj)
- Boru hattı dirseğine tespit (yatay montaj)

Montaj, gövde flanşındaki delikler üzerinden gerçekleştirilir. Montaj işlemi sırasında, basınç kontrol tertibatının altına bir montaj contası takılmalıdır.

Tespit işlemi sırasında, havalandırmanın yukarıya doğru durmasına dikkat edin.

Muhafaza kapağını çıkarmak için, basınç kontrol tertibatının üzerinde yeterli yer bulunduğundan emin olun.

5.4.4.3 Basınç kontrol tertibatının elektrik bağlantısı

⚠ TEHLİKE

Elektrik gerilimi nedeniyle ölüm tehlikesi!

Cihazın montajı ve bağlanması sırasında elektrik gerilimi nedeniyle ölüm tehlikesi.
- › Cihazı ve çevre birimlerini gerilimsiz hale getirin ve yeniden çalışmaya karşı emniyete alın.

⚠ UYARI

Ölüm tehlikesi ve ağır yaralanma tehlikesi!

Basınç kontrol tertibatının usulüne uygun olmayan elektrik bağlantısı sonucunda ölüm tehlikesi ve ağır yaralanma tehlikesi!

- Basınç kontrol tertibatını korunacak transformatörün devre kesicisinin tetikleme akım devresine, basınç kontrol tertibatı devreye girdiğinde, transformatör devre kesici tarafından hemen gerilimsiz hale getirilecek şekilde dahil edin.
- Yalnızca bir alarm mesajının oluşturulduğu devrelere izin verilmez.

1. Muhafaza kapağını çıkarın.
2. M25x1,5 kablo rakorunu takın.
   Bunun için kablo çekimine yönelik dişli vida deliğini kullanın.
3. Kabloları yaylı şalterin terminallerine bağlayın.
   Yaylı şalter, NC kontağı ve NO kontağı olarak tasarlanmıştır ve tetiklendikten sonra kapatılabilir ve sıfırlanabilir.
4. Tüm elektrik kablolarını ve koruyucu iletkeni bağlayın.
   Kablo bağlantısı için, her terminale 1...2 kablo bağlanabilir (Ø 0,75...2,5 mm^2).
5. Muhafaza kapağını sabitleyin.
6. Tespit cıvatasının doğru konumda olmasına dikkat edin, ayrıca bkz. birlikte teslim edilen ölçülü çizimi.

5.4.5 Motor tahrikinin takılması

- Motor tahrikini MR'nin ilgili motor tahriki işletim kılavuzuna göre monte edin.

5.4.6 Tahrik milinin takılması

Montaj işlemi sırasında aşağıdaki uyarıyı dikkate alın:

Bileşenlerin korozyona karşı dayanıklılığı

Dört köşe borular, kaplin kovanları, kaplin pimleri, cıvatalar ve tırnaklı rondelalar korozyona karşı dayanıklıdır. Bu nedenle, söz konusu parçalara transformatör kazanının dış boyasını sürmemenizi tavsiye ediyoruz.

Dört köşe borunun, teleskopik koruyucu borunun ve koruma sacının kesilmesi

Dört köşe borular, teleskopik koruyucu boru ve koruyucu sac, ilave uzunluğa sahip olarak (kademeli birim uzunlukları) teslim edilirler. Bu parçaları, transformatöre monte edilirken doğru ölçüde kesmelisiniz. Nadir durumlarda, teleskopik koruyucu boruda iç borunun uzunluğunu da kısaltmanız gerekebilir. Tahrik ünitesi - son sütun arasındaki müsaade edilen kumanda çubuğu azami toplam uzunluğu = 15 m.

Birim uzunlukları	Motor tahriki	Manuel tahrik
400	•	•
600	•	•
900	•	•
1300	•	•
1700	•	•
2000	•	•
2500	İzin verilmez	•[1)]

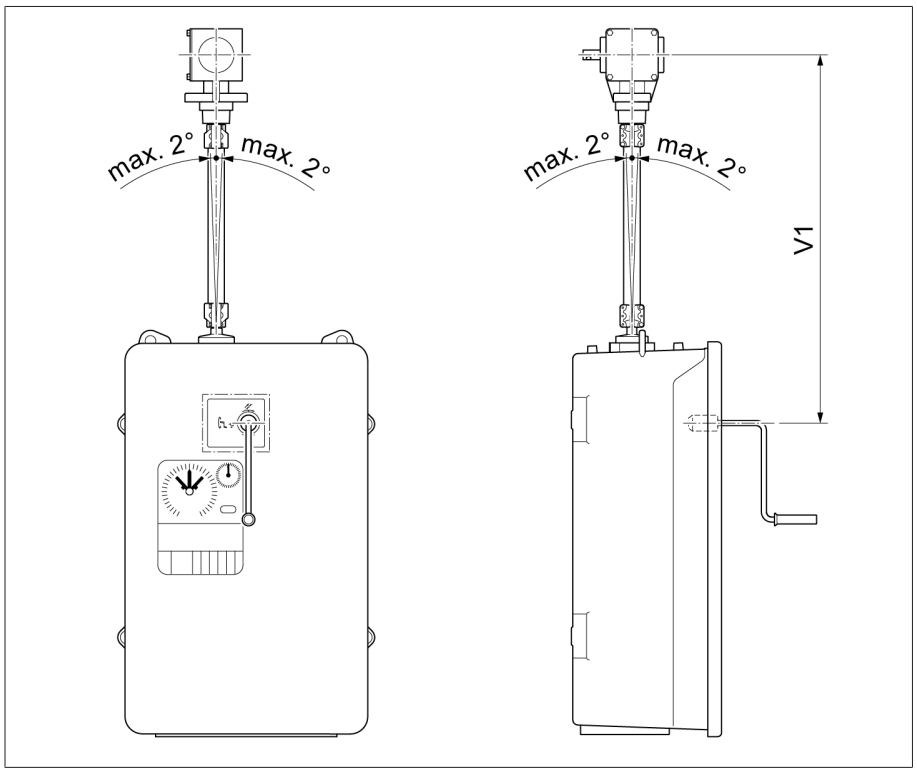
Tablo 6: Dört köşe boruların kademeli birim uzunlukları

[1)] I>2000 yalnızca mil korumasız dikey montaj için mümkündür! Manuel tahrikler için teleskopik koruyucu borular, V1> 2462 dikey ölçülerde, ara yataklı motor tahrikine benzer şekilde dikey olarak teslim edilmelidir.

5.4.6.1 Oynak mafsalı olmayan dikey tahrik milinin takılması

Müsaade edilen eksenel ofset

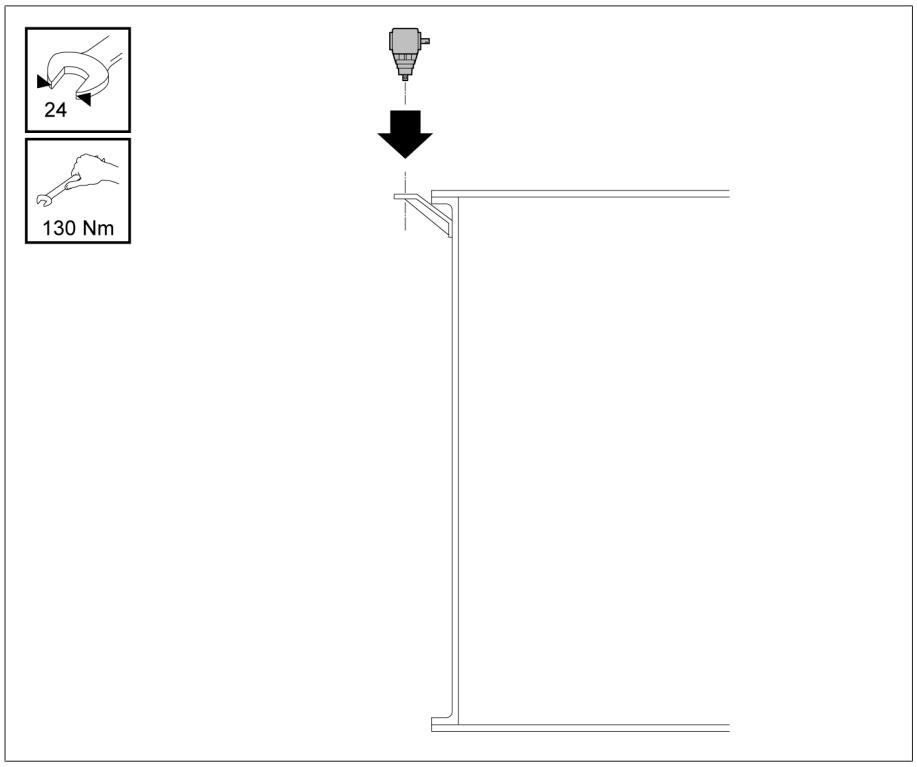
Dört köşe borunun her 1000 mm'lik uzunluğu için 35 mm'lik bir ofset ölçüsünü (2°'ye karşılık gelir) aşmaması koşuluyla, dikey tahrik millerinde düşük eksenel ofsetlere izin verilir.



Resim 99: Oynak mafsalsız dikey tahrik milinin müsaade edilen maksimum eksenel ofseti

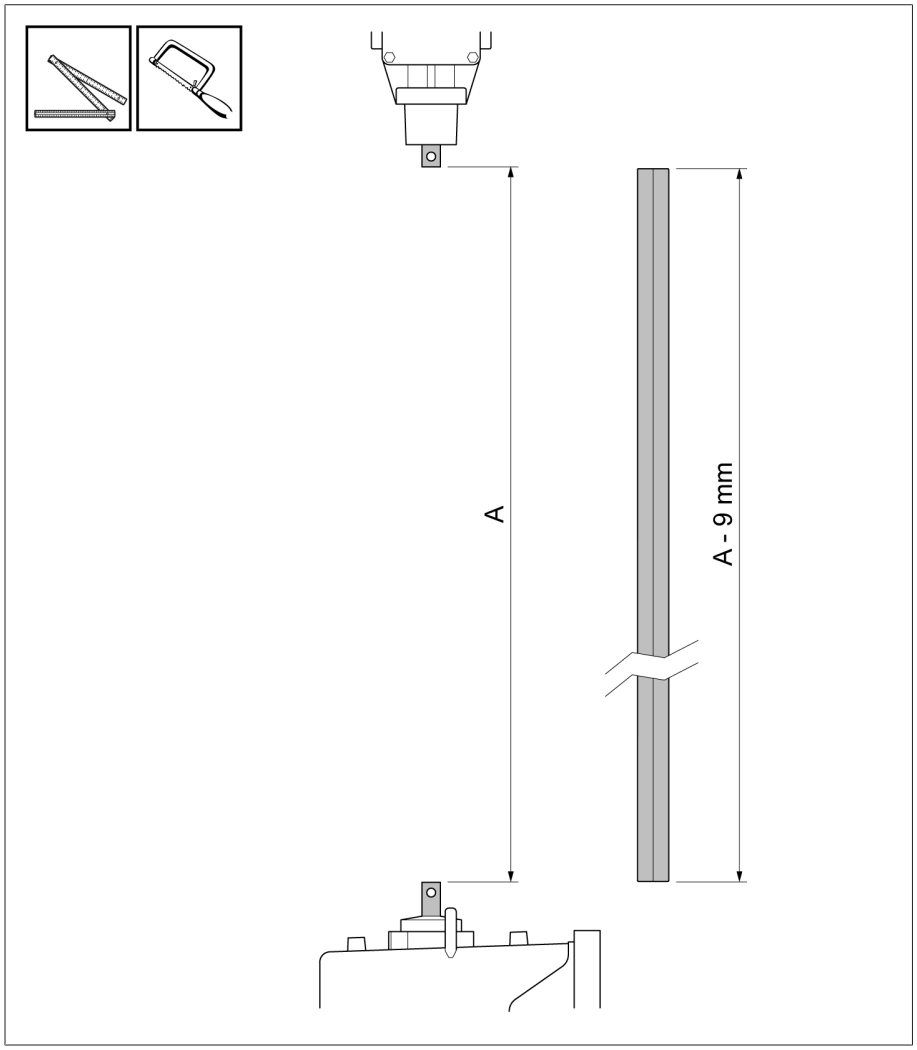
Dikey tahrik milini tahrik ünitesine takmak için, aşağıdaki gibi hareket edin:

1. ⚠ DİKKAT! Motor tahrikinde bulunan Q1 motor koruma şalterini kapatın (pozisyon O). Aksi takdirde motor tahrikinin istem dışı çalışmaya başlayabilir ve yaralanmalar meydana gelebilir.
2. Dik açılı redüktörü transformatöre sabitleyin.



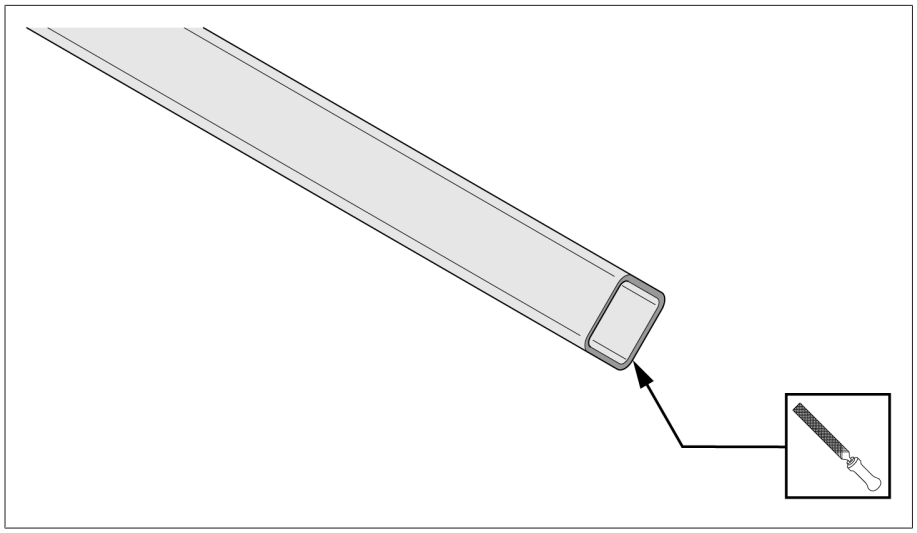
Resim 100: Dik açılı redüktör

3. Tahrik ünitesi ile dik açılı redüktörün mil ucu arasındaki A ölçüsünü belirleyin. Dört köşe boruyu A–9 mm uzunluğuna kısaltın.



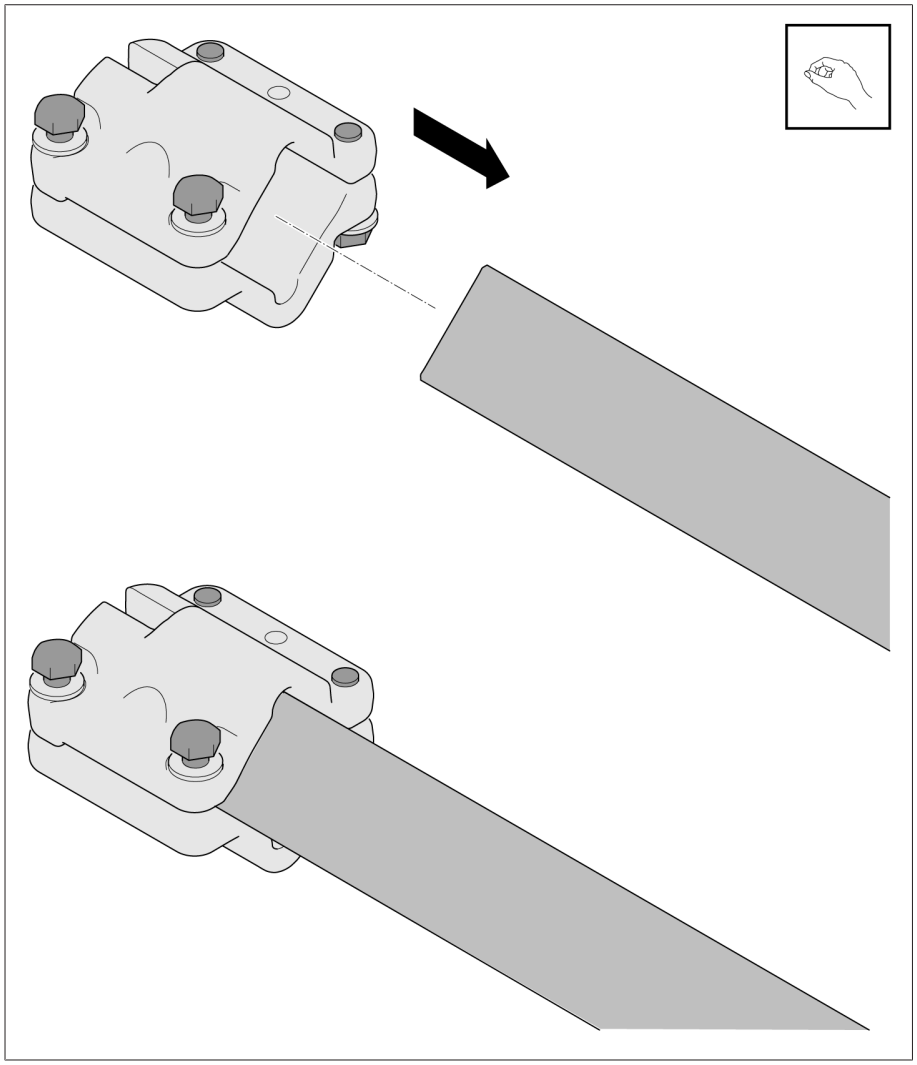
Resim 101: Dört köşe borunun kısaltılması

4. Dört köşe borunun kesim yerlerindeki çapakları alın.



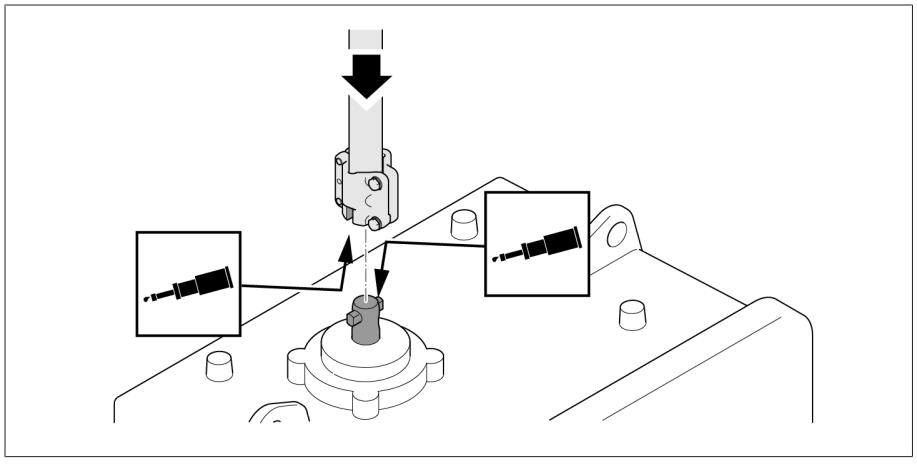
Resim 102: Kesim yerlerindeki çapakların alınması

5. Birbirine gevşek vidalanmış bağlantı parçasını dayanıncaya kadar dört köşe borunun üzerine geçirin.



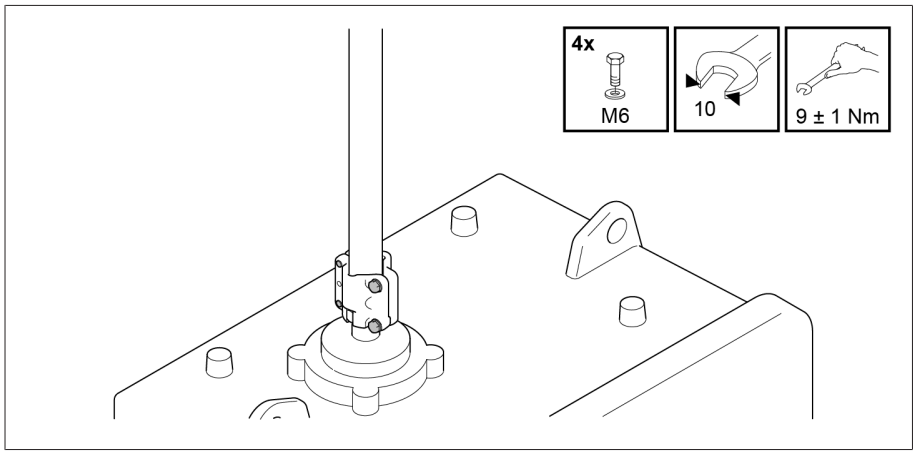
Resim 103: Bağlantı parçasının dört köşe borunun üzerine geçirilmesi

6. Bağlantı pimini tahrikin mil ucuna yerleştirin. Bağlantı parçasını, bağlantı pimini ve mil ucunu gresle yağlayın (örn. ISOFLEX TOPAS L32). Dört köşe boruyu bağlantı parçası ile mil ucunun üzerine itin.



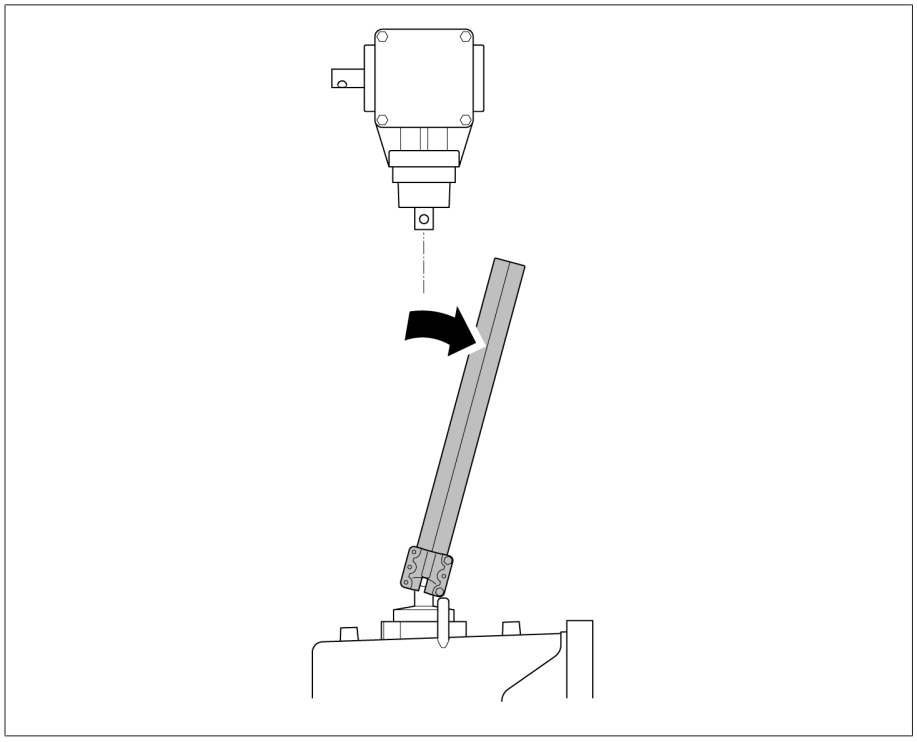
Resim 104: Dört köşe borunun bağlantı parçası ile mil ucunun üzerine geçirilmesi

7. Dört köşe boruyu tahrikin üzerine sabitleyin.



Resim 105: Dört köşe borunun tahrikin üzerine sabitlenmesi

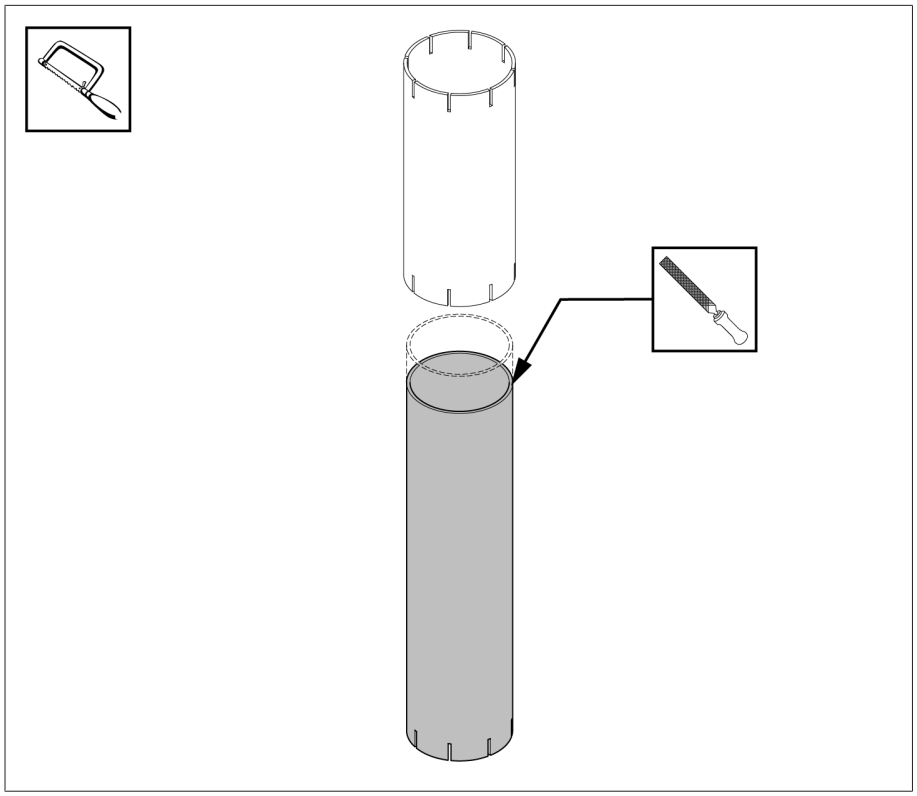
8. Dört köşe boruyu dışa doğru döndürün.



Resim 106: Dört köşe borunun dışa doğru döndürülmesi

9. Teleskopik koruyucu borunun monte edilmesi için, ihtiyaç olması durumunda iç boruyu yarıksız taraftan kısaltın. Her iki koruyucu borunun üst üste binmesi için asgari ölçü 100 mm'dir.

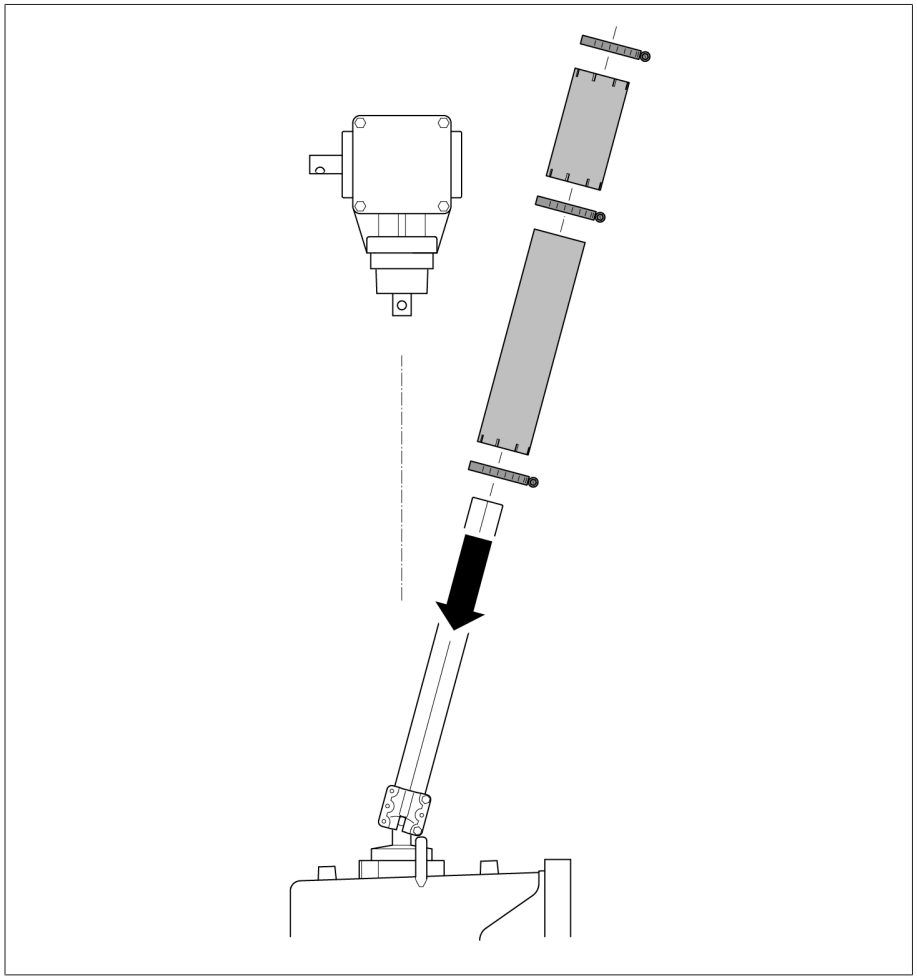
Dış borunun içerisinde kolayca kayabilmesi için, iç boru deforme olmamış ve çapakları alınmış olmalıdır.



Resim 107: İç borunun çapaklarının alınması

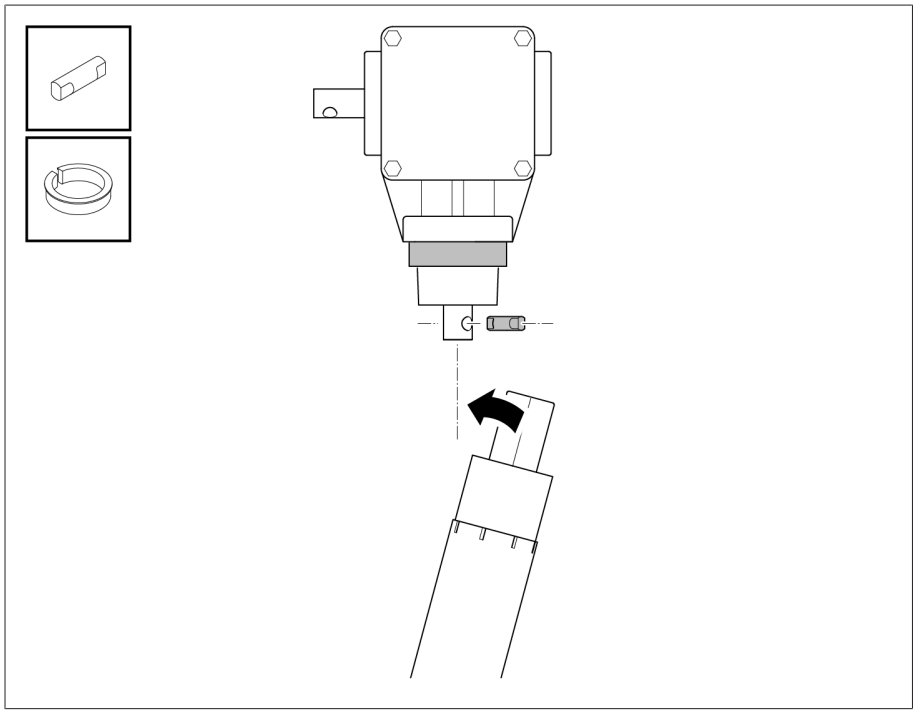
A ölçüsü (= Tahrik ünitesi ile dik açılı redüktörün mil ucu arasındaki mesafe)	İç boru	Dış boru
170 mm...190 mm	200 mm'ye kısaltın	= 200 mm
191 mm...1130 mm	A ölçüsü + 20 mm	= 200 mm
1131 mm...1598 mm	= 700 mm	= 1150 mm
1599 mm...2009 mm	= 1150 mm	= 1150 mm

10. Dış boruyu iç boru üzerinden geçirin. Bu sırada iç borunun kesiksiz tarafı üste bakmalıdır. Teleskopik koruyucu boruyu dört köşe borunun üzerine geçirin. Ardından hortum kelepçelerini teleskopik koruyucu borunun üzerinden geçirin.



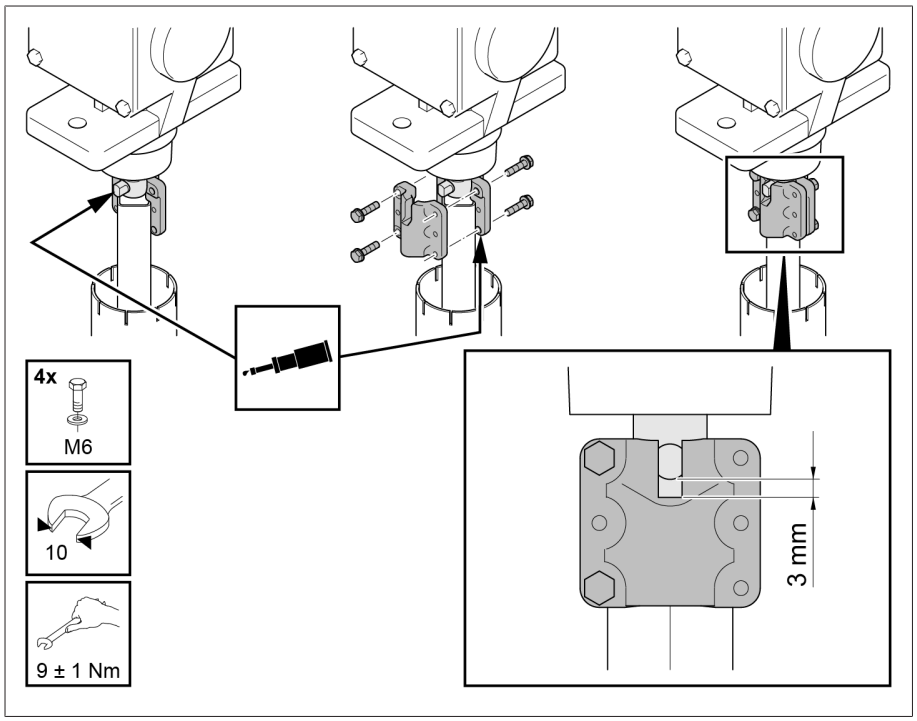
Resim 108: Teleskopik koruyucu borunun geçirilmesi

11. Adaptör halkasını dik açılı redüktörün yatak boynu üzerinden yerleştirin ve yukarıya doğru itin. Bağlantı pimini dik açılı redüktörün mil ucuna yerleştirin. Dört köşe boruyu içeri döndürün.



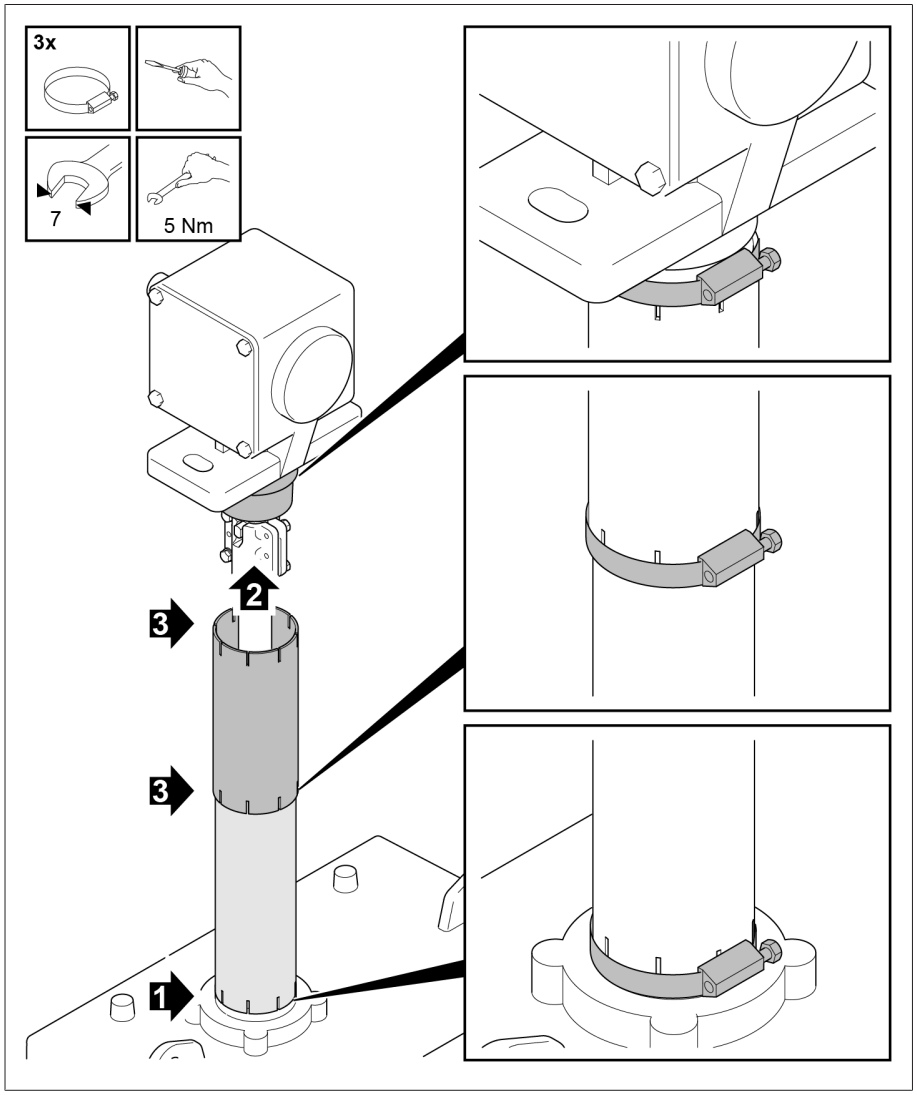
Resim 109: Adaptör halkasının ve bağlantı piminin takılması

12. Bağlantı yarı parçalarını, bağlantı pimlerini ve mil uçlarını gresle yağlayın (örn. ISOFLEX TOPAS L32) ve bağlantı yarı parçalı dört köşe boruyu dik açılı redüktöre sabitleyin. Bağlantı pimi ile üst bağlantı parçası arasındaki 3 mm'lik tek taraflı eksenel boşluğu ayarlayın.



Resim 110: Bağlantı yarı parçalarının monte edilmesi

13 Alt koruyucu boruyu (iç boru) bir hortum kelepçesiyle tahrik ünitesinin yatak
· boynuna sabitleyin **1**. Daha sonra üst koruyucu boruyu (dış boru) adaptör halkası üzerinden dik açılı redüktöre geçirin **2**. Üst koruyucu boruyu üst ucundan ve alt koruyucu boruya geçiş yerinden birer hortum kelepçesiyle sabitleyin **3**.

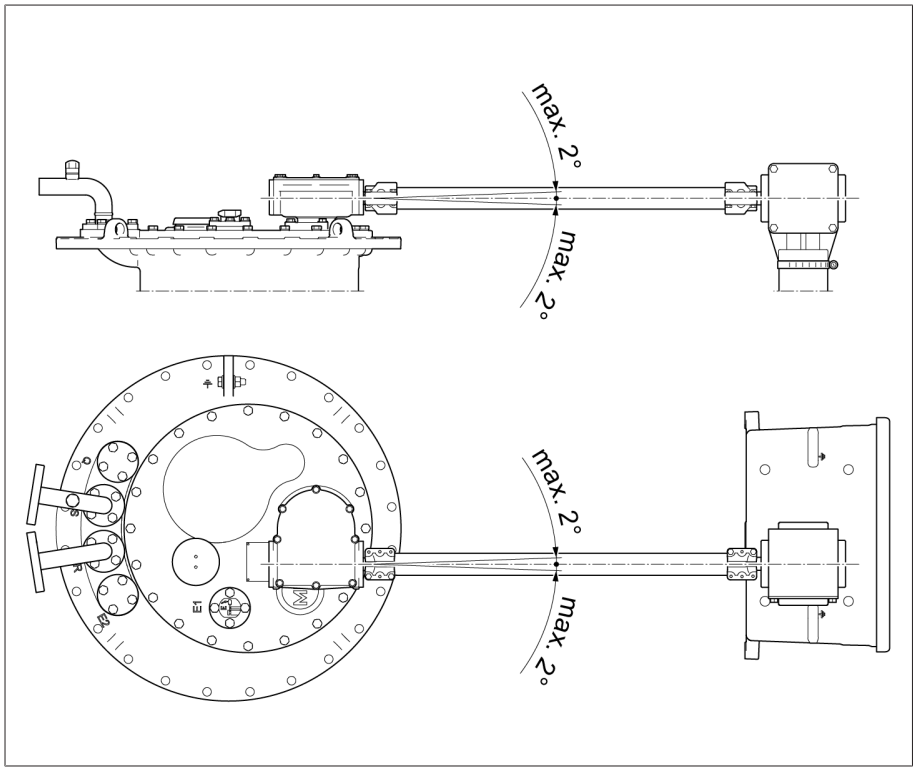


Resim 111: Koruyucu borunun monte edilmesi

5.4.6.2 Oynak mafsalı olmayan yatay tahrik milinin takılması

Müsaade edilen eksenel ofset

Dört köşe borunun her 1000 mm'lik uzunluğu için 35 mm'lik bir ofset ölçüsünü (2°'ye karşılık gelir) aşmaması koşuluyla, yatay tahrik millerinde düşük eksenel ofsetlere izin verilir.



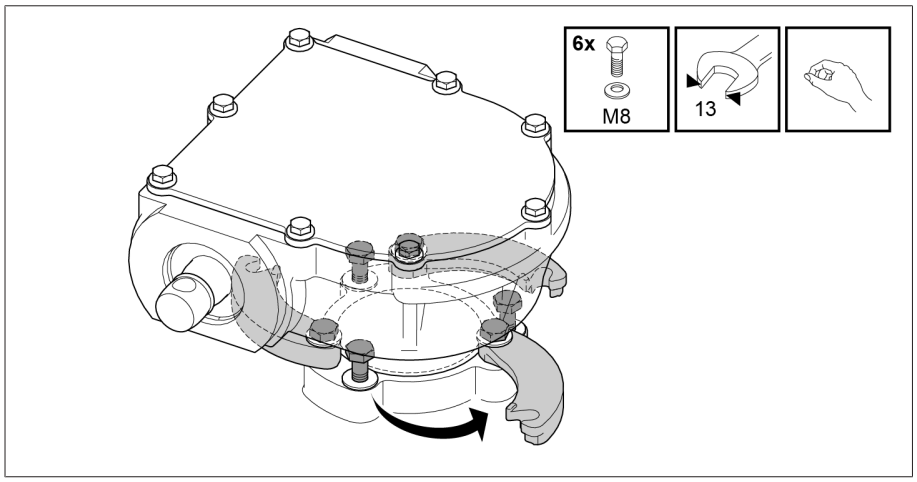
Resim 112: Oynak mafsalsız yatay tahrik milinin müsaade edilen maksimum eksenel ofseti

Üst redüktör kademesinin yük altında kademe değiştirici kafasına hizalanması

Yatay tahrik milinin doğru monte edilmesi için, üst redüktör kademesi dik açılı redüktör ile aynı hizada olacak şekilde, önce üst redüktör kademesini hizalamanız gerekebilir. Ayrıca birden fazla sütunlu yük altında kademe değiştirici modelinde, yük altında kademe değiştirici sütunlarını birbirine bağlamak için her bir yük altında kademe değiştirici sütununun üst redüktör kademelerini birbirine hizalamak gerekebilir.

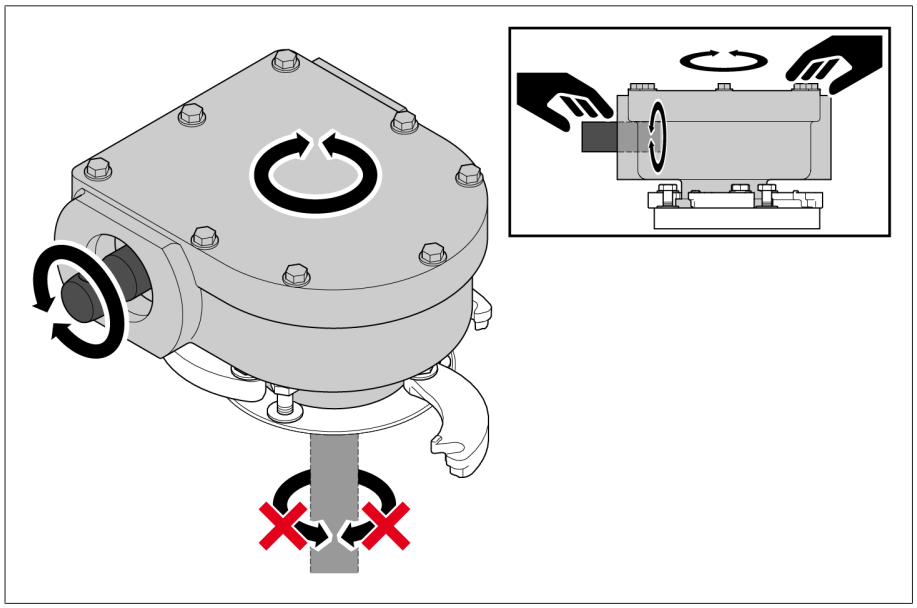
Bunun için şu şekilde hareket edin:

1. *BİLGİ!* Üst redüktör kademesinin yağ haznesi tamamen dolu olmadığında hizalanması nedeniyle yük altında kademe değiştiricide hasarlar oluşabilir. Yağ haznesine tamamen izolasyon sıvısı doldurulmuş olduğundan emin olun.
2. Cıvataları gevşetin ve basınç halkası segmentlerini yana çevirin.



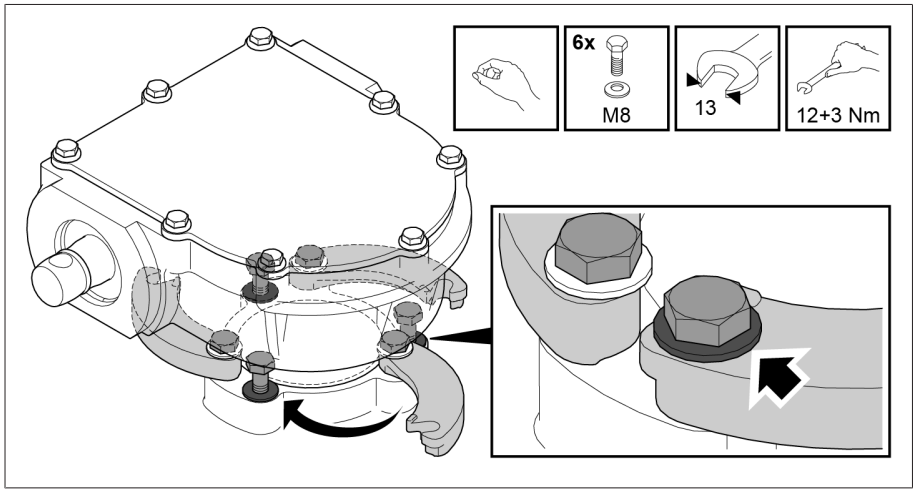
Resim 113: Basınç halkası segmentleri

3. *BİLGİ!* Üst redüktör kademesinin düzgün hizalanmaması nedeniyle, yük altında kademe değiştiricide hasarlar oluşabilir. Redüktör kademesini, yatay tahrik mili redüktör kademesinin tahrik mili ile aynı hizada olacak şekilde hizalayın. Redüktör kademesinin hizalanması sırasında, redüktör kademesinin tahrik milini, redüktör kademesinin tahrik mili eski konumunu koruyacak şekilde döndürün.



Resim 114: Redüktör kademesinin hizalanması

4. Basınç halkası segmentlerini redüktör kademesi yönünde geriye çevirin ve cıvataları sıkın. Tırtıllı rondelanın cıvata başı ile basınç halkası segmentinin arasında bulunduğundan ve basınç halkası segmentlerinin dişli kademesi gövdesine iyice bitişik olduklarından emin olun.



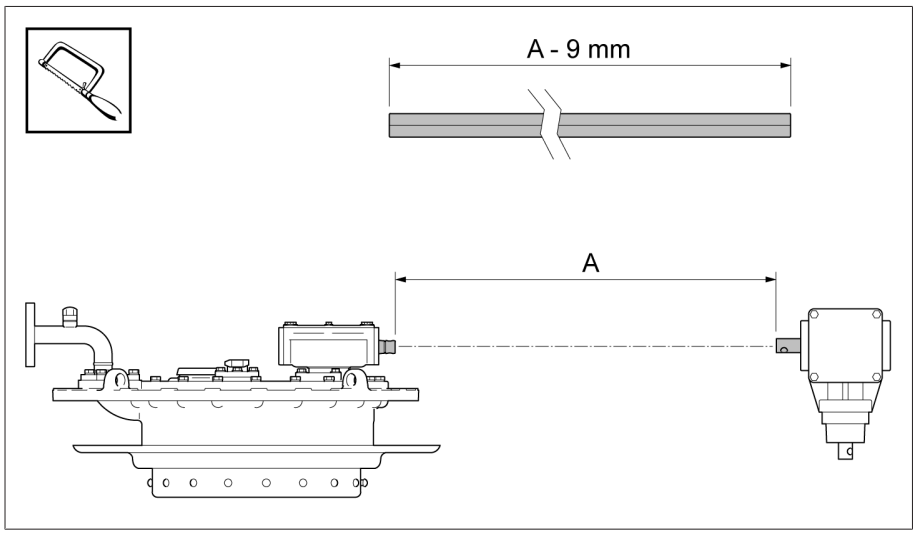
Resim 115: Basınç halkası segmentlerinin sabitlenmesi

Yatay tahrik milinin takılması

Tahrik milinin takılması için gerektiğinde sıcaklık sensörünü döndürebilirsiniz.

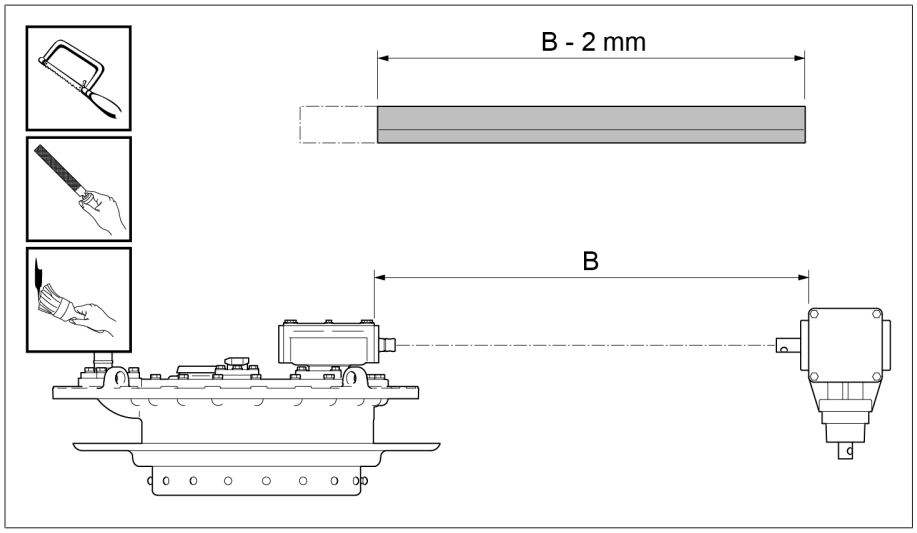
Yatay tahrik milini takmak için, aşağıdaki gibi hareket edin.

1. Üst redüktör kademesi ile dik açılı redüktörün mil ucu arasındaki A ölçüsünü belirleyin ve dört köşe boruyu A–9 mm uzunluğuna kısaltın.



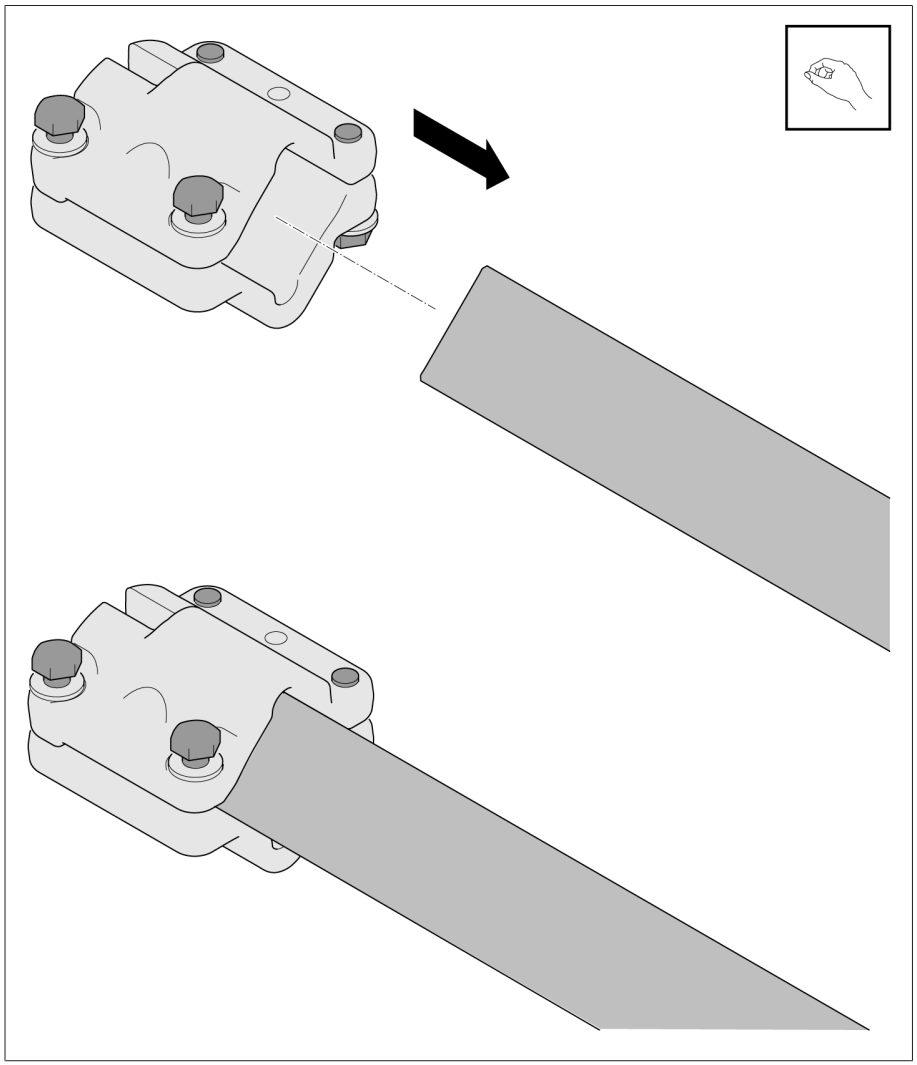
Resim 116: Dört köşe borunun kısaltılması

2. Üst redüktör kademesi ile dik açılı redüktör gövdeleri arasındaki B iç genişliğini belirleyin. Koruyucu sacı B-2 mm uzunluğuna kesin ve kesim yerlerinin çapağını alın. Koruyucu sacı boya ile korozyona karşı korumaya alın.



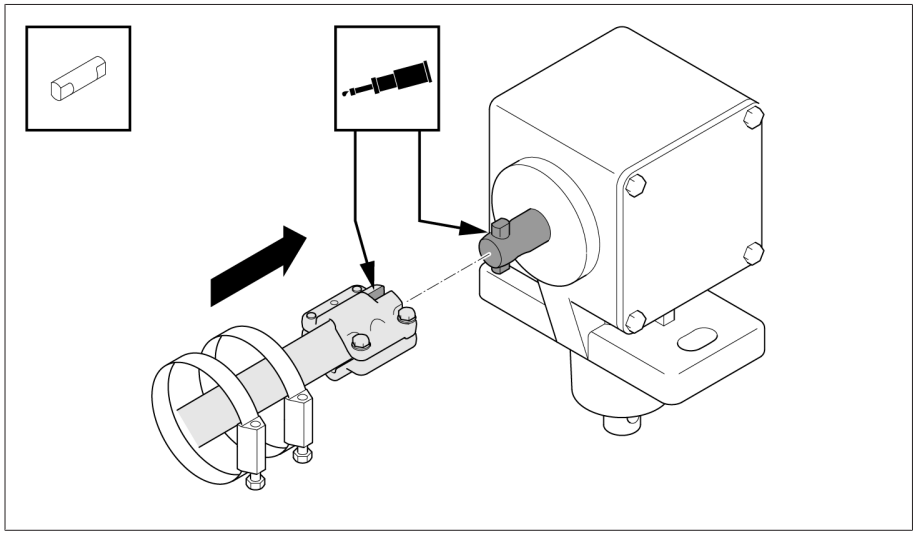
Resim 117: Koruyucu sacın kısaltılması, çapağının alınması ve boyanması

3. Birbirine gevşek vidalanmış bağlantı parçasını dayanıncaya kadar dört köşe borunun üzerine geçirin.



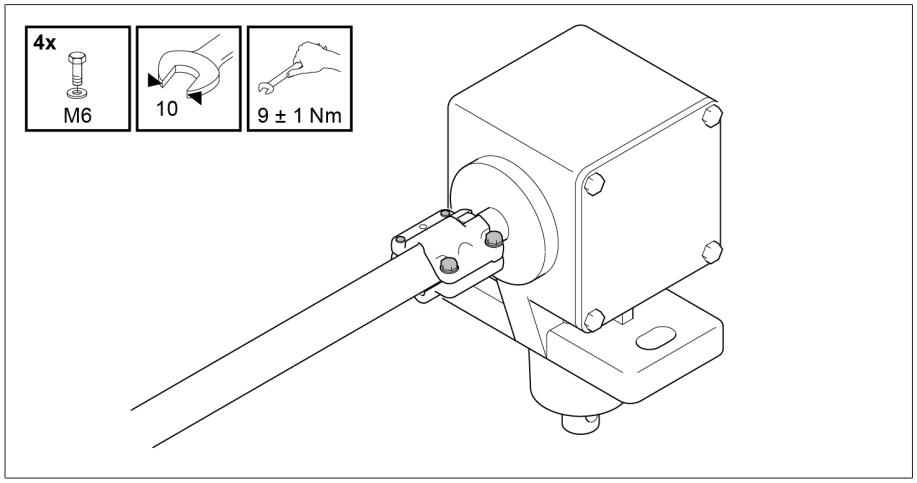
Resim 118: Bağlantı parçasının dört köşe borunun üzerine geçirilmesi

4. Bağlantı pimini, bağlantı parçasını ve dik açılı redüktörün mil ucunu gresle yağlayın (örn. ISOFLEX TOPAS L32) ve bağlantı pimini mil ucuna yerleştirin. Hortum kelepçelerini dört köşe boruya geçirin ve dört köşe boruyu bağlantı parçası ile birlikte mil ucunun üzerine geçirin.



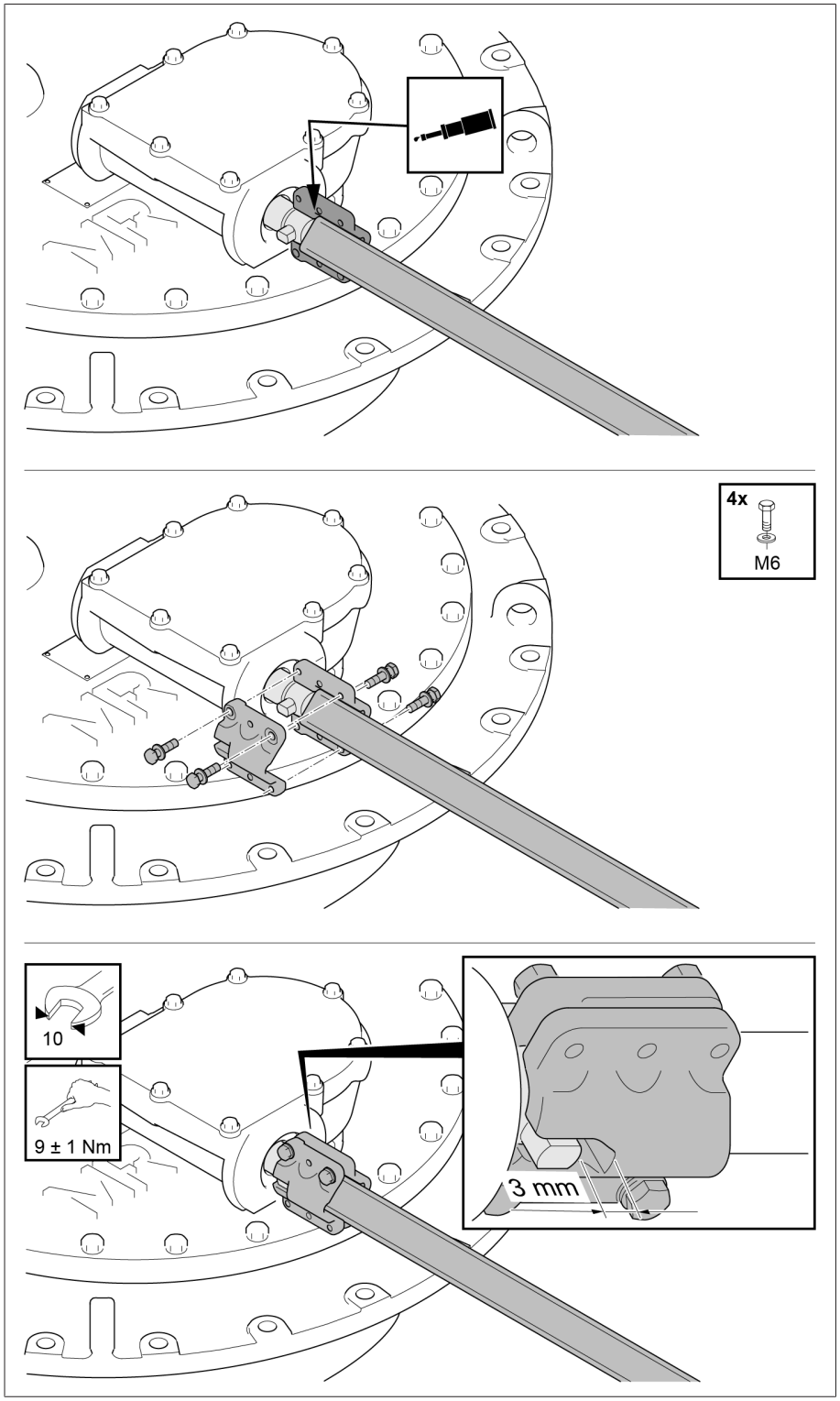
Resim 119: Dört köşe borunun bağlantı parçası ile mil ucunun üzerine geçirilmesi

5. Dört köşe boruyu dik açılı redüktöre sabitleyin.



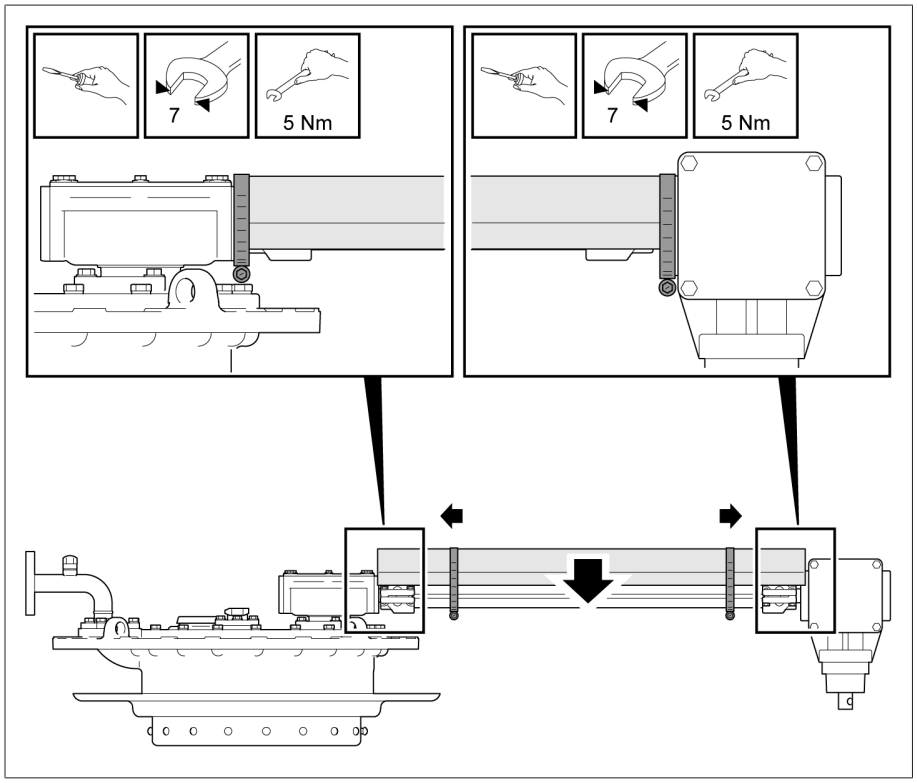
Resim 120: Dört köşe borunun dik açılı redüktöre sabitlenmesi

6. Bağlantı pimini, bağlantı yarı parçalarını ve üst redüktör kademesinin mil ucunu gresle yağlayın (örn. ISOFLEX TOPAS L32) ve bağlantı pimini mil ucuna yerleştirin. Dört köşe boruyu bağlantı yarı parçaları ile birlikte üst redüktör kademesine sabitleyin.



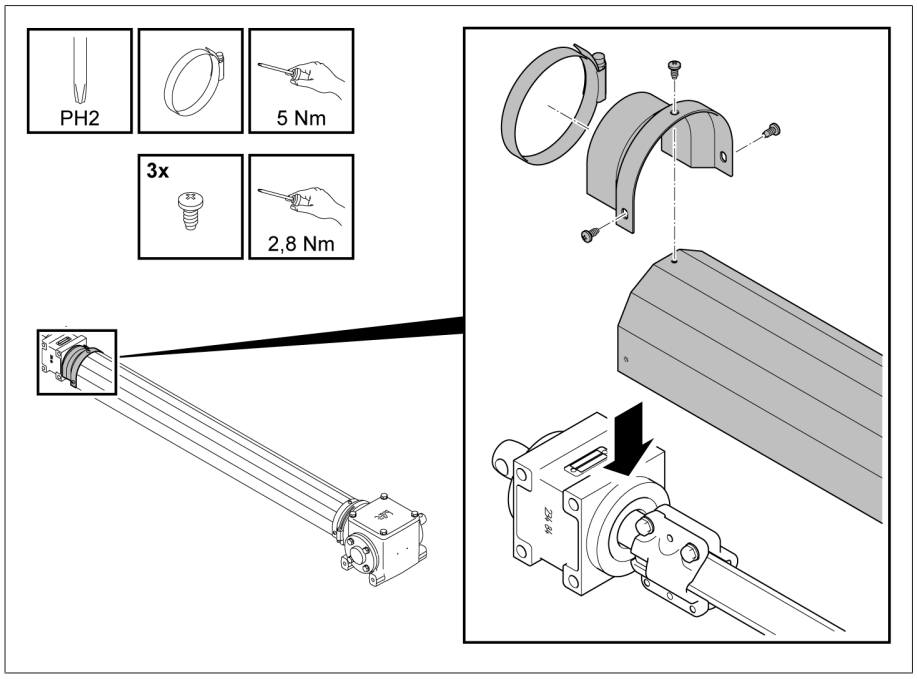
Resim 121: Dört köşe boruyu üst redüktör kademesine sabitleyin.

7. Kısaltılan koruyucu sacı yük altında kademe değiştirici kafasındaki ve dik açılı redüktördeki gövde çıkıntılarına yerleştirin. Koruyucu sacı her iki ucundan birer hortum kelepçesiyle sabitleyin.

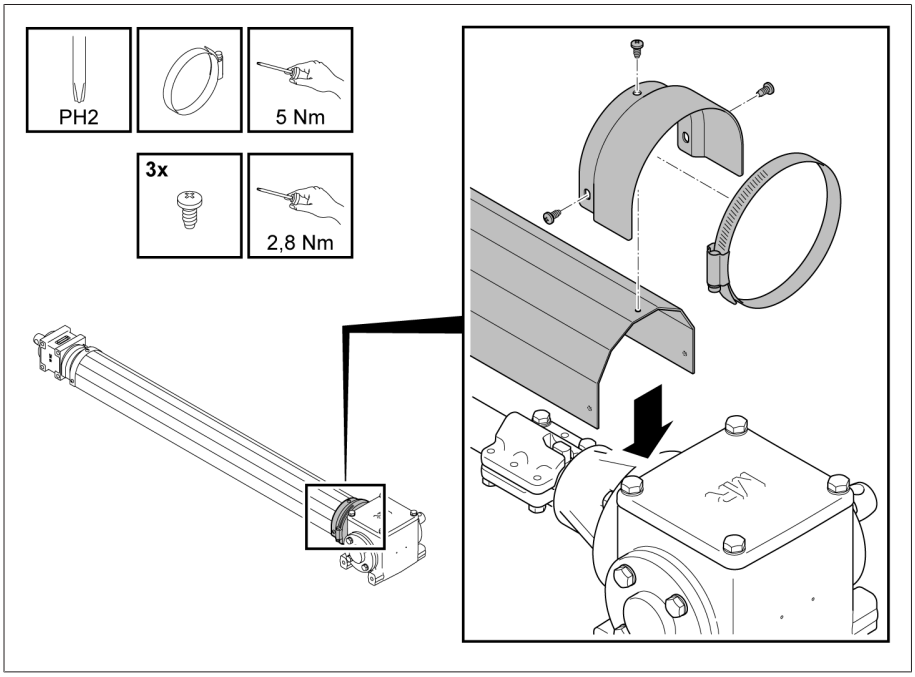


Resim 122: Koruyu sacın takılması

8. Bir yatak sehpası veya bir saptırma redüktörü kullanılması durumunda, koruyucu sacın üzerindeki kapakları sabitleyin. Kapakları takmadan önce bir el tipi matkap ile burgulu matkap ucu kullanarak koruyucu sacın kısaltılmış kenarlarına 3 adet delik açın ve kısaltılmamış tarafa her birinin çapı 3,5 mm olan 2 adet delik açın.



Resim 123: Yatak sehpasının kapakları



Resim 124: Saptırma redüktörünün kapakları

5.4.6.2.1 Yük altında kademe değiştirici setleri ve yük altında kademe değiştirici kombinasyonları

İki sütunlu ve üç sütunlu yük altında kademe değiştirici modellerinde, münferit yük altında kademe değiştirici sütunları ortak bir motor tahriki veya birden fazla motor tahriki tarafından çalıştırılabilir.

Yük altında kademe değiştirici sütunlarının ve motor tahriklerinin sayısından bağımsız olarak, tüm yük altında kademe değiştirici sütunları ve motor tahrikleri her zaman aynı işletim konumunda olmalı ve eşzamanlı olarak anahtarlama yapılmalıdır (ABC devresi için geçerli değildir).

Ortak bir motor tahriki tarafından çalıştırılan yük altında kademe değiştirici sütunlarında eşzamanlı şekilde anahtarlama yapılması için, bu yük altında kademe değiştirici sütunları yatay tahrik milleri ile transformatör kapağı üzerinde birbirine bağlanmalıdır. Bu yük altında kademe değiştirici sütunları arasındaki anahtarlama sırasında kayma, en fazla 1 devre adımı biriminde olmalıdır.

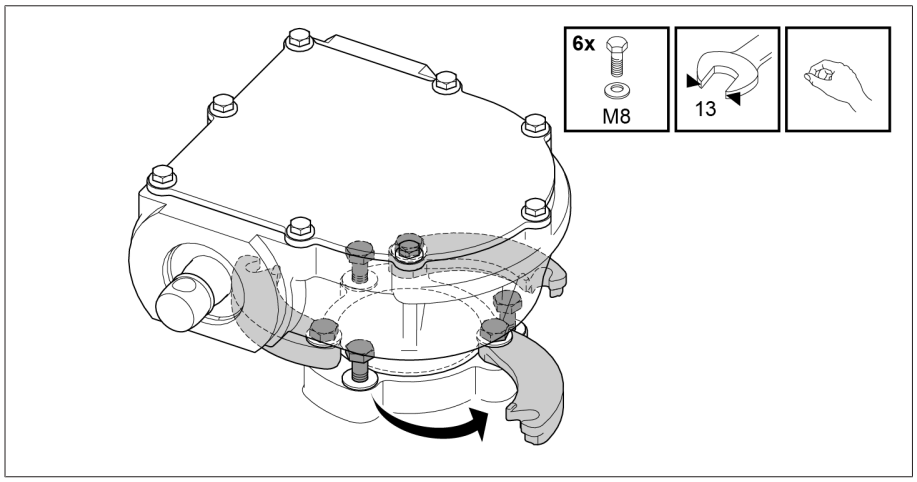
Yük altında kademe değiştirici sütunlarını bağlamak için yapmanız gerekenler:

Üst redüktör kademesinin yük altında kademe değiştirici kafasına hizalanması

Yatay tahrik milinin doğru monte edilmesi için, üst redüktör kademesi dik açılı redüktör ile aynı hizada olacak şekilde, önce üst redüktör kademesini hizalamanız gerekebilir. Ayrıca birden fazla sütunlu yük altında kademe değiştirici modelinde, yük altında kademe değiştirici sütunlarını birbirine bağlamak için her bir yük altında kademe değiştirici sütununun üst redüktör kademelerini birbirine hizalamak gerekebilir.

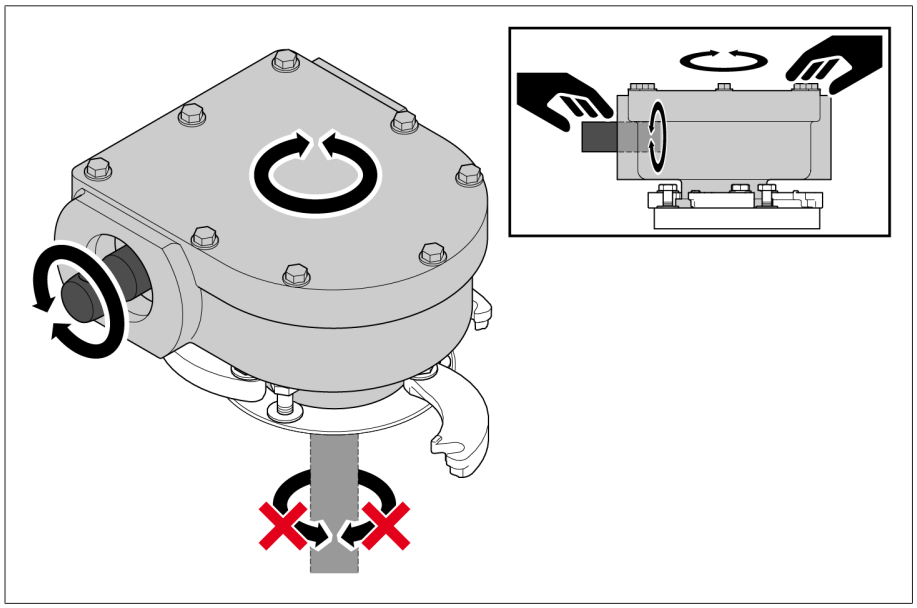
Bunun için şu şekilde hareket edin:

1. *BİLGİ!* Üst redüktör kademesinin yağ haznesi tamamen dolu olmadığında hizalanması nedeniyle yük altında kademe değiştiricide hasarlar oluşabilir. Yağ haznesine tamamen izolasyon sıvısı doldurulmuş olduğundan emin olun.
2. Cıvataları gevşetin ve basınç halkası segmentlerini yana çevirin.



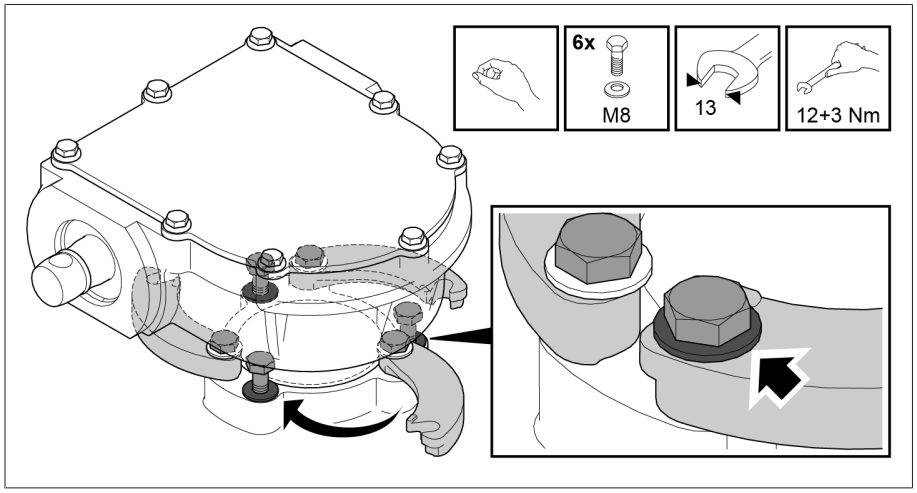
Resim 125: Basınç halkası segmentleri

3. *BİLGİ!* Üst redüktör kademesinin düzgün hizalanmaması nedeniyle, yük altında kademe değiştiricide hasarlar oluşabilir. Redüktör kademesini, yatay tahrik mili redüktör kademesinin tahrik mili ile aynı hizada olacak şekilde hizalayın. Redüktör kademesinin hizalanması sırasında, redüktör kademesinin tahrik milini, redüktör kademesinin tahrik mili eski konumunu koruyacak şekilde döndürün.



Resim 126: Redüktör kademesinin hizalanması

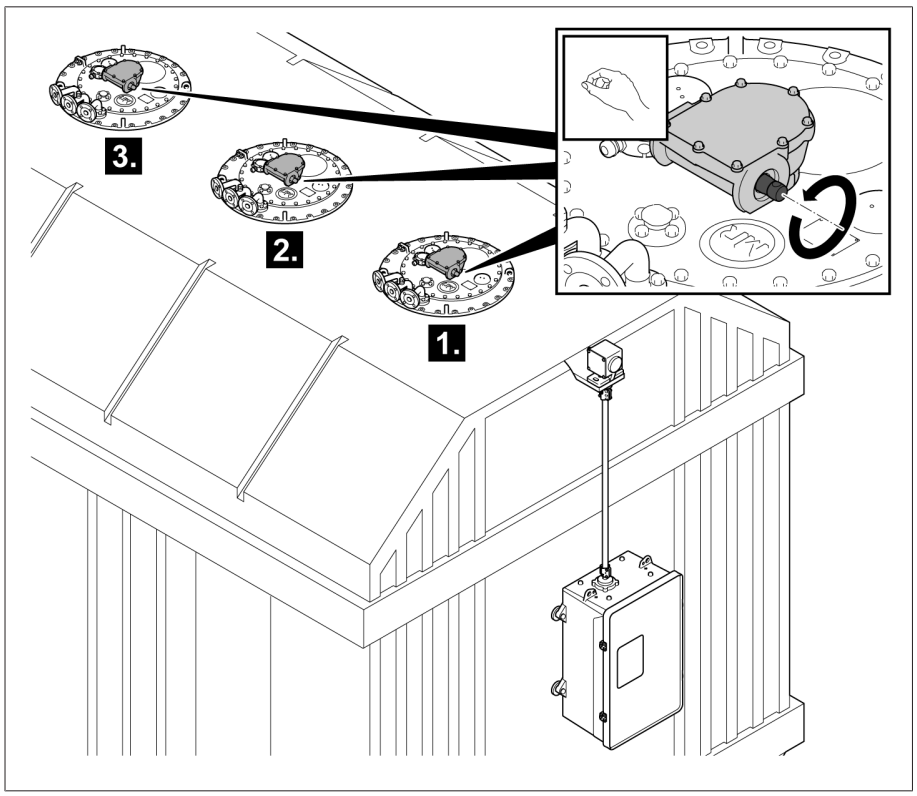
4. Basınç halkası segmentlerini redüktör kademesi yönünde geriye çevirin ve cıvataları sıkın. Tırtıllı rondelanın cıvata başı ile basınç halkası segmentinin arasında bulunduğundan ve basınç halkası segmentlerinin dişli kademesi gövdesine iyice bitişik olduklarından emin olun.



Resim 127: Basınç halkası segmentlerinin sabitlenmesi

Yük altında kademe değiştirici sütunlarının birbirine bağlanması

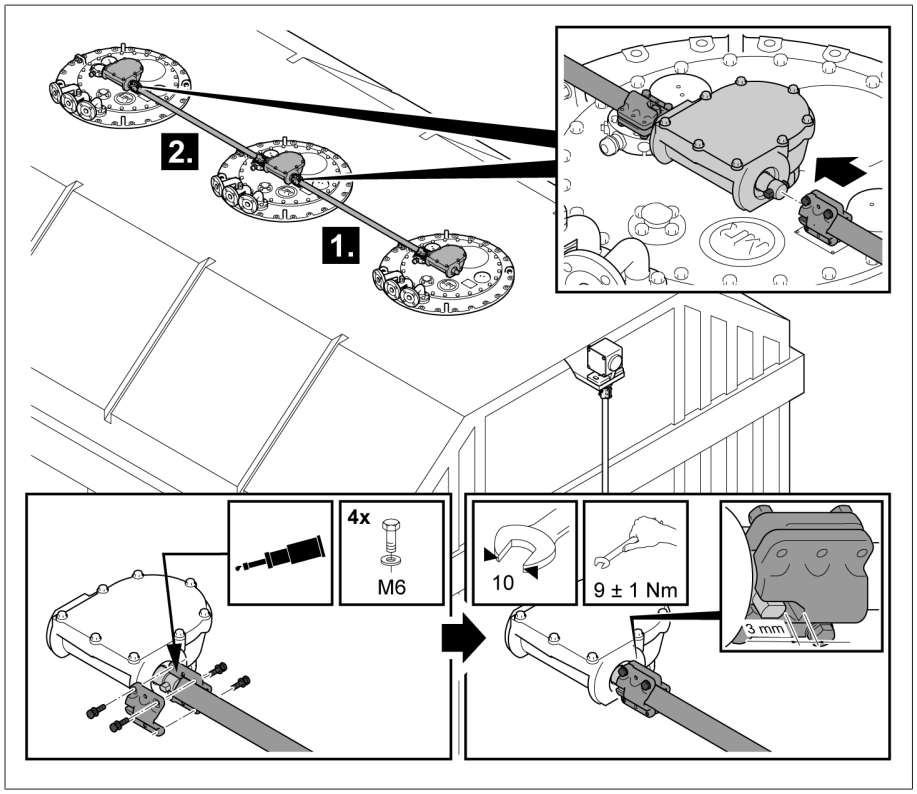
1. Tahrik mili flanşında, damgayla basılı üretim numarasının altında yer alan tüm ok işaretlerinin aynı yöne baktığından emin olun. Bu ok yönü, motor tahriki el çarkının saat yönünde döndürüldüğü sıradaki dönüş yönünü gösterir.
2. Yük altında kademe değiştirici sütunlarını sırasıyla sonraki işletim konumuna getirin. Bunun için her bir redüktör kademesinin mil ucunu, yük altında kademe değiştirici sütunu anahtarlama yapana kadar saat yönünün tersine döndürün.



Resim 128: Yük altında kademe değiştirici sütunlarında manuel şekilde anahtarlama yapılması

3. Tüm yük altında kademe değiştirici sütunlarının aynı konumda olduğunu kontrol edin.

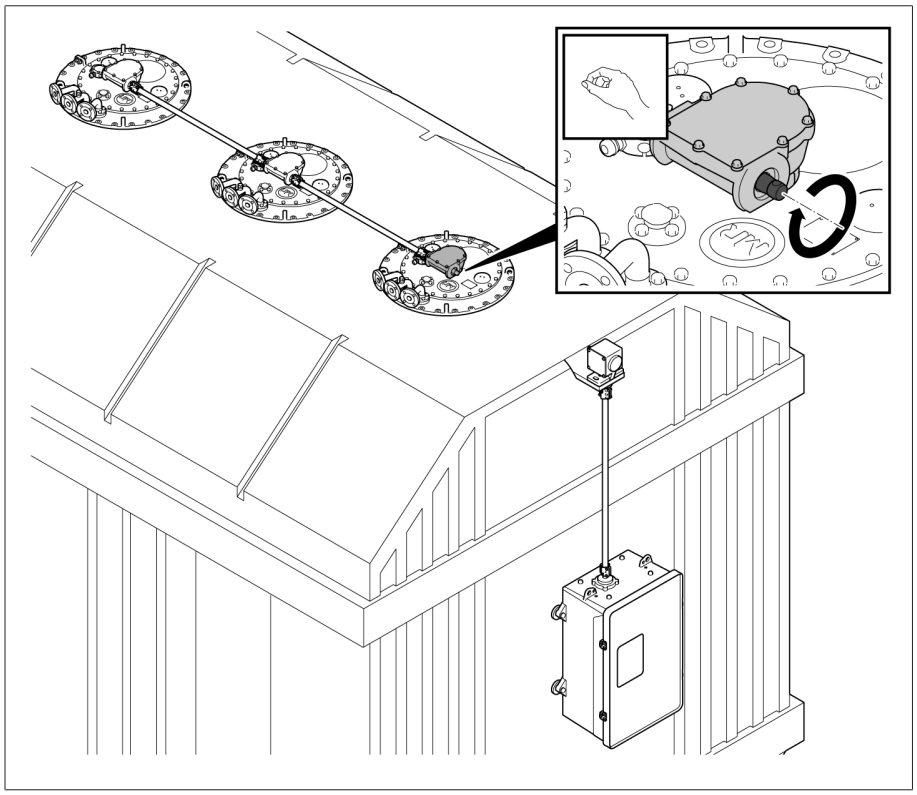
4. Yük altında kademe değiştirici sütunlarını, yatay tahrik milleri üzerinden birbirine bağlayın. Bu işleme, motor tahrikine en yakın olan yük altında kademe değiştirici sütunundan başlayın.



Resim 129: Yük altında kademe değiştirici sütunlarının bağlanması

5. *BİLGİ!* Geçiş işleminin eksik bitirilmesi nedeniyle yük altında kademe değiştirici sütunları hasar görebilir. Anahtarlama işlemini düzgün bir şekilde sonlandırmak için, tüm tahrik millerini monte ettikten sonra, redüktör kademesinin tahrik milini saat yönünün tersine 2,5 tur daha çevirin.

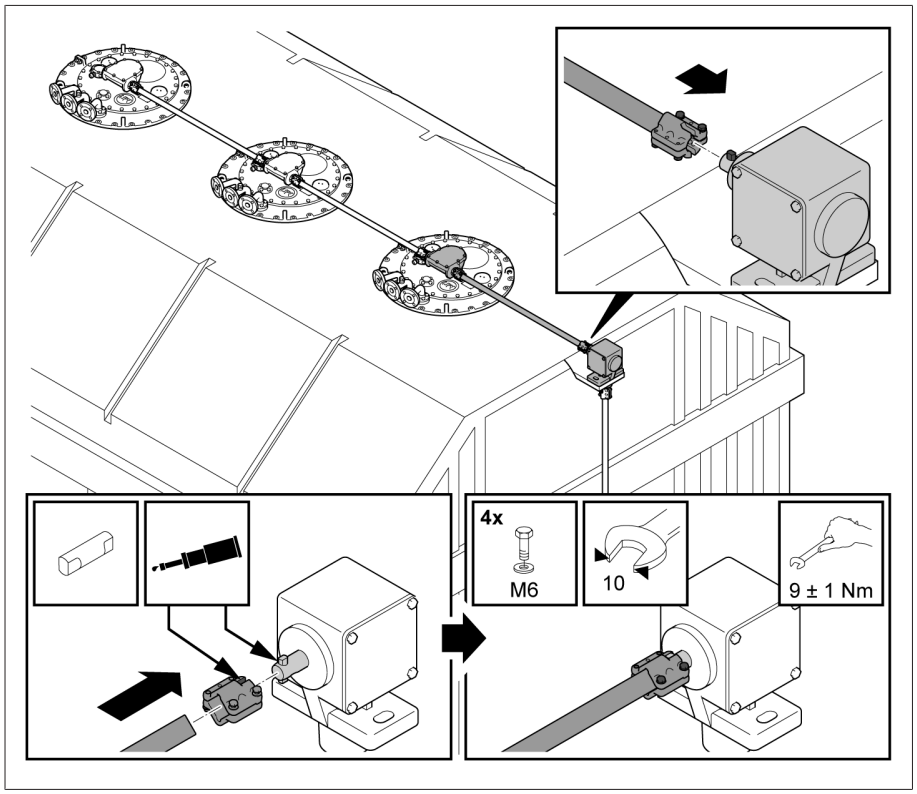
6. Redüktör kademesi tahrik milini saat yönünde çevirerek, yük altında kademe değiştirici sütunlarını ayar konumuna alın. Anahtarlama işlemini düzgün bir şekilde sonlandırmak için, yük altında kademe değiştirici sütunları ayar konumuna ulaştıktan ve ayar değiştirdikten sonra, redüktör kademesinin tahrik milini saat yönünde 2,5 tur daha çevirin.



Resim 130: Yük altında kademe değiştirici sütunlarının ayar konumuna alınması

7. Tüm yük altında kademe değiştirici sütunlarındaki anahtarlamanın eşzamanlı yapıldığından emin olun. Redüktör kademesinin tahrik milinde en fazla 0,25 tur kaymaya izin verilir.
8. Tüm yük altında kademe değiştirici sütunlarının aynı konumda olduğunu kontrol edin.

9. Tahrik milini dik açılı redüktör ile redüktör kademesi arasına monte edin.



Resim 131: Dik açılı redüktör ile redüktör kademesi arasındaki tahrik mili

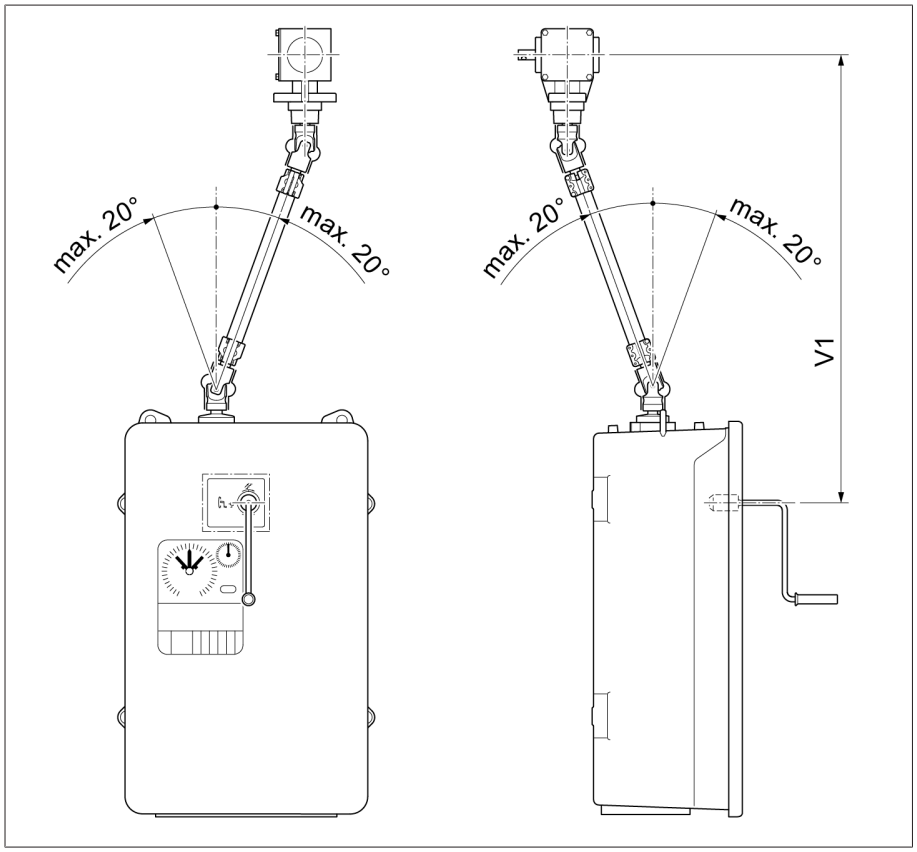
5.4.6.3 Oynak mafsallı tahrik milinin takılması

Oynak mafsallı tahrik milinin montajı, çoğunlukla motor tahriki ile dik açılı redüktör arasındaki dikey tahrik mili şeklinde gerçekleştirilir.

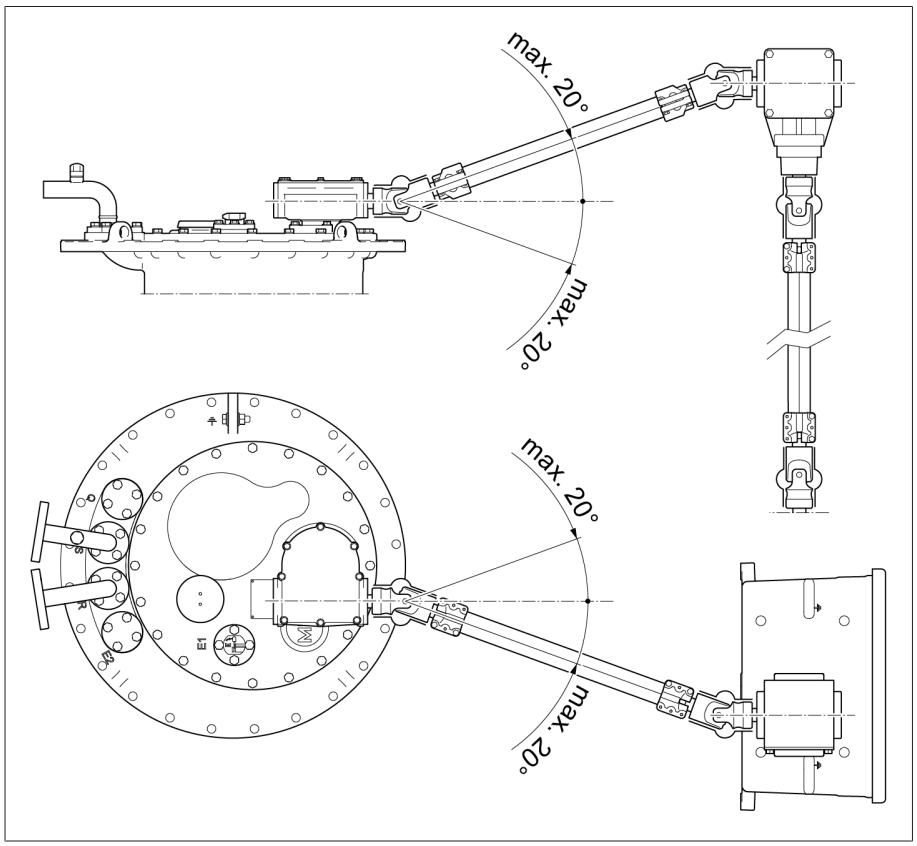
Teknik açıdan yatay bir uygulama da mümkündür. Buna karşın, yatay uygulama şeklinde birlikte teslim edilen koruma plakasının uygun konumlandırılmasına ve oynak mafsalı üst redüktör kademesinde kullanmayı amaçladığınızda 25 mm göbek iç çapına sahip bir oynak makara kullanmanız gerektiğini dikkate alın.

Müsaade edilen eksenel ofsetler

Oynak mafsallı dikey ve yatay tahrik millerinde 20 değerinde eksenel ofsete müsaade edilmektedir.



Resim 132: Oynak mafsallı dikey tahrik milinin müsaade edilen maksimum eksenel ofseti



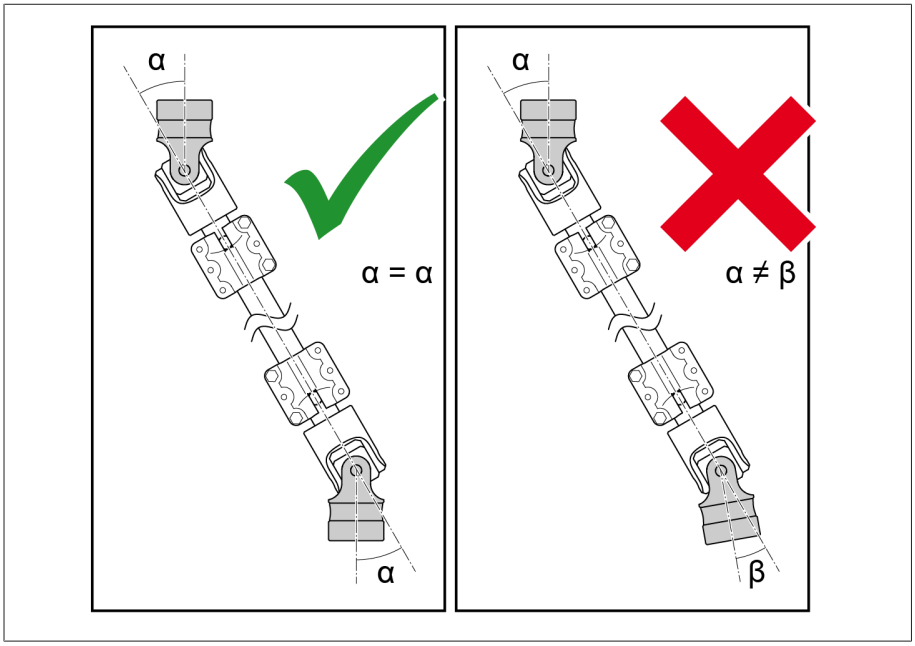
Resim 133: Yatay tahrik milinin müsaade edilen maksimum eksenel ofseti

BİLGİ

Maddi hasarlar!

Oynak mafsalların usulüne uygun olmayan montajı, hasarlara veya hatalı çalışmalara yol açabilir.

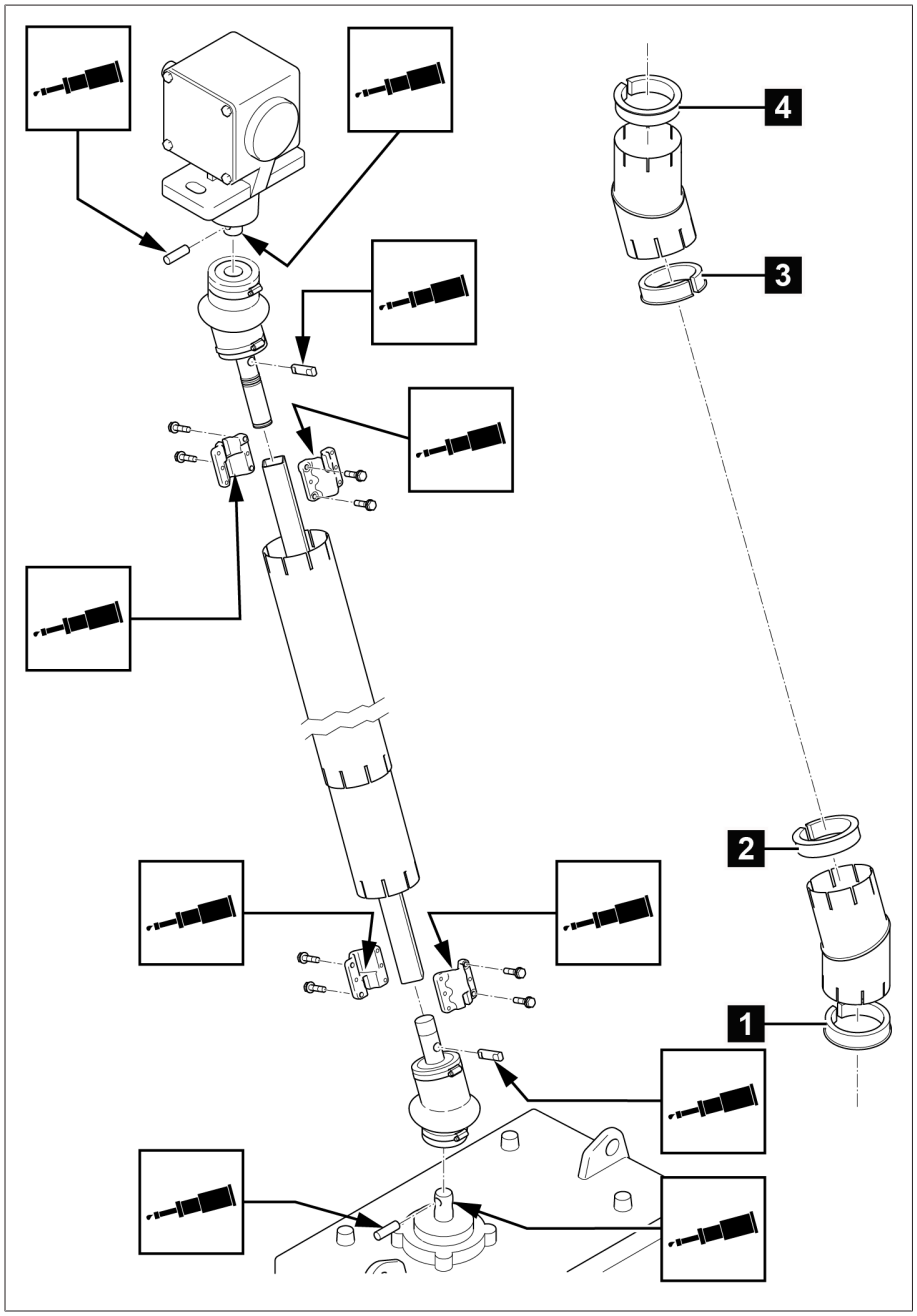
- Bükülen oynak mafsalın montaj sırasında körüğe zarar vermemesini sağlayın.
- Yönlendirme açısının α 20°'den büyük olmamasını sağlayın.
- Yönlendirme açısının α, her iki oynak mafsalda aynı olmasını sağlayın.



Resim 134: Yönlendirme açısı α

Oynak mafsallı tahrik milinin takılması sırasında aşağıdaki gibi hareket edin:

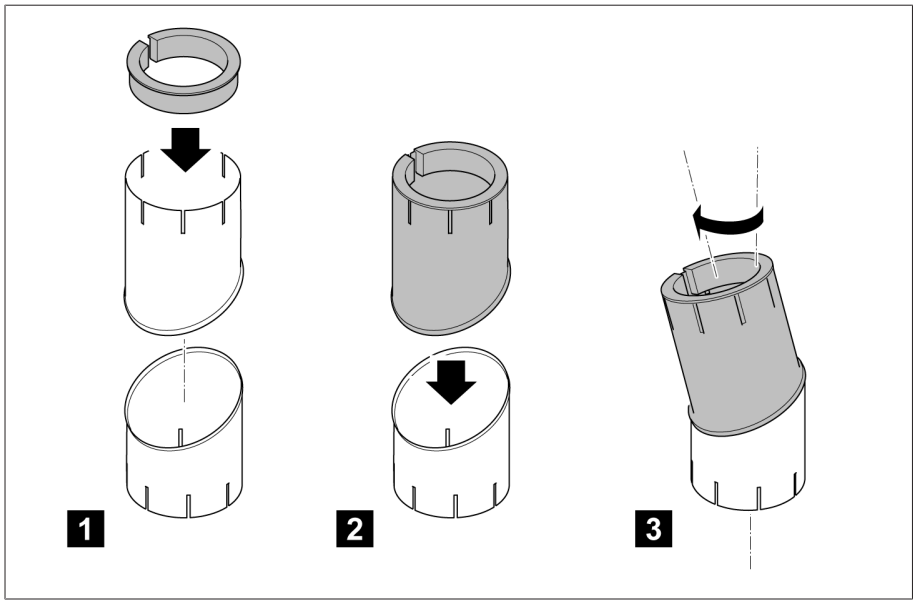
1. Bağlantı pimini, bağlantı yarı parçalarını ve mil uçlarını gresle yağlayın, örn. ISOFLEX TOPAS L32 ile.



Resim 135: Bağlantı piminin, bağlantı yarı parçalarının ve mil uçlarının gresle yağlanması

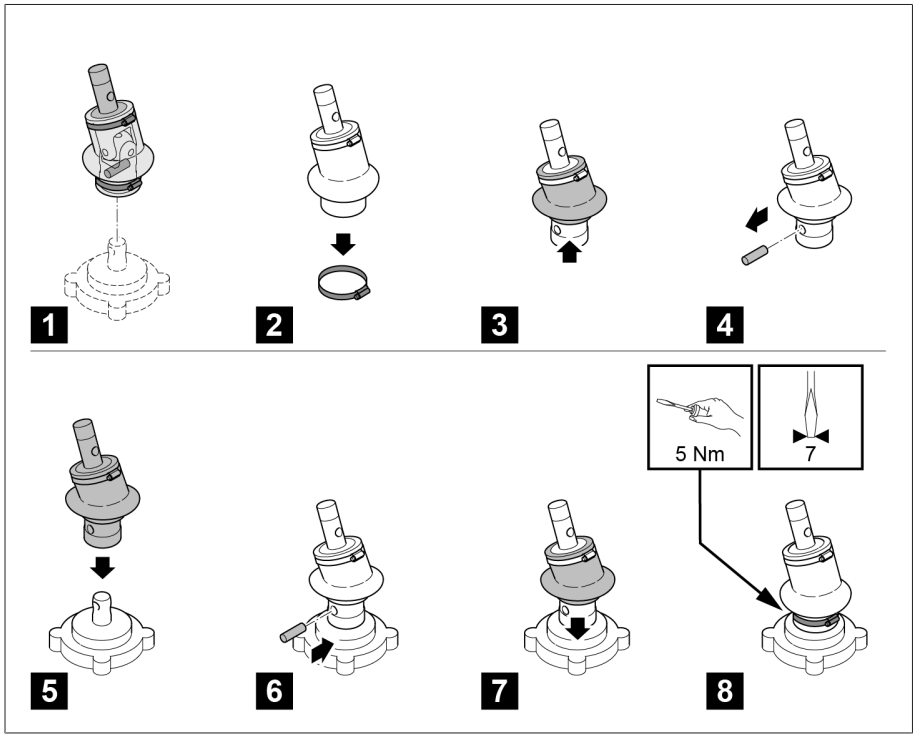
Pozisyon	Adı	Parça adedi
Alt tarafta LED üzerinde 1 adet	Adaptör halkası Ø 82×102	1
2	Adaptör halkası Ø 87×102,5	1
3	Adaptör halkası Ø 94,5×102,5	1
Üst tarafta CD6400 üzerinde 4 adet	Adaptör halkası Ø 71×102,5	1

2. Adaptör halkalarını döndürülebilir koruyucu borunun boynuna yerleştirin **1**. Döndürülebilir koruyucu borunun her iki parçasını iç içe geçirin **2** ve gerekli açıyı ayarlamak için birbirlerine döndürün **3**.



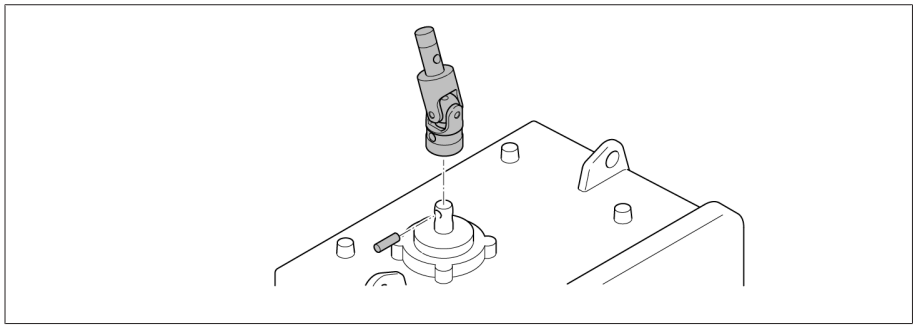
Resim 136: Adaptörün döndürülebilir koruyucu borulara yerleştirilmesi

3. Teslimat durumundaki oynak mafsallar, bağlantı pimiyle donatılmıştır **1**. Mil ucuna montaj için, aşağıdaki adımların gerçekleştirilmesi gereklidir: Hortum kelepçesini sökün **2**. Körüğü yukarıya itin **3**. Bağlantı pimini sökün **4**. Oynak mafsalı cihazın tahrik mili üzerinden itin **5**. Bağlantı pimini içeri itin **6** . Körüğü bunun üzerine itin **7**. Körüğü hortum kelepçesiyle sabitleyin **8**.



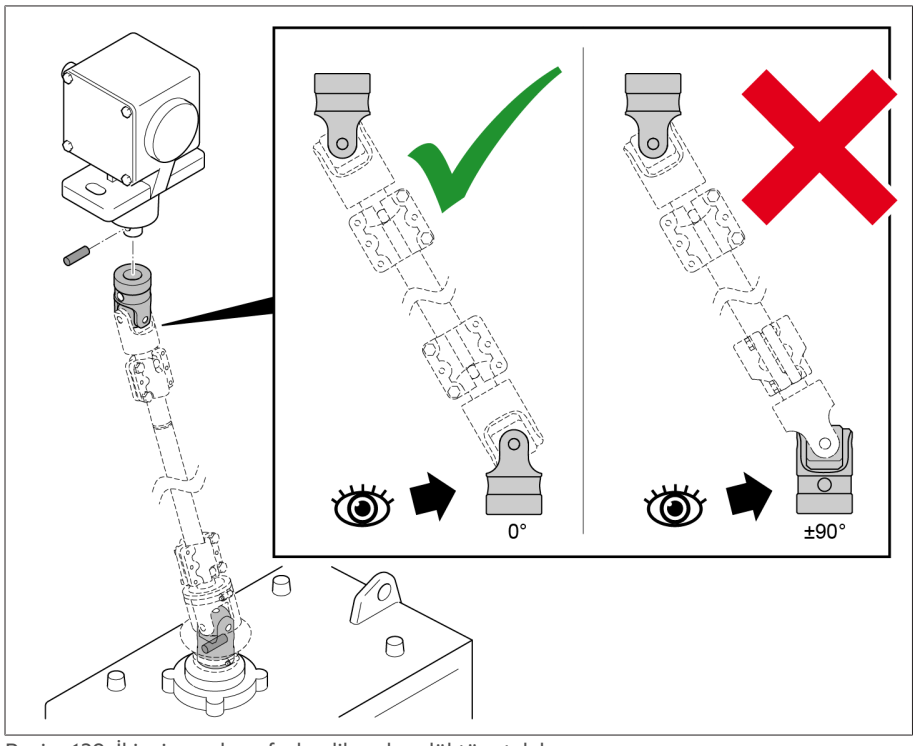
Resim 137: Oynak mafsalların monte edilmesi

4. Ürünle birlikte teslim edilen daha kısa oynak mafsalı bağlantı pimleri ile motor tahrikinin mil ucuna monte edin.



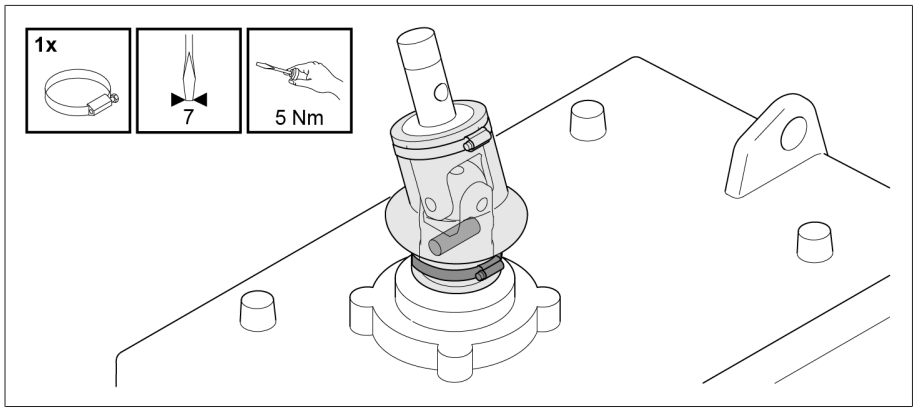
Resim 138: Oynak mafsalı motor tahrikinin mil ucuna takılması

5. *BİLGİ!* Daha uzun olan ikinci oynak mafsalı, şev dişlisindeki ve motor tahrikindeki her iki oynak mafsalı bağlantı yerinin birbirine denk gelmesini sağlayacak şekilde şev dişlisine monte edin. Aksi takdirde hasarlar veya hatalı çalışmalar meydana gelebilir.



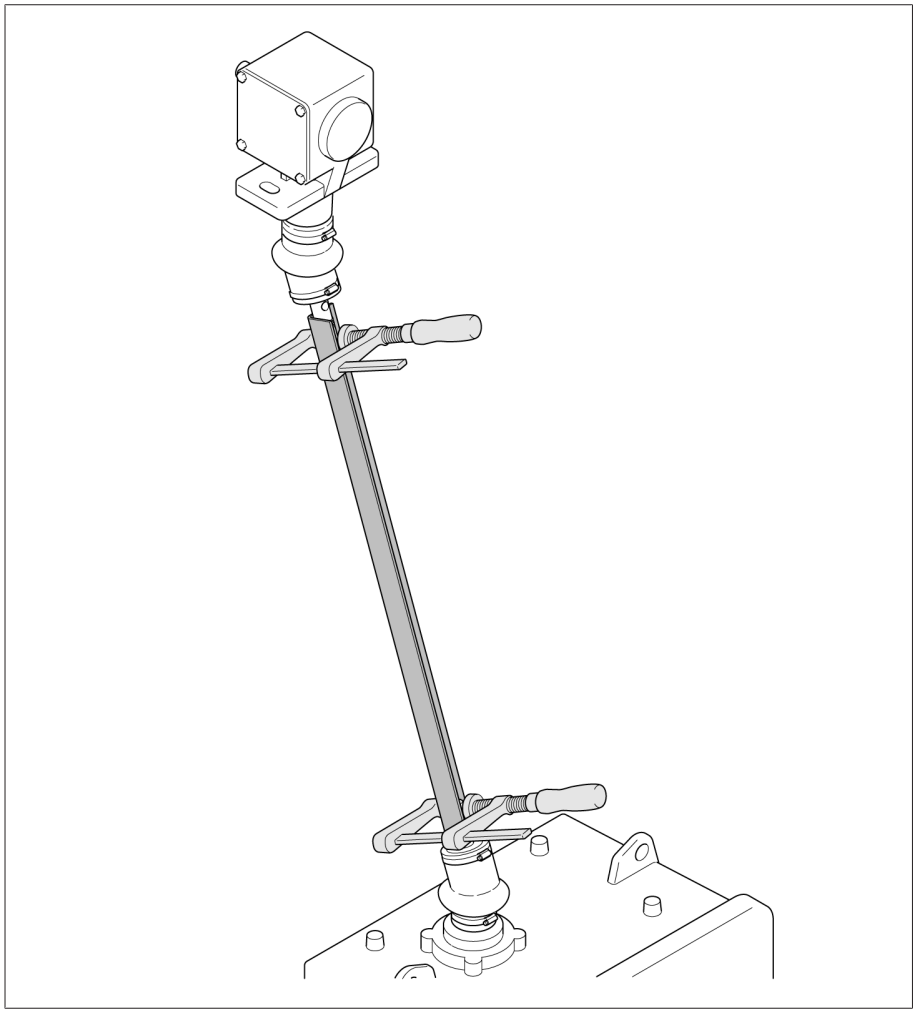
Resim 139: İkinci oynak mafsalın dik açılı redüktöre takılması

6. Körüğü hortum kelepçesiyle sabitleyin.



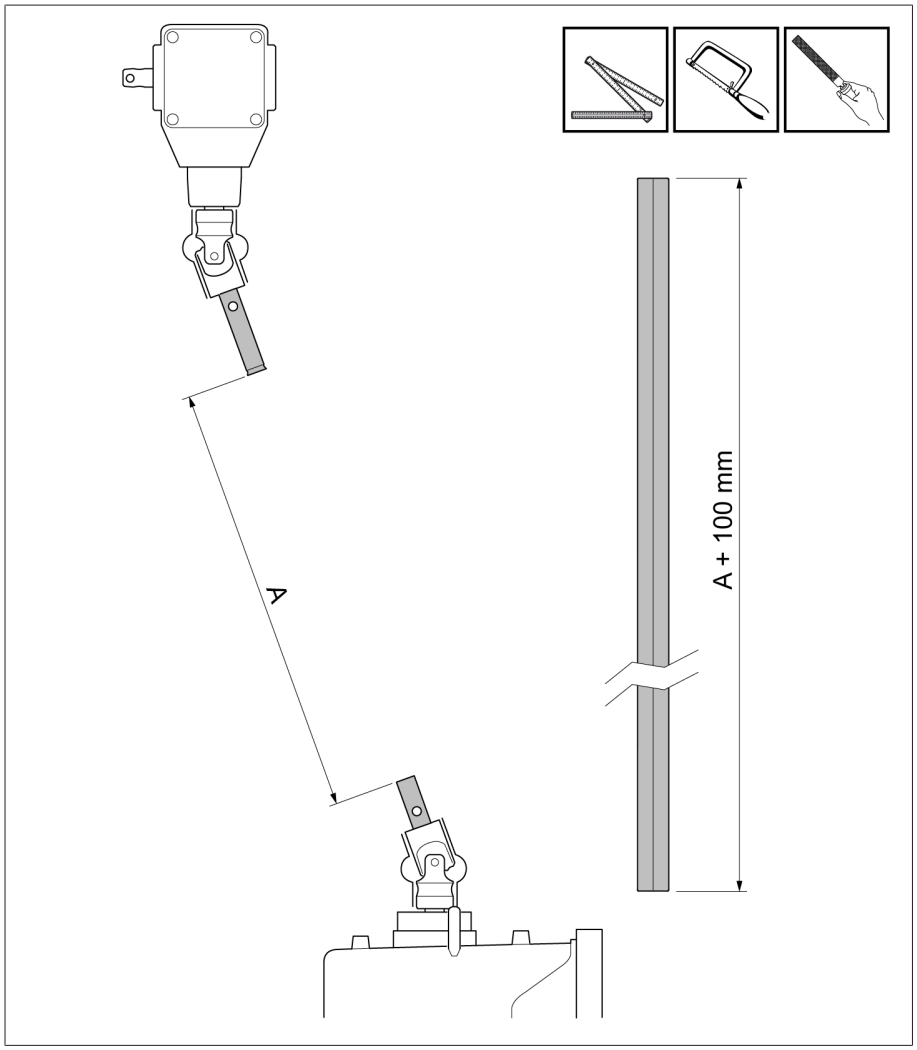
Resim 140: Körüğün hortum kelepçesiyle sabitlenmesi

7. Mafsalların boştaki mil uçlarını geçici olarak bir köşebent demiriyle birleştirin ve bir hizada olacak şekilde düzeltin.



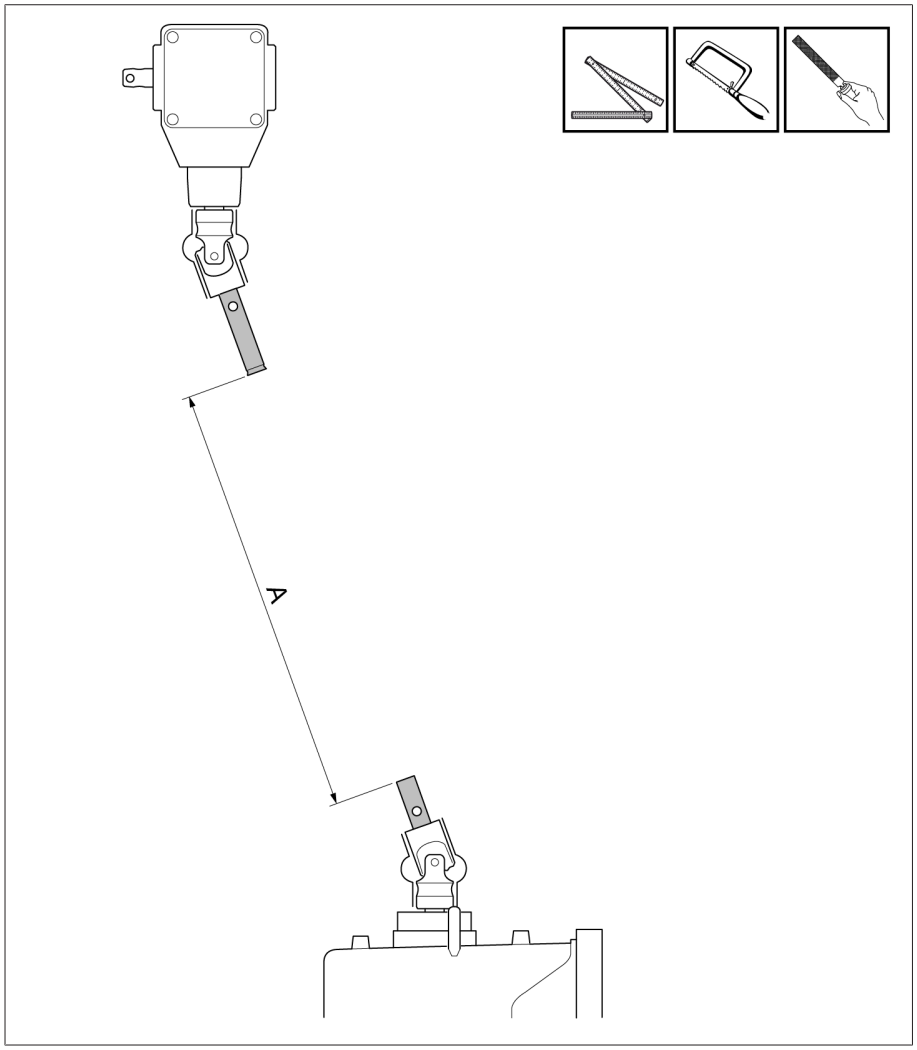
Resim 141: Mil uçlarının köşebent demiriyle birleştirilmesi

8. Mil uçları arasındaki A ölçüsünü belirleyin. Dört köşe boruyu LR = A + 100 mm ölçüsüne kesin (LR = Dört köşe borunun uzunluğu). Dört köşe borunun kesim yerlerindeki çapakları alın.



Resim 142: Dört köşe borunun kısaltılması

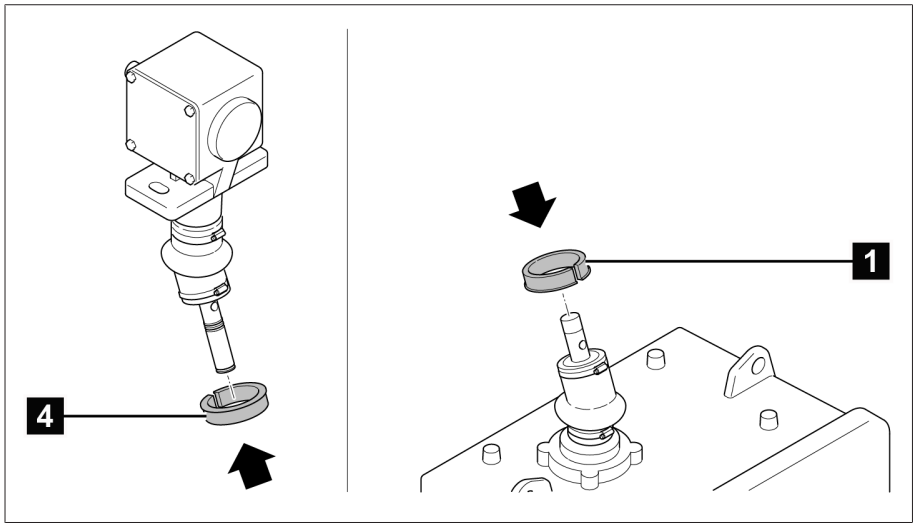
9. Her iki teleskopik boruyu montaj işleminden önce ilgili A ölçüsüne (A = Her iki oynak mafsal ucu arasındaki ölçü) kısaltın ve çapaklarını alın.



Resim 143: Teleskopik boruların kısaltılması

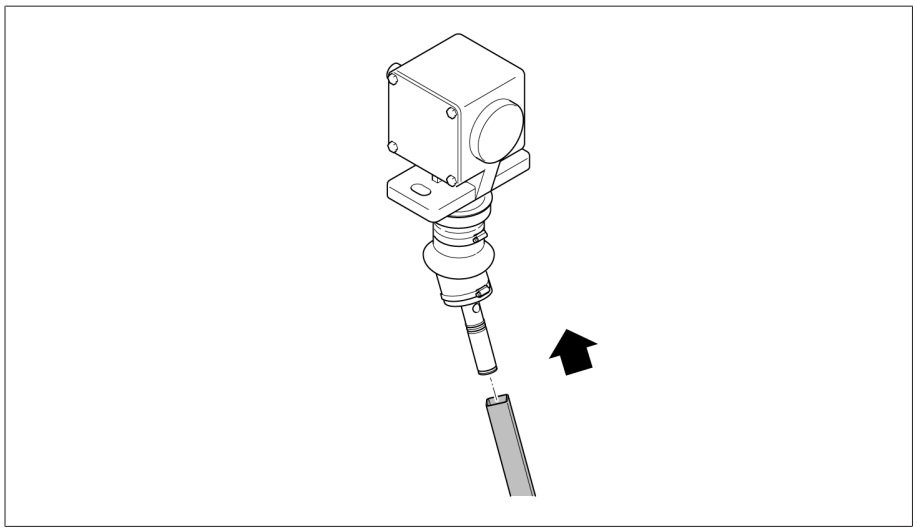
A ölçüsü (= Tahrik ünitesi ile dik açılı redüktörün mil uçları arasındaki mesafe)	**İç boru**	**Dış boru**
260 mm	200 mm'ye kısaltın	200 mm
261 mm...760 mm	A-60 mm'ye kısaltın	200 mm
761 mm...1090 mm	700 mm	A-60 mm'ye kısaltın
1091 mm...1700 mm	700 mm	1150 mm
1701 mm...1900 mm	1150 mm	1150 mm

10. Adaptör halkalarından bir tanesini motor tahrikinin yatak boynuna takın, diğer adaptör halkasını da şev dişlisinin yatak boynuna takın.



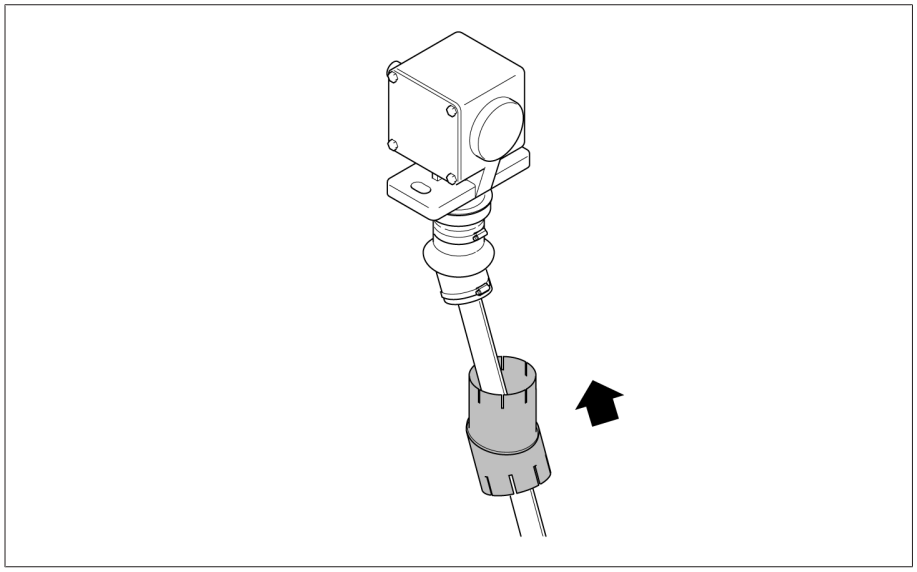
Resim 144: Adaptörün takılması

11. Daha önce kısaltılan ve çapakları alınan dört köşe boruyu üst oynak mafsal ucu üzerinden dayanma noktasına kadar itin.



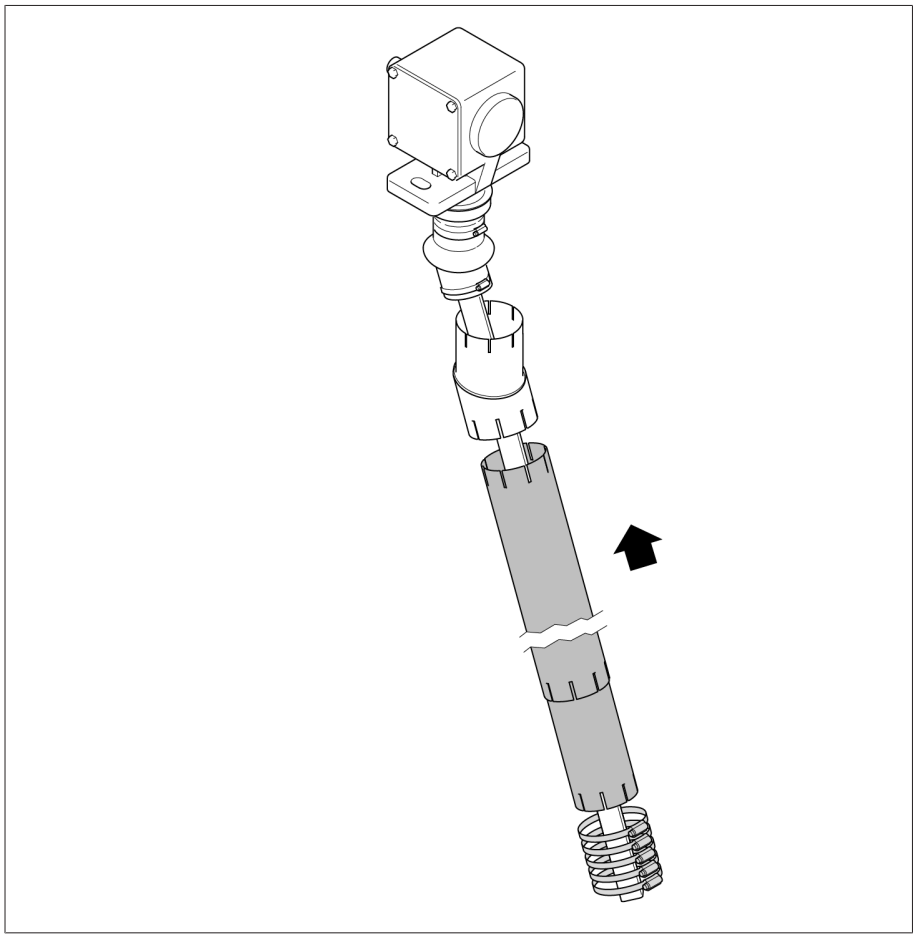
Resim 145: Dört köşe borunun üst oynak mafsal ucu üzerinden itilmesi

12. Yukarıya doğru uzun çıkıntılı üstteki döndürülebilir koruyucu boruyu, alttan dört köşe borunun üzerine geçirin.



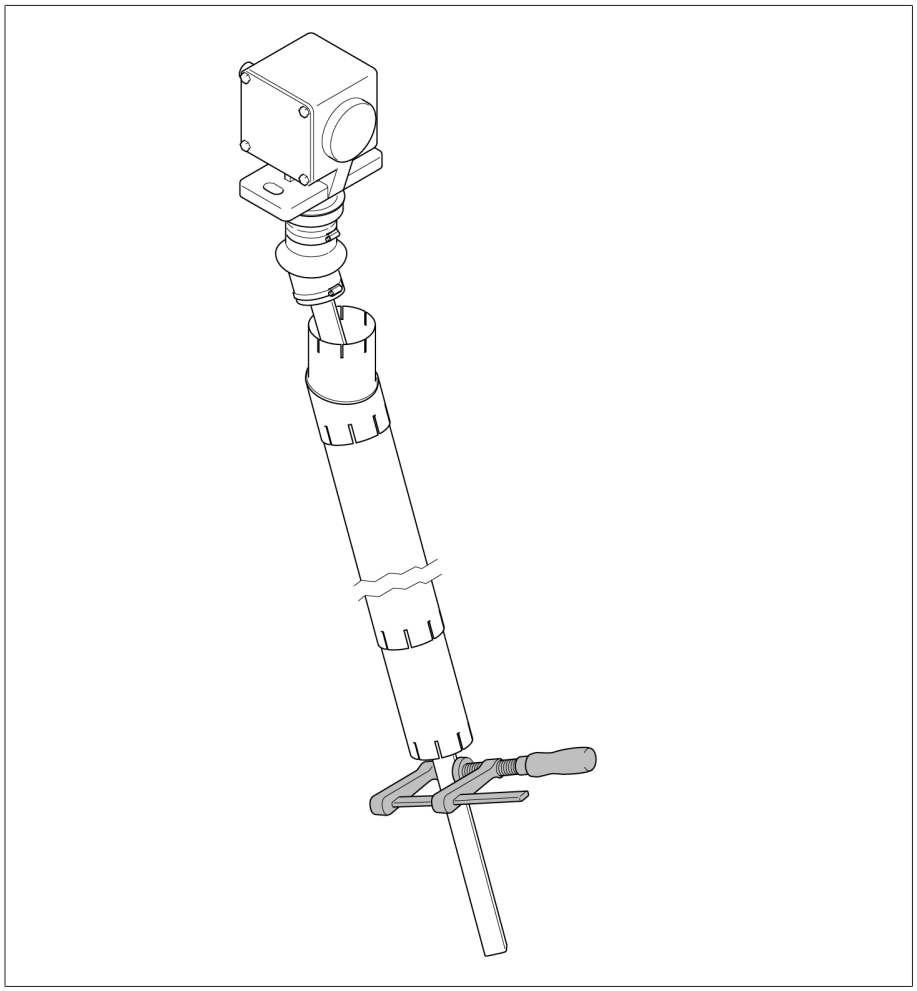
Resim 146: Döndürülebilir koruyucu borunun dört köşe boru üzerinden itilmesi

13. İç boruyu, yarıklı tarafı aşağıya bakacak şekilde, dış borunun içine itin. Hortum kelepçelerini takın.



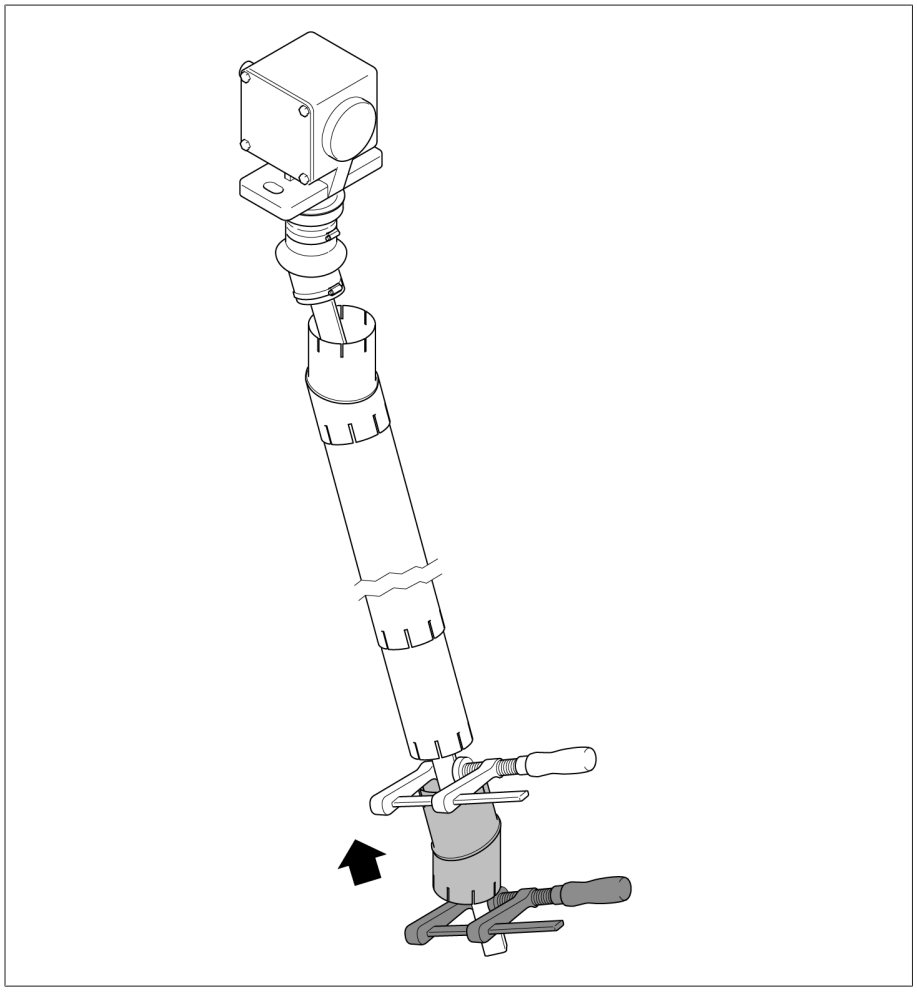
Resim 147: Teleskopik boruların itilmesi

14. Komple düzeneği yukarıya doğru itin ve bir işkence yardımıyla sabitleyin.



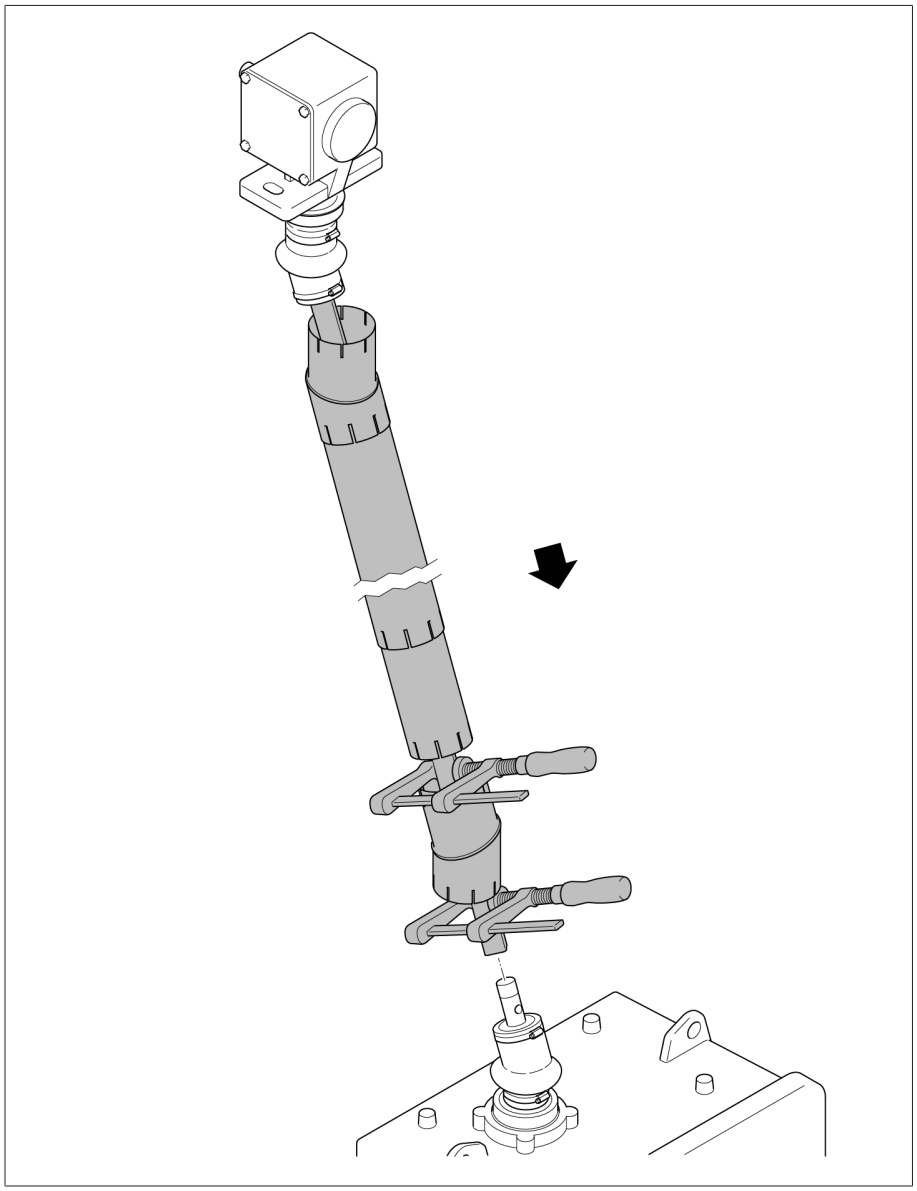
Resim 148: Komple düzeneğin işkence yardımıyla sabitlenmesi

15. Aynı şekilde yukarıya doğru uzun çıkıntılı alt döndürülebilir koruyucu boruyu, yukarıya doğru dört köşe borunun üzerine itin ve işkence yardımıyla sabitleyin.



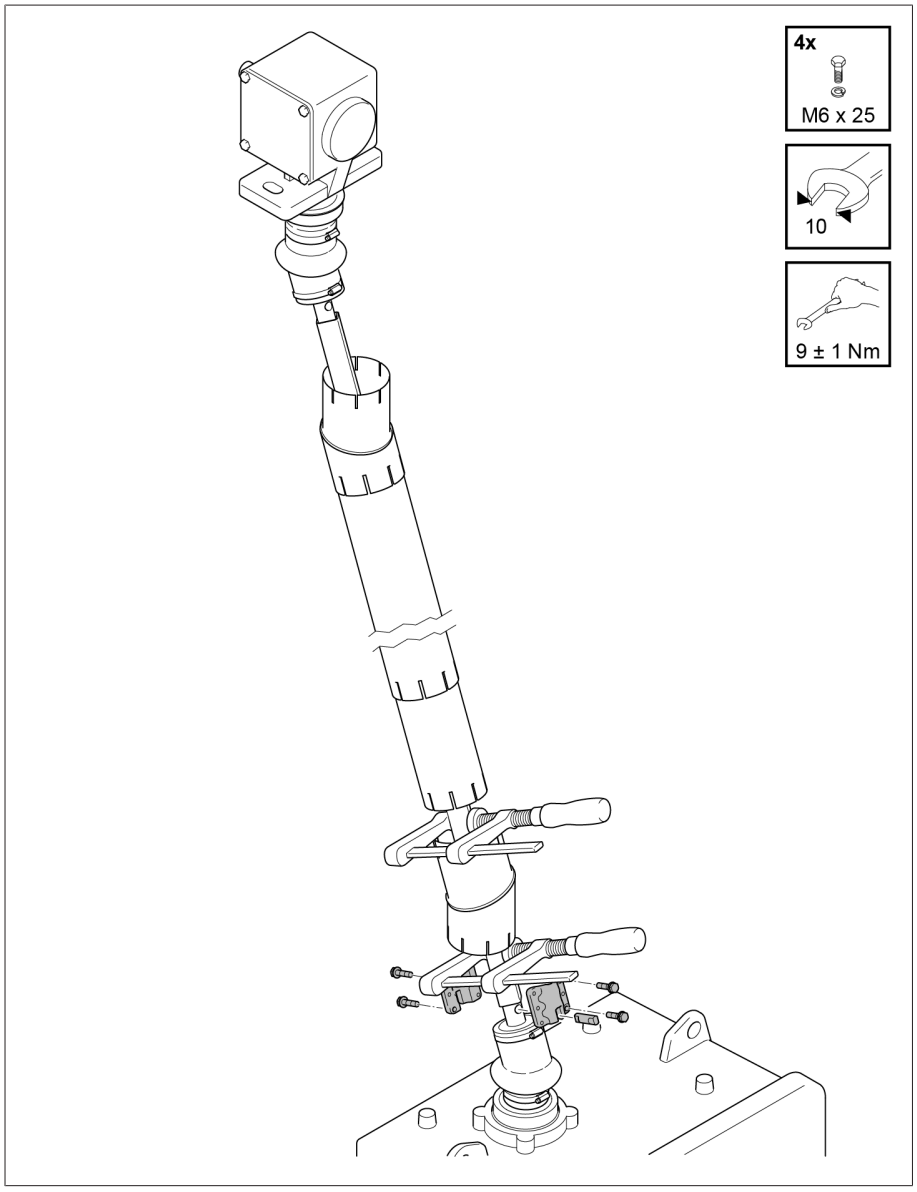
Resim 149: Alt döndürülebilir koruyucu borunun dört köşe boru üzerinden itilmesi

16. Dört köşe boruyu içeri döndürün ve tamamen aşağıya itin.



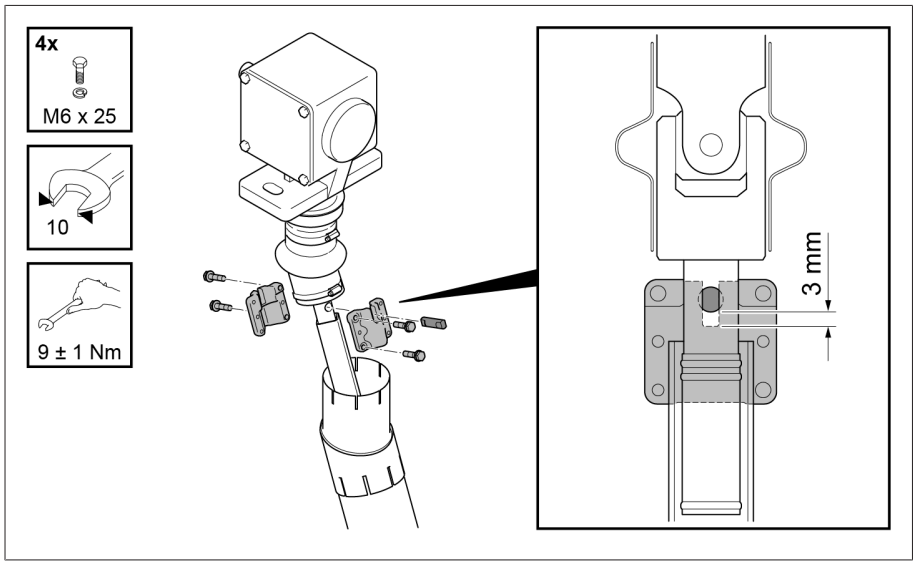
Resim 150: Dört köşe borunun içeri döndürülmesi

17. Alt bağlantı pimini içeri itin ve gresleyin. Alt bağlantı yarı parçalarını sıkın. Mil ucu ve bağlantı parçası, bağlantı pimleri ile bağlantı yarı parçaları arasında hiç bir eksenel boşluk kalmayacak şekilde sıkıca bağlanmış olmalıdır.



Resim 151: Alt bağlantı yarı parçalarının sıkılması

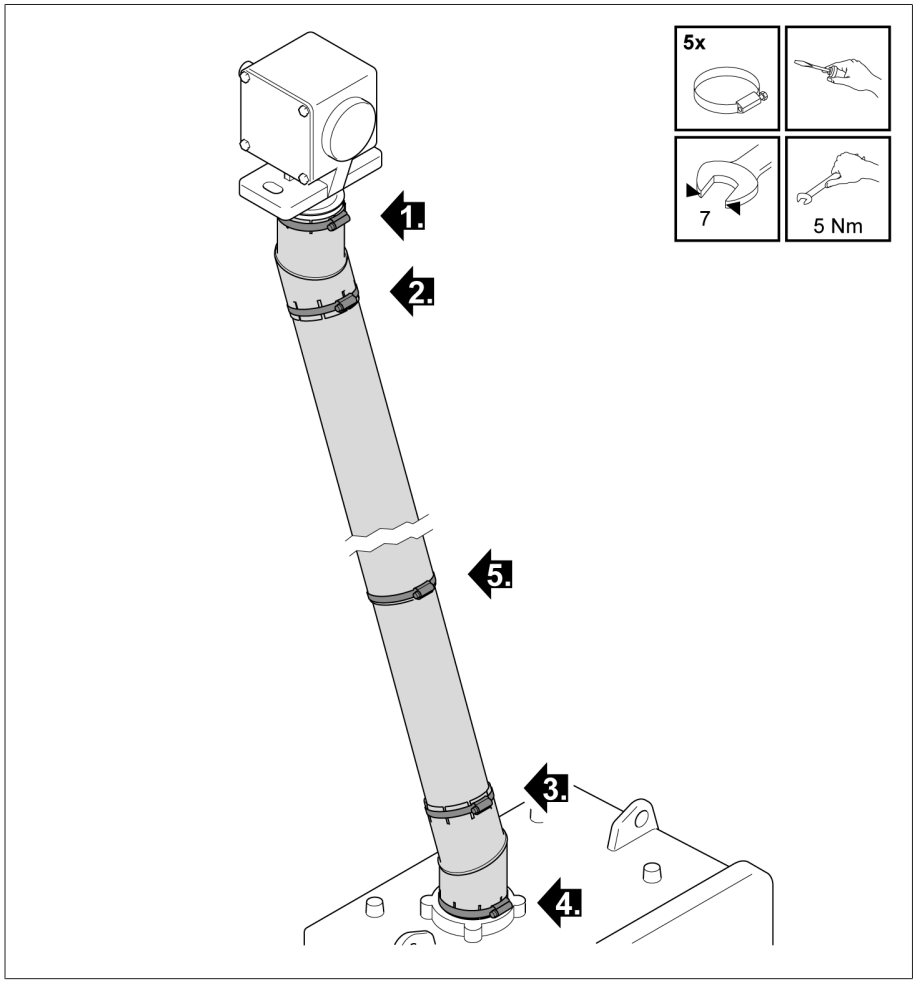
18. Üst bağlantı yarı parçalarını 3 mm'lik eksenel boşlukla monte edin.



Resim 152: Üst bağlantı yarı parçalarının monte edilmesi

19. Mil korumasının tek tek parçalarını yukarıdan başlayarak aşağıya doğru monte edin. Döndürülebilir koruyucu borunun iki parçası arasındaki açısal konumu ayarlayın ve mevcut hortum kelepçesiyle sabitleyin. Alt ve üst koruyucu boruyu her iki ucundan birer hortum kelepçesiyle sabitleyin. Her iki teleskopik koruyucu boruyu bir hortum kelepçesiyle birbirine sabitleyin.

Plastik adaptörler, döndürülebilir koruyucu borunun ilgili ucunda bulunmalıdır. Hortum kelepçelerini tam sıkmadan önce, teleskopik koruyucu boruyu yalnızca adaptör genişliği kadar döndürülebilir üst ve alt koruyucu borunun içerisine itin.



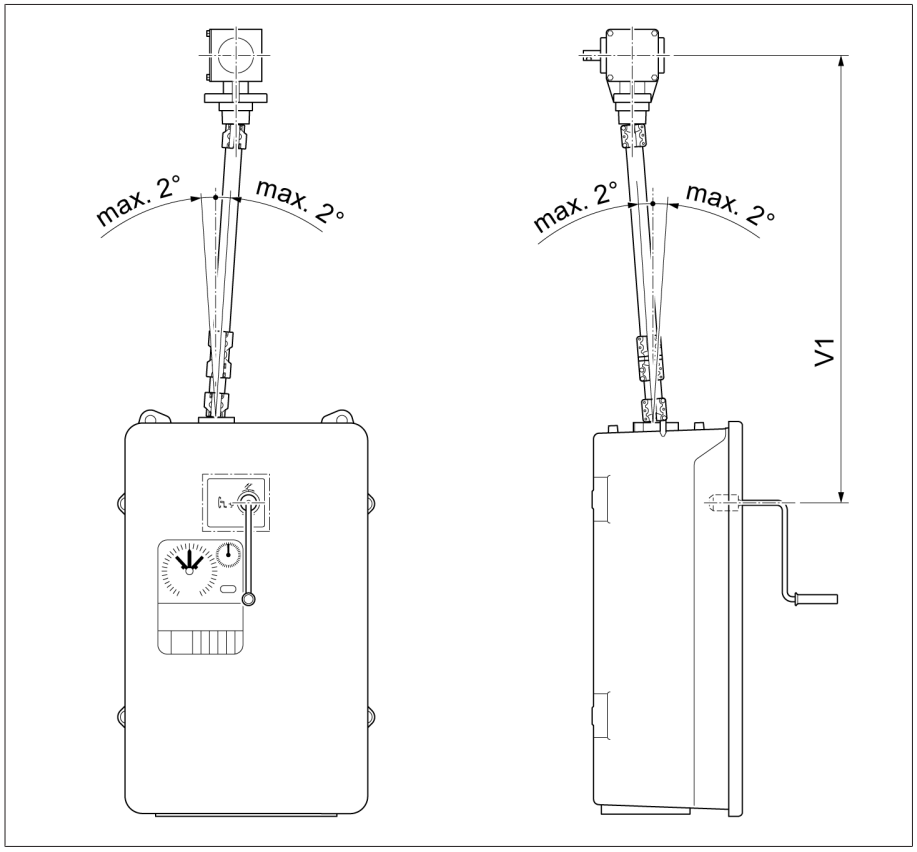
Resim 153: Teleskopik koruyucu boruların ve döndürülebilir koruyucu boruların hortum kelepçeleriyle sabitlenmesi

5.4.6.4 İzolatörlü tahrik milinin takılması

Tahrik milinin izolasyon özelliği ile takılması için, dikey tahrik milinde izolatörlü bir versiyon mevcuttur.

Müsaade edilen eksenel ofset

İzolatörlü dikey tahrik milinin, her 1000 mm'lik uzunluğu için 35 mm'lik bir ofset ölçüsünü (2°ye karşılık gelir) aşmaması koşuluyla, düşük eksenel ofsete sahip olmasına müsaade edilmektedir.

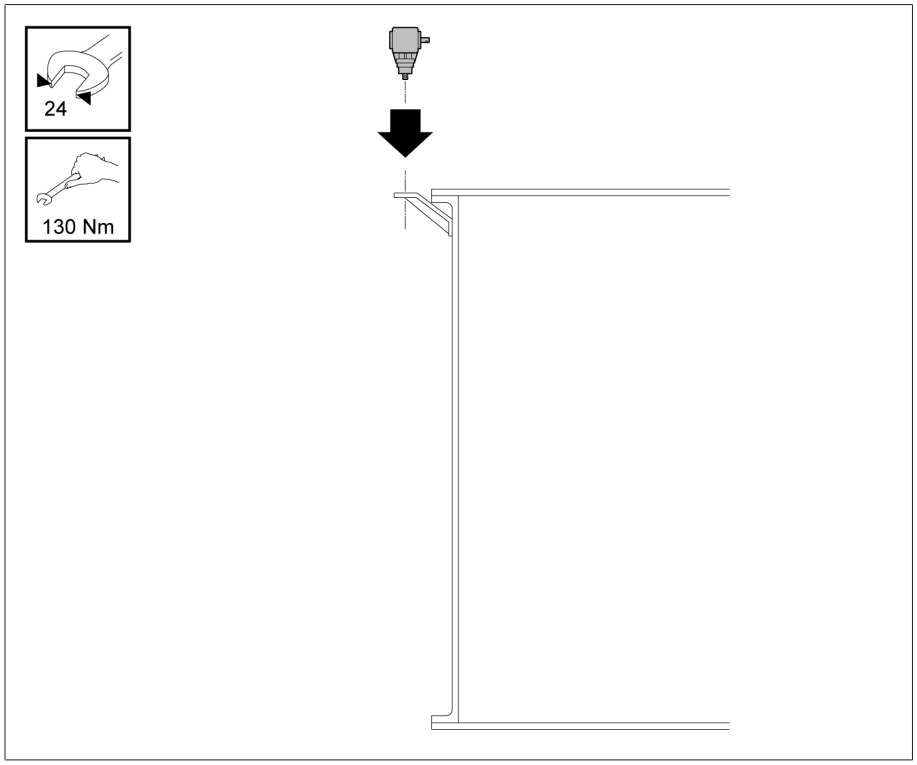


Resim 154: İzolatörlü dikey tahrik milinin müsaade edilen maksimum eksenel ofseti

5.4.6.4.1 İzolatörlü dikey tahrik milinin takılması

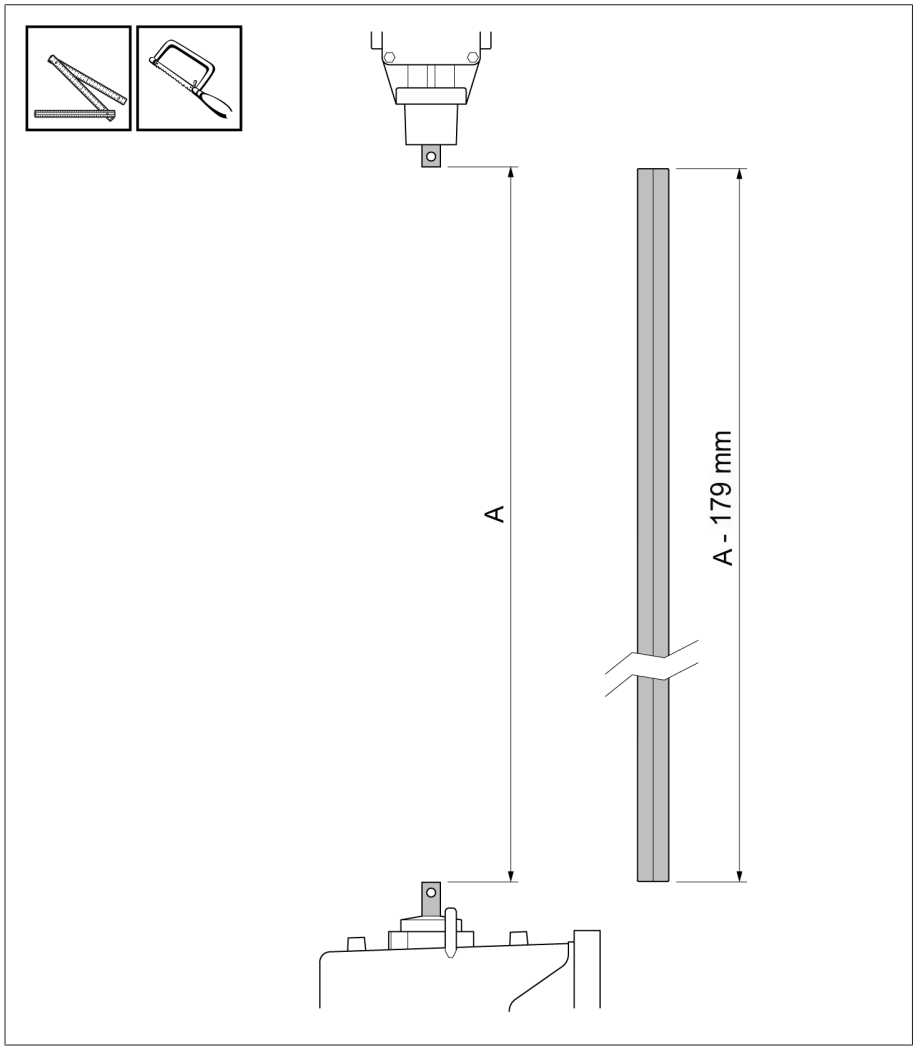
Dikey tahrik milini takmak için, aşağıdaki gibi hareket edin:

1. ⚠ DİKKAT! Motor tahrikinde bulunan Q1 motor koruma şalterini kapatın (pozisyon O). Aksi takdirde motor tahrikinin istem dışı çalışmaya başlayabilir ve yaralanmalar meydana gelebilir.
2. Dik açılı redüktörü sabitlemek için transformatöre vidalayın. Cıvatalar teslimat kapsamına dahil değildir.



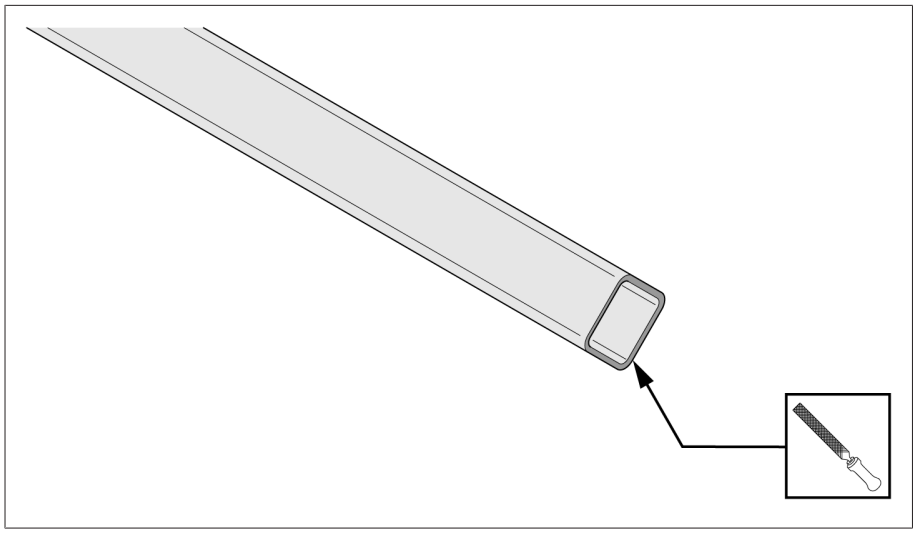
Resim 155: Dik açılı redüktör

3. Tahrik ünitesi ile dik açılı redüktörün mil ucu arasındaki A ölçüsünü belirleyin. Dört köşe boruyu, izolatörü dikkate alarak A–179 mm uzunluğuna kısaltın.



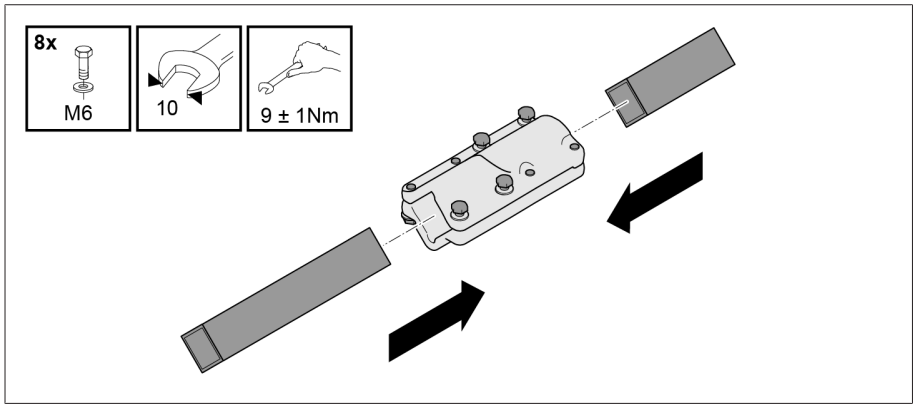
Resim 156: Dört köşe borunun kısaltılması

4. Dört köşe borunun kesim yerlerindeki çapakları alın.



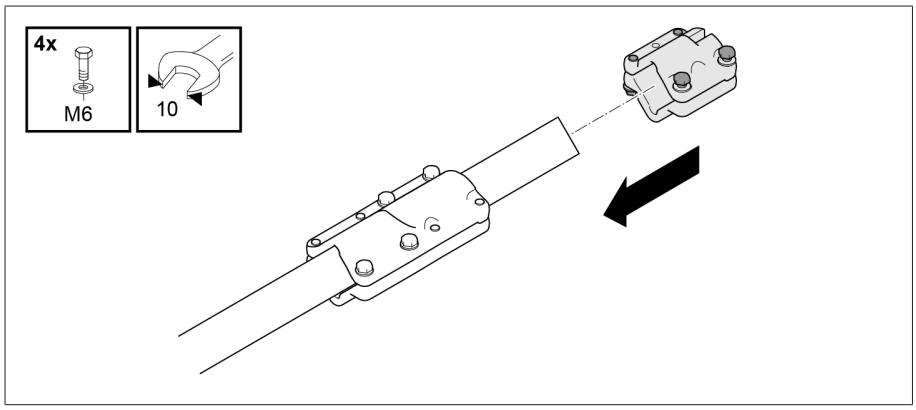
Resim 157: Kesim yerlerindeki çapakların alınması

5. Çift bağlantı parçasını birlikte teslim edilen izolatör ve dört köşe boru ile vidalayın. İzolatörü tahrik tarafına bakan yana monte edin.



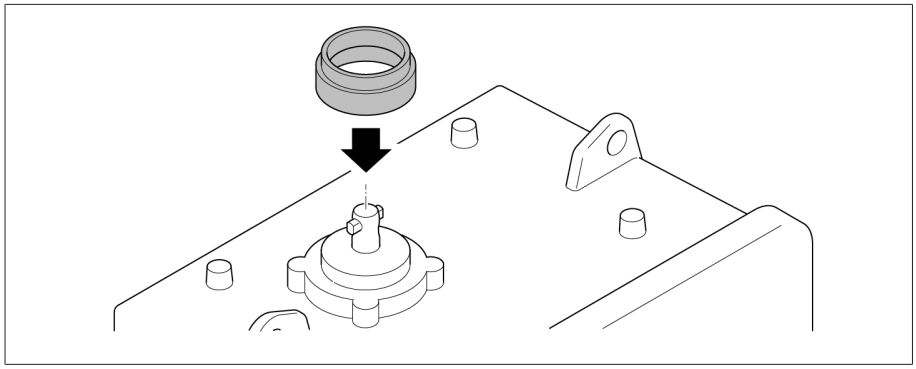
Resim 158: Dört köşe boruyu ve izolatörü çift bağlantı parçası ile vidalayın.

6. Birbirine gevşek vidalanmış bağlantı parçasını dayanıncaya kadar izolatörün üzerine itin.



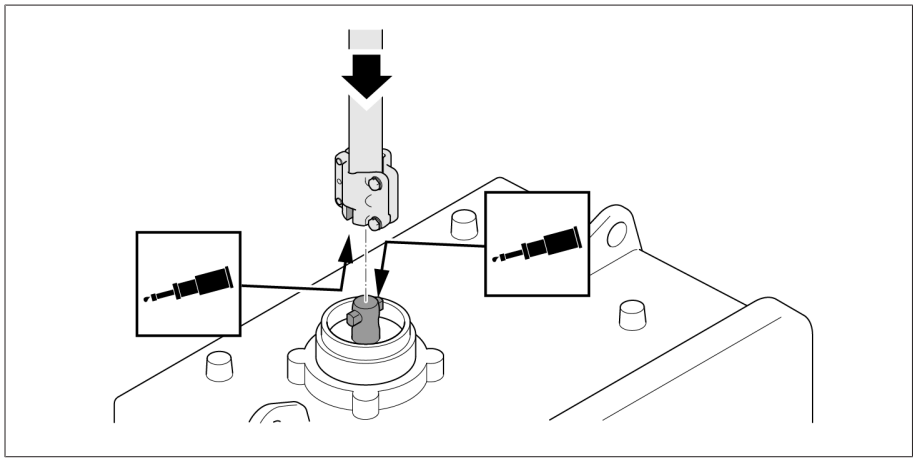
Resim 159: Bağlantı parçasının izolatörün üzerine itilmesi

7. Ürünle birlikte teslim edilen izolasyon halkasını motor tahrikinin yatak boynuna takın.



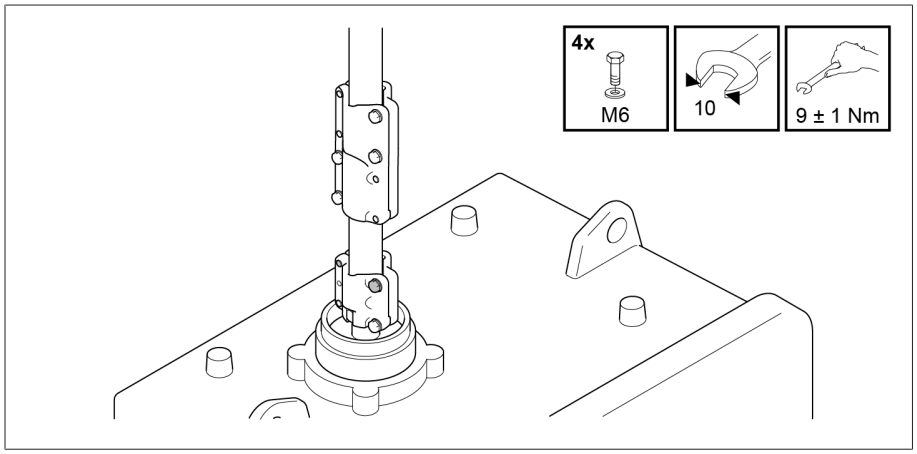
Resim 160: İzolasyon halkası

8. Bağlantı pimini tahrikin mil ucuna yerleştirin. Bağlantı parçasını, bağlantı pimini ve mil ucunu gresle yağlayın (örn. ISOFLEX TOPAS L32). Dört köşe boruyu bağlantı parçası ile mil ucunun üzerine itin.



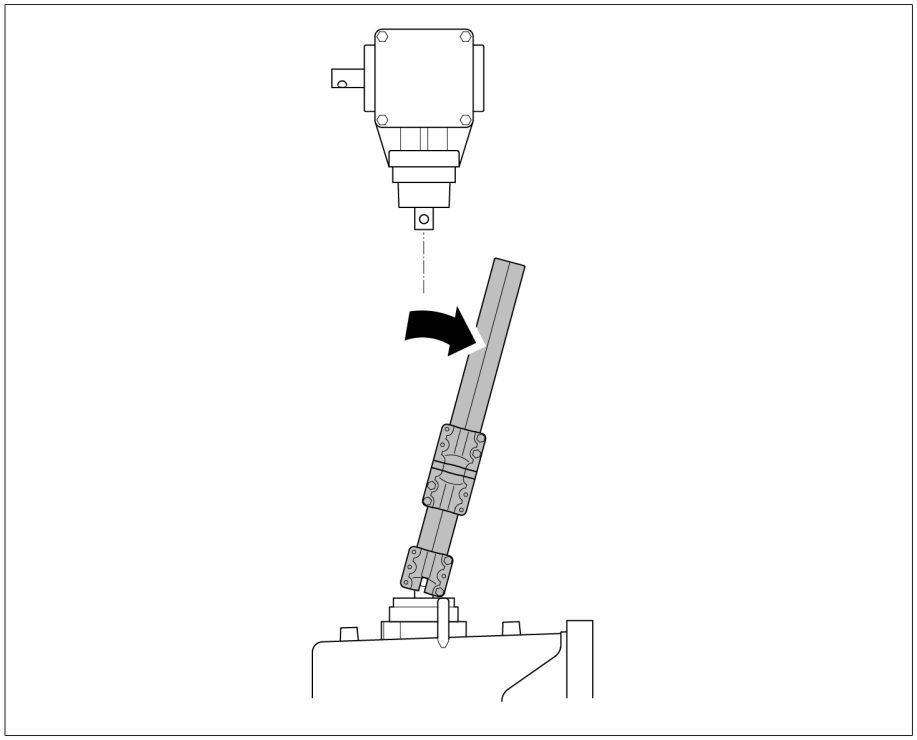
Resim 161: Dört köşe borunun bağlantı parçası ile mil ucunun üzerine geçirilmesi

9. Dört köşe boruyu tahrikin üzerine sabitleyin.



Resim 162: Dört köşe borunun tahrikin üzerine sabitlenmesi

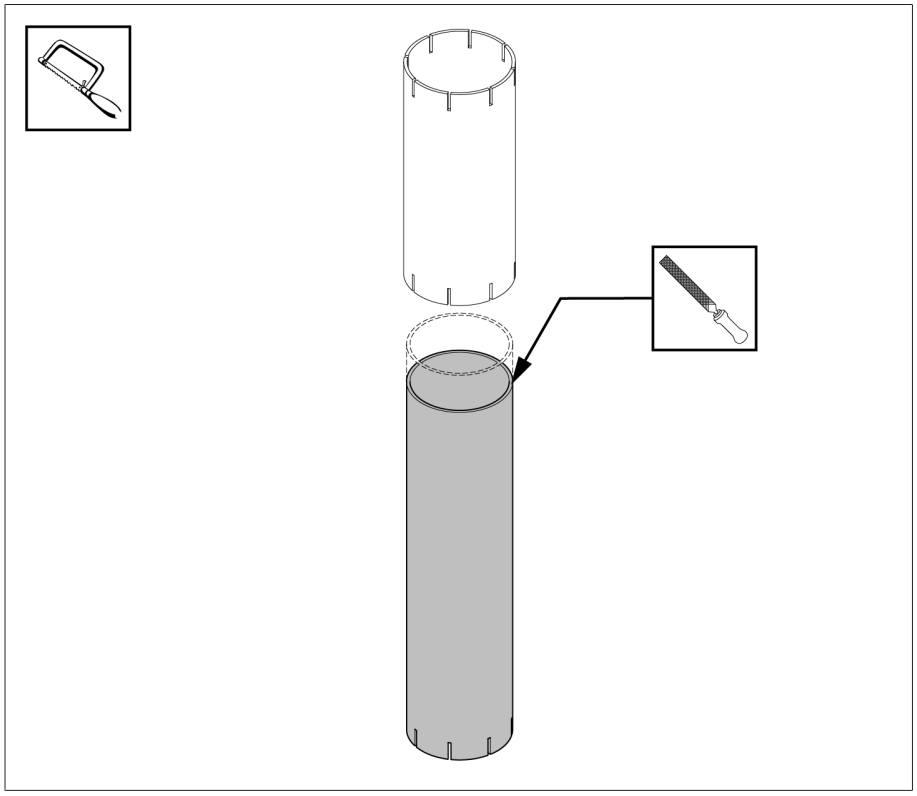
10. Dört köşe boruyu dışa doğru döndürün.



Resim 163: Dört köşe borunun dışa doğru döndürülmesi

11. Teleskopik koruyucu borunun monte edilmesi için, ihtiyaç olması durumunda iç boruyu yarıksız taraftan kısaltın. Her iki koruyucu borunun üst üste binmesi için asgari ölçü 100 mm'dir.

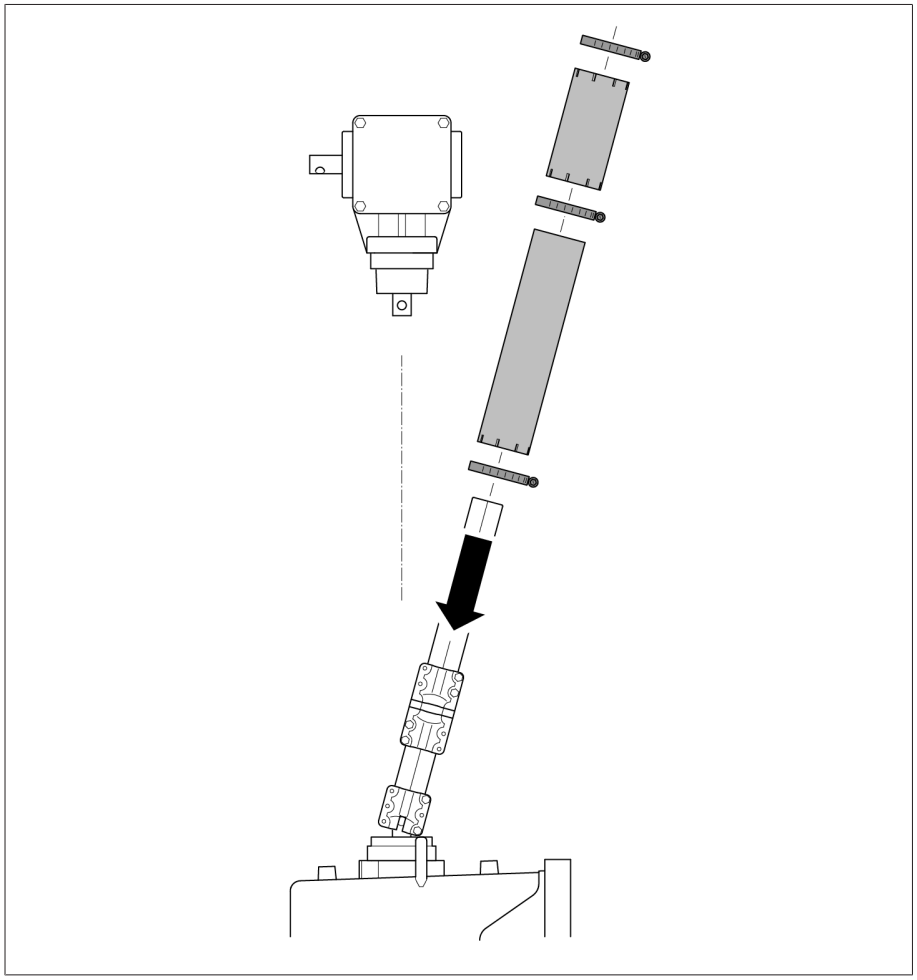
Dış borunun içerisinde kolayca kayabilmesi için, iç boru deforme olmamış ve çapakları alınmış olmalıdır.



Resim 164: İç borunun çapaklarının alınması

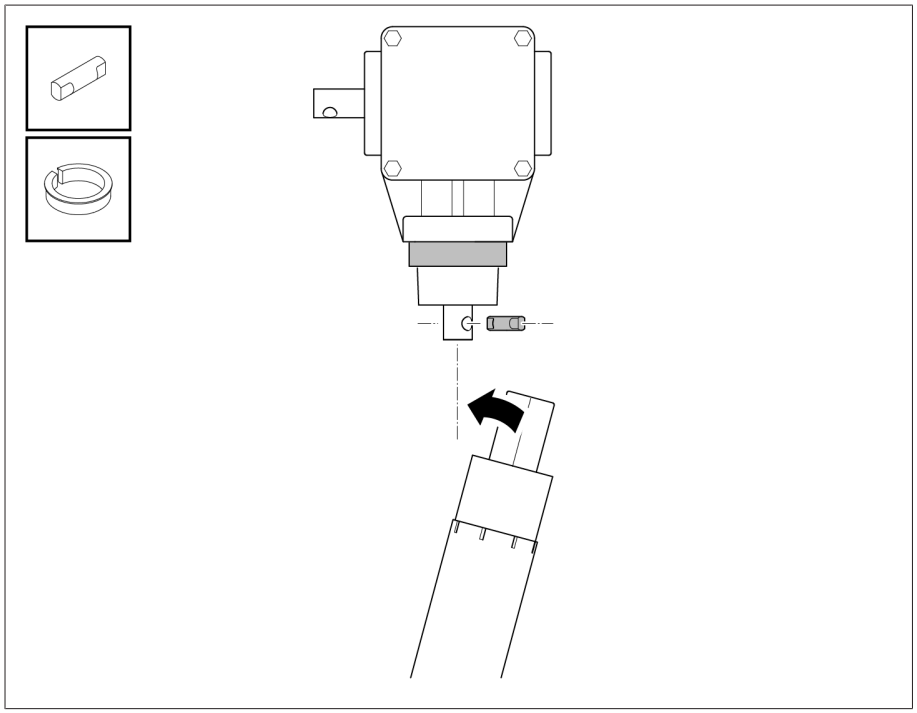
A ölçüsü (= Tahrik ünitesi ile dik açılı redüktörün mil ucu arasındaki mesafe)	İç boru	Dış boru
170 mm...190 mm	200 mm'ye kısaltın	= 200 mm
191 mm...1130 mm	A ölçüsü + 20 mm	= 200 mm
1131 mm...1598 mm	= 700 mm	= 1150 mm
1599 mm...2009 mm	= 1150 mm	= 1150 mm

12. Dış boruyu iç boru üzerinden geçirin. Bu sırada iç borunun kesiksiz tarafı üste bakmalıdır. Teleskopik koruyucu boruyu dört köşe borunun üzerine geçirin. Ardından hortum kelepçelerini teleskopik koruyucu borunun üzerinden geçirin.



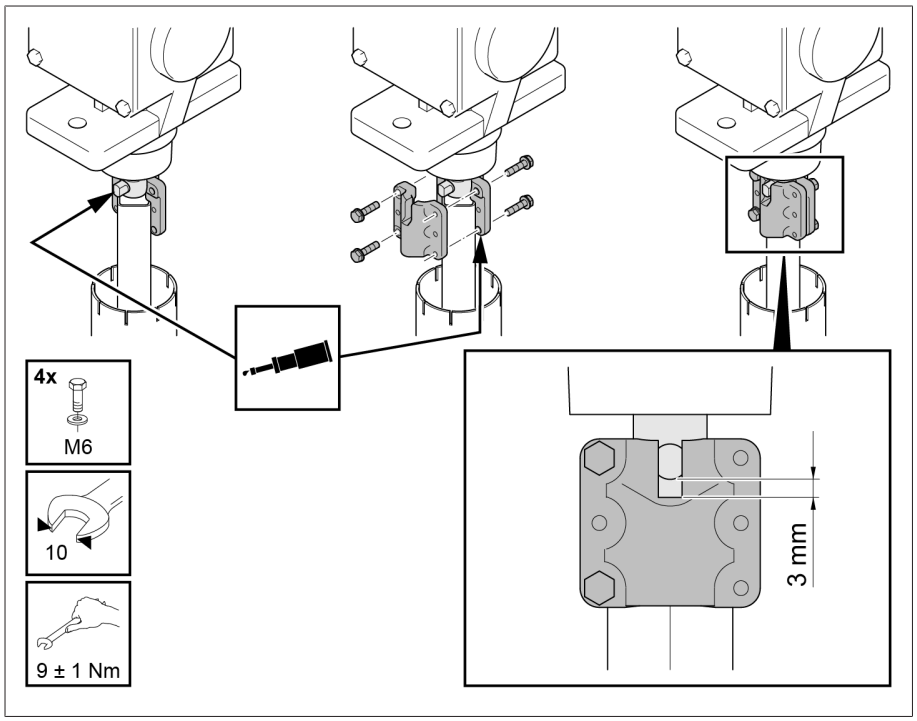
Resim 165: Teleskopik koruyucu borunun geçirilmesi

13. Adaptör halkasını dik açılı redüktörün yatak boynu üzerinden yerleştirin ve yukarıya doğru itin. Bağlantı pimini dik açılı redüktörün mil ucuna yerleştirin. Dört köşe boruyu içeri döndürün.



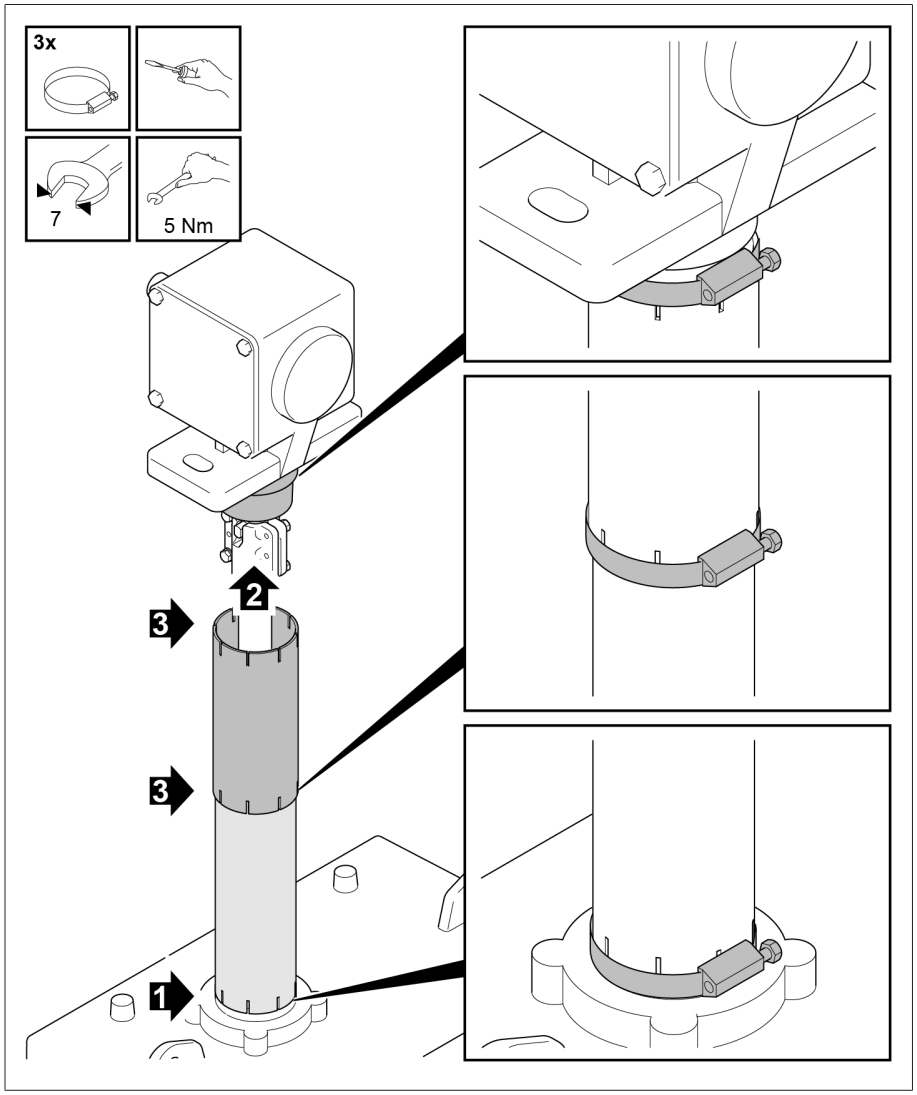
Resim 166: Adaptör halkasının ve bağlantı piminin takılması

14. Bağlantı yarı parçalarını, bağlantı pimlerini ve mil uçlarını gresle yağlayın (örn. ISOFLEX TOPAS L32) ve bağlantı yarı parçalı dört köşe boruyu dik açılı redüktöre sabitleyin. Bağlantı pimi ile üst bağlantı parçası arasındaki 3 mm'lik tek taraflı eksenel boşluğu ayarlayın.



Resim 167: Bağlantı yarı parçalarının monte edilmesi

15 Alt koruyucu boruyu (iç boru) bir hortum kelepçesiyle tahrik ünitesinin yatak
· boynuna sabitleyin **1**. Daha sonra üst koruyucu boruyu (dış boru) adaptör üzerinden dik açılı redüktöre itin **2**. Üst koruyucu boruyu üst ucundan ve alt koruyucu boruya geçiş yerinden birer hortum kelepçesiyle sabitleyin **3**.



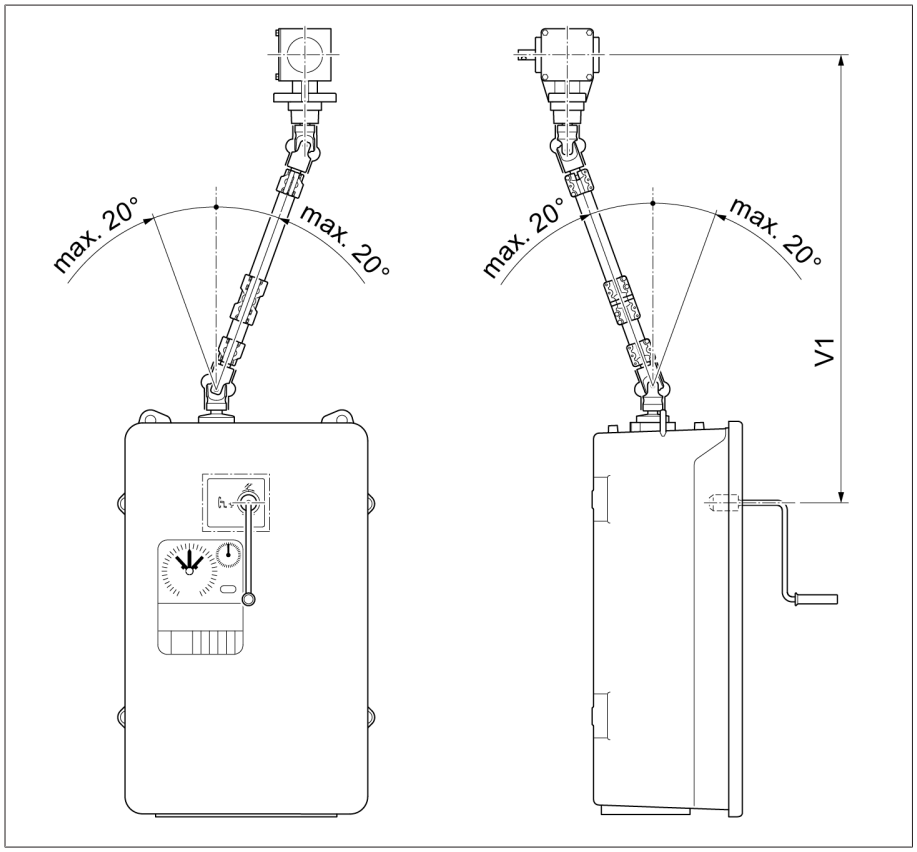
Resim 168: Koruyucu borunun monte edilmesi

5.4.6.5 Oynak mafsallı ve izolatörlü tahrik milinin takılması

Tahrik milinin izolasyon özelliği ile takılması için, dikey tahrik milinin izolatörlü ve oynak mafsallı bir versiyonu mevcuttur.

Müsaade edilen eksenel ofset

Oynak mafsallı ve izolatörlü tahrik milinde 20 değerinde eksenel ofsete müsaade edilmektedir.



Resim 169: İzolatörlü ve oynak mafsallı dikey tahrik milinin müsaade edilen maksimum eksenel ofseti

5.4.7 Yük altında kademe değiştirici ve motorlu tahrikin ortalanması

› Yük altında kademe değiştiriciyi ve motor tahrikini, motor tahrikinin ilgili MR işletim kılavuzuna göre ortalayın.

5.4.8 Motor tahrikinin elektrik bağlantısı

› Motor tahrikinin elektrik bağlantısını motor tahrikinin ilgili MR işletim kılavuzuna uygun olarak yapın.

6 İşletime alma

⚠ UYARI

Patlama tehlikesi!

Yük altında kademe değiştiricinin yağ haznesinde, transformatörde, hat sisteminde, yağ genleşme haznesinde ve hava kurutucunun açıklığında bulunan patlayıcı gazlar patlayabilir ve ölüme veya ağır derecede yaralanmalara yol açabilir.

- İşletime alma sırasında transformatörün yakın çevresinde açık ateş, sıcak yüzeyler veya kıvılcımlar (örneğin statik yüklenme nedeniyle) gibi ateşleme kaynaklarının olmadığından veya oluşmadığından emin olun.
- Herhangi bir elektrikli cihaz (örn. darbeli vidalama makinesi nedeniyle kıvılcım oluşumu) çalıştırmayın.
- Sadece yanıcı sıvılar için onay verilmiş, iletken ve topraklanmış hortumlar, borular ve pompa donanımları kullanın.

⚠ UYARI

Patlama tehlikesi!

Yük altında kademe değiştiricinin aşırı yüke maruz kalması patlamaya yol açabilir. Sıcak izolasyon sıvısının dışarı püskürtülmesi ve parçaların ortalıkta savrulması ölüme ve ağır derecede yaralanmalara yol açabilir. Maddi hasarlar oldukça muhtemeldir.

- Yük altında kademe değiştiriciye aşırı yük uygulanmadığından emin olun.
- Yük altında kademe değiştiricinin, "Amacına uygun kullanım" bölümünde belirtilen şekilde kullanıldığından emin olun.
- Uygun önlemleri alarak, müsaade edilen çalışma koşulları dışındaki her türlü anahtarlamayı önleyin.

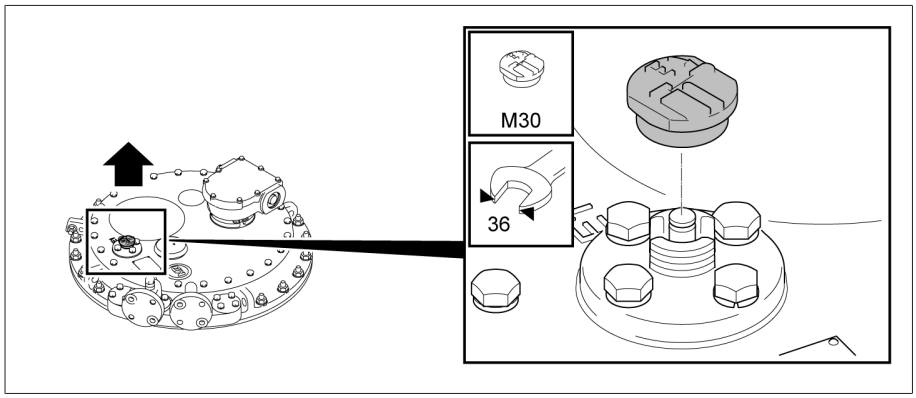
6.1 Yük altında kademe değiştiricinin transformatör üreticisinde işletime alınması

Transformatörü işletime almadan önce, aşağıdaki çalışmaları ve fonksiyon kontrollerini gerçekleştirin.

6.1.1 Yük altında kademe değiştirici kafasının ve emme hattının havasının boşaltılması

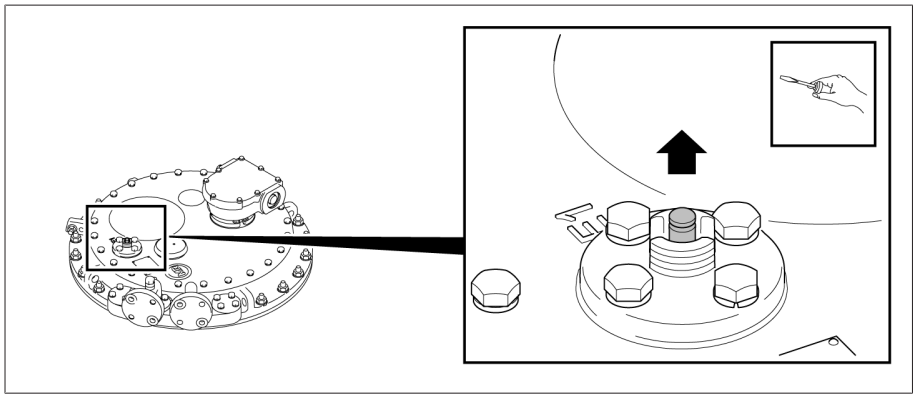
6.1.1.1 Yük altında kademe değiştirici kafasının havasının boşaltılması

1. Boru hattı sisteminde bulunan tüm öne ve geriye akış musluklarını açın.
2. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki E1 hava boşaltma valfının vidalı kapağını çıkartın.



Resim 170: E1 hava boşaltma valfı

3. E1 hava boşaltma valfındaki valf iticisini tornavida ile kaldırın ve yük altında kademe değiştirici kafasındaki havayı boşaltın.

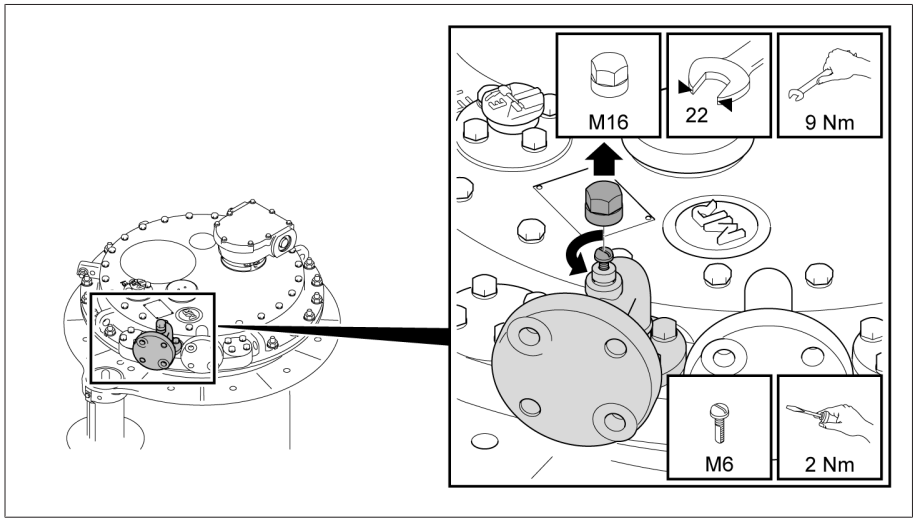


Resim 171: Valf iticisi

4. E1 hava boşaltma valfını vidalı kapak ile kapatın (sıkma torku 10 Nm).

6.1.1.2 S boru hattı bağlantısındaki emme hattının havasının boşaltılması

1. S boru hattı bağlantısındaki vidalı kapağı çıkartın.



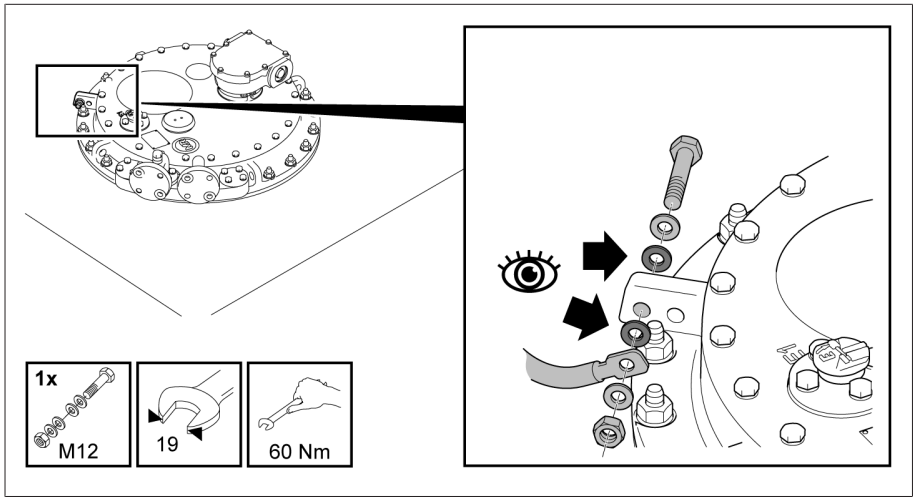
Resim 172: Boru hattı bağlantısı S

2. Hava boşaltma cıvatasını açın ve boru hattının havasını boşaltın.

3. Hava boşaltma cıvatasını kapatın.
4. Hava boşaltma cıvatasını vidalı kapak ile kapatın.

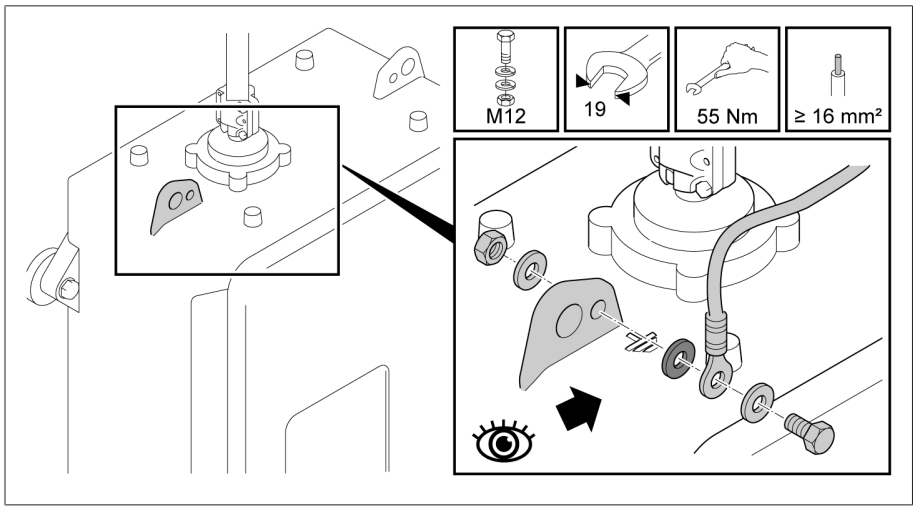
6.1.2 Yük altında kademe değiştiricinin topraklanması

1. Yük altında kademe değiştirici kafasındaki topraklama cıvatasını transformatör kapağı ile irtibatlayın. Bakır-alüminyum pulları her iki tarafta doğrudan zorlayarak bağlantı mandalına yerleştirin. Bakır-alüminyum pulların alüminyum tarafı, bağlantı mandalına bakmalıdır.



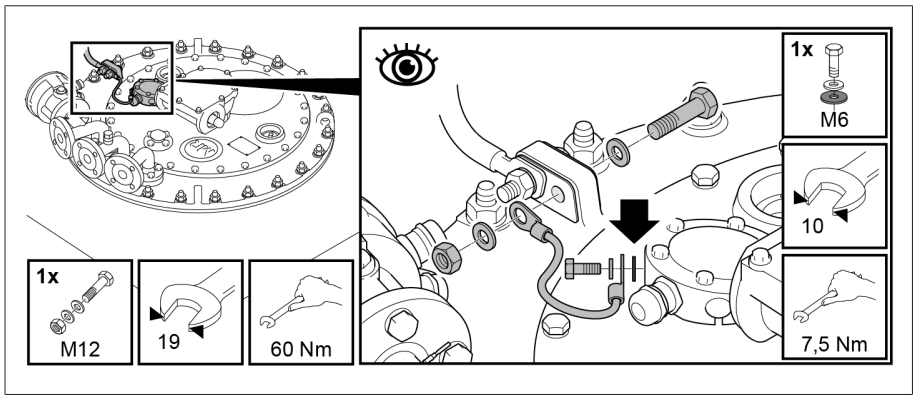
Resim 173: Yük altında kademe değiştirici kafasındaki topraklama cıvatası

2. Motor tahriki koruyucu gövdesinin topraklama cıvatasını transformatör kazanı ile irtibatlayın. Bakır-alüminyum pulu kablo pabucu ve bağlantı mandalı arasına zorlayarak yerleştirin. Bakır-alüminyum pulun alüminyum tarafı, bağlantı mandalına bakmalıdır.



Resim 174: Motor tahrikindeki topraklama cıvatası

3. Bir sıcaklık sensörü kullanıldığında, sıcaklık sensörünün gövdesini topraklama cıvatası ile yük altında kademe değiştirici kafasına veya transformatörde başka bir topraklama noktasına bağlayın. Bakır-alüminyum pulu kablo pabucu ve sıcaklık sensörü gövdesi arasına zorlayarak yerleştirin. Bakır-alüminyum pulun alüminyum tarafı, sıcaklık sensörünün gövdesine bakmalıdır.



Resim 175: Sıcaklık sensörünü topraklayın

6.1.3 Motorlu tahrikin kontrol edilmesi

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide/değiştiricide hasarlar!

Yük altında kademe değiştiricinin/değiştiricinin izolasyon sıvısızı olarak işletilmesi, yük altında kademe değiştiricide/değiştiricide hasarlara yol açabilir.

› Seçicinin/değiştiricinin tamamen izolasyon sıvısına daldırıldığından ve yük altında kademe değiştiricinin yağ haznesinin tamamen izolasyon sıvısı ile doldurulmuş olduğundan emin olun.

Transformatörü işletime almadan önce, motor tahrikinin ve yük altında kademe değiştiricinin doğru bağlanmış ve motor tahrikinin düzgün çalıştığını kontrol edin.

Motor tahrikindeki kontroller

1. Fonksiyon kontrollerini motor tahrikinin ilgili MR işletim kılavuzuna uygun olarak yapın.
2. *BİLGİ!* Yanlış bağlanan motor tahriki, yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar. Tüm ayar aralığı boyunca deneme anahtarlamaları yapın. Her işletim konumunda, motor tahrikine ve yük altında kademe değiştiriciye ait konum göstergesinin (yük altında kademe değiştirici kafasındaki kontrol camı) uyumlu olmasını sağlayın.

Transformatör kablo tesisatındaki izolasyon kontrolleri

› Motor tahrikinin ilgili MR işletim kılavuzuna uygun olarak, transformatör kablo tesisatındaki izolasyon kontrollerine ilişkin uyarıları dikkate alın.

6.1.4 Transformatörde yapılacak yüksek gerilim kontrolleri

Transformatör üzerinde yüksek gerilim kontrollerini gerçekleştirmeden önce, aşağıdaki noktalara dikkat edin:

- Yük altında kademe değiştiricinin yağ haznesinin tamamen izolasyon sıvısı ile dolu olduğundan emin olun.
- Yük altında kademe değiştiricinin tüm koruyucu donanımların düzgün çalıştığından ve işletime hazır olduğundan emin olun.
- Motorlu tahrik koruyucu muhafazasındaki topraklama bağlantılarında ve koruyucu muhafaza sabitlemelerinde boya olmamasına dikkat edilmelidir.

- Yüksek gerilim kontrolü sadece motor tahriki kapakları kapalıyken gerçekleştirilmelidir.
- Aşırı yüksek gerilim nedeniyle hasarların oluşmasını önlemek için, motor tahrikinin içindeki elektronik bileşenlere giden harici bağlantılar ayrılmalıdır.
- Motor tahrikinin besleme gerilimini bağlamak için, sadece koruyucu muhafazanın tabanındaki hat girişi için öngörülen kablo geçişleri kullanılmalıdır.
- Tüm toprak bağlantı hatları merkezi bir bağlantı noktasında birleştirilmelidir (uygun bir referans topraklaması yapılandırılmalıdır).
- Yüksek gerilim kontrolünden önce tüm elektronik yapı parçalarını ayırın. Kablo tesisatının izolasyon kontrolünden önce, dayanma gerilimi < 1000 V olan tüm cihazlar sökülmelidir.
- Kontrol için kullanılan hatlar yüksek gerilim kontrolünden önce sökülmelidir, çünkü bunlar anten etkisine sahiptir.
- Ölçüm ve veri hatlarının, enerji kablolarından mümkün olduğunca ayrı döşenmesine dikkat edin.

Eğer olası tehlikelerle ilgili halen şüpheleriniz varsa, üreticiyle iletişime geçin.

6.2 Transformatörün kurulum yerine nakledilmesi

BİLGİ

Motor tahrikinde hasarlar!

Motor tahrikinin koruyucu muhafazasında yoğuşma suyu nedeniyle motor tahrikinde hasarlar oluşur.

- Motor tahrikinin koruyucu muhafazası her zaman sızdırmaz şekilde kapatılmalıdır.
- Sistemin ilk işletime alınmasından önce 8 haftadan uzun bir süre bekletilmesi durumunda, ısıtma sistemini motor tahrikine bağlayın ve işletime alın. Şayet bu mümkün değilse, koruyucu muhafazanın içine yeterli miktarda kurutucu madde yerleştirin.

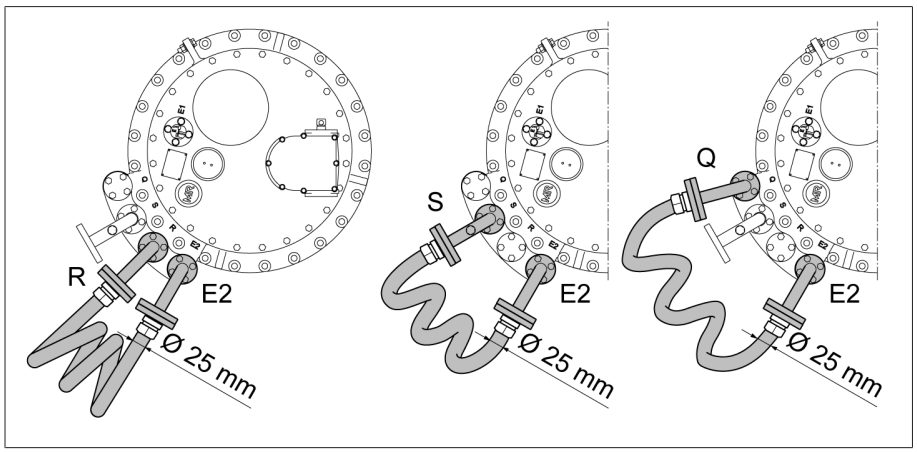
6.2.1 Tahrik ünitesi sökülmüş halde nakliye

1. Tahrikin ve yük altında kademe değiştiricinin ayar konumunda olduklarından emin olunmalıdır.
2. Tahrik ünitesini sökün.
3. Yük altında kademe değiştirici ayrılmış haldeyken, tahrik ünitesini anahtarlama etmeyin ve çıkış milini döndürmeyin.
4. Ayrılmış yük altında kademe değiştiriciyi kumanda etmeyin ve tahrik milini döndürmeyin.
5. Tahrik ünitesini MR teslimat ambalajının içerisinde kurulum yerine taşıyın.
6. Tahrik ünitesini [▶Alt bölüm 5.4.5, Sayfa 86] ve tahrik milini [▶Alt bölüm 5.4.6, Sayfa 86] kurulum yerinde transformatöre monte edin.

6.2.2 Transformatör tankı dolu olduğunda ve yağ genleşme kabı olmadığında taşınması

Transformatör tankı dolu bir şekilde ve yağ genleşme kabı olmadan taşındığında, basınç dengelemesi için yük altında kademe değiştiricinin yağ haznesi ile transformatör tankı arasında bir bağlantı hattı takın.

- Yük altında kademe değiştirici kafasında E2 bağlantıları ile boştaki R, S veya Q boru hattı bağlantıları arasındaki bağlantı hattını oluşturun.



Resim 176: Bağlantı hattı

Yağ genleşme kabı olmadan maksimum 4 haftalık kısa bir işletim dışı kalma süresinde, yük altında kademe değiştiricinin yağ haznesinden yakl. 7 litre kadar izolasyon sıvısının boşaltılması yeterlidir.

6.2.3 Transformatör tankı boş olduğunda taşınması

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Transformatörün taşınması sırasında, transformatör izolasyon sıvısı olmadığında ve yük altında kademe değiştiricinin yağ haznesinde izolasyon sıvısı olduğunda, yük altında kademe değiştirici sallanabilir. Sallanma hareketleri yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açabilir.

- Transformatör izolasyon sıvısı olmadan taşınacağı zaman yağ haznesini tamamen boşaltın.
- Yağ haznesi, transformatör gibi koruma altına alınmalıdır (örneğin N2 doldurularak).

6.2.3.1 Yağ haznesinin boru hattı bağlantısı S üzerinden boşaltılması

1. Tüm yardımcı akım devrelerinin (ör neğin anahtarlama kontrol donanımı, basınç tahliye valfı, basınç kontrol tertibatı) elektrik girişini kapatın.
2. Yağ genleşme haznesi ile yağ haznesi arasındaki kesme vanası (sürgü) açıkken, yük altında kademe değiştirici kafasındaki E1 hava boşaltma valfını açın.
3. Yük altında kademe değiştirici kapağının altında bulunan gazı boşaltın. Havalandırmanın yeterli olmasını sağlayın (ö rn. transformatör hücrelerinde ve iş çadırlarında).
4. Gaz boşalmışsa ve hava boşaltma valfından dışarıya izolasyon sıvısı çıkıyorsa, önce hava boşaltma valfını, ardından da yağ genleşme haznesi ile yağ haznesi arasındaki kesme vanasını kapatın.
5. Hava boşaltma valfını tekrar açın ve yük altında kademe değiştirici kafa kapağının altındaki alanda izolasyon sıvısı kalmayıncaya kadar, S boru hattı bağlantısı üzerinden yakl. 5...10 litre izolasyon sıvısı boşaltın.
6. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki emniyet elemanlı 24 adet M 10/anahtar genişliği 17 cıvatayı çözün.
7. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını çıkartın.
8. Boru hattı bağlantısı S üzerinden izolasyon sıvısını çekin.
9. Yağ genleşme haznesi ile yağ haznesi arasındaki kesme vanasını açın.
   - » Yağ genleşme kabından gelen izolasyon sıvısı yağ haznesine akar.
10. Boru hattı bağlantısı S üzerinden izolasyon sıvısını çekin.
11. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını yük altında kademe değiştirici kafasının üzerine yerleştirin.
12. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını 24 adet M10/anahtar genişliği 17 olan cıvatayla ve emniyet elemanlarıyla vidalayın (sıkma torku 34 Nm).

6.2.3.2 Yağ haznesinin yağ emme hattı olmadan boşaltılması

⚠ UYARI

Patlama tehlikesi!

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının altında bulunan patlayıcı gazlar patlayabilir ve ölüme veya ağır derecede yaralanmalara yol açabilir.

- Yakın çevrede açık ateş, sıcak yüzeyler veya kıvılcımlar (örneğin statik yüklenme nedeniyle) gibi ateşleme kaynaklarının olmadığından veya oluşmadığından emin olun.
- Yük altında kademe değiştirici kafasının kapağını çıkartmadan önce, tüm yardımcı akım devrelerinin elektrik girişini kapatın (örn. anahtarlama kontrol donanımı, basınç tahliye valfı, basınç kontrol tertibatı).
- Çalışmalar yürütülürken herhangi bir elektrikli cihaz (örn. darbeli vidalama makinesi nedeniyle kıvılcım oluşumu) çalıştırmayın.

1. Tüm yardımcı akım devrelerinin (örneğin kumanda kontrolü, basınç tahliye valfı, basınç kontrol tertibatı) elektrik girişini kapatın.

2. Yağ genleşme kabı ile yağ haznesi arasındaki kesme vanası (sürgü) açıkken, yük altında kademe değiştirici kafasındaki E1 hava boşaltma valfını açın.
3. Yük altında kademe değiştirici kapağının altında bulunan gazı boşaltın. Bu sırada yeterli havalandırmanın olmasını sağlayın (örneğin transformatör hücrelerinde ve iş çadırlarında).
4. Gaz boşalmışsa ve hava boşaltma valfından dışarıya yağ çıkıyorsa, önce hava boşaltma valfını, ardından da yağ genleşme kabı ile yağ haznesi arasındaki kesme musluğunu kapatın.
5. Hava boşaltma valfını tekrar açın ve yük altında kademe değiştirici kafa kapağının altındaki alanda yağ kalmayıncaya kadar, boşaltma hattı üzerinden yakl. 5–10 litre yağ boşaltın.
6. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki tırnaklı rondelalı 24 adet M 10/anahtar genişliği 17 cıvatayı çözün.
7. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını çıkartın.
8. Yağa dayanıklı plastik boruyu (Dış çapı maksimum 30 mm, minimum uzunluk = yük altında kademe değiştiricinin yüksekliği + 50 mm) dişli plakasının yanından dikkatli bir şekilde geçirerek, yük değiştirici ile yağ haznesinin arasından, yük altında kademe değiştiricinin tabanına kadar itin, bkz. Ek.
9. Yağı emdirin.
10. Yağ genleşme kabı ile yağ haznesi arasındaki kesme vanasını açın.

    ⇨ Yağ genleşme kabından gelen yağ, yağ haznesine akar.
11. Yağı emdirin.
12. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını yük altında kademe değiştiricinin kafasına yerleştirin.
13. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını 24 adet M10/anahtar genişliği 17 olan cıvatayla vidalayın (sıkma torku 34 Nm).

6.3 Transformatörün kurulum yerinde işletime alınması

6.3.1 Yük altında kademe değiştirici yağ haznesine izolasyon sıvısının doldurulması

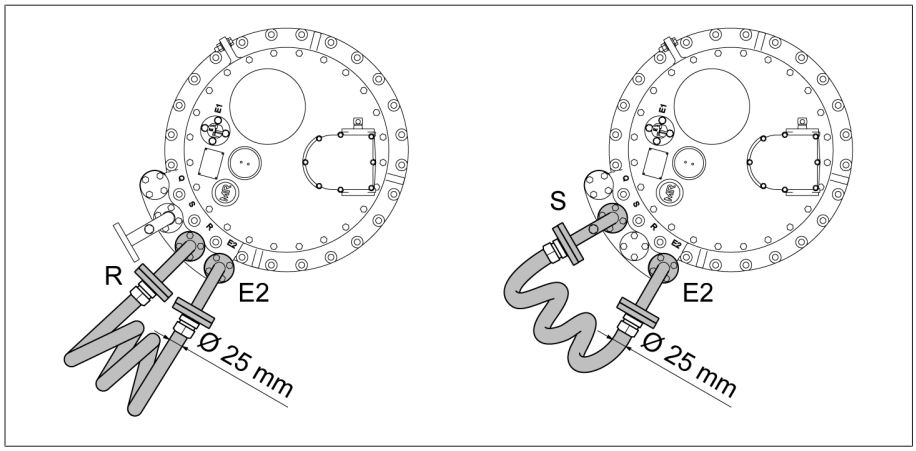
BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

Uygun olmayan izolasyon sıvıları yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar!

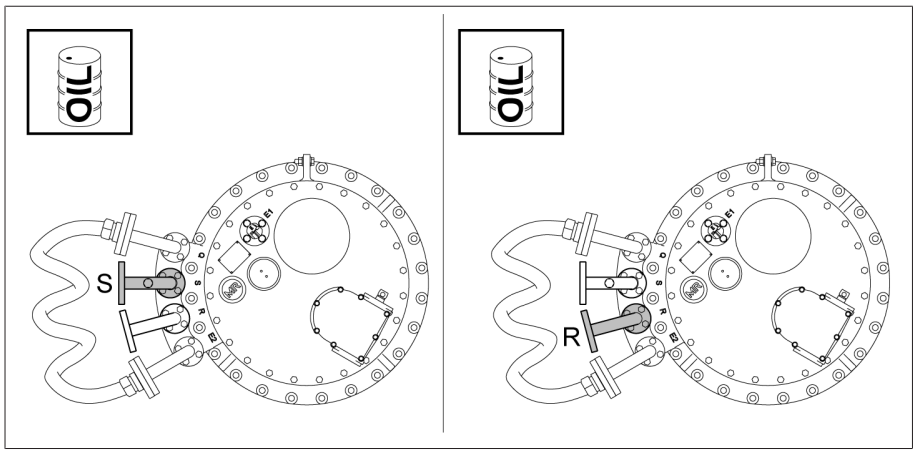
› Sadece üretici tarafından izin verilen izolasyon sıvılarını [▶ Alt bölüm 8.1.2, Sayfa 155] kullanın.

1. *BİLGİ!* Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının basınç tahliye valfı takılması için bir flanşla donatılmış olup olmadığını kontrol edin. Bu durumda, basınç tahliye valfı olmadan işletim yasaktır ve yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açabilir.
   » Bu yük altında kademe değiştirici için izin verilen basınç tahliye valfını yük altında kademe değiştirici kafasına monte edin.
2. Tahliye işlemi sırasında yağ haznesinde ve transformatörde eşit basınç koşullarının olmasını sağlamak için, E2 boru hattı bağlantısı ile R, S veya Q boru hattı bağlantılarından bir tanesi arasında bağlantı hattı oluşturun.



Resim 177: Bağlantı hattı

3. Yük altında kademe değiştiriciye, yük altında kademe değiştirici kafasının serbest boru hattı bağlantılarından birisi aracılığıyla yeni izolasyon sıvısı doldurun.



Resim 178: Boru hattı bağlantısı S ve R

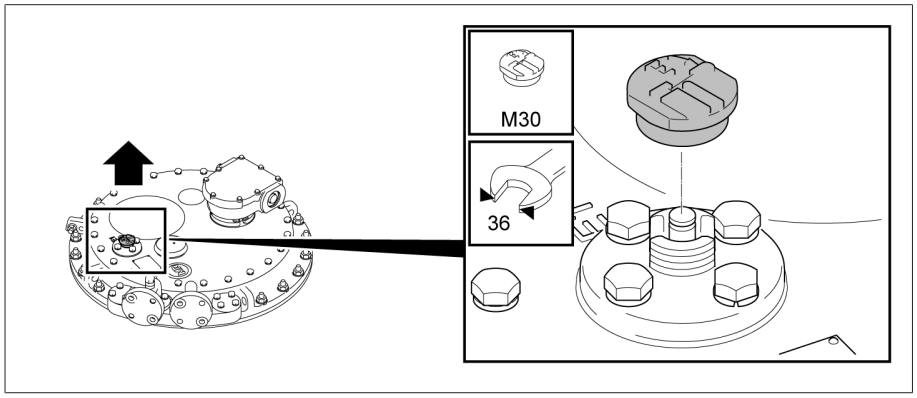
4. Yağ haznesinden izolasyon sıvısı numunesi alın.

5. Numunenin sıcaklığını, numune alma işleminden hemen sonra tutanağa işleyin.
6. 20 °C ± 5 °C numune sıcaklığında dielektrik dayanımı ve su içeriğini belirleyin. Dielektrik dayanımı ve su içeriği, teknik verilerde belirtilen sınır değerlere uymalıdır.

6.3.2 Yük altında kademe değiştirici kafasının ve emme hattının havasının boşaltılması

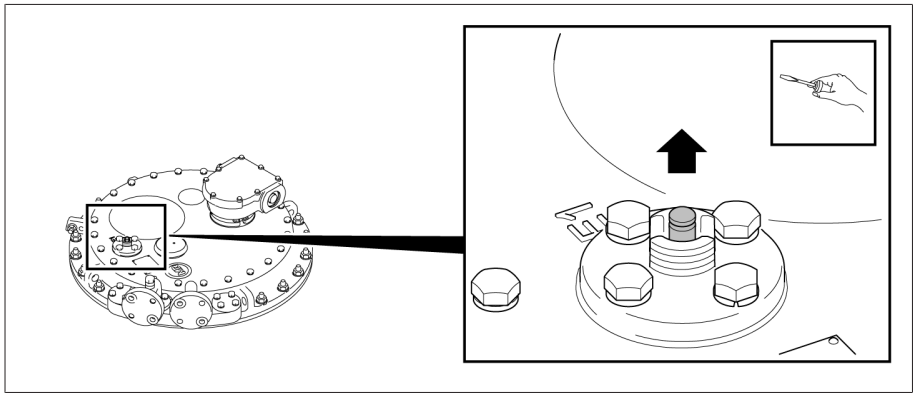
6.3.2.1 Yük altında kademe değiştirici kafasının havasının boşaltılması

1. Boru hattı sisteminde bulunan tüm öne ve geriye akış musluklarını açın.
2. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki E1 hava boşaltma valfının vidalı kapağını çıkartın.



Resim 179: E1 hava boşaltma valfı

3. E1 hava boşaltma valfındaki valf iticisini tornavida ile kaldırın ve yük altında kademe değiştirici kafasındaki havayı boşaltın.

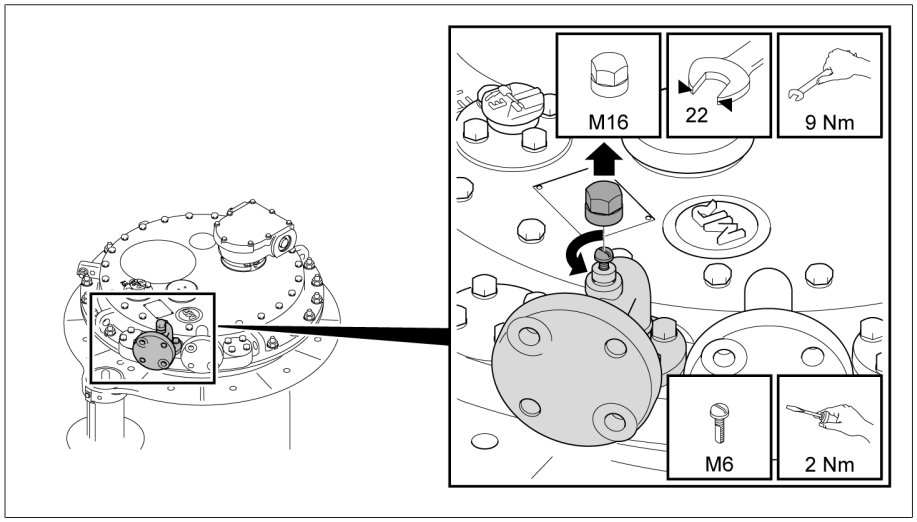


Resim 180: Valf iticisi

4. E1 hava boşaltma valfını vidalı kapak ile kapatın (sıkma torku 10 Nm).

6.3.2.2 S boru hattı bağlantısındaki emme hattının havasının boşaltılması

1. S boru hattı bağlantısındaki vidalı kapağı çıkartın.



Resim 181: Boru hattı bağlantısı S

2. Hava boşaltma cıvatasını açın ve boru hattının havasını boşaltın.
3. Hava boşaltma cıvatasını kapatın.
4. Hava boşaltma cıvatasını vidalı kapak ile kapatın.

6.3.3 Motorlu tahrikin kontrol edilmesi

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide/değiştiricide hasarlar!

Yük altında kademe değiştiricinin/değiştiricinin izolasyon sıvısızı olarak işletilmesi, yük altında kademe değiştiricide/değiştiricide hasarlara yol açabilir.

› Seçicinin/değiştiricinin tamamen izolasyon sıvısına daldırıldığından ve yük altında kademe değiştiricinin yağ haznesinin tamamen izolasyon sıvısı ile doldurulmuş olduğundan emin olun.

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide ve motor tahrikinde hasarlar!

Konum bildirim donanımının amacına uygun kullanılmaması nedeniyle, motor tahrikinde ve yük altında kademe değiştiricide hasarlar söz konusu olabilir.

› Konum bildirim modülü bağlantı noktalarına kesinlikle sadece Konum bildirim donanımı için teknik veriler bölümünde belirtilen akım devrelerin bağlanmasına müsaade edilir.
› Motor tahriki içindeki konum bildirim donanımının kumanda anı, yük kademesi değiştirme kumandasının kumanda anını temsil etmemektedir. Bu, yük altında kademe değiştiricinin tipine bağlıdır. Motor tahriki ve harici donanımlar (örn. transformatör güç şalterleri) arasında kilitleme devrelerinin projelendirilmesi sırasında, bu durum dikkate alınmalıdır.
› Bu nedenle harici denetleme, kilitleme ve kumanda amaçları için konum bildirim donanımı değil, bunun yerine devre şemasında belirtilen "İşletimde kademe değiştirici" hareket kontağı kullanılmalıdır.

Transformatörü işletime almadan önce, motor tahrikinin ve yük altında kademe değiştiricinin doğru bağlanmış ve motor tahrikinin düzgün çalıştığını kontrol edin.

Motor tahrikindeki kontroller

1. Fonksiyon kontrollerini motor tahrikinin ilgili MR işletim kılavuzuna uygun olarak yapın.
2. *BİLGİ!* Yanlış bağlanan motor tahriki, yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açar. Tüm ayar aralığı boyunca deneme anahtarlamaları yapın. Her işletim konumunda, motor tahrikine ve yük altında kademe değiştiriciye ait konum göstergesinin (yük altında kademe değiştirici kafasındaki kontrol camı) uyumlu olmasını sağlayın.

Transformatör kablo tesisatındaki izolasyon kontrolleri

› Motor tahrikinin ilgili MR işletim kılavuzuna uygun olarak, transformatör kablo tesisatındaki izolasyon kontrollerine ilişkin uyarıları dikkate alın.

6.3.4 Koruyucu rölenin kontrol edilmesi

6.3.4.1 Koruyucu rölenin kontrol edilmesi (RS 2001, 2001/V, 2001/H, 2001/E, 2001/5, 2001/R, 2001/T, 2003)

✓ Transformatörü işletime almadan önce koruyucu rölenin doğru bir şekilde çalıştığını kontrol edin:

1. Transformatörü üst ve alt gerilim tarafında topraklayın. Kontrol sırasında transformatördeki çalışma topraklamasının ortadan kalkmamasına dikkat edin.
2. Kontrol sırasında transformatörün gerilimsiz kalmasına dikkat edin.
3. Otomatik yangın söndürme tertibatını emniyete alın.
4. Terminal kutusu kapağındaki cıvataları çözün ve terminal kutusu kapağını kaldırarak çıkarın.
5. Potansiyel yönlendirmesi için düz yarıklı cıvatayı çözün ve terminal kutusu kapağını iletken ile birlikte sökün.
6. KAPALI kontrol düğmesine basın.
7. Transformatörün tehlike bölgesinden uzaklaşın.
8. Transformatörün devre kesicisinin kapatılamayacağından emin olun.
   » Pasif koruma testi
9. İŞLETİM kontrol düğmesine basın.
10. Transformatörün tehlike bölgesinden uzaklaşın.
11. Transformatörün devre kesicisini ayırıcılar açıkken ve transformatör her taraftan topraklanmışken kapatın.
12. KAPALI kontrol düğmesine basın.
13. Transformatörün devre kesicisinin açık olduğundan emin olun.

    ⇨ Aktif koruma testi.
14. Koruyucu röleyi sıfırlamak için İŞLETİM kontrol düğmesine basın.
15. Terminal kutusu kapağı için iletkeni yerleştirin ve düz yarıklı cıvata ile sabitleyin.
16. Terminal kutusu kapağını takın ve cıvatalar ile sabitleyin.

6.3.4.2 Koruyucu rölenin kontrol edilmesi (RS 2004)

✓ Transformatörü işletime almadan önce koruyucu rölenin doğru bir şekilde çalıştığını kontrol edin:

1. Birikme kapağının İŞLETİM konumunda olduğundan emin olun.
2. Transformatörün tehlike bölgesinden uzaklaşın.
3. Transformatörün devre kesicisini ayırıcılar açıkken ve transformatör her taraftan topraklanmışken kapatın.

4. KAPALI kontrol düğmesine basın.
5. Transformatörün devre kesicisinin açık olduğundan emin olun.
   » Aktif koruma testi

6.3.5 Basınç kontrol tertibatının kontrol edilmesi

1. Transformatörü üst ve alt gerilim tarafında topraklayın. Kontrol sırasında transformatördeki çalışma topraklamasının ortadan kalkmamasına dikkat edin.
2. Kontrol sırasında transformatörün gerilimsiz kalmasına dikkat edin.
3. Otomatik yangın söndürme tertibatını emniyete alın.
4. Muhafaza kapağını çıkarın.
5. Yaylı şalterdeki düğmeye basın.
   » Düğme KAPALI konumda duruyor.
6. Transformatörün tehlike bölgesinden uzaklaşın.
7. Transformatörün devre kesicisinin kapatılamayacağından emin olun.
   » Pasif koruma testi
8. Yaylı şalterdeki düğmeye basın.
   » Düğme İŞLETİM konumunda duruyor.
9. Transformatörün tehlike bölgesinden uzaklaşın.
10. Transformatörün devre kesicisini ayırıcılar açıkken ve transformatör her taraftan topraklanmışken kapatın.
11. Yaylı şalterdeki düğmeye basın.
    ⇨ Düğme KAPALI konumda duruyor.
12. Transformatörün devre kesicisinin açık olduğundan emin olun.
    ⇨ Aktif koruma testi.
13. Basınç kontrol tertibatını sıfırlamak için, yaylı şalterdeki düğmeye basın.
    ⇨ Düğme İŞLETİM konumunda duruyor.
14. Muhafaza kapağını sabitleyin.

6.3.6 Transformatörü işletime alma

✓ Yük altında kademe değiştiricinin yağ genleşme kabında minimum izolasyon sıvısı seviyesinin altına düşüldüğünü bildiren kontağı, devre kesicinin tetikleme akımı devresine bağlanmıştır.
✓ Koruyucu röle ve ilave koruyucu donanımlar, devre kesicinin tetikleme akımı devresine bağlanmıştır.
✓ Motor tahriki ve tüm koruyucu donanımlar düzgün çalışmakta ve işletime hazırdır.
✓ Yük altında kademe değiştirici yağ haznesinin tamamı izolasyon sıvısı ile doludur.
✓ Yük altında kademe değiştirici ile yük altında kademe değiştiricinin yağ genleşme kabı arasındaki tüm kesme vanaları açıktır.

1. Transformatörü çalıştırın.
2. *BİLGİ!* Demeraj akımları, transformatör anma akımının birkaç katı olabilir veya asimetrik veya sinüs şeklinde olmayan eğri şeklinde akım akışlarına yol açabilir ve yük değiştirme sırasında yük altında kademe değiştiriciye aşırı yük binmesine neden olabilirler. Yük altında kademe değiştirme anahtarlamaları, hem yüksüz olarak, hem de yük koşulları altında ancak demeraj akımı tamamen sönümlendikten sonra uygulanabilir.

7 Arıza giderme

⚠ UYARI

Patlama tehlikesi!

Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının altında bulunan patlayıcı gazlar patlayabilir ve ölüme veya ağır derecede yaralanmalara yol açabilir.

- Yakın çevrede açık ateş, sıcak yüzeyler veya kıvılcımlar (örneğin statik yüklenme nedeniyle) gibi ateşleme kaynaklarının olmadığından veya oluşmadığından emin olun.
- Yük altında kademe değiştirici kafasının kapağını çıkartmadan önce, tüm yardımcı akım devrelerinin elektrik girişini kapatın (örn. anahtarlama kontrol donanımı, basınç tahliye valfı, basınç kontrol tertibatı).
- Çalışmalar yürütülürken herhangi bir elektrikli cihaz (örn. darbeli vidalama makinesi nedeniyle kıvılcım oluşumu) çalıştırmayın.

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide ve transformatörde hasarlar!

Koruyucu rölenin veya diğer bir koruyucu donanımın devreye girmesi, yük altında kademe değiştiricide ve transformatörde hasarlar olduğunu gösterebilir. Transformatörün kontrol edilmeden çalıştırılması yasaktır.

- Koruyucu rölenin veya diğer bir koruyucu donanımın devreye girmesi durumunda, yük altında kademe değiştiriciyi ve transformatörü kontrol edin.
- Ancak yük altında kademe değiştiricide ve transformatörde hasar olmadığından emin olduktan sonra işletime yeniden devam edin.

BİLGİ

Motor tahrikinde hasarlar!

Motor tahrikinin koruyucu muhafazasında yoğuşma suyu nedeniyle motor tahrikinde hasarlar oluşur.

- Motor tahrikinin koruyucu muhafazası her zaman sızdırmaz şekilde kapatılmalıdır.
- 2 haftayı aşan işletim kesintilerinde, ısıtma sistemini motor tahrikine bağlayın ve işletime alın. Şayet bu mümkün değilse, örneğin taşıma esnasında, koruyucu muhafazanın içine yeterli miktarda kurutucu madde yerleştirin.

Aşağıdaki tablo, arızaları kendi başınıza bulabilmeniz ve gerektiğinde giderebilmeniz için size yardımcı olacaktır.

Daha fazla bilgiyi koruyucu rölenin işletim kılavuzunda veya ilgili koruyucu donanımın işletim kılavuzunda bulabilirsiniz.

Yerinde kolayca giderilemeyen yük altında kademe değiştirici ve motor tahriki arızalarında ya da koruyucu rölenin veya diğer koruyucu donanımların devreye girmesi durumunda, yetkili MR temsilcisine, transformatör üreticisine ya da doğrudan bize haber verin:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Technischer Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Almanya
Telefon: +49 94140 90-0

Faks: +49 9 41 40 90-7001
E-posta: service@reinhausen.com
İnternet: www.reinhausen.com

Sorun	Önlem
Koruyucu rölenin devreye girmesi	Bkz. "Koruyucu rölenin devreye girmesi ve transformatörün yeniden işletime alınması" Ayrıca MR ile iletişime geçin.
Basınç tahliye valfının (örn. MPreC®) devreye girmesi	Yük altında kademe değiştirici ve transformatör kontrol edilmelidir. Bu tetiklemeye yol açan nedene bağlı olarak transformatörde ölçümler/kontroller yapın. Yük altında kademe değiştiricinin kontrol edilmesi için MR ile irtibata geçin.
Basınç kontrol tertibatının (örn. DW 2000) devreye girmesi	bkz. "Basınç kontrol tertibatının devreye girmesi ve transformatörün yeniden işletime alınması" Ayrıca MR ile iletişime geçin.
Anahtarlama kontrol donanımının devreye girmesi	Anahtarlama kontrol donanımı devreye girdikten sonra, artık motor tahrikinin elektrikle harekete geçirilmesi mümkün değildir. Transformatör çalışır durumdayken, motor tahrikinin çevirme kolu aracılığıyla manuel olarak işletilmesi yasaktır. Yük altında kademe değiştirici ve transformatör kontrol edilmelidir. Bu tetiklemeye yol açan nedene bağlı olarak transformatörde ölçümler/kontroller yapın. Yük altında kademe değiştiricinin kontrol edilmesi için MR ile irtibata geçin.
Yük altında kademe değiştirici kafasındaki patlama diskinin devreye girmesi	Yük altında kademe değiştirici ve transformatör kontrol edilmelidir. Bu tetiklemeye yol açan nedene bağlı olarak transformatörde ölçümler/kontroller yapın. Yük altında kademe değiştiricinin kontrol edilmesi için MR ile irtibata geçin.
Motor tahrikindeki motor koruma şalterinin tetiklenmesi	Motor tahrikinin işletim kılavuzundaki "Arıza giderme" bölümüne bakınız
Yük altında kademe değiştiricinin yağ genleşme kabında minimum izolasyon sıvısı seviyesinin altına düşüldüğünü bildiren kontağın tetiklenmesi	Hat sisteminde (boru hatları vb.) ve yük altında kademe değiştirici kafasında sızdıran yerler olup olmadığını kontrol edin. İzolasyon sıvının seviyesini ve kalitesini yük altında kademe değiştiricinin işletim kılavuzu doğrultusunda kontrol edin. Sınır değerlerin altına düşülmüşse, MR ile iletişime geçin.
Yük altında kademe değiştirici kademe konumunu değiştirmiyor (zorlanıyor, yukarı/aşağı tuşları çalışmıyor, yük değiştiricinin atlama yaptığı duyulmuyor)	MR ile iletişime geçin.
Motor tahrikinde pozisyon değişmesine rağmen, transformatörde gerilim değişmedi	MR ile iletişime geçin.
Motor tahrikinde ve yük altında kademe değiştiricide farklı konumlar gösteriliyor	MR ile iletişime geçin.
Kademe konumu değiştirilirken, tahrik milinden veya motor tahrikinden gürültü geliyor	Tahrik milinin Tahrik Mili İşletim Kılavuzu'na uygun olarak düzgün takılıp takılmadığını kontrol edin. Hortum kelepçelerinin ve koruyucu sacların düzgün yerleşip yerleşmediğini kontrol edin. Sesler motor tahrikinden geliyorsa, MR ile iletişime geçin.
İzleme sisteminde kırmızı mesaj	Eğer mümkünse veritabanını okuyun ve hata kodu ile birlikte MR'ye gönderin.
Uyarı ya da transformatördeki Buchholz rölesinin tetiklenmesi	Transformatör üreticisine bilgi verin.

Sorun	Önlem
Transformatör sargı direnci ölçümünde nominal değerden sapma	Transformatör üreticisi ve gerekiyorsa MR ile iletişime geçin ve ölçüm değerlerini bildirin.
Yağda çözünmüş gaz analizinde nominal değerden sapma (transformatör yağı)	Transformatör üreticisi ve gerekiyorsa MR ile iletişime geçin ve ölçüm değerlerini bildirin.
Dönüştürme ölçümünde nominal değerden sapma	Transformatör üreticisi ve gerekiyorsa MR ile iletişime geçin ve ölçüm değerlerini bildirin.
İzolasyon sıvıları değerlerinde sınır değerden sapma	İzolasyon sıvısı değişimini yapın, yük altında kademe değiştirici yağ genleşme kabının nem alıcısını kontrol edin.

Tablo 7: Arıza giderme

7.1 Koruyucu rölenin devreye girmesi ve transformatörün yeniden işletime alınması

⚠ UYARI

Patlama tehlikesi!

Koruyucu rölede bulunan patlayıcı gazlar patlayabilir ve ölüme veya ağır derecede yaralanmalara yol açabilir.

- Transformatörü kapattıktan sonra gazların uçması için koruyucu rölede başka çalışmalara başlamadan önce 15 dakika bekleyin.
- Yakın çevrede açık ateş, sıcak yüzeyler veya kıvılcımlar (örneğin statik yüklenme nedeniyle) gibi ateşleme kaynaklarının olmadığından veya oluşmadığından emin olun.
- Çalışmalara başlamadan önce tüm yardımcı akım devrelerini gerilimsiz hale getirin.
- Çalışmalar yürütülürken herhangi bir elektrikli cihaz (örn. darbeli vidalama makinesi nedeniyle kıvılcım oluşumu) çalıştırmayın.

⚠ UYARI

Ölüm tehlikesi ve ağır yaralanma tehlikesi!

Yük altında kademe değiştiricinin ve transformatörün yeterince kontrol edilmemesi sonucu hayati tehlike ve ağır yaralanma tehlikesi.

- Koruyucu röle devreye girdiğinde yük altında kademe değiştiricinin ve transformatörün kontrol edilmesi için mutlaka Maschinenfabrik Reinhausen ile irtibata geçin.
- Yük altında kademe değiştiricide ve transformatörde hasar olmadığı tespit edilene dek tekrar işletime almayın.

Koruyucu röle devre kesiciyi devreye aldıysa aşağıdakileri uygulayın:

1. Devreye alma zamanını tespit edin.
2. Yük altında kademe değiştiricinin çalışma konumunu tespit edin.
3. Yük altında kademe değiştirici ayarının uzaktan kumanda aracılığıyla değiştirilmesini önlemek amacıyla motor koruma şalterini devreye alarak motor tahrikini tedbir amacıyla bloke edin.
4. Yük altında kademe değiştirici kafası kapağını kontrol edin. İzolasyon sıvısını kaçağı halinde, yağ genleşme kabının kapatma valfını hemen kapatın.
5. Koruyucu rölenin birikme kapağının KAPALI mı yoksa İŞLETİM konumunda mı olduğunu kontrol edin.

7.1.1 Hava vanası ÇALIŞMA konumunda

Hava vanası ÇALIŞMA konumundaysa, tetikleme akım devresinde bir hata olabilir. Bu nedenle bu durumda tetikleme akım devresini kontrol edin. Bu esnada koruyucu rölenin tetikleme sorunu çözülemezse, yük altında kademe değiştiricinin kontrol edilmesi için mutlaka Maschinenfabrik Reinhausen ile irtibata geçin.

7.1.2 Hava vanası KAPALI konumda

> Koruyucu röle RS 2004'te sıfırlama mekanizması nedeniyle hava vanasının devreye alındıktan sonra KAPALI konumda kalmadığını dikkate alın. Koruyucu röle RS 2004'ün devreye alınmasının nedeni tetikleme akım devresinde değilse, RS 2004'te de aşağıda belirtilenleri uygulayın.

Hava vanası KAPALI konumdaysa, aşağıdakileri uygulayın:
1. Transformatörün hiçbir şekilde işletime alınmamasını sağlayın.
2. Maschinenfabrik Reinhausen ile irtibata geçin ve aşağıdaki öğeleri bildirin:
   - » Koruyucu rölenin ve yük altında kademe değiştiricinin seri numarası.
   - » Devreye alma esnasında transformatörün üzerindeki yük ne kadar yüksekti?
   - » Devreye alınmadan hemen önce veya sonra yük altında kademe değiştiricinin ayarı değiştirildi mi?
   - » Devreye alma esnasında transformatörün diğer koruyucu donanımları da tetiklendi mi?
   - » Devreye alma esnasında şebekede değiştirme işlemleri uygulandı mı?
   - » Devreye alma esnasında aşırı gerilim tespit edildi mi?
3. Diğer adımları, Maschinenfabrik Reinhausen ile mutabakata vararak gerçekleştirin.

7.1.3 Transformatörü tekrar işletime alma

Koruyucu rölenin neden devreye alındığı tespit edildikten sonra transformatörü tekrar işletime alabilirsiniz.
1. Koruyucu röleyi kontrol edin [▶Alt bölüm 6.3.4.1, Sayfa 146].
2. Transformatörü işletime alın.

7.2 Basınç kontrol tertibatının devreye girmesi ve transformatörü yeniden işletime alma

⚠ UYARI

Ölüm tehlikesi ve ağır yaralanma tehlikesi!

Yük altında kademe değiştiricinin ve transformatörün yeterince kontrol edilmemesi sonucu hayati tehlike ve ağır yaralanma tehlikesi.

- › Basınç kontrol tertibatı devreye girdiğinde yük altında kademe değiştiricinin ve transformatörün kontrol edilmesi için mutlaka Maschinenfabrik Reinhausen ile irtibata geçin.
- › Yük altında kademe değiştiricide ve transformatörde hasar olmadığı tespit edilene dek tekrar işletime almayın.

Eğer devre kesici basınç kontrol tertibatı tarafından tetiklenmişse, şu şekilde hareket edin:

1. Devreye alma zamanını tespit edin.
2. Yük altında kademe değiştiricinin çalışma konumunu tespit edin.
3. Yük altında kademe değiştirici ayarının uzaktan kumanda aracılığıyla değiştirilmesini önlemek amacıyla motor koruma şalterini devreye alarak motor tahrikini tedbir amacıyla bloke edin.
4. Yük altında kademe değiştirici kafası kapağını kontrol edin. İzolasyon sıvısını kaçağı halinde, yağ genleşme kabının kapatma valfını hemen kapatın.
5. Basınç kontrol tertibatı düğmesinin KAPALI mı, yoksa ÇALIŞMA konumunda mı durduğunu kontrol edin.

7.2.1 Düğme ÇALIŞMA konumunda

Düğme ÇALIŞMA konumunda duruyorsa, tetikleme akım devresinde bir hata olabilir. Bu nedenle bu durumda tetikleme akım devresini kontrol edin. Bu esnada basınç kontrol tertibatının tetikleme sorunu çözülemezse, yük altında kademe değiştiricinin kontrol edilmesi için mutlaka Maschinenfabrik Reinhausen ile irtibata geçin.

7.2.2 Düğme KAPALI konumda

Düğme KAPALI konumdaysa, şu şekilde hareket edin:

1. Transformatörün hiçbir şekilde işletime alınmamasını sağlayın.
2. Maschinenfabrik Reinhausen ile irtibata geçin ve aşağıdaki öğeleri bildirin:
   - » Devreye alma esnasında transformatörün üzerindeki yük ne kadar yüksekti?
   - » Tetikleme işleminden hemen önce ya da sonra, yük altında kademe değiştiricide bir geçiş yapıldı mı?
   - » Devreye alma esnasında transformatörün diğer koruyucu donanımları da tetiklendi mi?
   - » Devreye alma esnasında şebekede değiştirme işlemleri uygulandı mı?
   - » Devreye alma esnasında aşırı gerilim tespit edildi mi?
   - » Basınç tahliye valfındaki statik basıncın seviyesi ne kadar (Yük altında kademe değiştiricinin genleşme kabındaki yağ seviyesi ile basınç tahliye valfı arasında yükseklik farkı)?
3. Diğer adımları, Maschinenfabrik Reinhausen ile mutabakata vararak gerçekleştirin.

7.2.3 Transformatörü tekrar işletime alma

Basınç kontrol tertibatının devreye girme nedenini açıklığa kavuşturup, sorunu giderdikten sonra, transformatörü tekrar işletime alabilirsiniz.

1. Yaylı şalterin düğmesinin ÇALIŞMA konumunda olduğundan emin olun.
2. Transformatörü işletime alma.

8 Teknik veriler

Bu bölümde, özet olarak yük altında kademe değiştiricinin teknik verileri açıklanmıştır.

Yük altında kademe değiştiricilerin seçilmesine ilişkin ayrıntılı bilgiler, genel olarak TD61 teknik verileri altında "Yük altında kademe değiştirici tanımı", "Elektrik özellikleri" ve "Yük altında kademe değiştirici seçimi" bölümlerinden edinilebilir.

8.1 Yük altında kademe değiştirici teknik verileri

8.1.1 Yük altında kademe değiştirici özellikleri

VACUTAP® VV® elektrik verileri

Yük altında kademe değiştirici	VV III 250 Y/D	VV III 400 Y/D	VV III 600 Y/D	VV I 401[2)]
maks. nominal geçiş akımı I_{um} [A]	250	400	600	400
Nominal kısa süreli akım [kA]	6			
Nominal kısa devre süresi [s]	3			
Nominal darbe akımı [kA]	15			
maks. nominal kademe voltajı U_{im} [V]	2 000	2 000...1 700[1)]	2 000...1 000[1)]	2 000...1 700[1)]
maks. kademe gücü P_{StN} [kVA]	Bkz. Kademe gücü diyagramı			
Nominal frekans [Hz]	50...60			
Çalışma konumu sayısı	Ön seçici olmadığında: Maksimum 12 Ön seçici olduğunda: Maksimum 23			Ön seçici olduğunda: Maksimum 23
[1)] Ayrıca bkz. Kademe gücü diyagramı [2)] 600 A model talebe bağlıdır				

Tablo 8: VACUTAP® VV® elektrik verileri

VACUTAP® VV® mekanik verileri

Yük altında kademe değiştirici	VV III 40 kV		VV III 76 kV		VV III 145 kV		VV I 76 kV		VV III 145 kV	
İzolasyon sıvısı olmadan ağırlık [yakl., kg]	240		255		280		200		215	
Taşırma hacmi [dm^3]	295		328		405		148		178	
Yağ genleşme kabının dolum miktarı V_s ve asgari hacmi ΔV[1)] [dm^3]	V_s	ΔV	V_s	ΔV	V_s	ΔV	V_s	ΔV	V_s	ΔV
	240	30	265	33	325	39	125	16	145	19
Ölçüler	Bkz. ölçülü çizimler									
[1)] ϑ = -30...+100 °C izolasyon sıvısı sıcaklığı için geçerlidir										

Tablo 9: VACUTAP® VV® mekanik verileri

8.1.2 Müsaade edilen ortam koşulları

İşletim sırasında hava sıcaklığı	- 25 °C...+ 50 °C
İşletimde izolasyon sıvısı sıcaklığı	- 25 °C...+ 105 °C (transformatörün acil durum işletiminde + 115 °C'ye kadar)
Taşıma sıcaklığı, depolama sıcaklığı	- 40 °C...+ 50 °C
Kurutma sıcaklıkları	Bkz. montaj ve işletime alma kılavuzu, "Montaj" bölümü
Basınç dayanımı	Yük altında kademe değiştirici yağ kabı, daimi 0,3 bar fark basıncına kadar dayanıklıdır (kontrol basıncı 0,6 bar). Yük altında kademe değiştirici ve değiştirici kafası ve kapağı vakuma dayanıklıdır.
İzolasyon sıvısı	– IEC60296 ve ASTM D3487 standardı uyarınca petrol ürünlerinden[1)] yapılan ve kullanılmayan izolasyon yağları (eşdeğer standartlar talebe bağlıdır) – IEC60296 standardı uyarınca diğer dokunulmamış hidrokarbonlardan yapılan kullanılmamış izolasyon yağları veya IEC60296, ASTM D3487 standardı ya da talebe bağlı eşdeğer standartlar uyarınca bu yağların petrol ürünleri[1)] ile karışımları – Doğal ve sentetik ester veya silikon yağlar gibi alternatif izolasyon sıvıları talebe bağlıdır [1)] Gas-to-liquid yağlar (GTL yağlar) bu bağlamda petrol ürünleri olarak kabul edilir

Tablo 10: İzin verilen ortam koşulları

8.1.3 Yağ genleşme kabının yüksekliği

Yük altında kademe değiştirici ve transformatörün yağ genleşme kabı için izin verilen yükseklikler dikkate alınmalıdır. Şunları sağlamış olursunuz:
- Yük altında kademe değiştirici yağ kabının çevreye ve transformatöre sızdırma yapmamasını
- Yük altında kademe değiştiricinin ve diğer basınca bağlı düzeneklerin doğru çalışmasını (örn. anahtarlama)

Yük altında kademe değiştiricinin standart modelinde yağ genleşme kabının azami yüksekliği H_{maks} **5 metreye kadar** olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu yüksekliğin belirlenebilmesi için yağ genleşme kabındaki maksimum yağ seviyesi ile yük altında kademe değiştirici kafası kapağının üst kenarı arasındaki mesafe belirlenmelidir.

Yük altında kademe değiştiricinin yağ genleşme kabı içerisindeki yağ seviyesinin H_{maks} yüksekliği yük altında kademe değiştirici kafası kapağının 5 metreden daha fazla üzerinde olması halinde uygun ürün modelinin seçilmesi gerekir.

VACUTAP® yük altında kademe değiştirici için deniz seviyesinden 2.000 m yüksekteki kurulum noktalarında H_{NHN} yağ genleşme kabının izin verilen maksimum yüksekliği H_{maks}, yük altında kademe değiştirici kafası kapağına göre yağ seviyesinin asgari mesafesi H_{maks} kadar artar, bkz. bölüm .

Yük altında kademe değiştirici ve transformatörün yeğ seviyesinin yükseklik farkı Δh

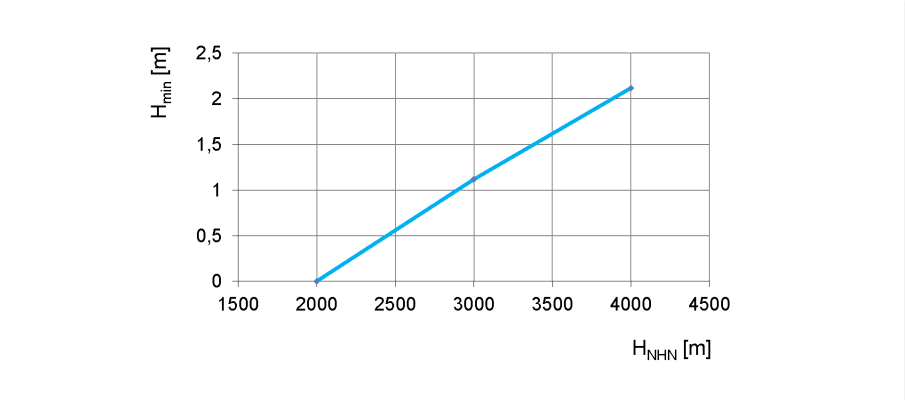
Yük altında kademe değiştirici ve transformatörlerin yağ genleşme kapları mekânsal olarak ayrılmış olduğunda yağ seviyeleri arasındaki yükseklik farkı Δh **maksimum 3 m** olmalıdır.

Yük altında kademe değiştirici ve transformatör için ortak bir yağ genleşme kabı kullanıldığında (ayırma duvarı olsun olmasın) bu mesafeye normalde ulaşılamaz. Böyle bir durumda ortak bir yağ genleşme kabındaki yükseklik farkı dikkate alınmayabilir.

8.1.4 Kurulum yerinin deniz seviyesinden yüksekliği

Açık yağ genleşme kabına sahip yağ yalıtımlı VACUTAP® yük altında kademe değiştiriciler herhangi bir kısıtlama olmaksızın deniz seviyesinden 2.000 m yükseklikteki sahalara H_{NHN} kurulabilirler. 2.000 metreden daha yüksekte ise yağ genleşme kabına yönelik asgari yükseklik dikkate alınmalıdır.

Yağ genleşme kabının montaj yüksekliği, yük altında kademe değiştirici kafa kapağının üst kenarından, yağ genleşme kabındaki yağ seviyesine kadar olan mesafeden H_{min} hesaplanır.



Resim 182: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının yağ seviyesi asgari mesafesi H_{min}

H_{min}	Yağ genleşme kabındaki yağ seviyesinden yük altında kademe değiştirici kafası kapağının üst kenarına olan mesafe
H_{NHN}	Kurulum yerinin deniz seviyesinden yüksekliği

VACUTAP® yük altında kademe değiştirici için deniz seviyesinden 2.000 m yüksekteki kurulum noktalarında H_{NHN} yağ genleşme kabının izin verilen maksimum yüksekliği (yağ genleşme kabının yüksekliği bölümü uyarınca) yük altında kademe değiştirici kafası kapağına göre yağ seviyesinin bu asgari mesafesi H_{min} kadar artar.

8.2 Koruyucu röle teknik verileri

Aşağıdaki kısımlarda, RS 2001 koruyucu rölenin teknik verileri sunulmuştur. DIN EN 60255-1 standardı uyarınca geçerli olan husus: Çalışma hassaslığı = Temel hassaslık

Gövde	Serbest hava çıkışı
Koruma türü	IP 66
Röle tahriki	Açıklıklı birikme kapağı
Ağırlık	yakl. 3,5 kg
Tetiklenme durumunda, temin edilen varyasyonlarda yağ akış hızı (20 °C yağ sıcaklığı)	0,65 ± 0,15 m/sn 1,20 ± 0,20 m/sn 3,00 ± 0,40 m/sn 4,80 ± 0,60 m/sn

Tablo 11: Genel teknik veriler

Tetikleyici şalter

Koruyucu röle, bir koruyucu gazlı manyetik komütatör NO kontağı ile veya NC kontağı ile teslim edilebilir (bkz. birlikte telim edilen ölçülü çizim). Diğer kontak donanımları özel model olarak temin edilebilir.

NC kontağı koruyucu gazlı manyetik komütatör için elektrik verileri

Karakteristik elektrik değerleri	
Değiştirme gücü DC	1,2 W...200 W
Değiştirme gücü AC (50 Hz)	1,2 VA...400 VA
Anahtarlama gerilimi AC/DC	24 V...250 V
Anahtarlama akımı AC/DC	4,8 mA...2 A

Tablo 12: Karakteristik elektrik değerleri

Anahtarlama kapasitesi (yük açma ve kapatma)	
Minimum anahtarlama akımı AC/DC (en küçük gerilim)	50 mA (24 V gerilimde)
Minimum anahtarlama akımı AC/DC (en büyük gerilim)	4,8 mA (250 V gerilimde)
Maksimum anahtarlama akımı DC (en büyük akım)	1,6 A (L/R = 40 ms ile 125 V gerilimde)
Maksimum anahtarlama akımı DC (en büyük gerilim)	0,9 A (L/R = 40 ms ile 250 V gerilimde)
Maksimum anahtarlama akımı AC (en büyük akım)	2 A (cos φ = 0,6 ile 125 V gerilimde)
Maksimum anahtarlama akımı AC (en büyük gerilim)	1,6 A (cos φ = 0,6 ile 250 V gerilimde)
Anahtarlama	1 000 çevrim

Tablo 13: Anahtarlama kapasitesi (yük açma ve kapatma)

Gerilim dayanımı	
Gerilim ileten tüm bağlantılar ve topraklanmış parçalar arasında alternatif gerilim dayanımı	2 500 V, 50 Hz, test süresi 1 dakika
Açık kontaklar arasında alternatif gerilim dayanımı	2 000 V, 50 Hz, test süresi 1 dakika

Tablo 14: Gerilim dayanımı

NO kontağı koruyucu gazlı manyetik komütatör için elektrik verileri

Karakteristik elektrik değerleri	
Değiştirme gücü DC	1,2 W...250 W
Değiştirme gücü AC (50 Hz)	1,2 VA...400 VA
Anahtarlama gerilimi AC/DC	24 V...250 V
Anahtarlama akımı AC/DC	4,8 mA...2 A

Tablo 15: Karakteristik elektrik değerleri

Anahtarlama kapasitesi (yük açma ve kapatma)	
Minimum anahtarlama akımı AC/DC (en küçük gerilim)	50 mA (24 V gerilimde)
Minimum anahtarlama akımı AC/DC (en büyük gerilim)	4,8 mA (250 V gerilimde)
Maksimum anahtarlama akımı DC (en büyük akım)	2 A (L/R = 40 ms ile 125 V gerilimde)
Maksimum anahtarlama akımı DC (en büyük gerilim)	1 A (L/R = 40 ms ile 250 V gerilimde)
Maksimum anahtarlama akımı AC (en büyük akım)	2 A (cos φ = 0,6 ile 125 V gerilimde)
Maksimum anahtarlama akımı AC (en büyük gerilim)	1,6 A (cos φ = 0,6 ile 250 V gerilimde)
Anahtarlama	1 000 çevrim

Tablo 16: Anahtarlama kapasitesi (yük açma ve kapatma)

Gerilim dayanımı	
Gerilim ileten tüm bağlantılar ve topraklanmış parçalar arasında alternatif gerilim dayanımı	2 500 V, 50 Hz, test süresi 1 dakika
Açık kontaklar arasında alternatif gerilim dayanımı	2 000 V, 50 Hz, test süresi 1 dakika

Tablo 17: **Gerilim dayanımı**

Ortam koşulları

Ortam sıcaklığı Ta	-40 °C...+50 °C
Yağ sıcaklığı	< 130 °C
Hava basıncı	Deniz seviyesi üzerinde 0 m...4 000 m yükseklikte

Tablo 18: Ortam koşulları

8.3 Koruyucu rölenin özel modelleri

8.3.1 Tetikleme şalteri değiştiricisi CO'lu koruyucu röle

Koruyucu röle, bir koruyucu gaz manyetik değiştirme borusu, değiştirici CO (varyant 3) ile teslim edilebilir (bkz. birlikte teslim edilen ölçülü çizimi).

Değiştirici CO koruyucu gazlı manyetik komütatör için elektrik verileri

Karakteristik elektrik değerleri	
Değiştirme gücü DC	1,2 W...150 W
Değiştirme gücü AC (50 Hz)	1,2 VA...200 VA
Anahtarlama gerilimi AC/DC	24 V...250 V
Anahtarlama akımı AC/DC	4,8 mA...1 A

Tablo 19: Karakteristik elektrik değerleri

Anahtarlama kapasitesi (yük açma ve kapatma)	
Minimum anahtarlama akımı AC/DC (en küçük gerilim)	50 mA (24 V gerilimde)
Minimum anahtarlama akımı AC/DC (en büyük gerilim)	4,8 mA (250 V gerilimde)
Maksimum anahtarlama akımı DC (en büyük akım)	1,0 A (L/R = 40 ms ile 150 V gerilimde)
Maksimum anahtarlama akımı DC (en büyük gerilim)	0,6 A (L/R = 40 ms ile 250 V gerilimde)
Maksimum anahtarlama akımı AC (en büyük akım)	1 A (cos φ = 0,6 ile 200 V gerilimde)
Maksimum anahtarlama akımı AC (en büyük gerilim)	0,8 A (cos φ = 0,6 ile 250 V gerilimde)
Anahtarlama	1 000 çevrim

Tablo 20: **Anahtarlama kapasitesi (yük açma ve kapatma)**

Gerilim dayanımı	
Gerilim ileten tüm bağlantılar ve topraklanmış parçalar arasında alternatif gerilim dayanımı	2 500 V, 50 Hz, test süresi 1 dakika
Açık kontaklar arasında alternatif gerilim dayanımı	1 150 V, 50 Hz, test süresi 1 dakika

Tablo 21: Gerilim dayanımı

8.3.2 Birden fazla koruyucu gaz manyetik değiştirme borulu koruyucu röle

Koruyucu röle isteğe bağlı olarak birden fazla birbirinden bağımsız olan koruyucu gaz manyetik değiştirme borusu ile teslim edilebilir. Bunlar hem NO kontağı hem de NC kontağı olarak tasarlanabilir ve birbirinden galvanik olarak ayrılmıştır (bkz. birlikte teslim edilen ölçülü çizim).

NO kontağı ve NC kontağı gibi koruyucu gazlı manyetik komütatörlerin elektrik verileri.

8.4 Basınç kontrol tertibatı teknik verileri

Genel teknik veriler

Kurulum	Serbest hava çıkışı
Ortam sıcaklığı	-40 °C...+80 °C (mekanik)
Kablo rakoru	M25x1,5
Koruma türü	IEC 60529'a göre IP 55 (kapalı cihaz)
Röle tahriki	Karşı basınç yaylı, oluklu boru
Yağ sıcaklığı	-40 °C...+100 °C
Ağırlık	yakl. 1,2 kg
İşletim maddesi	Standart izolasyon sıvıları (IEC60296 ve IEC60422) için
Sızdırmazlık malzemesi (Yağ – Hava)	VITON
İzin verilen basınç aralığı (Mutlak basınç)	1 bar...6 bar, vakuma izin verilmez
Üst anahtarlama basıncı	3,8 ±0,2 bar (Devreye girme basıncı)
Alt anahtarlama basıncı	2,8 ± 0,2 bar
Yaylı şalter	
Bağlantı terminalleri	Kablo bağlantısı: Her terminale 1...2 kablo (Ø 0,75...2,5 mm^2)
Kontaklar	1xNO (Normalde Açık), 1xNC (Normalde Kapalı)
Kullanım kategorisi	IEC 60947-5-1: AC 15: 230 V/1 A DC 13: 60 V/0,5 A
Maksimum sürekli akım	10 A
Nominal izolasyon voltajı	AC: 2,5 kV/dak

Tablo 22: Genel teknik veriler

8.5 İzolasyon sıvılarının dielektrik dayanımı ve su içeriğine ilişkin sınır değerler

IEC 60296 standardı uyarınca izolasyon sıvıları için sınır değerleri	U_d	H_2O
Transformatör ilk kez işletime alınırken	> 60 kV/2,5 mm	< 12 ppm
İşletimde	> 30 kV/2,5 mm	< 30 ppm
Bakımdan sonra	> 50 kV/2,5 mm	< 15 ppm

Tablo 23: IEC 60296 uyarınca izolasyon sıvıları için sınır değerler, IEC 60156 uyarınca ölçülen dielektrik dayanımı, IEC 60814 uyarınca ölçülen su oranı

IEC 62770 standardına uygun doğal ester için sınır değerler	U_d	H_2O
Transformatör ilk kez işletime alınırken	> 60 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm
İşletimde	> 30 kV/2,5 mm	≤ 200 ppm
Bakımdan sonra	> 50 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm

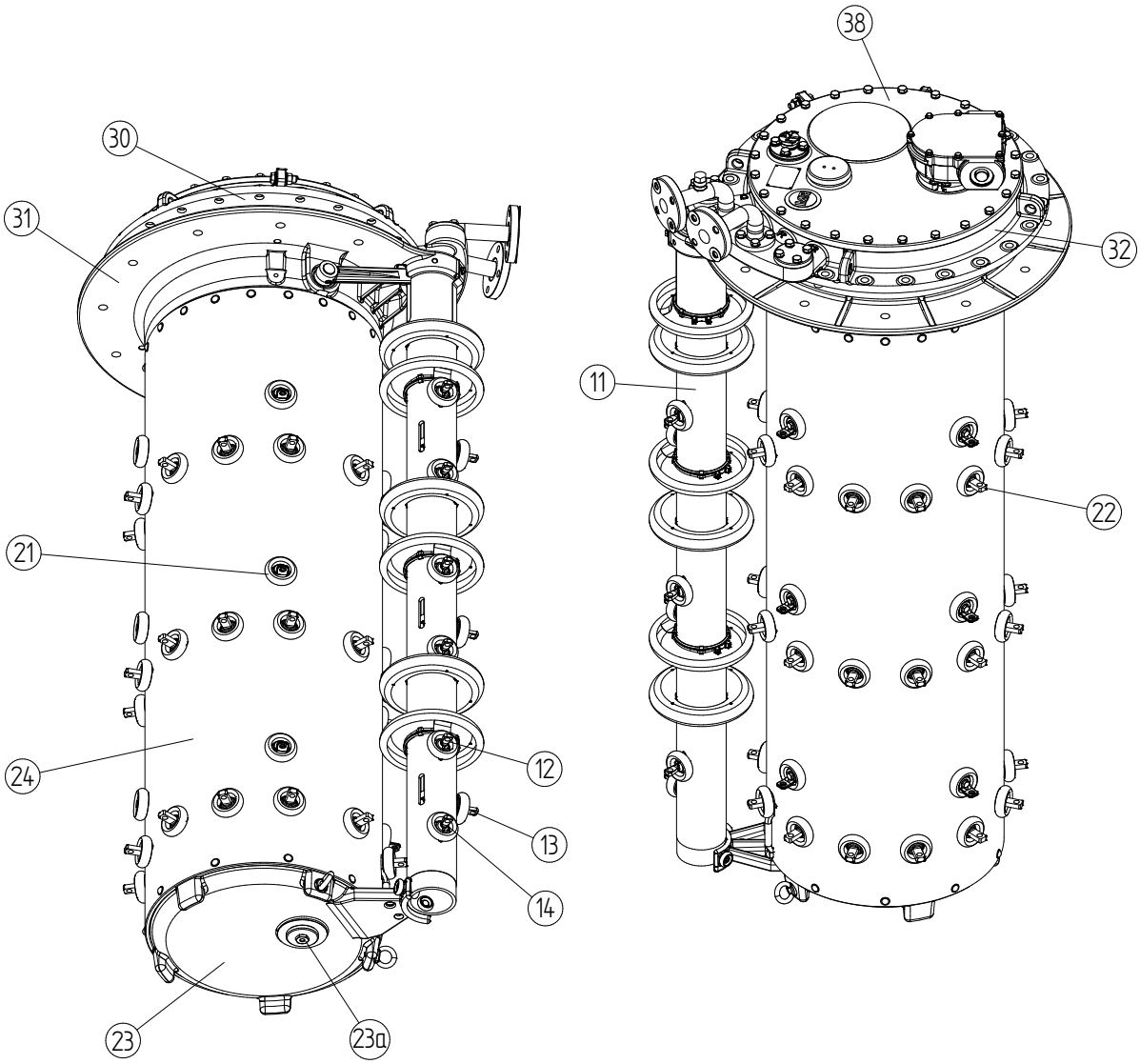
Tablo 24: IEC 62770 uyarınca doğal ester için sınır değerler, IEC 60156 uyarınca ölçülen dielektrik dayanımı, IEC 60814 uyarınca ölçülen su oranı

IEC 61099 standardına uygun sentetik ester için sınır değerler	U_d	H_2O
Transformatör ilk kez işletime alınırken	> 60 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm
İşletimde	> 30 kV/2,5 mm	≤ 400 ppm
Bakımdan sonra	> 50 kV/2,5 mm	≤ 150 ppm

Tablo 25: IEC 61099 uyarınca sentetik ester için sınır değerler, IEC 60156 uyarınca ölçülen dielektrik dayanımı, IEC 60814 uyarınca ölçülen su oranı

9 Çizimler

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



(11) = Change-over selector pipe

(12) = Change-over selector terminal "+"

(13) = Change-over selector terminal "0"

(14) = Change-over selector terminal "–"

(21) = Take-off terminal

(22) = Fine tap selector terminal

(23) = Oil compartment bottom with kerosene drain plug 23a

(24) = Tap changer oil compartment

(30) = Tap changer head complete with 31 und 32 , refer to 898 863 : and 737 060 :

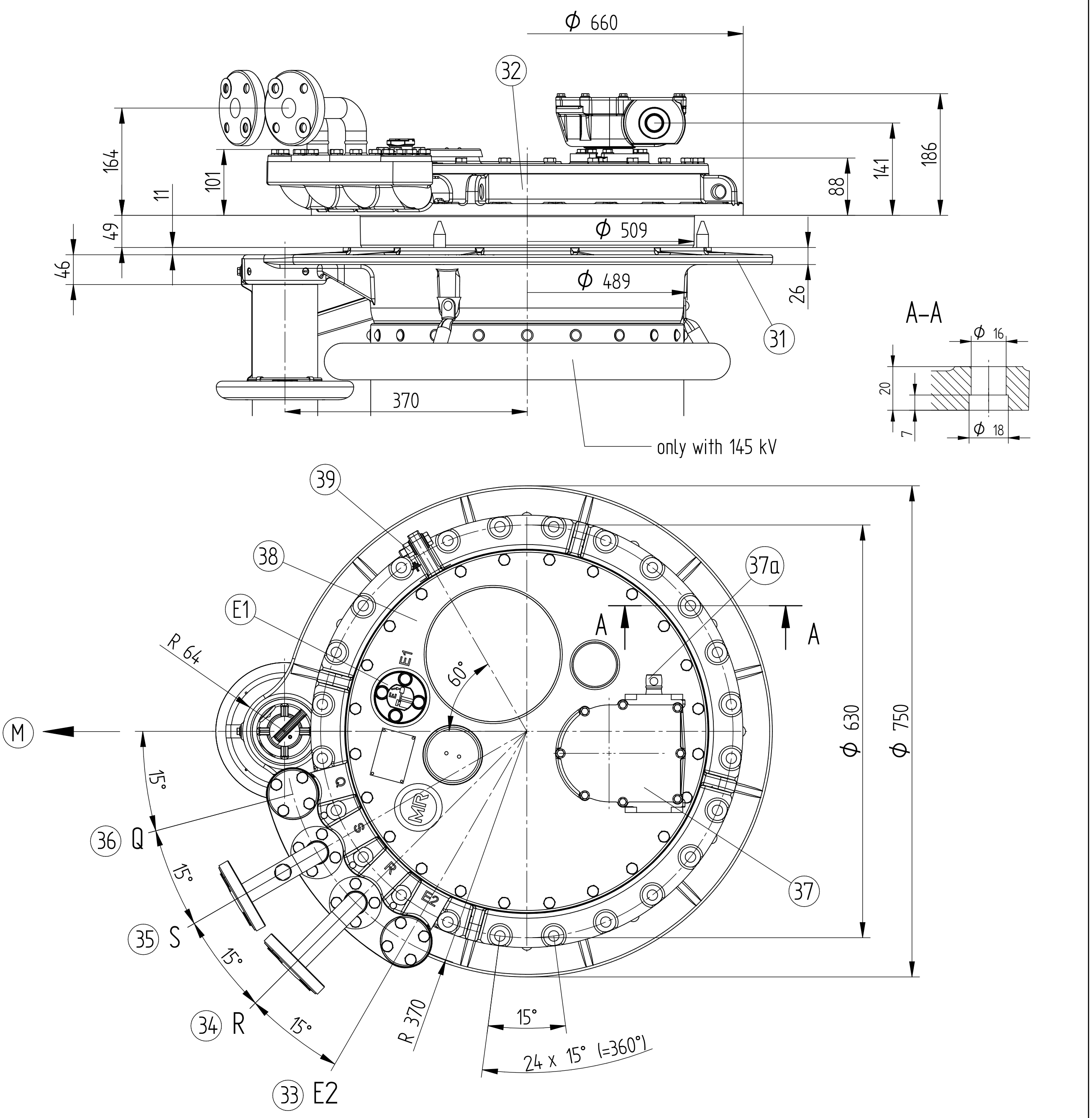
(31) = Tap changer head – bottom part

(32) = Tap changer head – top part

(38) = Tap changer head cover

	On-Load Tap-Changer VACUTAP ® VV Classification	737774 0E

DIN A1



(E1) Bleeding facility for Tap-Changer

(31) Tap-Changer head - bottom part

(32) Tap-Changer head - top part , can be turned towards the bottom part (31) of the head in steps of 15°
The Tap-Changer head cover cannot be turned.

(33) E2 = Bleeding facility for space under the head outside the oil compartment

(34) Pipe connection R for protective relay

(35) Pipe connection S

(36) Pipe connection Q (optional)

Connections can be swivelled 360° dimensions and selection 899 496 :

(37) Upper gear unit with drive shaft 37a , dimensions and selection see 737 782 :

(38) Tap changer head cover

(39) Earth connection M12

(M) Drive side

⚠ The upper part of the OLTC head (32) CANNOT be turned in the model with oil suction pipe , see drawing 737 060 :

BE	1020699	020409	SPL	
BE	1016449	210109	SPL	
Ch. In	Change No.	Date	Name	

dftr. SPL 29.01.09
chkd

MR

On-Load Tap-Changer VACUTAP ® V V

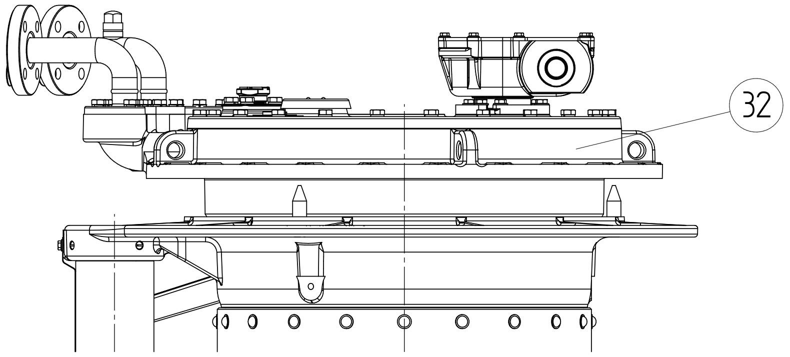
Tap-Changer head without oil suction pipe

898863 8E

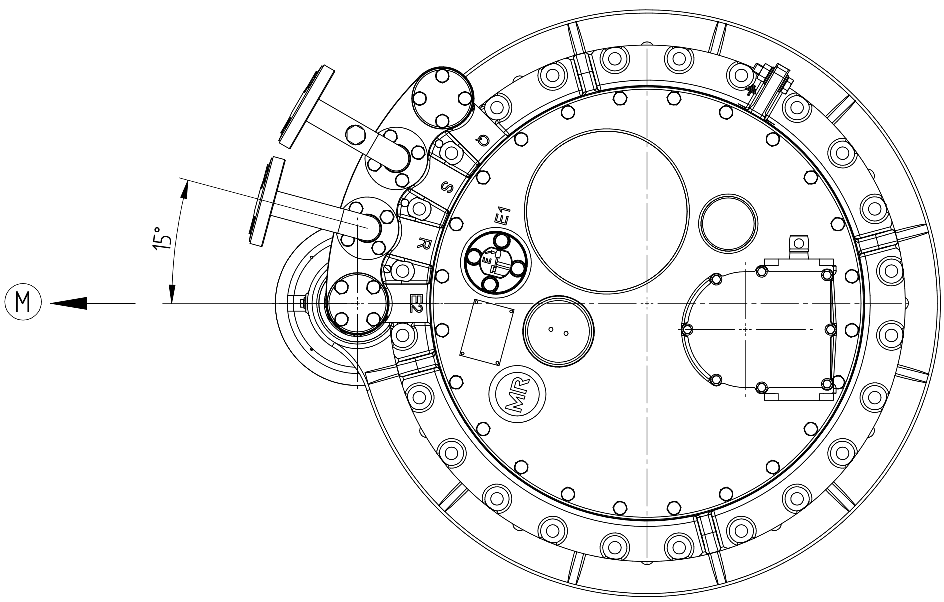
DIN A1

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.

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



POSITION OF THE UPPER PART OF THE OLTC HEAD IN THE MODEL WITH OIL SUCTION PIPE



ALL OTHER DIMENSIONS OF THE OLTC HEAD SEE DRAWING 898 863 :

(M) = DRIVE SIDE

⚠ THE UPPER PART OF THE OLTC HEAD (32) CANNOT BE TURNED IN THE MODEL WITH OIL SUCTION PIPE

Ch. In	Chango No.	Date	Name
0E	1019489	19.01.09	SPL
0E	1019535	21.01.09	SPL

dftr. SPL 19.01.09
chkd

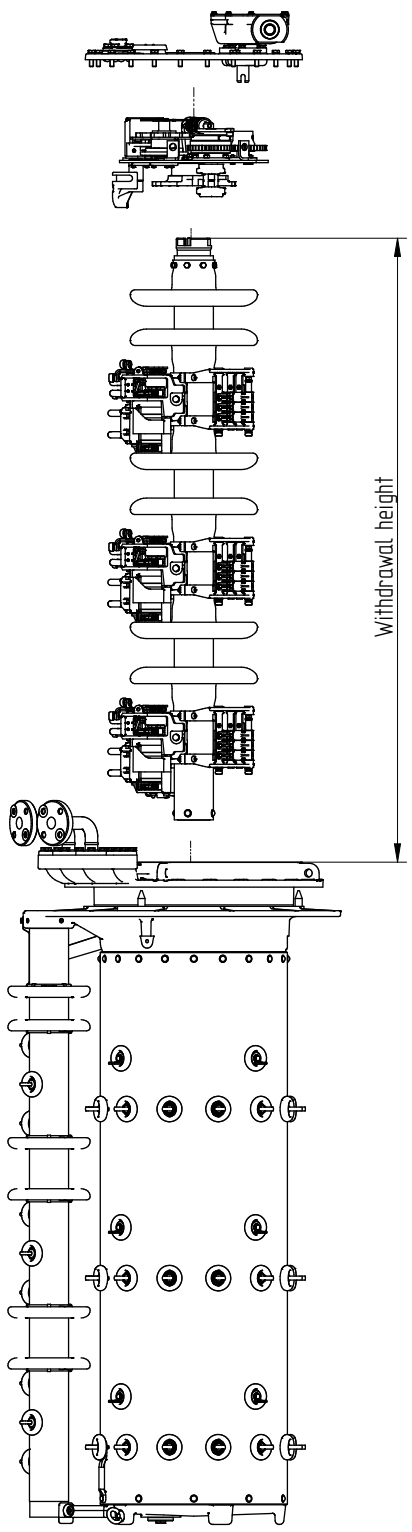
MR

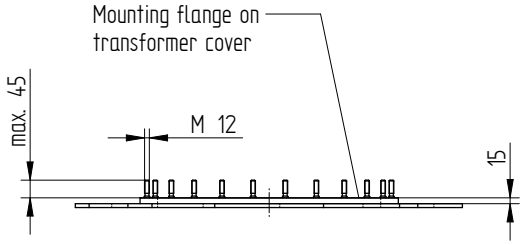
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP ® V V
OLTC HEAD WITH OIL SUCTION PIPE

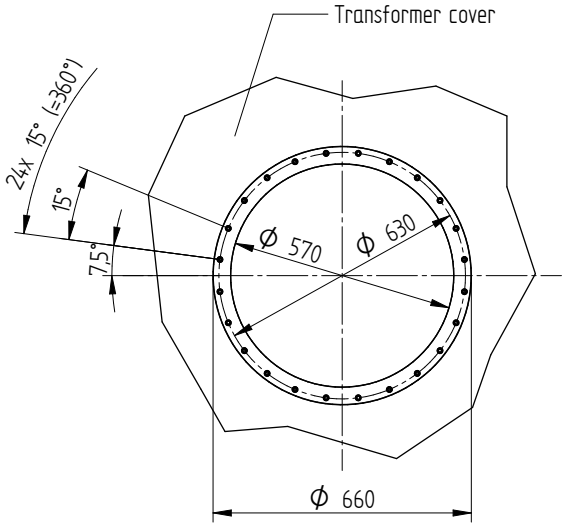
737060 0E

DIN A1

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







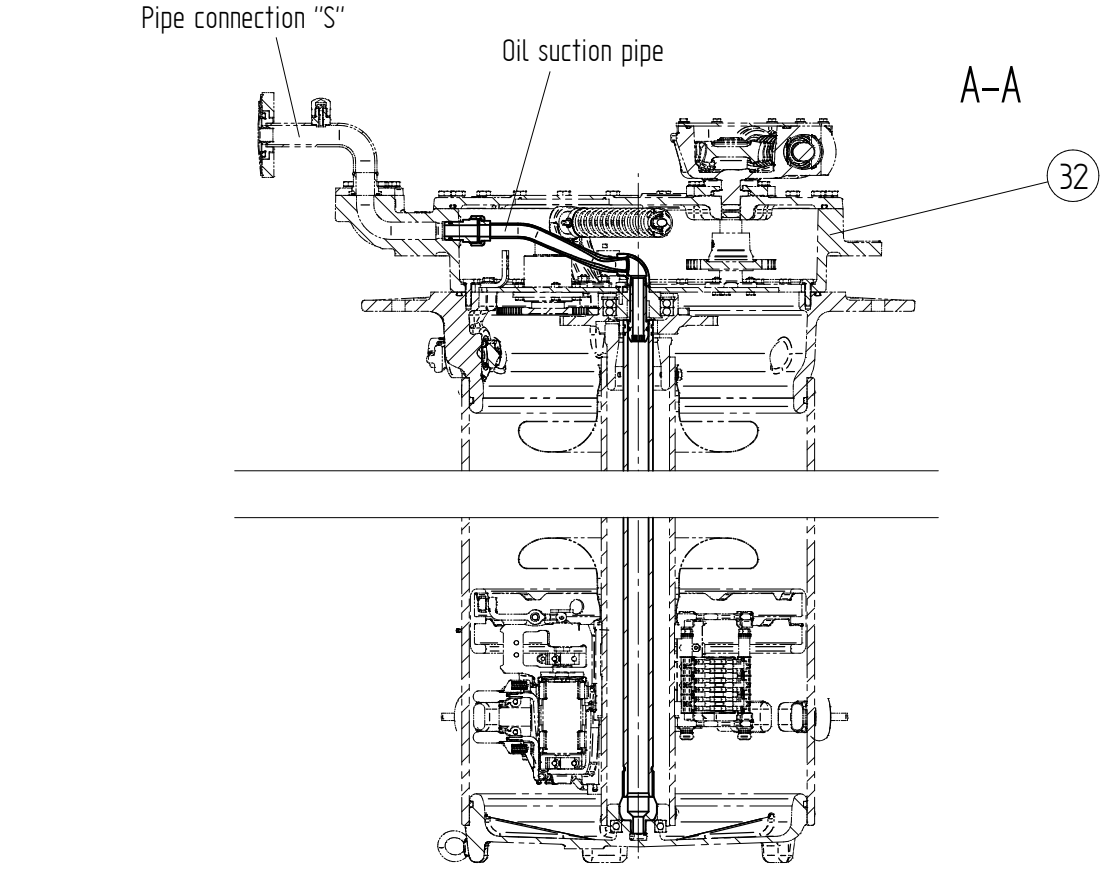
On-Load Tap-Changer	Withdrawal height
V V I – 76 kV	920 mm
V V I – 145 kV	1070 mm
V V III – 40 kV V V III – 76 kV	1910 mm
V V III – 145 kV	2310 mm

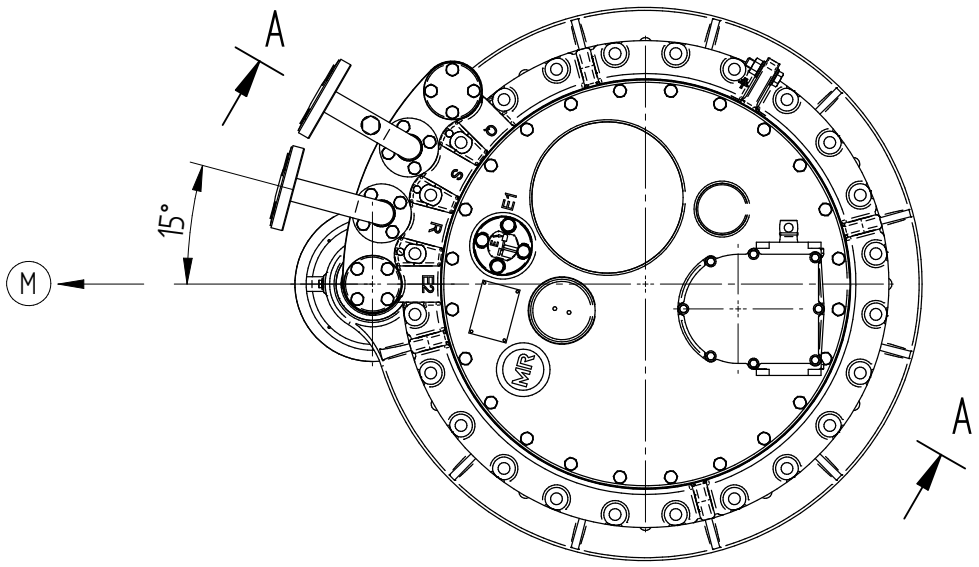
⚠ The withdrawal height corresponds to the clearance between the cover flange and the lifting device of the OLTC insert, while the mounting rod is inserted. Additional fixing pads, which may be necessary for affixing the OLTC insert, have to be considered too.

MR	On-Load Tap-Changer VACUTAP ® V V Installation drawing	738902 0E

DIN A1

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





(M) Drive side

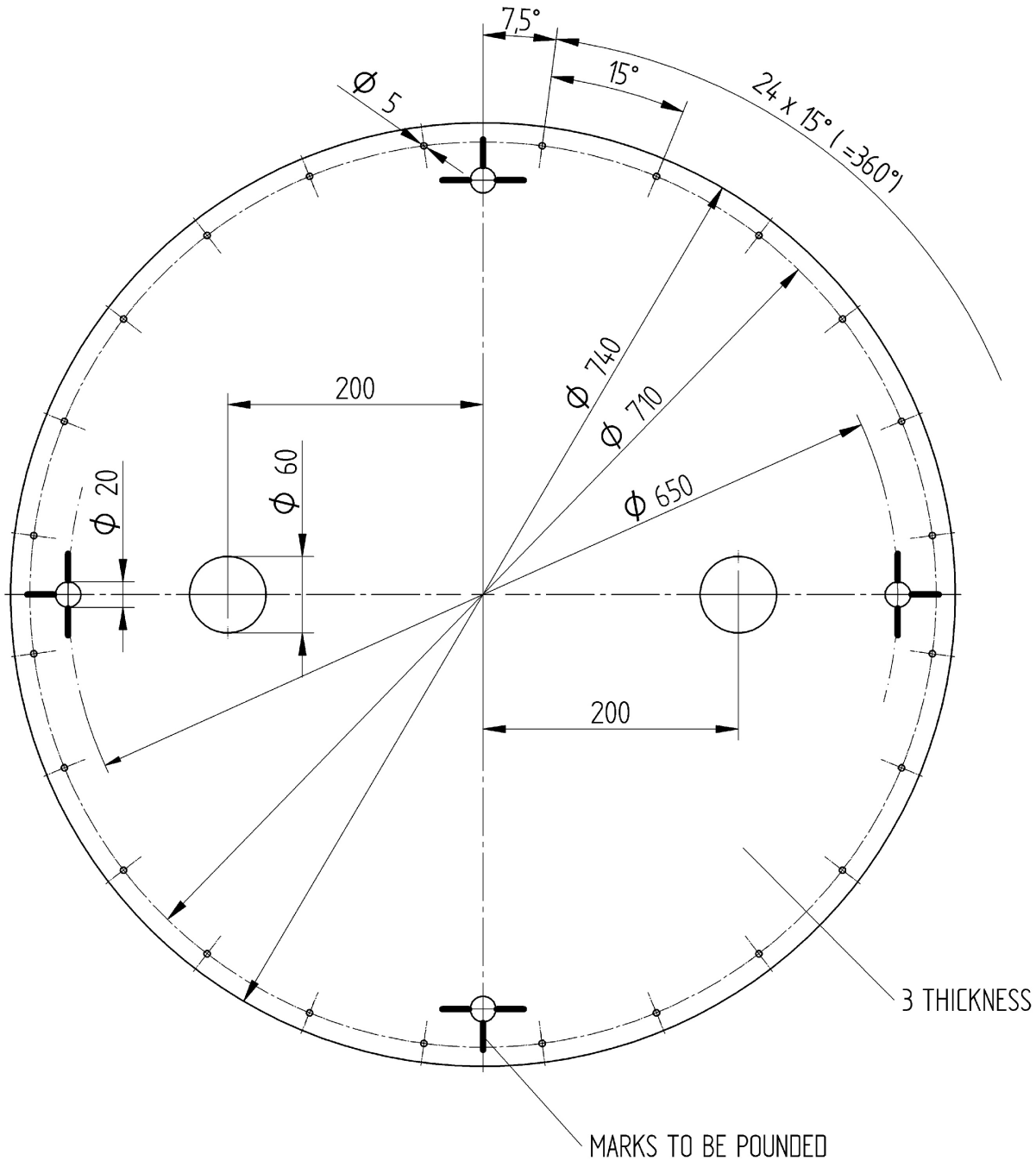
The upper part of the OLTC head (32) CANNOT be turned in the model with oil suction pipe , see drawing 737 060 :

Ch. In	Change. No	Date	Name
dftr.	SPL 05.02.09		
chkd			

MR	On-Load Tap-Changer VACUTAP ® V V Oil suction pipe (optional)	739172 0E

DIN A2

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.



01	1016623	11.07.08	BIM	
00	052249	08.09.04	BHA	
Ae. I	Aend.-Nr.	Tag	Name	

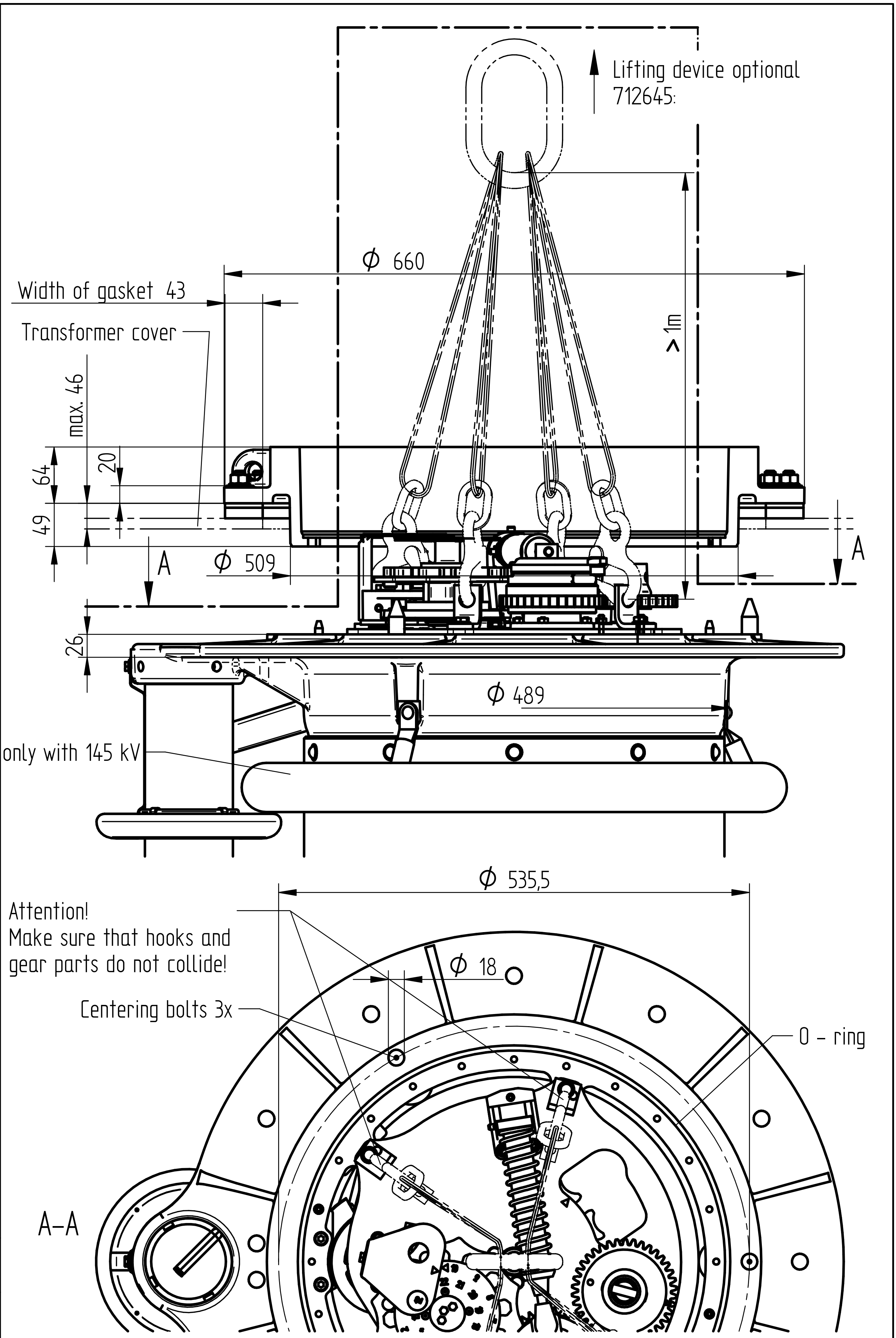
gez. BHA 08.09.04
gepr. Maier

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

8901838E

DIN A2

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



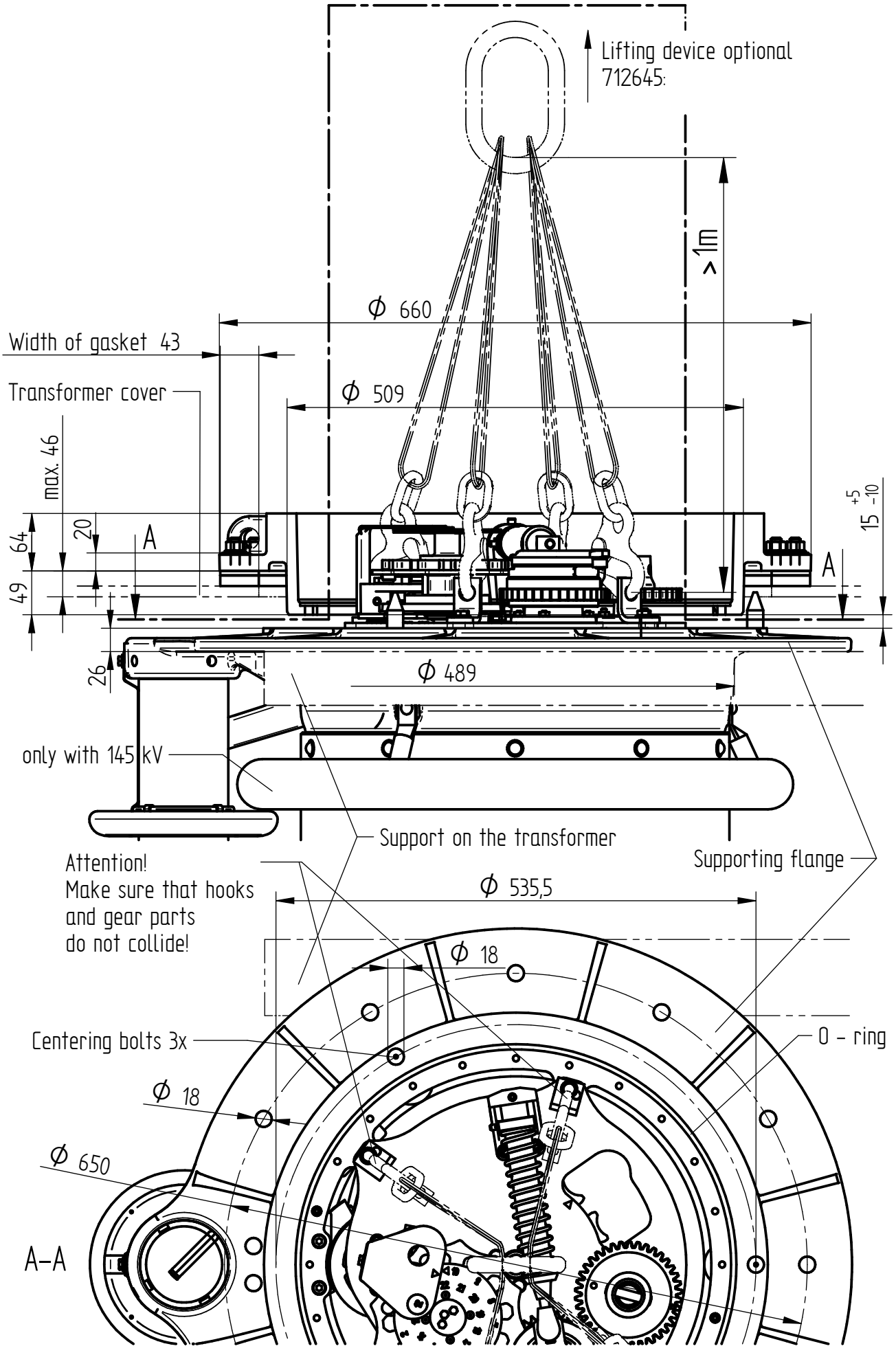
8E	1006204	02.02.06	SPL	
7E	043849	18.12.02	DC	
6E	042782	21.11.02	DC	
5E	037102	05.11.01	EN	
Ae. I	Aend.-Nr.	Tag	Name	
4D	028788	03.07.00	DC	

gez. Str 22.11.02
gepr. Albrecht

MR

On-Load Tap-Changer VACUTAP® V V
assembly drawing cover mounting

8988668E



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

Ae. I	Aend.-Nr.	Tag	Name
4E	1006204	02.02.06	SPL
3E	043849	18.12.02	DC
2E	042782	21.11.02	DC
1E	035102	05.11.01	EN

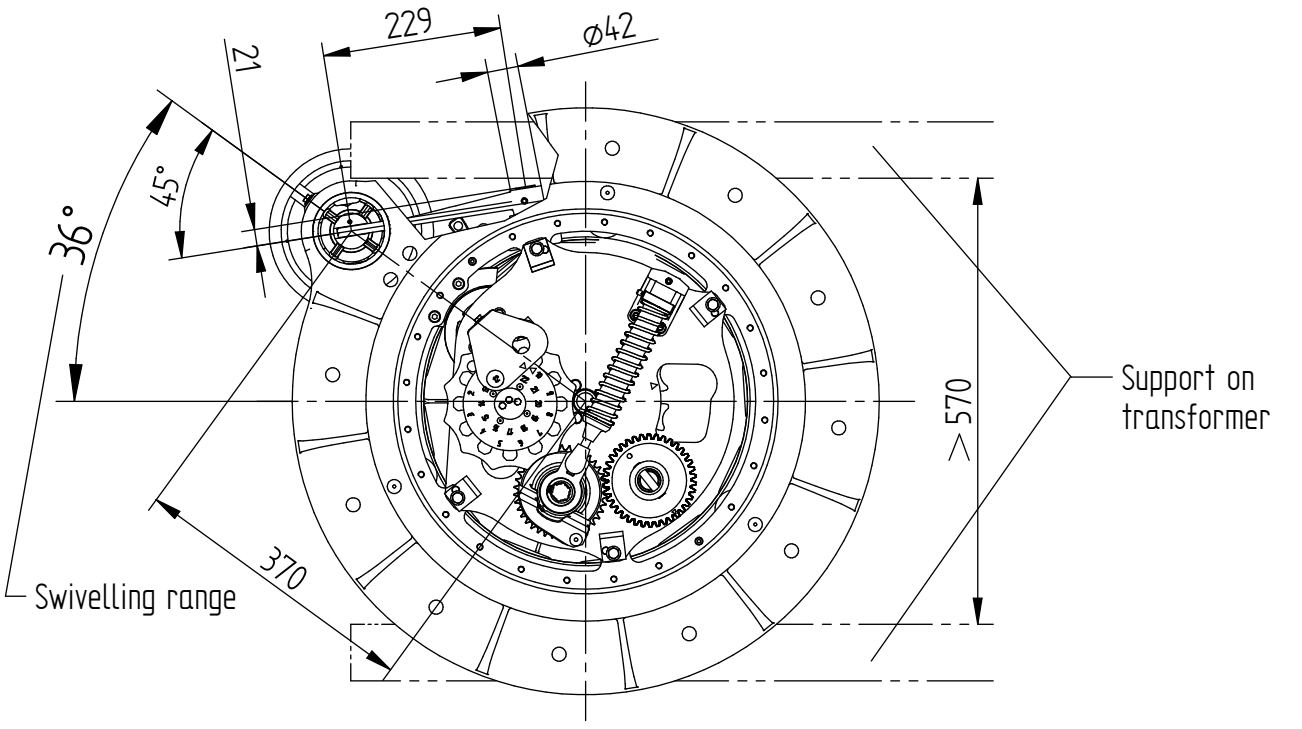
gez. Str 22.11.02
gepr. Albrecht

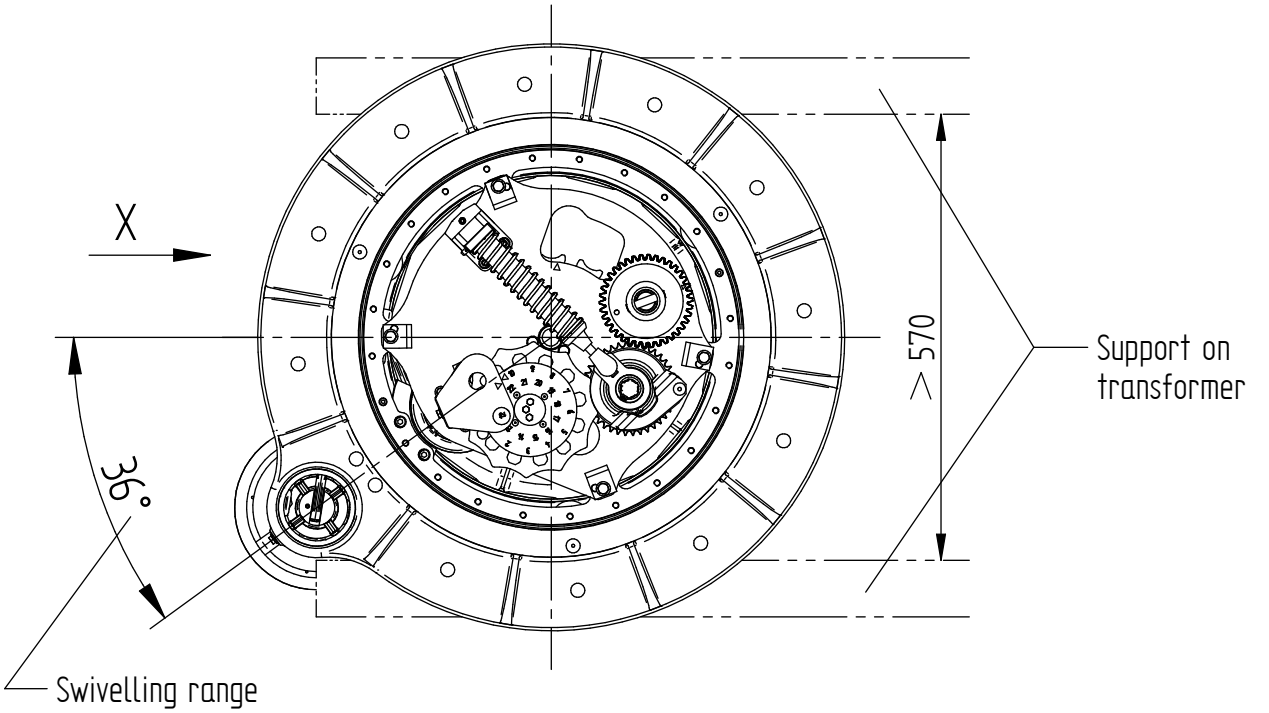
MR

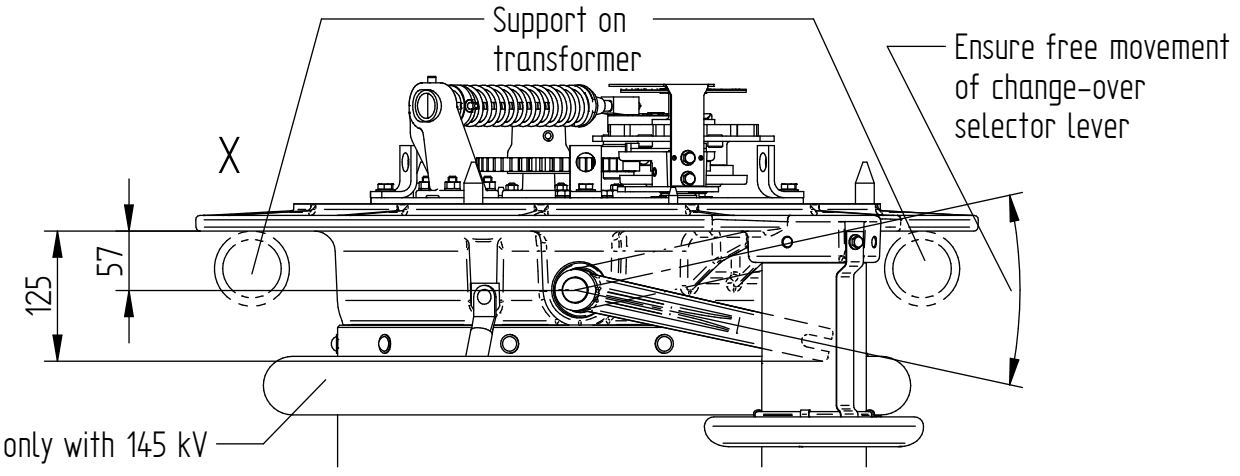
On-Load Tap-Changer VACUTAP® V V
assembly drawing bell-type mounting

8991104E

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







3E	1006204	08.02.06	SPL			
2E	043849	18.12.02	DC			
1E	042782	21.11.02	DC			
NEU	037102	05.11.01	EN			
Ae.	Aend.-Nr.	Tag	Name			
gez.	DC	22.11.02				
gepr.	Albrecht					

MR

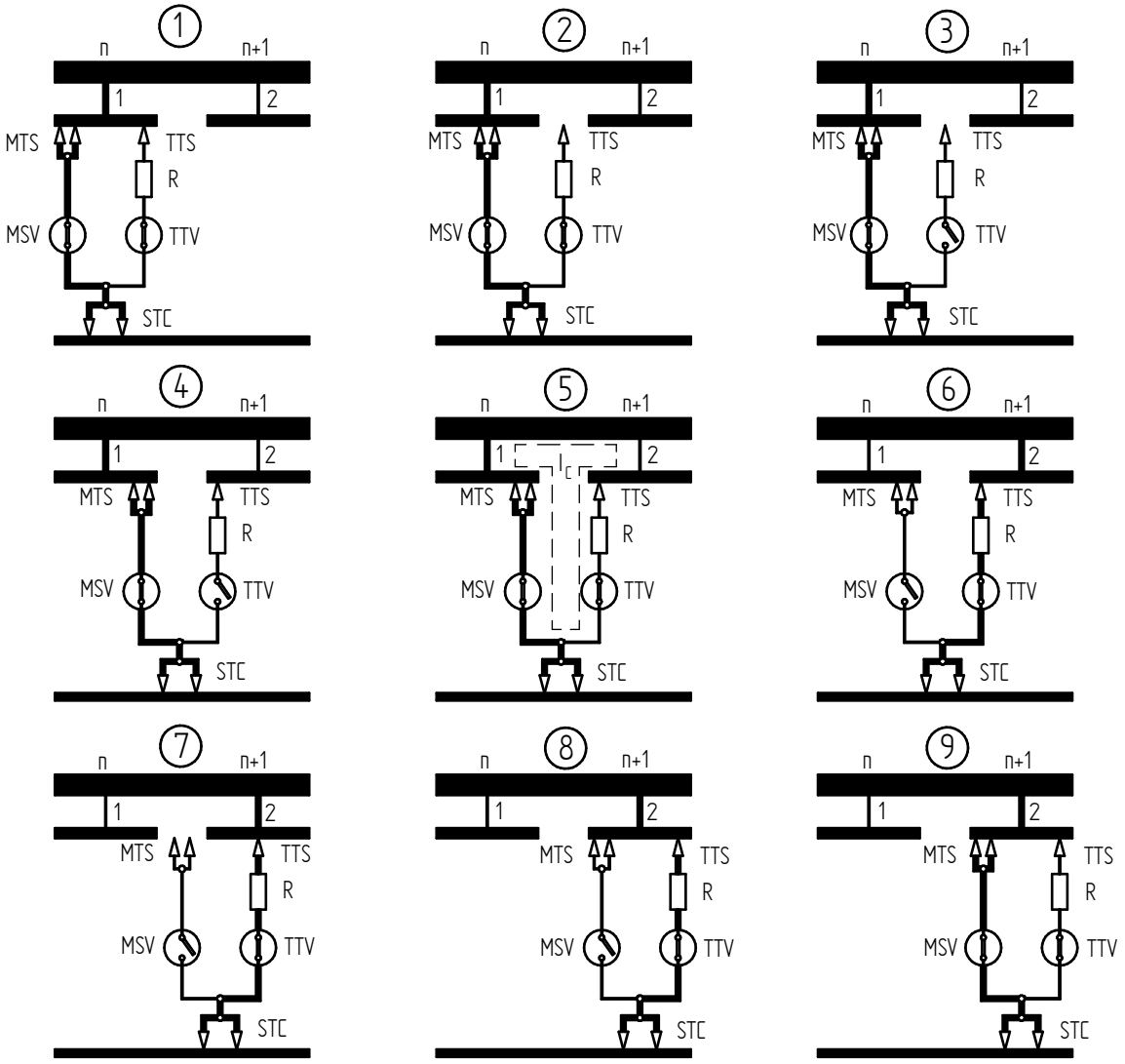
On-Load Tap-Changer VACUTAP® V V

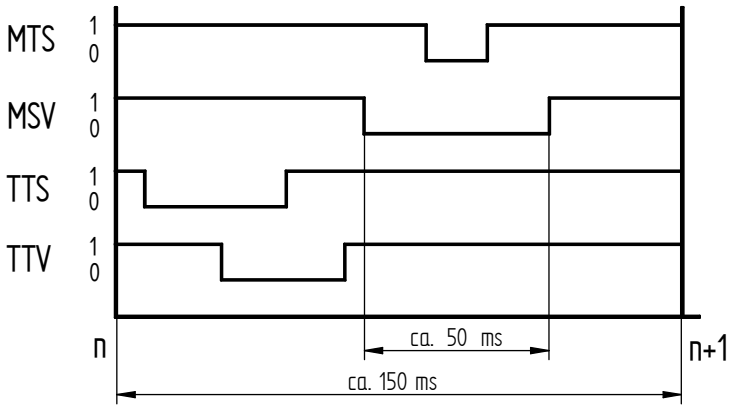
Positioning of OLTC for bell-type mounting

8994093E

DIN A3

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





MTS	Tap selector contacts, main path
MSV	Main switching contacts (vacuum interrupter), main path
TTS	Tap selector contacts, transition path
TTV	Transition contacts (vacuum interrupter), transition path
STC	Sliding take-off contacts
R	Transition resistor
I_C	Circulating current

Switching sequence, 10 pitch

Ae.	Aend.-Nr.	Tag	Name
1E	042782	26.11.02	DC
B	038587	19.02.02	DC
A	031037	31.10.00	DC
0E	030476	26.09.00	DC

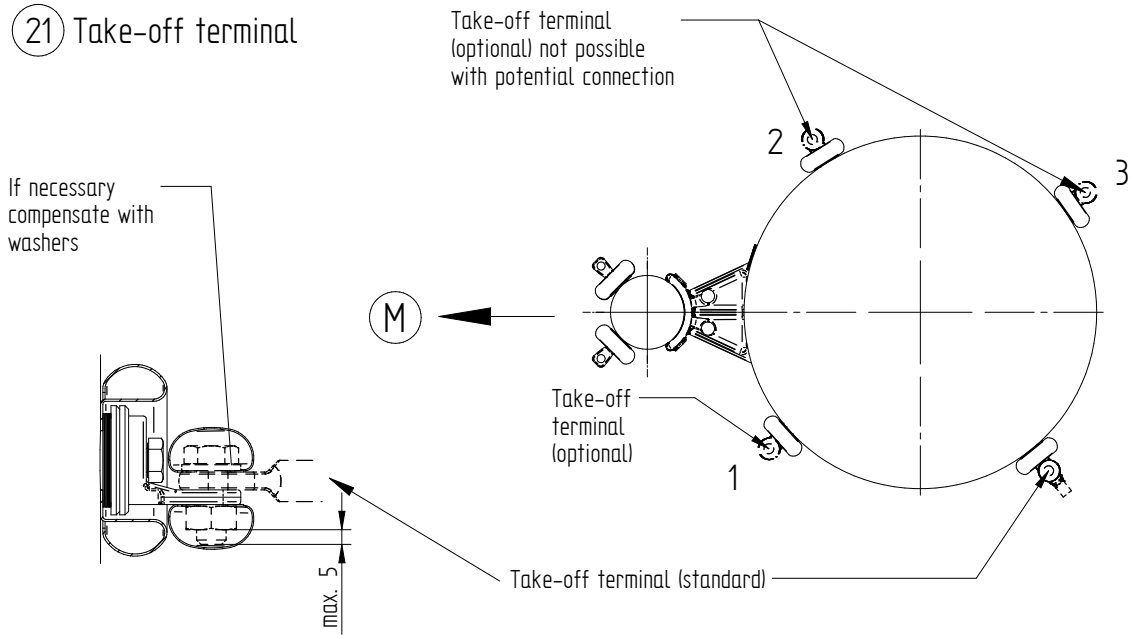
gez. DC 07.02.02
gepr. Albrecht

On-Load Tap-Changer VACUTAP® V V
Switching operation

8990831E

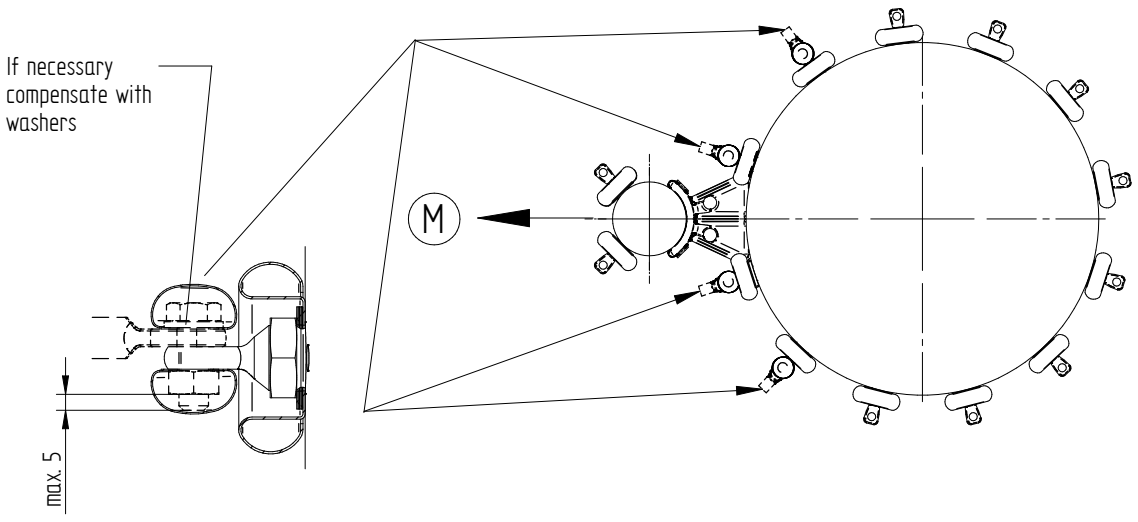
The reproduction, distribution and utilizytion of this document as well as the communication of its contents to others without explicid authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

21 Take-off terminal



These take-off terminals (with or without take-off leads) are to be fitted with screening caps (included in MR's delivery) by the transformer manufacturer.

22 Fine tap selector terminal



These terminals are to be fitted with screening caps (included in MR's delivery) by the transformer manufacturer.

M = Drive side

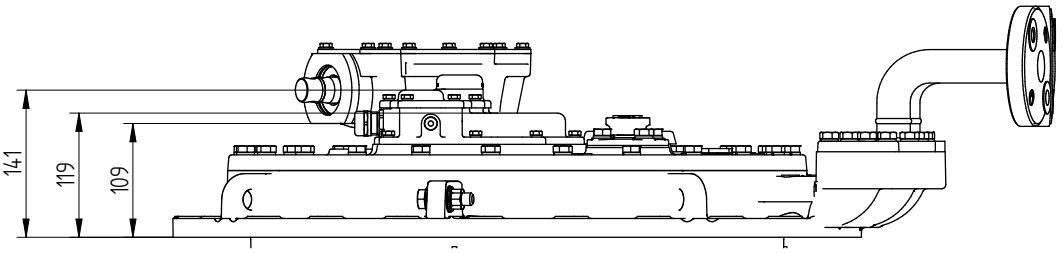
The connecting diagram is binding for the designation of the terminals and phases

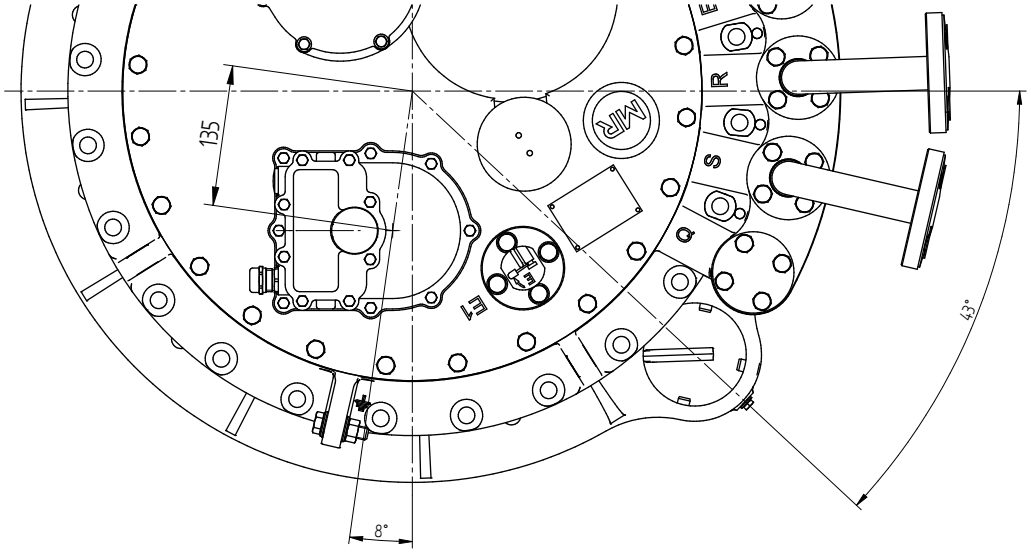
Ch. In	Change No	Date	Name
dftr. Str	210109		
chkd			

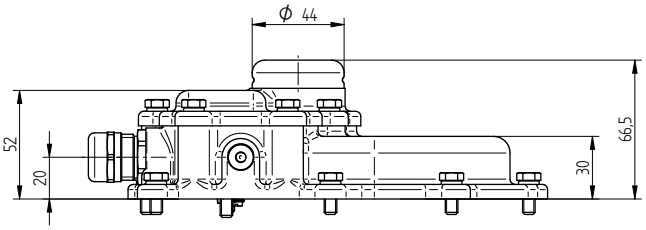
MR	On-Load Tap-Changer VACUTAP ® V V Position of the connecting terminals	899051 7E

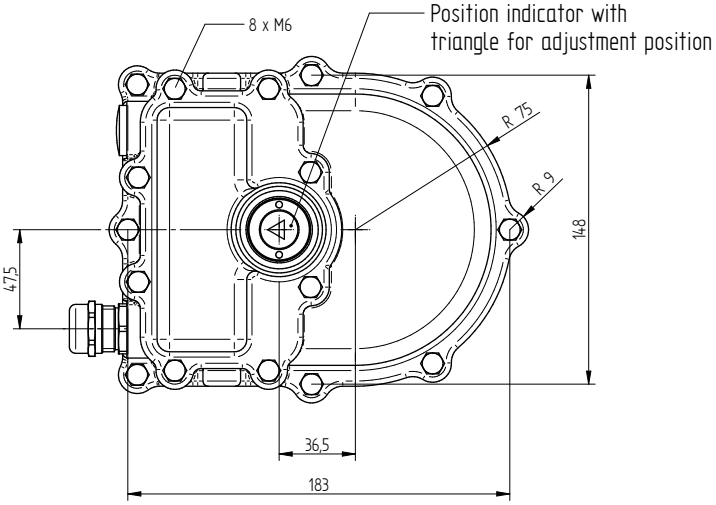
DIN A2

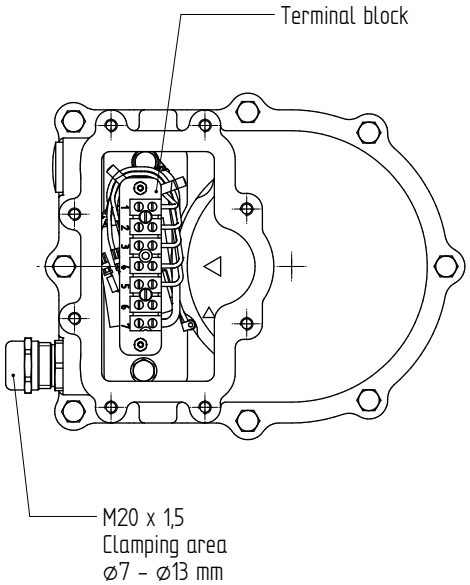
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without explicid authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.









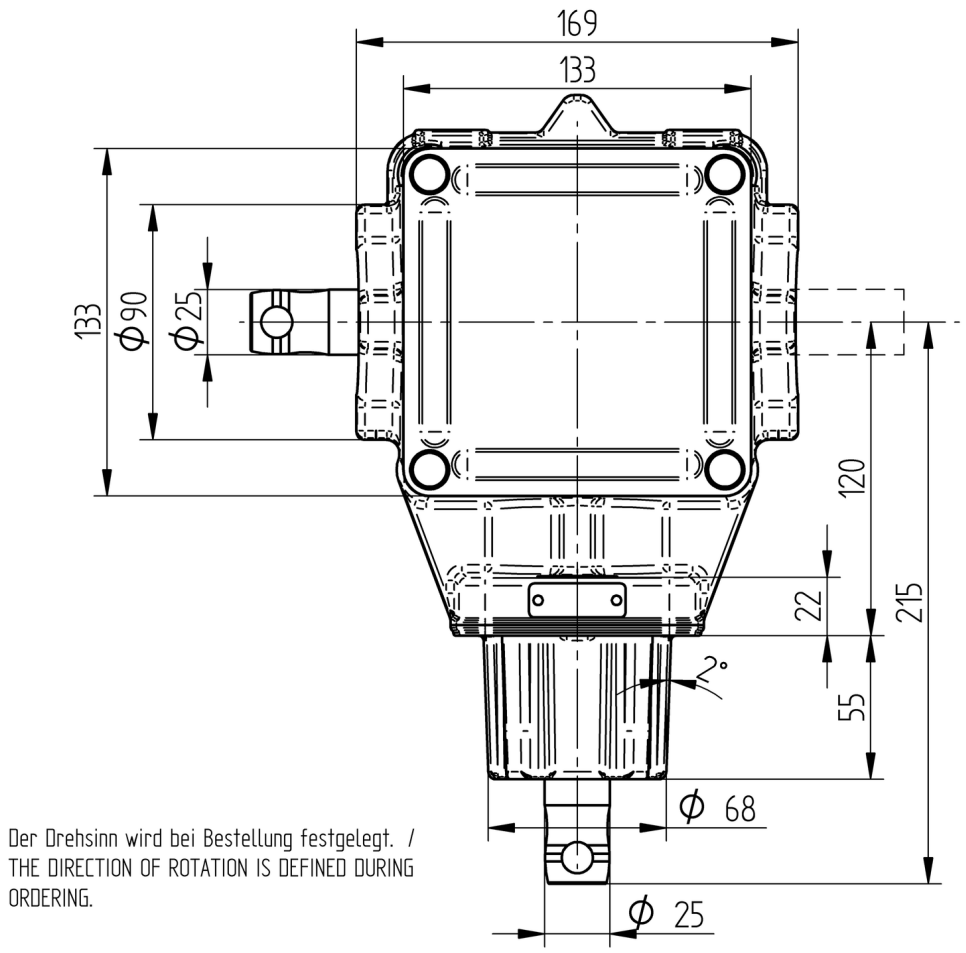


Note:
Take care when when installing the electrical lines so that they do not obstruct the OLTC cover when it is opened for maintenance.

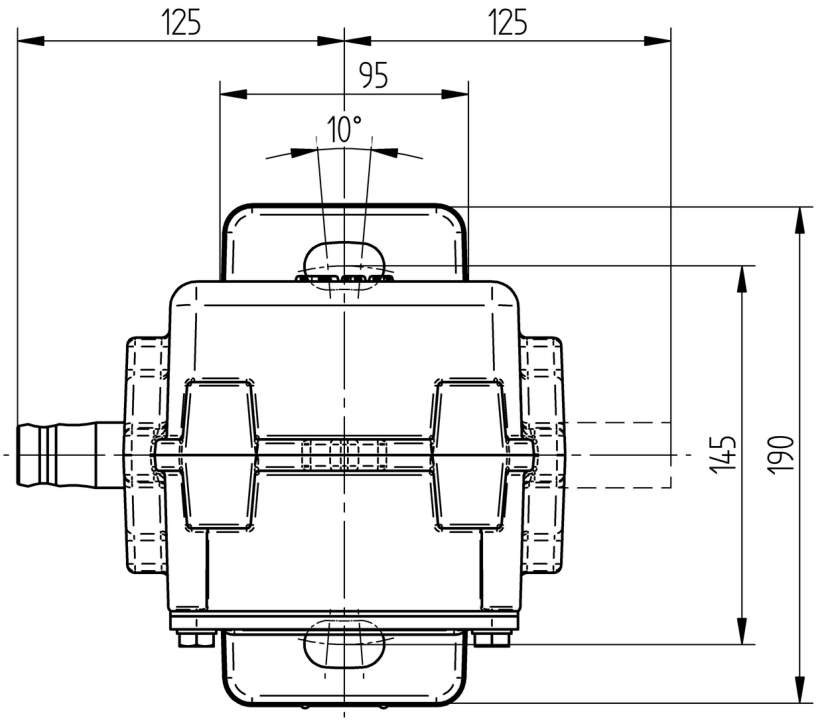
MR	On-Load Tap-Changer VACUTAP® V V Design with tap change supervisory control	7334690E

DIN A1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.
Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.



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



	Datum	Name	Dokumentnummer	
Gez.	01.06.2016	BRANDL	SED 2127250 000 02	
Gepr.	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

A3

Sözlükçe

CO
Değiştirici (Change-Over contact)

DC
Doğru akım (Direct Current)

Dielektrik dayanımı
izolatörlerin malzemeye özgü nitelikleri [kV/2,5 mm]; herhangi bir elektriksel kıvılcım boşalması (elektrik arkı) olmaksızın, maksimum elektriksel alan şiddeti

IEC
International Electrotechnical Commission (Uluslararası Elektroteknik Komisyon)

IP
Girişe karşı koruma (Ingress Protection)

MR
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

NC
Açıcı (Normally Closed contact)

NO
Kapatıcı (Normally Open contact)

NPT
ABD boru vida dişi standardı (National Pipe Thread)

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
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.
4349322/03 TR - VACUTAP® VV® Montaj ve işletime alma kılavuzu - 06/23
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.