

İşletim kılavuzu VACUTAP® VM®. Yük altında kademe değiştirici

4338368/03 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	4	6.2 Basınç kontrol tertibatının devreye girmesi ve transformatörü yeniden işleme alma.....	38
1.1 Üretici	4	6.2.1 Düğme ÇALIŞMA konumunda.....	38
1.2 Eksiksizlik	4	6.2.2 Düğme KAPALI konumda	38
1.3 Saklama yeri	4	6.2.3 Transformatörü tekrar işleme alma	38
1.4 Gösterim kuralları	5	7 Bakım	39
1.4.1 Uyarı konsepti	5	7.1 Muayene	40
1.4.2 Bilgi konsepti.....	5	7.2 Bakım aralıkları	41
1.4.3 Uygulama konsepti	5	7.3 İzolasyon sıvısının değiştirilmesi	42
2 Güvenlik	7	7.3.1 Yük altında kademe değiştiricinin ayar konumuna getirilmesi.....	42
2.1 Amaca uygun kullanım.....	7	7.3.2 Yatay tahrik milinin sökülmesi	42
2.2 Amacına uygun olmayan kullanım	8	7.3.3 Yağ haznesinin ve yağ genleşme kabının boşaltılması.....	44
2.3 Temel güvenlik bilgileri	8	7.3.4 Yağ haznesine ve yağ genleşme kabına yeni izolasyon sıvısının doldurulması	45
2.4 Personelin kalifikasyonu	10	7.3.5 Yatay tahrik milinin monte edilmesi	47
2.5 Kişisel koruyucu ekipman	10	7.3.6 Yük altında kademe değiştirici ve motorlu tahrikin ortalanması	48
3 Ürün tanımı	12	7.4 Transformatörde doğru akım direnç ölçümünün yapılması.....	49
3.1 Yük altında kademe değiştirici.....	12	8 Teknik veriler	50
3.1.1 Fonksiyon açıklaması.....	12	8.1 Yük altında kademe değiştirici teknik verileri	50
3.1.2 Montaj/uygulamalar	13	8.1.1 Yük altında kademe değiştirici özellikleri	50
3.1.3 Tip levhası ve seri numarası	15	8.1.2 Müsaade edilen ortam koşulları	51
3.1.4 Koruyucu donanımlar.....	15	8.1.3 Yağ genleşme kabının yüksekliği	52
3.2 Tahrik mili.....	21	8.1.4 Kurulum yerinin deniz seviyesinden yüksekliği	52
3.2.1 Fonksiyon açıklaması.....	21	8.2 Koruyucu röle teknik verileri.....	54
3.2.2 Yapı/Modeller	21	8.3 Koruyucu rölenin özel modelleri	56
4 İşleme alma	26	8.3.1 Tetikleme şalteri değiştiricisi CO'lu koruyucu röle.....	56
4.1 Transformatörün kurulum yerinde işleme alınması	26	8.3.2 Birden fazla koruyucu gaz manyetik değiştirme borulu koruyucu röle	56
4.1.1 Yük altında kademe değiştirici yağ haznesine izolasyon sıvısının doldurulması.....	26	8.4 Basınç kontrol tertibatı teknik verileri.....	57
4.1.2 Yük altında kademe değiştirici kafasının ve emme hattının havasının boşaltılması.....	28	8.5 İzolasyon sıvılarının dielektrik dayanımı ve su içeriğine ilişkin sınır değerler	58
4.1.3 Motorlu tahrikin kontrol edilmesi.....	29	8.6 Açık yıldız noktalı yıldız devreler için yük altında kademe değiştirici	59
4.1.4 Koruyucu rölenin kontrol edilmesi	29	9 Çizimler	60
4.1.5 Basınç kontrol tertibatının kontrol edilmesi	30	9.1 746230.....	61
4.1.6 Transformatörü işleme alma	31	9.2 890477	63
5 İşletim	32	9.3 896762.....	64
5.1 Motor tahrikinin manuel çevirme koluyla kumanda edilmesi	32	9.4 893899	65
6 Arıza giderme	34	9.5 766161.....	66
6.1 Koruyucu rölenin devreye girmesi ve transformatörün yeniden işleme alınması.....	36	9.6 892916.....	67
6.1.1 Hava vanası ÇALIŞMA konumunda.....	37		
6.1.2 Hava vanası KAPALI konumda	37		
6.1.3 Transformatörü tekrar işleme alma.....	37		

1 Giriş

Bu teknik doküman, işletim sırasında denetim, arızaların giderilmesi ve bakıma yönelik ayrıntılı açıklamalar içermektedir.

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

Kuruluma ilişkin bilgiler, montaj ve işleme alma 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 paragrafta ilgilidir. Bölümle ilgili uyarı işaretleri, aşağıda yer alan örneğe göre yapılandırılmıştır:

▲ UYARI



Tehlikenin türü!

Tehlikenin kaynağı ve sonuçları.

- > Önlem
- > Önlem

1.4.1.2 Tümüleşik uyarı

Yerleşik uyarılar, bir bölüm içerisindeki belirli bir kısım ile 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 anlaşılmasını için sağlanır. Bu teknik dokümanda bilgiler, aşağıdaki desene göre düzenlenmiştir:



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 artırır. Bunun sonucunda hayati tehlike söz konusudur.

- İlgili işlem için kask, güvenlik ayabakkabıları vs. gibi kişisel koruyucu 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 51] 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 Personelin kalifikasyonu

Montaj, işleme 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 teknisyenin 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.

2.5 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

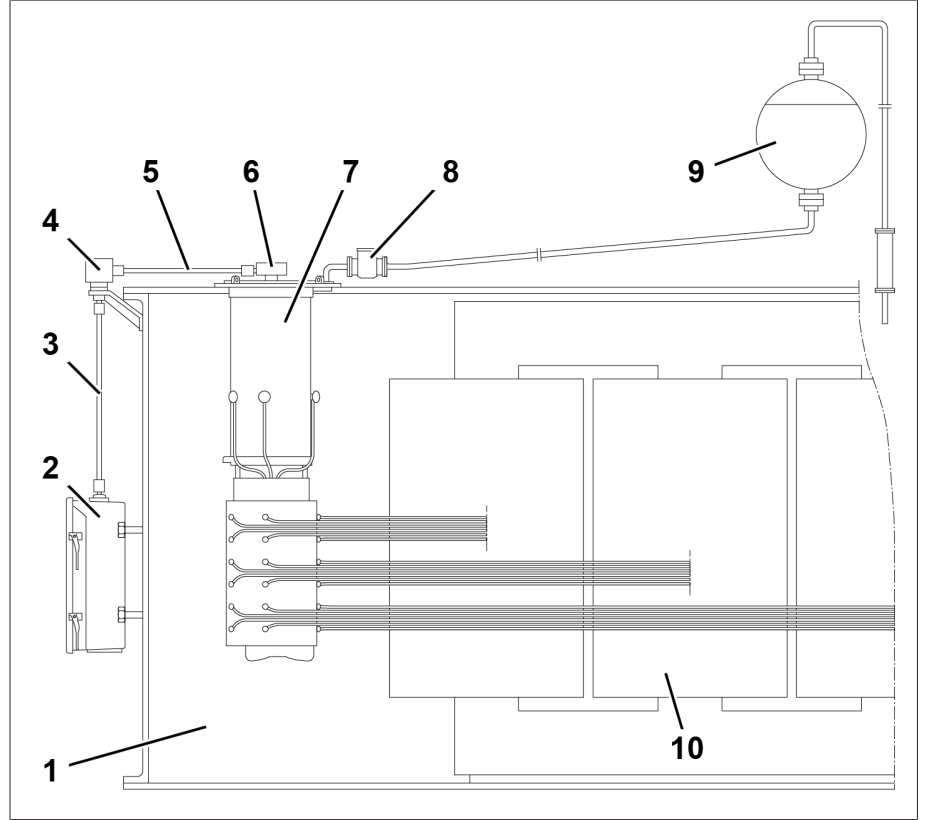
3 Ürün tanımı

3.1 Yük altında kademe değiştirici

3.1.1 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.



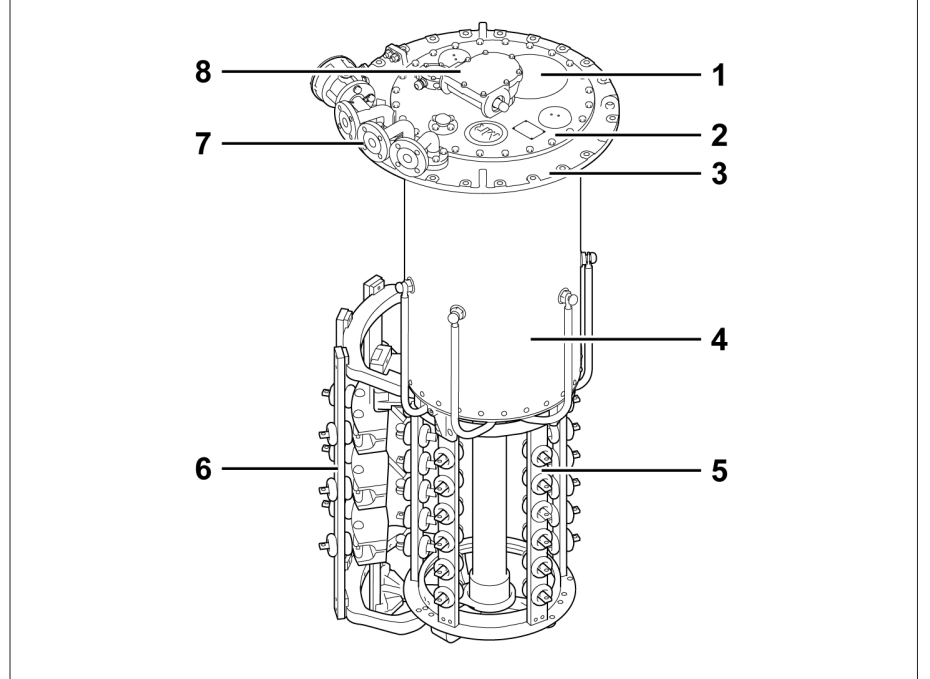
Resim 1: Yük altında kademe değiştiricili transformatör sistem genel görünümü

1	Transformatör kazanı	6	Üst dişli 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	Transformatörün aktif parçası

3.1.2 Montaj/uygulamalar

Aşağıdaki görünümde, yük altında kademe değiştiricinin ana bileşenleri gösterilmiştir.

Yük altında kademe değiştiricinin ayrıntılı görünümünü, "Çizimler" [► Alt bölüm 9, Sayfa 60] bölümünde bulabilirsiniz.



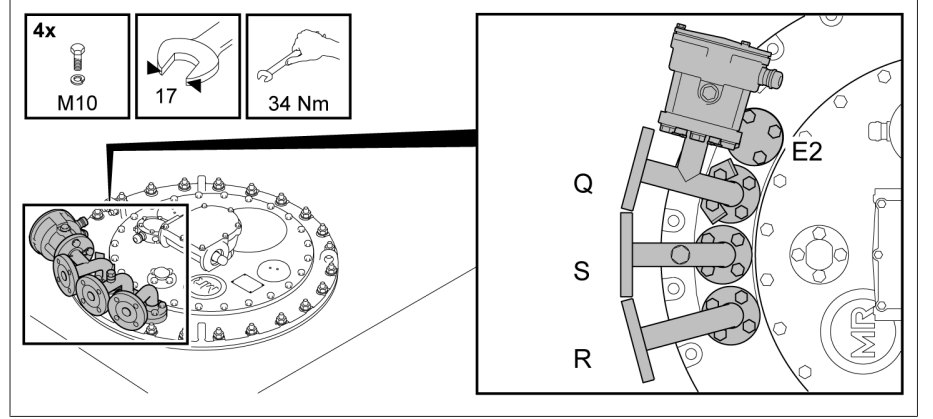
Resim 2: Yük altında kademe değiştirici

1	Patlama diski	2	Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı
3	Yük altında kademe değiştirici kafası	4	Yağ haznesi
5	Seçici	6	Ön seçici
7	Boru hattı dirseği	8	Üst dişli kademesi

3.1.2.1 Boru hattı bağlantıları

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

Siparişe bağılı olarak, bu boru hattı bağlantılarının bazıları veya tamamı, fabrikada boru dirsekleri ile donatılmıştır. Anahtarlama kontrol donanımı için terminal kutusu olmayan bütün boru hattı 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. Yük altında kademe değiştiricisi anahtarlama kontrol donanımına sahipse anahtarlama kontrol donanımı için bağlantı kabloları boru hattı bağlantısından geçirilir.



İşlevsel olarak R ve Q boru hattı bağlantıları değiştirilebilir.

Boru hattı bağlantısı S

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

Boru hattı bağlantısı R

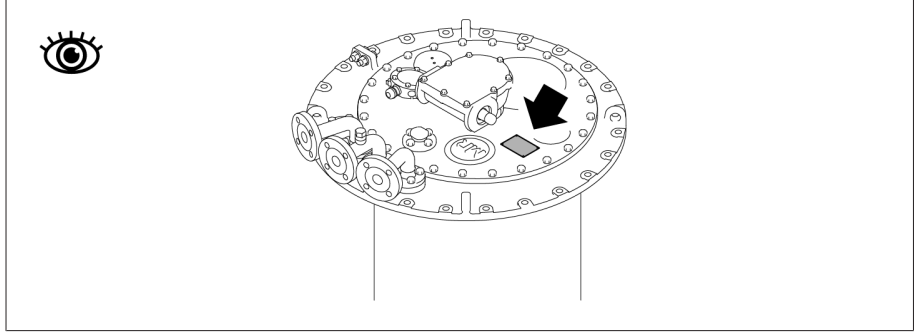
Boru hattı bağlantısı R, koruyucu röle takılması ve yük altında kademe değiştiricisi yağ genişleme kabının bağlanması için öngörülmüştür ve boru hattı bağlantısı Q ile değiştirilebilir.

Boru hattı bağlantısı E2

Boru hattı bağlantısı E2, bir kör kapak ile kapatılmıştır. Yük altında kademe değiştiricisi 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.

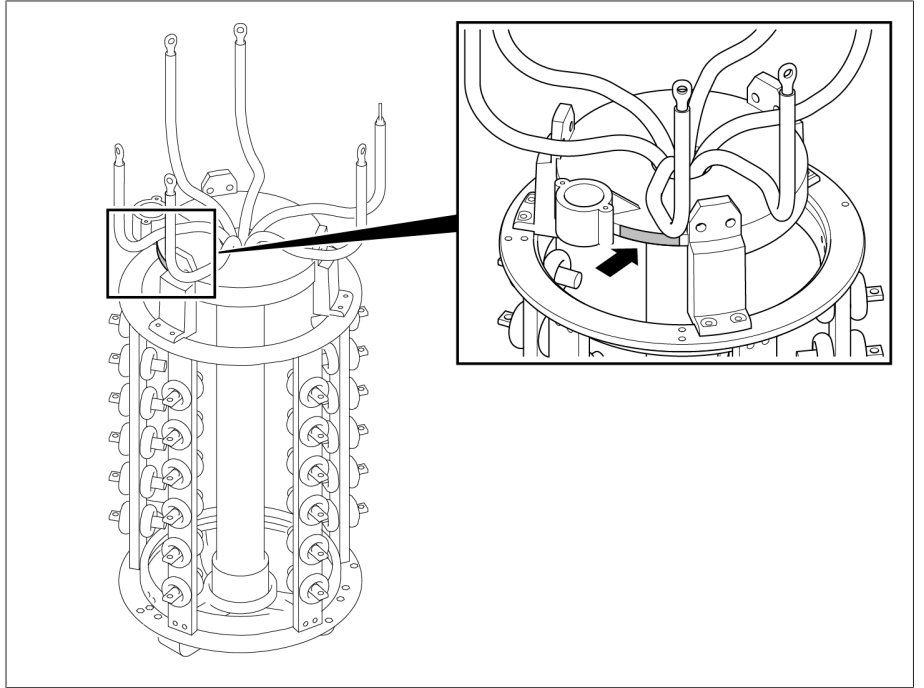
3.1.3 Tip levhası ve seri numarası

Seri numaralı tip levhası, yük altında kademe değiştirici kafa kapağının üzerinde bulunur.



Resim 4: Tip levhası

Seri numarası ilave olarak seçicide bulunur.



Resim 5: Seri numarası

3.1.4 Koruyucu donanımlar

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

3.1.4.1 Koruyucu röle

3.1.4.1.1 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.

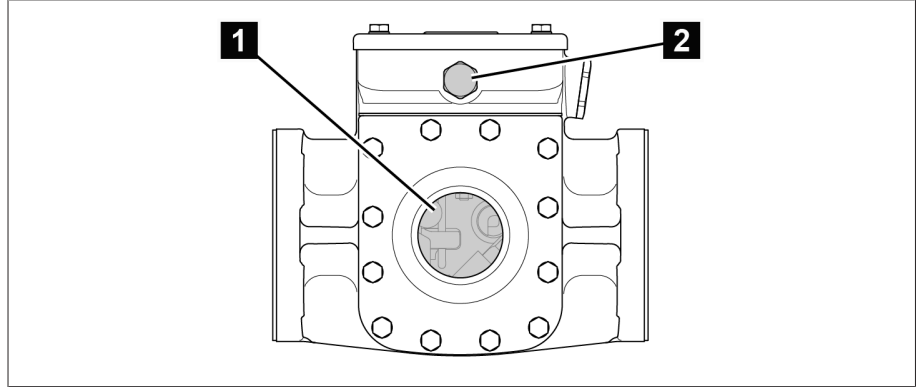
Koruyucu röle, izolasyon sıvısı doldurulmuş olan bir yük altında kademe değiştiricinin parçasıdır ve özellikleri bakımından 60214-1 sayılı IEC yayınının geçerli metnine uygundur.

• 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.

3.1.4.1.2 Yapı/Modeller

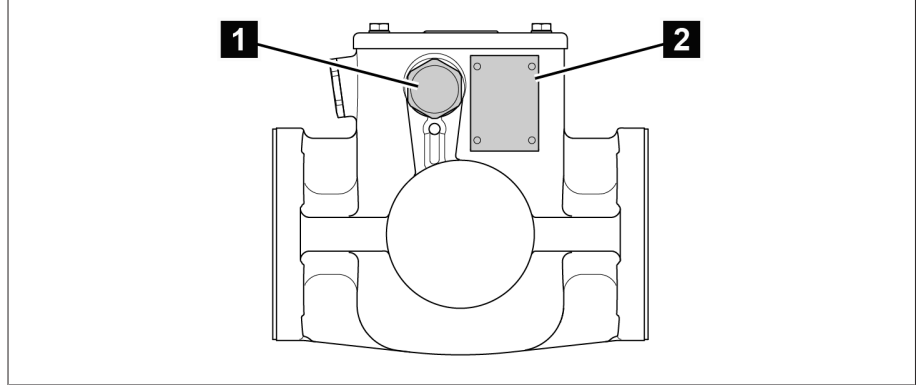
Önden görünüm



Resim 6: Koruyucu röle RS 2001

1	Gözetleme camı	2	Basınç dengeleme elemanı
---	----------------	---	--------------------------

Arkadan görünüm

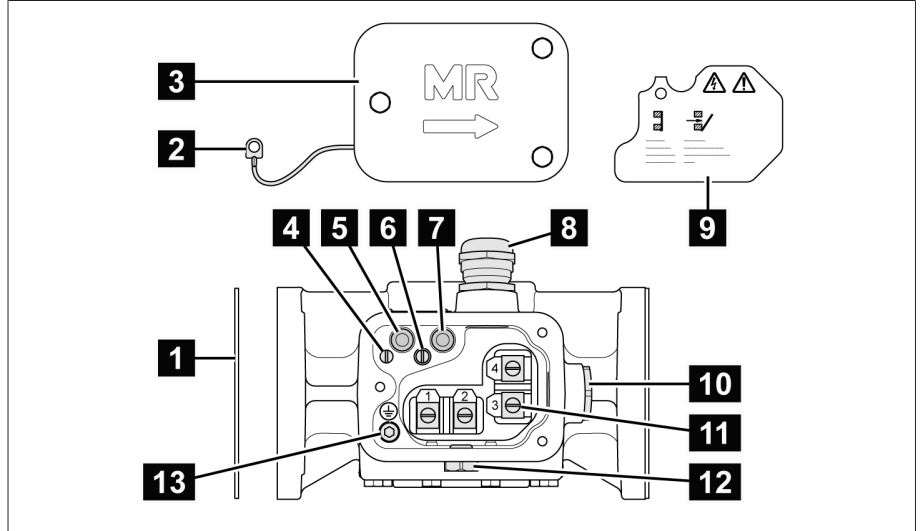


Resim 7: Koruyucu röle RS 2001

1	Kör tapa	2	Tip levhası
---	----------	---	-------------

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

Üstten görünüm



Resim 8: Koruyucu röle RS 2001

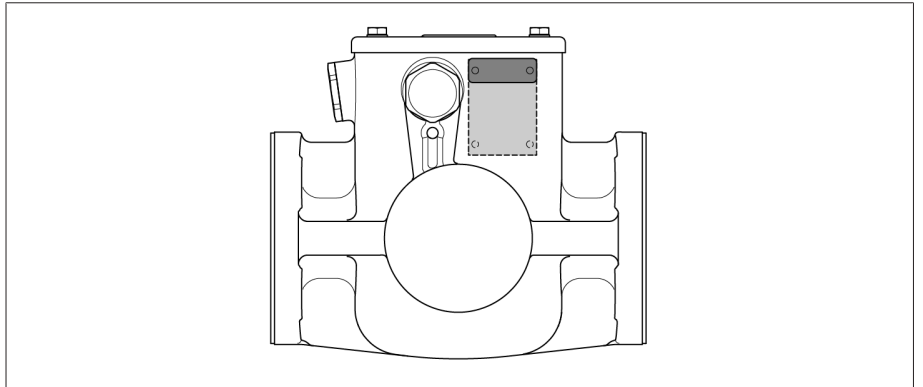
1	Conta	2	Potansiyel yönlendirmesi
3	Terminal kutusu kapağı	4	Potansiyel yönlendirmesi için düz yanklı cıvata
5	İŞLETİM kontrol düğmesi (sıfırlama)	6	Koruyucu kapak için düz yanklı cıvata
7	KAPALI kontrol düğmesi (deneme çalıştırması)	8	Kablo rakoru
9	Koruyucu kapak	10	Kör tapa
11	Bağlantı terminali	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.

3.1.4.1.3 Tip levhası

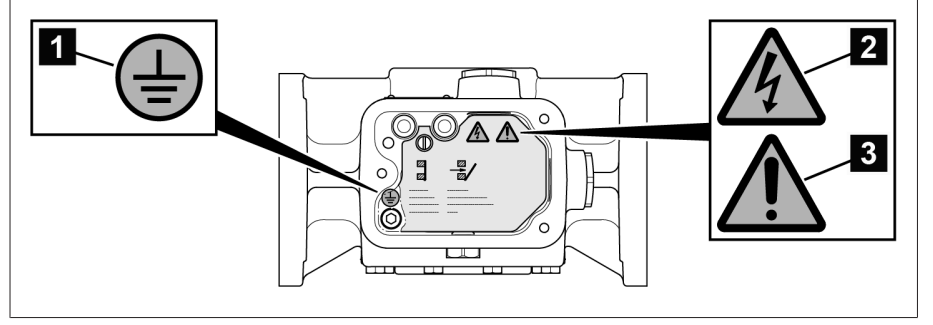
Tip levhası, koruyucu rölenin arka tarafında bulunmaktadır.



Resim 9: Tip levhası

3.1.4.1.4 Güvenlik işaretleri

Üründe, aşağıda belirtilen güvenlik işaretleri mevcuttur:



Resim 10: Güvenlik işaretlerine genel bakış

1	Koruyucu iletken bağlantısı	2	Tehlikeli elektrik gerilimine karşı uyarı
3	Dokümantasyonu okuyun		

3.1.4.2 Basınç kontrol tertibatı DW

3.1.4.2.1 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.

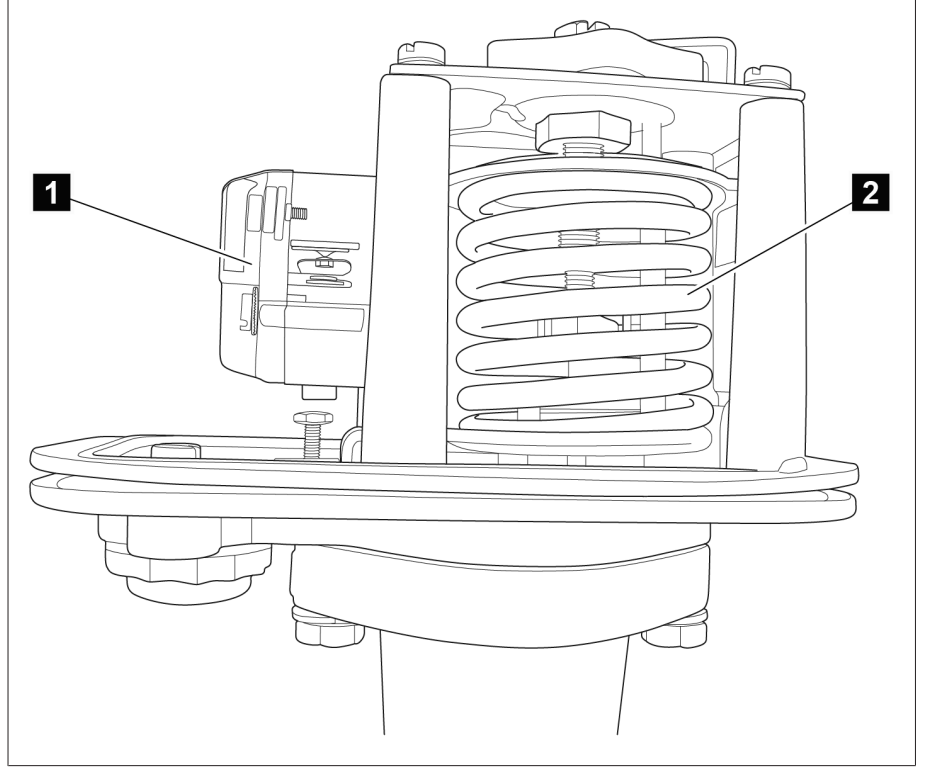
- Basınç kontrol tertibatı, basınç kontrol tertibatı altındaki gaz birikimine değil, basınç değişimine tepki verir. Basınç kontrol tertibatı altındaki gaz birikimleri normaldir.

3.1.4.2.2 Yapı/Modeller

Basınç kontrol tertibatının iki versiyonu mevcuttur:

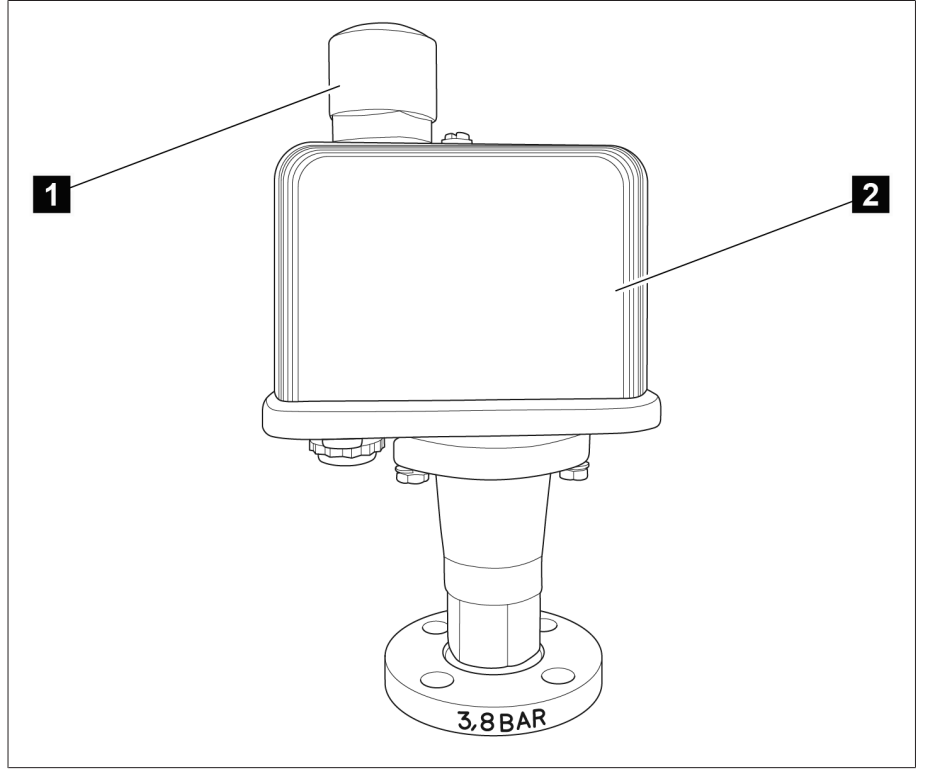
- Dikey montaj için DW 2000
- Yatay montaj için DW 2000

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



Resim 11: Yaylı şalter ve basınç ölçüm sistemi

1	Yaylı şalter	2	Basınç ölçüm sistemi
---	--------------	---	----------------------



Resim 12: Muhafaza kapaklı ve havalandırmalı basınç kontrol tertibatı

1	Havalandırma	2	Muhafaza kapağı
---	--------------	---	-----------------

3.1.4.3 Patlama diskisi

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

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

3.1.4.4 Basınç tahliye valfi MPREC®

MR, müşterinin talebi doğrultusunda patlama diskisi 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.

3.1.4.5 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.

3.1.4.6 Sıcaklık kontrolü

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

3.2 Tahrik mili

3.2.1 Fonksiyon açıklaması

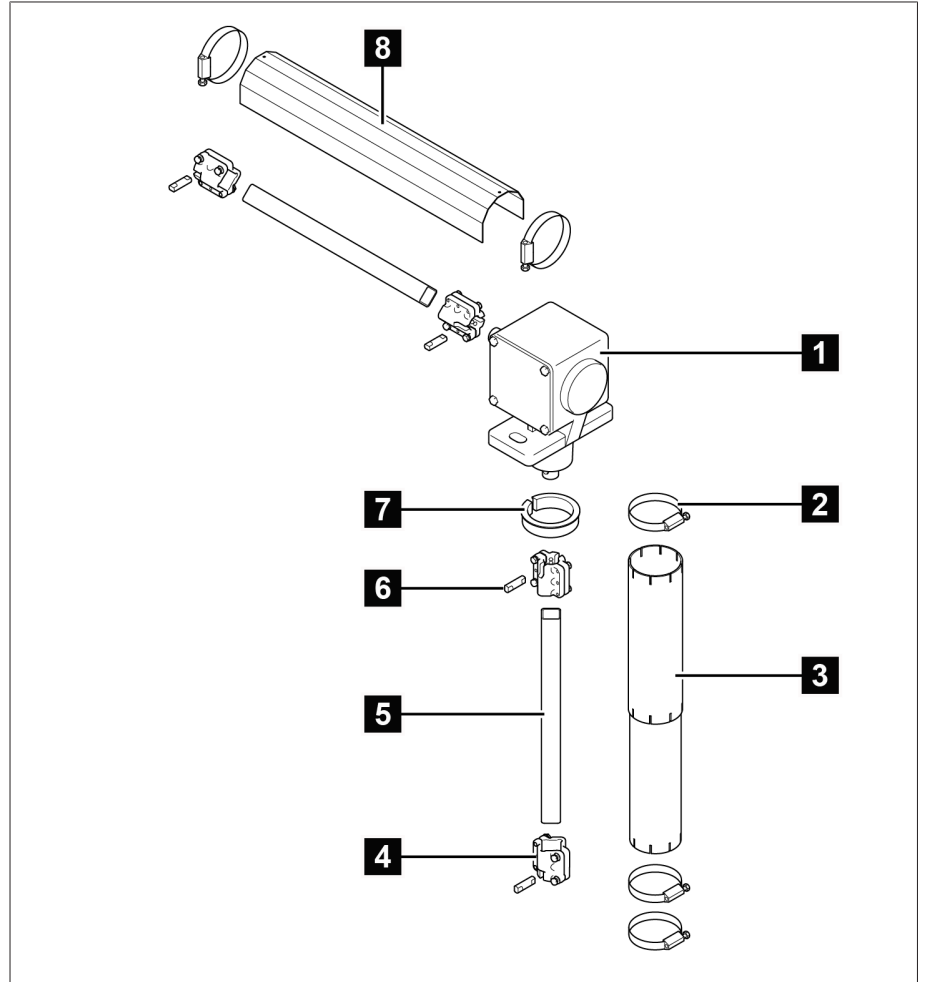
Tahrik mili, tahrik ünitesi ile yük altında kademe değiştirici/değiştirici arasındaki mekanik bağlantıdır.

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.

3.2.2 Yapı/Modeller

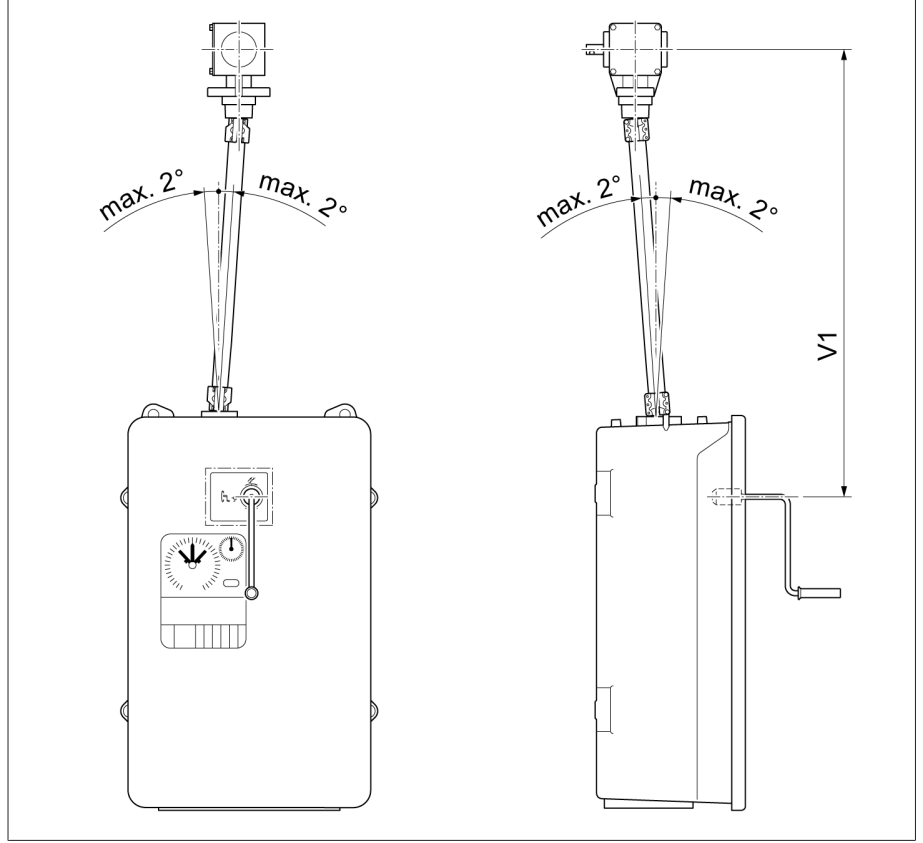
Tahrik mili, dört köşe boru olarak tasarlanmıştır ve her iki ucunda yer alan iki adet bağlantı yarı parçası ve bir bağlantı pimiyle, bağlantı yapılacak cihazın giriş veya çıkış mili ucuna bağlanır.



Resim 13: 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	Koruyucu sac

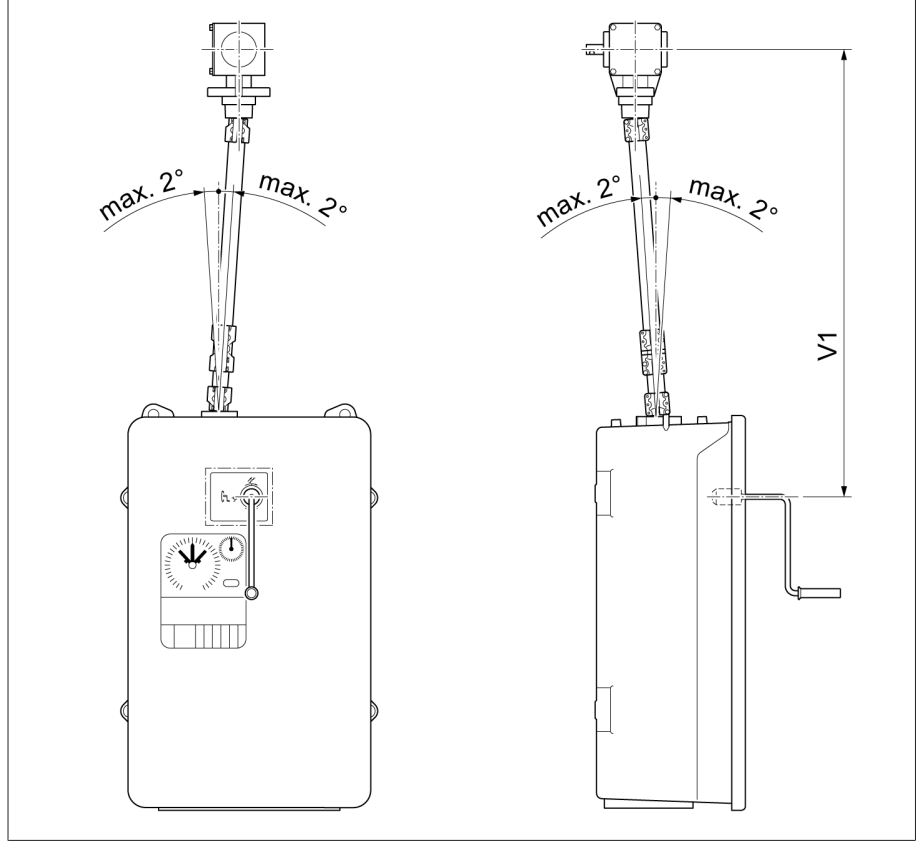
3.2.2.1 Oynak mafsalı olmayan tahrik mili, izolatörsüz



Resim 14: Oynak mafsalı olmayan tahrik mili, izolatörsüz (= Normal model)

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

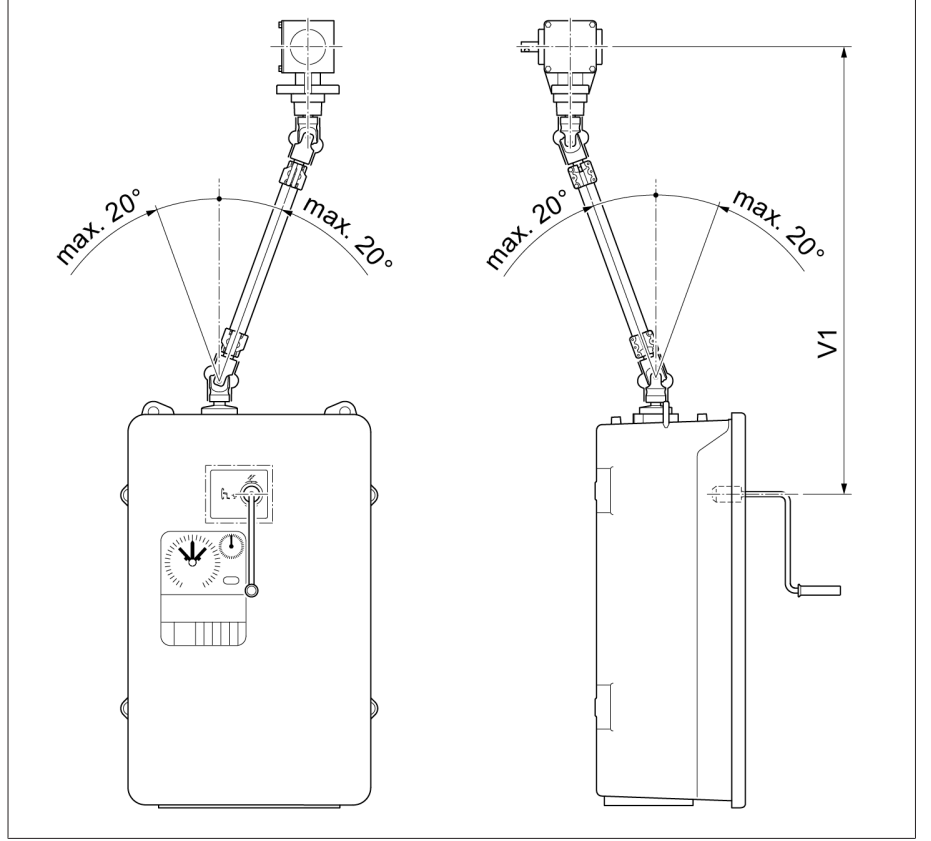
3.2.2.2 Oynak mafsalı olmayan tahrik mili, izolatörlü



Resim 15: Oynak mafsalı olmayan tahrik mili, izolatörlü (= Özel model)

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

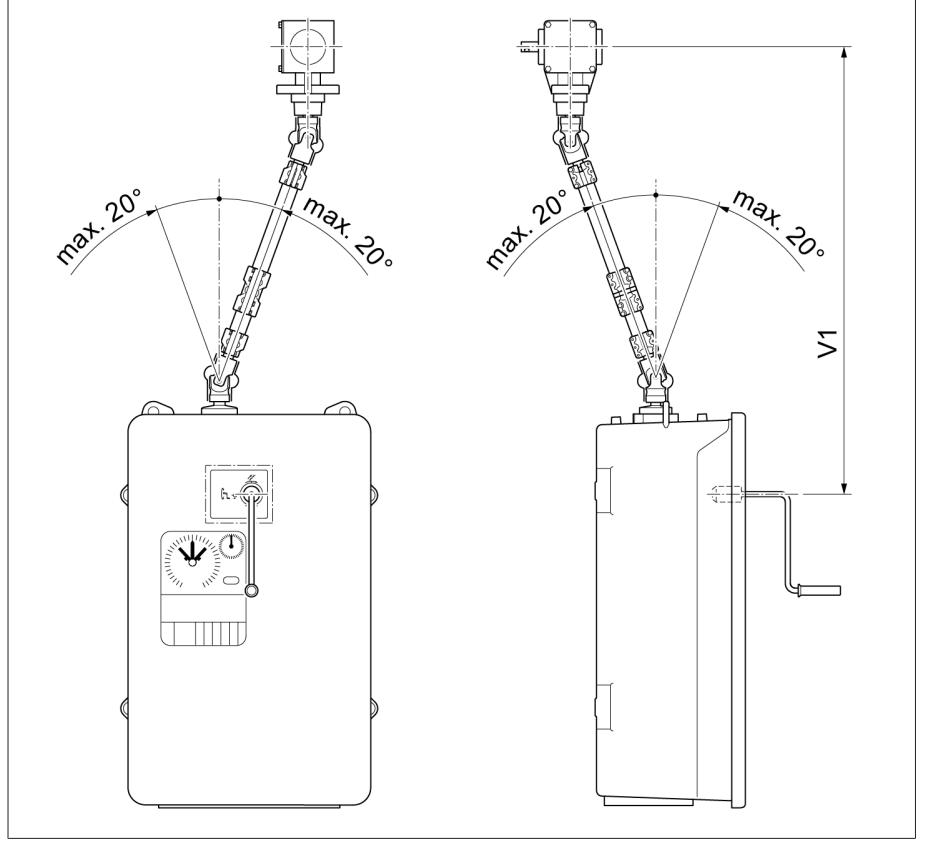
3.2.2.3 Mil mafsallı tahrik mili, izolatörsüz



Resim 16: 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 aksenal sapma 20°)	798	V 1 > 2564

3.2.2.4 Mil mafsallı tahrik mili, izolatörlü



Resim 17: 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 aksenal sapma 20°)	978	V 1 > 2772

4 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 kıvılcıklar (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.

4.1 Transformatörün kurulum yerinde işleme alınması

4.1.1 Yük altında kademe değiştirici yağ haznesine izolasyon sıvısının doldurulması

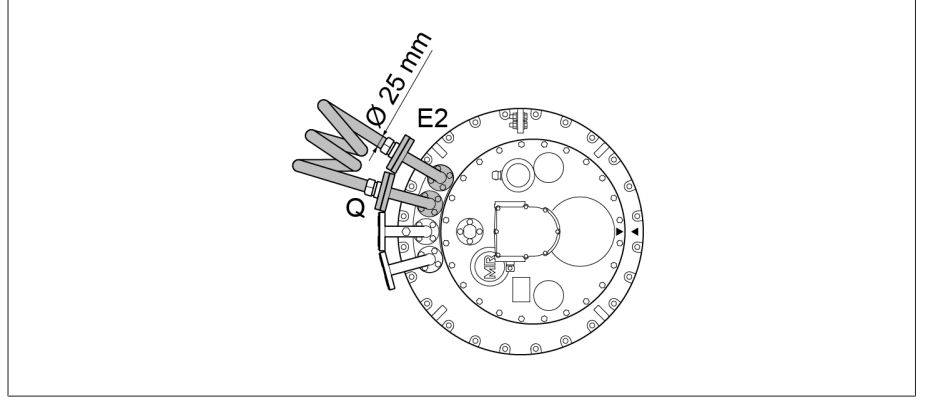
BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

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

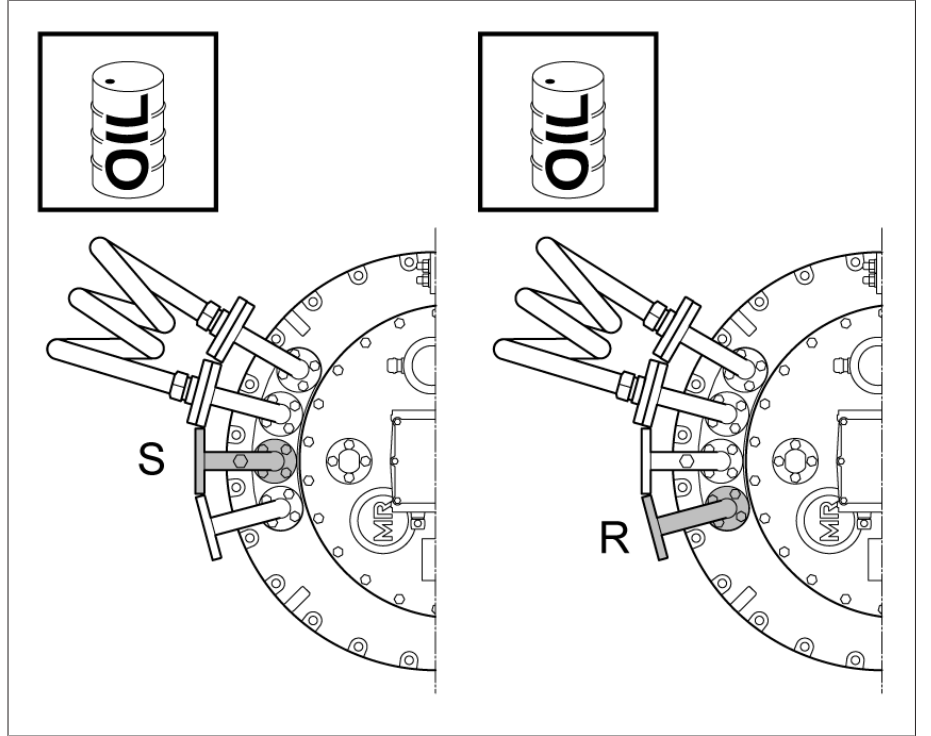
- > Sadece üretici tarafından izin verilen izolasyon sıvılarını [► Alt bölüm 8.1.2, Sayfa 51] kullanın.
1. **BİLGİ!** Yük altında kademe değiştirici kafa kapağının basınç tahliye valfi takılması için bir flanşla donatılmış olup olmadığını kontrol edin. Bu durumda, basınç tahliye valfi olmadan işletim yasaktır ve yük altında kademe değiştiricide hasarlara yol açabilir.
 - » Bu yük altında kademe değiştirici için izin verilen basınç tahliye valfini 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 18: E2 ile Q arasındaki bağlantı hattı

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



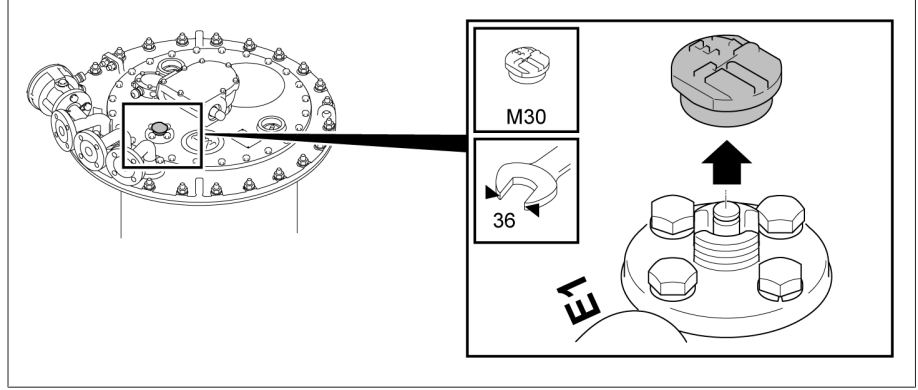
Resim 19: Boru hattı bağlantısı S ve R

4. Yağ haznesinden izolasyon sıvısı numunesi alın.
5. Numunenin sıcaklığını, numune alma işleminden hemen sonra tutanağa işleyin.
6. $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ numune sıcaklığında dielektrik dayanımı ve su içeriğini belirleyin. Dielektrik dayanımı ve su içeriği, teknik verilerde belirtilen sınır değerlere uymalıdır.

4.1.2 Yük altında kademe değıştirci kafasının ve emme hattının havasının boşaltılması

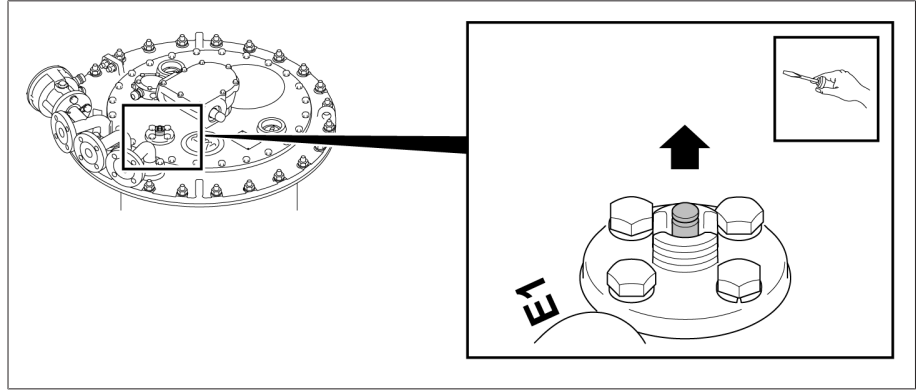
4.1.2.1 Yük altında kademe değıştirci kafasının havasının boşaltılması

1. Boru hattı sisteminde bulunan tüm gidiş hattı vanalarını ve tüm dönüş hattı vanalarını açın.
2. Yük altında kademe değıştirci kafa kapağındaki E1 hava boşaltma valfinin vidalı kapağını çıkartın.



Resim 20: Vidalı kapak

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

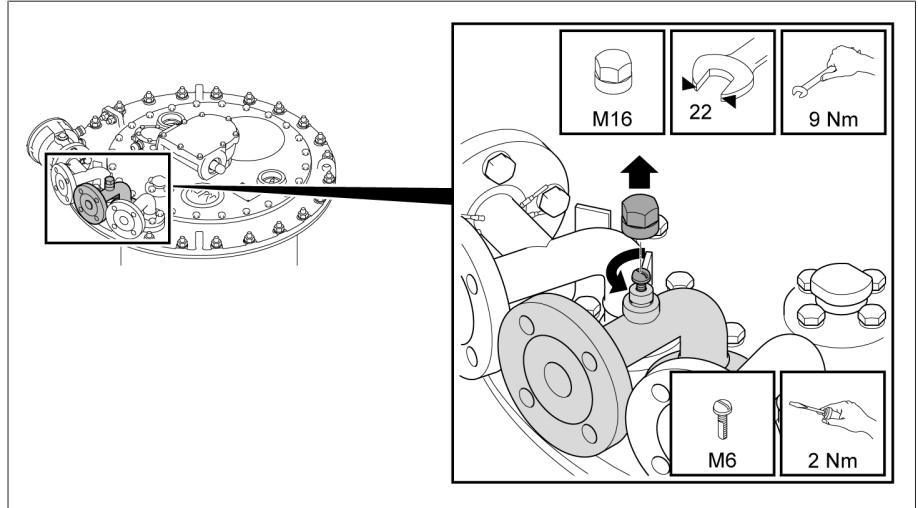


Resim 21: Valf iticisi

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

4.1.2.2 S boru hattı bağlantısındaki emme hattının havasının boşaltılması

1. S boru hattı bağlantısındaki vidalı kapağı çıkartın.



Resim 22: Vidalı kapak

2. **BİLGİ!** Havası tamamen boşaltılmamış emme hattı, yük altında kademe değiştiricinin toprak yönündeki izolasyon kapasitesini önemli ölçüde olumsuz etkiler. Hava boşaltma civatasını açın ve emme hattının havasını tamamen boşaltın.
3. Hava boşaltma civatasını kapatın.
4. Hava boşaltma civatasını vidalı kapak ile kapatın.

4.1.3 Motorlu tahrikin kontrol edilmesi

BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide/değiştiricide hasarlar!

Yük altında kademe değiştiricinin/değiştiricinin izolasyon sıvısız 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 Őalterleri) 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 "işletimde 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.

4.1.4 Koruyucu rölenin kontrol edilmesi

4.1.4.1 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 civataları çözün ve terminal kutusu kapağını kaldırarak çıkarın.
5. Potansiyel yönlendirmesi için düz yarıklı civatayı 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 civata ile sabitleyin.
16. Terminal kutusu kapağını takın ve civatalar ile sabitleyin.
- .

4.1.4.2 Koruyucu rölenin kontrol edilmesi (RS 2004)

- ✓ Transformatörü işleme 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

4.1.5 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.

4.1.6 Transformatörü işleme alma

- ✓ Yük altında kademe değiştiricinin yağ genişleme 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 işleme hazırdır.
 - ✓ Yük altında kademe değiştirici yağ haznesinin tamamı izolasyon sıvısı ile doludur.
 - ✓ Yük altında kademe değiştirici ile yük altında kademe değiştiricinin yağ genişleme 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 sönmüldükten sonra uygulanabilir.

5 İşletim

5.1 Motor tahrikinin manuel çevirme koluyla kumanda edilmesi

▲ UYARI



Patlama tehlikesi!

Motor tahrikinin izin verilmeyen şekilde manuel çevirme kolu ile etkinleştirilmesi, ölüme veya ağır yaralanmalara neden olabilir.

- › Transformatörde veya yük altında kademe değiştiricide/değiştiricide hata olduğunu tahmin ediyorsanız, transformatör etkinleştirilmeden önce motor tahrikini kesinlikle elektrik yoluyla veya manuel çevirme kolu ile devreye almayın.
- › Elektrik yoluyla başlatılan, ancak tamamlanmayan kademe değişimini kesinlikle manuel çevirme kolu ile tamamlamayın.
- › Manuel çevirme kolu zor hareket ettiği takdirde daha fazla hareket ettirmemeniz gerekir.
- › Motor tahrikinin manuel çevirme koluyla kumanda edilmesi durumunda, kolu kesinlikle dönüş yönünün tersine çevirmeyin.
- › Yük altında kademe değiştiricinin/değiştiricinin usulüne uygun durumda olmadığına veya motor tahrikindeki hata nedenine dair her türlü tereddüt durumunda, hemen Maschinenfabrik Reinhausen GmbH teknik servisine başvurun.
- › Motor tahrikinin manuel şekilde kumanda edilmesi için sadece motor tahrikine sabitlenmiş manuel çevirme kolu kullanılmalıdır.

Hata gidermeye ilişkin bilgiler "Arıza giderme" bölümünde yer almaktadır.

Normal işletim

Normal işletimde manuel çevirme kolu ile kumanda etmeye gerek yoktur.

Manuel çevirme kolu, kurulum sırasında veya transformatör mekanizmasındaki kontrollerde gereklidir.

Motor tahrikinin manuel çevirme kolu ile kumanda edilmesine, transformatörde veya yük altında kademe değiştiricide/değiştiricide arıza mevcut olmadığına ve önceki kademe değişimi doğru şekilde tamamlandığında, örn. bakım çalışmaları gibi transformatörün elektrik bağlantısı kesildiğinde izin verilmektedir.

Acil işletim istisnası

Motor tahrikinde arıza bulunmasına rağmen gerilim altında bulunan transformatörde acil kademe değişimi gerekli olduğunda acil işletim söz konusudur. Bu durumda mutlaka yukarıda belirtilen uyarıları dikkate alın.

Motor tahrikinin manuel çevirme koluyla kumanda edilmesi

Manuel çevirme koluyla kademe değiştirmek için aşağıdaki işlemleri uygulayın:

1. Motor tahrikine ait koruyucu muhafazanın kapısını açın.
2. Q1 motor koruma şalterini kapatın (pozisyon 0).
3. Motor tahrikinin içine sabitlenmiş olan manuel çevirme kolu, üst kapak levhasındaki manuel çevirme kolu deliğine takılmalıdır.
 - » Dahili manuel çevirme kolu kilitleme şalteri, motor akım devresini 2 kutuplu şekilde keser. Kumanda akım devresi kesilmez.

4. **BİLGİ!** Doğru biçimde sonlandırılmayan kademe değişimi kademe değiştiricide hasarlara yol açar. Manuel çevirme kolunu, ibre kumanda adımı göstergesinde bir tam tur atıp kumanda adımı göstergesindeki gri işaretli bölgenin orta konumunda duruncaya kadar çevirin.
 - » Kademe değiştirme tamamlanmış olur.
5. Manuel çevirme kolunu çıkarın ve tekrar tutucuya takın.
6. Q1 motor koruma şalterini açın (pozisyon I).
7. Motor tahrikine ait koruyucu muhafazanın kapısını kapatın.

6 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 kıvılcıklar (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 valfi, 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 işleme 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 tahrikinine bağlayın ve işleme 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

Sorun	Önlem
Koruyucu rölenin devreye girmesi	Bkz. "Koruyucu rölenin devreye girmesi ve transformatörün yeniden işleme alınması" Ayrıca MR ile iletişime geçin.
Basınç tahliye valfinin (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 işleme 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 genişleme 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 sıvısının 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 genişleme kabının nem alıcısını kontrol edin.

Tablo 3: Arıza giderme

6.1 Koruyucu rölenin devreye girmesi ve transformatörün yeniden işleme 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 kıvılcıklar (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 işleme 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 genişleme kabının kapatma valfını hemen kapatın.
5. Koruyucu rölenin birikme kapağının KAPALI mı yoksa İŞLETİM konumunda mı olduğunu kontrol edin.

6.1.1 Hava vanası ÇALIŞMA konumunda

Hava vanası ÇALIŞMA konumdaysa, 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.

6.1.2 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 işleme 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.

6.1.3 Transformatörü tekrar işleme alma

Koruyucu rölenin neden devreye alındığı tespit edildikten sonra transformatörü tekrar işleme alabilirsiniz.

1. Koruyucu röleyi kontrol edin [► Alt bölüm 4.1.4.1, Sayfa 29].
2. Transformatörü işleme alın.

6.2 Basınç kontrol tertibatının devreye girmesi ve transformatörü yeniden işleme 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 işleme 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 valfini hemen kapatın.
5. Basınç kontrol tertibatı düğmesinin KAPALI mı, yoksa ÇALIŞMA konumunda mı durduğunu kontrol edin.

6.2.1 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.

6.2.2 Düğme KAPALI konumda

Düğme KAPALI konumdaysa, şu şekilde hareket edin:

1. Transformatörün hiçbir şekilde işleme 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 valfindaki statik basıncın seviyesi ne kadar (Yük altında kademe değiştiricinin genleşme kabındaki yağ seviyesi ile basınç tahliye valfi arasında yükseklik farkı)?
3. Diğer adımları, Maschinenfabrik Reinhausen ile mutabakata vararak gerçekleştirin.

6.2.3 Transformatörü tekrar işleme alma

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

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

7 Bakım

⚠ TEHLİKE



Elektrik çarpması!

Gerilim altındaki transformatör, ölüme veya ağır derecede yaralanmalara neden olabilir.

- > Transformatörün yüksek ve düşük gerilim tarafını devre dışı bırakın.
- > Transformatörü, tekrar çalıştırılmasını önlemek için kilitleyin.
- > Gerilimsizliği kontrol edin.
- > Transformatörün tüm terminallerini gözle görülür şekilde topraklayın (topraklama telleri, topraklama ayırıcı) ve kısa devre yapın.
- > Bitişikte yer alan gerilim altındaki parçaların üzerini örtün veya bariyerlerle aradaki bağlantıyı kesin.

⚠ TEHLİKE



Elektrik çarpması!

Gerilim altında bulunan yük altında kademe değiştirici bileşenleri, yük altında kademe değiştiricideki çalışmalar sırasında ölüme veya ağır derecede yaralanmalara neden olabilir.

- > Örneğin anahtarlama kontrol donanımı, basınç tahliye valfi, basınç kontrol tertibatı gibi yardımcı akım devrelerinin tümünü gerilimsiz duruma getirin.
- > Gerilimsizliği kontrol edin.

⚠ UYARI



Patlama tehlikesi!

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

- > Doğrudan transformatörün bulunduğu ortamda açık ateş, sıcak yüzeyler veya kıvılcıklar (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.

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 işleme alın. Şayet bu mümkün değilse, örneğin taşıma esnasında, koruyucu muhafazanın içine yeterli miktarda kurutucu madde yerleştirin.

7.1 Muayene

Yük altında kademe değiştiricinin ve motor tahrikinin/kumanda dolabının kontrolü, ara sıra yapılan görsel kontroller ve de izolasyon sıvısı kalitesi kontrolü ile sınırlıdır. Bu kontrollerin transformatördeki normal kontrol çalışmaları ile birlikte uygulanması mantıklı olacaktır.

Zaman aralığı	Önlem
Yıllık	Kapı contasını, kablo girişlerini ve motor tahriki/kumanda dolabı muhafazasının hava tahliyesini kontrol edin.
Yıllık	Yük altında kademe değiştirici kafasındaki, koruyucu röledeki ve bağlı boru hatlarındaki sızdırmazlık noktalarını kontrol edin.
Yıllık	Motor tahrikinin/kumanda dolabının muhafazası içine monte edilmiş olan elektrikli ısıtma sisteminin kusursuz çalıştığını kontrol edin.
Yıllık	Koruyucu rölenin [► Alt bölüm 4.1.4, Sayfa 29] doğru çalıştığını kontrol edin.
Yıllık	Yük altında kademe değiştirici yağ genleşme kabına ait nem alıcının (silika jel) sorunsuz durumda olduğunu kontrol edin.
Her 2 yılda bir	Sargıların yıldız devre noktasından farklı yerlerde kullanılan yük altında kademe değiştiricilerin izolasyon sıvısı kalitesini kontrol edin (IEC 60214-1 standardı uyarınca Sınıf 2). 1. Yağ haznesinden izolasyon sıvısı numunesi alın. 2. Numunenin (izolasyon sıvısı) sıcaklığını, numune alma işleminden hemen sonra tutanağa işleyin. 3. İzolasyon sıvısı sıcaklığı 20 °C ± 5 °C numune sıcaklığına sahipken dielektrik dayanımı ve su içeriğini belirleyin. Dielektrik dayanımı ve su içeriği, "Teknik Veriler" bölümünde belirtilen sınır değerlere uymalıdır. 4. Sınır değerlere uyulmadığı zaman, izolasyon sıvısı "İzolasyon sıvısı değişimi" bölümünde belirtilen şekilde değiştirin.
Her 7 yılda bir	Sargıların yıldız devre noktasında kullanılan yük altında kademe değiştiricilerin izolasyon sıvısı kalitesini kontrol edin (IEC 60214-1 standardı uyarınca Sınıf 1). 1. Yağ haznesinden izolasyon sıvısı numunesi alın. 2. Numunenin (izolasyon sıvısı) sıcaklığını, numune alma işleminden hemen sonra tutanağa işleyin. 3. İzolasyon sıvısı sıcaklığı 20 °C ± 5 °C numune sıcaklığına sahipken dielektrik dayanımı ve su içeriğini belirleyin. Dielektrik dayanımı ve su içeriği, "Teknik Veriler" bölümünde belirtilen sınır değerlere uymalıdır. 4. Sınır değerlere uyulmadığı zaman, izolasyon sıvısı "İzolasyon sıvısı değişimi" bölümünde belirtilen şekilde değiştirin.

Tablo 4: Muayene planı

7.2 Bakım aralıkları

▲ UYARI



MR izleme sistemi olmadan bakım aralıkları

Patlama tehlikesi!

Zamanı gelmiş olan bir bakım hemen yapılmazsa, örneğin kademede kısa devre sonucu ölüm veya ağır yaralanmalar söz konusu olabilir.

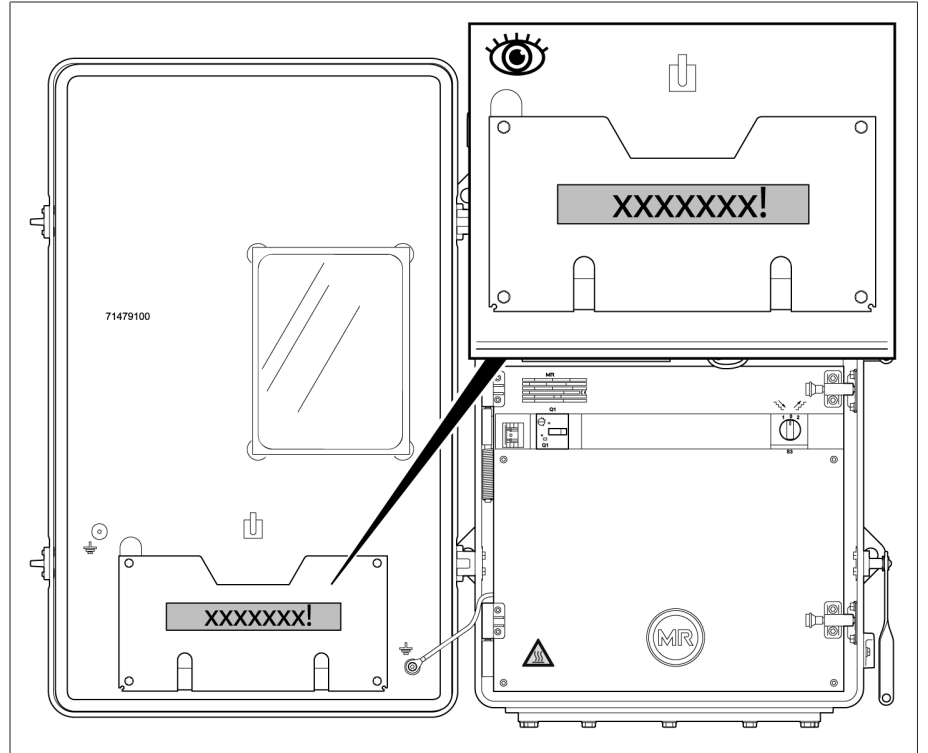
> Aşağıda belirtilen bakım aralıklarına mutlaka uyun.

Yük altında kademe değiştiriciyi MR izleme sistemi olmadan çalıştırdığınızda, aşağıdaki bakım aralıkları geçerlidir.

Zaman aralığı	Önem
Her 300.000 anahtarlama işleminden sonra (motor tahrikindeki sayaç değeri)	Yük altında kademe değiştiricinin bakımı. Bunun için Maschinenfabrik Reinhausen GmbH firmasının teknik servisi [► Alt bölüm 6, Sayfa 34] ile irtibata geçin.
Her 1,2 milyon anahtarlama işleminden sonra (motor tahrikindeki sayaç değeri)	Seçicinin bakımı. Bunun için Maschinenfabrik Reinhausen GmbH firmasının teknik servisi [► Alt bölüm 6, Sayfa 34] ile irtibata geçin.
Her 1,2 milyon anahtarlama işleminden sonra (motor tahrikindeki sayaç değeri)	Yük değiştirme elemanının yenilenmesi. Bunun için Maschinenfabrik Reinhausen GmbH firmasının teknik servisi [► Alt bölüm 6, Sayfa 34] ile irtibata geçin.
Her 3,6 milyon anahtarlama işleminden sonra (motor tahrikindeki sayaç değeri)	Yük altında kademe değiştiricinin yenilenmesi. Bunun için Maschinenfabrik Reinhausen GmbH firması ile irtibata geçin.

Tablo 5: MR izleme sistemi olmadan bakım planı

TAPMOTION® ED motor tahriki kapısının iç tarafında bulunan bir bilgi levhası, ayrıca ilgili bakım aralığı hakkında bilgi verir.



Resim 23: Bakım aralıklarının yer aldığı bilgi levhası

⚠ UYARI



MR izleme sistemi ile bakım aralıkları Patlama tehlikesi!

Zamanı gelmiş olan bir bakım hemen yapılmazsa, örneğin kademedeki kısa devre sonucu ölüm veya ağır yaralanmalar söz konusu olabilir.

- > MR izleme sistemi bir bakım mesajı verdiği zaman Maschinenfabrik Reinhausen GmbH firmasının teknik servisi ile irtibata geçin.
- > MR izleme sistemi devre dışı kaldığında veya kapandığında, MR izleme sistemi olmadan bakım planı uyarınca bakım aralıklarını yerine getirin.

Yük altında kademe değiştiriciyi bir MR izleme sistemi ile çalıştırdığınızda, MR izleme sistemi tarafından gösterilen bakım aralıkları geçerlidir. Bununla ilgili ayrıntılı bilgileri MR izleme sisteminin işletim kılavuzunda bulabilirsiniz.

7.3 İzolasyon sıvısının değiştirilmesi

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.

Dielektrik dayanımı ve su içeriği ile ilgili "Teknik Veriler" bölümünde öngörülen sınır değerlere uyulamadığı zaman, yağ haznesindeki ve yük altında kademe değiştiricinin yağ genleşme kabındaki izolasyon sıvısını değiştirin.

7.3.1 Yük altında kademe değiştiricinin ayar konumuna getirilmesi

1. Yük altında kademe değiştiricinin güncel çalışma konumunu not edin.
2. Yük altında kademe değiştiriciyi ayar konumuna getirin. Ayar konumu, yük altında kademe değiştiricinin birlikte teslim edilen bağlantı devre şemasında belirtilmiştir.

7.3.2 Yatay tahrik milinin sökülmesi

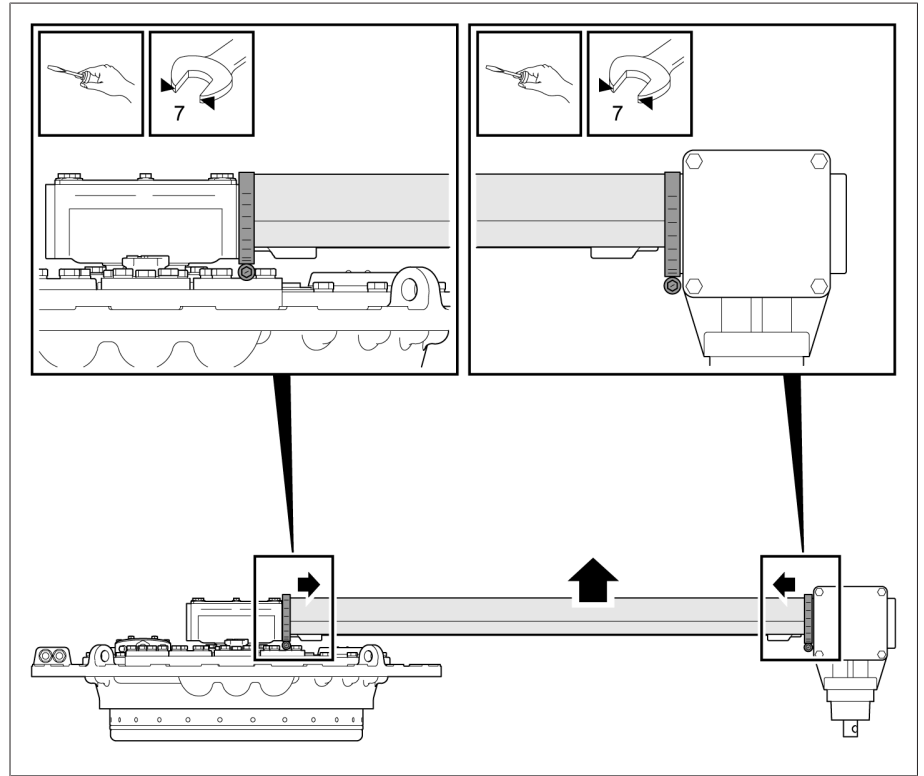
BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide ve transformatörde hasarlar!

Bağlantısı ayrılmış durumdaki motor tahrikinin devreye sokulması nedeniyle yük altında kademe değiştiricide ve transformatörde hasarlar!

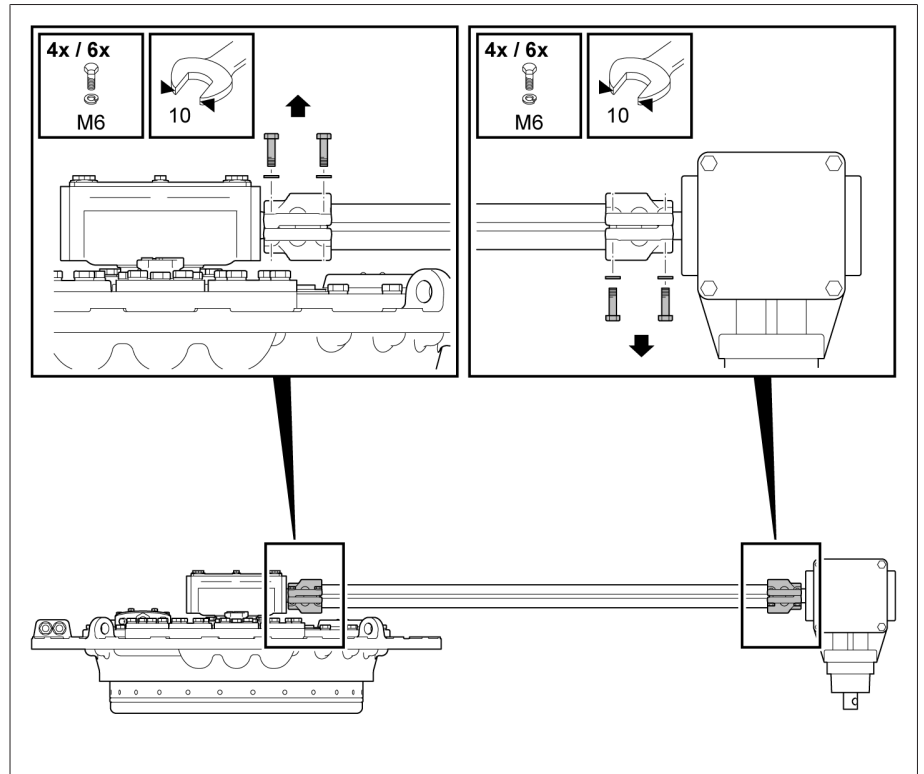
- > Yatay tahrik mili sökülü olduğu zaman motor tahrikini kesinlikle devreye sokmayın.
- > Motor tahrikinin, önlem olarak motor koruma şalterini devreye sokarak elektrikle çalışmasını önleyin (bkz. "Tapmotion® ED" işletim kılavuzu).

1. Yatay tahrik milinin koruyucu sacındaki hortum kelepçelerini çözün, koruyucu sacı çıkarın.



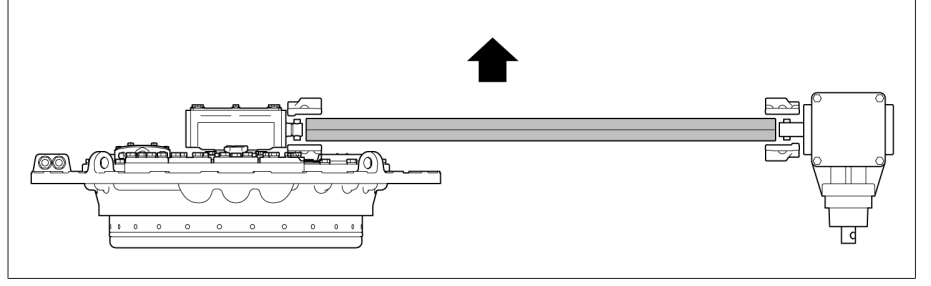
Resim 24: Koruyucu sacın çıkarılması

2. Modele bağlı olarak üst redüktör kademesi ve dik açılı redüktör bağlantısını sağlayan kaplin kovanlarındaki 4 veya 6 civatayı çözün.



Resim 25: Kaplin kovanlarının çözülmesi

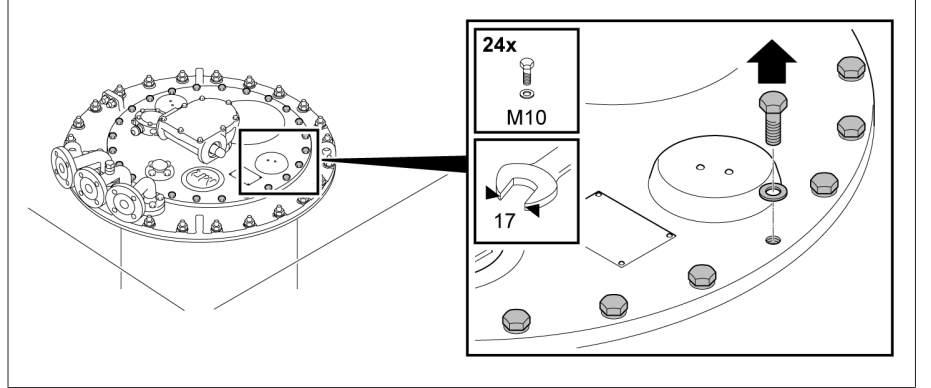
3. Yatay tahrik milini çıkarın. Kaplin pimlerinin kaybolmamasına dikkat edin.



Resim 26: Tahrik milinin çıkarılması

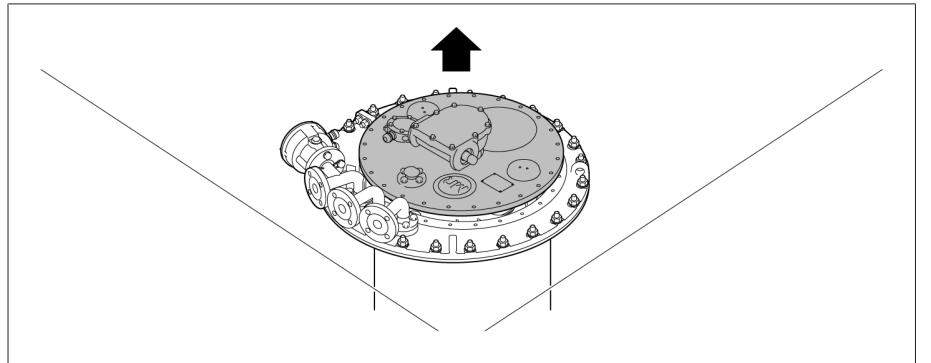
7.3.3 Yağ haznesinin ve yağ genleşme kabının boşaltılması

1. Yağ genleşme kabı ile yük altında kademe değiştirici arasındaki kesme vanasının açık olduğundan emin olun.
2. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki E1 hava boşaltma valfinin dışı kapağını çıkartın.
3. E1 hava boşaltma valfindaki valf iticisini tornavida ile yukarı kaldırın.
» Yük altında kademe değiştirici kafası kapağının altındaki gaz salınır. Bu sırada havalandırmanın yeterli olmasını sağlayın.
4. Gaz tamamen çıkmışsa ve hava boşaltma valfinden izolasyon sıvısı aktığında, hava boşaltma valfini kapatın.
5. Yağ genleşme kabı ile yük altında kademe değiştirici arasındaki kesme vanasını kapatın.
6. E1 hava boşaltma valfini tekrar açın ve yük altında kademe değiştirici kafa kapağının altındaki alanda izolasyon sıvısı kalmayınca kadar, S boru hattı bağlantısı üzerinden 5...10 litre izolasyon sıvısı çekin.
7. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki rondelalı civataları çıkartın.



Resim 27: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

8. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını çıkartın.



Resim 28: Yük altında kademe değiştirici kafa kapağı

9. Boru hattı bağlantısı S üzerinden izolasyon sıvısını çekin.

- 10 Yağ genleşme kabı ile yük altında kademe değiştirici arasındaki kesme vanasını açın.
⇒ Yağ genleşme kabından gelen izolasyon sıvısı yağ haznesine akar.
11. Boru hattı bağlantısı S üzerinden izolasyon sıvısını çekin.

7.3.4 Yağ haznesine ve yağ genleşme kabına yeni izolasyon sıvısının doldurulması

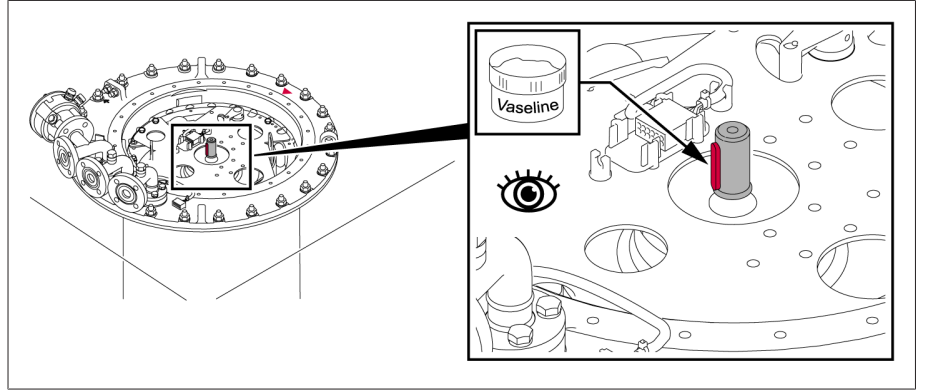
BİLGİ

Yük altında kademe değiştiricide hasarlar!

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

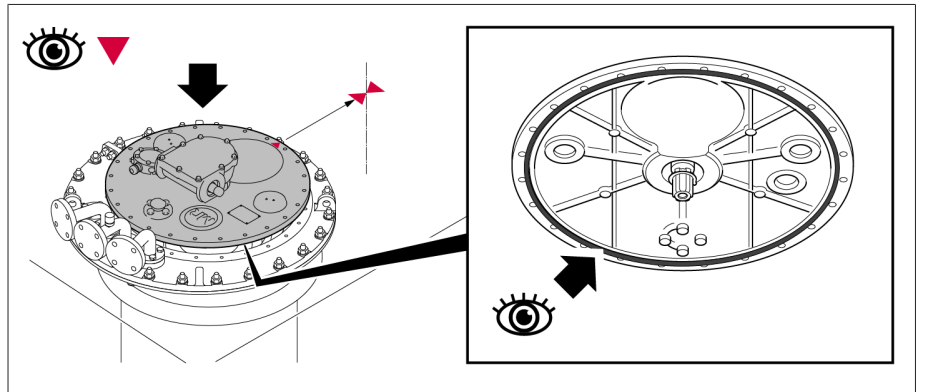
- > Sadece üretici tarafından izin verilen izolasyon sıvılarını [► Alt bölüm 8.1.2, Sayfa 51] kullanın.
- > Yeni izolasyon sıvısının, kimyasal, mekanik, termik ve elektrik özellikleri bakımından aynı özelliklere sahip olduğundan emin olun. Aksi takdirde Maschinenfabrik Reinhausen GmbH firmasının teknik servisi ile irtibata geçin.

1. Yük altında kademe değiştiricinin yağı haznesine S boru hattı üzerinde taşıyıcı plaka yüksekliğine kadar yeni izolasyon sıvısı doldurun.
2. Yeni O-ringi, düz bir şekilde yük altında kademe değiştirici kafası kapağına yerleştirin.
3. Adaptör milindeki uygu kamasının sağlam oturup oturmadığını kontrol edin. Gerekliğinde vazelin sürerek uygu kamasının yerinden çıkmasını önleyin.



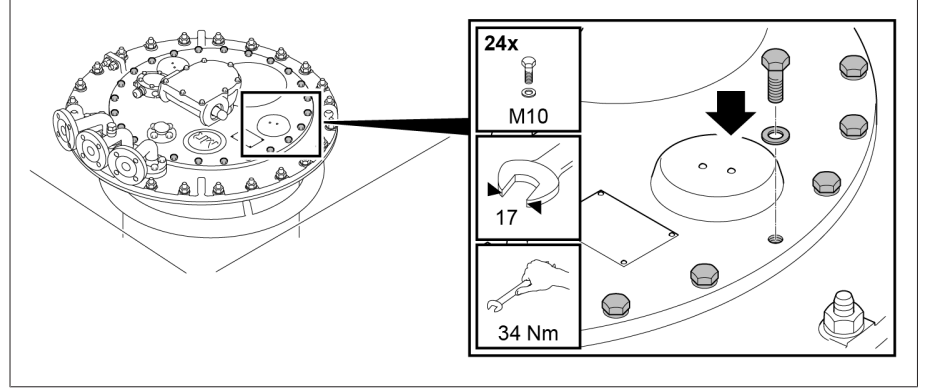
Resim 29: Uygu kaması

4. Yük altında kademe değiştirici kafa kapağını, yük altında kademe değiştirici kafasındaki ve yük altında kademe değiştirici kafa kapağındaki kırmızı renkli üçgen işaretler aynı hizaya gelecek yük altında kademe değiştirici kafasına yerleştirin.



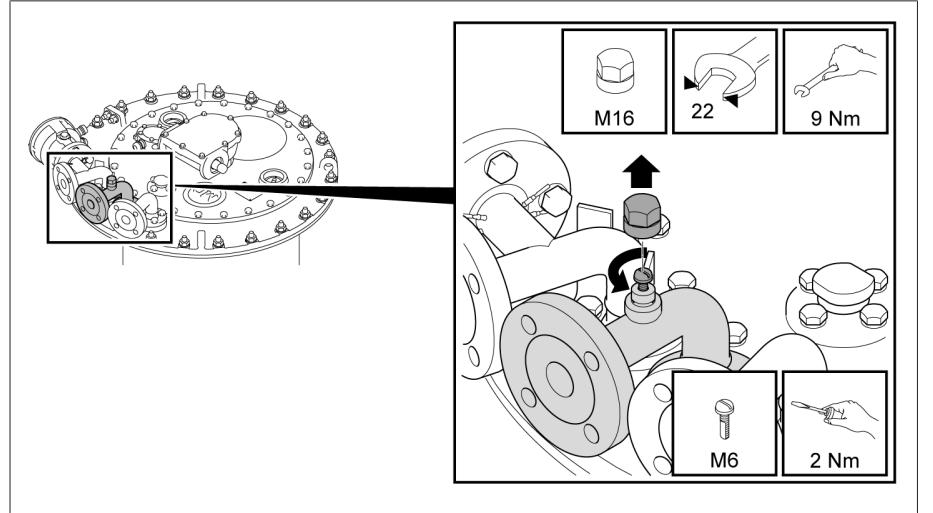
Resim 30: Üçgen işaretler ve O-ring

5. Yük altında kademe değıştirci kafa kapağını yük altında kademe değıştirci kafasına vidalayın.



Resim 31: Yük altında kademe değıştirci kafa kapağı

6. Yağ genleşme kabına yeni izolasyon sıvısı doldurun.
7. Yük altında kademe değıştirci kafasının havasını, yük altında kademe değıştirci kafası kapağının E1 hava boşaltma valfi üzerinden alın. Bunun için dişli kapağı çıkarın ve valf iteceğini bir tornavida ile yukarı kaldırın.
8. E1 hava boşaltma valfini dişli kapak ile kapatın (sıkma torku 10 Nm).
9. S boru hattı bağlantısındaki dişli kapağı çıkartın.

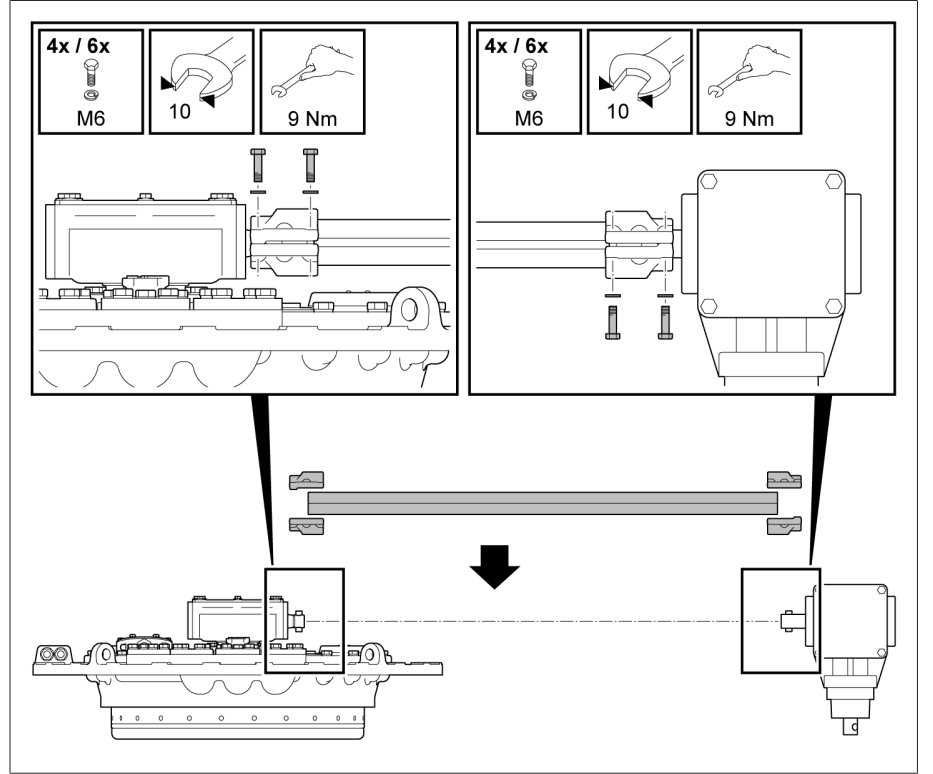


Resim 32: Boru hattı bağlantısı S

10. Hava boşaltma cıvatasını açın ve boru hattının havasını boşaltın.
11. Hava boşaltma cıvatasını kapatın.
12. Hava boşaltma cıvatasını dişli kapak ile kapatın.
13. Yağ genleşme kabındaki dolun seviyesini kontrol edin ve gerektiğinde izolasyon sıvısı ilave edin.
14. Yük altında kademe değıştirci kafasının havasını, E1 hava boşaltma valfi ve S boru hattı bağlantısındaki hava boşaltma tapası üzerinden yeniden alın.
15. Yağ emme hattını çalkalayın ve S boru hattı bağlantısı üzerinden yağ haznesinden izolasyon sıvısı numunesi alın.
16. Numunenin sıcaklığını, numune alma işleminden hemen sonra tutanağa işleyin.
17. 20 °C ± 5 °C numune sıcaklığında dielektrik dayanımı ve su içeriğini belirleyin.
. Dielektrik dayanımı ve su içeriği, "Teknik Veriler" bölümünde belirtilen sınır değerlere (bakım sonrası) uymalıdır.

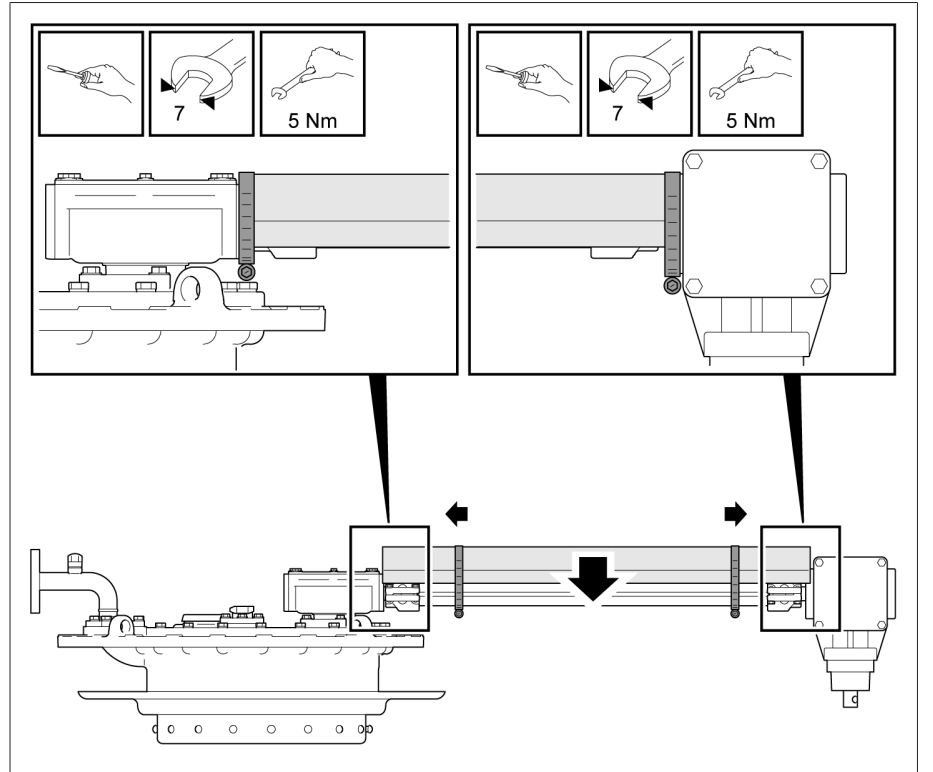
7.3.5 Yatay tahrik milinin monte edilmesi

1. Üst redüktör kademesi ve dik açılı redüktör arasındaki yatay tahrik milini kapline kovanlarına 4 veya 6 civata ile sabitleyin. Ayrıntılı bilgileri tahrik milinin işletim kılavuzundan edinebilirsiniz.



Resim 33: Tahrik milinin sabitlenmesi

2. Koruyucu sacı hortum kelepçeleri ile birlikte yatay tahrik miline sabitleyin.



Resim 34: Koruyucu sacın sabitlenmesi

3. Kardan millî özel modelde, körükleri ve kardan millerindeki gres miktarını kontrol edin.

Tahrik milinin monte edilmesi ile ilgili ayrıntılı açıklamalar, "Tahrik mili" MR işletim kılavuzunda sunulmuştur.

7.3.6 Yük altında kademe değiştirici ve motorlu tahrikin ortalanması

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

7.4 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 6: Transformatördeki doğru akım direnç ölçümünde izin verilen maksimum ölçüm akımları

8 Teknik veriler

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

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

8.1 Yük altında kademe değiştirici teknik verileri

8.1.1 Yük altında kademe değiştirici özellikleri

VACUTAP® VM elektrik verileri

Yük altında kademe değiştirici	VM I 351	VM I 501	VM I 651	VM I 802	VM I 1002	VM I 1203	VM I 1503
Maks. nominal geğiş akımı I_{rm} [A]	350	500	650	800	1 000	1 200	1 500
Nominal kısa süreli akım [kA]	4,2	5	6,5	8	10	12	15
Nominal kısa devre süresi [sn]	3						
Nominal darbe akımı [kA]	10,5	12,5	16,25	20	25	30	37,5
Maks. nominal kademe voltajı U_{irm} [V] ¹⁾	3 300						
Kademe gücü P_{SN} [kVA]	1 155	1 625	1 625	2 600	2 600	3 500	3 500
Nominal frekans [Hz]	50...60						

Tablo 7: VACUTAP® VM I elektrik verileri

Yük altında kademe değiştirici	VM II 352	VM II 502	VM II 652
Maks. nominal geğiş akımı I_{rm} [A]	350	500	650
Nominal kısa süreli akım [kA]	4,2	5	6,5
Nominal kısa devre süresi [sn]	3		
Nominal darbe akımı [kA]	10,5	12,5	16,25
Maks. nominal kademe voltajı U_{irm} [V] ¹⁾	3 300		
Kademe gücü P_{SN} [kVA]	1 155	1 625	1 625
Nominal frekans [Hz]	50...60		

Tablo 8: VACUTAP® VM II elektrik verileri

Yük altında kademe değiştirici	VM III 350 Y	VM III 500 Y	VM III 650 Y
Maks. nominal geğiş akımı I_{rm} [A]	350	500	650
Nominal kısa süreli akım [kA]	4,2	5	6,5
Nominal kısa devre süresi [sn]	3		
Nominal darbe akımı [kA]	10,5	12,5	16,25
Maks. nominal kademe voltajı U_{irm} [V] ¹⁾	3 300		

Yük altında kademe değiştirici	VM III 350 Y	VM III 500 Y	VM III 650 Y
Kademe gücü (P_{stN}) [kVA]	1 155	1 625	1 625
Nominal frekans [Hz]	50...60		

Tablo 9: VACUTAP® VM III elektrik verileri

¹⁾ Transformatörün, aşırı uyarımından kaynaklanan nominal kademe voltajının %10'luk bir aşımına, kademe gücü aşılmaması durumunda müsaade edilmektedir.

VACUTAP® VM mekanik veriler

Çalışma konumu sayısı	Ön seçici olmadığında: Maksimum 18 Ön seçici olduğunda: Maksimum 35 Çoklu kaba seçici olduğunda: Maksimum 107
Donatılmış bölüm sayısı	1...3
Seçici serisi	B, C, D, DE (çoklu kaba seçici için geçerli değildir)
Ölçüler	Bkz. ölçülü çizimler
Ağırlık	
Sevk hacmi ve yağ içeriği	

Tablo 10: Mekanik veriler VACUTAP® VM I III III

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	<ul style="list-style-type: none"> - IEC60296 ve ASTM D3487 standardı uyarınca petrol ürünlerinden¹⁾ 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 ürünleri¹⁾ ile karışımları - Doğal ve sentetik ester veya silikon yağlar gibi alternatif izolasyon sıvıları talebe bağlıdır <p>¹⁾ Gas-to-liquid yağlar (GTL yağlar) bu bağlamda petrol ürünleri olarak kabul edilir</p>

Tablo 11: 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 yağ seviyesinin yükseklik farkı Δh

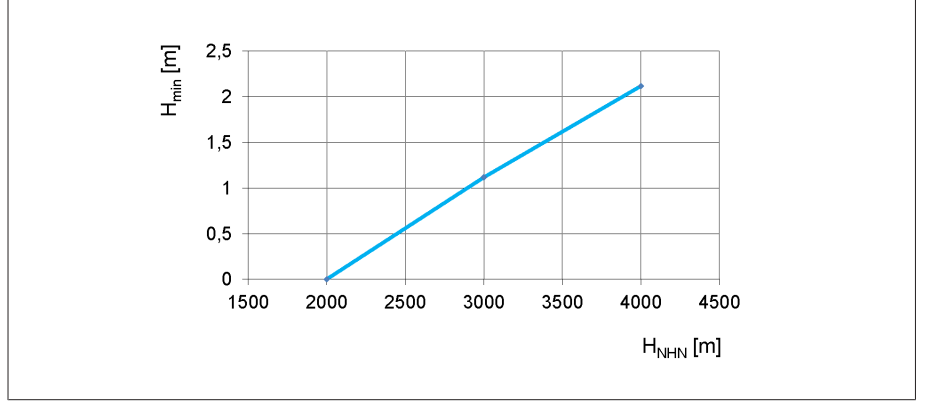
Yük altında kademe değiştirici ve transformatörlerin yağ genleşme kapları mekânsal olarak ayrılmış olduğunda yağ seviyeleri arasındaki yükseklik farkı Δh **maksimum 3 m** olmalıdır.

Yük altında kademe değiştirici ve transformatör için ortak bir yağ genleşme kabı kullanıldığında (ayırma duvarı olsun olmasın) bu mesafeye normalde ulaşamaz. 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 değıştirci kafa kapağının üst kenarından, yağ genleşme kabındaki yağ seviyesine kadar olan mesafeden H_{min} hesaplanır.



Resim 35: Yük altında kademe değıştirci kafa kapağının yağ seviyesi asgari mesafesi H_{min}

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

VACUTAP® yük altında kademe değıştirci 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 değıştirci 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 12: Genel teknik veriler

Tetikleyici şalter

Koruyucu röle, bir koruyucu gazlı manyetik komütatör NO kontağı ile veya NC kontağı ile teslim edilebilir (bkz. birlikte teslim 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 13: 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 14: 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 15: 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 16: 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 17: 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 18: 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 19: 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 20: 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 21: 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 22: 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 23: 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 ₂ O
Transformatör ilk kez işleme 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 24: 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 ₂ O
Transformatör ilk kez işleme 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 25: 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 ₂ O
Transformatör ilk kez işleme 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 26: IEC 61099 uyarınca sentetik ester için sınır değerler, IEC 60156 uyarınca ölçülen dielektrik dayanımı, IEC 60814 uyarınca ölçülen su oranı

8.6 Açık yıldız noktalı yıldız devreler için yük altında kademe değiştirici

Açık yıldız noktalı yük altında kademe değiştiricide, açık yıldız noktasına **sadece akım dönüştürücü** bağlanmalıdır, aksi takdirde yıldız noktasında izin verilmeyen aşırı gerilimler oluşur.

i

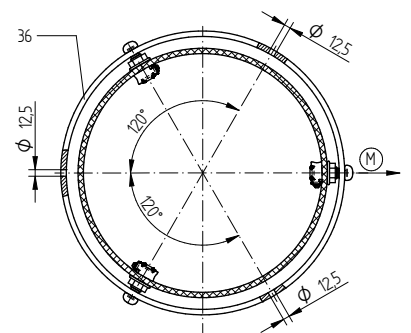
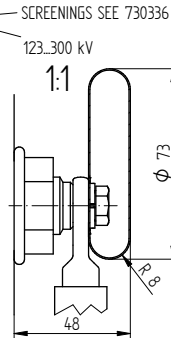
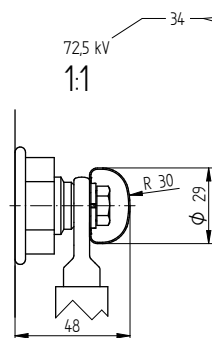
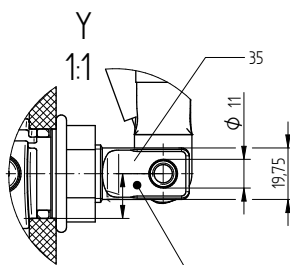
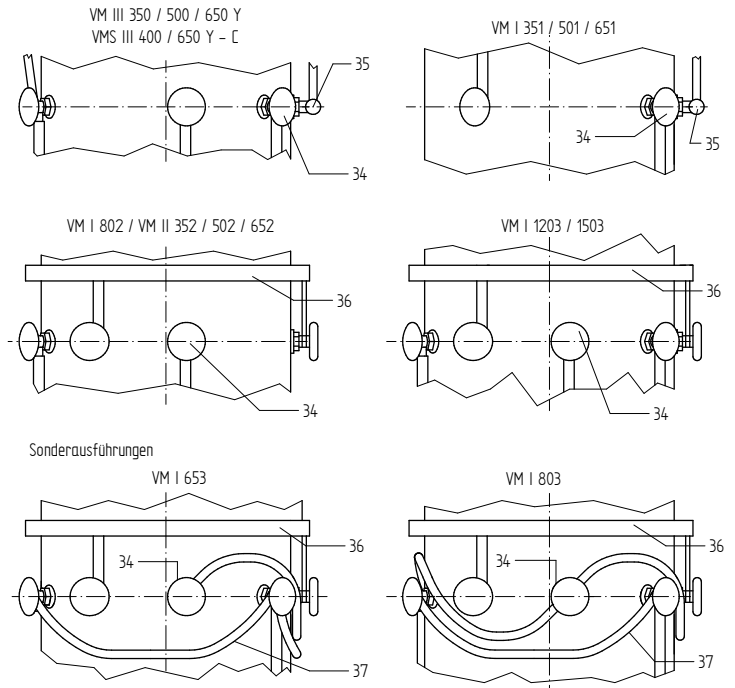
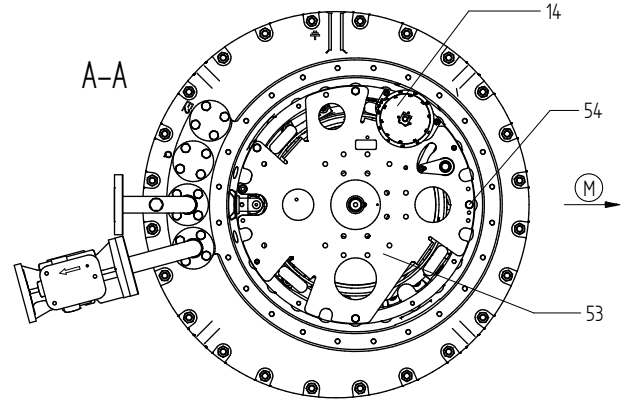
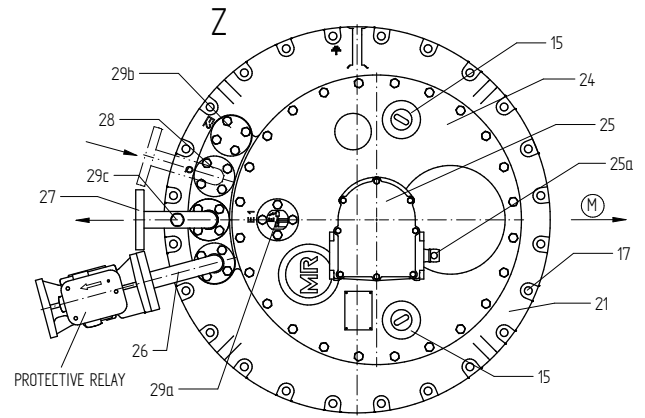
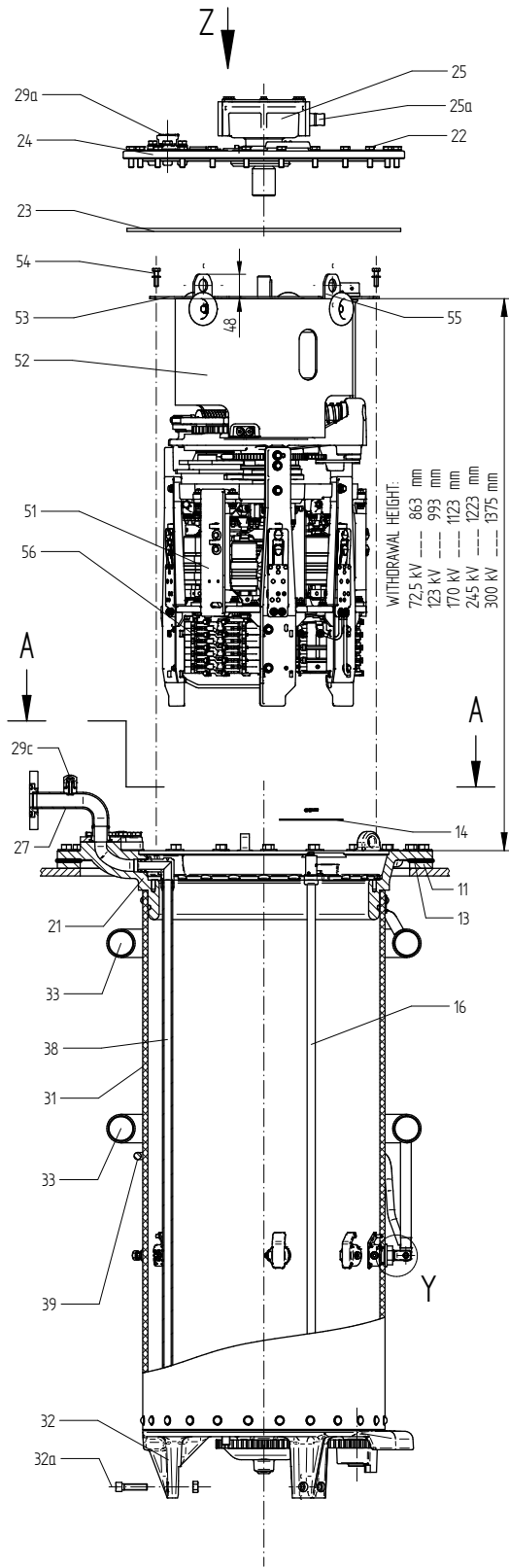
Şok bobinleri bağlanmamalıdır.

Üç yağ haznesi çıkışının bağlantısı (= açık yıldız noktası)	VACUTAP VM III 300/350/500/650 Y	
Akım dönüştürücü bağlantısı ve yük altında kademe değiştirici dışında yıldız noktası oluşturma	A) Yağ haznesi çıkış kontakları arasında izin verilen kontrol gerilimleri	
	- Nominal yıldırım darbe dayanım voltajı	< 140 kV (1,2/50 µS) ¹⁾
	- Nominal kısa süreli güç frekansı dayanım voltajı	1 kV (50 Hz, 1 dak.)
	B) Yağ haznesi çıkış kontakları arasında izin verilen maksimum işletme gerilimi	
		1 kV (50...60 Hz)
¹⁾ 1,2/50 µs yıldırım darbesinde varistör tepki gerilimi: > 1,4 kV, 1000 A (8/20 µs) darbe akımında artık gerilim: < 3 kV, varistör için izin verilen azami enerji yükü < 100 J		

Tablo 27: VACUTAP® VM III 300/350/500/650 Y için izin verilen kontrol gerilimleri ve işletme gerilimleri

9 izimler

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



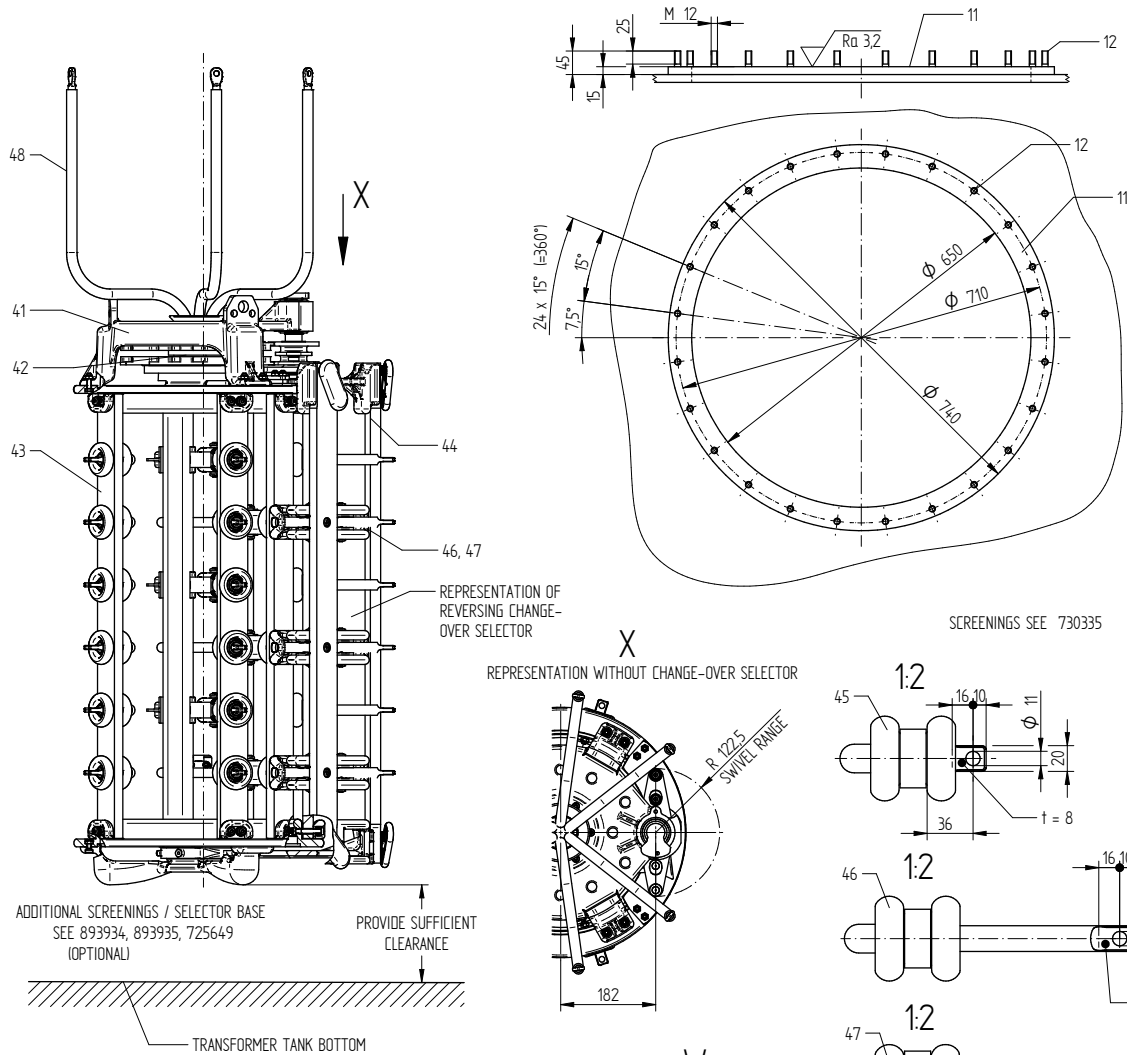
Datum	Name	Dokumentnummer
13.07.2018	BUTERUS	SED 2317110 001 03
Gez. bepr.	WILHELM	Änderungsnummer
16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956
Norm.		15

Maßangaben
 in mm, soweit
 nicht anders
 angegeben



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

Serialnummer	
Materialnummer	Blatt
7462303E	1/2



- 11 MOUNTING FLANGE ON TRANSFORMER COVER
- 12 FIXING BOLT M12
- 13 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD GASKET
- 14 TAP POSITION INDICATOR
- 15 INSPECTION WINDOW
- 16 DRIVE SHAFT FOR TAP POSITION INDICATOR
- 17 THROUGH-HOLES 15mm IN DIAMETER

- 21 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
- 22 COVER BOLT
- 23 COVER GASKET
- 24 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 25 CENTRIC GEAR UNIT WITH DRIVE SHAFT 25a
- 26 PIPE CONNECTING R FOR PROTECTIVE RELAY
- 27 PIPE CONNECTING S FOR SUCTION PIPE
- 28 PIPE CONNECTING Q FOR OIL RETURN PIPE (WITH OIL FILTER ONLY)
- 29a AIR-VENT VALVE OF ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 29b BLEEDING FACILITY FOR TRANSFORMER OIL COMPARTMENT
- 29c VENT SCREW FOR SUCTION PIPE

(M) → DRIVE SIDE OF SELECTOR

** NOT WITH MULTIPLE COARSE CHANGE-OVER SELECTOR

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

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

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

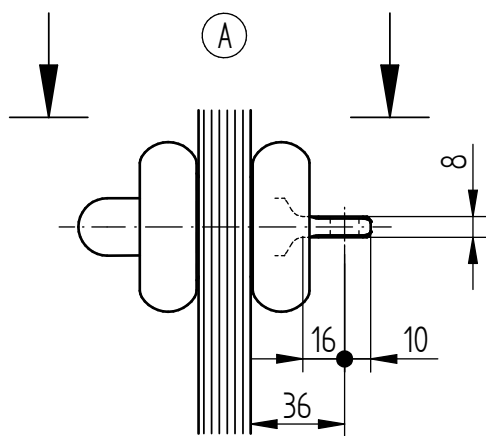
Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben



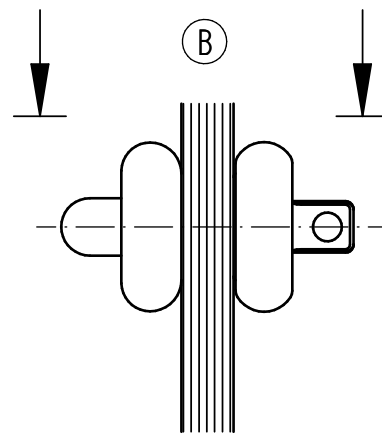
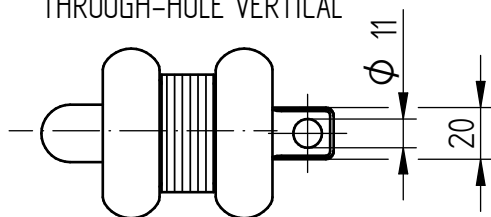
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VM®, VMS®-C
M-SELECTOR SIZE B/C/D/DE (CENTRIC DRIVE)
INSTALLATION DRAWING

Serialnummer	
Materialnummer	Blatt
7462303E	2/2

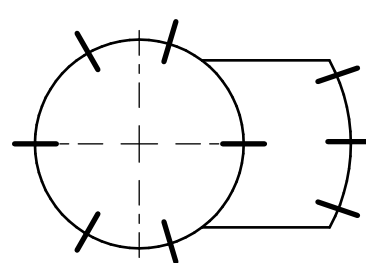
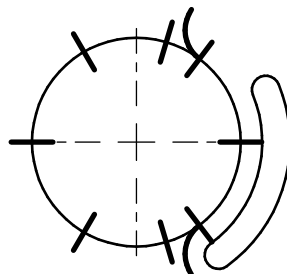
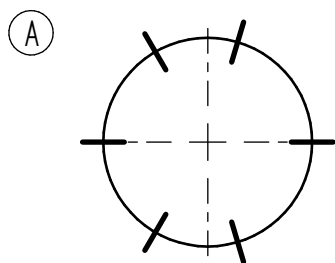
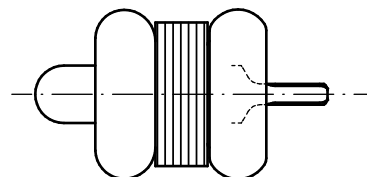
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE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



THROUGH-HOLE VERTICAL



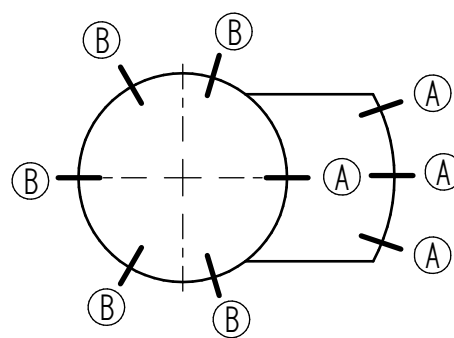
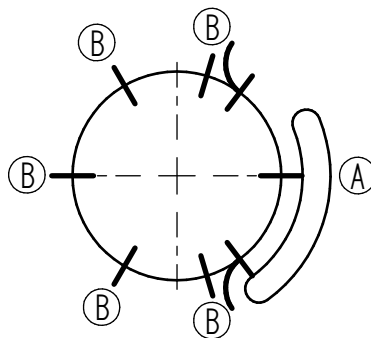
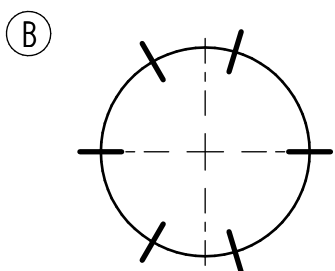
THROUGH-HOLE HORIZONTAL



- M III 350 / 500 / 600Y - 0
- VM III 350 / 500 / 650Y - 0
- VMS III 400 / 650Y - C - 0
- M II 352 / 502 / 602 - 0
- VM II 352 / 502 / 652 - 0
- M I 351 / 501 / 601 - 0
- VM I 351 / 501 / 651 - 0

- M III 350 / 500 / 600Y - W
- VM III 350 / 500 / 650Y - W
- VMS III 400 / 650Y - C - W
- M II 352 / 502 / 602 - W
- VM II 352 / 502 / 652 - W
- M I 351 / 501 / 601 - W
- VM I 351 / 501 / 651 - W

- M III 350 / 500 / 600Y - G
- VM III 350 / 500 / 650Y - G
- VMS III 400 / 650Y - C - G
- M II 352 / 502 / 602 - G
- VM II 352 / 502 / 652 - G
- M I 351 / 501 / 601 - G
- VM I 351 / 501 / 651 - G



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

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

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

(A) + (B)

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

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



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

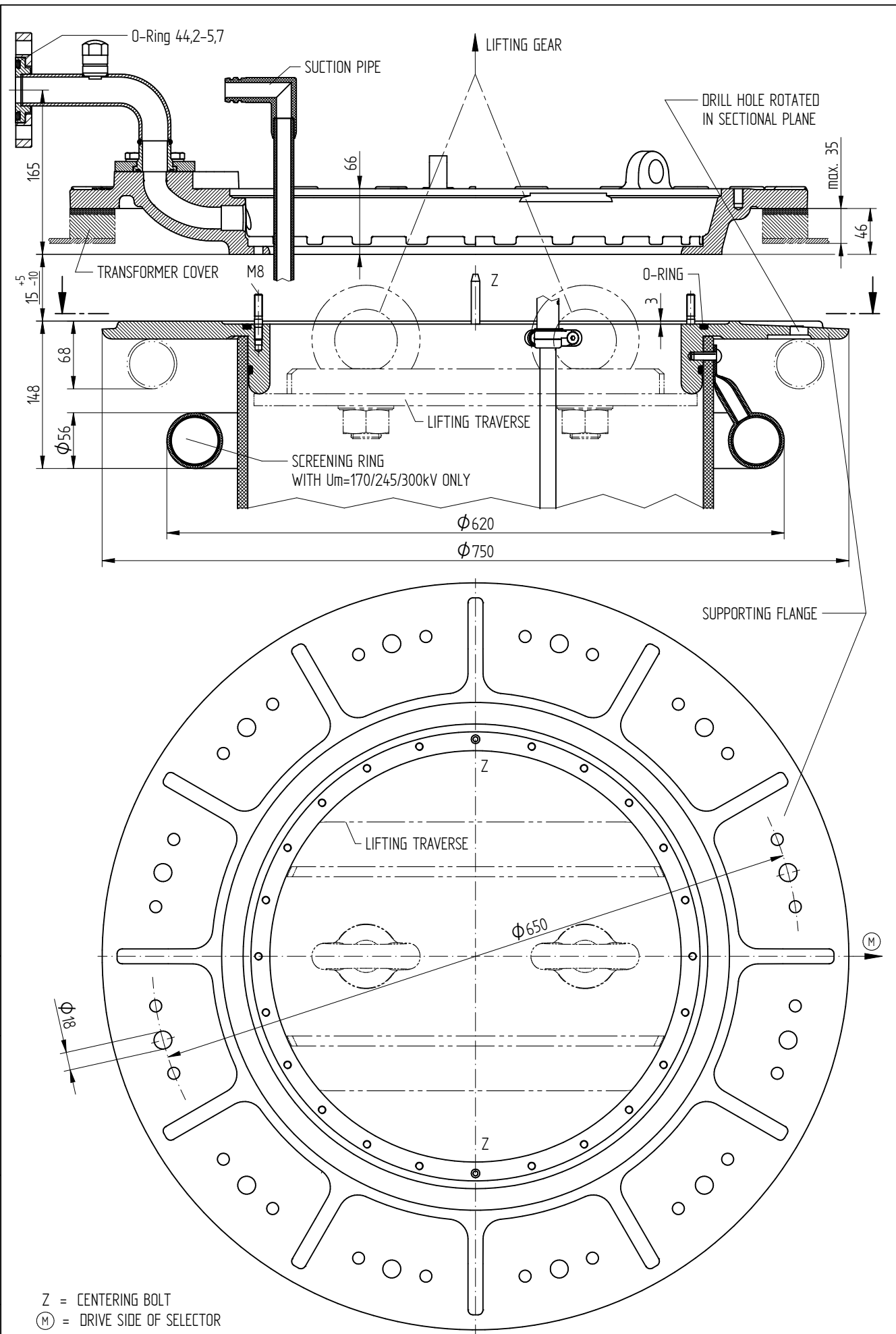
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
890477BE

SHEET
1 / 1

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

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
13.07.2018	BUTERUS	SED 1507378 000 04
16.07.2018	WILHELM	CHANGE NO. SCALE
16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956 1:2.5



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

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



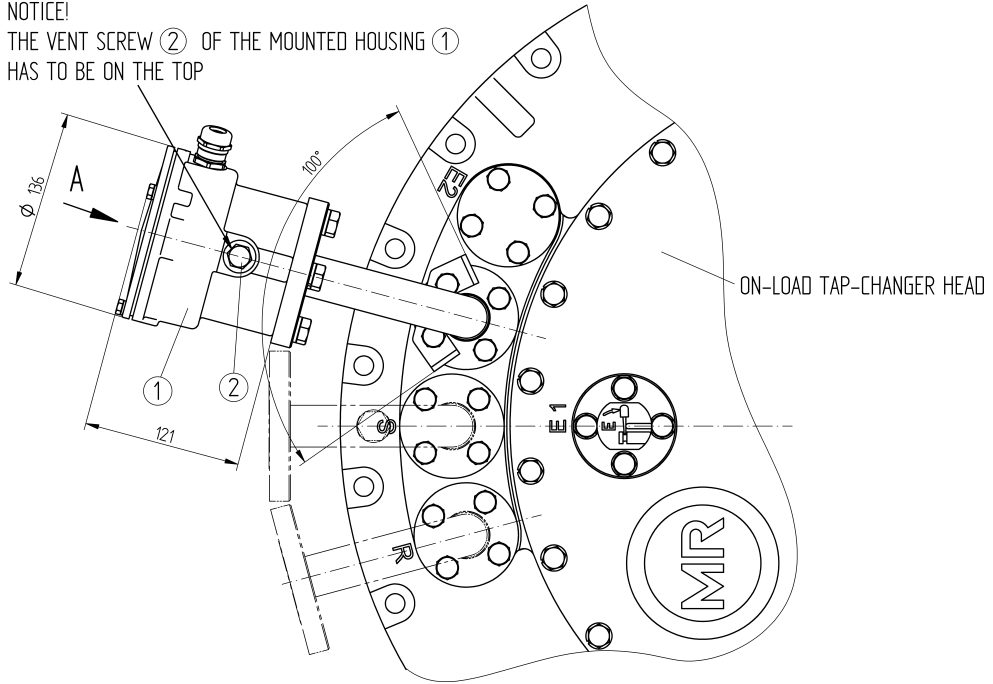
ON-LOAD TAP-CHANGER
 OILTAP® M, R, RM, MS AND VACUTAP® VM®, VMS®
 SPECIAL DESIGN BELL-TYPE TANK INSTALLATION FOR Um UP TO 300 kV

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
896762CE	1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

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

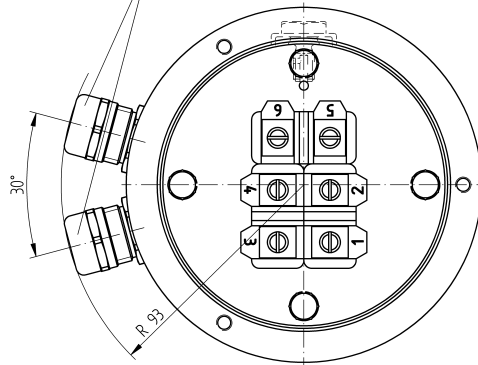
NOTICE!
 THE VENT SCREW ② OF THE MOUNTED HOUSING ① HAS TO BE ON THE TOP



A ↻ 1:1

REPRESENTED WITHOUT COVER

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



CONNECTION TERMINALS FOR TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL

WIRING SEE CONNECTION DIAGRAM OF THE MOTOR-DRIVE UNIT

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

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

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

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

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



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

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 7661612E

SHEET
 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016

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

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

Maßangaben
in mm, soweit
nicht anders
angegeben

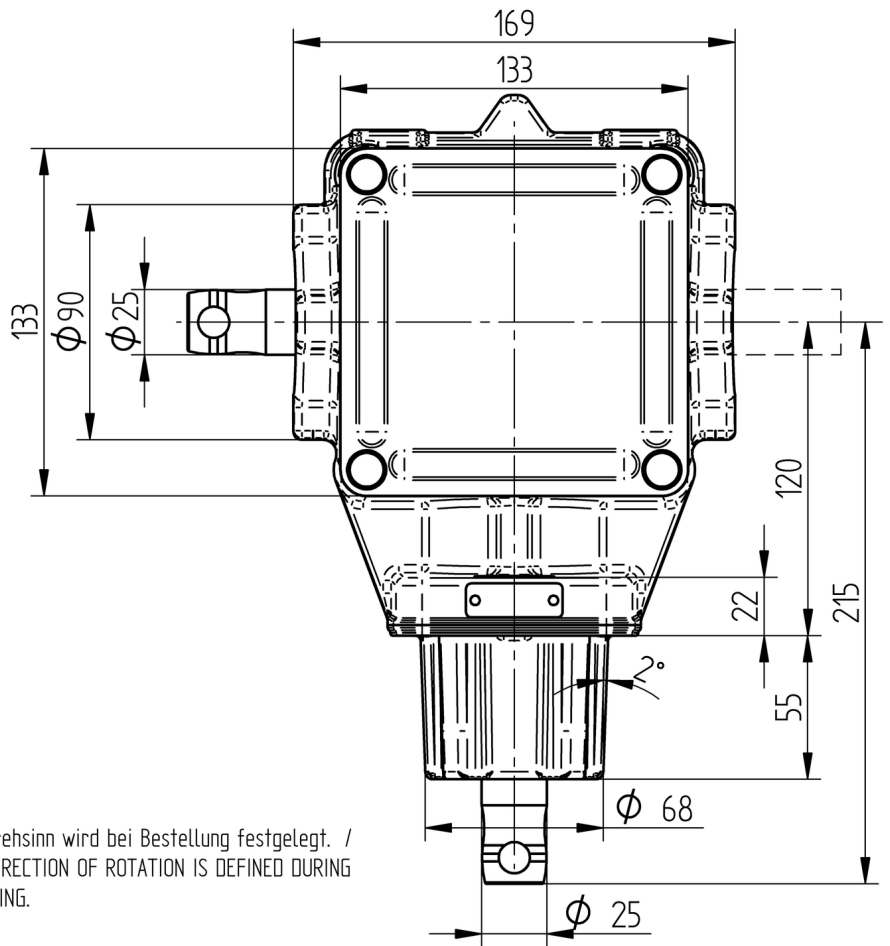


Zubehör Stufenschalter
Winkeltrieb CD6400BEVEL GEAR CD6400
Maßzeichnung

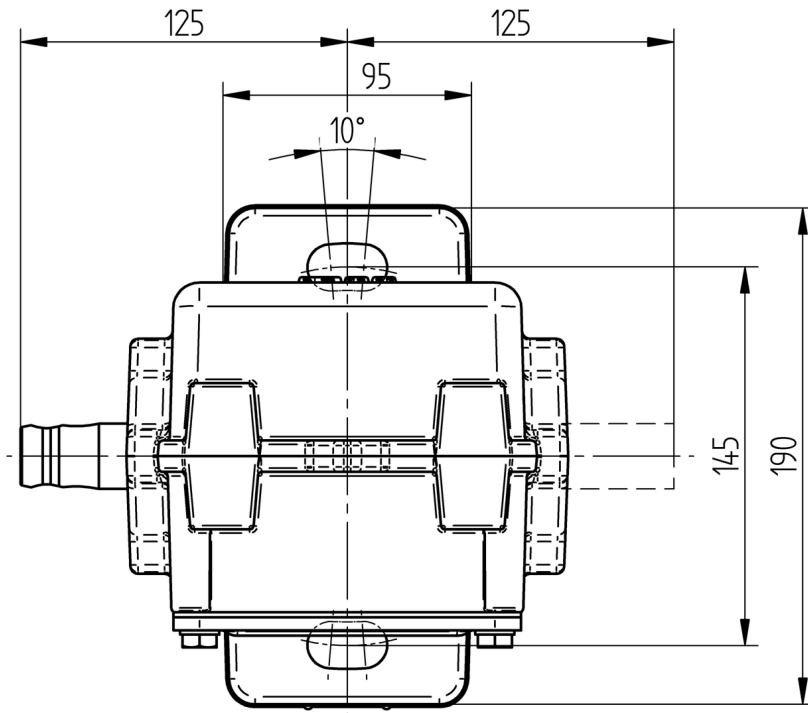
Serialnummer

Materialnummer
8929167M

Blatt
1/1



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



Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstrasse 8
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.
4338368/03 TR - VACUTAP[®] VM[®] İşletim kılavuzu -
06/23
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.