



YÜK VAGONLARI BAKIM KURALLARI

(YVBK)





Giriş

Ülkemizin de üyesi olduğu **OTİF** tarafından yayınlanan **09.05.1980** tarihli Uluslararası Demiryolu Taşımacılığına ilişkin Sözleşme (**COTİF**)'de değişiklik yapan **03.06.1999** tarihli protokol, **06.10.2005** tarih ve **5408** sayılı kanunla **Türkiye Cumhuriyeti** tarafından kabul edilmiş ve kabul edilen COTİF'in şartlarını Ülke olarak **01.07.2006** tarihinden itibaren uluslararası trafikte uygulama zorunluluğu doğmuştur. **01/06/2013** tarihinde yürürlüğe giren **COTİF** 1999'un G eki ATMF EK A "Bakımdan Sorumlu Kuruluşların (BSK) Denetimi ve Belgelendirilmesi" başlıklı dokümanın yürürlüğe girmesiyle birlikte sertifikalı bir Bakımdan Sorumlu Kuruluş atanmamış yük vagonları COTİF'e taraf ve Avrupa Birliği ülkeleri hatlarına kabul edilmemektedir.

Ayrıca; **16.07.2015** tarih ve **29418** sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "Demiryolu Araçları Tescil ve Sicil Yönetmeliği" nin yürürlüğe girmesiyle birlikte de ulusal demiryolu ağında kullanılacak olan yük vagonlarımızın da Bakımdan Sorumlu Kuruluşunun olması yasal zorunluluk hale gelmiştir.

Bu kapsamda yük vagonlarının bakım ve onarımları ile ilgili mevcut kuralların geliştirilmesi zorunluluğu doğmuştur. Buna göre "Yük Vagonlarının Bakım ve Onarımları" ile ilgili teknik kurallar belirlenmiştir.

Yasal Uyarılar

YVBK'nın (Yük Vagonları Bakım Kuralları) doğruluğu, güncelliği ve noksansızlığı konusunda garanti üstlenilemez. Bundan dolayı YVBK'nın uygulanması dolayısı ile meydana gelebilecek hasarlar için sorumluluk üstlenilmez.

2017 yılından önce üretilmiş yük vagonlarında, gelişen teknolojiye ve TSI/UTP WAG standartlarına göre yeni üretilmiş yeni vagonların bakım kuralları uygulanabilir.



YVBK İÇERİĞİNDE DEĞİŞİKLİKLER – YVBK

Sıra No	Kısa içerik	Geçerlilik	Uygulama süresi	Notlar
1				
2				
3				
4				
5				
6				

STANDART VE MEVZUATLAR

YVBK'nın hazırlanmasında özellikle aşağıdaki kurallardan faydalanılmış veya onlara atıfta bulunulmuştur.

USHK	Demiryolu Ulaştırmasının Serbestleştirilmesi Hakkında Kanun
GCU, Ek 11	Yük Vagonlarının Tek Tip Kullanım Sözleşmesi
COTIF 1999	Uluslararası Demiryolu Trafiği Anlaşması
TS EN 15085	Demiryolu Araçları ve Demiryolu Araç Parçalarının Kaynak Yapılması
DIN 27200	Demiryolu Araçlarının Durumu – İşletmeye Güvenli Durumun Temel Esasları Ve Kuralları
TS EN 9606-1	Demiryolu araçlarının durumu – Temel Esaslar ve İmalat Teknolojileri Bölüm 6: Kaynak Yapmak
DIN 27201-7	Demiryolu Araçlarının Durumu – Temel Esaslar Ve İmalat Teknolojileri Bölüm 7: Tahribatsız Kontroller
ISO 9712 (EN 473)	Tahribatsız Kontrol – Tahribatsız Kontrol Yapan Personelin Yetiştirilmesi ve Sertifikasyonu – Genel Esaslar
DIN EN ISO 7040	Geçme Aksamı Altı Köşegen Somun (Metal Kullanım İçin Değil) Tip 1 – İmalat Sınıfları 5, 8 ve 10
DIN EN ISO 7042	Geçme aksamı Altı Köşegen Somun (tam çelik somunlar), tip 2 – İmalat sınıfları 5, 8, 10 ve 12
EN ISO 9001	Kalite Yönetim Sistemleri
UIC	Uluslararası Demiryolu Birliği Standartları
RID	Tehlikeli maddelerin uluslararası nakli için tüzük
DIN 78	Cıvataların yüksek kalan kısımları



UIC 510-2	Farklı türdeki hareket düzeneklerinde farklı çaplarda tekerleklerin kullanım şartları
UIC 813 V	Teknik teslimat şartları; Lokomotif ve Vagonlar için Tekerlek Takımları; Toleranslar ve Montaj
UIC 512 VE	Taşıtlar; Ray devrelerinin ve ray kontaklarının cevap vermesi bakımından yerine getirilmesi gereken şartlar
DIN 128	Yaylı halkalar
DIN 878	Mekanik sayaçlar – Metrolojik özelliklerin sınır değerleri
DIN 1451	Yazı türleri
DIN EN ISO 11124-2	Çelik yüzeylerin kaplama malzemeleri ile kaplanmadan önce hazırlanması – metalik kumlama maddelerine ilişkin gereksinimler
DIN EN ISO 12944	Kaplama malzemeleri – Çelik yapıların kaplama sistemleri yardımıyla korozyona karşı korunması
DIN EN ISO 2808	Katman kalınlığının belirlenmesi
UIC 842-6	Demiryolu taşıtlarında kullanılan boya sistemlerinin kalite kontrolüne ilişkin teknik şartlar
DIN 25201	Raylı taşıtlar ve bunların bileşenlerine ilişkin yapım kılavuzu – vidalı bağlantılar – Bölüm 1: Sınıflandırma, vida bağlantısı kategorileri
DIN EN 13715	Demiryolu uygulamaları – Tekerlek takımları ve dingil takımları – Tekerlekler – Sırt profilleri
DIN EN ISO 4017	Dişlileri vida başına kadar uzanan altıgen başlı vidalar – Ürün sınıfı A ve B
UIC 517	Araç askılarının parçaları
DIN EN ISO 8501-1	Çelik üst yüzeylerinin kaplama maddesi sürülmesi öncesinde hazırlanması – Üst yüzey temizliğinin görsel kontrolü Bölüm 1: Kaplamasız çelik üst yüzeylerinin ve mevcut kaplamanın tamamen söküldüğü çelik üst yüzeylerin pas derecesi ve üst yüzey hazırlama derecesi
DIN EN ISO 9013	Termal kesim: Termal kesim bölünmesi – Geometrik ürün özellikleri ve kalite
DIN 604	Gömme başlı vidalar
UIC 526	Tamponlar
TS EN 15877-1	Yük Vagonlarının Yazı ve İşaretleri
TTŞ 340	Yük Vagonlarının Revizyon Teknik Şartnamesi





YVBK BÖLÜMLERİNİN LİSTELENMESİ

Bölüm	Tanımlama
YVBK 01	Genel Hususlar
YVBK 02	Alt Aksam, Teker aksamı
YVBK 03	Araç Üst Yapısı, Tank
YVBK 04	Teker Takımları
YVBK 05	Yaylar
YVBK 06	Çekme ve Tampon Düzenekleri
YVBK 07	Yük Vagonu Frenleri



T.C.
Ulaştırma Denizcilik ve
Haberleşme Bakanlığı



YVBK 01

GENEL HUSUSLAR

YVBK 01
Tarih: 01.08.2018

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.
Arac Bakım Dairesi Başkanlığı

Sayfa 6 / 333





İçindekiler

	Sayfa
1. KAPSAM	9
1.1. Genel	9
1.1.1. Bakım Yöntemi	9
1.1.2. Bakım Kayıtları / Dokümantasyon	9
1.2. Yük Vagonlarının Tescil Belgesi	9
1.3. İçerik ve Uygulama Alanı	9
2. YÜK VAGONLARININ BAKIMI	9
2.1. Bakım Prensipleri	9
2.2. Yetki ve Görev Alanı	11
2.2.1. Bakım Atölyelerinin Sorumlulukları	11
2.2.2. Zilyet Sorumlulukları	11
2.3. Bakım Çalışmaları	11
2.4. Kalite Güvenliği	12
2.5. Onarım İşlerinin Bildirilme Yükümlülüğü	12
2.6. Kaynak Yapmak, Düzeltmek, Perçin ve Cıvata Bağlantıları Üzerinde Çalışma ve İmalat Malzemelerinin Aşınması	12
2.7. Yazı ve İşaretler	13
2.8. Gres Yağı ile Yağlama	13
2.9. Teker Takımlarının Kullanılması	13
2.10. Sahanlık ve Korkuluklar	13
2.11. Basamaklar, Tutamaklar, Sinyal Sportları, Tabelalar, El Çubukları, Halkalar, Kanca Halkalar, Kanca ve Merdivenler	13
2.12. Tahribatsız Kontroller	15





Ekler

	Sayfa
EK 1.1	ÖLÇÜ VE KAVRAM BELİRLEMELERİ
EK 1.2	PLANLI VE PLAN DIŞI BAKIM ÇALIŞMALARI
EK 1.3	REVİZYON SÜRELERİ, BAKIM PLANLARI ve PLANLI ÇALIŞMALAR
EK 1.4	REVİZYON SKALASI
EK 1.5	YÜK VAGONU ŞASI VE BOJİLERİ İÇİN REVİZYON LEVHALARI
EK 1.6	RAYDAN ÇIKAN (DERAY EDEN) YÜK VAGONLARI İÇİN İŞLEM TALİMATLARI
EK 1.7	BAKIM BELGELERİ
EK 1.8	KAYNAK İŞLERİ UYGULAMALARI
EK 1.9	DÜZELTME İŞLERİNİN YAPILMASI
EK 1.10	YÜK VAGONLARININ GRES YAĞI İLE YAĞLANMASI
EK 1.11	GÜVENLİK İLE İLGİLİ HASARLARIN BİLDİRİLMESİ ve SIKÇA OLUŞAN DİĞER HATALAR (EPİDEMİK ARIZALAR
EK 1.12	HİZMETE VERME BELGELERİ
EK 1.13	+ 3M KONTROL LİSTESİ
EK 1.14	TAHRİBATSIZ KONTROLLER
EK 1.15	DEĞİŞİKLİK ÖNERİLERİ ve GÖRÜŞ BİLDİRİM FORMU
EK 1.16	İŞLETME İÇİ KULLANIM GEREKSİNİMLERİ
EK 1.17	1 YIL ÖNCE REVİZYONA TABİ TUTULMA ŞARTLARI



1. KAPSAM

1.1. Genel

1.1.1. Bakım Yöntemi

Yük vagonlarının bakımından genel kural olarak Zilyet sorumludur. Zilyet, bakımdan kaynaklanan görevlerin yerine getirilmesi için Bakımdan Sorumlu Kuruluş belirlemek zorundadır.

1.1.2. Bakım Kayıtları / Dokümantasyon

Bakımdan Sorumlu Kuruluş tarafından belirlenen kurallara göre bakım temini fonksiyonu sertifikasına sahip bakım işyerlerince yapılan iş/işlemler ile ilgili hazırlanan kayıt ve dokümantasyon Bakımdan Sorumlu Kuruluşa teslim edilecektir.

1.2. Yük Vagonlarının Tescil Belgesi

Demiryolu Araçları Tescil ve Sicil Yönetmeliğine göre Tescil İşlemleri yapılmayan yük vagonlarının bakım ve onarımları yapılmayacaktır.

1.3. İçerik ve Uygulama Alanı

- 1.3.1. Bu kılavuz yük vagonlarının Bakım Temini Fonksiyonu Sertifikasına sahip işyerlerinde yapılacak bakımlarının genel ve teknik koşullarını içermektedir.
- 1.3.2. Bakım Temini Fonksiyonu Sertifikasına sahip işyerleri, atölyeler veya fabrikalar YVBK'da "Bakım Atölyesi" olarak geçecektir.
- 1.3.3. Hatalı bir kullanıma yol açacak bir hata veya bir belirsizliğin tespit edilmesi halinde, olası eksikliğin giderilmesi için gecikmeden **Ek 1.15** ile Araç Bakım Dairesine bildirilmesi gerekmektedir.

2. YÜK VAGONLARININ BAKIMI

2.1. Bakım Prensipleri

2.1.1. Yük vagonları ve bileşenlerinin bakımlarının genel kabul gören teknolojiye göre yapılması gerekmektedir.

Buna göre;

- Uluslararası anlaşma (COTIF, GCU vb.) koşullarını yerine getirmelidir.
- Yasal talimatlara (DDGM'nin düzenlemeleri) uygun olmalıdır.
- İşletmede güvenli, trafiğe uygun ve çevre koşullarına uygun olmalıdır.
- Güvenli olarak ve yüksek kapasitede kullanılabilmelidir.

2.1.2. Bakım işlemleri; aracın ve bileşenlerinin (parçalarının) mevcut durumunu ve olması gereken durumun yeniden gerçekleşmesi ve sağlanması için alınması gereken önlemleri kapsar.



Olması gereken durum;

- Aracın tipinin teknik dosyasında bulunan geçerli planları ve çizimleri,
- YVBK'nın eklerinde listelenen toleranslar ve bakım sınır ölçüleri veya muayene sınır ölçüleri ile tanımlanır.

Bakım çalışmalarında güncel teknik kurallar/standartlar uygulanacaktır.

2.1.3. Yük vagonlarının bakımı

- Zamana Dayalı Bakım
- Performansa Dayalı Bakım

yöntemlerinden herhangi birine göre belirlenebilir.

2.1.4. Bakım çalışmaları için ölçüm ve kavram tanımlamaları Ek 1.1 içerisinde toplanmıştır.

2.1.5. Kontrol araçları (ölçü, test, kontrol, yardım araçları ve ölçüm cihazları) kullanıldıkları amaçlara uygun olacaktır.

Test ve ölçümlerde kalibrasyonu yapılmış kontrol araçlarının kullanılmaları, kalibrasyonun onaylı bir test ve kalibrasyon kuruluşu tarafından yapılması gerekmektedir. Kontrol araçlarının test sürelerine uyulması gerekir.

2.1.6. Bakımdan Sorumlu Kuruluşun onayı olmaksızın aşağıdaki içerikler değiştirilemez;

- Bakım planları
- Zaman belirlemeleri
- Seyir (kilometre miktarı) sınır değerleri
- Çizimler ve norm sayfaları
- Belirlenmiş malzemeler
- Belirlenmiş ölçüler
- Araç yapısı
- Konstrüksiyon ve araç bakımı alanından diğer hüküm ve talimatlar

2.1.7. Bakım çalışmalarının kaliteye uygun olarak yapılması yazılı bakım belgeleri ile (örneğin görev belgesi, ölçüm sayfaları, test protokolleri vs.) kayıt altına alınmalı ve onaylanmalıdır. İmalat belgeleri veya bakım çalışması kanıtlarının dokümantasyon, onay ve muhafaza işlemleri Bakımdan Sorumlu Kuruluş tarafından sağlanacaktır. Belgelerin bir kopyası her şekilde Bakım Atölyesi tarafından muhafaza edilecektir. Koşullar Ek 1.7'de düzenlenmiştir.

2.1.8. Demiryolu Tren İşletmecisi tarafından araç seyrüsefer emniyeti için geçerli kurallara göre (GCU Ek-9) yapılan kontrol sonucunda; seyrüsefere mani bir durum tespit edildiğinde; İşletmeden Çıkartma Belgesi (Out to Operation) düzenlenerek Bakımdan Sorumlu Kuruluşa iletilir. Bakımdan Sorumlu Kuruluş tarafından YVBK'ya göre Bakım Atölyesinde bakım ve onarımlarının yapılması sağlanır.

Yapılan bakım ve onarım sonrasında Bakım Atölyesi tarafından **Hizmete Verme Belgesi** (Release to Service) hazırlanır ve Bakımdan Sorumlu Kuruluşun onayına sunulur. Bakımdan sorumlu kuruluş uygun görürse **İşletmeye Dönüş Belgesi** (Return to Operation) düzenler.



2.2. Yetki ve Görev Alanı

2.2.1. Bakım Atölyelerinin Sorumlulukları

- Vagonların hasar görmeleri halinde her atölyeye gelişinde işletme kullanım kurallarına uygunlukları **Ek 1.16** uyarınca kontrol edilecektir.
- Hasarlı vagonların onarımı yapılacaktır.
- Özel donanımlı yük vagonlarında Bakım Talimatlarında belirlenen bakım çalışmaları yerine getirilecektir. Muayeneler (revizyonlar) belirlenmiş bakım sınırları içerisinde planlanmış çalışma listelerine göre yapılacaktır.
- Başka bir Bakım Atölyesine gönderilmeleri gereken hasarlı vagonların seyrir edebilecek duruma getirilmeleri için yapılacak çalışmalar, Zilyedin talebi ile Bakımdan Sorumlu Kuruluşun belirlemeleri ve sorumluluğu altında YVBK'daki bakım çalışmalarından farklılıklar gösterebilir.
- Garanti süresi içerisinde gönderilen yük vagonları ve yükleme düzeneklerinin bütün parçalarının hasarlı işler açısından garanti kapsamında kontrolü ve bakımları yapılacaktır.
- **Ek 1.11** uyumlu form ile Zilyede, güvenlikle ilgili tespit edilen veya tekrar ortaya çıkan araç hasarlarının aynı zamanda düzeltilmesi için önerilen önlemleri bildirecektir.
- Kurallara aykırı yükleme ve boşaltma ile uygun olmayan veya izinsiz yükleme malzemesi nedeni ile meydana gelen hasar ve hatalardan Zilyedi yazılı olarak bilgilendirecektir.
- Bakım çalışmaları esnasında yükte bir hasar tespit edilmesi durumunda göndereni ve Zilyedi bilgilendirecektir.
- Raydan çıkmış (deray) yük vagonlarını **Ek 1.6** hükümleri dikkate alınarak muayene edecektir.
- Zilyede yük vagonunun üzerinde yapılan işlemler ile ilgili bilgi verecektir.
- Ağır hasar görmüş yük vagonları ile ilgili olarak yapılacak uygulama konusunda verilecek kararda Zilyede bilgi verecektir.

2.2.2. Zilyet Sorumlulukları

- Yük vagonlarının bakım ve onarım çalışmaları, temizliği ve işletme güvenliğine sahip ve trafiğe çıkabilecek durumda ve çevre koşullarına uygun hazırlanmalarının planlanması ve yönetilmesini sağlayacaktır.
- Bakımdan Sorumlu Kuruluşun onay verdiği Bakım Atölyelerine, bakım ve onarımları ile ilgili yetki verecektir.
- Bakım Atölyelerinin yapacağı çalışmalarda gerekli kolaylığı sağlayacaktır.

2.3. Bakım Çalışmaları

2.3.1. Revizyon tarihleri vagon üzerinde yazılı olarak belirtilecek, GCU ve TS EN 15877-1 standartlarına uygun olacaktır (**Ek 1.4**).

2.3.2. Revizyon süresi ve standartları **Ek 1.3**'e uygun olacaktır.



2.4. Kalite Güvenliği

- 2.4.1. Bakımı yapılacak yük vagonları ve bileşenleri, işletme güvenliği ve trafik seyir uygunluğu ve Zilyedin kalite istemlerine uygun olacaktır.
- 2.4.2. Verilen görevlerin sıralı olarak yapılması yolu ile yerine getirilecek olan bakım çalışmaları Bakım Atölyesinin kalite önlemleri ile imalat aşamasında kalıcı olarak güvence altına alınacaktır. Görevlendirme kapsamında verilen işler ve sonradan yapılan ilaveler teknolojinin kabul gören kurallarına göre uygulanacaktır.
- 2.4.3. Özel bilgi ve düzenek isteyen işler sadece bunun için yetkilendirilmiş atölyelerde yapılacaktır.
- 2.4.4. Yukarıdaki ürünlerin gerçekleştirme sürecindeki kalite uygunluğu ISO 9001 kapsamında sağlanacaktır.

2.5. Onarım İşlerinin Bildirilme Yükümlülüğü

- 2.5.1. Aracın veya nakliyesi yapılan malların güvenliğine etki edebilecek kritik olaylar Zilyede ve Bakımdan Sorumlu Kuruluşa vakit geçirmeksizin aşağıdaki maddeler doğrultusunda bildirilecektir,

- Şasi, teker aksamı, tampon ve cer tertibatı düzeneklerindeki çatlak ve kırıklar
- Güvenlikle ilgili hasarlar
- Olası seri hasarlar
- Kaybedilen parçalar

Bunun için **Ek 1.11**, “Güvenlik ile ilgili hasarların bildirilmesi ve sıkça oluşan diğer hatalar” formu kullanılacaktır.

- 2.5.2. Vagonun her tamiraty sonrasında Bakım Atölyesi, Zilyede ve Bakımdan Sorumlu Kuruluşa asgari bir **“VOA/VOH Sonrası Hizmete Verme Belgesi”**, revizyon uygulaması sonrasında **“Revizyon Sonrası Hizmete Verme Belgesi”** **Ek 1.12** uyarınca gönderecektir. Hizmete Verme Belgelerinin gönderilmesi ile Bakım Atölyesi aracın atölyeyi terk ettiği zaman işletme güvenliğinin sınırsız olarak mevcut olduğunu onaylamaktadır.

Genel kural olarak Bakım Atölyesindeki çalışmalar esnasında içeriği değiştirilen tüm alanlar doldurulacaktır.

Hazırlanan hizmete verme belgeleri, Bakım Atölyesi yetkili merci tarafından imzalanacaktır.

2.6. Kaynak Yapmak, Düzeltmek, Perçin ve Cıvata Bağlantıları Üzerinde Çalışma ve İmalat Malzemelerinin Aşınması

- 2.6.1. Kaynak çalışmaları tekniğin kabul edilen kuralları ve **Ek 1.8**'da belirtilen uygulama kurallarına göre yapılacaktır.
- 2.6.2. Düzeltme çalışmaları için **Ek 1.9**'daki uygulama kuralları dikkate alınacaktır.
- 2.6.3. Kaynak ve düzeltme çalışmalarında üst yüzey koruma ve iç kaplamalarda hasarlar mümkün olduğu kadar önlenecektir. Korozyon, üst yüzey koruma ve iç kaplamalar mümkün olduğu kadar kaynak ve düzeltme işleri sonrasında tekrar ilk haline getirilecektir.



2.6.4. Hasarlı veya eksik cıvata bağlantıları, çizimler ve uygulanabilir normlar dikkate alınarak yenilenecektir. Başka bir belirlemenin mevcut olmaması durumunda dayanıklılık sınıfı 8.8 olan cıvatalar kullanılacaktır. Tehlikeli madde tankları (depoları) ve basınç hazneleri üzerinde bulunan cıvatalar için özel kurallar geçerlidir. Bunlar:

Cıvataların taşan kısımları için;

- Altıgen köşeli somunlar için somun yüksekliği + 2 yiv çıkışı olan
- Altıgen köşeli ve sıkıştırma düzeneği olan somunlar için somun yüksekliği + 3 yiv çıkışı olan cıvatalar üzerinde kaynak çalışmaları yapılamaz.

Cıvataların nominal uzunlukları aşağıdaki gibi hesaplanır:

Nominal uzunluk = Sıkıştırma uzunluğu + cıvatanın taşan kısmı

2.6.5. Yapı parçalarındaki aşınmaların standartlardaki değerleri aşmaması sağlanacaktır.

2.7. Yazı ve İşaretler

2.7.1. Yazı ve işaretler GCU, TS EN 15877-1, UIC 438-2 ve UTP WAG standartlarına uygun olarak yapılacaktır.

2.8. Gres Yağı ile Yağlama

2.8.1. Yük vagonları **Ek 1.10'**da ki belirlemelere göre gres yağı ile yağlanacaktır.

2.9. Teker Takımlarının Kullanılması

2.9.1. Teker takımlarının değiştirilmesi gereken durumlarda Bakım Atölyesi, Bakımdan Sorumlu Kuruluşun onayı ile tekerlek takımını değiştirecektir.

2.9.2. Bakım şartları ile ilgili olarak YVBK 04 geçerlidir.

2.10. Sahanlık ve Korkuluklar

2.10.1. Sahanlıkların hasarlı veya fonksiyon göstermeyen ya da eksik parçaları ve buna sahanlık zemini korkuluklar, yataklar, cıvatalar ve diğer hareketli parçalar da dâhil olmak üzere onarılabacak veya yenilenecektir. Gevşek yapı parçaları sıkıştırılacaktır. Keskin kenar ve çapaklarını düzeltilmesi gerekmektedir. Bozulmuş olan çerçeve ve ızgaralar onarılabacak veya yenilenecektir.

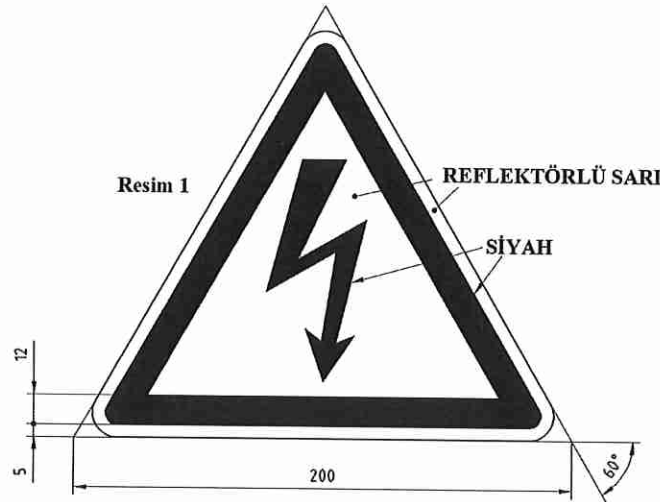
2.10.2. Aşınmaya maruz kalan parçalar veya alanlar her bakım çalışmasında gres yağı ile yağlanacaktır.

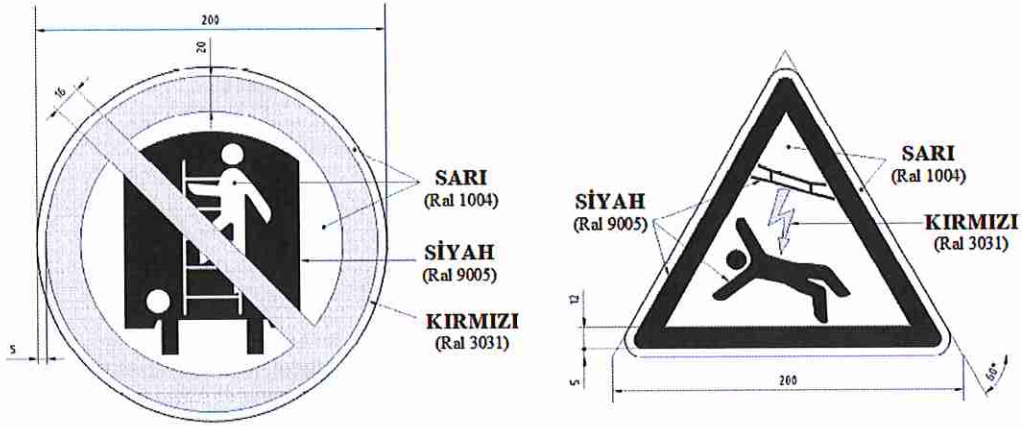
2.11. Basamaklar, Tutamaklar, Sinyal Sportları, Tabelalar, El Çubukları, Halkalar, Kanca ve Merdivenler

Genel kural olarak sabitleme cıvatalarının somunları dışarı kısımda kalacaktır.

2.11.1. Hasarlı veya UIC, UTP ile TSI'a uygun olarak monte edilmemiş olan basamaklar, tutamaklar, sinyal sportları, tabelalar, el fren çubukları, halkalar, kanca ve merdivenler onarılabacak veya yenilenecektir. Yapı parçalarının

- yenilenmesi durumunda UIC, UTP ile TSI'ya uygun olarak montaja dikkat edilecektir.
- 2.11.2. Katlanabilir tutamaklarda hareketli yerler ve kaygan alanların gresle yağlanması, kolay hareket edebilir olması ve yukarı kalktıklarında kendi ağırlıkları ile son konumlarına gelmeleri sağlanacaktır.
- 2.11.3. Yeni monte edilmesi gereken, seyirde açık olan ve inip binmeye yarayan basamak ve kollar, cıvata ve geçme bölümlü somunlarla EN ISO 7040 veya EN ISO 7042 kurallarına uygun olarak sabitlenecektir.
- 2.11.4. Basamaklar ve ızgaralar gereksinim duyulması durumunda onarılacak veya yenilenecektir. Basamak ızgaralarının yenilenmesinin gerekli olması ile basamak tutacakları ve son basamakların çatlak içermesi durumunda, komple basamak değiştirilecektir. Tüm basamaklar UIC 535-2'ye göre uyarlanacaktır.
- 2.11.5. Kanca, halka ve tutamaklar deformasyon ve hasar durumlarında onarılacak veya yenilenecektir.
- 2.11.6. Merdivenler deformasyon durumunda düzeltilecek ve mevcut çatlaklar **Ek 1.8** dikkate alınarak kaynak yapılacaktır. Daha büyük hasarlarda merdivenler azami 300 mm basamak aralıkları ile yenilenecektir. Ayak basmanın daha güvenli olması için basamaklar montaj sonrasında birbirlerinden asgari 150 mm mesafede olacaktır. Düz yerden ilk basamak ray üst kısmından 615 mm den daha yüksek olmayacaktır.
- 2.11.7. Ray üst yüzeyinden 2000 mm yüksekte olan tırmanma basamakları veya merdiven basamaklarının çevresine, Resim 1'deki gibi tehlike alanına erişilmeden görülebilecek yükseklikte ikaz işaretinin yerleştirilmesi gerekmektedir. Ek olarak yakına Resim 2'deki gibi bir uyarı bilgisi yerleştirilmelidir.





Resim 2

2.11.8. Hasarlı etiketlikler onarılacak veya yenilenecektir. Kapatma kancası tel örgü çerçevesini emniyetli bir şekilde çevreleyecektir.

2.11.9. Hasarlı yazı (adres) levhaları onarılacak veya yenilenecektir. Gevşek levhalar veya etiketlikler sıkıştırılacaktır. Eksik levhalar tamamlanacaktır.

2.12. Tahratsız Kontroller

2.12.1. Yük vagonları ve bileşenlerinde yapılacak tahratsız kontrollerde çalıştırılacak personelin TS EN ISO 9712 (EN 473) veya TS ISO 11484 standardına göre belgelendirmiş olması ve bunun için Bakım Atölyesi gerekli kontrol araçları ile donatılmış olması gerekmektedir. Ayrıca Bakım Atölyesi tahratsız muayene için bu konuda yetkili firmalardan hizmet alabilecektir. Ek 1.14'de önemli geçerli istemler listelenmiştir.



EK 1.1 ÖLÇÜ VE KAVRAM BELİRLEMELERİ

1. BAKIM KAVRAMLARI

Kavram	Tanımlama
Hazırlama	Bakım
Değiştirme	Bir parçanın yeni veya onarılmış parça ile değiştirilmesi
Bulgu	Mevcut ve nominal durum karşılaştırması
İşletme güvenliği	Araç ve/veya yapı gruplarının öngörülen işlemlerinin güvence altına alınmış ve kabul edilen teknik ile kişi ve eşyalar için tehlike arz eder durumda olmaması
Sürekli işler	Revizyonlar arasında planlı bakım önlemleri
Muayene	İncelenen bir birimin mevcut durumunun değerlendirilmesi ve tespit edilmesi ve buna dâhil olarak aşınma nedenlerinin ve gelecekteki kullanımı için gerekli önlemlerin alınması için alınacak önlemler
Bakım çalışması	İncelenen bir birimin kullanım süresi içerisinde fonksiyon gösteren durumunun korunması veya fonksiyon gösterdiği bu duruma geri getirilmesi için alınan teknik ve idari önlemlerin kombinasyonu ve bu önlemlerin yönetilmesi Bakım çalışmalarının alt kademelere ayrılması - Bakım - Muayene - Onarım - İyileştirme
Bakım önlemleri	Kendi içerisinde birlik içeren ve fayda sağlayan bakıma yönelik çalışmalar kompleksi
Bakım çalışması belgesi	Yapılan bakım çalışmaları hakkındaki belge
Bakım çalışmaları planı	Demiryolu aracı/incelenen birim üzerinde planlı bakım çalışmaları aşamalarının türü, sıralaması ve aralıkları ve duruma göre ilave planlı bakım önlemleri
Bakım atölyesi	Bakım temini fonksiyonu sertifikasına sahip atölye veya fabrika.



Bakım çalışması aşaması	Birim olarak planlanan ve belirlenen bir zamanda uygulanan bakım çalışma önlemleri kompleksi
Bakım çalışmaları sistemi	Bakım çalışmaları programının yerine getirilmesi ve plan dışı bakım çalışmalarının yapılması için teknik, organizasyon ve verilerin toplamı
Bakım ve onarım	İyileştirmeler haricinde incelenen birimin fonksiyon gören eski durumuna geri getirilmesi için alınan önlemler
Mevcut durum	İncelenen birimin belli bir zamanda tespit edilen özelliklerinin toplamı
Bileşenler	Kendi başına fonksiyon gösteren yapı grupları/yapı parçalarının birleştirilmesi
Seyir yeterliliğinin muayenesi	Demiryolu araçlarının duruma göre sınırlı işletme koşullarında işletme güvenliğinin kontrolü
Ölçüm	Ölçüm araçları ile mevcut değerlerin tespiti
Görsel kontrol	Demiryolu araçlarının ve onların bileşenlerinin koşullara uygun yapı veya fonksiyon açısından gözle kontrolü
Kontrol	Test aracının belirli işlemleri yerine getirmesinin kontrolü

Kavram

Tanımlama

Revizyon	Planlı bakım aşaması
Nominal (olması gereken) durum	İncelenen birim için belirlenmiş ve uyulacak özellik değerlerinin toplamı
İyileştirme	İncelenen bir birimin istenilen fonksiyonlarını değiştirmeksizin fonksiyon güvenliğinin artırılması için alınacak teknik ve idari önlemler ve bu önlemlerin yönetimi.
Trafiğe uygunluk	İncelenen bir birimin belirli bir kullanım amacı için kumanda ve kullanımının önemli ölçüde engelleyici, kişilere ve mallara yaralama ve tehlikeye düşürecek durumun olmaması
Proje uygunluğu	“Projeye uygun” kavramı bir parçanın imalat veya onarımının geçerli çizim, güncel kurallar veya normlar (bilinmeleri durumunda) veya araç sahibinin isteklerine göre yapılması anlamına gelir
Güvenilirlik	İncelenen birimin istenilen bir fonksiyonu belirlenen bir zaman diliminde belirli koşullarda yerine getirmesi



2. ÖLÇÜM KAVRAMLARI

Kavram	Tanımlama
Mevcut ölçüm	Bakım yapılmadan önceki ölçümler sonucunda elde edilen (hasar tespiti) ölçümlerinin sonucu
İşletme sınır ölçüsü	İşletme içerisinde aşağı veya yukarı aşılması izinli olmayan ölçüm.
Bakım onarımı sınır ölçüsü	Bir sonraki planlı bakıma kadar işletme sınır ölçüsünün aşağı ve/veya yukarı aşılmayacağını güvence altına alan nominal ve işletme sınır ölçüsü arasındaki değer.
Muayene sınır ölçüsü	Nominal ve işletme sınır ölçüsü arasında belirlenmiş tamir ve onarım çalışmaları sonrasında aşağı ve yukarı aşılması izinli olmayan ölçüm.
Nominal ölçüm	Yeni imalat ve genel kural olarak bakım onarım için geçerli olan ölçüm
Tolerans	Nominal ve İşletme sınır ölçüsü arasında belirlenmiş ve bakım çalışmaları sonrasında aşağı ve yukarı aşılmasına müsaade edilen değerler.



EK 1.2 PLANLI VE PLAN DIŞI BAKIM ÇALIŞMALARI

1. PLANLI BAKIM ÇALIŞMALARI

- 1.1. Planlı bakım çalışmaları adımlarında çeşitli Vagon tiplerinde uygulanacak işler planlı çalışmalar olarak tanımlanırlar. Bunlar asgari iş kapsamını oluştururlar. Planlı çalışmalar bakım çalışması adımı ve imalat alanlarına ayrılmış olarak planlı çalışma listelerinde listelenmiştir (Ek 1.3).
- 1.2. Planlı çalışma olarak belirlenmeyen tüm işler plan dışı işler olarak tanımlanır.
- 1.3. Revizyon esnasında yasal kontroller ve belirlenmiş işler özel düzeneklerde de birlikte uygulanacaktır.
- 1.4. Yük vagonlarının ve duruma göre teker aksamının planlı bakım çalışmalarının takip edilebilmesi için, çalışmalar sonrasında Ek 1.5 yapılacaktır. Teker aksamına böyle bir levhanın takılması gerekmektedir.

2. PLAN DIŞI BAKIM ONARIM

Plan dışı bakım onarım çalışmaları aşınma veya hasar dolayısı ile vagonun işletme ve trafik güvenliğinin kalmadığı durumlarda yapılır.

3. DARA

- 3.1. Dara aşağıdaki şekilde tespit edilir
 - Ağırlık değişikliklerinin 100 kg den fazla olduğu tadilatlar,
 - Revizyonda.
- 3.2. Tespit edilen daranın yazılması gereklidir. Daranın yazılmasında araç sahibinin bilgilendirilmesi gerekmektedir.

4. VAGON ÜZERİNDEKİ YAZILAR

- 4.1. Yazıların vagonun her iki tarafına noksansız ve doğru olarak yazılması kontrol edilecek ve gerektiğinde düzeltililecektir.
- 4.2. Daranın tespit edilmesinde yazılı daradan 200 kg den fazla sapma tespit edilirse, yükleme tablosunun değiştirilmesi gereklidir. Daranın 500 kg den fazla değişmesi durumunda yeni yapılacak fren hesabına göre yazı ve işaretler düzenlenecektir.

Basınçlı gaz tank vagonunda yük sınırı yazısı yetkili kontrol organizasyonu tarafından hazne levhası üzerinde verilen dolu ağırlığı değişikliği yazılacaktır.

Kazan ve hazne vagonlarında yük sınırı 1/10 t olarak aşağı doğru yuvarlanmalıdır.

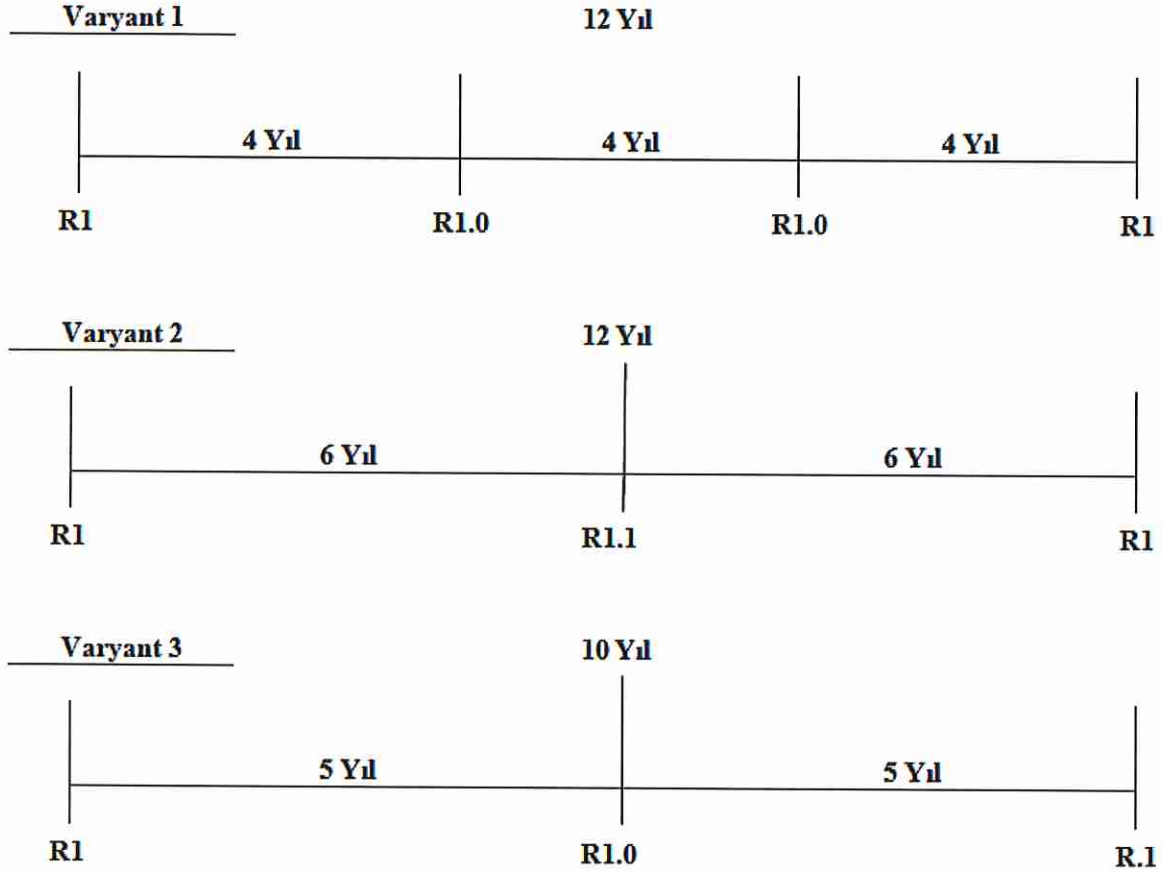
Tank/Hazneler daranın tespiti öncesinde tam olarak boşaltılmalıdırlar.



EK 1.3 REVİZYON SÜRELERİ, BAKIM PLANLARI ve PLANLI ÇALIŞMALAR

Uygulanacak bakım çalışmaları adımlarının sıralaması ve aralığı araç sahiplerinin bakım planlarında saptanacaktır.

Kanıtlanmış bakım planları aşağıdaki varyantlarda görülebilir.



Ancak **Ek 1.17'**deki hususlara göre 1 yıl öne alınabilir.

R1.0 uygulama süresinin aşılması durumunda (azami 12 ay) R1.0 sonradan yapılan R1.0 tarihinin yapılması gereken tarihe geri dönülüp tarih atılması kaydı ile bu yapılabilir. Örneğin R1 5 yıl sonra 6. yıl revizyon döngüsü ile veya R1.0 zamanında devre dışı kalması ile olabilir.

Teker aksamının aşağıdaki görünümü ve bojisiz vagonlar uygulanacak plan çalışmaları için bu Bölüm içerisinde kabul edilen ortalama koşullar için geçerlidir. Bu uzun süreli deneyime dayalı ortalama 100.000 km performansı baz alınabilir.



1. PLAN ÇALIŞMALARININ ASGARİ STANDARDI

Yapı grubu		Durum tanımlaması	Bakım çalışması adımları			Bojili Vagon	Bojisiz Vagon
			R1	R1.1	R1.0		
Genel Muayene	G	1	Revizyon tanıtım levhasının yerleştirilmesi	X	X	X	X
		2	Aracın tartılması	X		X	X
		3	Tampon yüksekliği	X	X	X	X
		4	Alt yastık ile üst yastık arası boşluk (oynama payı)	X	X	X	
		5	Tahdit takozu mesafesi (bojisiz vagonlar)	X	X	X	X
		6	Yatak muhafazası ile susta taşıyıcısı arası mesafe (bojili vagon)	X	X	X	
		7	Bojisiz vagon askı takımı iki perno merkezi arası mesafe	X	X	X	X
		8	Susta kepi ile susta taşıyıcı arası mesafe (bojili vagonlar)	X	X	X	
		9	Vagonun komple kumlanması ve boyanması (YVBK 03 uyarınca)	X		X	X
Tekerlek aksamı	L	1	Teker takımı ölçülerinin UIC 510-1 uygunluğunun kontrolü (çap en az işletme sınır ölçüsünden 30 mm fazla olacaktır)	X	X	X	X
		2	Tekerlek takımı en az derinlikte torna edilecektir (İşletme çatlaklarını gidermek amacıyla)	X	X	X	X
		3	Teker takımlarının sökölüp, takılması	X	X	X	X
		4	Rulman bakımı	X	X	X	X
		5	Buatagress ve üzerindeki kaynaklı parçalar kontrol edilir	X	X	X	X
		6	Tekerlek gövde ve dingilleri NDT (ultrasonik muayene) yapılır	X	X	X	X
		7	İç ve dış helezon sustalar teste tabi tutulur, uygun olmayanlar değiştirilecektir.	X	X	X	
		8	Bir vagondaki tekerlek takımları arasındaki çap farkı kontrol edilecektir. (fark en fazla 20mm)	X	X	X	
		9	Yaprak sustalar teste tabi tutulur, uygun olmayanlar değiştirilecektir.	X	X	X	X



Yapı grubu		Durum tanımlaması	Bakım çalışması adımları			Bojili vagon	Bojisiz vagon
	Satır		R1	R1.1	R1.0		
Tekerlek aksamı	L	10	Teker aksamı askısında çatlak, deformasyon ve gevşeme görsel kontrolü	X	X	X	X
		11	Dingil çatalı arası açıklık , Buatagress ile dingil çatalı arası enine ve boyuna oynama payları kontrol edilecektir.	X	X	X	X
		12	Buatagress ile braga arası mesafe (bojisiz vagon) kontrol edilecektir.	X	X	X	X
Şasi	U	1	Şasinin çatlak ve deformasyon açısından görsel kontrolü	X	X	X	X
		2	Şasinin gevşek bağlantılar açısından kontrolü	X	X	X	X
		3	Şasinin korozyon ve aşınma açısından görsel kontrolü	X	X	X	X
		4	Şasi üzerindeki ekipmanların kontrolü	X	X	X	X
		5	Görülen deformasyonlar durumunda şasinin ölçülmesi	X	X	X	X
		6	Mevcut olması durumunda kıvrılcım saclarının hasar açısından görsel kontrolü	X	X	X	X
		7	Boji üst göbeğinin görsel kontrolü	X	X	X	
		8	Boji göbek milinin görsel kontrolü	X	X	X	
		9	Boji göbek mili kılavuz yatağının görsel kontrolü	X	X	X	
		10	Kapı, kapak ve bunların kilitleme tertibatların kontrol edilir	X	X	X	X
		11	Boşaltma tertibatları kontrol edilir	X	X	X	X
		12	Dam sacı ve vagon gövdesi kontrol edilir	X	X	X	X
		13	Taban döşemelerinin (sac veya tahta) kontrolü	X	X	X	X



Yapı grubu		Durum tanımlaması		Bakım çalışması adımları			Bojili vagon	Bojisiz
				R1	R1.1	R1.0		
Bojiler	D	1	Bojilerin takılıp sökülmesi	X	X	X	X	
		2	Bojilerin ölçümlerinin yapılması	X	X	X	X	
		3	Yastık sustalar değiştirilecektir.	X	X	X	X	
		4	Boji menotları değişecek, turyonlar kontrol edilecektir.	X	X	X	X	
		5	Boji üzerindeki bagalar görsel muayene tabi tutulacak, bozuk olanlar değiştirilecektir.	X	X	X	X	
		7	Topraklama kablosunun görsel kontrolü	X	X	X	X	
		8	Susta taşıyıcılarında bulunan tüm manganlı plakalar görsel muayene edilecektir.	X	X	X	X	
		9	Boji göbeğinin görsel kontrolü	X	X	X	X	
		10	Boji göbek aşınma çanakları yenilenecektir.	X	X	X	X	
		11	Boji yastık düzenekleri görsel muayene edilecek	X	X	X	X	
		12	Boji yastık kayma plakaları yenilenecektir.	X	X	X	X	
		13	Revizyon bilgileri ile tanıtım levhasını takınız, revizyon levhasını noksansızlık açısından kontrol ediniz	X	X	X	X	
Çekme Düzeneği	Z	1	Cer kancası toleransının ölçüsü	X	X	X	X	X
		2	Koşum takımlarının kontrolü	X	X	X	X	X
		3	Sabitlenme parçalarının yerlerine yerleşik olması ve noksansızlığı kontrolü	X	X	X	X	X
		4	Cer paketinin işlevselliğinin kontrolü	X	X	X	X	X
		5	Cer kanca yuvasının ölçü kontrolü	X	X	X	X	X
		6	Cer kanca aşınma plakaları değiştirilecektir	X	X	X	X	X
		7	YOKT (yarı otomatik koşum takımı) işlevsellik kontrolü	X	X	X	X	
		8	Koşum takımları yağlanması	X	X	X	X	X
Elektrikli donanım	E	1	Vagonlarda topraklama düzeneğinin durumu ve doğru montajını görsel olarak kontrol ediniz	X	X	X	X	X

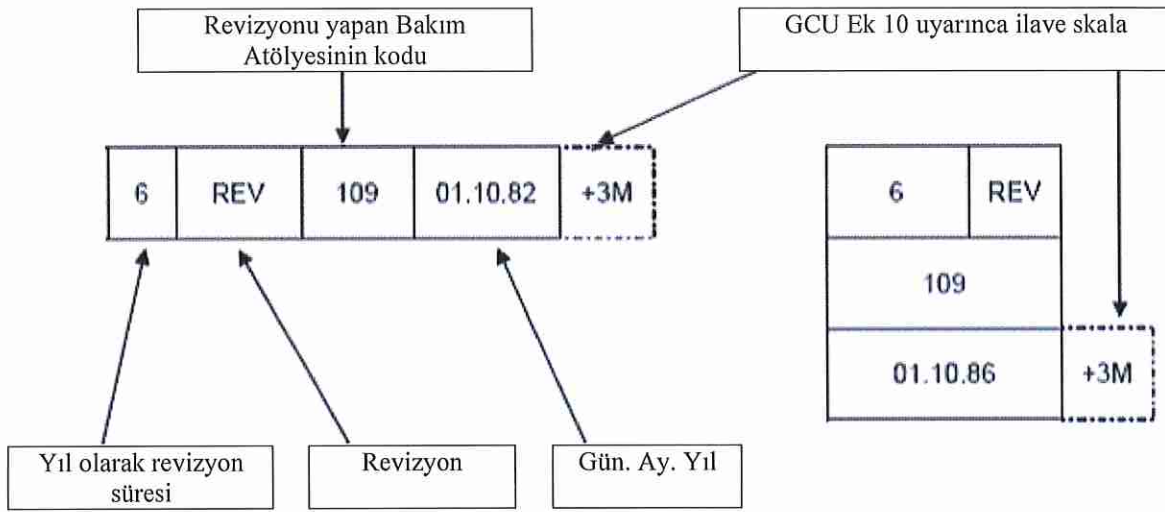


Yapı grubu			Durum tanımlaması	Bakım çalışması adımları			Bojili vagon	Bojisiz vagon
		Satır		R1	R1.1	R1.0		
Tampon düzeneği	S	1	Tamponların görsel kontrolü	X	X	X	X	X
		2	Tamponların işlevsellik testi yapılacaktır	X	X	X	X	X
		3	Üst yapı alanlarının çatlak ve deformasyon açısından görsel kontrolü	X	X	X	X	X
		4	Tampon toleranslarının ölçüsü	X	X	X	X	X
		5	Dönme toleranslarının ölçüsü (tamponlarda dönmeyen tavalarla)	X	X	X	X	X
		6	Tamponları gres ile yağlayınız	X	X	X	X	X
		7	Sabitlenme parçalarının yerlerine yerleşik ve noksansız olmalarının kontrolü	X	X	X	X	X
		8	Tampon aynalarının aşınmasının ölçüsü	X	X	X	X	X
Frenler	F	1	Fr 3 uygulayınız	X			X	X
		2	Fr 2 uygulayınız	X	X	X	X	X
		3	Fren pabuçlarının kontrolü (Ek 7.3'e göre)	X	X	X	X	X
Kol, Basamak, Merdiven	G T	1	Bütün basamak ve tutamakların ölçü kontrolü yapılacaktır.	X	X	X	X	X
		2	Hareketli kolların mafsallarını gres ile yağlayınız	X	X	X	X	X
		3	Çatlak, kırık, deformasyon, korozyon ve gevşeklik açısından kontrol ediniz	X	X	X	X	X
		4	Basamaklar UIC535-2 fişine uygun olacaktır	X	X	X	X	X
		5	Bağlantı elemanları fiberli veya çelik kilitlemeli olarak değiştirilecek, kaynaklı birleştirme olmayacaktır.	X	X	X	X	X
Boya, Yazı ve İşaretler	A	1	Revizyon tarihini yenileyiniz	X	X	X	X	X
		2	Darayı yazınız	X			X	X
		3	Fren dönüştürme düzeneğinin kol ve levhaları uygun renklerde boyanacaktır	X			X	X
		4	Yazı ve işaretler kontrol edilecektir	X	X	X	X	X



EK 1.4 REVİZYON SKALASI

- Revizyon tarihi olarak revizyon veya yeni yapı kabulünün bittiği, genel kural olarak atölyenin terk edildiği tarih yazılacaktır.
- Revizyon skalası GCU Ek 9 ve GCU Ek 11 uyarınca vagonun sağ tarafına yerleştirilecektir.
- +3M uzatmasına ilişkin kontrol listesi **Ek 1.13**'dedir.





EK 1.5
YÜK VAGONU ŞASI VE BOJİLERİ İÇİN REVİZYON LEVHALARI

1. ŞASI

Örnek: Z modeli yeni imalat vagon revizyon levhası

1	3380 797 5 641-1	+	+	EBA 00X00X 000	8
2	Neubau	+	+	+	
	4.68 LHB				
3	4.74 Sz 4.2	+	+	+	
	4.80 Har 4	+	+	+	
	4.86 KI 4.2	+	+	+	
				3380 797 4 830-1	7

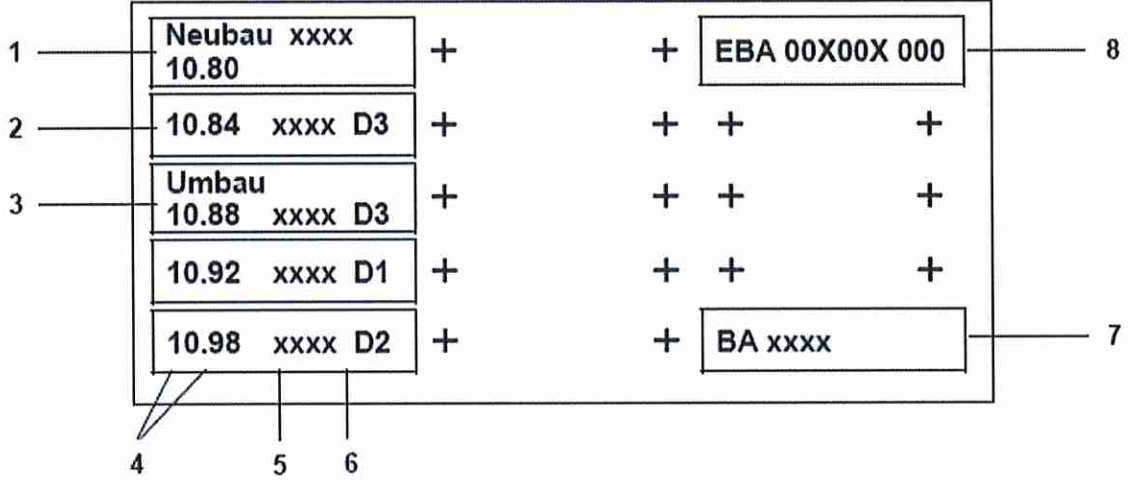
4 5 6

- 1 Vagon numarası tanıtım levhası
- 2 Yeni imalat veya tadilat tanıtım levhası
- 3 Revizyon tanıtım levhası
- 4 Yeni imalat, tadilat veya revizyon tarihinin ay ve yıl verileri
- 5 İmalatçının veya bakım atölyesinin kısa işareti
- 6 Uygulanan bakım çalışması adımları
- 7 İşaret değişikliği sonrasında yeni vagon numarası
- 8 Resmi makamların kodlama levhası – örneğin TCDD – yeni yapım veya tadilat yapılan vagon



2. BOJİ

Revizyon tanıtım levhaları bojiler üzerine yerleştirilecektir.



- 1 Yeni imalat tanıtım levhası
- 2 Revizyon tanıtım levhası
- 3 Tadilat tanıtım levhası
- 4 Yeni imalat, tadilat veya revizyon tarihinin ay ve yıl verileri
- 5 İmalatçının veya bakım atölyesinin kısa işareti
- 6 Uygulanan bakım çalışması adımları
- 7 Boji model numarası, model tanımı, örneğin TUD 71, yeterlidir
- 8 Resmi makamların kodlama levhası örneğin TCDD.

Bojinin üzerinde tanıtım levhalarından birisinin eksik olması durumunda yenisi anlam içeriği ile yerine konulacaktır. Boji modeli her durumda boji üzerine yazılacaktır.



EK 1.6
RAYDAN ÇIKAN (DERAY EDEN)
YÜK VAGONLARI İÇİN İŞLEM TALİMATLARI

Raydan çıkan yük vagonlarının uzman birisi tarafından (örneğin Vagon Teknisyeni) incelenmesi gerekmektedir. Burada teker aksamı, şasi, boji, çekme ve tampon düzeneklerinin çatlak, kırık ve gözle görülür deformasyon açısından incelenmesi gerekir. Vagonda hasarlar görülmesi durumunda vagonun mutlaka Bakım Atölyesine gönderilmesi gereklidir.

Teker takımları YVBK 04'e uygun olarak ele alınmalıdır, hasarlı teker takımları “raydan çıkmış” olarak tanımlanmaları gerekir ve Bakım Atölyesine gönderilir.





EK 1.7 BAKIM BELGELERİ

1. Bakım çalışmaları adımlarının uygulanması ve diğer bakım çalışması önlemleri bakım kanıtları ile kayıt altına alınacaktır.

Aşağıdaki bilgilerin bunun içerisinde olmaları gerekir:

- Bakım yapılan atölye
- Vagon numarası
- Yapılan iş türü
- Tarih, imza (atölyenin sorumlu görevlisi)

2. Aşağıdaki tabloda yük vagonları için bakım çalışması kanıtlarının türü ve içeriği ile muhafaza edilmeleri gereken şekil ve zaman dilimi belirtilmiştir.

Bakım Çalışması Kanıtları Tablosu

Bakım önlemleri	Belge türü	Belgelerin içeriği	Muhafaza edilecek yer	Muhafaza süresi
Revizyon	Belge	Kurallara uygun olarak yapılan iş onayı	Vagon bazında	Vagonun Iskatından sonra 3 yıl
	Planlı bakım çalışmaları	Planlı işler listesi	Model bazında	Son revizyon sonrası 10 yıl ve son Vagonun Iskatından sonra 3 yıl
	Ölçüm ve Kontrol sayfaları	Kontrolör veya denetçi onayları ölçüm ve kontrol sonuçları	Vagon bazında	Gelecek muayeneden bir sonraki muayeneye kadar
Revizyon veya muayeneler arasında NDT kontrolleri	Belge	Kurallara uygun olarak yapılan iş onayı	Vagon bazında	Gelecek muayeneden bir sonraki muayeneye kadar
	Planlı bakım çalışması önlemlerinin endeksi	Planlı işler listesi	Model bazında	Son revizyon sonrası 10 yıl ve son Vagonun Iskatından sonra 3 yıl
	Ölçüm ve Kontrol sayfaları	Kontrolör veya denetçi onayları ölçüm ve kontrol sonuçları	Vagon bazında	Gelecek muayeneden bir sonraki muayeneye kadar
Plan dışı işler	Görevlendirme belgesi veya aynı zamanda ölçüm ve kontrol sayfaları	Bakım çalışmalarının kurallara uygun iş onayı dâhil olmak üzere tanımlanması	Vagon bazında	5 yıl
Taşıyıcı aksamalarda iş ve kaynak işleri	Görevlendirme belgesi ölçüm ve Kontrol sayfaları	Bakım çalışmalarının kurallara uygun iş onayı dâhil olmak üzere tanımlanması	Vagon bazında	Vagonun Iskatından sonra 3 yıl
Teker takımı ve bojilerin sökük durumunda bakımı	Görevlendirme belgesi ölçüm ve Kontrol sayfaları	Bakım çalışmalarının kurallara uygun iş onayı dâhil olmak üzere tanımlanması	Vagon bazında	10 yıl





EK 1.8 KAYNAK İŞLERİ UYGULAMALARI

1. GENEL

- 1.1. Kaynak işleri sadece geçerli bir “ EN 15085-2 kaynak belgesi” yapı sınıfı ile sertifikalandırılmış olan işletmeler tarafından yapılabilir.
- 1.2. Kaynak, ısıtarak kesmek ve ısıtarak düzeltme işlerinde yaylar ve çelik yaydan oluşan teker takımı tutacakları, hidrolik tesisleri ve bunların hatları ve sentetikten oluşan kılavuz yüzeyler ve kaynak sıçramalarından lastik parçalarını veya diğer ısı etkilerinden korunacak ve Frenlerin bazı kısımları korunacaktır.
- 1.3. Isıtma öncesinde kolay yanabilen ve ısıya duyarlı yapı parçaları (ahşap, sentetik, hafif metal, özel donanım ve diğerlerinin yanı sıra hidrolik veya elektrik düzenekleri vs.) uygun araçlarla korunacak veya sökülecektir (Yangın koruma yönergesi talimatlarını dikkate alınacaktır).

2. KAYNAK İŞLERİ

- 2.1. EN 15085-2 standardı uyarınca tasarım çizimlerinden sapan alt aksamda (boji, teker askısı), araç üst yapılarında (yan duvarlar, alın duvarları, tavan), çekme ve tampon düzenekleri ve dış donanım parçaları için taşıyıcı çerçeve üzerindeki kaynak işlemleri yapılır.
- 2.2. Alüminyum ve alüminyum alaşımından olan yapı parçaları üzerindeki kaynak işleri için TS EN 9606-2 ve diğer geçerli teknik kurallar geçerlidir.
- 2.3. Sürgülü duvarlı vagonların içerisindeki çelik-tahta-bağlantılı ara duvarlar gibi ince yapı çelikleri üzerindeki kaynak ve termal kesme işlemleri TS EN 9606-1'e göre yapılacaktır.

Köşebentlerdeki yüksek sertlikteki yapı çeliği ($R_{eH} > 690 \text{ N/mm}^2$) üzerinde kaynak işlemleri izinli değildir, bu parçalar değiştirilecektir.

- 2.4. Paslanmaz çelikten oluşan yapı parçaları üzerinde yapılan kaynak işlemlerinde silinmesi gereken renklenme meydana gelen sorunlar boyama, taşlama veya kumlama yöntemi ile giderilecektir.
- 2.5. Elektrikli kaynak işlerinde kablo bağlantısı daima sabit ve iyi iletken olarak kaynak yerinin mümkün olduğu kadar yakınına yerleştirilecektir. Kaynak akımının; teker yatakları, birleşim yerleri veya çekme ve tampon düzenekleri üzerinden akmamasına dikkat edilmesi gerekmektedir.
- 2.6. Boyuna taşıyıcılara kaynak yapılan teker askıları üzerinde düzeltme çalışmaları yapılabilir.



Şasi üzerine perçinlenmiş olan dingil çatalı üzerinde perçin alanlarında veya şasinin 60 mm ye kadar olan alt kısımlarında oluşan çatlakların kaynak tekniği ile yapılan bakım çalışmalarına kadar onarılmaları gerekmektedir.

2.7. Enine ve boyuna şasi kirişlerinde, pabuçların ve bağlantı parçalarının kaynak yapılması için geçerli olan; ara ve son bağlantı parçası kullanılmasında planlara uygun malzeme cinsine dikkat edilmesi gereklidir. Ara bağlantı parçalarının uzunluğu taşıyıcı profil nominal yüksekliğinin asgari üç misli olmalıdır. Ara bağlantı parçalarının perçinli bağlantı yerlerindeki birleşim saclarına kaynak yapılması yasaktır.

2.8. Hasarlı delikler kaynak ile kapatılacak ve yeniden delinecektir.

2.9. Kopmuş veya kırılmış çekme demirleri sadece sökülmüş durumda TS EN 9606-1 kurallarına uygun olarak kaynak yapılabilir.



EK 1.9 DÜZELTME İŞLERİNİN YAPILMASI

1. GENEL

1.1. Deforme olmuş;

- Uzun şasi kirişleri
- Boji çerçeveleri
- Alın duvarı ve köşe direkleri
- Vagon şasisi

Sadece geçerli bir “EN 15085-2” yapı sınıfı ile sertifikalandırılmış olan işletmeler tarafından yapılabilir.

2. DÜZELTME İŞLERİ

2.1. Isıtma öncesinde kolay yanabilen ve ısıya duyarlı yapı parçaları (ahşap, sentetik, hafif metal, özel donanım ve diğerlerinin yanı sıra hidrolik veya elektrik düzenekleri vs.) uygun araçlarla korunacak veya sökülecektir (Yangın koruma yönergesi talimatlarını dikkate alınız).

2.2. Dış güç etkisi ile sıcak düzeltmede bu düzeltme çalışmalarının tekniğine uygun şekilde yapılması gerekmektedir.

Paslanmaz çelikten oluşan yapı parçaları üzerinde yapılan kaynak işlemlerinde silinmesi gereken renklenme boyayarak, taşıyarak veya kumlama yöntemi ile giderilecektir.

2.3. Soğuk düzeltme sadece düzeltme işleminin yapı parçası ve kaynak dikişleri alanlarında hasara yol açmadığı durumlarda izinlidir.

2.4. Manevra basamaklarının ve tutamakların ve koruma korkuluklarının soğuk olarak düzeltilmesi yasaktır.

2.5. Kayar duvarlı vagonlardaki çelik ahşap kombine ayırıcı duvarlarda sıcak düzeltme dayanıklılık azalmasına neden olabilir. Bundan dolayı ayırıcı duvarlar sadece soğuk olarak düzeltilebilir.

2.6. Köşebentlerdeki yüksek sertlikteki yapı çeliği ($R_{eH} > 690 \text{ N/mm}^2$) üzerinde düzeltme yapılamaz, bunlar yenilenecektir.

2.7. Hava sızdırmaz şekilde kapatılan içi boş profiller ısıtma esnasında patlayabilirler, bundan dolayı bunların daha önce delinmeleri gereklidir. Yanmayan gazların deliklerden içeri girerek boşluk alanda patlamamaları için, delme işlemlerinin gerilimin az olduğu alanlarda bulunması ve ısıtılacak yerden mümkün olduğu kadar



- 2.8. uzakta bulunması gerekmektedir. Çalışmaların tamamlanması sonrasında ısıtılan yerlerin soğuması ile birlikte kaynakla deliklerin kapatılmaları gerekmektedir.
- 2.9. Güçlü deformasyonlar dolayısı ile özellikle kaynaklı konstrüksiyonlarda çelik profillerin geçici olarak ayrılması gerekli olduğu durumlarda, kesilecek yerlerin mümkün olduğu kadar mevcut kaynak dikişlerine yakın olması ve işletmede fazla yükleme yapılan yerlerde olmaması gerekmektedir.
- 2.10. Alev ile düzeltme sadece deformasyonun az olduğu yerlerde uygulanacaktır.
- 2.11. Düzeltme çalışmalarının tamamlanması sonrasında ısıtılan parçaların normal hava şartları altında soğutulmaları gerekir.
- 2.12. Isı altında işlem görmüş yerlerin soğutulma sonrasında kontrol edilmeleri gerekir. Kontrol yöntemi Bakım Atölyenin yetkili kaynak denetçisi tarafından belirlenecektir.





EK 1.10 YÜK VAGONLARININ GRES YAĞI İLE YAĞLANMASI

1. Vagonun atölyeye her girişinde, gres ile yağlanma durumunun çalışma esnasında işleme güvenliği ve fonksiyon yeteneğinin kontrolü sağlanmalıdır.
2. Araç parçalarının gres yağı ile yağlanacak yerleri bu ekin 1 – 4 arasındaki tablolarda gösterilmiştir. Yağlamak için bu tablolarda öngörülen yağlar kullanılacaktır. Başka yağların kullanılması durumunda teknik eşdeğerliğe dikkat edilecektir.
3. Yağlama öncesinde kir tabakaları ve yağ ve gres, toz ve yük atıklarından kalan parçacıklar temizlenecektir. Yağ atıklarının yakılması genel kural olarak yasaktır.

Yağ kanallarının serbest kalmasına dikkat edilmelidir. Kirli yağ hazneleri ve hatları temizlenmelidir, sertleşmiş yağ memeleri yenilenmelidir.

4. Vagon kasalarının sentetik veya sentetik kaplamalı kenar destekleri, sentetik döner platformlar ve çekme kancaları kanalları ve sürtünme süspansiyonları yağlanamaz ve gres sürülemez.

Tablo 1 Teker Aksamı ve Şasi		
Vagon parçası/Gres ile yağlanacak yer	Gres yağı maddesi	Notlar
Yaprak sustalı vagonların dingil çatalı için kılavuz yanaklar		
a) Yaprak sustalı, genel b) İyileştirilmiş korozyon korumalı parabolik sustalı	Gres yağı EP2	Montaj esnasında yağlanacak
kılavuz parça ve halkalar •Parçalar takılacak •Parçalar sökülecek	Gres yağı EP2	Bojilerin montajında yağlanacak ve yağ hatlarının serbest olmasına dikkat edilecek; Gres yağı haznelerinin doluluk durumu kontrol edilecek ve doldurulacak
Gres ile yağlanan döner platform (Yağ hazneleri ve buna bağlı yağ hatları ve memeleri)	Gres yağı EP2	Bojilerin montajında yağlanacak ve yağ hatlarının serbest olmasına dikkat edilecek; Gres yağı haznelerinin doluluk durumu kontrol edilecek ve doldurulacak
Hareketli korkuluklu ve kapanabilir manevra kollu depo ve kaygan alanlar	Gres yağı EP2	

Tablo 2 Frenler		
Vagon parçası/Gres ile yağlanacak yer	Gres yağı maddesi	Notlar
Fren çubuğu cıvataları, tapalar, kol kanallarının kılavuz ve kaygan yüzeyler, kaldırma kolları ve taşlamalar, kumlama rulolarının depolanması	Molibdenli sülfat bazlı gres yağı	Sıkışmış cıvatalar çekilecek ve ağır hareket eden mafsallar hareket edebilir şekilde getirileceklerdir
	Gres yağı EP2	
Zor hareket eden parçalar	Gres yağı EP2	
El freni (Fren teli, dişli ve paletli tekerler)	Gres yağı EP2	Kolay hareket edebilirlik kontrol edilecektir



Tablo 3 Çekme ve Tampon düzeneği		
Vagon parçası/Gres ile yağlanacak yer	Gres yağı maddesi	Notlar
Koşum takımı vidası ve somunu	Gres yağı EP2	Tel ile kuplaj somunu arasına gres yağını kuplaj telinin çevrilmesi ile tüm tel üzerine işleyiniz
Çekme kanca kanalı (alt ve üst kılavuz yüzeyler) sentetik kanallar hariç	Gres yağı EP2	
Tampon aynaları-sentetik kaplı olanlar da dahil-ve tampon yüzeyi ile yuvası arasındaki temas alanı	Gres yağı EP2	Her atölyeye gelişinde gres ile yağlayınız

Tablo 4 Araç üst yapısı		
Vagon parçası/Gres ile yağlanacak yer	Gres yağı maddesi	Notlar
Kılavuz ve rulman yatakları ile askılı sürgülü kapılarda ve duvarlarda kapı rulmanları, kılavuz raylar ve kapı güvenlikleri, yük vagonu döner kapılarında kilit mekanizmaları ve mafsalları yeri pimleri, yükleme ve havalandırma düzeneklerinin hareketli parçaları, sürgülü tavanlarda kaldırma düzenekleri, yana açılan tavanlar, bu tavanların güvenlikleri (modele göre),Sürgülü duvar kilitlerinde aşınma yerleri	Gres yağı EP2	Askılı kapı ve sürgü duvarların kılavuz rayların yağlanması sadece soğutuculu vagon ve G – H tipi vagonlarda uygulanacaktır Sürgülü duvarların üzerinde hareket edilen rayları yağlanamaz
a) Yana açılan ve yukarı kalkan tavanların mafsalları ve yatakları ve bunların zincirleri •Yağ deliği olmaksızın yağ yerleri •Yağ deliği olan yağ yerleri b) Yana açılan ve sargı tavan tahrikleri •Sargı zincirleri, halatlar •Cıvatalar, mafsalları yerleri (monte edilmiş durumda) •Cıvatalar, mafsalları yerleri (demonte edilmiş durumda) •Tahrik telleri, el ve zincirli tekerlerin yatak yerleri	Gres yağı EP2	
platform vagon dikme pernoları	Gres yağı EP2	Montaj esnasında yağlanacak
Konteyner kilitleme tertibatı	Gres yağı EP2	



EK 1.11
GÜVENLİK İLE İLGİLİ HASARLARIN BİLDİRİLMESİ
ve SIKÇA OLUŞAN DİĞER HATALAR (EPİDEMİK ARIZALAR)

(Gönderen)

(Alıcı)

İşaretiniz / Tarihli Yazınız
Tarih

İşaretimiz/İşlem

Telefon/Faks/E-Mail

Güvenlik ile ilgili hasar bildirimi ve sıkça meydana gelen diğer hasarlar

1. Model:
2. Vagon-No:
3. Hasar tanımlaması: Güvenlik ile ilgili hasar
Diğer hasarlar
4. Hasar tespiti:
Yer:
Tarih: Saat:
5. Tahmini Hasar Nedeni
6. Teknik veriler:
Son revizyon: Son süre:
7. Yardım için Hasar Onarım Bilgileri:

Yönetici imzası



EK 1.12
HİZMETE VERME BELGELERİ

	V0A / V0H SONRASI HİZMETE VERME BELGESİ (Release to Service)	Dök. No. : _____																																																							
		Yür. Tnr. : _____																																																							
		Rev. Tnr. : _____																																																							
		Rev. No. : _____																																																							
		Belge Tarihi : _____																																																							
		Belge No : _____																																																							
Vagonun Zilyedi : _____	Park Yeri : _____																																																								
Vagon Numarası : _____	Vagon Tipi : _____																																																								
Revizyon Tarihi : _____	Darası (kg) : _____																																																								
ULM Tarihi : _____																																																									
Vagon Giriş Tarihi : _____																																																									
Vagon Çıkış Tarihi : _____																																																									
1. HASAR TANIMI																																																									
<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Hareketli Aksam</th></tr><tr><th>Arıza Kodu</th><th>Açıklama</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Hareketli Aksam		Arıza Kodu	Açıklama									<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Susta</th></tr><tr><th>Arıza Kodu</th><th>Açıklama</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Susta		Arıza Kodu	Açıklama									<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Fren</th></tr><tr><th>Arıza Kodu</th><th>Açıklama</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Fren		Arıza Kodu	Açıklama									<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Vagon ve Boji Şasisi</th></tr><tr><th>Arıza Kodu</th><th>Açıklama</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Vagon ve Boji Şasisi		Arıza Kodu	Açıklama														
Hareketli Aksam																																																									
Arıza Kodu	Açıklama																																																								
Susta																																																									
Arıza Kodu	Açıklama																																																								
Fren																																																									
Arıza Kodu	Açıklama																																																								
Vagon ve Boji Şasisi																																																									
Arıza Kodu	Açıklama																																																								
<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Tampon ve Cer Tertibatı</th></tr><tr><th>Arıza Kodu</th><th>Açıklama</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Tampon ve Cer Tertibatı		Arıza Kodu	Açıklama									<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Gövde</th></tr><tr><th>Arıza Kodu</th><th>Açıklama</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Gövde		Arıza Kodu	Açıklama									<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Yükler ve Yük Üniteleri</th></tr><tr><th>Arıza Kodu</th><th>Açıklama</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Yükler ve Yük Üniteleri		Arıza Kodu	Açıklama									<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Çeşitli</th></tr><tr><th>Arıza Kodu</th><th>Açıklama</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Çeşitli		Arıza Kodu	Açıklama														
Tampon ve Cer Tertibatı																																																									
Arıza Kodu	Açıklama																																																								
Gövde																																																									
Arıza Kodu	Açıklama																																																								
Yükler ve Yük Üniteleri																																																									
Arıza Kodu	Açıklama																																																								
Çeşitli																																																									
Arıza Kodu	Açıklama																																																								
2. TEKNİK BİLGİLER																																																									
Teker değişikliği var ise :																																																									
<table border="1"><thead><tr><th>Seri No</th><th>Tipi</th><th>Tekerlek Tk.</th><th>Dingil No</th><th>Modeli</th><th>Çapı (mm)</th><th>Boden Yüksekliği</th><th>Boden Kalınlığı</th><th>Tekerlek Takımı Gövde Mesafesi</th><th>Sabo Cinsi</th><th>Sabo Adedi</th></tr></thead><tbody><tr><td>Boji 1</td><td> </td><td>1</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>Boji 2</td><td> </td><td>2</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>Boji 3</td><td> </td><td>3</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>Boji 4</td><td> </td><td>4</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Seri No	Tipi	Tekerlek Tk.	Dingil No	Modeli	Çapı (mm)	Boden Yüksekliği	Boden Kalınlığı	Tekerlek Takımı Gövde Mesafesi	Sabo Cinsi	Sabo Adedi	Boji 1		1									Boji 2		2									Boji 3		3									Boji 4		4										
Seri No	Tipi	Tekerlek Tk.	Dingil No	Modeli	Çapı (mm)	Boden Yüksekliği	Boden Kalınlığı	Tekerlek Takımı Gövde Mesafesi	Sabo Cinsi	Sabo Adedi																																															
Boji 1		1																																																							
Boji 2		2																																																							
Boji 3		3																																																							
Boji 4		4																																																							
Fren tertibatında değişiklik var ise:																																																									
<table border="1"><thead><tr><th>Fren</th><th>Modeli</th><th>Numarası</th></tr></thead><tbody><tr><td>Trible Valf</td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>Fren Silindiri</td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>Reglatör</td><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Fren	Modeli	Numarası	Trible Valf			Fren Silindiri			Reglatör			<table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">Fren Ağırlığı (t)</th><th colspan="2">Sensör Var ise</th><th colspan="3">Sensör Yok ise</th></tr><tr><th>min</th><th>max</th><th>tebdil</th><th>dolu</th><th>boş</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Fren Ağırlığı (t)	Sensör Var ise		Sensör Yok ise			min	max	tebdil	dolu	boş																																	
Fren	Modeli	Numarası																																																							
Trible Valf																																																									
Fren Silindiri																																																									
Reglatör																																																									
Fren Ağırlığı (t)	Sensör Var ise		Sensör Yok ise																																																						
	min	max	tebdil	dolu	boş																																																				
Tampon tertibatında değişiklik var ise:																																																									
<table border="1"><thead><tr><th> </th><th>Tolerans (mm)</th><th>Ölçülen Değer (mm)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ray Mantar Mesafesi</td><td>1060 +5 -35</td><td> </td></tr><tr><td>Tampon Boyu</td><td>620 +2 -2</td><td> </td></tr><tr><td>Siya Ölçüsü</td><td>105 +0 -5</td><td> </td></tr></tbody></table>		Tolerans (mm)	Ölçülen Değer (mm)	Ray Mantar Mesafesi	1060 +5 -35		Tampon Boyu	620 +2 -2		Siya Ölçüsü	105 +0 -5																																														
	Tolerans (mm)	Ölçülen Değer (mm)																																																							
Ray Mantar Mesafesi	1060 +5 -35																																																								
Tampon Boyu	620 +2 -2																																																								
Siya Ölçüsü	105 +0 -5																																																								
3. DİĞER																																																									
Sarıklı Vagonlar İçin Tank Test Belge Numarası : _____																																																									
RID'a göre Tank Kodu : _____																																																									
Diğer Veriler (Vagon sahibinin verilerine göre) : _____																																																									
<p>Tüm bilgiler, vagonun yapısal özelliğine ve vagondaki yazılara uygundur. Çalışma emniyeti mevcuttur. Vagonun ulusal ve uluslararası tamir kuralları ve EGM direktiflerine uygun yapılarak hazır hale getirildiğini tanhıt ederiz.</p>			DÜZENLEYEN ADI SOYADI / İMZA		ONAYLAYAN ADI SOYADI / İMZA																																																				



TCDD TAŞIMACILIK		REVİZYON SONRASI HİZMETE VERME BELGESİ (Release to Service)		Dök. No. : Yür. Tar. : Rev. Tar. : Rev. No. :									
1. GENEL BİLGİLER				Belge Tarihi : Belge No :									
Vagonun Zilyedi :		Park Yeri :											
Vagon Numarası :		Vagon Tipi :											
Önceki Revizyon Tarihi :		Darası (kg) :											
Vagon Giriş Tarihi :		Yükleme Tablosu :											
Vagon Çıkış Tarihi :													
Tip değişikliği yapıldı ise; Yeni Vagon No :													
2. TEKNİK BİLGİLER													
ŞAŞI		BOJİ		ÜST YAPI									
KONTROL	ONARIM	KONTROL	ONARIM	KONTROL	ONARIM								
2.1. HAREKET AKSAMİ													
	Seri No	Tipi	Tekerlek Tk.	Dinçil No	Modeli	Çapı (mm)	Boden Yüksekliği	Boden Kalınlığı	Tekerlek Takımı	Sabo Cinsi	Sabo Adedi		
Boji 1			1										
Boji 2			2										
			3										
			4										
Tekerlek değişikliği var ise :		Arıza Kodu		Açıklama									
Yük Sustası :		24		24,4		30		31		*Boşlukları X işareti ile doldurunuz.			
		Sağ		Sol		Sağ		Sol					
2.2. FREN TERTİBATI													
Fren		Modeli		Numarası		Fren Ağırlığı (t)		Sensör Var ise		Sensör Yok ise		Fren Sisteminde Yapılan İşler	
TribleValf								min		max		Arıza Kodu	
Fren Silindiri								tebdil		dolu		Açıklama	
Regülâtör								boş					
2.3. TAMPON													
Ray Mantar Mesafesi		Tolerans (mm)		Ölçülen Değer (mm)									
Tmpon Boyu		1060 +5 -35											
Siya Ölçüştü		620 +2 -2											
		105 +0 -5											
2.4. CER TERTİBATI													
Koşum Takımı Gücü (kN)		850		1350		Cer Kancası Gücü (kN)		1000		1500		*Boşlukları X işareti ile doldurunuz.	
3. DİĞER													
Sarıklı Vagonlar İçin Tank Test Belge Numarası :													
RID'a göre Tank Kodu :													
Diğer Veriler (Vagon sahibinin verilerine göre) :													
Tüm bilgiler, vagonun yapısal özelliğine ve vagondaki yazılara uygundur. Çalışma emniyeti mevcuttur. Vagonun ulusal ve uluslararası tamir kurallarına ve ECM direktiflerine uygun yapılarak hazır hale getirildiğini taahhüt ederiz.						DÜZENLEYEN ADI SOYADI / İMZA						ONAYLAYAN ADI SOYADI / İMZA	



EK 1.13 + 3M KONTROL LİSTESİ

Vagonların revizyonlarının dolmasına müteakip +3 ay daha vagonların çalıştırılabilmesi için aşağıdaki kural ve şartları yerin getirmesi gerekir.

Kontrol listesinin daima tam olarak gözden geçirilmesi gerekmektedir.

1	2	3	4	5
Rakam	Soru	Cevap	Tekrar rakam	Notlar
	Tek teker askılı ve boji araçlar için ortak kurallar			
1	Yük ölçümleri/Profile uyulacak mı?	Evet Hayır	2.1 1.0	Kontrol ediniz
2.1	Ölçümler Sd, Sh, qR ve AR mesafesi izinli sınırlar içerisinde bulunuyorlar mı?	Evet Hayır	2.2 10	Kontrol ediniz
2.2	Ekartman (ray aralığı) ölçüsü aşağıdaki kriterlere uygun mu? - azami 1426 mm - asgari 1410 mm - Teker çapı UIC 510 – 2 ‘ye göre uygun mu?	Evet Hayır	3 10	ölçünüz
3	Vagon gözle görüldüğü kadarı ile eşit sustalara sahip mi?	Evet Hayır	4 10	Kontrol ediniz
4	Tampon yüksekliği izinli sınırlar içerisinde mi?	Evet Hayır	5 10	ölçünüz
5	Vagonun seyir esnasında dönebilecek, kayabilecek veya başka türlü hareket edebilecek üst yapısı mevcut mu?	Evet Hayır	10 6	Kontrol ediniz
6	Hareketli üst yapıyı sabitleyecek dışarıdan görülebilen emniyet önlemleri var mı ve yeterli mi?	Evet Hayır	7 10	Kontrol ediniz
7	Vagon diğer türlü güvenlik ile ilgili hasarlardan ve hatalardan arındırılmış mı?	Evet Hayır	8 10	Kontrol ediniz
8	YVBK 07 uyarlı fren testi ve sızdırmazlık kontrolü başarılı mı (test bölümü 1) ?	Evet Hayır	9 10	Kontrol ediniz
	Muayenelerin sonuçları	Alınacak önlemler		
9	Vagon +3 ay daha çalıştırılabilir mi?	Adres + 3M yerleştiriniz		
10	Vagon bu durumu ile +3 ay daha çalışabilecek durumda değildir	Revizyona tabi tutulur		



EK 1.14 TAHRİBATSIZ KONTROLLER

1. GEÇERLİLİK ALANI

1.1. Bu ek tahribatsız kontrolleri aşağıdaki yöntemlerle yük vagonlarının bakımında uygulanır.

- Gözle muayene (VT-Visual Testing)
- Penetrant muayenesi (PT-Penetrant Testing)
- Manyetik parçacıkla muayene (MT-Magnetic Particle Testing)
- Girdap akımları muayenesi (ET-Eddy Current Testing)
- Ultrasonik muayene (UT-Ultrasonic Testing)
- Radyografi muayenesi (RT-Radiographic Testing)

1.2. Bakım çalışmaları kapsamında tahribatsız testlerde teknik ve kısmen yasal çerçevede aşağıdaki farklılıklar belirlenerek testler buna göre yapılacaktır.

- İşletmeye ilgili hasarlar açısından NDT
- Kaynak çalışmaları ile ilgili olarak NDT (onarım çalışmaları)
- Tank üzerinde NDT
- Şasi üzerinde NDT

2. OPERATÖR (SEVİYE1) ve DENETÇİNİN (SEVİYE2-3) GÖREVLERİ

2.1. Operatörlerin görev yaptığı her atölyede atölye yöneticisi tarafından denetim mekanizmasının konulması ve yazılı olarak atanması gereklidir. Sorumluluk alanının atama yazısında belirlenmesi gerekmektedir. Burada aynı zamanda Operatörlere talimat yetkisi ve imalat tekniği ile ilgili konularda karar yetkisi de belirtilecektir. Ayrıca yardımcılık konuları da karara bağlanacaktır.

2.2. Operatörün aşağıdaki görevleri vardır:

- İşlev gören test sistemlerinin ve yardımcı araçların kullanılması
- Test aletlerinin ayarlanması
- Testlerin uygulanması
- Test verilerine göre göstergelerin değerlendirilmesi ve sonuçlarının protokol altına alınması
- Hazırlanan test protokollerinin imzalanması
- Düzensizliklerde ve şüpheli durumlarda test denetimini derhal haberdar etmek

2.3. Test denetçisi aşağıdaki konulardan sorumludur:

- Tahribatsız testlerin teknik uygulanmasının denetimi
- Geçerli ve kabul edilen normların veya diğer teknik kuralların ve işletme içi kuralların uygulanmasının güvence altına alınması (Yöntem, çalışma ve test talimatları)
- Yöntem içerisinde onaylanmak yolu ile test tekniklerinin seçilmesi
- Onaylanan yöntem test talimatlarının hazırlanması ve geliştirilmesi



- Test protokollerinin kontrol ve imzalanması; Test sonuçlarının değerlendirilmesi; Analizlerin hazırlanması
- Şüpheli durumlarda test tekniği kararlarının alınması
- Sorunsuz ve düzenli olarak üzerinde durulmuş olan test sistemlerinin kullanılmasının güvence altına alınması
- NDT eğitimi için çalışanların seçim ve hazırlanmasında etkili olmak
- NDT test tesislerinin ve aksesuarlarının seçiminde etkili olmak
- Operatörlerin eğitimi, bilgilendirilmesi, pratik eğitimi ve talimat verilmesi

3. OPERATÖR ve TEST DENETÇİLERİNİN BELGELENDİRİLMESİ

- 3.1. Yük vagonları ve bileşenlerinde yapılacak tahribatsız kontrollerde çalıştırılacak personelin EN 9712(EN 473) ile belgelendirilmiş olması gereklidir.
- 3.2. Operatörler için EN 9712(EN 473) uyarlı olarak seviye 1 sertifikasyonu her yöntem için gereklidir. 2. aşama bir sertifikasyonun gerekli olması durumunda (örneğin kaynak dikişlerinin ultrason testi veya röntgen filmlerinin değerlendirilmesi gibi) bunun test talimatında özel olarak belirtilmesi gerekmektedir.
- 3.3. Operatör denetimi için EN 9712(EN 473) uyarlı olarak seviye 2-3 sanayi sektörü 9 sertifikasyonu gereklidir. Kontrol denetiminin birden fazla yöntemde sertifika sahibi olması durumunda mevcut kontrol görevinde bu test yöntemlerini de uygulayabilir.
- 3.4. Özel durumlarda (örneğin özel kontrol görevlerinin çözümlenmesinde veya yeni test tekniklerinin devreye alınmasında) EN 9712(EN 473) uyarlı olarak seviye 3 sertifikasyona sahip personelin görüşüne başvurmak gerekebilir. Bu kişi kendi personeli olabileceği gibi hariçten personel de olabilir. Buna alternatif olarak veya yine örneğin güvenlikle ilgili bileşenlerin test talimatlarının hazırlanması veya özel NDT-test sistemlerinin alınmasında danışman olarak etkili olmak üzere özel görevler için NDT yönergesine göre “mesleki yetkili (akredite olmuş) kuruluş” da görevlendirilebilir.

4. TAHRİBATSIZ TESTLERİN UYGULANMASI İÇİN GENEL VERİLER

- 4.1. Tüm NDT sertifikalı personel tarafından kalibrasyonu yapılmış ve düzenli olarak kontrol edilmiş aletlerle ve test yardımcı araçları ile geçerli norm ve diğer teknik kurallar bazında uygulanacaktır.
- 4.2. Gerekli bir NDT nin baz alınan norm ve diğer teknik kurallarla yeteri kadar tanımlanamadığı durumlarda, bu NDT nin tercihen CEN/TR 14748 teknik rapor baz alınarak yeterli ölçüde tanımlanması gereklidir. Bu tanımlama esnasında bir test talimatı hazırlanacak ve daha sonra yönetici tarafından atölye için onaylanacaktır. Test denetleyicisi buna uygun uygulamanın yapılmasını sağlayacaktır. Test talimatının hazırlanmasında atölyenin görevlendirmesi ile NDT yönergesine göre “mesleki yetkili(akredite olmuş) kuruluş” görevlendirilecektir.
- 4.3. Tüm NDT ler için protokol hazırlanarak kayıt altına alınacaktır. Bu durum NDT görsel kontrolleri için de geçerlidir (VT).



5. İŞLETMEDEN KAYNAKLANAN HASARLARIN KANITI OLARAK TANK ÜZERİNDE TAHRİBATSIZ KONTROL

5.1. İşletmeden kaynaklanan hasarların kanıtı olarak tank üzerinde tahribatsız kontrol işletmeci deneyimleri dikkate alınarak yetkili bilirkişinin veya yetkili bilirkişi kuruluşun talimatlarına göre RID bazında yapılacaktır. Bu durum test için yetkililik kriterlerinin belirlenmesi için de geçerlidir.

6. KAYNAK İŞLERİ KAPSAMINDA TANK ÜZERİNDE TAHRİBATSIZ KONTROL UYGULANMASI

6.1. Kaynak işleri kapsamındaki tank üzerinde yapılacak olan tahribatsız kontrol uygulamaları (genel olarak yetkili işletme tarafından yapılan kaynak onarım çalışmaları) yetkili bilirkişinin veya yetkili bilirkişi kuruluşun talimatlarına göre RID bazında yapılacaktır.

6.2. NDT ve değerlendirmesi için dayanak (yetkililik kriteri) TS EN 13445-5 veya AD 2000 – uyarı sayfası HP 5/3 olmaktadır. Başka norm veya teknik kuralların baz alınmaları durumunda, bunun gerekçeleri uygun olarak belirtilecektir.

7. İŞLETMEDEN KAYNAKLANAN HASARLARIN KANITI OLARAK ŞASI / BOJİ ÜZERİNDE TAHRİBATSIZ KONTROL

7.1. İşletmeden kaynaklanan hasarların kanıtı olarak şasi üzerinde tahribatsız kontrolü ilgili standartlar doğrultusunda yapılır.

7.2. Sadece geçerli norm ve diğer teknik kurallar bazında yapılan bir NDT için (özel test talimatı olmaksızın) daima yetki sınırlarının belirlenmesi gerekmektedir.



EK 1.15

DEĞİŞİKLİK ÖNERİLERİ ve GÖRÜŞ BİLDİRİM FORMU

(Yapılan Tespitler YVBK'ya Göre Farklılık Arz Ediyorsa Bu Form Doldurulacaktır)

Bakım Çalışmaları Kılavuzu İle İlgili Görüşler

Bölüm:

Tarih:.....

Soyadı, Adı		Firma	Adres	E-Mail adresi	
1	2	3	4	5	6
Bölüm/ Alt bölüm Ek	Bölüm/Resim /Tablo Dipnot	Yorum türü	Yorumlar (Gerekçeleri)	Önerilen metin değişikliği	UYVBK iş grubu Lütfen boş bırakınız



EK 1.16 İŞLETME İÇİ KULLANIM GEREKSİNİMLERİ

1. Vagon her atölyeye girişinde vagon giriş kontrolü çerçevesinde aşağıdaki kriterleri yerine getirmesi açısından kontrol edilecektir.
2. Tabloda yer almayan vagon evsafına bağlı şartlar, gerekli görülmesi halinde Bakımdan Sorumlu Kuruluş tarafından özel olarak belirlenerek düzenlenecektir.
3. “Mevcut”, “Noksansız”, “çalışır durumda” 01 – 12 arasındaki sıra numaraları için geçerlidir.
Aranan diğer şartlar aşağıda tabloda verilmiştir.

Sıra No	Yapı parçası / Yapı grubu	Kullanım istemleri
01	Gerekli adresler	Anlaşılır
02	Gerekli işaretler	Mevcut
03	İkaz boyları	Anlaşılır
04	Şasi, genel	Gözle görülür şekilde çatlak yok, deformasyon yok
05	Boji, genel	Gözle görülür şekilde çatlak yok, deformasyon yok
06	Çekme ve tampon düzeneği	Gözle görülür şekilde çatlak yok, deformasyon yok
07	Fren, fren parçaları	Gözle görülür şekilde çatlak yok, deformasyon yok
08	Basamak, basamak askısı, kol, merdiven, sinyal sportları	Sabit, gözle görülür şekilde çatlak yok, hasarsız
09	Halat kancası, halat halkası, koruma boruları	Gözle görülür şekilde çatlak yok, deformasyon yok, hasarsız
10	Teker takımları	Gözle görülür şekilde hasarsız
11	Fren pabuçları	> 10 mm: üzerinden geçmemiş, kırılmamış
12	Gres yağlama	Mevcut
13	Revizyon süreleri	Geçerliliğini kontrol ediniz
14	Diğer süreler	Geçerliliğini kontrol ediniz

Tablo: İşletme içi kullanım gereksinimleri



EK 1.17
1 YIL ÖNCE REVİZYONA TABİ TUTULMA ŞARTLARI

Sıra	Soru	Evet	Hayır	Notlar
Tek teker askılı ve boji vagonlar için ortak kurallar				
1	Gerekli adresler, ikaz boyaları ve yazılar noksansız ve okunaklı mı?			Kontrol ediniz
2	Şasi genel olarak noksansız, gözle görülür şekilde çatlaksız ve deformasyonsuz mu?			Kontrol ediniz
3	Boji genel olarak noksansız, gözle görülür şekilde çatlaksız ve deformasyona uğramamış durumda mı?			Kontrol ediniz
4	Çekme ve tampon düzeneği noksansız, sabit, hasarsız ve gözle görülür şekilde çatlaksız ve deformasyonsuz mu?			Kontrol ediniz
5	Basamak, basamak askıları, kollar, merdivenler, sinyal sportları, ve topraklama bağlantıları noksansız, sabit, hasarsız ve gözle görülür şekilde çatlaksız ve deformasyonsuz mu?			Kontrol ediniz
6	Halat kancaları, halat halkaları, koruma boruları noksansız, gözle görülür şekilde çatlaksız ve deformasyonsuz mu?			Kontrol ediniz
7	Taşıyıcı sustaları Ek 2.1 kriterlerine uygun mu?			Kontrol ediniz
8	Yürüme aksamı parçaları noksansız ve işlev görür durumda mı?			Kontrol ediniz
9	Teker takımları YVBK 04, ek 18 hasar ve hata açısından kontrol edildi mi? Durumları iyi mi?			Kontrol ediniz ölçünüz
10	Tampon yüksekliği (z11) izinli tolerans içerisinde mi?			Kontrol ediniz ölçünüz
11	Yay toleransı (z3) izinli tolerans içerisinde mi?			Kontrol ediniz ölçünüz
12	Susta pernosu orta aralığı veya susta kasası toleransı (z2) izinli alan içerisinde mi?			Kontrol ediniz ölçünüz
13	Dingil çatalı, tutamak merdiveni izinli tolerans içerisinde mi?			Kontrol ediniz ölçünüz
14	Üst yapı için yeteri kadar görülen güvenlik tedbiri var mı?			Kontrol ediniz
15	Fren testi ve kaçak testi YVBK 07 (Fr0, Test bölümü 1) başarılı olarak tamamlandı mı?			Kontrol ediniz
16	Fren pabuçları noksansız mı, diğer mafsallar yağdanlıklar işlev görüyorlar mı?			Kontrol ediniz Ölçünüz
17	Kanca yuvası, çekme düzeneği ve vidalı koşum takımı hasarlardan muaf mı?			Kontrol ediniz
Muayene sonuçları		Alınacak önlemler		
1	En az 10 maddede olumsuzluk (Hayır) tespit edilirse	Revizyona tabi tutulabilir.		
2	Olumsuzluk (Hayır) 10 maddenin altında ise	Vagon revizyona tabi tutulmaz		



T.C.
Ulaştırma Denizcilik ve
Haberleşme Bakanlığı



YVBK 02

ALT AKSAM, ŞASI ve BOJİLER

YVBK 02

Tarih: 01.08.2018

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.
Araç Bakım Dairesi Başkanlığı



Sayfa 46 / 333



İçindekiler

	Sayfa
1. GENEL	49
1.1. Kullanım Alanı	49
1.2. Esaslar	49
1.3. Kaynak, Tavlama, Kesme ve Düzeltme İşleri	49
1.3.1. Perçin ve cıvata bağlantıları	49
1.3.2. Yıpranmalar	50
1.3.3. Temizleme	50
1.3.4. Yüzey koruması ve yazılar	50
1.3.5. Yağlama	50
2. ALT AKSAM EKİPMANLARI ile ŞASİLER ve BOJİLER	50
2.1. Bojisiz Yük Vagonlarının Alt Aksamı	50
2.2. Bojili Yük Vagonlarının Alt Aksamı	51
2.3. Boji Modelleri ve İşaretlemeleri	52
2.4. Boji Bakım Kademeleri (TK)	52
2.5. Bojilerin Bakımı	52
2.6. Bojilerin Montajı	53
2.7. Bojilerin Ölçülmesi	53
2.8. Şasiler	54
2.9. Şasilerin Ölçülmesi	54



Ekler

	Sayfa
EK 2.1 SÜSPANSİYON SUSTALARININ TAŞIT ÜZERİNDEKİ MUAYENESİ	56
EK 2.2 TEKERLEK TAKIMLARININ SÖKÜLMESİ VE MONTAJI, MONTAJ YASAKLARI	58
EK 2.3 BOJİNİN SÖKÜLMESİ VE MONTAJI	60
EK 2.4 BOJİLİ YÜK VAGONLARINDAKİ PİVOT YATAKLARIN VE KAYAR PLAKALARIN İŞLEMEDEN GEÇİRİLMESİ	61
EK 2.5 GELENEKSEL BOJİ TAKIMLARI (örnek)	62
EK 2.6 SUSTA OYNAMA PAYININ DÜZELTİLMESİ	64
EK 2.7 REFERANS DÜZLEMLERİN ADLANDIRILMASI VE ÖLÇÜMLER	65
EK 2.8 ŞASI VE ALT AKSAMLARIN ÖLÇÜLMESİ	66
EK 2.9 ALT AKSAMLARIN ve ŞASİLERİN ONARIM SINIR ÖLÇÜLERİ	74
EK 2.10 BOJİSİZ YÜK VAGONLARINA AİT ASKI BAĞLANTILARININ BAKIM ONARIM SINIR ÖLÇÜLERİ	77
EK 2.11 BOJİLİ YÜK VAGONLARINA AİT ASKI BAĞLANTILARININ BAKIM ONARIM SINIR ÖLÇÜLERİ	79
EK 2.12 TEKERLEK TAKIMLARI ARASINDAKİ İZİN VERİLEN ÇAP FARKLARI	87
EK 2.13 BOŞ YÜK VAGONLARINDAKİ TAMPON YÜKSEKLİĞİ Z11	88
EK 2.14 BOJİLİ VAGONLARDAKİ YAN YASTIK OYNAMA PAYI Z8	89
EK 2.15 YAY BOŞLUĞU Z3 ONARIM SINIR ÖLÇÜSÜ	90
EK 2.16 BOJİLİ VAGON ÖLÇÜM SAYFASI	94
EK 2.17 2 TEKERLEK TAKIMLI ve YAPRAK YAYLI DİNGİL TAKIMLARI ÖLÇÜM SAYFASI	95
EK 2.18 BOJİLİ ve HELEZON SUSTALI YÜK VAGONLARI ÖLÇÜM SAYFASI	97
EK 2.19 BOJİLİ YÜK VAGONLARINDAKİ YAN YASTIK OYNAMA PAYI ÖLÇÜM SAYFASI	99



1. GENEL

1.1. Kullanım Alanı

- 1.1.1. “Yük Vagonlarının Bakımı” başlıklı YVBK’nın parçasıdır ve alt aksam ekipmanları ile şasilerin ve bojilerin bakımına ilişkin esasları ve teknik şartları içerir.
- 1.1.2. Yük Vagonlarının alt aksam ekipmanları ile şasi ve bojilerin Bakım Atölyelerinde gerçekleştirilen bakım ve onarımında kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

1.2. Esaslar

- 1.2.1. Genel olarak, alt aksam ekipmanları ve şasilerin/bojilerin bütün bileşenleri, bunların işleyişini olumsuz yönde etkileyen hasarlar ile güvenlik tehdidi oluşturan hasarların usulüne uygun tespit ve emniyet bakımından muayene edilmesi gerekir.
- 1.2.2. Bakım planları ve revizyon aralıkları **Ek 1.3**’te belirlenmiştir.
- 1.2.3. Revizyon sırasında yapılması zorunlu olan işlemler, planlı işler listelerinde özetlenmiştir. Etkinliği kanıtlanmış planlı işler listeleri **Ek 1.3**’te yer almaktadır.
- 1.2.4. Denetim sınır ölçüleri eklerde verilmiştir. Belirli çalışma şartları altında, bu ölçülerden sapma gösteren düzenlemelerin belirlenmesi gerekir.
- 1.2.5. Ölçüm aletleri kullanım amacına uygun olmalıdır. Sadece kayıtlı ve kalibre edilmiş test araçları kullanılmalıdır.
- 1.2.6. Çekme ve Tampon çalışma/bakım koşullarında YVBK 06 çekme ve tampon düzenekleri bölümünde belirtilen hususlar geçerlidir.
- 1.2.7. Frenlerdeki çalışma/bakım koşullarında YVBK 07 Yük Vagonu Frenleri bölümünde belirtilen hususlar geçerlidir.

1.3. Kaynak, Tavlama, Kesme ve Düzeltme İşleri

- 1.3.1. Alt aksam ekipmanları ve şasilerin/bojilerin kırılmış, çatlamış veya aşınmış ya da hasar görmüş parçaları kaynak yapılarak veya düzeltilerek yeniden kullanılabilir.
- 1.3.2. Kaynak yoluyla yapılan bakım işleri, **Ek 1.8**’de belirlenen gereksinimlere ve düzenlemelere tabidir.
- 1.3.3. Düzeltme işlemlerinin uygulanması, **Ek 1.9**’da belirlenen düzenlemelere tabidir.

1.3.4. Perçin ve cıvata bağlantıları

- 1.3.4.1. Gevşemiş veya kopmuş perçinler yenileriyle değiştirilmelidir. Bir perçin bağlantısının içinde çatlaklar veya kırıklar görüldüğünde perçinler kaynak işine başlamadan önce çıkarılıp yerine yenisi takılmalıdır.
- 1.3.4.2. Revizyonlardan sonra, sıcak perçinleme ve kesmeli perçinlemeler hariç olmak üzere tek bir tespit noktasında farklı bağlantı türlerinden meydana gelen bir kombinasyonun bulunması yasaktır. Zayıflamış veya etkisini kaybetmiş perçin ve cıvata bağlantılarının kaynak bağlantısı yapılarak sağlamlaştırılması yasaktır.



1.3.5. Yıpranmalar

- 1.3.5.1.** Alt aksam ekipmanları ve şasilere/bojilere ait parçalarda görülebilecek, derin olmayan ve belli bir bölge ile kısıtlı olan yıpranmalar aynen bırakılabilir veya kaynakla doldurma yöntemiyle giderilebilir. Bu yöntemle kaynakla doldurulan bölgeler pürüzsüzleştirilmek zorundadır.
- 1.3.5.2.** Yıpranma oranı nominal duvar kalınlığının %10'undan fazla olan taşıyıcı profiller veya saclar ya da alt aksam ekipmanları ile bojinin şasi arasındaki bağlantıları onarılmak veya değiştirilmek zorundadır.
- 1.3.5.3.** Pivot yataklar, kayar parçalar, tamponlar ve benzerine ait temas yüzeyleri pürüzsüz olmalıdır. Temas yüzeylerinde deformasyonlardan kaynaklanan pürüzlerin kaynakla kaplama yöntemiyle giderilmesi yasaktır.

1.3.6. Temizleme

Şasiler ile bojiler gerektiğinde, durumu belirgin bir şekilde saptanabilecek ölçüde temizlenecektir.

1.3.7. Yüzey koruması, yazı ve işaretler

Bkz. YVBK 01'de öngörülen düzenlemeler.

1.3.8. Yağlama

Bkz. Ek 1.10'da öngörülen düzenlemeler.

2. ALT AKSAM EKİPMANLARI ile ŞASİLER ve BOJİLER

2.1. Bojisiz Yük Vagonlarının Alt Aksamları

- 2.1.1.** Vagonda bulunan tekerlek takımları Ek 4.16 gereğince muayene edilmelidir.
- 2.1.2.** Sökülmüş tekerlek takımları YVBK 04 gereğince işlemlerden geçirilmelidir. Bakım Atölyeleri tarafından bakımları ve kontrolleri yapılacaktır.
- 2.1.3.** Tekerlek takımlarının sökme ve montaj işleri Ek 2.2 gereğince gerçekleştirilir.
- 2.1.4.** Süspansiyon sustaları her revizyonda yerinden sökülerek YVBK 05 gereğince bakım ve kontrol işleminden geçirilmek zorundadır. Vagonun kullanım şartlarına bağlı olarak test edilmiş, onarılmış veya yeni sustalar monte edilmelidir. Süspansiyon sustaları diğer bakım kademeleri çerçevesinde vagonlar üzerinde ve Ek 2.1'e uygun biçimde muayeneden geçirilmelidir.
- Bir vagonda sadece aynı tip sustalar kullanılabilir. Bir tekerlek takımına ait süspansiyon sustalarının, susta yükseklikleri arasındaki (damgalanmış taşıma yüksekliği H1 bkz. Ek 5.1) fark en fazla 2 mm olabilir. Sustalar, susta kasasına damgalanmış veriler dışı doğru bakacak şekilde monte edilmelidir.
- Aynı tekerlek takımına ait her iki susta aynı taşıma yüksekliğine (H1) sahip olmalı ve gerektiğinde çiftler halinde değiştirilmelidir. Bu gereksinim, kademeli bir karakteristik eğriye sahip olan sustalar için geçerli değildir. (örneğin 2 kademeli parabolik sustalar) Çiftli halka menotlarında, z2 ölçüleri arasındaki fark en fazla 3 mm olmalıdır.



Yan yana monte edilecek menot askılarının arasında boy farkı olmamalıdır. Menot askısı serbest bir şekilde dönebilecek biçimde monte edilmelidir. Menot askılarının içindeki menot lokmalarının montaj konumu **Ek 2.8'**de gösterilmiştir.

2.1.5. Oyuklar veya kertikler görülen, sökülmüş susta pernoları tekrar kullanılamaz. Bir susta askısına ait susta pernosu monte edilmiş halde iken serbestçe hareket ettirilebilir nitelikte olmalıdır. Susta pernoları montaj esnasında yağlanmalıdır.

2.1.6. Bojisiz vagonların şasilerinin menot askılarına ait parçaların onarım sınır ölçüleri **Ek 2.9'**da belirtilmiştir.

2.1.7. Dingil Çatallarının yerlerine sıkı bir şekilde oturup oturmadığı kontrol edilmelidir. Gevşemiş veya aşırı aşınmış perçinler değiştirilmelidir.

İhtiyaç halinde gerçekleştirilecek düzeltme çalışmalarında, gevşemiş veya aşırı aşınmış perçinler, kendinden emniyetli somunlara sahip altıgen başlı cıvatalarla değiştirilebilir. Bu cıvatalar Bakım Atölyelerinde yapılacak onarım ve bakıma kadar sıcak perçinleme veya kesmeli perçinleme yöntemi ile uygulanan perçinlerle değiştirilmek zorundadır.

Dingil çatalları değiştirildiğinde montajı uygun şekilde yapılacaktır.

Perçin alanında aşağıda belirtilen adette perçinle monte edilecektir.

a) 11 perçinleme maksimum 3 perçin veya cıvata

b) 9 perçinleme maksimum 2 perçin veya cıvata

Dingil çatallının da yüzey altı korozyonu görüldüğünde dingil çatallı yerinden çıkarılmalıdır. Geri monte edilmeden önce şasi bütün pas izleri ve eski kaynak birikintileri temizlenmek zorundadır. Şasinin ve tekerlek takımı tutucusunun temas yüzeylerine pasa karşı koruyucu bir boya uygulanmalıdır.

2.1.8. Kaynak dikişlerinde enine çatlaklar bulunan Susta sportları dahil olmak üzere, deforme olmuş ya da çatlamış olan bütün Susta sportları yenilenmek zorundadır. Kaynak dikişlerindeki boyuna çatlaklarda kaynak ağzı açılmalı ve ardından kaynak yapılarak onarılmalıdır. Yeni Susta sportları ilk etapta sadece geçici olarak tutturulmalı, nihai sabitleme gerçekleştirilmeden önce pozisyonu ölçülerek kontrol edilmeli ve gerektiğinde düzeltme yapılmalıdır. Susta sportlarının uygun biçimde montajı yapılmalıdır.

2.1.9. Sadece tek bir Susta sportu ve/veya dingil çatallı değiştirildiğinde **Ek 2.8'**de öngörülen d1, x1, x5, x6, y2, y3 ve z4 sayılı ölçüm işlemleri gerçekleştirilmelidir.

2.2. Bojili Yük Vagonlarının Alt Aksamaları

2.2.1. Bojiler R1, R1.0 ve R1.1 bakımlarında Bakım Atölyeleri tarafından sökülmek zorundadır. Sökülen bojiler Madde 2.4 gereğince işleminden geçirilir.

2.2.2. Sökülen bojiler ilgili vagona tahsis edilmelidir. Kullanılmayacak şekilde olan bojilerin yerine uygun olanın monte edilmesine Bakımdan Sorumlu Kuruluşun onayıyla izin verilir.

2.2.3. Bojilerin sökme ve montaj işleri **Ek 2.3**, tekerlek takımlarının sökme ve montaj işleri **Ek 2.2** gereğince gerçekleştirilir.

2.2.4. Tekerlek takımının bojiye takılması gerçekleştirildikten sonra susta oynama payı z3 test edilmelidir. Onarım sınır ölçüleri **Ek 2.15'**de belirlenmiştir.



2.3. Boji Modelleri ve İşaretlemeleri

Boji modifikasyonları yapıldığında revizyon plakasının üzerine bir tanıtma plakası eklenmelidir. Bu işlemin revizyonlardan sonra da gerçekleştirilmesi gereklidir.

2.3.1. Geleneksel boji modellerinin yapılandırılması **Ek 2.5'**te verilmiştir.

2.3.2. Her boji sabit nokta ucunda, sürüş yönünde sağ tarafta (fren silindiri karşısına alındığında sol tarafı-kompakt fren sistemine sahip vagonlarda el frenli boji tarafı sürüş yönünü ifade eder) kalacak biçimde **Ek 1.5'**e uygun bir revizyon plakası bulunmak zorundadır.

2.4. Boji Bakım Kademeleri (TK)

2.4.1. Alt aksam ekipmanları ve bojilerin bakım planları, revizyon süreleri ve revizyona sevk koşulları **Ek 1.3'**te belirtilmiştir.

2.4.2. Revizyon sırasında gerçekleştirilecek planlı işler planlı iş listelerinde özetlenmiştir. Planlı iş listeleri için bkz. **Ek 1.3.**

- TK 1, bojiler vagondan sökülmeden bakımı yapılır.
- TK 2, bojiler vagondan sökülerek bakımı yapılır.
- TK 3, bojiler tam onarımlı revizyon olarak gerçekleştirilir. Bu sırada boji demonte edilir.

2.5. Bojilerin Bakımı

2.5.1. TK 1'de bojiler ve bu takımların parçaları monte edilmiş halde muayeneden geçirilir. Özel vagon tiplerinde TK 1 sırasında ek işlerin yapılması gerekli olabilir.

2.5.2. Yaprak sustalı bojilerde, onarım sınır ölçüsünün z3 altına düşüldüğünde susta pernolarının orta mesafelerinin z2 bakım onarım sınır ölçüsüne uygun olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Helezon sustalı bojilerde, onarım sınır ölçüsü z2 altına düşüldüğünde, turyonlardaki ve menotlardaki bakım onarım sınır ölçüsü kontrol edilmelidir.

2.5.3. TK 2 ve TK 3'te bojiler sökülmiş halde muayeneden geçirilir. İşlem adımları YVBK 01'de belirlenmiştir.

Bojiler ve parçaları bu muayene için, YVBK 01'de öngörülen kapsamda temizlenmek zorundadır.

Boji şasi kayar parça bileşenlerinin sınır ölçüleri **Ek 1.10'**da verilen bilgiler doğrultusunda kontrol edilmelidir.

Hasar görmüş olan veya sınır ölçülerine uygun olmayan parçalar onarılmak veya yenileri ile değiştirilmek zorundadır. Kırılmış, çatlamış veya deforme olmuş parçalarda Madde 1.3'e uygun kaynak veya düzleme işleri gerçekleştirilmelidir. Parçalar değiştirilmek zorunda olduğunda çizimlere ve bakım onarım sınır ölçülerine uygun parçalar kullanılmalıdır.



2.6. Bojilerin Montajı

Bojilerin montajında dikkate alınması gereken hususlar aşağıdaki gibidir:

- Sadece ilgili boji modeli için öngörülen ve tekerlek takımı başına taşıma yüksekliğindeki H1 maksimum farkı 2 mm olan, aynı model yaprak sustalar monte edilebilir.
- Sustalar, damgalanan test işaretleri ve ölçüler dışı doğru bakacak şekilde monte edilmelidir.
- Susta askısının sadece onarım sınır ölçülerine uygun parçalarının montajı gerçekleştirilebilir (**Ek 2.11**'ye uygun biçimde).
- Susta menot lokmasının doğru montaj pozisyonuna sahip olmasına dikkat edilmelidir. (**Ek 2.8**, 2.8.1'e uygun olarak)
- Susta pernosundaki kopilya (emniyet pimi), yerine sıkı bir şekilde oturmalıdır.
- Yaprak Sustalı tekerlek takımlarındaki dingil çatalı üzerindeki patenler, tekerlek takımları monte edilmeden önce yağlanmak zorundadır.
- **Ek 2.12** uyarınca tekerlek takımlarının ölçüm dairesi çapları arasında görülmesine izin verilen farklara uygunluk sağlanmalıdır.
- Yaprak Sustalı tekerlek takımlarının montaj yüksekliğini ayarlamak için, uygun bir malzeme kalınlığına sahip olan susta bagaları kullanılmalıdır.
- Sustalanan, yan kayar parçaların sadece bakım onarım sınır ölçülerine uygun parçaları monte edilebilir. Sabit kayar parçasının ağız derinliği en fazla 3 mm olmalıdır.
- Tasarımlara uygun olmayan, eksik ya da hasar görmüş topraklama kablosu yenilenmek zorundadır. Metalik temiz temas yüzeyleri sağlanmalıdır.
- TK 3'te, helezon sustaların eşleştirilmesi (iç ve dış yay) bakımından dikkate alınması gereken hususlar aşağıdaki gibidir:
 - İç ve dış yay arasındaki sarım yönü birbirinin aksi yönünde olmalıdır.
 - Bir vagona sadece aynı tip Helezon sustalar kullanılmak zorundadır.

2.7. Bojilerin Ölçülmesi

2.7.1. Bojiler aşağıdaki hallerde ölçülmek zorundadır:

- TK 3 sırasında
- TK 2 sırasında gözle görünür deformasyonlar tespit edildiğinde, süspansiyon susta sportları çiftler halinde değiştirildiğinde, tekerlek takımlarında büyük aşınma belirtileri görüldüğünde,
- Revizyonlarda,
- Deray etmiş vagonlarda bojileri hasar görmüş veya gözle görülür biçimde deformasyona uğramış olduğunda; Bakım Atölyelerinde Dingil muayeneleri ile bakım ölçüleri kontrollerinin yapılması gerekmektedir.

Çeşitli boji modellerinde ve bakım kademelerinde gerçekleştirilmek zorunda olan ölçüm işleri **Ek 1.3**'te belirlenmiştir. Ölçülen değerler **Ek 2.18**'e kaydedilmelidir.

2.7.2. Kazalar, gözle görünür hasarlar, deformasyonlar veya sınır değerlerinin aşılması gibi özel durumlarda diyagonal ölçüm kontrolü yapılmak zorundadır.

2.7.3. Boji çerçevesinin öngörülen ölçülere uygunluğunu etkileyen bütün işler ölçümler yapılmadan önce gerçekleştirilmelidir.



2.8. Şasiler

- 2.8.1. Tampon yüksekliği z 11 **Ek 2.13** gereğince, vagona takılmış ve vagon boş halde iken kontrol edilmelidir.
- 2.8.2. Parçalardaki deformasyonları ve Alt Aksamdaki yıpranma ve çatlakları tespit edebilmek için görsel muayene yapılmak zorundadır. İlgili parçalar gerektiğinde muayene öncesinde temizlenmeli veya paslanmalardan arındırılmalıdır.
- 2.8.3. Görsel muayene sırasında tespit edilen ve kesin olarak tanımlanamayan nominal durum sapmaları, bakım onarım sınır ölçülerine uygunluğun tespit edilmesine yönelik ölçümler yapılarak muayene edilmek zorundadır.
- 2.8.4. Tampon alın plakası 5 mm ve üzeri deformasyonların tespit edildiği tamponlar, montaj bölgesinde çatlak olup olmadığını kontrol etmek amacıyla sökülme zorundadır. Elle 15 mm ve üzeri bastırılabilir ise yenileri ile değiştirilir. Bu kafa parçalarına ait tamponlar değiştirilmek zorunda olduğunda görülebilecek dönme en fazla 5 mm olmalıdır. Tampon montajı sırasında montaj alanındaki paslanmalar temizlenmeli ve yüzeylerin üzerine korozyon koruması uygulanmalıdır.
- 2.8.5. Bojili vagonlardaki üst pivot yatakların ve kayar plakaların geçirileceği muayene ve işlemler **Ek 2.4**'te öngörülmüştür.
- 2.8.6. Topraklama kablosunun mevcut olup olmadığı, işler durumda olup olmadığı ve yerine sıkı bir şekilde oturup oturmadığı kontrol edilmelidir. Bojili vagonlar daima, uygun adette topraklama hattı ile donatılmış olmalıdır. Tasarıma uygun olmayan, eksik veya hasar görmüş topraklama kablosu yenilenmek zorundadır. Metalik temas yüzeyleri temiz olmalıdır.
- 2.8.7. Kıvılcım sacındaki hasarlar giderilmeli veya hasarlı kıvılcım sacları değiştirilmelidir; Ahşap zemine mesafesi > 20 mm olmalıdır.
- 2.8.8. Eksik veya hasarlı halat kancaları ile koruyucu borular onarılmalı veya yenilenmelidir. Uyarı boyları net bir şekilde görülebilmelidir.

2.9. Şasilerin Ölçülmesi

- 2.9.1. Bojisiz vagonlarda şasileri aşağıdaki hallerde ölçülmelidir:
- Revizyon bakımlarında
 - Gözle görülür deformasyonlarda
 - Susta sportları veya dingil çatalları çiftler halinde değiştirildiğinde
 - Aşırı ısınma izleri taşıyan veya keskin kenarlar oluşmuş tekerlek takımlarında
 - Taşıyıcı yapı parçalarının onarımlarından sonra
 - Raydan çıkmış veya aşırı yüklenmiş vagona şasinin hasarlanması durumunda;
- 2.9.2. Bojili vagonlarda şasileri aşağıdaki hallerde ölçülmelidir:
- Revizyon bakımlarında
 - Gözle görülür deformasyonlarda
 - Taşıyıcı yapı parçalarının onarımlarından sonra
- 2.9.3. Alt aksam ekipmanları ve şasilerin öngörülen ölçülere uygunluğunu etkileyen bütün işler ölçümler yapılmadan önce gerçekleştirilmelidir.
- 2.9.4. Alt aksam ekipmanları ve şasilerin ölçümü **Ek 2.8** gereğince gerçekleştirilmelidir.



- 2.9.5. Ölçülmek istenen, her alt aksam ekipmanları ve şasiler/bojiler için **Ek 2.16** Ölçüm Sayfası uyarınca, ölçülen ve düzeltilen değerlerin kaydedilmek zorunda olduğu ayrı bir ölçüm sayfası doldurulmak zorundadır. Ölçüm sayfalarını saklama süresi **Ek 1.7**'da düzenlenmiştir.
- 2.9.6. Alt aksam ekipmanları ve şasiler için yerine getirilmek zorunda olan onarım sınır ölçüleri **Ek 2.9**'da verilmiştir.
- 2.9.7. Ölçümler gereğince Alt Aksamlarda düzeltme yapılmak zorunda olduğunda, bu düzeltmelerden sonra ölçümler tekrarlanmak zorundadır.



EK 2.1 SÜSPANSİYON SUSTALARININ MUAYENESİ

Süspansiyon sustaları yük vagonlarındaki revizyonlar çerçevesinde aşağıda belirlenen kriterler bakımından incelenmeli, pozitif bulgu tespit edilmesi halinde yerinden sökülmeli ve YVBK 05 gereğince işleminden geçirilmelidir.

1. SUSTALARIN DEĞİŞTİRİLMESİ

1.1. Trapez ve Parabolik Sustaların Değiştirilmesi

- Sustalar sınır ölçülerine uygun menot askıları monte edilmiş olmasına rağmen gerekli susta oynama payına getirilememesi,
- Susta yapraklarının çatlamış veya kırılmış olması ya da susta yapraklarında kertik veya olukların görülmesi,
- Susta kasasının çatlak, kırık veya gevşek olması,
- Bazı susta yapraklarının kendi aralarında 3mm'den fazla kaymış olması,
- Test cihazı ile kontrol sonucu sehimini kaybetmiş olması
- Hasarlı tahrik kamalarının ve/veya burunlu kamaların burunlarının çatlak, kırık, kaymış veya eksik olması,

durumunda sustaların değiştirilmesi zorunludur.

1.1.1. Trapez sustaların değiştirilmesi

- Ana susta yaprağındaki korozyon izi derinliğinin > 1 mm olması,
- Susta yaprağı uçlarının 1mm'den fazla, susta yaprağı ucundan (tek kademeli trapez sustalarda) ölçüldüğünde ise 10 mm açılması,
- Boş vagonlardaki susta yaprakları arasındaki boşlukların eninin (maksimum 100 mm boşluk uzunluğu boyunca) > 1 mm olması

durumunda sustaların değiştirilmesi zorunludur.

1.1.2. Parabolik sustaların değiştirilmesi

- Ana susta yaprağının çekme gerilimi tarafındaki ve/veya 2 kademeli parabolik sustalarda ek susta yaprağı üzerinde korozyon izleri görülmesi,
- Ana susta yaprağının çekme gerilimi tarafında yüzey korumasının, vagon üzerinde düzeltilmesi mümkün olmayacak ölçüde hasar görmüş olması,
- Tahrik kaması ile susta kasası arasındaki kaynak dikişinin çatlamış ve kırık olması,
- Susta yapraklarının yelpaze gibi açılmış olması,
- Test cihazı ile kontrol sonucu sehimini kaybetmiş olması,

durumunda sustaların değiştirilmesi zorunludur.



1.2. Helezon Sustaların Değiştirilmesi

- Susta takımının sarmal yönünün yanlış olması,
- Susta oynama payının z3 yetersiz olması,
- Çatlak veya kırık olması,
- Malzeme aşınma yerlerinin > 0,5 mm olması,
- Korozyon izlerinin > 0,5 mm derinlikte olması,
- Sarmal mesafelerinin gözle görülür şekilde farklı olması,
- Aşırı ısı yüklenme izleri olması,
- Bariz yanlış hizalama olması,
- Test cihazı ile kontrol sonucu sehimini kaybetmiş olması,

durumunda sustaların değiştirilmesi zorunludur.





EK 2.2 TEKERLEK TAKIMLARININ SÖKÜLMESİ VE MONTAJI, MONTAJ YASAKLARI

1. TEKERLEK TAKIMLARININ SÖKÜLMESİ

- 1.1. İlk önce, sökme işlemini engelleyen parçalar sökülmalıdır. Fren papucunun oynama payı büyütülmelidir. Vagon, işaretli kaldırma noktalarından eşit bir şekilde yukarı kaldırılmalıdır. Yatay konuma dikkat edilmelidir.
- 1.2. Yük vagonlarındaki tekerlek takımı değişimleri sadece, tekerlek takımı çukurlarında veya kaldırma tezgâhlarında gerçekleştirilebilir. Vagonun tek taraflı olarak yukarı kaldırılması yasaktır!

2. TEKERLEK TAKIMLARININ SEÇİLMESİ

- 2.1. Tekerlek takımları sadece Bakım Atölyeleri tarafından, Bakımdan Sorumlu Kuruluşun onayı ile değiştirilebilir.
- 2.2. Monte edilecek tekerlek takımları aşağıdaki şartları yerine getirmek zorundadır:
 - Tekerlek takımı üzerine tekerlek verilerinin markalanmış olması gereklidir.
 - Monte edilmek istenen tekerlek takımının tekerlek takımı yükü \geq (vagonun toplam kapasitesi/tekerlek takımı adedi olması) (Ö; 20 t dingil basınçlı tek.4*20=80t gibi)
 - Nominal tekerlek çapı, vagon evsafına uygun olmalıdır.
 - İzin verilen yuvarlanma dairesi çap farkları dikkate alınmalıdır.
 - Tekerlek takımı buatı alt aksama uygun olmalıdır.
 - Belirli dingil takımlarındaki montaj yasakları dikkate alınmalıdır.
 - Bakımdan sorumlu kuruluş tarafından öngörülen montaj yasakları ve verilen talimatlar dikkate alınmalıdır.

3. TEKERLEK TAKIMLARININ MONTAJI

3.1. Bojisiz Yük Vagonlarında Tekerlek Takımları

- Tekerlek takımları monte edilmeden önce tekerlek takımı tutucularının kayma yanakları (paten) yağlanmalıdır.
- Tekerlek takımı destek çubuklarını sabitlemek için ayarlı cıvatalar kullanılmalıdır. Tekerlek takımı destek çubuğunun (braga) üst kenarı ile tekerlek takımı buatının alt kenarı arasındaki mesafe (z12) her yerde en az 12 mm olmalıdır.
- Dingil çatalındaki kayma yanakları (paten) ile tekerlek takımı buatının kayma yüzeyleri arasındaki paralellik yatay yönde, tekerlek takımları sökülmiş halde iken kontrol edilmelidir. (x6) 3 mm ve üzerindeki sapmalar düzeltilmelidir.
- Monte edilmiş tekerlek takımlarının buatı ile Dingil çatalı arasındaki bindirme, boylamasına oynama payı en az 7 mm (x7) olmalıdır.



3.2. Y25 Tipi Bojide Kullanılan Tekerlek Takımları

Dingil itici parçalarının (turyon, menot, mangan plakalar) yağlanması yasaktır. Tekerlek takımları monte edildikten sonra tampon yüksekliği (z11) kontrol edilmelidir (Sınır ölçüleri için bkz. **Ek 2.13**). Basınçlı hava freni ile donatılmış yük vagonlarında bir Fr0 (bakım onarım çıkışı fren testi) gerçekleştirilmelidir.





EK 2.3 BOJİNİN SÖKÜLMESİ VE MONTAJI

1. BOJİNİN SÖKÜLMESİ (Vagondan Sökülmesi)

- 1.1. Pivot yatak cıvatalarının tespit elemanları çıkarılmalı, fren çekme çubuklarının bağlantısı, topraklama kablosu ve bağlantı hortumları sökülmalıdır. Hidrolik ve pnömatik hortumlar hasar görmemeli veya katlanmamalıdır.
- 1.2. Vagon, işaretli kaldırma noktalarından eşit bir şekilde yukarı kaldırılmalıdır. Yatay konuma dikkat edilmelidir.

2. BOJİNİN MONTAJI (Vagon altına verilmesi)

- 2.1. Sadece vagonun evsafına uygun olan boji monte edilebilir.

Tek bir boji monte edilmek istendiğinde vagonun tek taraflı olarak kaldırılması yasaktır.

- 2.2. Pivot yataklar ve kayma plakaları monte edilmeden önce **Ek 2.4** gereğince işlem den geçirilmelidir
- 2.3. Çözülen veya sökülen parçalar yerine takılıp sabitlenmelidir.
- 2.4. Boji monte edildikten sonra tampon yüksekliği z11 **Ek 2.13**'e uygun biçimde kontrol edilmelidir.
- 2.5. Boji monte edildikten sonra kayar parçanın oynama payı z8 **Ek 2.14**'e uygun biçimde kontrol edilmelidir.
- 2.6. Basıncılı hava freni ile donatılmış yük vagonlarında bir Fr0 gerçekleştirilmelidir.



EK 2.4
BOJİLİ YÜK VAGONLARINDAKİ
PİVOT YATAKLARIN VE KAYAR PLAKALARIN İŞLEMDEN GEÇİRİLMESİ

1. Şasi, bojiden ayrıldığında üst pivot yatak ile bu yatağa ait tespit elemanları görsel muayeneden geçirilmelidir.
2. Üst pivot yatak ile şasi arasında belirgin kaymalar görüldüğünde pivot göbeğinin (üst küresel mafsal) laçka olduğu kabul edilir. Laçka üst pivot göbeği sökülür, kontrolü yapılarak uygun şekilde tekrar takılır.
3. Vagon alt aksamındaki çelik kayma plakalarının yerlerine sıkı bir şekilde oturup oturmadığı kontrol edilmelidir. Kayma yüzeyleri oluklardan ve korozyondan arı olmalıdır.

Vagon Alt Aksamındaki plastik kayma plakaları gerektiğinde yenilenmelidir. (Revizyon Bakımlarında mutlaka yenilenmelidir.)



EK 2.5
GELENEKSEL BOJİ TAKIMLARI (örnek)

Dingil seri	Dingil Tipi	RSL	Model Adı	Fren çubukları	Fren pabucu	Ağırlık Sensörü
					Pabuç/Çarık	
95	LA	22,5t	Talbot R 86	60 kN	Bgu 2x250	
96	LA	20t	WU 83.10	60 kN	Bg 320	
550	LA	20t	Talbot U		Bg 320	
551	LA	20t	Talbot U		Bg 320	
552	LA	20t	Talbot R		Bg 320	
553	LA	20t	Talbot R		Bg 320	
554	Y25Csi	20t	Talbot		Bg 320	
560	LA	20t	LHB 70 seri	60 kN	Bg 320	
564	LA	20t	LHB 77.1	120 kN	Bgu 2x250	
565	LA	22,5t	LHB 78			
567	LA	20t	Talbot R		Bg 320	
572	LA	20t	WU 80			
573	LA	22,5t	WU 83.1		Bg 320 o. 400	
575	LA	22,5t	WU 83.3	60 kN	Bgu 2x250	
576	LA	20t	WU 83.4	60 kN	Bg 320	
578	LA	22,5t	WU 83.6	60 kN	Bgu 2x250	
579	LA	22,5t	WU 83.7	60 kN	Bgu 2x250	Var
581	LA	20t	WU 83.8	60 kN	Bg 320	
583	LA	22,5t	LHB 82.1 Sdiv	60 kN	Bgu 2x250	Var
584	LA	22,5t	LHB 82.1 Sdi	60 kN	Bgu 2x250	Yok
586	LA	22,5t	LHB 78.1	60 kN	Bgu 2x250	Yok
587	LA	22,5t	LHB 78.2	60 kN	Bgu 2x250	Var
588	LA	22,5t	LHB 82	60 kN	Bgu 2x250	Yok
589	LA	22,5t	LHB 82.1	60 kN	Bgu 2x250	
590	LA	20t	LHB 82.2	60 kN	Bg 320	Yok
621	Y25Cs	20t		60 kN	Bg 320	
622	Y21Cse	20t			Bg 320	
625	Y25Css	20t		120 kN	Bgu 2x250	
627	Y25Lsi	22,5t			Bgu 2x250	Var



628	Y25Lsd1	22,5t		60 kN	Bgu 2x250	Yok
628.4	Y25Lsd1	22,5t		60 kN	Bg 320, Cosid 810	Yok
628.5	Y25Lsd1	22,5t		60 kN	Bgu, Becorid 929-1	
629	Y25Lsd1	22,5t		60 kN	Bgu 2x250	WM 10
629.4	Y25Lsd1	22,5t		60 kN	Bs 320, Cosid 810	WM 10
629.5	Y25Lsd1	22,5t		60 kN	Bgu, Becorid 929-1	WM 10
640	LA	20t		60 kN	Bg 320	Yok
641	LA	22,5t		60 kN	Bg 320	Yok
642	LA	22,5t		60 kN	Bgu 2x250	Yok
643	LA	22,5t		60 kN	Bgu 2x250	WM 10
644	LA	22,5t		120 kN	Bgu 2x250	WM 10
650	LA	20t		60 kN	Bg 320	
651	LA	22,5t		60 kN	Bg 320	
652	LA	22,5t		60 kN	Bgu 2x250	
653	LA	22,5t		60 kN	Bgu 2x250	WM 10
654	LA	22,5t		120 kN	Bgu 2x250	WM 10
835	Y25Csm	20t			Bgu 2x250	Yok
835.1	Y25Csm	20t			Bgu 2x250	Yok
836	Y25Cs	20t			Bg 320	Yok
839	Y25Cs2	20t		60 kN	Bg 320	Yok
845	Y25Cs	20t			Bg 320	
851.1	Y25Cs	20t			Bg 320	
853	Y25Cs	20t			Bg 320	
859	Y25Cs2	20t			Bg 320	
860	Y25Csi	20t			Bg 320	
865	Y25Cs2	20t			Bg 320	
868	Y25Ls	22,5t		60 kN	Bg 320	
876	Y25Lsd	22,5t		60 kN	Bgu 2x250	
883	Y25Lsd1	22,5t			Bgu 2x250	
884	Y25Lsd1	22,5t			Bgu 2x250	
931	LA	20t			Bg 320	Yok
932	LA	20t			Bg 320	Yok

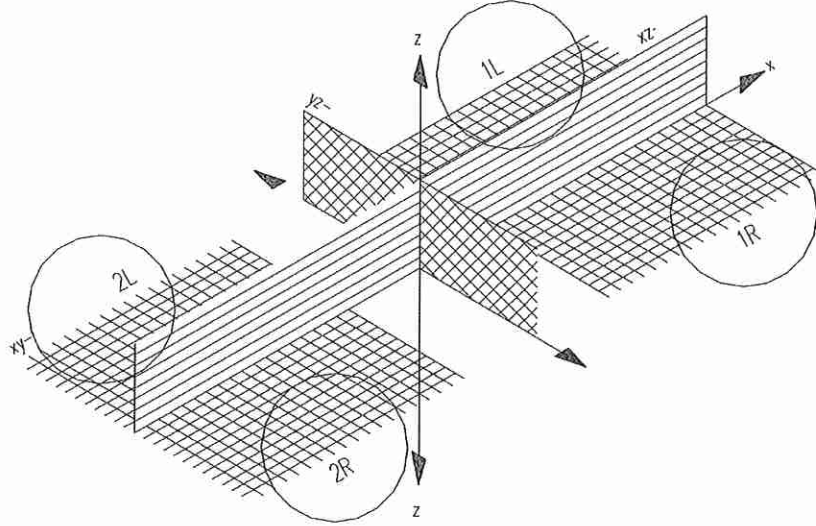


EK 2.6 SUSTA OYNAMA PAYININ DÜZELTİLMESİ

1. Bojisiz yük vagonlarında susta oynama payı z3 (Susta Kasası ile tahdit takozu arasındaki mesafe) gereğinden küçük olduğunda ilk önce bakla askısının z2 uzunluğu ölçülmelidir. Sınır ölçüsü z2 (**Ek 2.9**) aşıldığında, menot askısının uzunluğu düzeltilmelidir (**Ek 2.10**). Bu tedbir yeterli gelmediğinde yaprak susta değiştirilmek zorundadır.
2. Yaprak sustalı vagonlarda ilk önce menot askısının z2 uzunluğunda ölçülmelidir. Sınır ölçüsü z2 (**Ek 2.9**) aşıldığında, menot askısının uzunluğu düzeltilmelidir. Bu tedbir yeterli gelmediğinde yaprak susta değiştirilmek zorundadır.
3. Helezon sustalı bojili yük vagonlarında susta oynama payı z3 gereğinden küçük olduğunda ya da susta başlığı ile susta tutucusu oynama payı z2 gereğinden küçük olduğunda **Ek 2.11**'ye uygun sınır ölçüleri oluşturulmalıdır.
4. Oturma izleri görüldüğünde susta oynama payı z3 kontrol edilmeli ve gerektiğinde düzeltilmelidir. Oturma izleri giderilmelidir. Tekerlek takımlarının, buat ile susta taşıyıcısı, aks ile tekerlek yuvarlanma yüzeyi **Ek 4.16**'ya uygun biçimde muayene edilmelidir.

EK 2.7 REFERANS DÜZLEMLERİN ADLANDIRILMASI VE ÖLÇÜMLER

1. REFERANS DÜZLEMLERİ



2. ÖLÇÜ İŞARETLERİ

Kullanılan ölçü işaretleri, referans düzlemleri temelinde aşağıdaki ölçü harfleri ile adlandırılmaktadır;

- Taşıtın boylamasına yönündeki ölçüler için x
- Taşıtın enlemesine yönündeki ölçüler için y
- Dikey yöndeki ölçüler için z.

Aynı yönde birden fazla ölçü söz konusu olduğunda yön belirleme harflerine sıra numaraları eklenmektedir: örneğin x1;x2;x3.

Birden fazla ölçüm noktası için aynı ölçüler söz konusu olduğunda, vagon sonunda 1 ile başlamak üzere ölçüm noktası numaraları da eklenmektedir: örneğin x1.1;x1.2;x2.1;x2.2.

Taşıtın sağ ve sol tarafında aynı ölçüler ve birden fazla ölçüm noktası söz konusu olduğunda, yukarıdakilere ek olarak taraf belirleme harfleri (sağ için R, sol için L) eklenmektedir: örneğin x1.1R; x1.1L;x1.2R;x1.2L



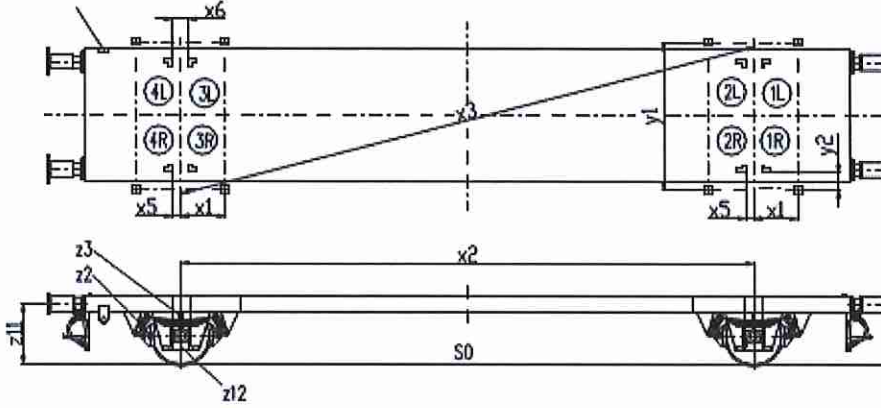
EK 2.8
ŞASI VE ALT AKSAMLARIN ÖLÇÜLMESİ

1. ŞASI ve ALT AKSAMLARIN ÖLÇÜMÜNDEKİ İŞARETLER

Ölçü İşareti	Açıklama
d	susta perno çapı
d1	susta sportu deliği çapı
I	susta menot iç uzunluk
g	Ara parça
M	susta menot lokması – iç ölçüsü
x1	susta sportu deliğinin susta sportu referans merkezine mesafesi
x2	Tekerlek eksen farkları
x3	Diyagonal ölçü
x4	Tampon traversi ile tampon alt plakası arasındaki deformasyon
x5	Dingil çatalındaki kayma yanağının susta sportu referans merkezine uzunlamasına mesafesi
x6	Dingil çatallarına ait patenler arasındaki mesafe.
x7	Buatın ile paten arasındaki uzunlamasına oynama payı
y1	susta sportu referans merkezlerinin enlemesine mesafesi – tekerlek takımı ataklarının orta mesafesi
y2	Dingil çatalı patenlerinin susta sportu referans merkezine mesafesi
y3	Bir dingilde bulunan susta sportları arasındaki eksen farkı
y4	Tampon eksenleri arasındaki mesafe
y5	Şasi yatay sehim
y6	Şasi yatay Bükülme
y7	Şasi uçlarının yatay deformasyonu
y8	Buatın ile paten arasındaki enine oynama payı
z2	Çift halka menotlu askı tertibatlarında susta perno eksenleri arasındaki mesafe
z2	Helezon sustalı bojili vagonlarda susta taşıyıcı ile susta tutucusu arasındaki mesafe
z3	susta kasası ile tahdit takozu arasındaki mesafe
z3	Buat ile susta taşıyıcısı arasındaki mesafe
z4	Kısa ve uzun susta sportlu vagonlarda iki susta sportperno deliği arasındaki dikey mesafe
z5	Şasi dikey sehim
z6	Şasi dikey Bükülme
z7	Şasi uçlarının dikey deformasyonu
z8	Bojili vagonlardaki yan yastık oynama payı
z11	Tampon yüksekliği
z12	Bojisiz vagonlarda buat ile braga arasındaki mesafe

2. İLGİLİ BAKIM KADEMELERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLMEK ZORUNDA OLAN ÖLÇÜM İŞLEMLERİ

2.1. Genel Bakış



2.1.1. İlgili bakım kademelerinde gerçekleştirilmek zorunda olan ölçüm işlemleri **Ek 1.3'**te belirlenmiştir.

2.1.2. Alt aksamın olası deformasyonları tespit edebilmek adına görsel muayeneden geçirilmelidir. Gözle görünür deformasyonlarda alt aksamın “şasi” deformasyonu ile “tampon kirişi” deformasyonunun izin verilen sapma sınırları dahilinde olup olmadığı kontrol edilmelidir.

2.1.3. İzin verilen sapmaların aşıldığı durumlarda alt aksamda düzeltme yapılmalıdır.

2.1.4. Ölçüm işlemlerinin bakım kademelerine tahsisine göre yapılacak ölçümler ve düzeltmeler için geçerli olan onarım sınır ölçüleri **Ek 2.10**, **Ek 2.13(z11)**, **Ek 2.9(M),(g)**ve (d)’de verilmiştir.

2.1.5. Bojilerin ölçümü **Ek 2.11'**ye uygun biçimde gerçekleştirilir.

Aşağıdaki ölçümler gerekli hallerde yapılacaktır.

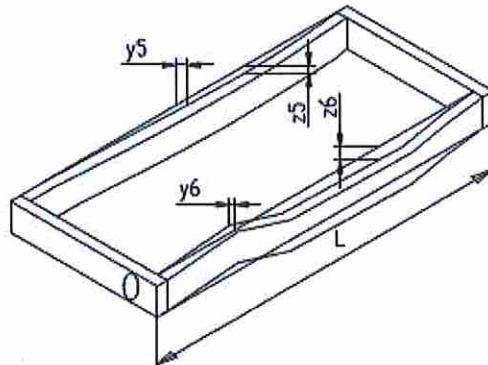
2.2. Şasi Deformasyonu

2.2.1. y5 Şasi Yatay Sehim

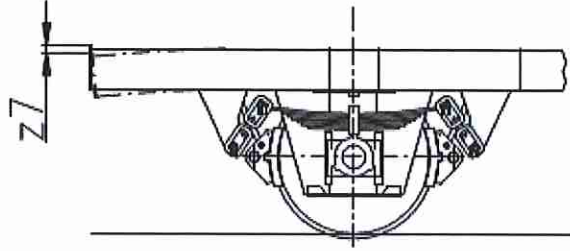
2.2.2. z5 Şasi Dikey Sehim

2.2.3. y6 Şasi Yatay Bükülme

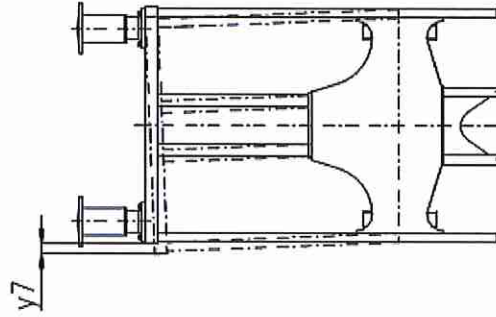
2.2.4. z6 Şasi Dikey Bükülme



2.2.5. z7 Şasi Uçlarının Dikey Deformasyonu

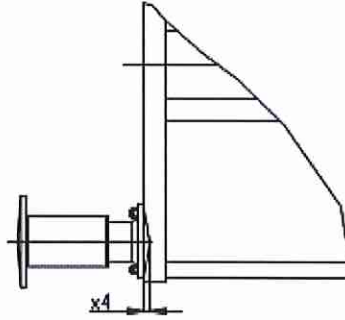


2.2.6. y7 Şasi Uçlarının Yatay Deformasyonu

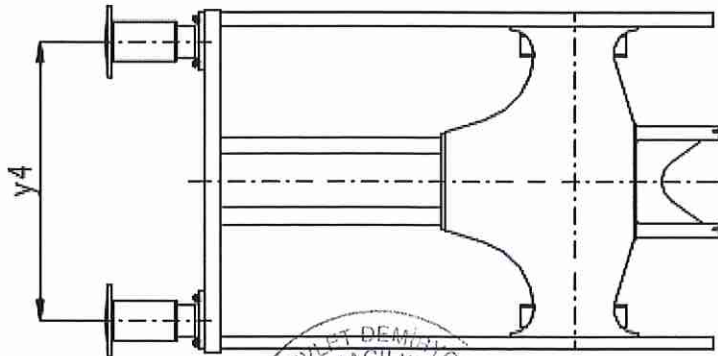


2.3. Tampon Traversi Deformasyonu

2.3.1. x4 Tampon Traversi ile Tampon Alt Plakası Arasındaki Deformasyon



2.3.2. y4 Tampon Eksenleri Arasındaki Mesafe

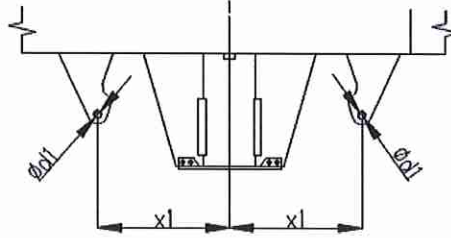


2.4. Susta Sportlarının Kendi Aralarındaki ve Referans Merkezi Arasındaki Mesafe

2.4.1. d_1 Susta Sportu Delik Çapı

2.4.2. x_1 Susta Sportu Deliğinin Referans Merkezine Mesafesi

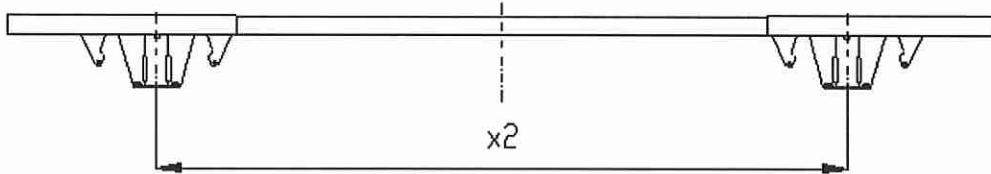
Ek 2.10, susta sportlarının referans merkezine simetrik olacak biçimde monte edilmiş olduğu x_1 ölçülerini içermektedir.



2.5. Tekerlek Ölçüleri

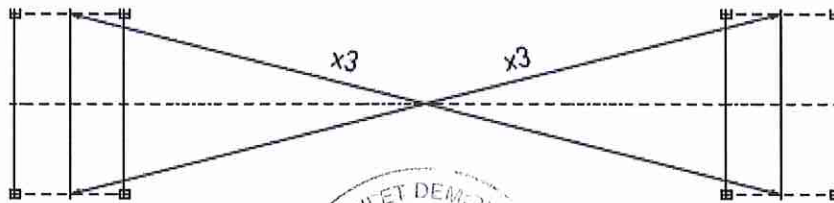
2.5.1. x_2 Tekerlek Eksen Farkları

- Dingil eksenleri arasındaki mesafe x_2 alt aksamının her iki tarafında ölçülmek zorundadır.
- İki x_2 -ölçüsü arasında izin verilen fark için bkz. Ek 2.9.
- 3 tekerlek takımlı vagonlarda uçlardaki tekerlek takımlarının ortadaki tekerlek takımına mesafesi ölçülmelidir. Birbirinin karşısındaki x_2 -ölçüleri arasında izin verilen fark 3mm'dir.



2.5.2. x_3 Diyagonal Ölçü

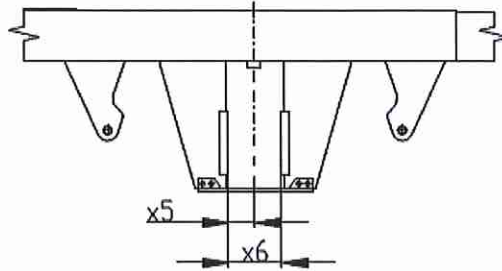
- Diyagonal olarak birbirinin karşısında duran susta sportları veya boji eksenleri referans merkezleri arasındaki mesafeler x_3 ölçülmelidir. İki x_3 -ölçüleri arasında izin verilen fark 12mm'dir.
- x_2 -ölçüleri arasındaki fark ile x_3 -ölçüleri arasındaki farkın toplamı en fazla 12mm olmalıdır.



2.6. Dingil Çatalları Arasındaki Mesafeler

2.6.1. x6 Dingil çatallarına ait patenler arasındaki mesafe.

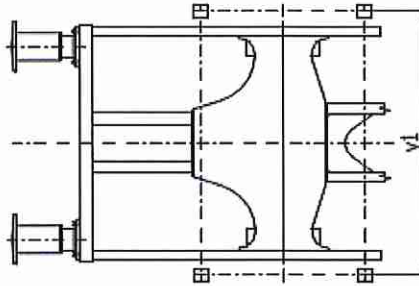
- Ölçülmesi gereken nokta x6, bir tekerlek takımı çiftine ait patenler arasındaki mesafedir.
- Bakım onarım sınır ölçüsü hiçbir noktada aşılmamalıdır.
- 2 mm ve üzerindeki bölgesel aşınmalar dengelenmelidir.
- Düzeltmeler susta sportu referans merkezinden başlayarak yapılmalıdır



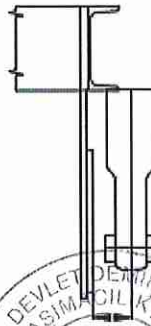
2.7. Susta Sportunun Konumu

2.7.1. y1 susta sportu referans merkezlerinin enlemesine mesafesi – tekerlek takımı yataklarının orta mesafesi

- Ölçülmesi gereken nokta y1, birbirinin karşısında duran susta sportu referans merkezlerinin mesafesidir
- 3 tekerlek takımlı vagonlarda, iki mafsallı Alt Aksamlarında buna ek olarak, ortadaki tekerlek takımında y1/2 mesafesi de ölçülmelidir.

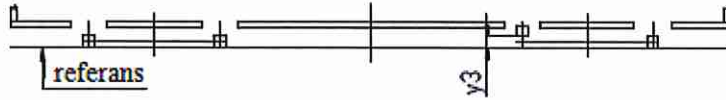


2.7.2. y2 Dingil Çatalı Patenlerinin Susta Sportu Referans Merkezine Mesafesi (sadece susta sportu değişimlerinde)



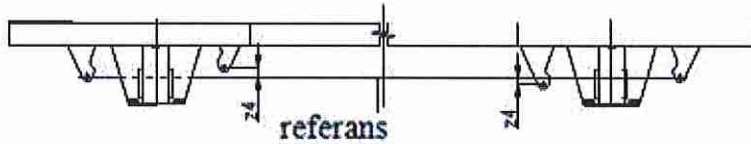
2.7.3. y3 Bir Dingilde Bulunan Susta Sportları Arasındaki Eksen Farkı

Susta sportu değişimlerinde, iç taraftaki susta sportlarının ön yüzeylerinin, dış taraftaki susta sportları tarafından belirlenen referans düzlemine gösterdiği sapma y3 ölçülmelidir.



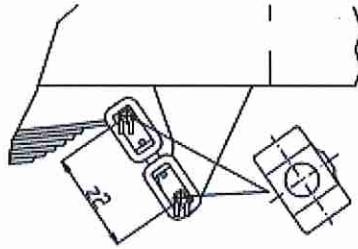
2.7.4. z4 Kısa ve Uzun Susta Sportlu Vagonlarda İki Susta SportPerno Deliği Arasındaki Dikey Mesafe

Susta sportu değişimlerinde, iç taraftaki susta sportlarının ön yüzeylerinin, dış taraftaki susta sportu delikleri tarafından belirlenen referans düzlemine gösterdiği sapma z4 ölçülmelidir.

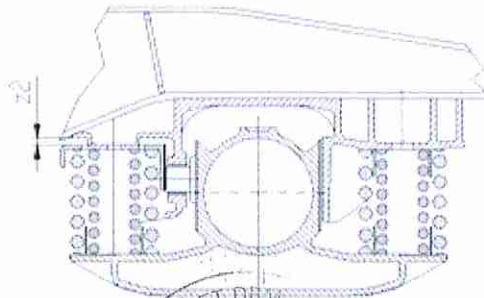


2.8. Susta Askısı / Susta Başlığı Oynama Payı

2.8.1. z2 Çift Halka Menotlu Askı Tertibatlarında Susta Perno Eksenleri Arasındaki Mesafe

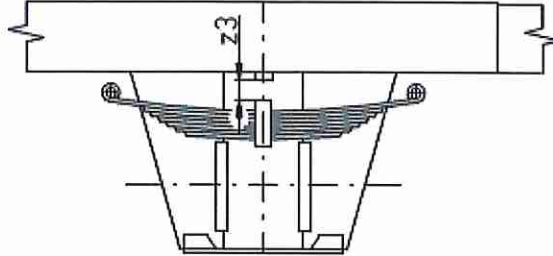


2.8.2. z2 Helezon Sustalı Bojili Vagonlarda Susta Taşıyıcı ile Susta Tutucusu Arasındaki Mesafe

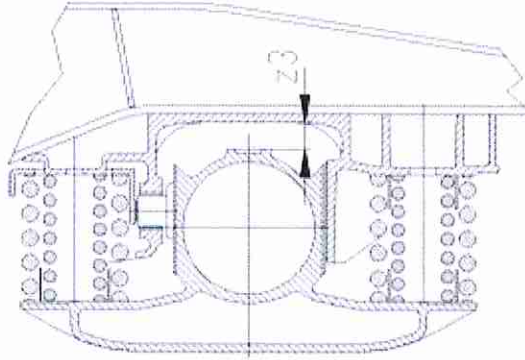


2.9. Susta Oynama Payı

2.9.1. z₃ Susta Kasası ile Tahdit Takozu Arasındaki Mesafe



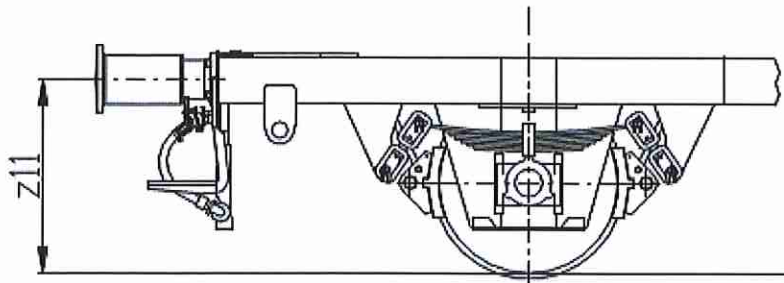
2.9.2. z₃ Buat ile Susta Taşıyıcısı Arasındaki Mesafe



2.10. Tampon Yüksekliği

2.10.1. z₁₁ Ray Üst Kenarı Üzerindeki Tampon Yüksekliği

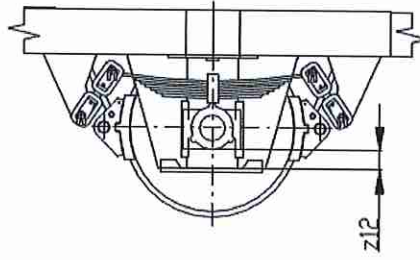
Ölçülmesi gereken nokta z₁₁, vagon boş halde iken ray üst kenarı ile tampon merkezi arasındaki mesafedir



2.11. Tekerlek Takımı Tutucuları/Tekerlek Takımı Buatı

2.11.1. z₁₂ Bojisiz Vagonlarda Buat ile Braga Arasındaki Mesafe

Ölçülmesi gereken nokta vagon boş halde iken yapılır.



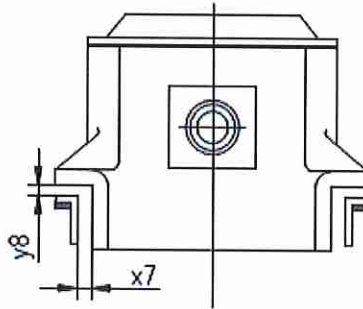
2.12. Tekerlek Takımı Boyuna ve Enine Oynama Payı

2.12.1. x7 Buatın ile Paten Arasındaki Uzunlamasına Oynama Payı

Ölçülmesi gereken nokta, her tekerlek takımı yatak kılavuzunun her iki tarafında x-yönündeki tekerlek takımı boyuna oynama payıdır. Elde edilen iki ölçünün toplamından ortalama değer hesaplanır.

2.12.2. y8 Buat ile Paten Arasındaki Enine Oynama Payı

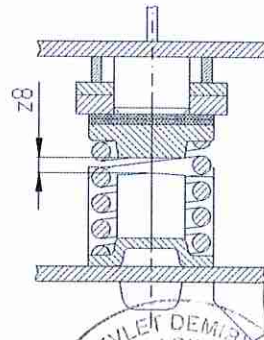
Ölçülmesi gereken nokta, y-yönünde tekerlek takımı tutucusu kayma plakası merkezindeki tekerlek takımı enine oynama payıdır. Birbirinin karşısında duran tekerlek takımı kılavuzlarının (y-yönünde) iki y8-ölçüsünün toplamından ortalama değer hesaplanır.



2.13. Bojili Vagonlarda Yan Yastık Oynama Payı

2.13.1. z8 Bojili Vagonlarda Yan Yastık Oynama Payı

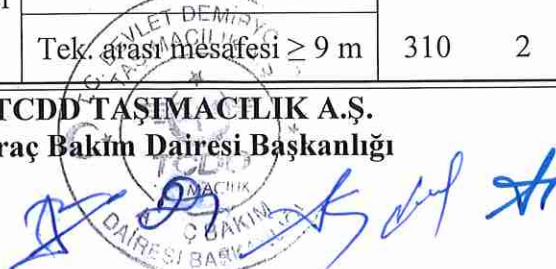
Ölçülmesi gereken nokta z8, durdurma elemanı ile kayar parça arasındaki mesafedir





EK 2.9
ALT AKSAMLARIN ve ŞASİLERİN ONARIM SINIR ÖLÇÜLERİ

Ölçü işareti	Açıklama	Vagon	Nominal ölçü (mm)			Onarım sınır ölçüsü (mm)	
			N	+	-	Maks.	Min.
d	Susta Pernosu	Bojisiz Yük Vagonu	Bkz. Ek 2.11				
d1	Susta Sportu Deliği	Bojisiz Yük Vagonu	36 36 41	0,5 0,5	0 0	37,5 40 42,5	
d/l	Susta Menotu	Bojisiz Yük Vagonu	Bkz. Ek 2.11				
g	Ara Parça	Bojisiz Yük Vagonu	Bkz. Ek 2.11				
M	Susta Menot Lokması	Bojisiz Yük Vagonu	Bkz. Ek 2.11				
x1	Susta sportu deliğinin susta sportu referans merkezine mesafesi	Bojisiz Yük Vagonu					
		(susta 1200 mm, Tekli menot)	680	2	1	684	676
		(susta 1200 mm, Çiftli menot)	750	1,5	1,5	754	746
		(susta 1300 mm, Çiftli menot)	800	754	746	804	796
		(susta 1400 mm, Çiftli menot)	850	1,5	1,5	854	846
x2 (r-l)	Tekerlek eksen farkı	Bütün 2-akslı Yük Vagonu				5	5
x3	Diyagonal farkı x3D1 - x3D2	Bojisiz Yük Vagonu				12	
x2+ x3	Fark x2 + fark x3 toplamı	Bojisiz Yük Vagonu				12	12
x4	Tampon traversi ile tampon plakası arasındaki deformasyon	Bojisiz Yük Vagonu					
	Tampon sökölür					15	
	Tampon sökölmez					5	
x5	Dingil çatalındaki kayma pateninin susta sportu referans merkezine uzunlamasına mesafesi	Bojisiz Yük Vagonu	x6/2	1	0,5	3	
x6	Dingil çatalı kayma pateninin uzunlamasına mesafesi	Bojisiz Yük Vagonu					
		Tek. arası mesafesi < 8 m	297	2	1	303	
		Tek. arası mesafesi ≥ 8 m	305	2	1	311	
		Tek. arası mesafesi ≥ 9 m	310	2	1	312	





Ölçü işareti	Açıklama	Vagon	Nominal ölçü (mm)			Onarım sınır ölçüsü (mm)	
			N	+	–	Maks.	Min.
x7	Buatın ile paten arasındaki uzunlamasına oynama payı	Bojisiz Yük Vagonu					
	Dingil ara. mes. $\geq 9m$		22,5	1	0,5	24	
	Dingil ara. mes $\geq 8m$		20	1	0,5	23	
	Dingil ara. mes $< 8m$		16	1	0,5	19	
y1	Susta sportu referans merkezinin enine mesafesi tekerlek takımı yuvası orta mesafesi	Bojisiz Yük Vagonu	Nominal ölçü			4	4
y1/2	Yarı mesafe	Bojisiz Yük Vagonu	Nominal ölçü			2	2
y2	Bojisiz yük vagonunda dingil çatalı patenlerinin susta sportu referans merkezine mesafesi	Bojisiz Yük Vagonu					
		(Tekli menot)	72		2	77	70
		(Çiftli menot)	85		2	90	83
y3	Bir dingilde bulunan susta sportları arasındaki eksen farkı	Bojisiz Yük Vagonu	Nominal ölçü			5	5
y4	Bir dingilde bulunan susta sportları arasındaki eksen farkı	Bojisiz Yük Vagonu	Nominal ölçü			5	5
y5	Şasi yatay sehim		Nominal ölçü			1/1m	
y6	Şasi yatay bükülme	Bütün Yük Vagonlarının Alt Hareket Takımları	Nominal ölçü			10	10
y7	Şasi uçlarının yatay deformasyonu	Bütün Yük Vagonlarının Alt Hareket Takımları					
	Kafa parçasından 1000mm’ye kadar		Nominal ölçü			8	8
	Kafa parçasından 1000mm ve üzeri		Nominal ölçü			12	12
y8	Buat ile paten arasındaki enine oynama payı	Bojisiz Yük Vagonu					
	Çiftli Menot Askısı		20	1	2	23	
	Tekli Menot Askısı		7	1	-	10	



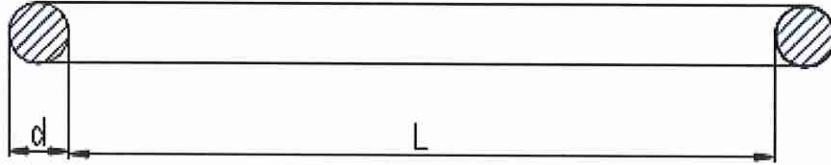
Ölçü işareti	Açıklama	Vagon	Nominal ölçü (mm)			Onarım sınır ölçüsü (mm)	
			N	+	-	Maks.	Min.
z2	Çift halka menotlu askı tertibatlarında susta perno eksenleri arasındaki mesafe	Bojisiz Yük Vagonu	89	1	4	97	
			120	1	4	125	
		Çiftli menot askılı yük vagonu (UIC 517'ye uygun)	289	1	6	297	
z2	Helezon sustalı bojili vagonlarda susta taşıyıcı ile susta tutucusu arasındaki mesafe	Y 25 model bojili yük vagonu	Bkz. Ek 2.11				
z3	Susta oynama payı	Bütün	Bkz. Ek 2.15				
z4	Kısa ve uzun susta sportlu vagonlarda iki susta sport perno deliği arasındaki dikey mesafe	Bütün	Nominal ölçü			5	5
z5	Şasi dikey sehim	Bütün	Nominal ölçü			1,5/m	1,5/m
z6	Şasi dikey Bükülme	Bütün	Nominal ölçü			10	10
z7	Şasi uçlarının dikey deformasyonu	Bütün	Nominal ölçü			5	5
	1000mm'ye kadar						
	1000mm ve üzeri					8	8
z8	Bojili vagonlardaki yan yastık oynama payı	Dingil takımlı yük vagonu	Bkz. Ek 2.14				
z11	Tampon yüksekliği	Bütün	Bkz. Ek 2.13				
z12	Bojisiz vagonlarda buat ile braga arasındaki mesafe	Bütün				≥ 12	

NOT:

- Nominal Ölçü sütunu maksimum ve minimum aralığındaki toleransları içerir.
- Nominal ölçü aksi belirtilmediği sürece tasarım dokümanlarına uygun.
- Onarım sınır ölçüsü sütunu maksimum ve minimum ölçüleri içerir.
- Nominal ölçü mutlak olarak belirtildiğinde onarım sınır ölçüsü mutlak değerler içerir.
- Nominal ölçü mutlak olarak belirtilmediğinde onarım sınır ölçüsü tolerans olarak belirtilmiştir.
- Dingil takımlarının nominal ölçüleri ve onarım sınır ölçüleri için bkz. Ek 2.11.

EK 2.10
BOJİSİZ YÜK VAGONLARINA AİT ASKI BAĞLANTILARININ
BAKIM ONARIM SINIR ÖLÇÜLERİ

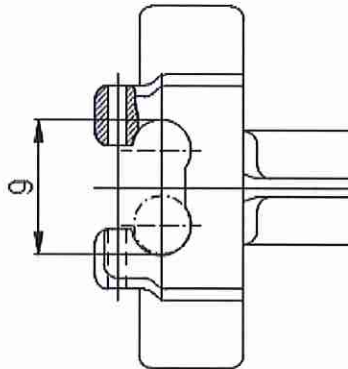
1. Susta Menotu



d = susta menotunun aşınma noktasında ölçülen çapı
L = susta menotu iç uzunluğu

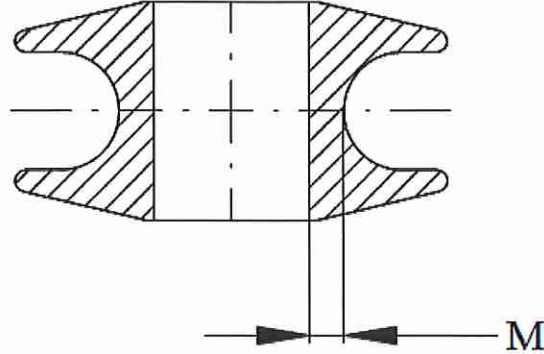
Susta Menotu		Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
Tekli menot askıları	d	25 ($\pm 0,5$)	24	23,5	23
	L	171 (-2)	173	174	175
Çiftli menot askıları	d	25 ($\pm 0,5$)	24	23,5	23
	L	140 (-2)	142	143	144

2. Çiftli Menot Askılarının Ara Parçası



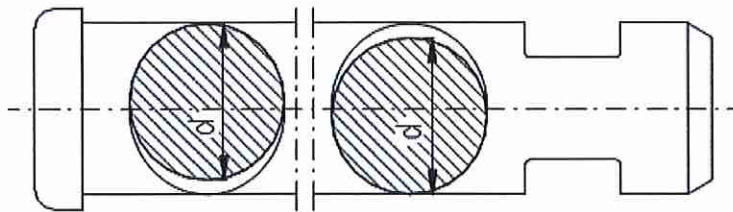
Ara Parça Mesafe	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
g	60 ($+0,5 / -1$)	62	62,5	63

3. Susta Menot Lokması



Menot Lokması İç Ölçü Mesafesi	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
çap 30 mm olan susta pernosu için lokma	10,5 (+1 / -0,5)	9	8,5	8
çap 35 mm olan susta pernosu için lokma	8,0 (+1 / -0,5)	7	6,5	6
çap 40 mm olan susta pernosu için lokma	6,0 (+1 / -0,5)	5	4,5	4

4. Susta Pernosu



Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
d	30 (-0,5)	28,5	28	27,5
d	35 (-0,5)	33,5	33	32,5
d	40 (-0,5)	38,5	38	37,5



EK 2.11
BOJİLİ YÜK VAGONLARINA AİT ASKI BAĞLANTILARININ
BAKIM ONARIM SINIR ÖLÇÜLERİ

1. YAPRAK SUSTALI BOJİLİ VAGONLAR

1.1. x1Susta Sportu Deliğinin Susta Sportu Referans Merkezine Mesafesi

Boji Modeli	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
Tip 1	655 (+2 / -1)	658	658,5	659
Tip 2	750 (+2 / -2)	753	753,5	754
Tip 3	635 (+2 / -1)	638	638,5	632

1.2. x2 Tekerlek Eksen Farkları

Her iki x2-ölçüsünün izin verilen farkı: 2 tekerlek takımlı dingil takımlarında 5 mm

Boji Modeli	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
Tip 1	1800 (+2 / -4)	1795	1794,5	1794
Tip 2	2000 (+2 / -4)	1995	1994,5	1994

1.3. x6 Dingil Çatallarına Ait Patenler Arasındaki Mesafe.

Boji Modeli	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
UIC	277 (±1)	275	274,5	274

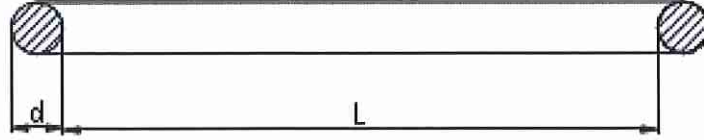
1.4. y2 Dingil Çatalı Patenlerinin Susta Sportu Referans Merkezine Mesafesi

Boji Modeli	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
UIC	88 (+1,5 / -1)	86,5	86	85

1.5. z2 Halka Menotlu Askı Tertibatlarında Susta Perno Eksenleri Arasındaki Mesafe

Boji Modeli	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
Tip 1 tek menotlu	120	123	125	127
Tip 2 çift menotlu	273	276	279	282
Tip 3 tek menotlu	98,5	101	104	107

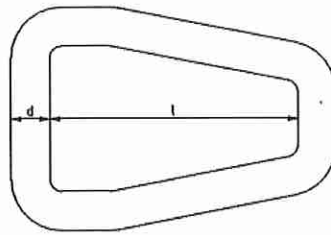
1.6. Susta Menotu



d = susta menotu, aşınma noktasında ölçülen çapı
l = susta menotu iç uzunluğu

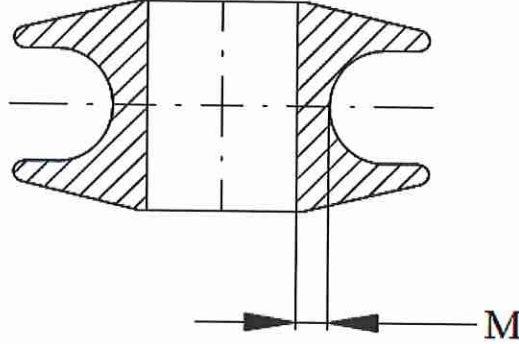
Boji Modeli	Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
Tip 1	d	25	24	23,5	23
	L	171	173,5	174	175
Tip 2	d	26	25	24,5	24
	L	325	327,5	329	330

1.7. Trapez Menot



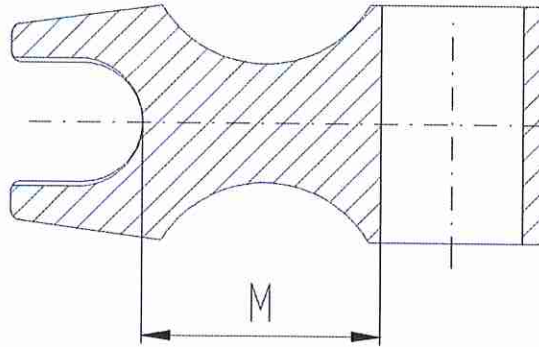
Boji Modeli	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
Tip 1	32	30	29,5	29
	205	209	210	211

1.8. Menot Lokması



Boji Modeli	Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
Çapı 35 mm olan yaylı cıvatalar için bakla taşı	M	8	6	5,5	5
Çapı 40 mm olan yaylı cıvatalar için bakla taşı	M	6	4	3,5	3

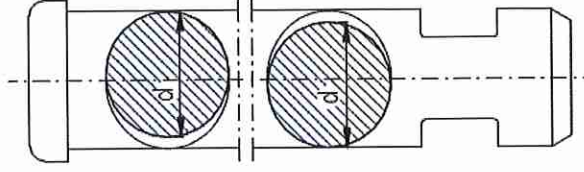
1.9. Trapez Susta Menot Lokması



Boji Modeli	Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
Çapı 35 mm olan yaylı cıvatalar için bakla taşı	M	63,5	60	59,5	59



1.10. Susta Pernosu



Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
d	35	33,5	33	32,5
	40	38,5	38	37,5
	45	43,5	43	42,5

1.11. Susta Sport Delikleri

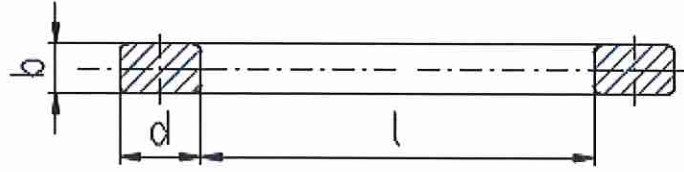
Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
d	36	37	38	38,5
	41	42	43	43,5

2. HELEZON SUSTALI BOJİLİ VAGONLAR

2.1. Y25 Model Boji Takımları

Açıklama	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
x2Sabit tekerlek takımı yatak kılavuzlarının uzunlamasına mesafesi	2074 (±1)	2076	2077	2078
x3Kayma yanağı mesafesi				
Kelepçesiz kovan	295 (±1)	296,5	297	297,5
Kelepçeli kovan	290 (±1)	291,5	292	292,5
y4Tekerlek takımı yatak kılavuzunun eni	143 (±1)	141	140,5	140
y5 Tekerlek takımı yatak kılavuzunun enine iç mesafe	1857 (±1)	1856	1856	1856

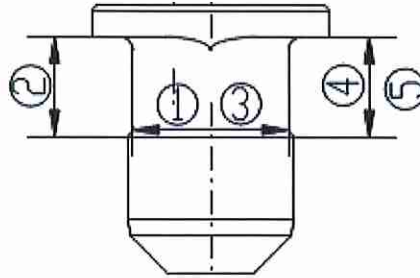
2.2. Menot



- l menot iç uzunluğu
d menot kalınlığı, aşınma noktasından ölçüldüğünde
b menot eni, aşınma noktasından ölçüldüğünde

Boji Modeli	Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
TİP1	l	97	99,5	100
	d	20	18,5	18
	b	12	10,5	10
TİP3	l	103	106,5	107
	d	20	18	17,5
	b	16	13,5	14

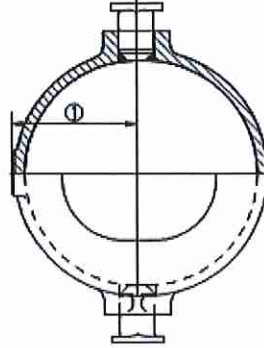
2.3. Turyon



- 1,2 Standart bağlantı 20t'ye sahip bağlantıdaki yay kapağı için
3,4 Tekerlek takımı kılavuzu için
3,5 Takviyeli bağlantı t'ye sahip bağlantıdaki yay kapağı için

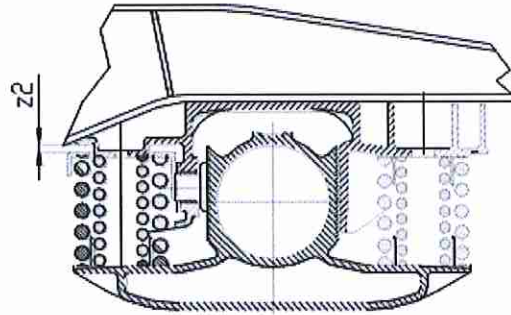
Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	24	23	22,5	21,5
2	13	14	14,5	15
3	30	28	27,5	24,0
4	17	18,5	19	19,5
5	19	20,5	21	21,5

2.4. Turyon Merkezi – Susta Tutucusu Arasındaki Ölçü



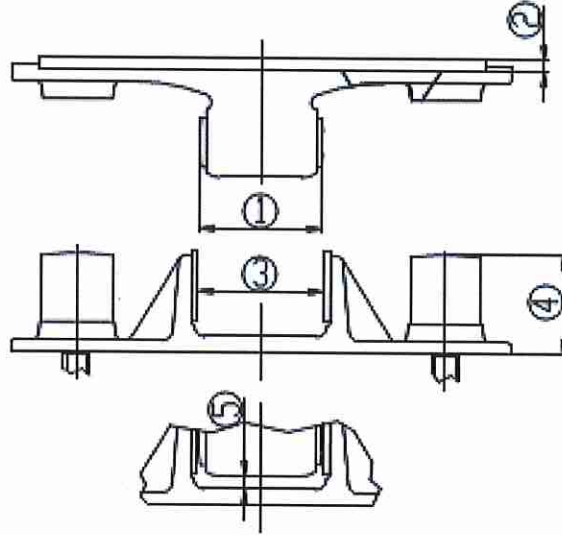
Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	112 (-0,5)	110,5	111	112

2.5. Z2 Helezon Sustalı Bojili Vagonlarda Susta Taşıyıcı İle Susta Tutucusu Arasındaki Mesafe



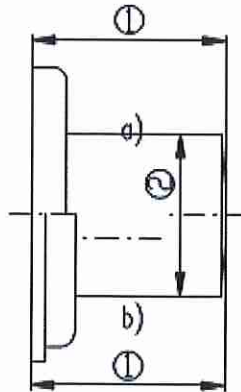
Boji Modeli	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
Y25; 20t RSL için	10 (+3,8 / - 1,5)	8	7,5	7
Y25; 22,5t RSL için	15 (+2 / -3)	11,5	11	10,5

2.6. Bojiler için Tasarlanmış Yan Yastık Parçaları



Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	94	93,5	93	92,5
2	8	3,5	3	2
3	96	97	97,5	98
4	74,5	72	71,5	71
5	4	2	1,5	1

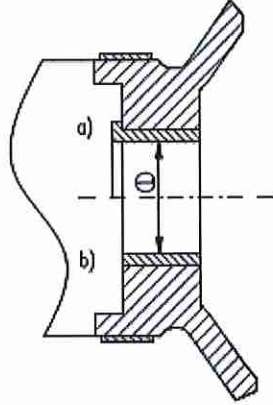
2.7. Basınç Parçası ve Yatak



- a) Kovanda flanşlı veya flanşsız olarak kullanılabilir (takviye edilmiş model)
- b) sadece flanşsız kovanlarda kullanılmalıdır (basit model)



Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1 a-b	66	63	62,5	62
2 a-b	55	54	53,5	53



a) Takviye edilmiş model
Y25R...
Y25L....

b) Basit model
Y25C...

Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1 a-b	55	56,5	57	57,5





EK 2.12
TEKERLEK TAKIMLARI ARASINDAKİ İZİN VERİLEN ÇAP FARKLARI

Vagon tipi	Tekerlek takımları arasındaki İzin verilen çap farkları maksimum (mm)	Bojiler arasındaki İzin verilen çap farkları maksimum (mm)	İzin verilen yükseltme bagası maksimum (mm)
Bojisiz vagonlar	Kısıtlama yok	-	5-45 5mm'lik basamaklar halinde *
Helezon Sustalı bojili vagonlar	6	10	-
Yaprak sustalı bojili vagonlar	6	10	-

* Bir tekerlek takımında bütün yükseltme bagaları aynı yükseklikte monte edilmelidir.

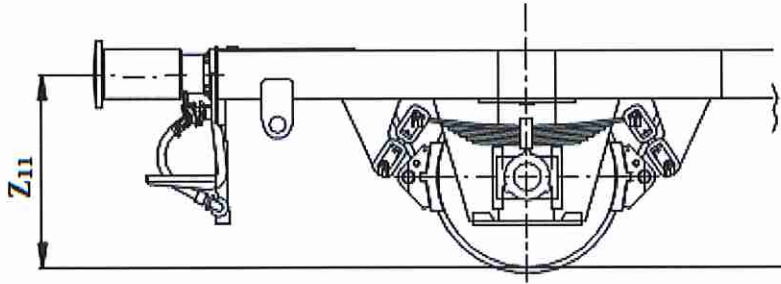


EK 2.13 BOŞ YÜK VAGONLARINDAKİ TAMPON YÜKSEKLİĞİ Z₁₁

1. TAMPON YÜKSEKLİĞİ

- 1.1. Tampon yüksekliğinin ölçümünde vagon boş olmalıdır.
- 1.2. Tampon yüksekliğini ayarlamak için bojisiz vagonlarda yükseltme bagaları kullanılabilir. Kullanılmasına izin verilen yükseltme bagaları 5mm'lik basamaklar halinde 5 ila 45 mm yükseklikte olmalıdır.
Tekerlek takımı buatı ile braga arasındaki mesafe (Z₁₂) her yerde en az 12 mm olmalıdır.
- 1.3. Aynı tekerlek takımına sadece aynı yüksekliğe sahip yükseltme bagaları monte edilir.
- 1.4. Y25 model dingil takımlarındaki helezon sustalara, tampon yüksekliğini ayarlamak amacıyla altlık eklenmesi yasaktır.

2. TAMPON YÜKSEKLİĞİ Z₁₁ ONARIM SINIR ÖLÇÜLERİ



Vagon modeli	Tampon yüksekliği z ₁₁ (mm)			
	Nominal ölçü	Onarım sınır ölçüsü (mm)		
		R1	R1.0 R1.1	Min.
Bojisiz yük vagonları	1060 +5 -0	1050	1045	1045
Yaprak sustalı bojili vagonlar	1060 +5 -10	1045	1040	1040
Helezon sustalı bojili vagonlar	1060 +5 -10	1030	1025	1025



EK 2.14
BOJİLİ VAGONLARDAKİ YAN YASTIK OYNAMA PAYI Z8

1. YAN YASTIK OYNAMA PAYI

- 1.1. Vagon kasasının bojiden her kaldırılışından sonra yan yastığın oynama payı, vagon kasası yerine oturtulmuş halde iken ölçülüp ayarlanmalıdır.
- 1.2. Ölçülen ve gerektiğinde düzeltilen yan yastık oynama payları **Ek 2.19** ölçüm sayfasında belgelenmek zorundadır. Bu belgelerin saklama süresi **Ek 1.7'**de düzenlenmiştir.
- 1.3. Yan yastık oynama payı, aşağıdaki yan yastık oynama paylarının toplamından meydana gelir:

- Aynı bojinin sağ ve sol tarafı bölü iki (orta değer)
- Diyagonal olarak birbirinin karşısında duran noktalar bölü iki (orta değer)
- ilgili orta değerler (sağ/sol ve diyagonal), öngörülen nominal değer toleransları veya onarım sınır ölçüsü toleransları dahilinde yer almalıdır.

- 1.4. Yerine getirilemeyen yan yastık oynama paylarında aşağıdaki yöntemlerle düzeltme yapılabilir:

- Yan yastıkların değiştirilmesi
- Vagon kasası ile üst yan yastıkların arasına sac plaka eklenmesi ve/veya mevcut sac plakaların çıkarılması
- Bir boji üzerindeki sağ yastığa ve sol yastığa atılan sac plakalarının kalınlıkları eşit olmalıdır.

2. YAN YASTIK BOŞLUĞU SINIR ÖLÇÜLERİ Z8

Kayar Parça Modeli	Nominal ölçü (mm)	Maksimum ölçü (mm)	Minimum ölçü (mm)	Onarım sınır ölçüsü (mm)
Ana enine taşıyıcı altında plastik sustalı yan yastık modeli	5	6	4	5 ⁺² -1
UIC standart model sustalı yan yastık modeli	12	13	11	12 ⁺² -1

Kılavuz pernosu üst yan yastık plakasına mesafesi 7⁻¹mm olmalıdır.



EK 2.15
YAY BOŞLUĞU Z3 ONARIM SINIR ÖLÇÜSÜ

1. YAPRAK SUSTALI BOJİSİZ VAGONLARDAKİ YAY BOŞLUĞU

1.1. Trapez Sustalı Vagonlar

Süspansiyon Sustası		Z3 (mm) Çift Menotlu vagonlar için		
8/9 Yapraklı trapez susta 1200 mm maks. 20 t tekerlek takımı yükü için				
Yük sınırı (t)	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
20,0 t	72,0+5	72,0+5	68	65,0
21,0 t	74,0+5	74,0+5	70	67,0
22,0 t	76,0+5	76,0+5	72	69,0
23,0 t	77,0+5	77,0+5	74	71,0
24,0 t	79,0+5	79,0+5	76	73,0
25,0 t	81,0+5	81,0+5	78	75,0
26,0 t	83,0+5	83,0+5	79	76,0
27,0 t	85,0+5	85,0+5	81	78,0
28,0 t	86,0+5	86,0+5	83	80,0
29,0 t	88,0+5	88,0+5	85	82,0

Süspansiyon Sustası		Z3 (mm) Çift Menotlu vagonlar için		
9 Yapraklı trapez susta 1400 mm maks. 20 t tekerlek takımı yükü için				
Yük sınırı (t)	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
20,0 t	99,0+5	99,0+5	95,0	92,0
21,0 t	101,0+5	101,0+5	98,0	95,0
22,0 t	104,0+5	104,0+5	101,0	98,0
23,0 t	106,0+5	106,0+5	102,0	100,0
24,0 t	109,0+5	109,0+5	105,0	103,0
25,0 t	111,0+5	111,0+5	108,0	106,0
26,0 t	112,0+5	112,0+5	110,0	108,0
27,0 t	112,0+5	112,0+5	111,0	110,0



1.2. Parabolik Sustalı Vagonlar

Süspansiyon Sustası		Z3 (mm) Çift Menotlu vagonlar için		
4 + 1 yapraklı parabolik susta 1200 mm maks. 20 t tekerlek takımı için				
Yük sınırı (t)	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
22,0 t	66,0+11	66,0+11	62,0	59,0
23,0 t	71,0+11	71,0+11	66,0	63,0
24,0 t	75,0+11	75,0+11	71,0	68,0
25,0 t	80,0+11	80,0+11	75,0	72,0
26,0 t	84,0+11	84,0+11	80,0	77,0
27,0 t	89,0+11	89,0+11	84,0	81,0
28,0 t	93,0+11	93,0+11	89,0	86,0

Süspansiyon Sustası		Z3 (mm) Çift Menotlu vagonlar için		
4 + 1-yapraklı parabolik yay 1200 mm maks. 22,5 t tekerlek takımı yükü için				
Yük sınırı (t)	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
25,0 t	65,0+17	65,0+17	61,0	58,0
26,0 t	68,0+17	68,0+17	64,0	61,0
27,0 t	72,0+17	72,0+17	68,0	65,0
28,0 t	76,0+17	76,0+17	72,0	69,0
29,0 t	80,0+17	80,0+17	76,0	73,0
30,0 t	83,0+17	83,0+17	79,0	76,0
31,0 t	87,0+17	87,0+17	83,0	80,0
32,0 t	91,0+17	91,0+17	87,0	84,0
33,0 t	95,0+17	95,0+17	91,0	88,0



2. BOJİLİ VAGONLARDAKİ YAY BOŞLUĞU

2.1. Yaprak Sustalı Vagonlar

Süspansiyon Sustası		Z3 (mm) Dingil takımları Dikdörtgen menot Z2* = 274 mm		
8- Yapraklı trapez susta 1200 mm maks. 20,0 t tekerlek takımı yükü için				
Yük sınırı (t)	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
50,0 t	76,0+8	76,0+8	73,0	71,0
51,0 t	77,0+8	77,0+8	74,0	72,0
52,0 t	78,0+8	78,0+8	75,0	73,0
53,0 t	79,0+8	79,0+8	76,0	74,0
54,0 t	79,0+8	79,0+8	77,0	75,0
55,0 t	80,0+8	80,0+8	78,0	76,0
56,0 t	81,0+8	81,0+8	79,0	77,0
57,0 t	82,0+8	82,0+8	79,0	77,0
58,0 t	83,0+8	83,0+8	80,0	78,0
59,0 t	84,0+8	84,0+8	81,0	79,0
60,0 t	85,0+8	85,0+8	82,0	80,0

* Menot askısının nominal ölçüsü

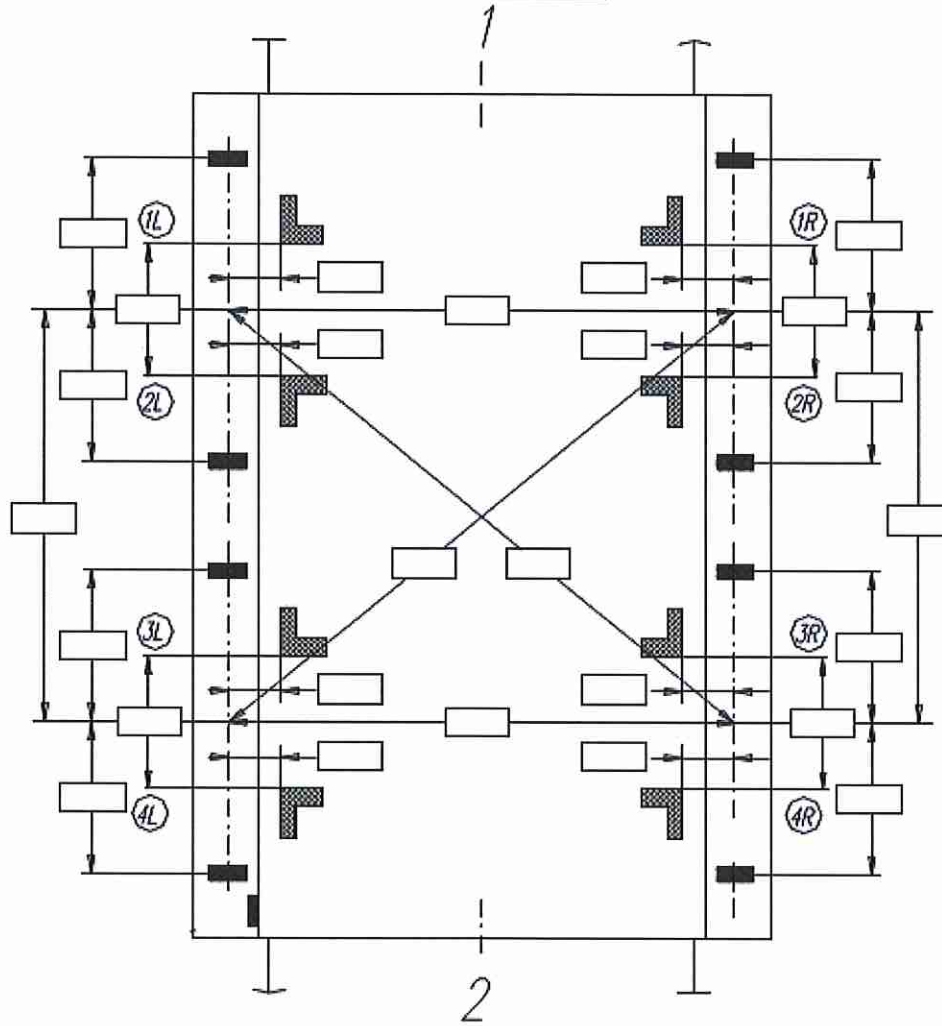


2.2. Helezon Sustalı Vagonlar

Süspansiyon Sustası		Z3 (mm) Dingil takımları Dikdörtgen menot Z2* = 274 mm		
Helezon Susta				
Vagonun darası (t)	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
18,0 t	60,0	60,0	57,0	58,0
19,0 t	59,0	59,0	56,0	57,0
20,0 t	57,0	57,0	56,0	55,0
21,0 t	56,0	56,0	55,0	54,0
22,0 t	55,0	55,0	53,0	53,0
23,0 t	53,0	53,0	52,0	51,0
24,0 t	52,0	52,0	51,0	50,0
25,0 t	50,0	50,0	49,0	48,0
26,0 t	49,0	49,0	48,0	47,0
27,0 t	48,0	48,0	47,0	46,0
28,0 t	48,0	48,0	47,0	46,0
29,0 t	47,0	47,0	46,0	45,0
30,0 t	47,0	47,0	46,0	45,0
31,0 t	46,0	46,0	45,0	44,0
32,0 t	46,0	46,0	45,0	44,0
33,0 t	45,0	45,0	44,0	43,0
34,0 t	45,0	45,0	44,0	43,0
35,0 t	44,0	44,0	43,0	42,0

EK 2.16
BOJİLİ VAGON ÖLÇÜM SAYFASI

Vagon Numarasi

[illegible]

Aşılan onarım sınır ölçülerinin altını kırmızıyla çizin ve düzeltilen ölçüleri üzerine yazın.

Yapılan düzeltmeler:

Ölçüm Yapıldı	Düzeltilmeler ve test ölçümleri yapıldı
İmza, Tarih	İmza, Tarih



EK 2.17
2 TEKERLEK TAKIMLI ve YAPRAK YAYLI DİNGİL TAKIMLARI
ÖLÇÜM SAYFASI

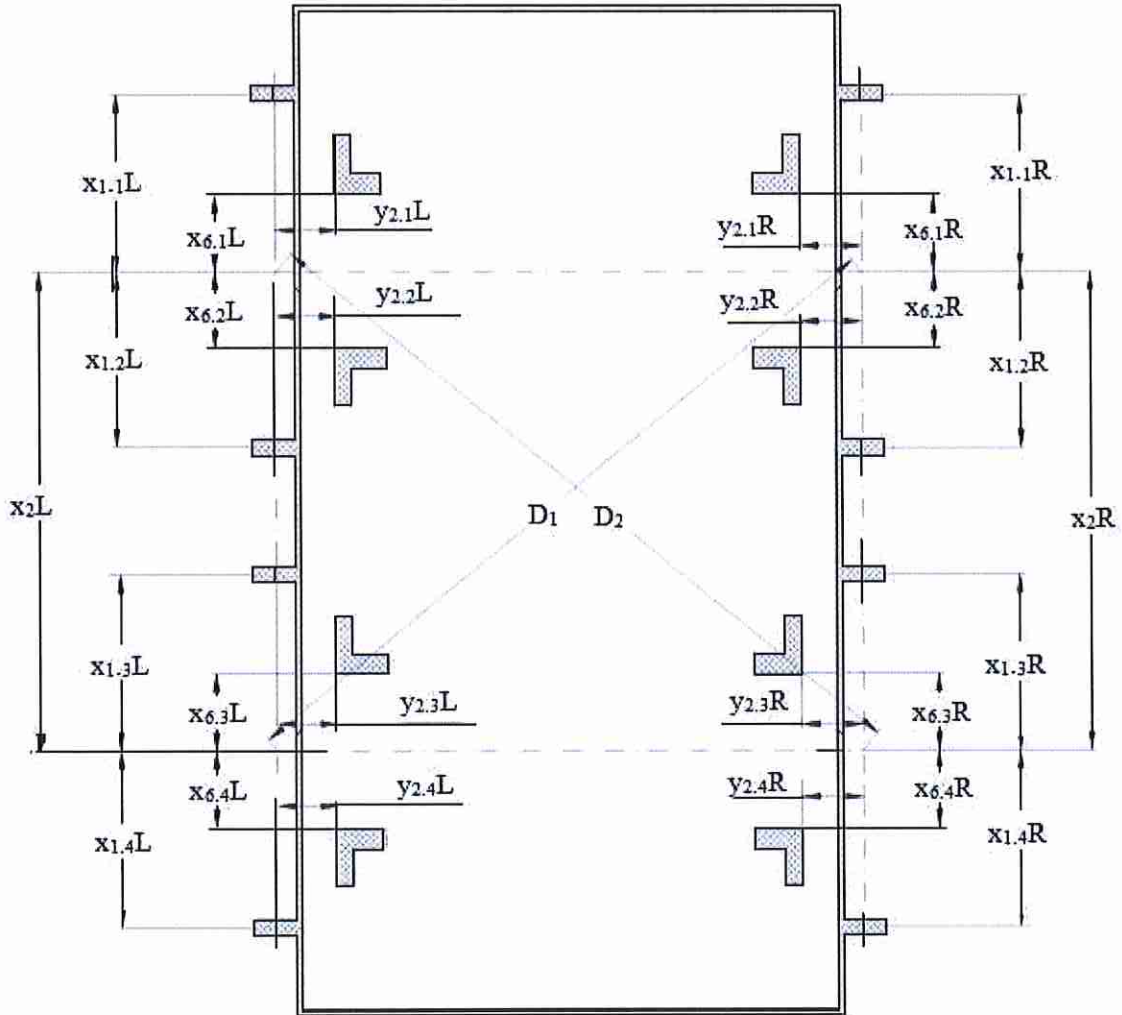
Bakımın Yapıldığı Fabrika

Bakım Kademesi D

DG-BA

DG-No:

DG-
Üreticisi:





BOJİLİ ve YAPRAK SUSTALI VAGONLARIN ÖLÇÜM SAYFASI

Vagon Numarası

Dingil Modeli

Kayar Parça Türü

											-				Sabit	Sustalı
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	-------	---------

Bütün bilgiler mm cinsinden belirtilmelidir, onarım sınır ölçüleri için bkz Ek 2.11

Ölçü İşareti	Ölçüm Değeri	Düzeltilen Ölçüm Değeri	Ölçü İşareti	Ölçüm Değeri	Düzeltilen Ölçüm Değeri
D ₁ , D ₂ sadece özel talimat alındığında ölçülmeli: $-6\text{mm} \leq D_1 - D_2 \leq 6\text{ mm}$					
D ₁			D ₂		
x _{1.1} L			x _{1.1} R		
x _{1.2} L			x _{1.2} R		
x _{1.3} L			x _{1.3} R		
x _{1.4} L			x _{1.4} R		
x ₂ L			x ₂ R		
x _{6.1} L			x _{6.1} R		
x _{6.2} L			x _{6.2} R		
x _{6.3} L			x _{6.3} R		
x _{6.4} L			x _{6.4} R		
y _{2.1} L			y _{2.1} R		
y _{2.2} L			y _{2.2} R		
y _{2.3} L			y _{2.3} R		
y _{2.4} L			y _{2.4} R		

Ölçüm Yapan

Tarih, İmza



EK 2.18
BOJİLİ ve HELEZON SUSTALI YÜK VAGONLARI ÖLÇÜM SAYFASI

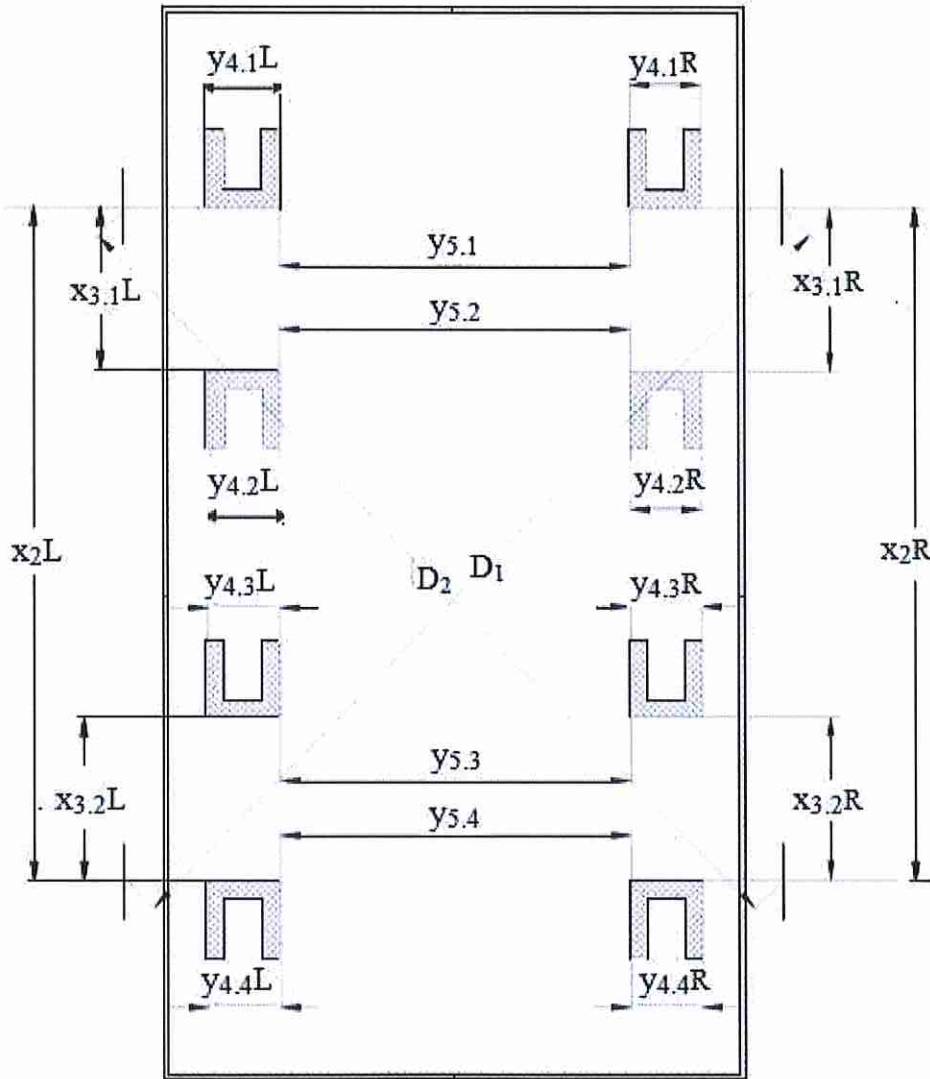
Bakımın Yapıldığı Fabrika

Bakım Kademesi D

DG-BA

DG-No:

DG-
Üreticisi:





Vagon Numarası

Dingil Modeli

Kayar Parça Türü

											-				Sabit	Sustalı
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	-------	---------

Bütün bilgiler mm cinsinden belirtilmelidir, onarım sınır ölçüleri için bkz Ek 2.11

Ölçü İşareti	Ölçüm Değeri	Düzeltilen Ölçüm Değeri	Ölçü İşareti	Ölçüm Değeri	Düzeltilen Ölçüm Değeri
D ₁ , D ₂ sadece özel talimat alındığında ölçülmeli: - 3 mm ≤ D ₁ -D ₂ ≤ 3 mm					
D ₁			D ₂		
x ₂ L			x ₂ R		
x _{3.1} L			x _{3.1} R		
x _{3.2} L			x _{3.2} R		
y _{4.1} L			y _{4.1} R		
y _{4.2} L			y _{4.2} R		
y _{4.3} L			y _{4.3} R		
y _{4.4} L			y _{4.4} R		
y _{5.1}					
y _{5.2}					
y _{5.3}					
y _{5.4}					

Ölçüm Yapan

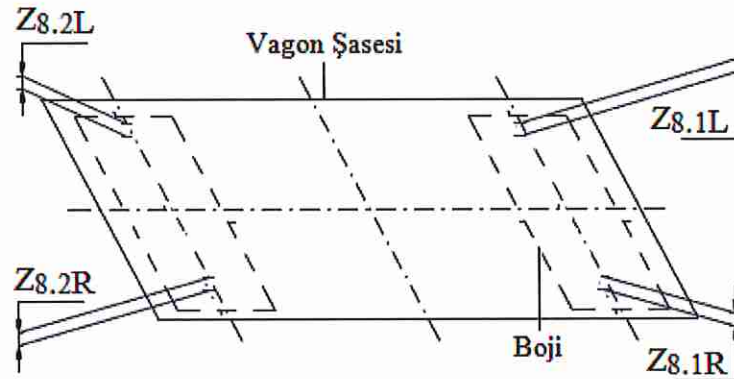
Tarih, İmza

EK 2.19
BOJİLİ YÜK VAGONLARINDAKİ YAN YASTIK OYNAMA PAYI
ÖLÇÜM SAYFASI

Vagon Numarası


Dingil Modeli

Kayar Parça Türü

[illegible]

Nominal ölçü z ₈	
Tolerans	
Maks. ölçü z ₈	
Min. ölçü z ₈	

Ölçüm noktası	Ölçüm değeri	Ortalama değeri	Maks. ölçü	Min. ölçü
DG1, DG2				
z8.1L				
z8.1R				
z8.2L				
z8.2R				

Ölçüm noktası	Ölçüm değeri	Ortalama değeri	Maks. ölçü	Min. ölçü
Diyagonal				
Z8.1L				
Z8.1R				
Z8.2L				
Z8.2R				



Dingil takımlarına ait kayar parça oynama paylarının ortalama değeri	$(z_{8.1L} + z_{8.1R}) / 2 =$	
	$(z_{8.2L} + z_{8.2R}) / 2 =$	

Diyagonallere ait kayar parça oynama paylarının ortalama değeri	$(z_{8.1L} + z_{8.2R}) / 2 =$	
	$(z_{8.1R} + z_{8.2L}) / 2 =$	

Ölçülen kayar parça oynama payları izin verilen tolerans aralığındadır

Firma

Tarih, İmza



YVBK 03

ARAÇ ÜST YAPISI, TANK





İçindekiler

	Sayfa
1. SANDIK	103
2. VAGON TIPLERİ	103
2.1. KAPALI VAGONLAR	103
2.1.1. Ahşap Duvarlı Kapalı Vagonlar	103
2.1.2. Sac Duvarlı Kapalı Vagonlar	104
2.1.3. Kayar Yan Duvarlı Kapalı Vagonlar	104
2.1.4. Tavanı Açılabilen Özel Tip Kapalı Vagonlar	104
2.2. AÇIK VAGONLAR	105
2.2.1. Yüksek Kenarlı Açık Vagonlar	105
2.2.2. Yarı Otomatik ve Otomatik Boşaltmalı Vagonlar	105
2.3. PLATFORM VAGONLAR	105
2.3.1. Özel Tip Platform Vagonlar	105
2.3.2. Körüklü- Brandalı Vagonlar	106
2.4. TANK VAGONLAR	106
3. VAGON REVİZYONUNDA UYGULANACAK BOYAMA İŞLEMİ	107





1. SANDIK

- 1.1. Vagon sandığının parçalarının çatlak, kırık, paslanma ve deformasyon açısından kontrol edilmeleri gerekmektedir.
- 1.2. Arızalı parçalar saptama sonucunda onarılacak veya yenilenecektir. Yaralanma veya zarar vermeye neden olabilecek çapak, keskin kenar ve köşeler ortadan kaldırılacaktır. YVBK 01 içerisindeki kaynak yapmak ve düzeltmek ile ilgili genel bilgiler dikkate alınacaktır.
- 1.3. Dayanıklılık, profil serbestliği veya güvenli işlev görmeye olumsuz etki göstermeleri durumunda yapı parçalarındaki deformasyonlar düzeltilecektir.
- 1.4. Alın duvarı olan vagonlarda araç sonunda boş bırakılacak alanların sağlanması için içeriye bastırılmamış tampondan (tampon aynası) alın duvarının dikey dış kenarına asgari 405 mm mesafe rayların üst kenarından 2000 mm yükseklik baz alınarak sağlanacaktır.
- 1.5. Paslanma tespit edilen çelik parçalar YVBK 02 kurallarına göre kontrol edilecektir.
- 1.6. Tabanı tamamen tahta, tahta+sac olan vagonların tabanları kontrol edilerek kırık, çürük ve eksik olanları 2. sınıf TSE 2456 standardına uygun, kurutulmuş tahtaların nem oranı % 20 den fazla olmayan çam kereste (tahta), ve yeni saclar ile tamamlanacaktır. Tabanı tamamen sac olan vagonların tabanın çürüyen bölgeleri kesilerek yeni parçalar kaynak edilecektir. Tüm taban sacları ve dam sacı koruyucu boya ile boyanacak ve yağmurlama testi yapılacaktır. Hata görülmez ise vagonun boyanmasına izin verilecektir.
- 1.7. Kurşunluklar plastik kurşun sistemine dönüştürülecektir.
- 1.8. Vagon tabanındaki tahtalar arası açıklıklar > 5mm olursa onarılacaktır.
- 1.9. Vagon taban tahtalarının farklı kalınlıklarda döşenmesi durumunda 2 mm aşan fazlalıklar düzeltilecektir.
- 1.10. Gevşek taban tahtaları uygun bağlantı ekipmanları ile sabitlenecektir.
- 1.11. Vagon sandığında yağlanması gereken kısımlar yağlanacaktır.

2. VAGON TİPLERİ

2.1. KAPALI VAGONLAR

Vagon dam sacı, alın duvarları kontrol edilecek, çürüme, kopma veya delik tespit edilen yerler yenisi ile değiştirilecektir. Çatı kaplaması ya da siperlik su sızdırmazlığını etkileyecek şekilde gevşemiş ya da aralanmış ise sızdırmazlık sağlanacaktır.

2.1.1. Ahşap Duvarlı Kapalı Vagonlar

- 2.1.1.1. Alın ve yan kenarlardaki ahşap malzemelerden kırık ve çürük olanlar değiştirilerek, noksanlıklar tamamlanacaktır. Yan dikmelerden eğik olanlar düzeltilecek, kırık veya çürük olanlar yenisi ile değiştirilecektir. Havalandırma penceresi, iç emniyet ızgarası ve kapaklarının kontrolü yapılacak, hasarlı ve çürümüş olanlar yenileri ile değiştirilecektir. İç emniyet bağlama halkaları kontrol edilecek, eksik varsa tamamlanacaktır.





- 2.1.1.2. Kapılarda; eğilme, bükülme, çürüme vb. durumlarının olup olmadığı gözle kontrol edilecek, tamir edilerek kullanılabilecek olanlar tamir edilecek, tamir edilemeyen kapılar yenileri ile değiştirilecektir.
- 2.1.1.3. Kapı alt ve üst rayı, makaraları, kapı emniyet kancaları, kapı dayanma tamponları, kapı kolu, kilitleme tertibatı sökülerek kontrol ve bakımları yapılacak, hasarlı olanlar tamir edilecektir.

2.1.2. Sac Duvarlı Kapalı Vagonlar

- 2.1.2.1. Havalandırma penceresi, emniyet ızgarası ve kapaklarının kontrolü yapılacak, hasarlı ve çürümüş olanlar yenileri ile değiştirilecektir.
- 2.1.2.2. Kapılarda eğilme, çarpılma, çürüme vb. arızalar olup olmadığı gözle kontrol edilecek, tamir edilerek kullanılabilecek olanlar tamir edilecek, tamir edilemeyenler yenileri ile değiştirilecektir.
- 2.1.2.3. Kapı alt ve üst rayı, makaraları, kapı emniyet kancaları, kapı dayanma tamponları, kapı kolu, kilitleme tertibatı sökülerek kontrol ve bakımları yapılacak, hasarlı olanlar tamir edilecektir. Kurşunlama tertibatı plastik kurşunlama sistemine dönüştürülecektir.
- 2.1.2.4. Tabanı tamamen sac olan vagonların tabanın çürüyen bölgeleri kesilerek yeni parçalar kaynak edilecektir. Tüm taban sacları koruyucu boya ile boyanacaktır.

2.1.3. Kayar Yan Duvarlı Kapalı Vagonlar

- 2.1.3.1. Alın ve yan duvarlardaki kapak açma ve kapama kolları, kurşunlama tertibatı kontrol edilecek, eğik veya hasarlananlar yenisi ile değiştirilecektir. Hasarlı alüminyum kısımlar tamir edilecektir. Alüminyum yan kapakların perçinleri eksik veya laçka olanlar tamamlanacaktır. Alt ve üst gezinti rayları ve makaraları aşınmış veya hasarlanmış ise yenisi ile değiştirilecektir. Kapak lastikleri değiştirilecek, sızdırmazlık sağlanacaktır. Kurşunlama tertibatı plastik kurşunlama sistemine dönüştürülecektir.
- 2.1.3.2. Ayırıcı duvarların işlevleri kontrol edilecek, kilitlemeleri kolay ve çalışır olacaktır. Duvarların vagon içerisinde yer değiştirilmesiyle pozisyon almalarının kolaylıkla yapılabilmesi gerekmektedir. Hasarlı parçaların ve duruma göre tüm duvarın yenilenmesi gereklidir. Ara duvar askısının muntazam çalışır olması; ara duvar ve çerçevelerinin çatlak, kırık veya delikler içermemesi gerekmektedir.

2.1.4. Tavanı Açılabilen Özel Tip Kapalı Vagonlar

- 2.1.4.1. Dış cidarlar gözle kontrol edilecek, hasarlı, delik, çürük olan sac ve profiller yenileri ile değiştirilecektir.
- 2.1.4.2. Dalgakıranlar, doldurma kapağı, kilit tertibatı, merdiven gezinti sacı, korkulukları, boşaltma tertibatı ve sürgüsü, volan ve volan yatakları kontrol edilecek, arızalı ve tamiri mümkün olmayan yenisi ile değiştirilecektir.



2.1.4.3. Doldurma ve boşaltma kapaklarının açılmasını sağlayan ekipmanlarda aşınma veya kırılma var ise onarılacak veya yenisi ile değiştirilecek, sızdırmazlık kontrolü yapılarak, muntazam olarak çalıştırılması sağlanacaktır.

2.2. AÇIK VAGONLAR

2.2.1. Yüksek Kenarlı Açık Vagonlar

- 2.2.1.1.** Alın ve yan duvarlardaki eğik ve çürümüş sac lar ile yan profil dikmeleri kontrol edilecek, hasarlı olanlar yenileri ile değiştirilecektir.
- 2.2.1.2.** Alın ve yan kapaklardaki açma kapama mili, kilitleme kolu, kapak menteşeleri kontrol edilecek, hasarlı olanlar tamir edilecektir. Kapaklar muntazam olarak çalışır duruma getirilecektir.
- 2.2.1.3.** Alın kapaklarının oturma yatakları ve pernoları kontrol edilecek, aşınmış veya kırılmış olan parçalar yenileri ile değiştirilecektir. Kapak alt kapama mili ve yatağı kontrol edilecek, eğiklik var ise düzeltilecektir.
- 2.2.1.4.** Branda halkaları montajı yapılacaktır. Yan duvar, kapak ve taban sac kalınlıkları aslına uygun olacaktır.

2.2.2. Yarı Otomatik ve Otomatik Boşaltmalı Vagonlar

- 2.2.2.1.** Alın ve yan duvarla ilgili olarak Madde 2.2.1.'de anlatılan işlemler uygulanacaktır. Boşaltma kapakları ile taban sac ları-profilleri tamiri mümkün olmayanlar tamamen yenilenecek, çalışmaları ve sızdırmazlıkları sağlanacaktır.
- 2.2.2.2.** Yarı otomatik boşaltma tertibatında bulunan açma kapama kolu, pernoları, perno bagaları, makara ve kızaklarına bakılacak, hasarlı olanlar tamir edilecek, kullanılamayacak durumda olanlar yenisi ile değiştirilecek, eksik olanları tamamlanacaktır. Gerdirmе sustası ve aparatları yenileriyle değiştirilecektir.
- 2.2.2.3.** Kapak kilitleme tırnakları değiştirilerek kavramaları sağlanacak, kilitleme ayarları yapılacaktır. Branda halkalarının montajı yapılacaktır. Yan duvar, kapak ve taban sac kalınlıkları aslına uygun olacaktır.

2.3. PLATFORM VAGONLAR

2.3.1. Özel Tip Platform Vagonlar

- 2.3.1.1.** Alın ve yan kapaklar sökülecek, temizlenecek, kontrol edilecektir. Tamir edilemeyecek durumda olanlar yenileriyle değiştirilecektir.
- 2.3.1.2.** Uzun ve kısa dikmeler ile dikme yatakları, emniyet mandalları ve pernolarına bakılacak, hasarlı olanları yenilenerek, çalışır hale getirilecektir.
- 2.3.1.3.** Alın ve yan kapaklardaki yük bağlama halkaları kontrol edilecek, eksik ve hasarlı olanları tamamlanacaktır.



2.3.1.4. Konteyner vagonlarının konteyner kilitleme tertibatları kontrol edilecek, aşınmış veya kırılmış parçalar yenisi ile değiştirilecektir.

2.3.2. Körüklü- Brandalı Vagonlar

2.3.2.1. Körük ve brandalar kontrol edilecek, tespit edilen arıza ve hasarlar giderilecek, yıpranmış branda bölümleri aslına uygun olarak yenilenecektir. Körüklerin makara, kızak ve yatakları çalışır duruma getirecektir. Vagon tabanı için Madde 2.1.2 deki işlemler aynen uygulanacaktır.

2.4. TANK VAGONLAR

- 2.4.1. Tehlikeli maddelerin nakli için öngörülen tank ve hazneler, buna uygun tehlikeli madde yönergesi kurallarına bağlıdır. Tehlikeli Malların Demiryolu ile Taşınması ve Basınçlı Kaplar Yönetmeliği hükümleri ile yürürlükte bulunan 2008/68/EC ve RID çerçevesinde işlem yapılacaktır.
- 2.4.2. Bu vagonların, işletmeye giriş sonrasında uzman kişilerce çalışmaların başlangıcı öncesinde güvenlik tekniği açısından değerlendirilmeleri/kontrol edilmeleri gereklidir. Bu bağlamda vagon üzerinde yapılacak çalışmaların çerçeve koşulları (temizleme, koruma önlemleri vs.) uzman kişilerce belirlenecektir.
- 2.4.3. Tankların / Haznelerin basınç ve sızdırmazlık kontrolü geçerli yasal kurallara uygun olarak yetkili kontrol kuruluşu tarafından yapılacaktır.
- 2.4.4. Kaynak tekniği ile ilgili onarım çalışmalarının gerekli olması durumunda buna uygun basınçlı hazneler için kaynak tekniği sertifikasyonu bulunmalıdır. Hazne yataklarında bulunan çatlak veya güçlü aşınma ve yamulmalar gibi hasarlar onarım öncesinde Zilyete gösterilecek ve Zilyete yetkili kaynak denetçisinden onarım önerisi sunulacaktır.
- 2.4.5. Her durumda tank ve haznelerin donanım parçaları asgari görsel kontrolden geçirilecek ve aşağıdaki durumları değerlendirilecektir:
- Donanımın noksansız olması
 - İşaretlemenin noksansız ve doğru olması
- 2.4.6. Tank içinde seviye tespit çubuğu, iç merdiven ile varsa dalgakıran ve gerdirme çubukları, tank dışında ise yan veya alın tırmanma merdiveni, üst yürüme ve çalışma platformu ile diğer askılarla şasiye bağlantı sportları kontrol edilerek bakım ve onarımları yapılacaktır.
- 2.4.7. Tank içi tamamen boşaltılarak temizlenecek, sızdırmazlık kontrolleri yapılacaktır.
- 2.4.8. Doldurma kapağı conta bağlantı yerleri, üstten kumandalı merkezi alt boşaltma göbek vanası, boşaltma boruları ve yan vanalar sökülerek bakımları yapılacak; tüm contalar değiştirilecektir.
- 2.4.9. Emniyet valfi tanktan demonte edilerek diyafram, yatak, yay ve sabitleyiciler ile diğer parçaları sökülerek temizlenecek, kıvılcım tutucu filtre yenilenecektir.
- 2.4.10. Isıtma sistemini oluşturan giriş – çıkış vanalarına, kolektörüne ve borulara sızdırmazlık kontrolü yapılacaktır.
- 2.4.11. Tank dış yüzeyi izolasyonunu oluşturan kaplama sacı, izole malzemesi ve bağlantı noktaları kontrol edilecek, deforme olan bölgeler yenilenecektir.



2.4.12. Tank vagonlarında basınç ve sızdırmazlık testleri her 4 yılda bir RID kuralları gereği yapılmak zorundadır.

3. VAGON REVİZYONUNDA UYGULANACAK BOYAMA İŞLEMİ

- 3.1. Vagonlar boyanmadan önce şasi, boji ve sandıklar yüzey kalitesi TSE EN ISO 8501-1 standardına göre SA 2 ½ olacak şekilde tamamen kumlanacaktır. Ancak Furgon, Kayar Yan Duvarlı, Körüklü/Brandalı ve Tank vagonlarının tank kısımları vb. yük vagonlarının tamamının sadece şasi ve bojileri **Ek 1.3'**e göre kumlanacaktır.
- 3.2. Kumlama işleminden sonra görülen aksaklıklar giderilip boyama işlemine geçilecektir.
- 3.3. Boyanan yüzeylerde akıntı, kabarcık, dalgalanma, fırça izi vb. hatalar olmayacaktır.
- 3.4. Vagonların yüzeyi tamamen kapanacak şekilde boyanacaktır. Ancak özel istisna isteyen alimünyum, paslanmaz çelik vb. cidar ve kaplamalı yük vagonları özel uygun kimyasallarla temizlenecek, boyama işlemi gerektiğinde de yüzey pürüzlülüğü oluşturularak malzemeye uygun boyalar ile boyanacaktır.
- 3.5. Tüm boyama işlemleri tekniğe uygun olarak yapılacaktır. Kullanılacak boya ve astar (Çift komponentli epoksi/poliüretan astar boya 50 mikron) malzemeleri teknik standartlara uygun olacaktır. Vagon üzerindeki yazı ve işaretler ise vagon tipine göre UIC-438-2 ve GCU/CUU talimatnamesine uygun olarak yazılacaktır.
- 3.6. Bütün işlemler UIC-842 fişine uygun yapılacaktır. Boyama işlemine başlamadan önce vagon sandığının deformasyona uğramış ve oksitlenmiş kısımları oksitten arındırılacaktır.
- 3.7. Vagon dış yüzeyleri, astar işlemleri tamamlandıktan sonra son kat (50mikron 2 kat olmak üzere Çift komponentli poliüretan boya) uygulanarak boyama işlemi bitirilecek, toplamda boya kalınlığı 125 mikron'un altında olmayacaktır.
- 3.8. Yük vagonu boji, şasi karoser ve her türlü aksamın boyanmasında kullanılan astar, son kat ve diğer boya malzemeleri TSE ve/veya ISO 9001: 2015 kalite belgesine haiz olacaktır.



T.C.
Ulaştırma Denizcilik ve
Haberleşme Bakanlığı



YVBK 04

TEKERLEK TAKIMLARI



YVBK 04
Tarih: 01.08.2018

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.
Araç Bakım Dairesi Başkanlığı

Sayfa 108 / 333



İçindekiler

	Sayfa
1. KAPSAM	112
2. TEKERLEK TAKIMLARININ KULLANIMI	112
3. TEKERLEK TAKIMLARINDAKİ HASAR VE KUSURLARIN TETKİK VE TESPİTİ	112
4. HASARLI TEKERLEK TAKIMLARI İLE İLGİLİ İŞLEMLER	113
5. TEKERLEK TAKIMLARININ SÖKÜMÜ VE MONTAJI	114
6. TEKERLEK TAKIMLARININ BAKIMI	114
7. TEKERLEK TAKIMLARININ MUAYENESİ	114
7.1. Tekerlek Takımı Onarım Sınıflandırmaları	114
7.2. Tekerlek Takımlarının Temizlenmesi	115
7.3. Tekerlek Takımlarının Test ve Ölçümleri	115
8. TEKERLEK TAKIMLARININ ONARIMI	116
8.1. Tekerlek Takımlarındaki Kaynak İşleri	116
8.2. İzin Verilen Kalıcı Çekme Gerilmesi Aşıl原因, Pabuç Frenli Monoblok Tekerleklerle Uygulanacak İşlemler	116
8.3. Tekerlek Profillerine Uygulanacak İşlemler	116
8.4. Turyon, Rulman ve Buat Onarımı	116
8.5. Tekerlek Takımlarının Balans Ayarının Yapılması	116
8.6. Tekerlek Takımı Boyaları, Korozyona Karşı Koruma	116
8.7. Tekerlek Takımlarındaki Boya Hasarlarında Uygulanacak İşlem ve Esaslar	117
8.8. Küçük Kaplama Kusurlarının Giderilmesi	119
8.9. Kaplama Kusurlarının Giderilmesi	119
8.10. Dingillerde Hasarların Giderilmesi	119
8.11. Yük Vagonlarına Ait Tekerlek Takımlarının Ana Malzemesindeki Hasarların Giderilmesi	120
8.12. Tekerlek Takımlarının İşaretlenmesi	120
8.13. Tekerlek Takımlarının Taşınması ve Depolanması	121
9. TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ BAKIMI	124
10. TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ MUAYENESİ	124



10.1.	Tekerlek Takımı Buatlarını Muayene Yükümlüğü	124
10.2.	Tekerlek Takımı Buatlarının Sökülmesi, Parçalarına Ayrılması ve Temizlenmesi	124
10.3.	Tekerlek Takımı Buatlarının Test Edilip Ölçümlerinin Yapılması	124
11.	TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ ONARIMI	124
11.1.	Tekerlek Takımı Buatlarının Gövdelerindeki Kaynak İşleri	124
11.2.	Tekerlek Takımı Buatlarının Yağlanması, Birleştirilmesi ve Yerine Monte Edilmesi	124
11.3.	Tekerlek Takımı Buatlarındaki Boyalar, Korozyona Karşı Korumalar ve Koruyucu Nakliye Tedbirleri	124

Ekler

	Sayfa	
EK 4.1	TEKERLEK TAKIMLARININ VE TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ ÖLÇÜM TABLOLARI	125
EK 4.2	TEKERLEK TAKIMLARININ İŞARETLENMESİ	130
EK 4.3	TEKERLEK TAKIMLARININ BAKIM KADEMELERİ	135
EK 4.4	TEKERLEK TAKIMLARI İÇİN TEST ve ÖLÇÜM TALİMATLARI	137
EK 4.5	TAHRİBATSIZ MALZEME TESTLERİ ve TEKERLEK TAKIMLARININ ELEKTRİKSEL GEÇİŞ DİRENCİNİN TEST EDİLMESİ	143
EK 4.6	ÜZERİNE AŞIRI ISIL YÜK BİREN MONOBLOK TEKERLEKLERE UYGULANACAK İŞLEMLERE İLİŞKİN TALİMAT	149
EK 4.7	İZİN VERİLEN TEKERLEK PROFİLLERİ	150
EK 4.8	PROFİL İŞLEMLERİNE AİT TALİMAT	153
EK 4.9	TURYONLARIN, BUATLARIN, RULMANLARIN VE LABİRENT BİLEZİĞİ YUVALARININ ONARIMINA İLİŞKİN TEST VE ÖLÇÜM TALİMATI	154
EK 4.10	DİSK TEKERLEK GÖVDELERİNİN VE MONOBLOK TEKERLEKLERİN SIKIŞTIRMALI BAĞLANTILARININ ÇÖZÜLMESİ, OLUŞTURULMASI VE AYARLANMASINA İLİŞKİN TALİMAT	156
EK 4.11	TEKERLEK TAKIMLARININ BALANS AYARININ YAPILMASINA İLİŞKİN TALİMAT	160
EK 4.12	TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ SÖKÜLMESİ, PARÇALARINA AYRILMASI VE TEMİZLENMESİNE İLİŞKİN TALİMAT	161
EK 4.13	TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ TEST EDİLİP ÖLÇÜMLERİNİN YAPILMASINA İLİŞKİN TALİMAT	163



EK 4.14	TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ ONARIMI, YAĞLANMASI, BİRLEŞTİRİLMESİ VE YERİNE MONTE EDİLMESİNE İLİŞKİN TALİMAT	169
EK 4.15	TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ POLYAMİD KAFESE DÖNÜŞTÜRÜLMESİNE İLİŞKİN ÇALIŞMA TALİMATI	176
EK 4.16	TEKERLEK TAKIMLARININ MUAYENE KRİTERLERİ	177
EK 4.17	TEKERLEK TAKIMLARININ DÜZGÜN DÖNÜŞ SAPMALARININ ÖLÇÜMÜ	181
EK 4.18	YÜKSEK ISIL YÜKE DAYANABİLEN MONOBLOK TEKERLEKLERE SAHİP TEKERLEK TAKIMLARININ İŞARETLENMESİ	182
EK 4.19	KENET KERTİKLERİ VE DİĞER İZLER	183
EK 4.20	TEKERLEK TAKIMLARINDAKİ ÇATLAK VE KIRIKLAR HAKKINDA BİLDİRİM	188
EK 4.21	TEKERLEK TAKIMI BUTLARINDAKİ OLAĞANDIŞI HASARLAR HAKKINDA BİLDİRİM	191
EK 4.22	RAYDAN ÇIKMA SONRASI TEKERLEK TAKIMLARINDA YAPILACAK ÜÇ NOKTA ÖLÇÜM PROTOKOLÜ	192
EK 4.23	TEKERLEK TAKIMI ÖLÇÜM SAYFASI	193
EK 4.24	TAHRİBATSIZ TEST: TEKERLEK TAKIMI MİLLERİNİN, BAKIM SIRASINDA UZUNLAMASINA DELİKLER AÇILMADAN ULTRASON TESTİNDEN GEÇİRİLMESİ	194
EK 4.25	TAHRİBATSIZ TEST: TEKERLEK TAKIMI MİLLERİNİN TK3 ÇERÇEVESİNDE MANYETİK PARÇACIK TESTİNDEN GEÇİRİLMESİ	201
EK 4.26	TAHRİBATSIZ TEST: TURYONLARA AİT YÜK AZALTMA ÇUKURLARININ MANYETİK PARÇACIK TESTİNDEN GEÇİRİLMESİ	207
EK 4.27	TAHRİBATSIZ TEST: TAKOZ FRENLİ TEKERLEK TAKIMLARINA AİT MONOBLOK TEKERLEKLERİN İÇ ÇEMBERLERİNİN ENİNE DOĞRU UZANAN OLASI YIRTIKLARI TESPİT AMACIYLA ULTRASON(NDT) TESTİNDEN GEÇİRİLMESİ	209
EK 4.28	TAHRİBATSIZ TEST: MONOBLOK TEKERLEKLERİN İÇ ÇEMBERLERİNİN KALICI GERİLİMLERİNİN ULTRASON YARDIMIYLA TESPİT EDİLMESİ	215
EK 4.29	TAHRİBATSIZ TEST: RULMANLI TEKERLEK TAKIMLARININ TURYONLARININ ÖZEL AÇILI TEST BAŞLIĞI YARDIMIYLA ULTRASON TESTİNDEN GEÇİRİLMESİ	219
EK 4.30	TAHRİBATSIZ TEST: TEKERLEK TAKIMI DİNGİLLERİNİN TK3 DIŞINDA ENLEMESİNE KUSURLARI TESPİT AMACIYLA MANYETİK PARÇACIK TESTİNDEN GEÇİRİLMESİ	221
EK 4.31	TAHRİBATSIZ TEST: VAGON PARÇALARI VE BOJİ ŞASİSİNİN PENETRANT TESTİNDEN (PT) GEÇİRİLMESİ	225



1. KAPSAM

- 1.1. Tekerlek takımları ve bileşenleri ile ilgili bakım onarımları ve muayenelerini kapsar.
- 1.2. Bu bölüm, tüm yük vagonu tekerlek takımları ve tekerlek takımı buatları ile rulmanlarının bakımı için geçerlidir.
- 1.3. Sadece yetkilendirilmiş Bakım Atölyeleri tekerlek takımı buatlarının içini açabilir ve uygun biçimde işlem yapabilir.
- 1.4. Tekerlek takımlarında ve tekerlek takımı buatlarında yapılan tüm çalışmalar **Ek 4.1**'de belirtilen bakım onarım sınır ölçülerine göre yapılır. Muayene sınır ölçüleri **Ek 4.16**'da belirlenmiştir.
- 1.5. Tekerlek takımlarının ve tekerlek takımı buatlarının bakım işlerinde, ölçüm ve kontrol araçları olarak kullanmaya uygun oldukları onaylı bir test ve kalibrasyon kuruluşu tarafından belgelendirilmiş cihazlar kullanılmak zorundadır.

2. TEKERLEK TAKIMLARININ KULLANIMI

- 2.1. Tekerlek takımları sadece, Bakımdan Sorumlu Kuruluşun onayı alındığı takdirde yenisi veya başka tasarım modelleri ile değiştirilebilir.
- 2.2. Tekerlek takımlarının depolama süresi en fazla 24 aydır. Bu süre aşıldığı takdirde tekerlek takımı buatı yeniden bakımdan geçirilmek zorundadır.
- 2.3. Monoblok tekerleklerin dış yüzeyinde işletme sınır ölçüsünü gösteren yiv bulunmak zorundadır, muayene sınır değeri için tamamen gözle görülür olmalıdır. İki adet karakteristik yiv söz konusu olduğunda dış tarafta kalan yiv geçerlidir.

3. TEKERLEK TAKIMLARINDAKİ HASAR VE KUSURLARIN TETKİK VE TESPİTİ

- 3.1. Tekerlek takımları incelenmeli ve **Ek 4.16**'da öngörülen hasar kriterlerinin herhangi biri tespit edildiğinde Madde 4 gereğince işlemden geçirilmelidir.
- 3.2. Tekerlek takımları deray olayının meydana gelmesi veya karambol olması halinde (alt takımında ya da şaside gözle görülür hasarlar) **Ek 4.16**'daki hasar kriterlerine göre kontrol edilir. Ayrıca AR-ölçüsünün üç nokta ölçümü için **Ek 4.22**'de yer alan ölçüm formu düzenlenecektir.
Eğilmiş tekerlek takımı dingilleri (örneğin deraydan sonra) tespit edebilmek amacıyla tekerlek takımları monte edilmiş halde iken iç ön yüzeyler (AR) arasındaki mesafenin, ray üst kenarının yüksekliğinde 120° derece kaydırılmış 3 noktadan ölçülmek zorundadır.
- 3.3. Tekerlek profili, gözle yapılan muayenede aşınmanın boyutu hakkında şüphelerin ortaya çıkması halinde ölçüm ve kontrol aletleri ile ölçülmek zorundadır. Değerler, **Ek 4.16**'da belirtilen sınır ölçülerin altına düşmemeli veya üzerine çıkmamalıdır.
- 3.4. İzin verilmeyen tekerlek yuvarlanma yüzeyi hasarlarına ilişkin bilgiler **Ek 4.16**'da verilmiştir. **Ek 4.13**'de (örnek resimlerde) öngörülen hasar kriterlerinin herhangi biri gerçekleştiğinde tekerlek takımı sökülmeli ve torna işlemi yapılmalıdır.
- 3.5. Kullanılmakta olan tekerlek profilleri (3 ay içerisinde tornalanmamışsa veya çalışmamışsa) vagon revizyon onarımlarında en az derinlikte bir defa tornaya tabi tutulacaktır.



3.6. Yük vagonlarının onarımı sırasında tekerlek gövdesinin (dış ön yüzey) çevresinde farklı büyüklüklere sahip genişlemeler söz konusu olduğu veya dıştan bakıldığında, aşağıda belirtilen hasarların en az iki tanesi tespit edildiği takdirde tekerleğin balansının bozuk olduğu kabul edilerek **Ek 4.17** gereğince bir balans testinin yapılması gereklidir:

- Pabuç tutucusuna ait askı yuvasının civatasındaki çatallı pim kesilmiş olması
- Trangala emniyet çemberinin kırılmış olması
- Trangaladaki rondelaların parlıyor olması
- Fren pabucunu tutturma birimlerinin aşınmış olması
- Y25 iç sustasında (yük sustasında) parlak noktaların bulunması
- Yaprak sustanın susta yapraklarındaki sürtünme noktalarında aşınma belirtilerinin bulunması
- Y25 tekerlek takımı buatlarındaki veya kılavuzlarındaki manganlı aşınma plakalarının yırtılmış veya eksik olması

3.7. Yüksek ısı yüküne dayanabilen monoblok tekerlek takımları, buat kapağının üzerine çizilmiş, dikey, kesikli, beyaz bir çizgi ile işaretlenmiştir. Eksik veya hasar görmüş işaretler **Ek 4.18** gereğince düzeltilmelidir. Tekerlek gövdesi üzerindeki boya yanıkları temizlenmeli ve Bakımdan Sorumlu Kuruluş talimatları gereğince kaplama maddesi ile onarılmalıdır.

Tekerlek gövdelerinde aşağıda görülen hataların tespit edilmesi durumunda NDT (ultrasonik-PT-MT) muayene yapılır. Aşırı ısı yüklenme belirtileri aşağıdaki gibidir:

- Tekerlek gövdesinde belirgin düzeyde birikmiş boya yanıkları
- Tekerlek gövdesinde oksitlenme izleri
- Erime izleri taşıyan fren saboları veya malzeme kaplamaları
- AR ölçüsünün genişlemesi

3.8. Kenet (bağlama) kertikleri, tekerlek gövdesi ile gövdenin ön yüzeylerinin kenetleme bölgesinde ortaya çıkabilen keskin izlerdir. Kenet(bağlama) kertikleri kapsamlı bir şekilde ve keskin kenarlar ile kısa yarıçap geçişlerinden kaçınarak giderilmelidir. İlgili bölge (kenet kertiğinin konumu) bunun akabinde daha eski kenet kertikleri söz konusu olduğunda bir NDT (ultrasonik test) (MT/PT) muayenesinden geçirilmelidir.

3.9. İzin verilen ve izin verilmeyen izlerin çizimleri **Ek 4.19**'da verilmiştir.

Örneğin;

- Tekerlek takımı buatının dışarıdan görülebilen, yağ çıkışına izin vermesi muhtemel hasarlar
- Yüksek yuva sıcaklığına işaret eden belirtiler
- Tekerlek takımı döndürüldüğünde anormal sesler

gibi özel kusurların tespit edilmediği, düşük yağ çıkışlı tekerlek takımları vagonan sökülmebilir. Yağ izleri silinerek temizlenmelidir

3.10. Tekerlek takımındaki kaplama hasarları Madde 8.6-8.9 gereğince işleminden geçirilmelidir.

4. HASARLI TEKERLEK TAKIMLARI İLE İLGİLİ İŞLEMLER

4.1. **Ek 4.16**'da öngörülen hasar kriterlerinden herhangi biri gerçekleştiğinde tekerlek takımı sökülerek onarılmalıdır.



- 4.2. Hasarlı tekerlek takımı **Ek 4.16**'da belirtilen ilgili hasar kriteri numarası ile işaretlenmelidir. İşaret tekerlek takımına okunaklı ve sağlam bir şekilde tutturulmalıdır.
- 4.3. Aşağıdaki tekerlek takımı hasarlarında ve örneğin aşırı ısınma gibi olağandışı hasarların görüldüğü tekerlek takımına Tahribatsız Muayene Modeli tanzim edilerek Bakımdan Sorumlu Kuruluşu modelin bir nüshası gönderilir.
- Tekerlek takımı dingillerinde çatlak ve kırıklar
 - Monoblok tekerlek gövdesinde çatlak ve kırıklar
 - Tekerlek gövdelerinin kaymaları
 - Boya yanıkları

5. TEKERLEK TAKIMLARININ SÖKÜMÜ VE MONTAJI

- 5.1. Tekerlek takımları, alt aksam şasi/boji bölümünde bulunan **Ek 2.2** gereğince sökülüp monte edilecektir. Yuvarlanma Dairesi Çapı (Ölçüm dairesi çapı) bakımından izin verilen farklara uyulması şarttır (bkz. **Ek 2.12**).
- 5.2. Tekerlek takımı değiştirildikten sonra tampon yükseklikleri ölçülmelidir. Sınır ölçüler **Ek 2.13**'te verilmiştir.
- 5.3. Tekerlek takımı ile ilgili olmayan bakımlarda sökülen tekerlekler, aynı vagona takılmalıdır.

6. TEKERLEK TAKIMLARININ BAKIMI

Yapılacak işlerin türüne ve kapsamına bağlı olarak muayene ve bakım kademeleri aşağıdaki gibidir:

- TK0 Muayene (Teker genel muayenesi ve NDT)
- YK Yatak (Rulman) kontrolü
- TK1 Sökülmüş halde profil işleme (zorunlu hallerde vagon altında)
- TK2 TK1 ve YK
- TK3 TK2 ile ilgili hallerde yeniden profillemeye hariç yeni mil, yeni disk ekleme

Ayrıntılı çalışma içerikleri **Ek 4.3**'te belirlenmiştir.

7. TEKERLEK TAKIMLARININ MUAYENESİ

7.1. Tekerlek Takımı Onarım Sınıflandırmaları

- 7.1.1. Tekerlek takımları aşağıdaki kriterlere göre YK, TK0, TK1, TK2 veya TK3 olarak sınıflandırılmaktadır:
- Tekerlek yuvarlanma yüzeyinin durumu ve kalınlığı, Boden ölçüleri muayenesi
 - Tekerlek takımının muayene tarihinin (NDT) gelmiş olması veya onarım plakalarının eksik olması
 - Buatagres açıldığı ya da döndürüldüğü sırada hasarların tespit veya tahmin edilmesi (örneğin yağ durumu, dönme sesi vs.).

Diğer iş adımları **Ek 4.4**, Tablo 1 gereğince gerçekleştirilir.



7.1.2. Aşağıda belirtilen, plan dışı sevk edilmiş tekerlek takımlarına bakım kademesi YK verilir:

- İzin verilmeyen düzeyde yağ çıkış düzeyi görülen tekerlek takımları
- En son yatak muayenesinden sonra geçen atıl zamanı 24 ayı aşan tekerlek takımları
- Buatları suyun içinde kalacak şekilde suda durmuş olan tekerlek takımları (örneğin seller)
- Aşınma plakaları (manganlı plakalar) gevşemiş veya kaybolmuş olan ya da plaka başına ikiden fazla yırtık tutturma kaynağı görülen tekerlek takımları

7.1.3. Aşağıda belirtilen, plan dışı sevk edilmiş tekerlek takımlarına en az bakım kademesi TK2 verilir:

- Raydan çıkmış tekerlek takımları
 - Tekerlek yuvarlanma yüzeyindeki bozulmalar veya işletim sınır ölçüsünü aşan tekerlek takımları
 - Buatları aşırı ısınan tekerlek takımları
 - Buatta eksik parça bulunması ya da çatlak veya kırıklar görülen tekerlek takımları
 - Tekerlek takımı döndürüldüğünde anormal sesler çıkaran tekerlek takımları
- Plan dışı bakıma sevk edilen tekerlek takımları sökme işlemi gerçekleştirilen bakım Atölyesi tarafından **Ek 4.2**'ye uygun biçimde işaretlenir.

7.1.4. Tekerlek yuvarlanma yüzeyi arızalı tekerlek takımları sökme işlemini gerçekleştiren Bakım Atölyeleri tarafından, aşırı ısı yüklenme izlerinin görülüp görülmemesinden bağımsız olarak **Ek 4.2** gereğince işaretlenir.

7.2. Tekerlek Takımlarının Temizlenmesi

Tekerlek takımları test ve ölçümler gerçekleştirilecek şekilde temizlenmelidir.

7.3. Tekerlek Takımlarının Test ve Ölçümleri

7.3.1. Tekerlek takımı türüne göre kesin bir şekilde belirlenmiş olan tahribatsız test yapılır. Tekerlek takımlarının geçirileceği tahribatsız malzeme testi **Ek 4.5**'de belirlenmiştir.

7.3.2. Bütün tekerlek takımları entegre bir ölçüm tertibatına sahip bir ölçüm tezgahında ölçülmelidir. Ölçümler, **Ek 4.4**'te öngörülen test ve ölçüm talimatları gereğince yapılacaktır. İhtiyaç halinde aksları üzerine tekerlek takımının merkezi işaretlenmelidir. Yüzey hasarlarına yola açabilecek her türlü işaretleme yasaktır.

7.3.3. Ölçülen her tekerlek takımı için **Ek 4.23** ölçüm sayfası hazırlanır ve istenilmesi halinde Bakımdan Sorumlu Kuruluşa ibraz edilmek üzere saklanır.

7.3.4. Uyulması gereken ölçüler ve bakım sınır ölçüleri **Ek 4.1**'de belirtilmiştir.

7.3.5. Bakım kademeleri gerçekleştirildikten sonra **Ek 4.4**, Tablo 2 ve 3'te öngörülen test ve ölçüm işlemleri gerçekleştirilmelidir. Test ve ölçüm sonuçları belgelenmek, Bakım Atölyesi tarafından saklanmak ve talep halinde ibraz edilmek zorundadır. Saklama süresi **Ek 1.7**'de düzenlenmiştir.



8. TEKERLEK TAKIMLARININ ONARIMI

8.1. Tekerlek Takımlarındaki Kaynak İşleri

Tekerlek takımlarında kaynak işlerinin yapılması yasaktır.

8.2. İzin Verilen Kalıcı Çekme Gerilmesi Aşıl原因, Pabuç Frenli Monoblok Tekerleklerle Uygulanacak İşlemler

Ek 4.28 gereğince yapılan kalıcı gerilim testi sonucunda, izin verilen kalıcı çekme geriliminin aşıldığı ortaya çıkan monoblok tekerlekler yenileriyle değiştirilecektir.

8.3. Tekerlek Profillerine Uygulanacak İşlemler

8.3.1. Standart profil, TS EN 13715 sayılı standarda uygun olacaktır. **Ek 4.7'**de diğer standart profilleri listelenmiştir.

8.3.2. Tekerlek profilleri **Ek 4.8** uyarınca işleminden geçirilecektir.

8.4. Turyon, Rulman ve Buat Onarımı

8.4.1. Silindirik rulmanlı yatakların iç halkaları veya konik rulmanlı yataklar yerinden çıkarıldığında turyonların çapları uygun bir ölçüm aletinin yardımıyla arka ve ön iç halkanın ortasından ölçülmelidir. Turyonlarla eşleştirilecek iç halkaları kesin bir şekilde tahsis edebilmek için ölçüm sonuçlarının turyon uçlarında uygun biçimde gösterilmesi gerekmektedir.

Test ve ölçüm işlemleri **Ek 4.4** Tablo 2 uyarınca gerçekleştirilecektir.

8.4.2. Turyonların ve buatların onarımına ilişkin şart ve koşullar **Ek 4.9'**da belirtilmektedir.

8.5. Tekerlek Takımlarının Balans Ayarının Yapılması

TS EN 13260 standardına göre 50 gm(gram metre) ve 75 gm(gram metre) dengesizlik grubuna dahil olan tekerlek takımlarının balans ayarı, TK3 bakım kademesi çevresinde gerçekleştirilmelidir. **Ek 4.11'**e göre balans ayarı yapılacaktır.

8.6. Tekerlek Takımı Boyaları, Korozyona Karşı Koruma

8.6.1. Fren pabuçlu monoblok tekerleklerin gövdeleri Revizyonlarda ve tekerlek arıza onarımları sırasında yüzeye yapışmış boya veya paslardan temizlenecektir. Bu temizlik EN ISO 12944-4 gereğince standart temizlik derecesi Sa 2½ tekabül etmelidir.

8.6.2. Tekerlek takımı millerinin (dingil) korozyon koruma için aşağıdaki kurallar geçerlidir:

- Kaplama boya püskürtme yöntemi ile uygulanmalıdır.
- Kuru katman kalınlığı en az 100µm olmalıdır.
- Yeni kaplamanın katman kalınlığı nokta testiyle test edilmelidir.

8.6.3. Buat kapakları Madde 8.6.1 ve Madde 8.6.2 gereğince kaplanmalı veya gerektiğinde üzerinde düzeltme yapılmalıdır.

8.6.4. Temizlenmiş yüzeyler aşağıdaki maddeler dikkate alınarak işlem den geçirilmelidir:

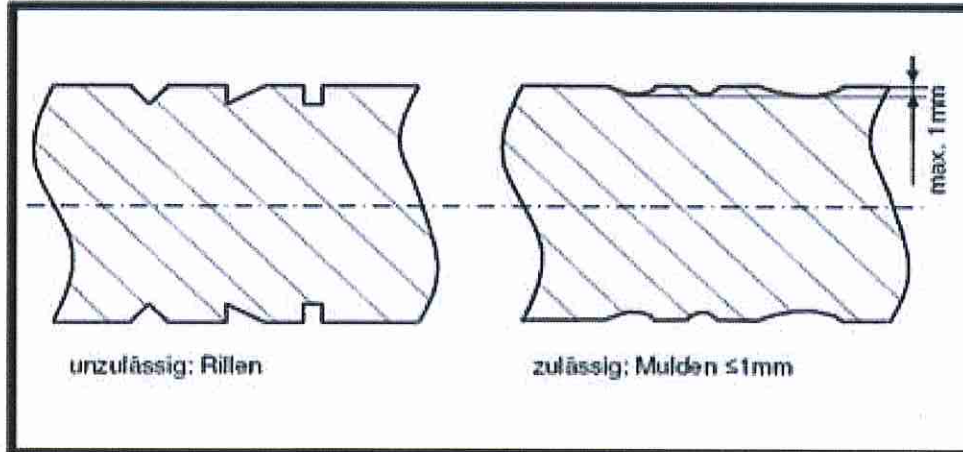
- UIC 842-6 Demiryolu taşıtlarında kullanılan boya sistemlerinin kalite kontrolüne ilişkin teknik şartlar
- EN ISO 12944-4 Kaplama malzemeleri – Çelik yapıların kaplama sistemleri yardımıyla korozyona karşı korunması
- TS EN ISO 2808:2016 Katman kalınlığının belirlenmesi

8.7. Tekerlek Takımlarındaki Boya Hasarlarında Uygulanacak İşlem ve Esaslar

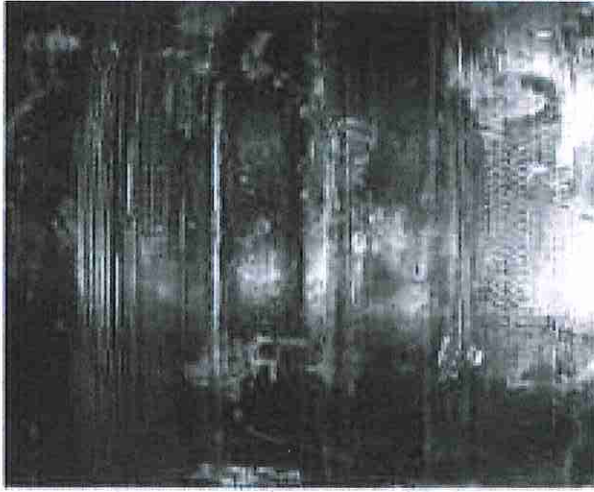
8.7.1. Bütün tekerlek takımlarında tekerlek arıza onarımları sırasında da dingillerin yüzey durumu gözle muayene edilerek değerlendirilmelidir.

8.7.2. Korozyon kaplaması uygulanacak tekerlek dingilinin tüm yüzeyleri;

- Resim 1 ila 3'te gösterilen mekanik kusurlar (oluklar, kertikler, çukurlar)
- Resim 4 ve 5'te gösterilen yüzey kusurları (aşınmalar, korozyon)
- Resim 6 ve 7'de gösterilen kaplama kusurları (korozyonlu veya korozyonsuz) bakımından incelenerek GCU 2017 Ek: 10'a göre işlem yapılacaktır.



Resim 1 Mekanik Kusurlar



Resim 2 Oluklar ve Çukurlar



Resim 3 Kertikler



Resim 4 Büyük Alanları Kaplayan Korozyon



Resim 5 Kaba Yüzey Yapıları, Aşınmalar



Resim 6 Kaplama kusurları korozyonsuz



Resim 7 Kaplama kusurları korozyonlu



8.8. Küçük Kaplama Kusurlarının Giderilmesi

- 8.8.1. Sadece korozyon korumasının hasar görmüş olduğu, yani altındaki dingil malzemesinin kertik/oluk oluşumlarının veya korozyon izlerinin sonucunda hasar görmemiş olduğu tekerlek dingilin korozyon korumasında düzeltme yapılması yeterlidir.
- 8.8.2. Bir tekerlek dingilin korozyon korumasında düzeltme yapılmadan önce yüzeyin kuru, temiz ve yağsız olduğundan emin olunmalıdır. EN ISO 12944-4'te öngörülen hazırlık derecesi yerine getirilmek zorundadır.
- 8.8.3. Tekerlek takımı dingilinin korozyon koruması uygun bir boya maddesi ile düzeltilmelidir. İşlem kaplama üreticisi talimatına göre gerçekleştirilmelidir. Kaplama alanı, işleme aşamasında tozdan arındırılmış olmalıdır.

8.9. Kaplama Kusurlarının Giderilmesi

- 8.9.1. Dingil kaplamasının %30'undan fazlası hasar görmüş olduğunda tekerlek takımı vagon altından alınır. Kaplamanın tamamı Madde 8.6 gereğince yenilenmelidir.
- 8.9.2. Eski kaplama temizlenmelidir. (örneğin asitle aşındırma yöntemiyle veya yüksek basınçlı su jeti yardımıyla) EN ISO 11124-2'ye uygun olan ve dingilin $Ra \leq 6,3$ μm değerinde bir yüzey pürüzlülüğüne sahip olmasını sağlayan kumlama/püskürtme maddeleri kullanılmalıdır.
- 8.9.3. Monte edilmiş tekerlek takımı buatlarının, eski kaplamayı temizleme işlemi sırasında yeterli düzeyde korunması gereklidir.

8.10. Dingillerde Hasarların Giderilmesi

- 8.10.1. Kertikler ve oluklar bakım sınır ölçüsü dahilinde, tüm çevreyi dolaşan veya lokal olarak mekanik işlemde (çelik tel fırça) geçirilerek veya hafif yüzey kusurları söz konusu olduğunda zımpara bezi (tanecik büyüklüğü 60 veya daha ince) yardımıyla giderilmeli ve **Ek 4.25**'e göre tahribatsız testten geçirilmelidir.
- 8.10.2. Noktasal veya kısmi korozyon izleri Madde 8.10.1 gereğince işlemde geçirilmeli ve **Ek 4.25**'e göre tahribatsız teste tabi tutulmalıdır. Büyük yüzey alanlarını kapsayan korozyon izlerinin görüldüğü dingillerde bütün dingilin kaplaması veya korozyonu Madde 8.9.2 gereğince uygulanacak mekanik bir işlem yardımıyla temizlenmeli ve **Ek 4.25**'e göre tahribatsız muayeneden geçirilmelidir.
- 8.10.3. Bakım ve onarım işleri sırasında dingil, malzemenin etkilenmesine yol açabilecek sıcaklıklara maruz bırakılmamalıdır.
- 8.10.4. Her bakım ve onarım işinden sonra TS EN ISO 9712 de dikkate alınarak bir NDT yüzey testi gerçekleştirilip belgelenmek zorundadır.
- 8.10.5. Bunun akabinde, işlemde geçirilen kısımların üzerine Madde 8.6 gereğince korozyon koruması uygulanmalıdır.

8.11. Yük Vagonlarına Ait Tekerlek Takımları Hasarlarının Giderilmesi

8.11.1. Hasarlı korozyon katmanı bu bölümde öngörülen çalışma talimatlarına uygun biçimde onarılmalıdır. Fren pabuçlu tekerlek takımlarında, aşırı ısı yüklenme izleri taşıyan tekerlek takımlarına uygulanacak işlemlere yönelik gereksinimler dikkate alınmalıdır.

8.11.2. İşlemden geçirilen bölgeler TS EN ISO 9712' de dikkate alınarak MT veya PT yüzey testinden geçirilerek olası belirtiler aranmalıdır. Komple yeniden kaplamalarda işlemler Madde 8.6'ya uygun biçimde yapılmalıdır.

8.12. Tekerlek Takımlarının İşaretlenmesi

8.12.1. İşlemden geçirilme süreci tamamlanmış tekerlek takımlarında izin verilen tekerlek takımı yükü, tekerlek takımı türü ve fiili ölçüm dairesi çapı **Ek 4.2** uyarınca boyayla tekerlek takımlarının üzerine yazılmalıdır.

8.12.2. Tekerlek takımı dingili ve tekerleklerin üzerine uygulanan kalıcı işaretler bir tekerlek takımının her bakım kademesinde **Ek 4.2'**ye uygun biçimde yenilenmeli veya üzerinde düzeltme yapılmalıdır.

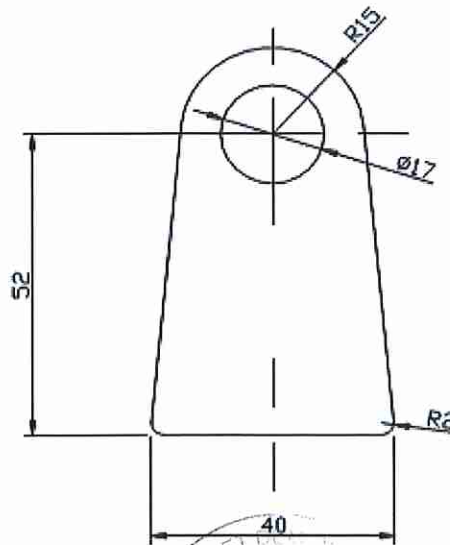
8.12.3. Isıya dayanıklı tekerleklerle sahip tekerlek takımları buat kapağının üzerine **Ek 4.2'**ye uygun biçimde uygulanacak kesintili beyaz bir çizgi ile işaretlenmelidir.

8.12.4. Dingillerin ön tarafına ve monoblok tekerleklerin göbeklerinin üzerine basılmış olan bilgiler ile tekerlek takımı veri bantları veya tekerlek takımı tanıtım ve kontrol plakalarının yazılı bilgilerin eksik olup olmadığı kontrol edilmelidir. İşaretlerin eksiksiz olarak basılı olduğu taraf, metnin devamındaki ölçüm sayfalarında L tarafı (sol taraf) olarak da anılan A tarafıdır. Tekerlek takımı veri bantlarının veya kontrol plakalarının üzerine güncel bilgiler eklenmelidir.

8.12.5. Tekerlek Takımının Kontrol plakaları

Mevcut veri bantları R1, R1.0 ve R1.1 çerçevesinde sökülmeli ve bunların yerine tekerlek takımı tanıtım plakasına ilaveten kontrol plakası eklenmelidir.

8.12.5.1. Tekerlek takımı tanıtım ve kontrol plakası uygulanması



Malzeme:
Baskı:

Galyvaniz çinko kaplı çelik plaka 2 mm kalınlığında
Dar aralıklı yazı (6mm yüksekliğinde)



8.12.5.2. Tekerlek takımı markası türleri

Her zaman **en az 2** tekerlek takımı plakası (tanıtım ve kontrol plakaları) mevcut olmalıdır:

- Plaka: Tanıtım Plakası (Tekerlek Takımı temel bilgilerini içerir)
- Plaka: Kontrol Plakası (Yapılan bakım kademesi bilgilerini içerir)

Tanıtım plakası bakım kademeleri sırasında değiştirilmeyecektir.

İşaretleme örnekleri için bkz. **Ek 4.2**

8.12.5.3. Tekerlek takımı tanıtım ve kontrol plakalarının yerleştirilmesi

Tekerlek takımı tanıtım ve kontrol plakaları her zaman saat yönünde, buat kapağının sağ üst köşe saplamasına temel bilgilerle (tanıtım plakası) başlayacak şekilde yerleştirilir.

Bir tanıtım ve kontrol plakaları yerleştirildiğinde ilgili kısımda saplama altında tespit rondelası kullanmaya gerek yoktur.

8.12.5.4. Hiç basılmamış veya eksik basılmış tekerlek takımı dingil numaraları sonradan basılmalıdır.

8.13. Tekerlek Takımlarının Taşınması ve Depolanması

8.13.1. Tekerlek takımları, tekerlek takımlarının kendisi ve ilgili hallerde tekerlek takımı veri bantları veya tekerlek takımı Plakaları zarar görmeyecek şekilde yüklenmeli, taşınmalı ve depolanmalıdır. Bu doğrultuda kullanılan yük taşıma araçları uygun koruyucu ekipmanlar ile donatılmış olmalıdır.

8.13.2. Tekerlek takımları prensip olarak tekli takımlar halinde depolanmak zorundadır. Depolama sırasında tekerlek takımlarının özellikle bir birine temas etmemesine dikkat edilmelidir.

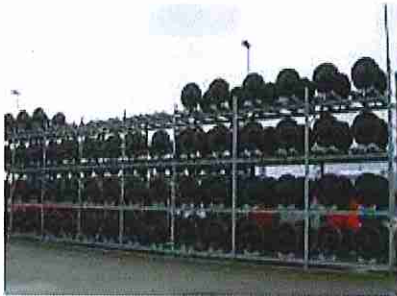
8.13.3. Tekerlek takımları, bileşenlerinde ve korozyon korumasında meydana gelebilecek olası hasarların önüne geçilecek şekilde taşınmalıdır. Tekerlek takımları, taşıma sırasında tekerlek takımları birbirine temas etmeyecek şekilde yüklenip sabitlenmelidir. Uygun koruyucu tedbirler (örneğin aşındırıcı olmayan bez) alınmadığı sürece tekerlek takımlarının, dingillere gerdirme kayışı bağlamak suretiyle sabitlenmesi yasaktır. Tekerlek takımı buatları taşıma sırasında hareket etmeyecek şekilde sabitlenmelidir.

8.13.4. Buatsız tekerlek takımlarında dingiller, mesnetler ve açıkta duran turyon bölgesi korozyona ve olası hasarlara karşı koruma altına alınmalıdır.





Depolama Örnekleri:





Taşıma Örnekleri:







9. TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ BAKIMI

9.1. Tekerlek Takımı Buatlarının Planlı Muayenesi, Bakım Kademelerine Göre Sınıflandırma Madde 7.1 uyarınca gerçekleştirilir.

10. TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ MUAYENESİ

10.1. Tekerlek Takımı Buatlarını Muayene Yükümlüğü

Tekerlek takımlarından sökülen buatları, **Ek 4.3** gereğince uygulanacak YK bakım kademesine uygun muayene yükümlülüğüne tabidir. Tekerlek takımı buatları, buat kapağı açıldığında sökülmüş sayılır.

10.2. Tekerlek Takımı Buatlarının Sökülmesi, Parçalarına Ayrılması ve Temizlenmesi
Buatların sökülmesine, parçalarına ayrılmasına ve temizlenmesine ilişkin talimatlar **Ek 4.12**'de verilmiştir. Rulmanlı yataklar, tekerlek takımı buatları ve buat kapakları uygun temizlik malzemeleri ile temizlenmek zorundadır.

10.3. Tekerlek Takımı Buatlarının Test Edilip Ölçümlerinin Yapılması
Tekerler takımı buatlarının test ve ölçümleri **Ek 4.13**'e göre yapılmalıdır.

11. TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ ONARIMI

11.1. Tekerlek Takımı Buatlarının Gövdelerindeki Kaynak İşleri

Tekerlek takımlarının yuva mahfazalarında ve bunların bileşenlerinde sadece **Ek 4.14**'de öngörülen kaynak işleri yapılabilir.

11.2. Tekerlek Takımı Buatlarının Yağlanması, Birleştirilmesi ve Yerine Monte Edilmesi

Tekerlek takımı buatlarının yağlanması, birleştirilmesi ve monte edilmesi konularında **Ek 4.14** belirleyicidir.

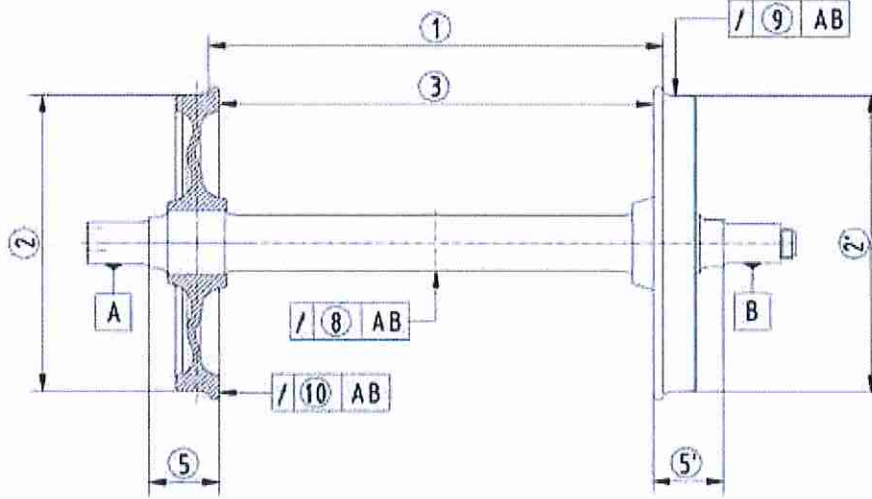
11.3. Tekerlek Takımı Buatlarındaki Boyalar, Korozyona Karşı Korumalar ve Koruyucu Nakliye Tedbirleri

11.3.1. Montajdan sonra tekerlek takım buatlarına tekerlek takımının kendisi ile birlikte Madde 8.6'e uygun bir kaplama uygulanır.

11.3.2. Buat kapağı üzerindeki merkezleme pimi deliklerinin üzerine korozyona karşı koruma sağlayan bir boya sürülmelidir.

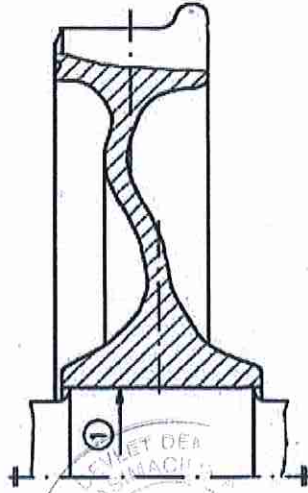
EK 4.1 TEKERLEK TAKIMLARININ VE TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ ÖLÇÜM TABLOLARI

1. TEKERLEK TAKIMLARI



Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	1425 (+1)	1416	1410	1409
2-2'	0,5	0,5	0,6	0,7
3	1360 (± 1)	1360 (± 2)	1360 (± 3)	1360 (± 4)
5-5'	0 (+1)	1	1,5	2
8	0	1	1,5	2
9	0	0	0,2	0,3
10	0	0,5	0,6	1

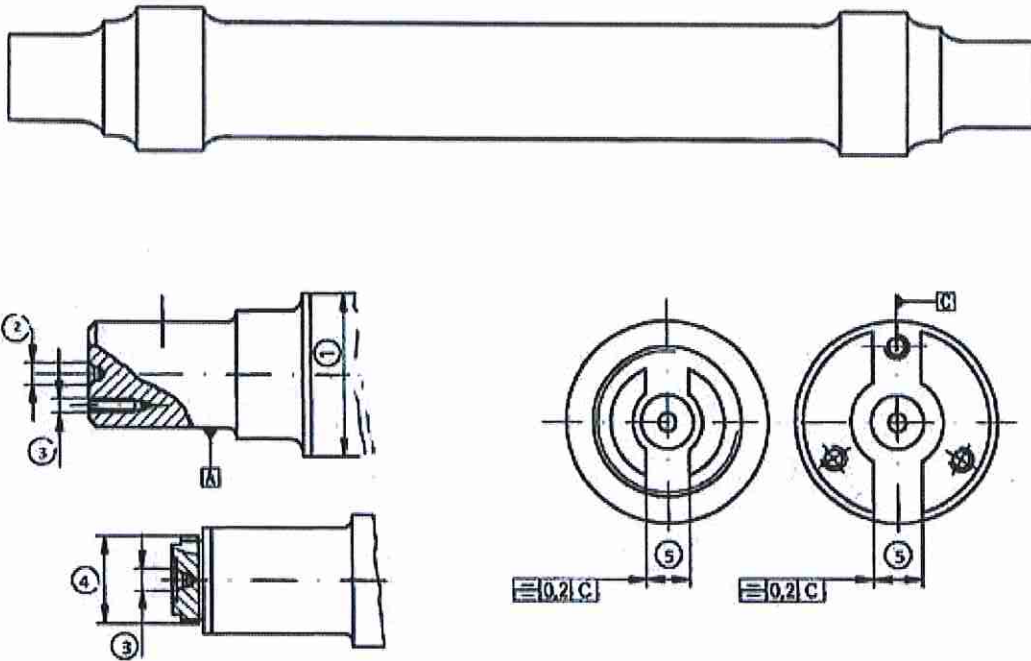
2. MONOBLOK TEKERLEK





Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	180	179	178	177
	185	184	183	182
	190	189	188	187
	200	199	198	197
	205	204	203	202

3. TEKERLEK TAKIMI DİNGİLLERİ



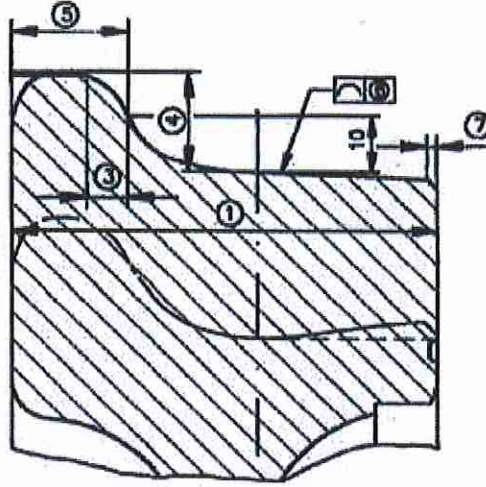
30,2	M90-8g	M1S-8H	M20-8H	40,0	N-3,0 1/2)	Bakım sınır ölçüsü
				30,0		En küçük
				32,0		En büyük
30H11	M90-6g	M16-6H	M20-6H	30,0	*)	Nominal
5	4	3	2	1		Ölçüm noktası
						Ölçüm noktası adı

*) Nominal ölçüler ilgili tasarım modeline ait çizime göre belirlenmiştir

1) Göbek deliği çapı ≤ 150 olduğunda N-1,0'dır

2) 301 ve müteakip sayılı tekerlek takımı dingili modelleri için geçerli değildir; bu modeller çizimlerde gösterilen bilgilere tabidir

4. TEKERLEK GÖVDESİ



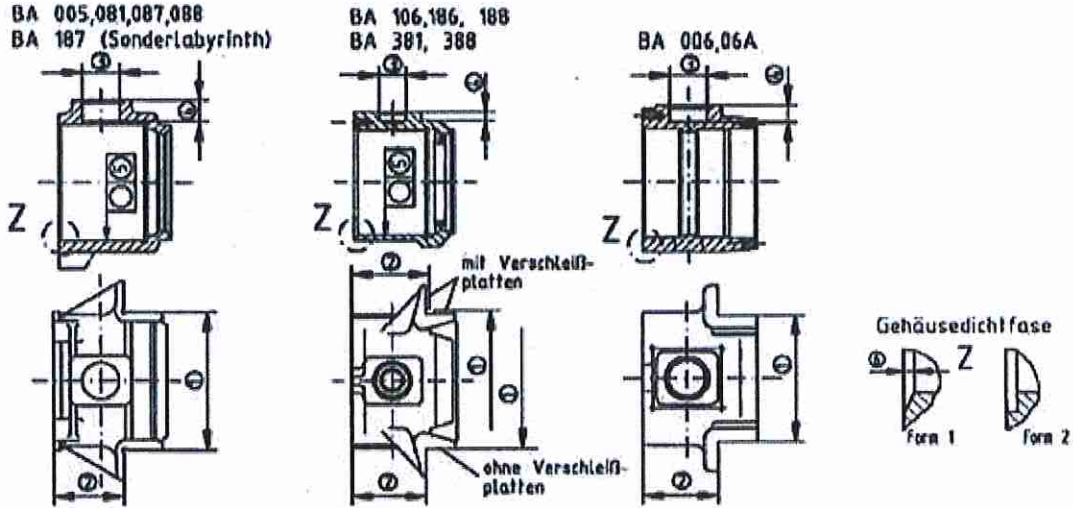
Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	135 (± 1)	136,5	137	138
3	$\geq 6,5$	6,5	6,5	6,4
4	28 (-0,5)	31	35	36
5	33 (-0,5)	28	23	22
6	0,5	0,6	0,7	0,8
7	5 (+1-2)x45°	3x45°	3x45°	2x45°

UIC 510-1'e göre standart tekerlek çapları

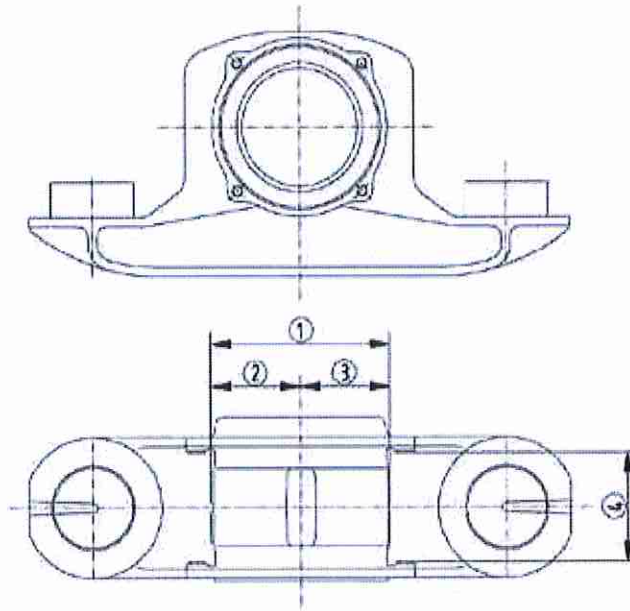
Nominal Ölçü mm	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü mm	Muayene Sınır Ölçüsü mm	İşletme Sınır Ölçüsü mm
1000	950	925	920
920	870	845	840
840	790	765	760
680	660	635	630
630	580	555	550
550	500	475	470
470	420	395	390
390	360	335	330

Standart olmayan tekerlekler için imalatçının belirlediği ölçüler kullanılır.

5. TEKERLEK TAKIMI BUAT MAHFAZASI, ÖRNEK TEKERLEK TAKIMI TUTUCUSU KILAVUZLU

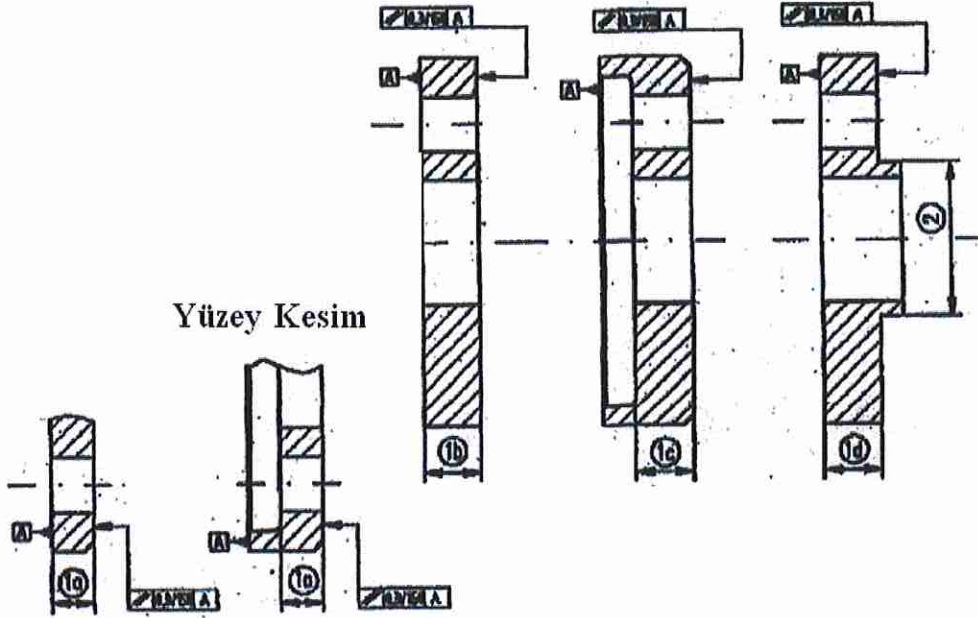


6. TEKERLEK TAKIMI BUAT MAHFAZASI, ÖRNEK DİNGİL TAKIMI Y 25 İÇİN



Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	274 (+0,4-1,2)	272,5	272	271
2-3	137 (+0,2-0,6)	136,2	136	135,5
4	163 (+1,2-0,2)	164,5	165	166

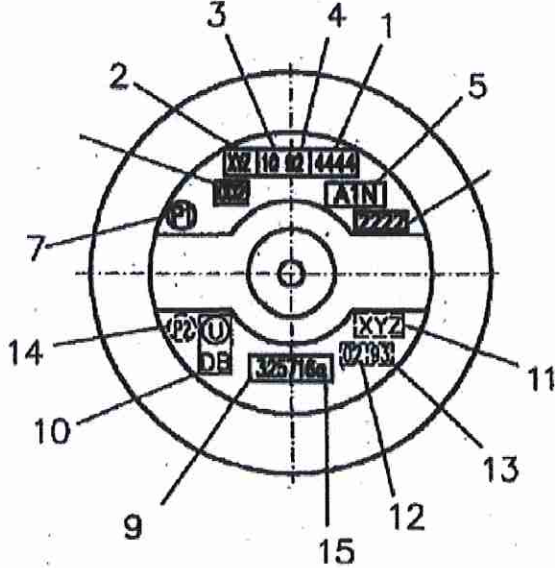
7. FREN DİSKLERİ, BASINÇ KAPAKLARI



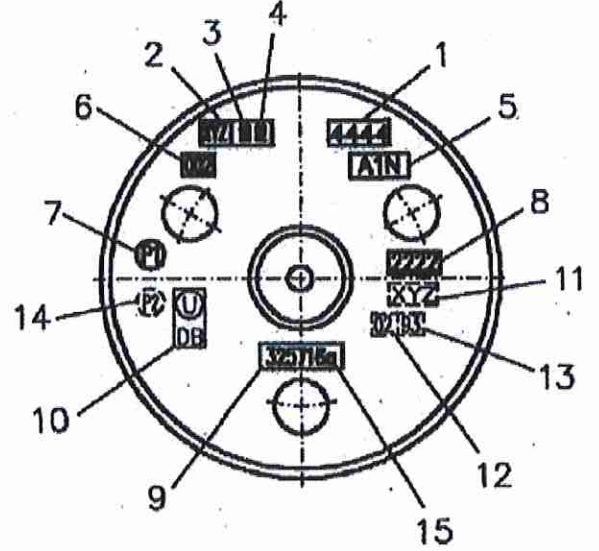
		20	22,0	19,5	Onarım sınır ölçüsü	
51,72	37,8	22,8	22,8	19,8	En küçük ölçü	Tolerans
52,0	38,2	23,2	23,2	20,2	En büyük ölçü	
52,0	38,0	23,0	23,0	20,0	Nominal ölçü	
2	1d	1c	1b	1a	Ölçüm noktası	

EK 4.2 TEKERLEK TAKIMLARININ İŞARETLENMESİ

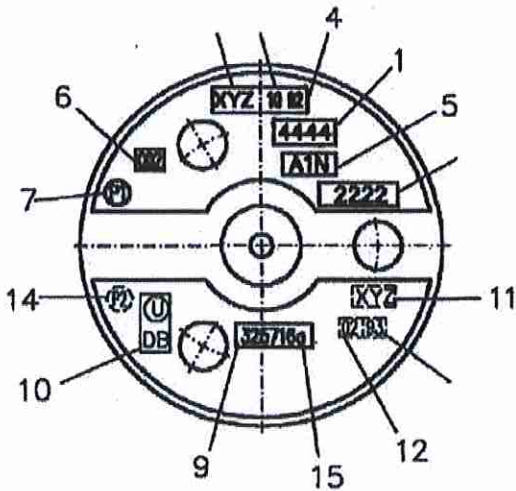
1. DİNGİL ÖN YÜZEYİ



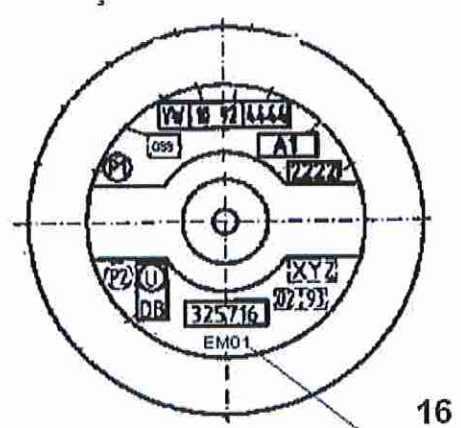
Yarıklı somun ile donatılmış tekerlek takımı dingili



İtirici ayna ile donatılmış tekerlek takımı dingili



Eklenti parçalar için itirici ayna ile donatılmış tekerlek takımı dingili



Tekerlek takımı dingil modeli 088 yük azaltma çukuru testi negatif



Bütün işaretler soğuk baskı yöntemi ile uygulanmalıdır. Baskılar sadece tek taraflı uygulanacaktır. Bu taraf aynı zamanda A tarafıdır. B tarafına ise dingil numarası basılacaktır.

Kesikli çizgiler ile uygulanan işaretler, tekerlek takımının montajı gerçekleştirildikten sonra eklenecek tekerlek takımı verileridir.

Sıra no	Anlamı	Örnek	Maksimum işaret sayısı	İşaret yüksekliği (mm)
1	Eriyik numarası	4444	-	5
2	Tekerlek takımı dingili üreticisinin firma işareti	XYZ	-	-
3	Tekerlek takımı dingilinin üretim ayı	10	2	5
4	Tekerlek takımı dingilinin üretim yılı	92	2	
5	Çelik türü ve metalürjik durum	A1N	5	
6	Tekerlek takımı dingilinin tasarım modeli	2	3	
7	Tamamlanmış tekerlek takımı dingilinin test damgası	P1	-	-
8	Ham parça üreticisinin tekerlek takımı dingil numarası	2222	-	5
9	Tekerlek takımı dingil numarası, aynı zamanda tekerlek takımı numarası	325716	8	8
10	Mülkiyet ve değiştirilebilirlik işareti	bkz. resimler	1 veya 2	5
11	Tekerlek takımı üreticisinin firma işareti	XYZ	3	5
12	Tekerlek takımının üretim ayı	2	2	5
13	Tekerlek takımının üretim yılı	93	2	5
14	Tamamlanmış tekerlek takımının test damgası	P2	-	-
15*)	Özel nitelikler	a	1	5
		t	1	5
16	Yük azaltma çukuru testi negatif, Test yılı	EM01	4	5

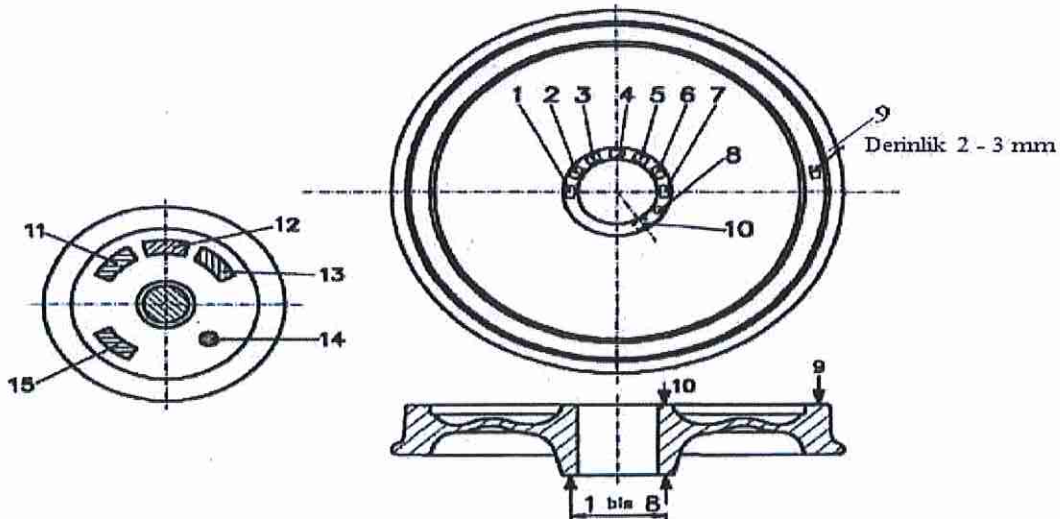
*)Turyonları metal püskürtme işleminden geçirildiğinde ilgili tarafta tekerlek takımı numarasının arkasına "a" harfi basılmalıdır. Uçlar taşlanarak kademe ölçüsüne getirildiğinde ise tekerlek takımı numarasının arkasına "t" harfi basılır.

1.1. Kalıcı İşaretler (Tekerlek Takımı Buatı)

Her iki tekerlek takımı buat kapağında dikey dirsekli beyaz çizgi	Isıya dayanıklı tekerlekler için kullanılan işaret
---	--

1.2. Tekerlekler/Tekerlek Gövdeleri Üzerindeki İşaretler

Kalem no	Anlamı	Örnek	Maksimum işaret adedi	İşaret yüksekliği (mm)
1	Eriyik	72318	-	10
2	Monoblok tekerlek/tekerlek gövdesi üreticisinin firma işareti	XYZ	-	-
3	Eriyik başına monoblok tekerlek/tekerlek gövdesi kalem numarası	2114	-	10
4	Monoblok tekerleğin/tekerlek gövdesinin üretim ayı	3	2	
5	Monoblok tekerleğin/tekerlek gövdesinin üretim yılı	93	2	
6	Çelik türü ve metalürjik durum (monoblok tekerlek/tekerlek gövdesi)	R7	3	
7	Monoblok tekerlek modeli (tekerlek gövdelerine uygulanmaz)	004	3	
8	İşlemden geçirilen monoblok tekerleğin/tekerlek gövdesinin test damgası	O	×	×
9	İşlenmemiş monoblok tekerleğin HB testi için frezeleme	×	×	×
10	Dengesizlik grubu	E3	2	10
11	Tekerlek takımı tasarım modeli ⁽¹⁾	2	3	DIN 1451 uyarınca G50
12	Fiili ölçüm dairesi çapı ⁽¹⁾	915	4	DIN 1451 uyarınca G50
13	İzin verilen tekerlek takımı yükü ⁽¹⁾	22,5 t	5	
14	Pim deliği ölçüsü kesin olmadığı için bu tarafa ek parçaların monte edilmesi yasaktır ⁽²⁾	-	1	Daire 50 mm Ø



1 ila 10 numaralı işaretler soğuk baskı yöntemiyle uygulanmalıdır.

1) İç taraf, yazı rengi RAL 1004, şablonla uygulanacak

2) Dış taraf, yazı rengi RAL 1004, sadece tek taraflı olarak uygulanacak

2. TEKERLEK TAKIMI PLAKALARININ İŞARETLENMESİ

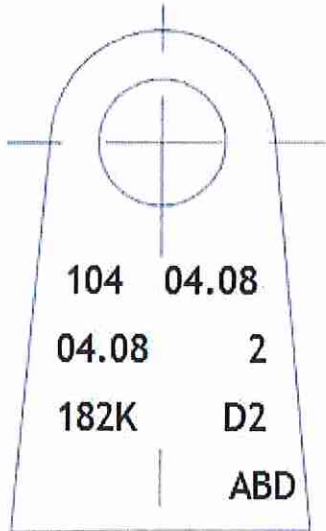
2.1. Tanıtım Plakası: Temel Veriler



Satır	Sola hizalı	Sağa hizalı
1	Araç sahibi	
2	Tekerlek takımı no.	
3	BA	RSL
4	Özel kayıtlar ¹⁾	Disk malzemesi

¹⁾ Örneğin NDT gibi (ilk muayene veya tek seferlik muayene) Ek 6 Bölüm 3.1. b) veya 3.3.1 (2) gereğince

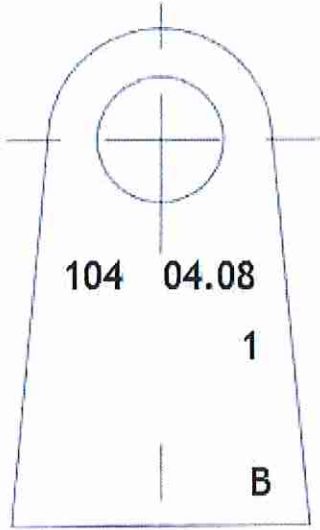
2.2. Onarım Kontrol Plakası: TK2 İçin Geçerli Onarım Verileri



Satır	Sola hizalı	Sağa hizalı
1	Satırlar hakkında bilgi için bkz. yukarıda	
2		
3		
4		



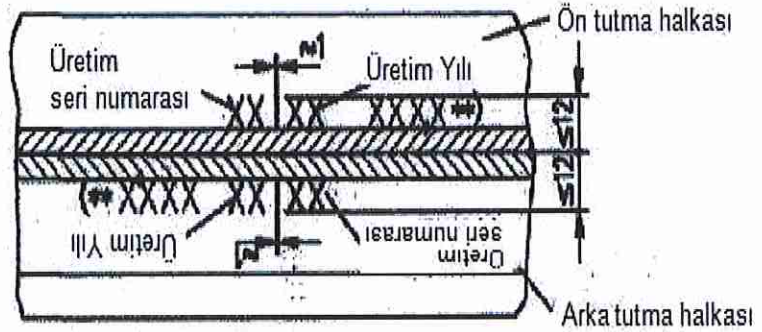
2.3. Onarım Kontrol Plakası: TK1 İçin Geçerli Onarım Verileri



Satır	Sola hizalı	Sağa hizalı
1	Satırlar hakkında bilgi için bkz. yukarıda	
2		
3		
4		

2.4. Rulmanlarının iç halkalarındaki ek bilgiler

Üretici kod numarası	
FAG	1
SKF	3
Poland	4
SNR	5
IBS	6
DKF	7
Romania	8
ZKL	9
GUS	10
STEYR	11
KOYO	12



**)Kademe ölçülü iç halkalarda üretim yılının ardından 119,3 veya 129,3 işareti de belirtilmelidir



EK 4.3
TEKERLEK TAKIMLARININ BAKIM KADEMELERİ

Sıra no.	Çalışma İçerikleri	Bakım Kademesi			
	İş ve Test Adımları	YK	TK1	TK2	TK3
1	İşaretlerin sevk sırasında kontrol edilmesi (YK, TK1, TK2, TK3'e göre sınıflandırma)	X	X	X	X
1.1	Tekerlek takımı markalarının kontrol edilmesi	X	X	X	X
1.2	Plan dışı sevk edilen tekerlek takımlarının sınıflandırmasının (onarım sınıflandırması) kontrol edilmesi			X	X
2	Temizlik (mekanik kuru temizleme)		X		
3	Bakım öncesi muayene	X	X	X	X
3.1	Buatın dıştan kontrol edilmesi, gerektiğinde sınıflandırmanın TK2 olarak değiştirilmesi		X		
3.2	Sınıflandırmanın gerektiğinde TK2/3 olarak değiştirilmesi (tanıtma levhası A veya B çıkarılıp sıra no. 2 uyarınca temizlenmeli)		X		
3.3	Sınıflandırmanın gerektiğinde TK3 olarak değiştirilmesi ve işaretlemenin yapılması			X	
3.4	TK3 işaretlemesi				X
3.5	Gerektiğinde hasarların bildirilmesi (form doldurarak)	X	X	X	X
4	Onarım öncesi ölçüm		X	X	X
4.1	Sınıflandırmanın gerektiğinde TK2/3 olarak değiştirilmesi (çıkarılıp sıra no. 2 uyarınca temizlenmeli)		X		
4.2	Sınıflandırmanın gerektiğinde TK3 olarak değiştirilmesi ve işaretlemenin yapılması			X	
4.3	TK3 işaretlemesi				X
4.4	Çap farkının (A-B tarafı) hesaplanması		X	X	X
5	Tekerlek takımı buat kapağının sökülmesi (TK1'de yuvanın içine kir girmemesine dikkat edilmelidir)	X	X	X	X
5.1	Sadece döner puntoların girmesine izin veren koruyucu kapakların takılması		X		
6	Gerektiğinde, aşırı ısı yüküne maruz kalmış monoblok tekerleklerin işleminden geçirilmesi			X	X
7	Profil işleme işlerinin yapılması (gerektiği hallerde vagon altında da yapılabilir.)		X	X	X
8	Koruyucu kapakların çıkarılması, tekerlek takımı buat kapağının temizlenmesi, yeni sızdırmazlık elemanları ile donatılması ve yerine takılması	X	X	X	X
9	Tekerlek takımı buatlarının muayene edilmesi	X		X	X
9.1	Tekerlek takımı buatlarının sökülmesi, parçalarına ayrılması ve temizlenmesi	X		X	X
9.2	Tekerlek takımı buatlarının kontrol ve ölçümlerinin yapılması	X		X	X
9.3	Tekerlek takımı buatlarının onarılması, yağlanması, monte edilmesi ve yerine takılması	X		X	X
10	Tekerlek takımı dingilinin onarılması veya yenilenmesi (ihtiyaca göre)				X



10.1	Sıra no. 11'de öngörülen işler sırasındaki test ve ölçümlerin yapılması				X
11	Tekerleklerin sıkıştırılmalı bağlantılarının sökülmesi, oluşturulması ve ayarlanması (ihtiyaca göre)				X
11.1	Sıra no. 12'de öngörülen işler sırasındaki test ve ölçümlerin yapılması				X
12	Balans ayarının yapılması				X
13	Onarım sonrası muayene		X	X	X
13.1	NDT gerçekleştirilmesi (tekerlek onarımından sonra)		X	X	X
13.2	Test sonuçlarının belgelenmesi		X	X	X
14	Onarım sonrası ölçüm		X	X	X
14.1	Ölçüm sonuçlarının belgelenmesi		X	X	X
15	Boya, yazılar, korozyona karşı korumalar ve koruyucu nakliye tedbirlerinin düzeltilmesi veya yenilerinin eklenmesi	X	X	X	X
17.1	Veri bandı veya tekerlek takımı kontrol ve tanıtım plakaları üzerindeki işaretlerin tamamlanması. Bir tekerlek takımı TK3'te yeni bir dingil ve yeni tekerlekler ile donatıldığında aynı üretim aşamasında olduğu gibi işaretlenmelidir.	X	X	X	X
17.2	Belgelendirme (veri sayfası, örnek için bkz. Ek 4.23)	X	X	X	X



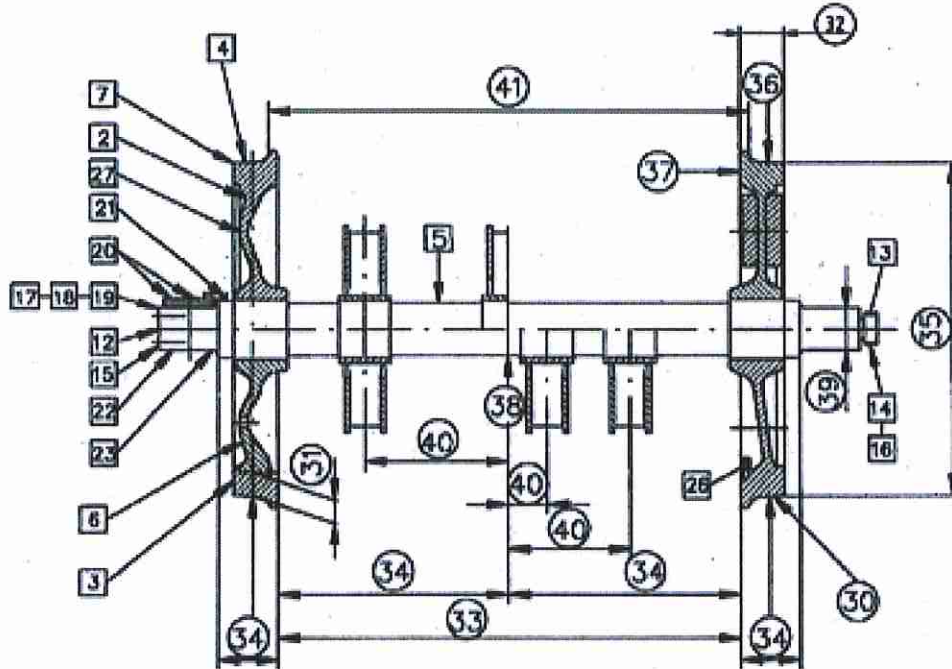
EK 4.4 TEKERLEK TAKIMLARI İÇİN TEST ve ÖLÇÜM TALİMATLARI

1. GENEL TALİMATLAR

- 1.1. Tekerlek takımlarında test edilmek zorunda olan noktalar ve ölçülmek zorunda olan ölçüler Resim 1’de gösterilmiştir. Test ve ölçümlerden önce dingilin ön tarafı, eksiksiz damgaların bulunduğu tarafta A harfi ile işaretlenmelidir.
- 1.2. Test ve ölçüm kapsamı bakım kademesine göre değişkenlik göstermektedir. Tablo 1’de, her bir bakım kademesinde gerçekleştirilmek zorunda olan test ve ölçüm işlemleri gösterilmiştir. İşlem sırası, gereksiz test ve ölçüm maliyetlerinden kaçınmak amacıyla başka bir bakım kademesine geçmek gerekip gerekmediğini zamanında belirleyebilecek şekilde seçilmiştir.
- 1.3. Tablo 1’de süre veya sınır ölçüsünün aşılması ya da bir hasarın tespit edilmesi halinde izlenecek bakım sınıflandırması veya işlem sırası okla gösterilmiştir.
- 1.4. İzin verilen sınır değerler için bkz. **Ek 4.1**.
- 1.5. Test ve ölçümler için belirleyici olan ölçüm referans düzlemleri herhangi bir yanlış anlaşılmanın önüne geçmek amacıyla Resim 2’te gösterilmiştir.
- 1.6. Bakım kademesi 3’te test edilip ölçülmesi gereken noktalar Resim 3’de görülmektedir. Tablo 2’de bakım kademesi TK3’te özel olarak gerçekleştirilmek zorunda olan test ve ölçüm işlemleri listelenmiştir.
- 1.7. Tablo 3, ilgili bakım kademelerinden sonra kontrol edilmesi veya belgelenmesi gereken test ve ölçüm noktalarını göstermektedir.
- 1.8. Tablo 2 ve 3 gereğince elde edilen test ve ölçüm sonuçları Madde 7.3.5’e uygun biçimde belgelenmek zorundadır.

2. TEST ve ÖLÇÜM NOKTALARI

2.1. Resim 1



Gösterilmemiş:

1 8 9 24 25 42

Açıklamalar:

Test ve ölçüm noktası numaraları Tablo 1’de gösterilen kalem numaralarına karşılık gelir

☐ - Test noktası

○ - Ölçüm noktası



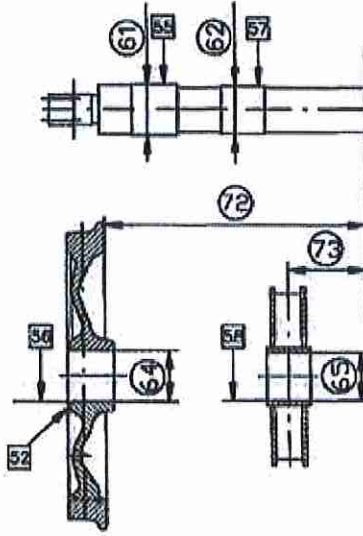
Tablo 1

Bakım kademelerinin her birinde onarım işlerinden önce yapılacak test ve ölçüm işlemleri
(tahribatsız malzeme testi ve geçiş direnci testi için bkz. Ek 5)

	Sıra No.	Test edilip ölçülmesi gereken noktalar	Bakım kademesine göre ölçülüp test edilmesi gereken noktalar							
			TK 1		TK 2		TK 3		YK	
TEST	2	Monoblok tekerleklerdeki ısı kaynaklı hasarlar	X	→3	X	→3	-	-	X	→3
	4	Tekerlek sırtındaki hasarlar	X	→2	X	→3	-	-	X	→2
	5	Tekerlek takımı dingillerindeki pas ve kertikler	X	-	X	-	X	-	-	-
	7	Tekerleklerde eğilmeler	X	-	X	-	X	-	-	-
	8	Yağ çıkışı	X	→2	-	-	-	-	-	-
	9	İşaretlemelerin kontrolü	X	-	X	-	X	-	X	-
	12	Merkezleme deliği	-	-	X	-	X	-	X	-
	13	Pim deliği (Uyma H 11)	-	-	X	-	X	-	X	-
	14	Dişli M 90x4 veya M 100x4	-	-	X	-	X	-	X	-
	15	Dişli, dingil kapağı M 16 veya M 20	-	-	X	-	X	-	X	-
	16	Dişli M 10	-	-	X	-	X	-	X	-
	17	İç halka - Sıkı geçme	-	-	X	-	X	-	X	-
	18	İç halka - Yaşı bilinmeyen	-	-	X	-	X	-	X	-
	19	İç halka - Üretici bilinmeyen	-	-	X	-	X	-	X	-
	20	İç halka - Yüzey hasarları	-	-	X	-	X	-	X	-
	21	Labirent bilezik kusurları	-	-	X	-	X	-	X	-
	22	Yüzey, dingil ucu (iç halka yuvası)	-	-	X	→3	X	-	X	→3
	23	Yük azaltma çukuru	-	-	(X)	→3	X	-	(X)	→3
	24	Gevşek kapak vidaları	X	-	-	-	-	-	-	-
	25	Rulman sesleri	X	→2	-	-	-	-	-	-
	27	Monoblok tekerleklerin dış taraflarının kir ve kalkmış boya kalıntılarından arınmış olması	X	-	X	-	-	-	-	-
	30	Tekerlek profili ölçüleri (Sd, Sh, qR) ($S_{rmin} \leq AR + S_{dlinks} + S_{drechts} \leq S_{rmax}$)	X	-	X	-	-	-	-	-
	31	Tekerlek çemberi kalınlığı	X	→3	X	→3	-	-	-	-
	32	Tekerlek çemberi eni	X	→3	X	→3	-	-	-	-
ÖLÇÜM	33	AR ölçüsü ($S_{rmin} \leq AR + S_{dlinks} + S_{drechts} \leq S_{rmax}$)	X	→3	X	→3	-	-	-	-
	34	AR1 ve AR2 ölçüsü veya C ve C' ölçüsü	-	-	X	→3	-	-	-	-
	35	Ölçüm dairesi çapı	X	→3	X	→3	-	-	-	-
	36	Düzgün dönüş sapmaları, tekerlek takımı ölçüm dairesi düzleminde (H)	X	-	X	-	-	-	-	-
	37	Düz yürüme sapmaları, tekerlek	X	→3	X	→3	-	-	-	-
	38	Düzgün dönüş sapmaları, tekerlek takımı dingili	-	-	X	-	-	-	-	-
	39	Dingil ucu çapı	-	-	X	-	X	-	-	-
	41	Flanşlar arası mesafe	X	-	X	-	X	-	-	-
	HESAP	42	Ölçüm daire çaplarının çap farkı (A tarafı-B tarafı)	X	-	X	-	X	-	-



2.2. Resim 2



Açıklamalar:

Test ve ölçüm noktası numaraları Tablo 2’de gösterilen numaralara karşılık gelir.

☐ - Test noktası

☐ - Ölçüm noktası

Tablo 2		
Ek 4.10, 4.11 ve 4.12’de öngörülen işler sırasındaki test ve ölçüm işlemleri		
	Sıra No.	Bakım kademesi TK 3’te test edilip ölçülmesi gereken noktalar
TEST	52	Konum ve monoblok tekerlekteki artık dengesizliğin büyüklüğü
	55	Yüzey, tekerlek yuvası
	56	Yüzey, tekerlek göbek deliği
ÖLÇÜM	61	Tekerlek yuvası
	64	Tekerlek göbek deliği
	72	AR1 veya AR2 ölçüsü
	73	AB1/AB2 veya AB3/AB4 ölçüsü



Tablo 3						
Her bir onarım kademesinde onarım işlerinden sonra yapılacak test ve ölçüm işlemleri						
Sıra No.	Gerçekleştirilmesi gereken faaliyetler	Bakım kademesine göre ölçülüp test edilmesi gereken noktalar				
		TK 1	TK 2	TK 3	YK	
TEST	76 Tekerlek profilinin form ve konumu ¹	X	X	X	-	
	77 Yüzey kalitesi, tekerlek sırtı	X	X	X	-	
	78 Tekerlek takımının artık dengesizliği ²	-	-	X	-	
	79 Ek 6'ya göre elektrik direnci	-	-	X	-	
	80 Tekerlek takımındaki işaretlemeler	X	X	X	X	
ÖLÇÜM	86 Ölçüm dairesi çapı	X	X	X	-	
	87 Düzgün dönüş sapmaları, Tekerlek takımı ölçüm dairesi düzleminde ³	X	X	X	-	
	88 Flanşlar arası mesafe	X	X	X	-	
	89 Tekerlek çemberi eni	X	X	X	-	
	90 Düz yürüme sapmaları, tekerlek	-	-	X	-	
	91 AR ölçüsü	X	X	X	-	
	92 AR1 ve AR2 ölçüsü veya c ve c' ölçüsü		X	X	-	
	93 Tekerlek profili ölçüleri (Sd, Sh, qR)	X	X	X	-	
HESAP	95 Ölçüm daire çaplarının çap farkı (A tarafı-B tarafı)	X	X	X	-	

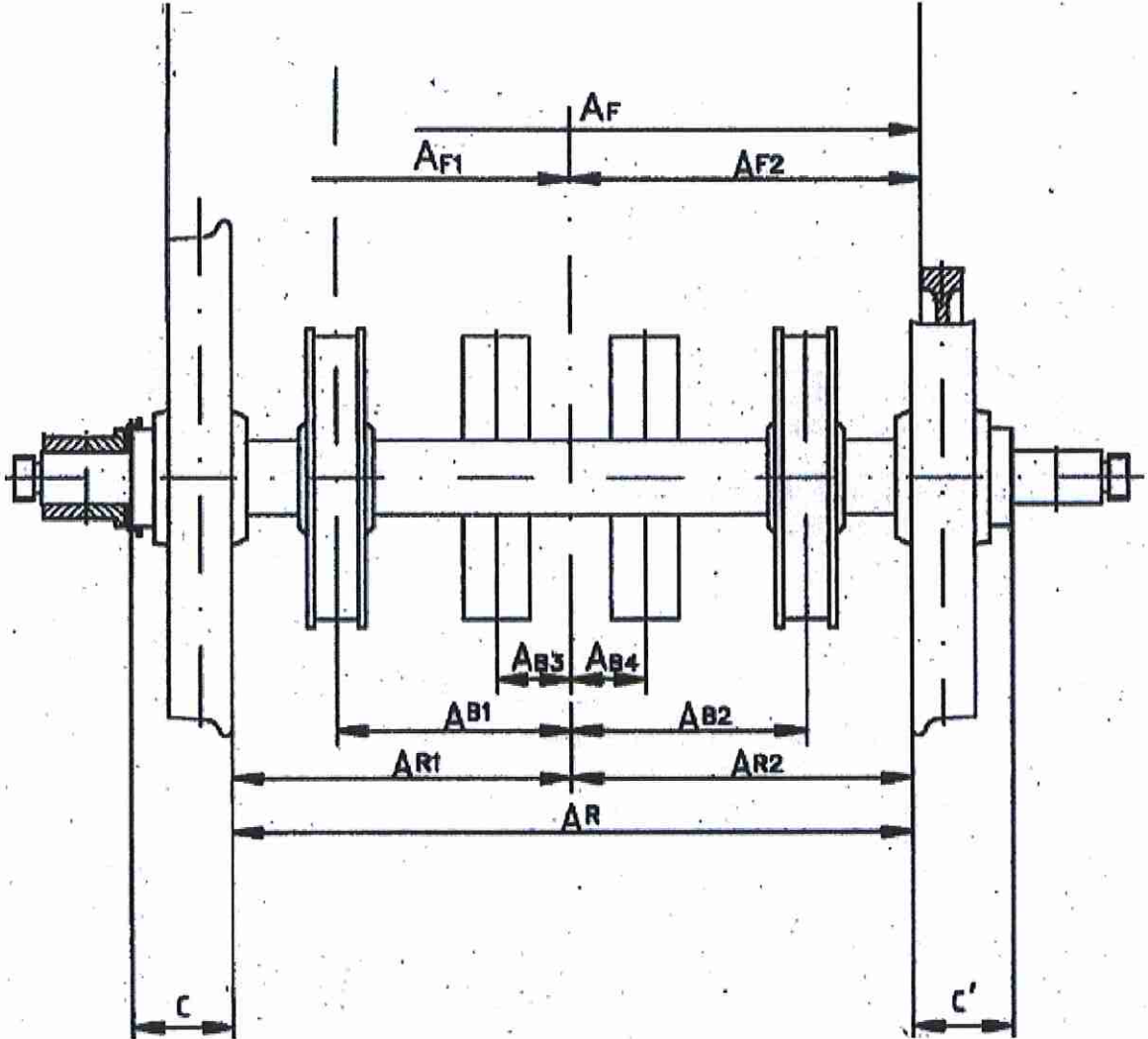
1) haftalık olarak veya makine yer yeniden ayarlandığında test edilmelidir

2) YVBK 04, Madde 8.5 söz konusu olduğunda test edilmelidir

3) Tekerlek takımı iç halkalar veya turyonları üzerinde yuvarlanacak biçimde, TK1'de tekerlek takımı buat mahfazasının üzerine oturtulmuş halde



2.3. Resim 3 Tekerlek Takımlarındaki Ölçüm Referans Düzlemleri





EK 4.5
TAHRİBATSIZ MALZEME TESTLERİ ve TEKERLEK TAKIMLARININ
ELEKTRİKSEL GEÇİŞ DİRENCİNİN TEST EDİLMESİ

1. TEST TARİHLERİ

Bütün test yöntemlerinde **Ek 1.14** "Tahribatsız Testler" dikkate alınmalıdır.

NDT		
Test edilecekler	Test talimatı	Test tarihi
Tekerlek takımı dingili	Ek 4.24 , Miller (uzunlamasına delik açılmadan) Ek 4.29 , Turyonları (özel açılı test problemleri ile) Özel test talimatına göre izin verilen test tezgâhında testleri yapılır Ek 4.25 veya Ek 4.30 Tekerlek takımı dingillerinin manyetik parçacık testi, Ek 4.31 penetrant testi Özel test talimatına göre izin verilen test tezgâhında testleri yapılır	TK2 ve TK3 ⁽²⁾ TK3 ⁽²⁾
Pabuç frenli tekerlek takımlarına ait monoblok tekerleklerin tekerlek çemberleri	Ek 4.27 Sökülmüş haldeki tekerlek gövdesi veya dingil üzerindeki gövdelerinin Manuel veya otomatik test cihazları ile Testleri yapılır	TK2'de TK3'te ⁽²⁾
Pabuç frenli monoblok tekerleklerin tekerlek çemberleri	Ek 4.28 Monoblok tekerleklerin tekerlek gövdesindeki kalıcı gerilim (stres) (Kategori 1, 2 ve 3)	TK1, TK2 ve TK3'te
Pabuç frenli monoblok tekerleklerin tekerlek çemberleri	Monoblok tekerlek gövdelerinin hazırlanan muayene talimatlarına göre ultrasonik muayenelerinin yapılması	Revizyonlarda
Mil ucu üzerindeki yük azaltma çukuru	Ek 4.26 <ul style="list-style-type: none">İç hakların bir defaya mahsus çıkarılmasıMil ucu üzerinde, labirent bileziği yuvasına doğru uzanan geçiş bölgesinde bir yük azaltma çukuru (Resim 1) olup olmadığının kontrol edilmesi. Yük azaltma çukurunun çizime uygun biçimde sonradan oluşturulması prensip olarak sadece yetkili tekerlek takımı üreticisi tarafından gerçekleştirilebilir. Bu mümkün olmadığında, yük azaltma çukuruna sahip olmayan tekerlek takımı dingilleri hurdaya ayrılmak zorundadır!Yük azaltma çukuru bölgesinin manyetik toz testiHerhangi bir kusurun söz konusu olmadığının test protokolüne uygun biçimde belgelenmesi	TK2 veya TK3'te.



- 1) Veri bandı veya tekerlek takımı markaları üzerindeki tahribatsız test işaretleri (karşılaştırm Ek 4.2)
- 2) Yenilenen parçalar için test gerekli değil
- 3) Dingil ön tarafındaki tahribatsız test işaretleri (karşılaştırm Ek 4.2)

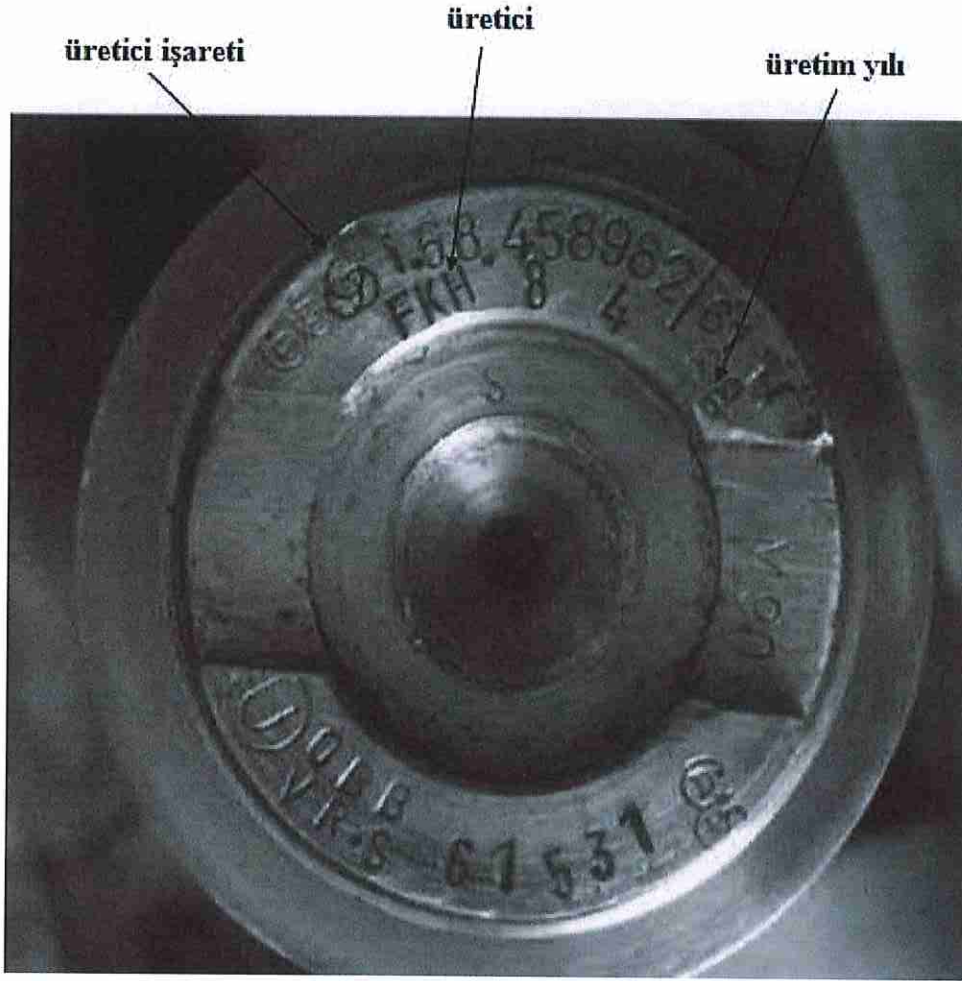
2. ESASLAR

- 2.1. Tahribatsız malzeme testi (NDT) **Ek 1.14**'de öngörülen biçimde gerçekleştirilmelidir.
- 2.2. Test tezgâhları veya test cihazları kalibre edilmiş olmalıdır.
- 2.3. Hâlihazırda test tezgâhları mevcut olduğunda NDT prensip olarak bu test tezgâhlarında gerçekleştirilmelidir. Avarya veya arıza halinde istisna olarak manüel test yapılmasına izin verilir.
- 2.4. TK3'te tekerlek takımının parçaları yenilendiğinde bu yeni parçalar için NDT yapılmasına gerek yoktur, çünkü yeni parçalar zaten test edilmiş olarak teslim edilmektedir.
- 2.5. Gerçekleştirilen NDT veri bandı veya tekerlek takımı markalarının üzerinde **Ek 4.2**'ye uygun biçimde Bölüm 1'de belirlenen işaretler ile işaretlenmelidir. Daha önce kaydedilmiş olan işaretler geçerliliğini korur, ama daha fazla kullanılmaz.
- 2.6. Veri bandı veya onarım markası olmayan tekerlek takımlarında daha önce yapılan NDT mevcut tekerlek takımı sistem dosyalarında bulunamaması halinde NDT bütün olarak baştan gerçekleştirilmelidir.

3. TAHRİBATSIZ MALZEME TESTLERİ AÇIKLAMALARI

3.1. Tekerlek takımı dingili, Enine Yırtıklar İçin

- 3.1.1. Tekerlek takımı dingilleri “uzunlamasına delik açılmadan” ifadesi bütün deliksiz milleri ve ayrıca uzunlamasına deliğe sahip olup bu uzunlamasına deliğin tahribatsız testte kullanılması mümkün olmayan milleri kapsar.
Tekerlek takımı dingilleri Resim 1'de görüldüğü üzere tanımlanabilir:
 - Yüzey kusurları olmayan
 - Tolerans sınırları dâhilinde yüzey kusurlarına (çukurlaşmalar) sahip olan dingiller, tanıtım markasında W0 olarak işaretlenir.
- 3.1.2. Korozyon izleri taşıyan dingiller tanıtım markası işaretlenir ve bu dingiller her TK3'te **Ek 4.25** veya **Ek 4.30**'da verilen test talimatlarına uygun biçimde manyetik parçacıklar testinden geçirilmek zorundadır.



3.2. Monoblok Tekerleklerin Tekerlek Gövdesi

- 3.2.1. Gerekli teknik imkânlar mevcut olduğunda bu testin monte edilmiş halde yapılmasına izin verilir.
- 3.2.2. Bu NDT monte edilmiş halde gerçekleştirildiğinde araç üzerinde uygun biçimde işaretleme yapılmalıdır.
- 3.2.3. Tekerlek çemberlerinin sökülmüş halde, sıcak baskı bölgesinde eksiksiz bir ultrason testinden geçirilmesi mümkün olmadığında test edilmeyen ultrason test bölgeleri manyetik parçacık testi yöntemi ile test edilmek zorundadır. 3 mm ve üzeri belirti uzunluklarına, profilli bölgede ise 2 mm ve üzeri belirti uzunluklarına izin verilmez.

3.3. Pabuç Frenli Monoblok Tekerleklerin Tekerlek Gövdeleri

3.3.1. Kalıcı Gerilim Testinin Gerekliklik Kriterleri

- 3.3.1.1. Monoblok tekerleklerle sahip tekerlek takımları sadece aşağıdaki hallerde test edilmek zorundadır:

- Bölüm 3.3.2 uyarınca aşırı yüklenme belirtileri görüldüğünde



- Tekerlek takımları sabit fren ayırma tesislerinde tespit edilen tekerlek takımları
 - Tekerlek takımlarının kusurlu fren pabuçlarına sahip olması
- Monoblok tekerleklerin tekerlek malzemesine bağlı olarak yapısına göre test talimatı gereğince öngörülen kalıcı gerilim değerlerine uygun olmayan tekerlek takımlarında monoblok tekerler sökülerek hurdaya ayrılmak zorundadır.

3.3.1.2. Monoblok tekerleklere sahip tekerlek takımları aşırı ısı yüklenme belirtisi olsun olmasın bakım kademeleri TK3 te testten geçirilmek zorundadır. Bu monoblok tekerleklerin kalıcı gerilim değeri test talimatına uygun olmadığında bu monoblok tekerler sökülerek hurdaya ayrılmak zorundadır.

3.3.2. Aşırı Isıl Yüklenme Belirtileri

- 3.3.2.1.** Tekerlek gövdesi ile dingil arasındaki geçiş bölgesinde belirgin ölçüde birikmiş boya yanıkları.
Boyasız monoblok tekerlerde bu bölgede şiddetli oksitlenme izleri de görülebilir.
- 3.3.2.2.** Erimeye başlamış fren tabanları veya tekerlek sırtlarında malzeme toplanmaları.
- 3.3.2.3.** AR ölçü genişlemesi > 1363 mm.

3.3.3. Gerçekleştirilen Kalıcı Gerilim Testinin İşaretlenmesi

- 3.3.3.1.** Kalıcı gerilim testi yapıldıktan sonra tekerlek kullanılacak ise tekerlek testin yapıldığına dair işaretlenir. Buat kapağı üzerine üçgen bir sac levhada belirtilir.

3.3.4. Yinelenen Aşırı Isıl Yüklenmelerin Daha İyi Tespit Edilmesi

Aşırı ısı yüklenmelerin daha iyi tespit edilmesinin ön koşulu, monoblok tekerleklerin YVBK 04, Madde 8.6 gereğince işleminden geçirilmesidir.

3.4. Tekerlek Diskleri/Tekerlek Gövdeleri

- 3.4.1.** Bir tekerlek takımı iki farklı test merkezinden geçen ve/veya farklı test sonuçlarına sahip monoblok tekerleklerden meydana getirildiğinde veri bandı veya tanıtım markası üzerindeki işaretleme aşağıdaki örneklere analog olarak gerçekleştirilir:

1. Örnek

75 TR

UIC kod numarası, tekerlek takımı

088

Tekerlek takımı BA,

21 T

İzin verilen tekerlek takımı yükü 21 tona kadar



R1	Tekerlek malzemesi; buradaki örnekte R 1
EPD(E)(E1)	Manyetik toz testi tūd.'te gerçekleştirilmiştir; Sol tekerlek diski (E, daha önce M) – negatif, sağ tekerlek diski(E1, daha önce M1) izin verilen ölçüde pozitif
EDW 2.96 3 S	TK3 (yeni disk) tūd'de,
088 B2	Yuva BA, yağ türü B 2
A USM	Tekerlek profili A, DIN 5573'den sapma görüldüğünde;Tekerlek disklerinin US testi ve manyetik toz testi
EPD 09.01	TK2 tūd. fabrikasında
288 D2	Yuva BA, yağ türü D2
ABE1	Tekerlek takımı dingilinin testi, monoblok tekerleklerin testi (enine çatlaklar), her iki tekerlek diskinin testi

- E işareti: her iki tekerlek diski iç tekerlek çemberi ön yüzeyinde test işareti E ile işaretlenmiş olduğunda;
- E1 işareti: her iki tekerlek diski iç tekerlek çemberi ön yüzeyinde test işareti E1 ile işaretlenmiş olduğunda;
- E 1 işareti: tekerlek diskleri iç tekerlek çemberi ön yüzeyinde farklı test işaretleri (örneğin sol tekerlek diski E, sağ tekerlek diski ise E 1) ile işaretlenmiş olduğunda.

2. Örnek

75 TR	UIC kod numarası, tekerlek takımı
088	Tekerlek takımı BA,
21 T	İzin verilen tekerlek takımı yükü 21 tona kadar
R1	Tekerlek malzemesi; buradaki örnekte R 1
EPD(E)(E1)	Manyetik toz testi tūd.'te gerçekleştirilmiştir;Sol tekerlek diski (E – negatif, sağ tekerlek diski (E1)) izin verilen ölçüde pozitif
FFU 2.00 2	TK2 (yeni disk) tūd'de,
088 D2	Yuva BA, yağ türü D 2
BE1>	Tekerlek profili DIN 5573; tekerlek disklerinin US testi ve manyetik toz

1) İşaretlemeler (bkz. Örnek 1)



3.5. TK3'te Tekerlek Takımlarının Elektriksel Geçiş Direncinin Test Edilmesi

3.5.1. Genel

Ray devrelerinin ve ray kontaklarının cevap vermesini sağlamak için tekerlek takımlarının elektriksel geçiş direncinin 512VE sayılı UIC veri sayfasında verilen talimatlara uygun olması gereklidir.

3.5.2. Ölçümün Gerçekleştirilmesi

- 3.5.2.1. Tekerlek takımı elektriksel direnç ölçümünde, elektrik akımının sadece tekerlek takımına ait bileşenlerin içinden geçmesini sağlamak amacıyla yalıtılmak zorundadır. Elektriksel direnç tekerlek çemberinden tekerlek çemberine ölçülmelidir.
- 3.5.2.2. Tekerlek çemberinin, kontak elemanlarının bağlandığı kontak noktası çıplak metal olmalı ve olası kirlerden arındırılmış olmalıdır.
- 3.5.2.3. Kontak elemanlarının kontak yüzeyi en az 350 mm² olmalı ve daha iyi bağlantı kurulmasını sağlamak amacıyla mıknatıslı olmalıdır. Ölçümler, 1,8 ila 2 voltluk (doğru akım) bir besleme akımı ile gerçekleştirilmelidir.

3.5.3. Yerine Getirilmek Zorunda Olan Sınır Değeri

Yerine getirilmek zorunda olan sınır yeni monte edilen tekerlek takımları için 0,01 gibidir.

3.5.4. İşaretleme

Özel bir işaretleme yapılmasına gerek yoktur. Onarım markası üzerindeki TK3 işaretleme yeterlidir.



EK 4.6
ÜZERİNE AŞIRI ISIL YÜK BİNEN MONOBLOK
TEKERLEKLERE UYGULANACAK İŞLEMLERE İLİŞKİN
TALİMAT

1. Monoblok tekerlek takımları **Ek 4.28**'da (EN TS 13262 Ek d) verilen test talimatına göre yapılan testte tekerlek çemberindeki kalıcı çekme gerilimi izin verilen değerin üzerinde kaldığında yenilenmeden geçirilebilir.
2. Yenilemesini gerçekleştirilen tekerlek takımı fabrika tarafından onarım markasının üzerine **Ek 4.2**'de öngörülen bilgiler eklenmelidir.

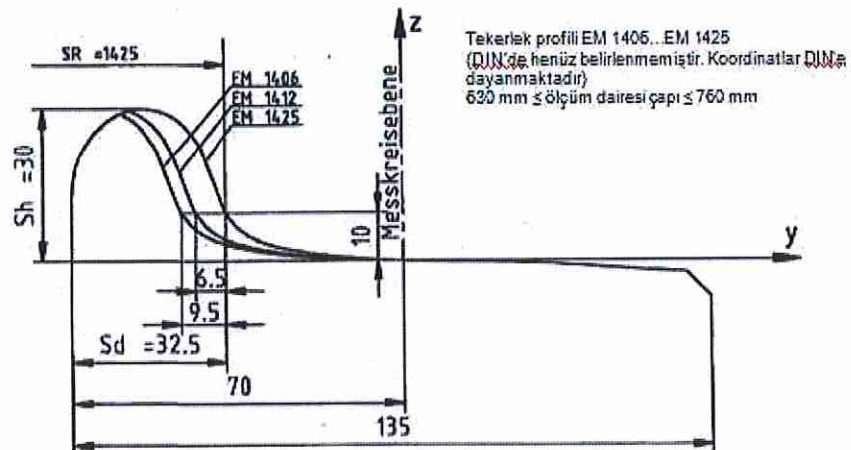
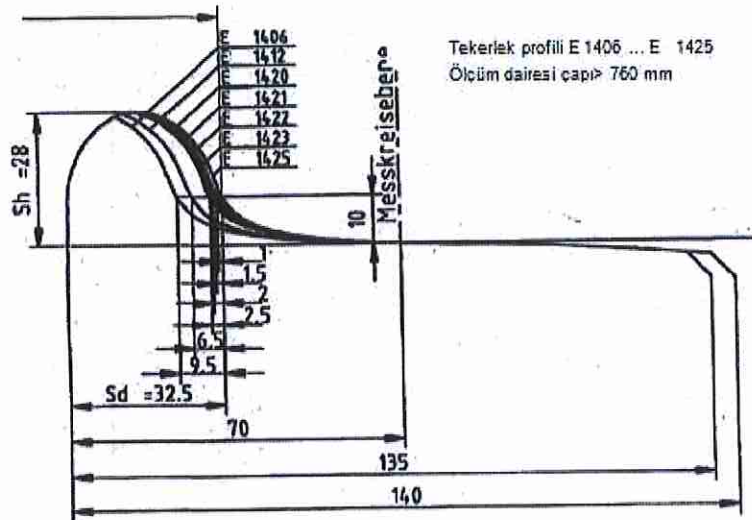


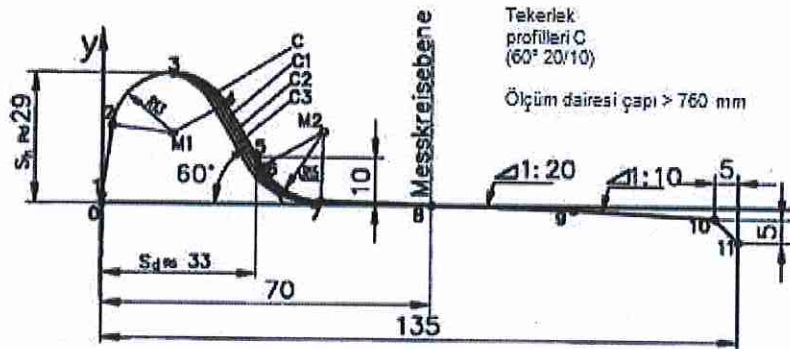
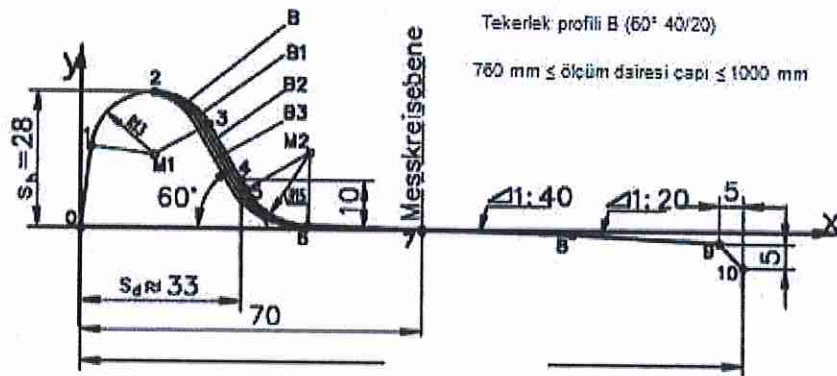
EK 4.7

İZİN VERİLEN TEKERLEK PROFİLLERİ

Standart ray ölçüsü-tekerlek profilleri (TS EN 13715'e uygun)

SR=1425







Tekerlek profili	Nokta	X	Y	Nokta	X	Y	Nokta	X	Y
C2	0	0.000	0.000	6	31.954	8.772	M1	15.000	15.600
	1	0.000	1.600	7	44.195	1.290	M2	44.944	16.271
	2	2.116	17.333	8	70.000	0.000	M3	12.941	15.703
	3	14.617	28.594	9	97.941	-1.397			
	4	24.199	22.203	10	130.000	-4.603			
	5	31.244	10.000	11	135.000	-9.603			

Tekerlek profili	Nokta	X	Y	Nokta	X	Y	Nokta	X	Y
C3	0	0.000	0.000	6	30.924	8.823	M1	15.000	15.600
	1	0.000	1.600	7	43.165	1.342	M2	43.914	16.323
	2	2.116	17.333	8	70.000	0.000	M3	11.911	15.754
	3	14.100	28.596	9	96.911	-1.346			
	4	23.169	22.254	10	130.000	-4.654			
	5	30.244	10.000	11	135.000	-9.654			

Tekerlek profili	Nokta	X	Y	Nokta	X	Y	Nokta	X	Y
FH	0	0.000	0.000	6	31.405	12.441	12	135.000	-7.636
	1	0.000	13.519	7	32.331	10.000	M1	20.500	13.519
	2	7.235	29.149	8	39.000	3.790	M2	15.000	20.000
	3	15.000	32.000	9	70.000	0.000	M3	14.650	17.030
	4	16.404	31.917	10	102.160	-0.780	M4	43.962	15.805
	5	29.137	20.902	11	130.000	-2.636			

Tekerlek profili	Nokta	X	Y	Nokta	X	Y	Nokta	X	Y
UD 00.609a	0	0.000	0.000	6	31.492	10.000	M2	20.500	13.520
	1	0.000	13.520	7	45.025	0.624	M2	15.000	20.000
	2	7.234	29.150	8	70.000	0.000	M3	45.400	15.620
	3	15.000	32.000	9	100.000	-0.750			
	4	26.276	24.104	10	130.000	-2.750			
	5	31.305	10.489	11	135.000	-7.750			



EK 4.8 PROFİL İŞLEMLERİNE AİT TALİMAT

1. Profil işleme işleri gerek buatlar monte edilmiş halde iken gerekse sökülmiş halde iken gerçekleştirilebilir. Buatlar monte edilmiş halde olduğunda buat kapakları, döner punta için delikler ile donatılmış koruyucu kapak ile değiştirilmelidir. Buatlar monte edilmiş halde olduğunda silindirik rulmanlı rulmanların iç halkaları veya turyonları koruyucu kılıflar ile koruma altına alınmalıdır. Labirent bileziklerdeki frezelenmiş kısımlar uygun biçimde kapatılmalıdır.
2. Mevcut profil nominal profil ile karşılaştırıldığında yerine getirilmek zorunda olan esas, tekerlek takımındaki profilin izin verilen bakım onarım sınır ölçüleri dahilinde mümkün olan en düşük kesme derinliği ile üretilmesidir.
3. Profil türü (zayıflatma) seçiminde, ölçüm sayfasındaki bilgiler veya CNC makinelerde hesaplayıcının optimal değerleri belirleyicidir.
4. Siyah şeritler olarak adlandırılan kısımlar (işlenmemiş yerler) izin verilen profil sapmaları çerçevesinde $V_{max} = 120$ km/h değerine kadar tekerlek takımlarında kalabilir. Keskin kenarlar yasak olup yeniden ayarlama yoluyla giderilmelidir.
5. Profil işleme işleri tamamladıktan sonra **Ek 4.4** Tablo 3 ile kıyaslanarak test ve ölçümler gerçekleştirilmelidir.
6. Profil işleme işlerinde kural olarak bütün tekerleklerdeki kenet kertiklerinin (küt pimlere ait kenet markaları hariç) derinliklerinden bağımsız olarak giderilmesi gereklidir. Kenet kertikler manüel frezeleme veya zımparalama aletleri ile giderilebilir. Zımparalama sırasında keskin kenarların veya kısa yarıçap geçişlerinin oluşmamasına dikkat edilmelidir. Zımparalanacak yüzey, tekerlek yarıçaplarına yumuşak bir geçiş yapmalıdır. Zımparalama işlerini yaparken tekerlek çemberi artık kalınlığının 30 mm'nin (ölçüm dairesi düzlemi) altına düşmemesine dikkat edilmelidir. Eski kertikler giderildikten sonra bir yüzey çatlağı testi (örneğin manyetik toz testi) yapılmalıdır.
7. Sınır ölçüsü yivi, profiller işlendikten sonra tamamen görünür halde olmalıdır.





EK 4.9

TURYONLARIN, BUATLARIN, RULMANLARIN VE LABİRENT BİLEZİĞİ YUVALARININ ONARIMINA İLİŞKİN TEST VE ÖLÇÜM TALİMATI

1. ESASLAR

Tekerlek takımı dingillerine ait turyonlarının onarımı sadece, tekerlek takımı dingillerinin bütün diğer ölçüleri **Ek 4.1**'de belirtilen sınır ölçülere uygun olduğu takdirde gerçekleştirilebilir. Turyonların onarımı için tercihe bağlı olarak metal püskürtme yönteminin kullanılması veya nominal ölçüsü 120 mm ya da 130 mm olan turyonları söz konusu olduğunda, 0,7 mm altında yer alan bir kademe ölçüsünün oluşturulması mümkündür.

2. DİNGİL UCUNDA 119,3 veya 129,3 KADEME ÖLÇÜSÜNÜN OLUŞTURULMASI

2.1. Kademe ölçülü iç halkalar, dingil ucu nominal çapı 120 mm veya 130 mm olduğunda kullanılabilir.

3. TEKERLEK VE LABİRENT BİLEZİK YUVALARININ ONARIMI

3.1. Tekerlek ve labirent bilezik yuvalarında hasarlar, özellikle de tekerlekleri veya labirent bilezikleri çıkarırken oluşan uzunlamasına oluklar görüldüğünde bu yuvaların hassas döndürme yöntemiyle standart ölçü ile bakım onarım sınır değeri aralığında işlemten geçirilmelidir.

3.2. Yüzey pürüzlülük değerleri için azami Ra 1.6 olmalıdır.

3.3. Yapılan işlemlerden sonra yuva için öngörülen işletme sınır değerlerinin altına düşüldüğü görüldüğünde tekerlek takımı dingili hurdaya ayrılmalı ve uygun biçimde kullanılamaz hale getirilmelidir.

3.4. Yuva yüzeylerinde giderilmesi mümkün olmayan ve monoblok tekerlek çıkarıldığında sıkıştırmalı bağlantıları yağ yardımıyla çözme yönteminin kullanılmasını imkânsız kılan uzunlamasına oluklar mevcut olduğunda tekerlek takımı dingili hurdaya ayrılmak zorundadır.

4. TURYONLARINDAKİ DİŞİ VİDA DELİKLERİ M 20/M 16

4.1. Bir mil ucundaki 3 dişli vida dişlilerinin bir tanesi ölçek uygunluğunu kaybettiğinde kesilerek düzeltme yapılabilir ve bir onarım yayı kullanılabilir.

4.2. Bir mil ucunda 2 vida dişlisi ölçek uygunluğunu kaybettiğinde ise mil hurdaya ayrılmak zorundadır.



5. DİNGİLLERİN ONARIMI

- 5.1. Oyuklar ve kertikler bakım onarım sınır ölçüsüne ulaşana kadar oyulmak zorundadır.
- 5.2. Korozyon hasarları bakım onarım sınır ölçüsüne ulaşana kadar giderilmek zorundadır.
- 5.3. Boya katmanı bu modülse uygun biçimde işleminden geçirilmelidir.

6. DİNGİLLERİN YENİ TEKERLEK GÖVDESİ KULLANIMI SONRASI İŞLEMDEN GEÇİRİLMESİ

- 6.1. Yeni gövde takılmadan önce dingil yüzeyinin tamamı yetkili bir Atölye tarafından yeni üretimle kıyaslanabilir bir durumuna getirilmelidir.
- 6.2. Bunun ardından dingilin tamamı **Ek 4.25'e** uygun bir MT testinden geçirilmelidir. Kabul edilmeyen kusurlar tespit edildiğinde dingil hurdaya ayrılmak zorundadır.
- 6.3. Kaplama YVBK 04 Madde 8.6'da öngörülen biçimde gerçekleştirilir.



EK 4.10

DİSK TEKERLEK GÖVDELERİNİN VE MONOBLOK TEKERLEKLERİN SIKIŞTIRMALI BAĞLANTILARININ ÇÖZÜLMESİ, OLUŞTURULMASI VE AYARLANMASINA İLİŞKİN TALİMAT

1. SIKIŞTIRMALI BAĞLANTILARININ ÇÖZÜLMESİ

- 1.1. Sıkıştırılmalı bağlantıları çözerken yapısal açıdan mümkün olduğu ölçüde sıkıştırılmalı bağlantıları yağ yardımıyla çözme yöntemi kullanılmalıdır. Sıkıştırılmalı bağlantıları yağ yardımıyla çözmeye yönelik bir delik mevcut olmadığında ya da çektirilerek sıkıştırılmış tekerleklerde, şok göbek ısıtma yöntemi kullanılabilir. Tekerlek gövdelerine ait sıkıştırılmalı bağlantıları çözerken hasarın bulunduğu bölgede erken bir basınçlı yağ çıkışı meydana geldiğinde göbek, yağlı sıkı geçmenin eşit bir şekilde etki gösterebilmesini sağlamak amacıyla yaklaşık 180°C dereceye ısıtılmalıdır. İndüksiyonlu ısıtma tertibatları yardımıyla çözülen parçalar bu işlemten sonra manyetiksizleştirilmek zorundadır.
- 1.2. Sıkıştırılmalı bağlantıları çözülmek istenen tekerleklerin daha sonra tekrar aynı yuvaya oturtulacağı tekerlek takımlarında yağ pres basıncı, sıkıştırılmalı bağlantıları çözme işlemi sırasında muhafaza edilmelidir.
- 1.3. Olası eğilmelerin önüne geçmek amacıyla tekerlek takımının kenet pozisyonuna dikkat edilmelidir.

2. SIKIŞTIRMALI BAĞLANTILARIN OLUŞTURULMASI

- 2.1. Sıkıştırılmalı bağlantılar göbeği çektirerek, mili genleştirerek veya presle geçirme yöntemi kullanılarak oluşturulabilir. Tekerlek gövdeleri, lastikli tekerlekler ve monoblok tekerlekler genellikle sıkı geçme yöntemiyle tutturulmaktadır.
- 2.2. Göbek delikleri ve tekerlek takımı dingillerinin yuvaları olası hasar ve kusurlara karşı kontrol edilmelidir. Oluklar, bakım sınır ölçülerini dikkate alarak giderilmelidir. Hissedilmeyen hafif pres izleri, müteakip sıkıştırılmalı bağlantıları çözme ve oluşturma işlemlerini olumsuz yönde etkilemedikleri sürece aynen bırakılabilir. Daha büyük pres izlerinde mil yuvasının yüzeyi dikkatlice tıraşlanmak zorundadır (en fazla sınır ölçüsüne kadar).
- 2.3. Çizimlerde veya ölçüm tablolarında belirtilen sıkı geçme paylarına uyulmak ve mümkün olduğunca üst tolerans aralığında seçilmek zorundadır. Delikli parçalar istisnai durumlarda üretim kaynaklı veya ticari sebeplerden ötürü hurdaya çıkarılmak istenmediğinde üst delik payı, öngörülen asgari pay yerine getirilecek şekilde aşılabilir.
- 2.4. Form ve pozisyon toleransları ve ayrıca yüzey pürüzlülüğü için bkz. ilgili çizimler veya EN standartları.



2.5. Göbek deliği, tekerlek ve fren göbeği yuvaları ölçüleri uygun biçimde sabit tutulmalıdır.

2.6. Sıkıştırılmalı bağlantılar oluşturulmadan önce yuva yüzeyleri temizlenmelidir. Kayganlaştırıcı olarak molibden sülfid veya çizimde belirtilen kayganlaştırıcı kullanılmalıdır. Konik yuvalarda, üretici tarafından aksi öngörülmediği sürece kayganlaştırıcı kullanılmasına gerek yoktur.

Pres kuvveti en geç 10mm'lik mesafeden sonra başlamalı ve pres işlemi bitene kadar sürekli ve eşit bir şekilde artış göstermelidir. Yağ pres yivinin bulunduğu bölgede pres kuvvetinin azalmasına izin verilir. Pres hızı en fazla 50 mm/dakika olmalıdır. Gerekli doruk pres kuvvetleri çizimlerde belirtilmiştir. Konik yuvalarda ölçüm tablolarında öngörülmüş olan montaj mesafesine ulaşmak gereklidir. Bu söz konusu olmadığında pres bağlantısı tekrar sökülmeli ve yuva yüzeyleri öngörülen ölçüye getirilmelidir.

2.7. Pres işlemi sırasında, tekerlek disklerinin pozisyonu bakımından çizimlerde öngörülen değerlere uygunluk sağlanmalıdır.

2.8. Monoblok tekerlekler, izin verilen artık dengesizlik pozisyonu hizalanacak şekilde preslenmelidir. İzin verilen artık dengesizlik sapması 15° derecedir.

2.9. Tekerlek gövdelerinin sıkıştırılmalı bağlantıları oluşturulurken kendinden yazmalı, kalibre edilmiş bir ölçüm aleti yardımıyla bir diyagram oluşturulmalıdır. Ölçek 1000 kN balına en az 40 mm olmalı, şerit beslemesi ise pres mesafesinin en az yarısı kadar olmalıdır. Cihaz yetkisiz müdahalelere karşı emniyet altına alınmalıdır. Diyagram yazıcı ile tekerlek takımı presinin pres damgasındaki kuvvet arasındaki uyum yetkili kalibrasyon ve test merkezi tarafından yıllık olarak denetlenmelidir. Sıkıştırılmalı bağlantı oluşturma kalitesi yazılan diyagram yardımıyla kontrol edilmektedir. Diyagramın kontrol edilecek ana değişkenler aşağıdaki gibidir:

- Pres kuvvetinin büyüklüğü ve doruk değeri
- Bağlantı uzunluğu
- Eğrinin biçimi

Öngörülen pres mesafesi ölçüleri sıkıştırılmalı bağlantı oluşturulduktan sonra diyagram üzerinde karşılaştırılmalıdır. Bölüm 4, pres kuvveti diyagramının karşılaştırılmalı resimlerini içermektedir. Pres kuvveti diyagramı saklanmak zorundadır.

3. SIKIŞTIRMALI BAĞLANTILARIN AYARLANMASI

3.1. AR ölçüsünün aşıldığı tekerlek takımlarında tekerleklerin mesafesi ayar yapılarak AR çizim ölçüsüne getirilmelidir.

Sıkıştırılmalı bağlantı ayarının ön koşulu, tekerleğin izin verilen kalıcı gerilim değerinin aşılmadığının kanıtlanmasıdır.





- 3.2. Ayar yapılacak her tekerleğin sıkıştırılmalı bağlantısı ilk etapta 30 mm gevşetilmelidir. Bu sırada uygulanan pres kuvveti, tekerlek yuvası çapının milimetresi başına en az 6 kN olmalıdır (kN/mm).
- 3.3. Sıkıştırılmalı bağlantılar ayarlanırken yağ yardımıyla çözme yönteminin kullanılması yasaktır.
- 3.4. Meydana çıkan tekerlek yuvası olası hasarlara karşı kontrol edilmeli, temizlenmeli ve üzerine kayganlaştırıcı uygulanmalıdır.
- 3.5. Sıkıştırılmalı bağlantıları oluşturma süreci yukarıda Bölüm 2’de tarif edildiği gibi gerçekleştirilmelidir.

4. PRES DİYAGRAMININ KARŞILAŞTIRMALI RESİMLERİ

Diyagram	Değerlendirme
	Normal pres diyagramı eşit bir şekilde yükselen ve tümü uzunluğu boyunca hafifçe yukarı doğru bombe yapan bir eğri şeklinde olmalıdır. Diyagram uzunluğu konstrüksiyon uzunluğunun $> \%85$ 'ine karşılık gelmelidir.
	Diyagramda, yağ dağıtım yivlerinin yağ preslemeye yönelik oluklarının bulunduğu bölgede sapmaların düzensizliklerin görülmesine izin verilir. Yağ dağıtım yivi içersinde yatay mesafeli eğri düşüşleri veya dalgalanmalar görülebilir.
	Eşleme yüzeylerinin merkezlenmesinin sonucunda diyagramın başında kısa süren, ancak anında normal diyagram seyrine geri dönen, keskin bir artış görülebilir. Bu sırada kuvvet düşüşlerine de izin verilir.
	Sürekli kuvvet artışının izlendiği diyagram, yağ dağıtım yivinden kaynaklanan düzensizliklerin sonucunda ortaya çıkan sapmalar hariç olmak üzere bütün eğrinin, eğrinin baş kısmını diyagram üzerinde izin verilen en düşük basınca tekabül eden noktaya bağlayan düzlemin üzerinde yer alması şartıyla konkav olabilir.
	Diyagramda presli geçmenin sonunda, en fazla 25 mm pres mesafesine tekabül eden bir uzunluk üzerinde yatay bir çizginin bulunmasına izin verilir.



	Sıkıştırılmalı bağlantı oluşturma işleminin bitiminde 25mm'lik bir pres mesafesinde 50 kN değerinde bir kuvvet düşüşü meydana gelebilir.
	Yağ dağıtım yivinden kaynaklanan düzensizliklerin sonucunda ortaya çıkan sapmalar hariç olmak üzere diyagramın, diyagram uzunluğunun toplamda %10'una tekabül eden kısmında, izin verilen form toleranslarının kullanılmasının sonucunda ortaya çıkan yatay düz kesitler
	Sıkıştırılmalı bağlantı oluşturma işleminin bitiminde şiddetli basınç dalgalanmaları (fırlamalar) yasaktır.
	Presli geçme bir bağlantı çözme testinden başarıyla geçtiği takdirde maksimum pres kuvvetinin %10 oranında aşılmasına izin verilir.

5. SIKI GEÇME PAYLARI VE DORUK PRES KUVVETLERİ

5.1. Genel

5.1.1. Sıkı geçme payları ve doruk pres kuvvetleri bakımından, çizimlerde verilen bilgiler belirleyicidir. Bu gibi bilgiler mevcut olmadığında ilgili modelden sorumlu merciler ile görüşülerek bilgiler kararlaştırılmalı ve çizim belgeleri ile ölçüm tablolarına eklenmelidir.

5.1.2. Vagonların tekerler takımlarında tekerlek ile tekerlek takımı dingili arasındaki sıkı geçme Bölüm 6.2'de belirlenen şartlara tabidir.

5.2. Tekerlek Takımları

F min ve F max pres kuvvetinin sınır değerleri UIC 813V'ye göre hesaplanır:

$$F = a \times dm \text{ (kN)}$$

a = aşağıdaki tabloda belirtilen minimum veya maksimum katsayı (kN/mm)

dm = Göbek yuvası çapı (mm)

Tekerlek türü	Katsayı a
Monoblok tekerlek	3,5 – 5,5

Yukarıda belirtilen değerlerde $L/dm = 0,8$ ila $1,1$ olup L = göbek yuvası uzunluğu (mm).

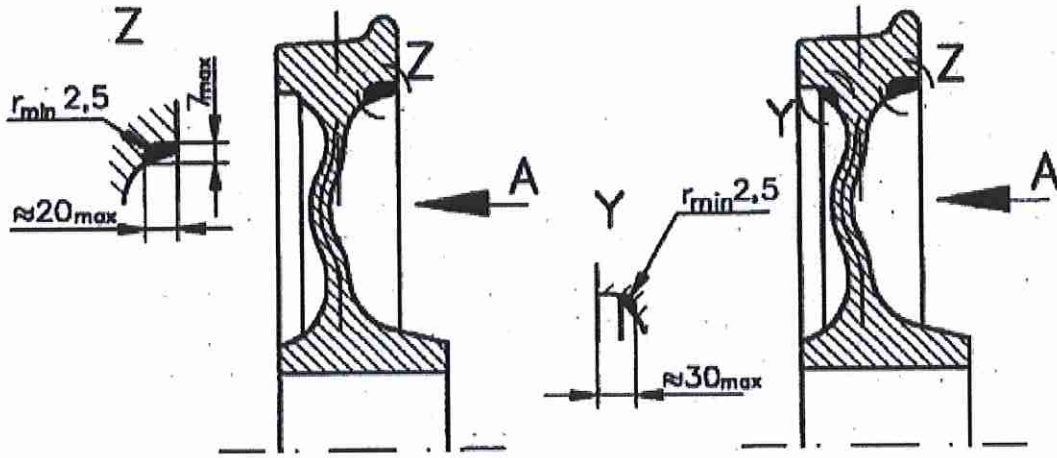
Kayganlaştırıcılar molibden sülfid bazlı olmalıdır.

EK 4.11 TEKERLEK TAKIMLARININ BALANS AYARININ YAPILMASINA İLİŞKİN TALİMAT

1. Tekerlek takımlarının toplam dengesizliği, tekerleklerin (monoblok tekerleklerin) artık dengesizliklerin toplamından meydana gelmektedir.
2. TK3 çerçevesindeki balans ayarı. Bu bağlamda "izin verilen artık dengesizlik" sekmesinde dengeleme düzlemi başına belirlenen artık değerlere uygunluk sağlanmak zorundadır.
3. Test sırasında, izin verilen artık dengesizlik değerlerini aşan dengesizlik değerleri tespit edildiğinde monoblok tekerleklerdeki fazla kütleler Resim 1a veya Resim 1b uyarınca oyulmak zorundadır. Fazlalık olan kütlelerin matkap yardımıyla giderilmesi ya da kaynak yapılarak dengeleyici kütlelerin eklenmesi yasaktır.

Dengeleyici kütleler sadece, tekerlek takımının konstrüksiyonu buna izin verdiği takdirde (örneğin vida bağlantıları mevcut olduğunda) ve bu kütle dengeleme işleminin ilgili tekerlek takımı modeline ait çizimde öngörüldüğü takdirde eklenebilir.

Dengesizlik kaynağı kütlelerin oyulması



Resim 1a

Resim 1b

Normal dengesizlik değerlerinde iç taraftan
yapılan oyuklar

Çok yüksek dengesizlik değerlerinde iç ve
dış taraftan yapılan oyuklar



EK 4.12

TEKERLEK TAKIMI BUATLARININ SÖKÜLMESİ, PARÇALARINA AYRILMASI VE TEMİZLENMESİNE İLİŞKİN TALİMAT

1. SİLİNDİRİK RULMANLI RULMANLAR

- 1.1. Tekerlek takımı buatları muayene sırasında, kapaklar açıldıktan ve buat kapakları söküldükten sonra iç halkadan çıkarılmak zorundadır. Tekerlek takımı buatı hafifçe döndürülerek iç halkalarda sürtünme izlerinin oluşması engellenebilir. Tekerlek takımı anında bir sonraki işleme aktarılmadığı zaman iç halkaların olası zedelenmelere karşı koruyucu kılıflar ile koruma altına alınması gerekir.
- 1.2. İki silindirik rulmanlı rulman bastırılarak mahfazalardan çıkarılmalıdır. Rulmanları bastırarak çıkarmak veya çekip çıkarmak için belli bazı aletler kullanıldığında rulman ve kafeslerde hasar meydana gelmemesine dikkat edilmelidir. Örneğin dış halkaların üzeri kapalı olduğunda ve bastırarak çıkarmak için gerekli kuvvet silindirik rulmanların ön yüzeyleri üzerinden uygulanmak zorunda olduğunda bastırma çıkartma damgası, ilk önce rulmanlar dış halka yuvarlanma çizgisine bastırılacak şekilde tasarlanmalıdır.
- 1.3. Çektirilerek monte edilmiş iç halkalar ve labirent bilezikler sadece, gevşek veya hasar görmüş olduklarında ya da tekerlek takımı dingili veya tekerlekler yenilenmek zorunda olduğunda tekerlek takımı dingilinden sökülür. İç halkaları sökmek için indüksiyonlu ısıtma sistemine sahip bir sökme tertibatı kullanılmalıdır. İndüksiyonlu sökme tertibatı, lokal olarak aşırı ısınmaların önüne geçmek amacıyla iç halkayı eşit olarak ısıtacak biçimde tasarlanmış olmalıdır. İndüksiyonlu sökme tertibatının sorunsuz çalışıp çalışmadığı, özellikle de iç halkalar sökülürken öngörülen 150°C derecelik maksimum sıcaklığın kesin olarak yerine getirilip getirilmediği haftada en az 1 kez olmak üzere düzenli olarak kontrol edilmelidir. Yaşı 44 yılı aşan veya üretim bilgileri eksik olan ya da okunaklı olmayan iç halkalar hurdaya ayrılmak zorundadır. İç halkalar sadece, iç çapın çizim gereğince izin verilen ölçülere uygun olup olmadığı kontrol edildiği takdirde yeniden kullanılabilir. İç halkalar yeniden kullanılmadan önce manyetiksizleştirilmelidir. İç halkaların açık alev kullanılarak sökülmesi yasaktır.
- 1.4. Labirent bilezikler gerek uygun mekanik sökme tertibatları gerekse indüksiyonlu sökme tertibatları kullanılarak yerinden çıkarılabilir. Açık alev kullanımı yasaktır.
- 1.5. Tekerlek takımı buatlarının ve buat kapağının bütün parçaları tercihen yüksek basınçlı soğuk su kullanan yıkama tesislerinde temizlenmelidir. Silindirik rulmanlı rulmanlar için ayrı bir makine kullanılmalıdır. Sıcak su kullanan, kimyasal katkı maddeli yıkama tesislerinde sadece uygun temizlik maddeleri kullanılabilir. Bu yöntemle temizlenen parçalar kullanılan temizlik maddelerinden tamamen arındırılmış olmalıdır.
- 1.6. Temizlenen parçalar toza karşı koruma sağlayan, temiz kaplar veya depolama alanlarında muhafaza edilmelidir.



- 1.7. Korozyon tehlikesi altındaki rulman parçalarına test ve ölçümlerden sonra su itici anti-korozyon yağı uygulanmalıdır. Yıkama suyuna izin verilen anti-korozyon maddeleri eklendiğinde parçaların ayriyeten anti-korozyon yağına batırılmasına gerek yoktur.

2. BİLYELİ RULMANLARI

- 2.1. Tekerlek takımı buatları kapaklar açıldıktan ve buat kapakları söküldükten sonra özel bir sökme tertibatı yardımıyla labirent bilezikler ile birlikte komple çıkarılmak zorundadır. Yukarıda anılan rulman türlerinin ayrıntılı sökme süreci sökme ve montaj talimatlarında **Ek 4.14** belirtilmiştir.
- 2.2. Ortak dış halkaya sahip bilyeli rulmanlarında (örneğin 014 sayılı rulman modeli) rulman birimi, labirent bilezikler söküldükten sonra bastırılarak mahfazadan çıkarılmalıdır. Bunun ardından rulmanlar parçalarına ayrılıp temizlenebilir.
- 2.3. Kartuş rulmanlarında (örneğin 050 sayılı rulman modeli) her iki sızdırmazlık kapağı özel bir pres yardımıyla yerinden çıkarılmalıdır. Bunun ardından rulmanlar parçalarına ayrılıp temizlenebilir.
- 2.4. Ortak dış halkaya sahip olmayan bilyeli rulmanlarında (örneğin 098 sayılı rulman modeli) rulmanlar, buat kapağı açıldıktan sonra yerinden çıkarılabilir, parçalarına ayrılabilir ve temizlenebilir.
- 2.5. Temizleme, korozyona karşı koruma ve ara depolama süreçleri Madde 1.6 ve 1.7’de belirlenen şartlara göre gerçekleştirilir.
- 2.6. Sökme, temizleme ve ara depolama süreçlerinde rulman biriminin birbirine ait parçaları bir arada tutulmak zorundadır. (014 sayılı rulman modelinde parçalar numaralandırılmıştır.)

3. SARKAÇ RULMANLI RULMAN

- 3.1. Tekerlek takımı buatının kapağı çıkarıldıktan ve arka mahfaza kapağı söküldükten sonra mahfaza yerinden çıkarılmalıdır.
- 3.2. Buat kapağı açılıp yerinden çıkarılmalıdır.
- 3.3. Sarkaç rulmanlı rulmanlar basınçlı yağ yöntemi ile sökülmelidir. Sürtünmeyi azaltmak için yuvanın iç halkası ile mil ucunun arasına yoğun kıvamlı bir yağ uygulanmalıdır. Bunun ardından rulmanlar hidrolik silindirli bir tertibat yardımıyla yerinden çıkarılmalıdır.
- 3.4. Temizleme, korozyona karşı koruma ve ara depolama süreçleri Madde 1.6 ve 1.7’de belirlenen şartlara göre gerçekleştirilir.
- 3.5. Sarkaç rulmanlı rulmanların hasar gördüklerinde onarılmasının mümkün olmadığı unutulmamalıdır. Bunlar hurdaya ayrılmak zorundadır.



(Handwritten signatures and stamps)



EK 4.13

TEKERLEK TAKIMI YATAKLAMALARININ TEST EDİLİP ÖLÇÜMLERİNİN YAPILMASINA İLİŞKİN TALİMAT

1. KONTROLLER

1.1. Sökülen tekerlek takımı buatları temizlenip parçalarına ayrıldıktan sonra yeniden kullanılabilir olup olmadıkları kontrol edilmelidir. Bu doğrultuda aşağıdakiler kontrol edilmelidir:

- Rulman üreticisi (Sadece onaylanmış üreticilere ait rulmalı rulman kullanımına devam edilebilir)
- Rulman hasarları (Madde 1.2 – 1.5)
- İç halka ve labirent bilezik hasarları (Madde 1.6, 1.7)
- Tekerlek takımı buat mahfazasındaki hasarlar (Madde 1.8, 1.9)

Çektirilerek yerleştirilmiş iç halkaların kontrolü **Ek 4.1** uyarınca gerçekleştirilir.

1.2. Rulman optimal ışıklandırma altında (dağıtılmış ışık, yansımaz, > 1000 Lux) 1-kat büyüten bir büyüteç yardımıyla Madde 3 gereğince incelenerek olası hasarlar aranmalıdır. Muayene alanında uzman çalışanlar tarafından rulman çemberinin altında kalan hareket hattının ve etekliklerin değerlendirilmesi için yuvarlanma testi ve gözle muayene şeklinde gerçekleştirilmelidir. Yuvarlanma testinde yatağın kolayca ve engelsiz biçimde dönüp dönmediği kontrol edilmeli, rulmanlar ise yuvarlanarak hareket hattının her noktasından geçirilmek zorundadır. Bu sırada ortaya çıkabilecek anormal sesler ve hissedilebilecek olası pürüzler rulman ve hareket hattının hasar görmüş olduğuna işaret eder.

1.3. Rulman rulmanları ile yuvarlanma çizgisinde görülen paslanmalar, aşınmalar ve korozyon çukurcuğu oluşumları, elle hissedilmedikleri sürece rulman bileşenlerinin hurdaya ayrılmasını gerektirmez. Aşırı ısınma kaynaklı belirgin renk değişikliklerinin veya elektrik kaynaklı hasarların görüldüğü rulman bileşenleri hurdaya ayrılmak zorundadır.

1.4. Çelik çubuklar ile perçinlenmiş pirinç kafesli tekerlek takımlarının rulmanları **Ek 4.15** gereğince polyamid kafese dönüştürülebilir.

1.5. Polyamid kafesli rulmanlarda özel durumlarda dış halka yuvarlanma çizgisinin hasar görmüş olduğu tahmin edildiğinde bu dış halka yuvarlanma çizgisi, rulmanlardan bir tanesini çıkarmak suretiyle muayene edilerek olası hasarlar aranabilir. Bu noktada, yerinden çıkarılan rulmanın muayeneden sonra eski pozisyonunda yerine oturtulur.

1.6. İç halkalar **Ek 4.12** uyarınca üretici, yaş ve hasarlar bakımından muayene edilmelidir.

1.7. Labirent bilezikler deformasyonlar, çatlaklar ve diğer hasarlar bakımından muayene edilmelidir.



1.8. Tekerlek takımı buat mahfazaları hasarlar, korozyon, deformasyonlar, vida yaylarının temas yüzeylerinde drenaj deliklerinin bulunup bulunmadığı ve çatlaklar bakımından gözle muayene edilmelidir. Deformasyon ve çatlakların görüldüğü tekerlek takımı buat mahfazaları hurdaya ayrılmak zorundadır. Hafif hasarlarda (örneğin sızdırmazlık kenarındaki kertikler) veya korozyon halinde mahfazalar **Ek 4.14**'e uygun biçimde onarılmalıdır.

2. ÖLÇÜMLER

2.1. Tekerlek takımı buatlarında aşağıdaki bileşenlerin ölçümü yapılmalıdır:

- Tekerlek takımı buat mahfazası
- Silindirik rulmanların iç halkaları
- Bilyeli rulmanları

2.2. Tekerlek takımı buat mahfazalarında cetvel veya ölçüm aletleri kullanılarak YVBK 04 Ek 2 uyarınca denetim sınır ölçülerine uygunluk sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmelidir. Öngörülen bakım sınır değerlerine uygunsuzluk tespit edildiğinde tekerlek takımı buat mahfazaları **Ek 4.14** gereğince onarılmalı veya değiştirilmelidir.

2.3. Özellikle sızdırmazlık kenarlarının büyüklüğüne dikkate edilmelidir. Mahfaza sızdırmazlık kenarları $> 3,5 \times 45^\circ$ olduğunda mahfazalar hurdaya ayrılmak zorundadır. Ancak Y 25 tipi dingil takımlarına sahip mahfazalarda sızdırmazlık kenarının $4 \times 45^\circ$ olmasına da izin verilmektedir. Bu durumda 3 mm sızdırmazlık halkası yerine 4 mm sızdırmazlık halkası kullanılmalıdır.

2.4. Silindirik rulmanlarda aksiyal ve radyal oynama paylarının ölçülmesine gerek yoktur.

2.5. İç halkalar değiştirildiğinde veya yenisi takıldığında gerek iç halkanın iç çapı gerekse tekerlek takımı dingil ucunun çapı ölçülmek zorundadır.

2.6. Dingil ucu-rulman iç halkası eşleştirildiğinde mutlaka, minimum çekirme payının altına düşülmemesine ve maksimum payın üzerine çıkılmaması dikkat edilmelidir. Farklı uç çapları bakımından aşağıdaki tablo belirleyicidir:

Nominal Ölçü Mm	Minimum Pay μm	Maksimum Pay μm
119,3 120,0	37	75
129,3 130	43	86

2.7. Bilyeli rulmanlarında fonksiyon oyma payları tekerlek takımı buatlarının montajı talimatlarına göre ayarlanmalı ve ardından kontrol ölçümü yapılmalıdır.



3. RULMANLARINDAKİ HASARLAR

3.1. Hareket hatları ve rulmanlar üzerinde malzeme parçacıkların soyulması veya dökülmesi, malzeme yorulmasından kaynaklandıkları durumlarda soyulma olarak adlandırılmaktadır.

3.1.1. Normal yorulma kaynaklı soyulma

Bu soyulma şeklinin tipik özelliği başlangıçta küçük ölçekte ortaya çıkması ve ardından, üzerine yük binen hareket hattının tamamı etkilenene kadar giderek artmasıdır.

3.1.2. Hatalı montaj kaynaklı soyulma

Bu hasar türü, rulman oynama payının yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır. Silindirik rulmanlarda rulman çemberinin iç halkadaki hareket hattının üzerinde zorla kaydırılması bile fark edilmesi neredeyse imkansız sürtünme izlerine yol açmaktadır. Bu sürtünme izleri, yatağın soyulma sebebiyle erken bozulmasına yol açabilecek nedenlerden bir tanesidir.

3.1.3. Basık kaynaklı soyulma

Yuvarlanma sırasında yabancı cisimlerin üzerinden geçilmekte ve bu yabancı cisimler rulmanların hareket hattında ve rulmanların kendisinde basık bölgelerin oluşmasına yol açmaktadır. Bu basıkların kenarlarında, nihayetinde soyulmalara yol açan ince çatlaklar meydana gelmektedir.

3.2. Korozyon sürtünme sonucunda aşınmanın daha yüksek olmasına, ardından ise karıncalanma oluşumlarının baş göstermesine yol açmaktadır. Pas oluşumları, çatlak ve soyulmaların sebebi olabilmektedir.

3.2.1. Aşındırma korozyonu kaynaklı hasarlar

Sürtünme veya aşındırma korozyonu, rulman içersinde gerek iç halka ve mil ucu gerekse dış halka ile mahfaza arasındaki en ufak hareketin sonucunda ortaya çıkmaktadır. Sürtünme korozyonu çoğu zaman, parçaların yerine yeterince oturmadığına işaret etmektedir. Tıpkı bir zımparalama veya parlatma maddesi olarak etki ettiği için yatağın içinde aşınmalara yol açmaktadır. Yağlama maddesi kullanımı sürtünme korozyonunun engellenmesinde etkili değildir, ancak katı yağlama maddeleri (örneğin molibden sülfid) kullanıldığında geciktirilmesi mümkündür.

3.2.2. Pas ve diğer korozyon kaynaklı hasarlar

Pas oluşumu, yatağın içine su veya nem girdiğinde meydana gelir. Pas ilerleyen zamanlarda rulmantaki zımparalama etkisinin sonucunda şiddetli aşınmalara, karıncalanmalara, soyulmalara ve çatlaklara yol açmaktadır.



Korozyon, asit içerikli yağlama greslerinin veya dıştan gelen asidik etkilerin sonucunda meydana gelir. Rulman üzerindeki etkileri pas etkilerine benzer. Rulmanlar uzun süre kullanılmadığında içeri nem girdiği takdirde aralık korozyonu meydana gelmektedir. Aralık korozyonunun etkileri kendisini ağırlıklı olarak halkaların hareket hattında rulman mesafesinde oluşan enine bantlar şeklinde göstermektedir.

3.3. Hareket hatları, eteklilerde ve rulman ön yüzeylerindeki yenim izleri

Sıvanma ve yenim oluşumlarının sonucunda, metal yüzeyler birbiri üzerinde kaydığı zaman gerçekleşen malzeme aktarımına bağlı olarak hareket hatlarında ve rulmanlarda çizgiler (şeritsi bölgeler) ve yenim izleri meydana gelmektedir. Sıvanma rulmanlar yüksüz bölgeden yüklü bölgeye girdikleri sırada yaşanan büyük hız artışının sonucunda oluşmaktadır. Sıvanma normalde sadece dış halkada görülmektedir. Küçük kapsamlı olduğu sürece aşınmanın herhangi bir zararı yoktur.

Rulmanlar sürekli olarak aşırı yüksek aksiyal kuvvete maruz kaldığında veya etekliklerdeki yağlanma yetersiz olduğunda etekliklerde ve rulmanların ön yüzeylerinde yenim oluşumları veya keskin kenarlar meydana gelmektedir. Bu gibi yenim oluşumlarının en sık rastlanan sebebi, rulmanların aksiyal yönde gerdirilmesidir.

4. ÖZENSİZ KULLANIM KAYNAKLI ÇATLAKLAR

Bu tür çatlaklar rulmanların profesyonel olmayan yöntemlerde monte edilip sökülmesinden, yani halka ve rulmanların üzerine çekiç ile vurulmasından veya bunların darbelere maruz kalmasından ya da dış halkaların sarkaç rulmanlarına kaba kuvvetle geçirilmesinden kaynaklanmaktadır. Hasarların önüne geçmek amacıyla yumuşak çelikten üretilmiş kılıflar veya uygun olan başka tertibatlar kullanılmalı ve sıkıştırmalı bağlantı oluşturmak veya sökmek için uygulanan kuvvetler rulman gövdesi üzerinden iletilmemelidir.

Enine çatlakların sebebi çoğu kez, sökme kovanlı rulmanlarda iç halkaların fazla genişletilmesinin sonucunda mil ucuna gereğinden çok daha sıkı biçimde oturmasıdır. Akım geçişi çok şiddetli olduğunda bazı durumlarda dış halkanın kırılması ile sonuçlanan yanıt kerkikleri oluşabilmektedir.

5. YAĞLAMA MADDESİ EKSİKLİĞİ

Yumuşak ve sertleştirilmiş parçalar karşılıklı etkileşime girdiğinde yağlama maddesinin yetersiz olması (yağlama maddesi miktarının gereğinden az olması, yüzeyler üzerindeki yağlama ya da yapışma kapasitesinin düşük olması) yumuşak olan parçanın (pirinç kafes) aşınmasına, kirlenmeler





5.1. Kafes Aşınmaları

Yeterince yağlandırılmadığında kafesin rulman bileziğine yaslanan temas yüzeyinde ve rulman ceplerinde şiddetli bir aşınma meydana gelmektedir. Rulmanlar sıkışmaya başlar ve eteklik çizgisinin hasar görmesine yol açar. Kafes aşınması masif kafeslerde en nihayetinde çubukların kırılmasına ve yuvanın parçalanmasına yol açmaktadır.

5.2. Sürtünme Çatlakları

Sürtünme çatlakları, yağlama düzeyi yetersiz olduğunda rulman bileziklerinin kılavuz etekliklerinde meydana gelir. Bunun sebebi, yük altına girdiklerinde sertleştirilmiş halkaların lokal olarak aşırı ısınmasının sonucunda, enine çatlaklara yol açan gerilimlerin ortaya çıkmasıdır. Bu gibi durumlarda eteklik çoğu zaman meneviş renklerine bürünmektedir.

6. DALGACIKLANMA OLUŞUMU

“Dalgacıklanma oluşumu” terimi, düzenli aralıklarla tekrarlanan ve halkaların hareket hatları üzerindeki hareket yüzeyinin enlemesine oluşan çukurlar olarak anlaşılmalıdır. Dalgacıklanmalar hareket hattı yüzeyinde meydana gelen yaralanmalardır.

6.1. Sarsıntı Kaynaklı Dalgacıklanma Oluşumları

Tekerlek takımlarının nakliyesi sırasında da ortaya çıkabilecek titreşim ve sarsıntıların sonucunda rulmanlar ile hareket hatları arasında hareketler meydana gelmektedir. Temas noktalarında, geçen zamanla birlikte dalgacıklanmalara veya çapaklanma izlerine yol açan en küçük mikroskobik çelik parçacıkları serbest kalmaktadır.

Bağlaşık mekanik veya kimyasal etkiler (sürtünme kaynaklı oksitlenme) de belli koşullar altında dalgacıklanma oluşumlarının sebebi olabilmektedir. Bu dalgacıklanma türleri raylı taşıtlara ait tekerlek takımı rulmanlarında nadiren görülür.

6.2. Elektrik Geçiş Kaynaklı Dalgacıklanma Oluşumları

Tekerlek takımı rulmanlarının içinde aşırı yüksek bir elektrik geçişinin yaşanması halkaların ve rulmanların hareket hatlarında, özellikle de dış halkaların yük altındaki bölgesinde dalgacıklanmalara yol açmaktadır. Elektrik geçişinin en aşikar işaretlerinden bir tanesi küçük yanık kraterleri ve ter boncuklarıdır.

Dalgacıklanma ister doğru akım isterse dalgalı akım olsun 0,7 A/mm² değerini biraz aşan elektrik yüklerinde dahi meydana gelmekte ve yatağın bozulmasına yol açmaktadır.



Bu tür elektrik kaynaklı hasarlara karşı korunmanın tek yolu, tekerlek takımı rulmanlarının iyi çalışan akım geri besleme kontakları (topraklama kontakları) yardımıyla paralel devreye yerleştirilmesi ve bu sayede elektrik geçişinin zararsız küçüklikteki bir değere indirgenmesidir.

7. ELEKTRİK KAYNAKLI YANIK HASARLARI

Bu hasar türü nadiren görülür. Elektrik geçişinin yüksek olmasının sonucunda hareket hatlarında ve rulmanlarda, yatağın bozulmasına sebep olan yanık bölgeler meydana gelmektedir. Bu gibi hasarların kaynağı neredeyse her zaman, araç veya bojide yapılan elektrikli kaynak işlerinde topraklamanın yanlış yapılmasıdır, çünkü bu durumda akım yatağın üzerinden akmaktadır.



[Handwritten signatures and stamps]



EK 4.14

TEKERLEK TAKIMI YATAKLANMALARININ ONARIMI, YAĞLANMASI, BİRLEŞTİRİLMESİ VE YERİNE MONTE EDİLMESİNE İLİŞKİN TALİMAT

1. ONARIM

- 1.1. Rulmanlardaki onarımlar sadece rulman üreticileri tarafından veya Bakım Atölyelerinde gerçekleştirilebilir.
- 1.2. Rulmanlara ait dış halkaların dış yüzeylerindeki aşındırma korozyonu ince zımpara bezleri (tanecik 400) ile hafifçe zımparalanarak temizlenebilir. Rulman bu işlemten sonra bir kez yıkanmalı ve üzerine anti-korozyon yağı uygulanmalıdır.
- 1.3. Aşınma yüzeyleri bakım onarım sınır değerlerinin altına düşen tekerlek takımı buat mahfazaları kaplama yoluyla onarılmalıdır. Bunun için gerekli olan kaynak işleri mahfaza deliklerinin deforme olmasına yol açmamalıdır. Genel kaynak talimatları dikkate alınmalıdır. Diğer hasarların (örneğin kertikler veya çatlaklar) giderilmesine yönelik kaynak işlerinin yapılması yasaktır.
- 1.4. Yuva mahfazasına ait ön yüzeyin sızdırmazlık yüzeyi ile sızdırmazlık kenarındaki kertikler sınır ölçülerine (Ek 4.1) uygun biçimde giderilmelidir.
- 1.5. Mahfaza deliğindeki aşındırma korozyonuna izin verilir. Mahfaza delikleri temizlenip onarıldıktan sonra anti-korozyon yağı ile yağlanmalıdır.
- 1.6. Diğer rulman bileşenleri
 - Sökme kovanlar,
 - Mesafe tutucu halkalar,
 - Labirent bilezikler,
 - Yarıklı somunlar,
 - Ek 4.1'deki sınır ölçülerine uymayan basınç diskleri/basınç kapakları ve ayrıca tespit ve tutturma elemanları

Onarılmaz ve yeni parçalar ile değiştirilmek zorundadır.

- 1.7. Arka iç halkada yarıklı labirent bileziklerin ön tarafı 0,03mm'den fazla içe doğru basıldığında iç halka yüzeyi zımparalanarak düzleştirilmelidir. İç halka eninin sınır ölçüsü 79,7mm'dir.

2. YAĞLAMA

- 2.1. Tekerlek yuvalarını yağlamak için sadece, bunun için izin verilen rulman yağı kullanılabilir.
- 2.2. Tekerlek takımı buatlarına uygulanacak yağ türleri ve miktarı Tablo 1'de verilmiştir.



Rulman Türü	Yağ Türü	Yağ Miktarı (kg)			Tekerlek Takımı Buat Türleri
		1	2	3	
Silindirik Rulmanlar	Rulman Üreticisinin Önerdiği Yağ	0,6	0,7	06	Silindirik rulmanlı bütün tekerlek takımı
Konik Rulmanlar	Rulman Üreticisinin Önerdiği Yağ	0,84			
	Rulman Üreticisinin Önerdiği Yağ	0,5	-	-	
	Rulman Üreticisinin Önerdiği Yağ	0,17	-	-	
		0,17	-	-	
		0,28	-	-	
		0,3			
		0,41	-	-	
Sarkaç Rulmanlar	Rulman Üreticisinin Önerdiği Yağ	0,75			
		0,5	-	-	
		0,75	-	-	

- Yağlama türü 1: manüel yağlama
- Yağlama türü 2: makineli yağlama aksiyal (yağlama başlığı)
- Yağlama türü 3: makineli yağlama radyal (yağlama pimi)

2.3. Yağlama sırasında yağ her iki tekerlek çemberinin üzerine eşit bir şekilde dağıtılmalıdır.

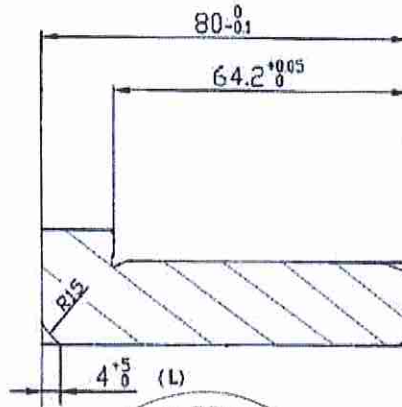
2.4. Labirent salmastralı rulmanlarda labirent kanalları daha iyi bir sızdırmazlık etkisi elde edebilmek için yağla fırçalanmalıdır.

2.5. Rulman yağları yağlama yerinde toz ve sudan korunarak muhafaza edilmelidir.

3. PARÇALARIN BİRLEŞTİRİLMESİ

- 3.1. Rulmanlar özenli ve temiz bir şekilde monte edilmelidir. Çalışma yeri ve kullanılan üretim araçları temiz tutulmalıdır.
- 3.2. Rulmanlar ve diğer rulman bileşenleri montaj sırasında, öngörülen rulman modeli veya çizimlere uygun uygulamalar bakımından kontrol edilmelidir. İç halka, dış halka ve rulman gövdesi takımı aynı üretici tarafından üretilmiş olmalıdır.
- 3.3. Labirent bilezikler montajdan önce indüksiyon yöntemiyle, sıcak yağda veya ısıtma dolabında en fazla 150° C de ısıtılmalıdır. Ardından yuvalarına kaydırılmalı ve ara parçalar kullanılarak bir tertibat yardımıyla soğuyana kadar arıza emniyetinin ön yüzeyine doğru bastırılmalı ya da darbe kovanı ile üzerlerine vurulmalıdır. İndüksiyonlu ısıtmada manyetiksizleştirme işlemi unutulmamalıdır.
- 3.4. İç halkalar yerleştirilmeden önce turyonlar temizlenmek zorundadır. Çektirilecek iç halkalar tercihen indüksiyonlu ısıtma ile yaklaşık 110° C de ısıtılmalıdır. Isıtma işlemi sıcak yağ içinde veya ısıtma dolabında da gerçekleştirilebilir. İç halkaların aşırı ısınmasını engellemek için ısınma sıcaklığının sürekli olarak kontrol edilmesi gereklidir. Halkalar ısınma dolabında dolap duvarlarına, yağ banyosunda ise tabana temas etmemelidir. İndüksiyon yöntemiyle yerleştirilen iç halkalar manyetiksizleştirilmek zorundadır.
- 3.5. İç halkalar yerleştirilmeden bir kez daha kontrol edilecek hususlar:
- Üretici,
 - Üretici tarihi,
 - İç halkalar ile turyonları arasındaki pay oranı (bkz. **Ek 4.13** Madde 2.6)
- 3.6. Çatlaksız yük azaltma çukuruna sahip, BA 088 tipi tekerlek takımı dingillerinde kenar basınçlarından kaçınmak amacıyla sadece $L \geq 7$ mm uzunluğundaki iç halkalar (bkz. Resim 1, nominal değer 4 + 5 mm) kullanılmalıdır. Bu sayede iç halkanın arka kenarının tekerlek takımı dingiline teması engellenmiş olur.

Bu gereksinim her iç halka değişiminde dikkate alınmalıdır.



Resim 1: Arka iç halkaların kenar basınçlarını engelleyecek biçimde montajı



3.7. İç halkaların yerine yerleştirilirken her iki iç halkanın eğik kenarlarında veya yuvarlanmasız kısmındaki işaretlerin tam olarak aynı hizada olmasına dikkat edilmelidir (konumlandırma işareti). Eksik işaretler kalıcı bir şekilde eklenmelidir. Ayrıca üretici kodu (bkz. **Ek 4.2**) ve üretim yılı bilgileri de eksik olduğunda bu bilgiler iç halkaların ön taraflarındaki yazılara bakarak halkaların yuvarlanmasız kısımlarına aktarılmalıdır. Yeni iç halkalarda bu halkalara yapışmış, reçineleşmemiş pas engelleyici maddelerin temizlenmesine gerek yoktur.

İç halkalar yerine yerleştirildikten sonra soğuyana kadar uygun bir tertibat yardımıyla labirent bileziğe doğru sıkıştırılmalı veya darbe kapağı ile üzerine vurulmalıdır.

İç halkalar soğuduktan sonra iki halka arasındaki mesafe kalınlığı ölçülmelidir. İzin verilen maksimum mesafe 0,03mm'dir.

3.8. Keçe contalı tekerlek takımı buat mahfazalarında keçeler genel olarak her yuva muayenesinde yenilenmek zorundadır. Montaja hazır keçe contaları montajdan önce 24 saat boyunca açık renkli asitsiz yağa (keçe şeridi yağı) batırılmalıdır. Keçe şeritlerinin uçları 45° derecelik eğik kenara sahiptir ve monte edilmiş halde aksiyal yönde üst üste bindirilmelidir. Birleşme yeri mahfazada üstte, kesik lif ise tekerlek sırtının üzerinde durmalıdır. Keçe birleşme yerinden başlayarak yerleştirilmelidir.

3.9. İki rulman sistemi kaba kuvvet kullanmadan bastırılarak mahfazanın içine yerleştirilmelidir. İç yatağa ait kafes kapağının labirent bileziğe, dış yatağa ait kafes kapağının ise rulman yapağına doğru bakmasına dikkat edilmelidir.

4. MONTAJ

4.1. Tekerlek takımı dingillerinin vida dişlileri tekerlek takımı buatı monte edilmeden önce **Ek 4.9**, Madde 4 gereğince işleminden geçirilmelidir.

4.2. Tekerlek takımları yuva montajı sırasında bloke edilmelidir.

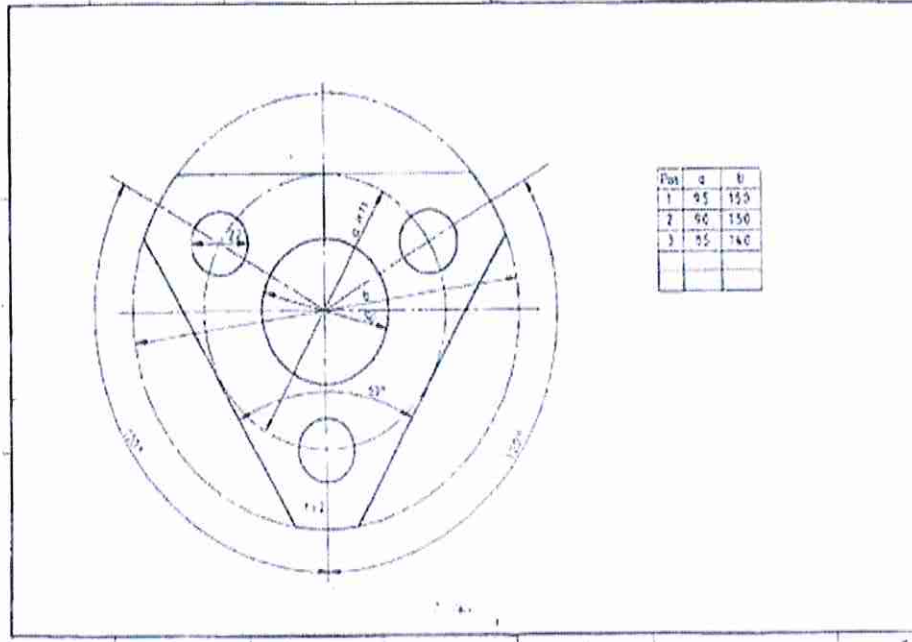
4.3. İçine rulmanları yerleştirilmiş mahfaza yerine kaydırılırken, iç halkalarda sürtünme izlerinin oluşmasını engellemek amacıyla sıkışma yaşanmamasına dikkat edilmelidir. Bu doğrultuda kaldırma tertibatları kullanılmalıdır.

4.4. Rulmanlar yarıklı somun yardımıyla kapatılırken flanş pulu yerleştirildikten sonra tekerlek takımı dingil ucundaki vida dişlileri hafifçe rulman yağı ile yağlanmalıdır. Rulman ile flanş pulu arasındaki yağ daha önce elle temizlenmelidir. Yarıklı somunlar yerine vidalandıktan sonra 2 hafif oturtma darbesiyle yıldız anahtara (darbe yeri yaklaşık 350 mm manivela kolu) geçirilmelidir.

Bunun ardından tespit rondelası, bu tespit rondelasının üzerindeki delikler hafifçe sıkılmış yarıklı somunun dişli delikler ile kesinlikle aynı hizaya denk gelmeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Aradaki fark en az yarım delik olmalıdır. Delikler, yarıklı somunu sıkılaştırarak aynı hizaya getirilmektedir. Yarıklı somunun vurarak geri çıkartılması yasaktır.

Tespit rondelası aşağıdaki gibi sabitlenmelidir: oluklu temas yüzeyine sahip altıgen başlı vida (metnin devamında oluklu vida olarak anılacaktır). Mukavemet sınıfı 10.9 olan vidalar tork anahtarı yardımıyla sıkılmalıdır (ayarlanacak dönme momenti 75 + 10 Nm)

4.5. Rulman sabitleme ittiricisi bağlanması, tespit rondelası



Tablo 2 Buat kapakları için geçerli sıkma dönme momentleri ve dönme açıları

RS-BA	Yuva türü	Tekerlek takımı buatı BA	Başlangıç dönme momenti	Bitiş dönme momenti Çizime göre ¹⁾	Bitiş dönme momenti için dönme açısı ²⁾
Vidalama 3x M20, oluklu vidalar					
Bütün tekerlek takımı / yuva modelleri			100Nm	270-20 Nm	>18 ^{o3)} > 10 ^{o 4)}
Vidalama 3x M20, 8.8, tespit rondelası					
Bütün tekerlek takımı / yuva			100Nm	200+/- 20Nm	

1) Vida sıkma dönme momenti vidalama sınıfı B (DIN 25201-1)

2) Dönme açısı sadece, Tablo 3'te öngörülen parametre takımları yerine getirildiğinde

3) Sadece makineli vidalama tesislerinde

4) Dönme açısı denetlenen elektronik dönme momenti ölçüm anahtarları için



4.6. Vidalama Tesislerinin Parametre Takımları

Tablo 3 Parametre takımları

Parametre	Vidalama					
	3 x M20 ¹⁾		3 x M16 ²⁾		4 x M16 ³⁾	
	VM	EM	VM	EM	VM	EM
Strateji	Dönme momenti kontrolü/ Dönme açısı denetimi					
Vidalama	2 kademeli					
Adet	3	3	3	3	3	3
Dönme momenti parametresi (Nm)						
Ölçüm başlangıcı	3	3	3	3	3	3
Döngü açık	30	27	30	⁴⁾	30	27
Geçiş noktası	40	54	40	⁴⁾	40	54
Dönme momenti, minimum	90	250	90	⁴⁾	90	170
Nominal değer	100	270	100	⁴⁾	100	180
Dönme momenti, maksimum	110	280	110	⁴⁾	110	190
Açı parametresi						
Açı sayımı başlangıç momenti	30	27	30	⁴⁾	30	27
Dönme açısı, minimum	1°	18°	1°	⁴⁾	1°	
Nominal açı	0	0	0	⁴⁾	1°	
Dönme açısı, maksimum	90°	90°	90°	⁴⁾	90°	90°
Zaman parametresi						
Maksimum vidalama süresi	32 s					
İstatistik parametresi						
Vidalama minimum Stad MD ⁵⁾	90	230	90	⁴⁾	90	140



Vidalama işlemine ilişkin açıklamalar:

- 1) bitiş dönme momenti 270 - 20 Nm olduğunda 3x M20
- 2) bitiş dönme momenti 180 ± 10 Nm olduğunda 3x M16
- 3) bitiş dönme momenti 180 + 10 Nm olduğunda 4x M16
- 4) Değerler test prosedüründen sonra tamamlanabilir.
- 5) VM-başlangıç dönme momenti – EM-bitiş dönme momenti istatistiğine dahil edilebilmek için gerekli minimum dönme momenti

4.7. Kapak vidalanmadan önce yeni bir sızdırmazlık halkası takılmalıdır.

Kapak yerine yerleştirilirken (kapak vidaları takılmadan önce) elle uygulanan baskı sırasında mahfazanın ön yüzeyi ile kapağın tespit mandalı arasında yaklaşık 2mm'lik bir hava boşluğunun bulunmasına dikkat edilmelidir.

4.8. Kapak yerine oturtulduktan sonra, EN ISO 4017 gereğince 8.8 üretim sınıfına giren vidalar altlarına VSK tipi tırnaklı rondelalar eklenerek dönme momenti darbeleri, elektrikli tornavidalar yardımıyla sıkılarak dönme momentine getirilmelidir. Bütün vidalar olası sertleşmelerden ötürü iki kez sıkıştırılmak zorundadır.

4.9. Son olarak, montajın doğru yapıp yapılmadığını kontrol etmek için yuva, aksiyal yönde sarsmak ve döndürmek suretiyle gerek aksiyal oynama payı gerekse kolay dönüş bakımından incelenmelidir. Labirent teması, aşırı ısınma tehlikesinden ötürü mutlaka engellenmelidir. İzin verilmeyen bulguların tespit edilmesi halinde yuva sökülmesi ve sorunun kaynağı araştırılmalıdır.





EK 4.15
TEKERLEK TAKIMI RULMANLARININ POLYAMİD KAFESE
DÖNÜŞTÜRÜLMESİNE İLİŞKİN ÇALIŞMA TALİMATI

1. Çelik çubuklar ile perçinlenmiş pirinç kafesli tekerlek takımı buatları araç sahibinin talimatları doğrultusunda TK3 veya TK2 bakım kademesinde polyamid kafese dönüştürülebilir. Bu dönüştürme işlemi sadece, rulman sistemi olarak silindirik rulmanlı bir yatağa (120 x 240 x 80 veya 130 x 240 x 80) sahip olan tekerlek takımı buatlarında gerçekleştirilebilir.
2. Prensip olarak, dönüşümün gerçekleştirileceği yıl itibariyle en fazla 44 yaşında olan bütün rulmanların dönüşümden geçirilmesine izin verilir. Bu sayede hiçbir tekerlek takımı buatsının 60 yıldan uzun bir toplam ömre sahip olmaması sağlanmaktadır.
3. Dönüşüm sadece yetkili fabrikalar tarafından gerçekleştirilebilir.



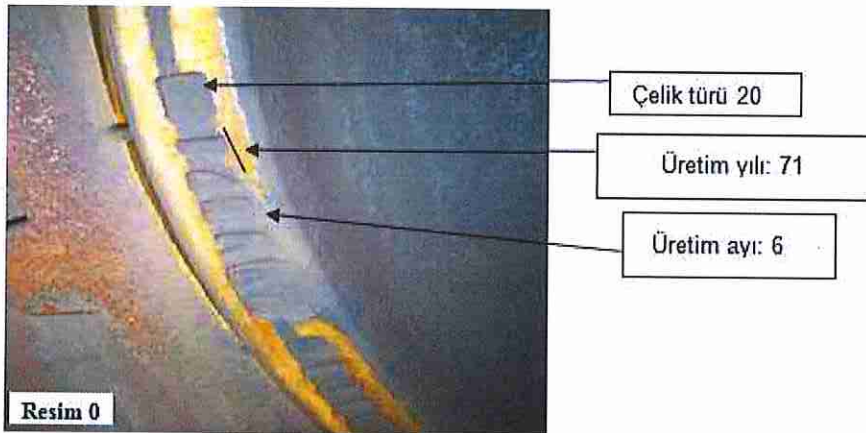
EK 4.16
TEKERLEK TAKIMLARININ MUAYENE KRİTERLERİ

Sıra no.	Parça/ Çalışma içeriği	Tekerlek takımlarının muayene kriterleri (karşılaştırm Resim 1 - 3) Açıklama	TK	Notlar
1	2	3	4	5
01	Tekerlek setleri ve markaları	Veri tabanı veya onarım işareti eksik	TK2	
		ULM süresinin geçmesi	TK0	
		Son TK bakımı üzerinden 2 yıl geçmesi	TK0,YK	
		Tekerleğin incelenmesi	TK3	
02	Tekerlek ve rulman tasarımı	Yanlış tekerlek ve tekerlek rulmanları tip	TK0,YK	
03	Görsel inceleme	Göbek ve/veya tekerlek çatlaklar	TK3	
		Kırık veya çatlak tekerlek gövdesi		
		monoblok tekerleklerde işletme sınır işareti gözüküyor	TK3	
		Aşırı ısınmaya uygun olmayan tekerlekler	TK1	
		Aşırı yıpranmış fren blokları	TK1	
		Tekerlekle milin birleşme yeri	TK3	
	Aks	Çatlaklar ve diğer hasarlar (örn. Bükme, darbe siteleri derin 1 mm çentikleri)	TK3	
		Tekerlek değiştirme (raydan çıkması ve sürgülü parça)		
04	Tekerlek Takımı rulmanı	Parçaları eksik;	TK2	
		Buat üzerindeki çatlaklar;		
		Anormal gürültü tekerlek takımı		
		Buat	YK	
05	Pul pul dökülme ve aşınma	Tekerlek çapı> 630 mm:	TK1 ²⁾	
		Uzunluk:> 40mm Derinlik:> 2mm		
		Dingil basıncı > 20t: uzunluk:> 30 mm		
		Derinlik> 2 mm		
		Tekerlek çapı > 630 mm:		
		Uzunluk > 10 mm yuvarlanma yüzeyinde fazla sayıda		
	Malzeme yığılması (çapaklanma)	330 mm < Tekerlek çapı < 630 mm:	TK1 ²⁾	
		Yükseklik:> 0.8 mm Uzunluk:> 35mm		
		840 mm > Tekerlek çapı > 630 mm:		
		Yükseklik:> 0.8 mm uzunluk:> 40 mm		
	Apletlik	Tekerlek çapı > 840 mm:	TK1 ²⁾	
		Yükseklik:> 1 mm uzunluk:> 60 mm		
		330 mm < Tekerlek çapı < 630 mm:		
		Derinlik:> 0.8 mm Uzunluk:> 35mm		
	Apletlik	840 mm > Tekerlek çapı > 630 mm:	TK1 ²⁾	
		Derinlik:> 0.8 mm uzunluk:> 40 mm		
		Tekerlek çapı > 840 mm:		
		Derinlik:> 1 mm uzunluk:> 60 mm		



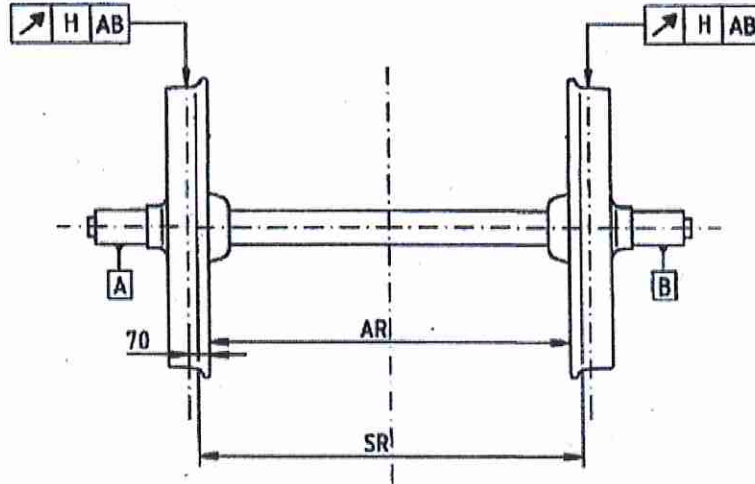
	Vuruntu	Tekerlek bodeni kalınlığı > 2 mm	TK1	
		Tekerlek boden yüksekliği > 1mm		
	Yiv	Genişlik > 5 mm; Derinlik > 2 mm; Adet > 5 keskin	TK1	
	Teker profili	boden genişliği düzleşme > 10 mm	TK1	
		Derinlik > 1mm		
	Oyukluk	2 mm derinlik	TK1	
	Yuvarlanma yüzeyi	Yuvarlanma yüzeyi genişliği > 138 mm ise teker genişliği farkı > 3 mm Yuvarlanma yüzeyi genişliği < 138 mm ise teker genişliği farkı > 2 mm	TK1	
06	Tekerlek ölçülen ray açıklığı SR	840 mm'lik < teker çapı < 1000mm: 1410 mm > SR > 1426 mm	TK1	
	İç ucu arasındaki mesafe AR yüzleri	840 mm < teker çapı < 1000mm: 1357 mm > AR > 1363 mm	TK3	
		Maksimum Sapma AR > 2 mm		
	Boden kalınlığı	840 mm'lik < teker çapı < 1000 mm: < 22 mm	TK1	
	Boden yüksekliği	> 36 mm	TK1	
	qR ölçüsü	< 6,5 mm	TK1	
07	İşletmede özel hasarlar	Sel etkisi (buatların su içerisinde kalması)	YK ve TK0	
		Tekerlek son bakımdan (TK) sonra stok parkında 2 yıl beklemiş		
		Tekerlek için raydan çıkma (deray)	TK 0	

- 1) Muayene sınır ölçüsü aşıldığında tekerlek takımı TK2'ye sevk edilmelidir.
- 2) Kalıcı gerilim testi / çatlak testi

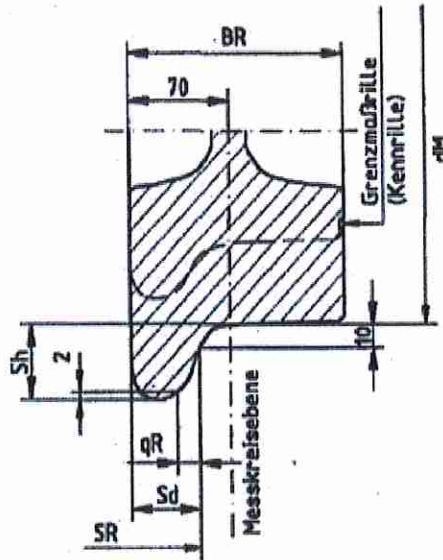


6.71 (Haziran 1971) üretim tarihli, GOST 20 çelik türünden üretilmiş monoblok tekerlek diski

Resim 1 Tekerlek takımındaki ölçü konsepti



Monoblok Tekerlek

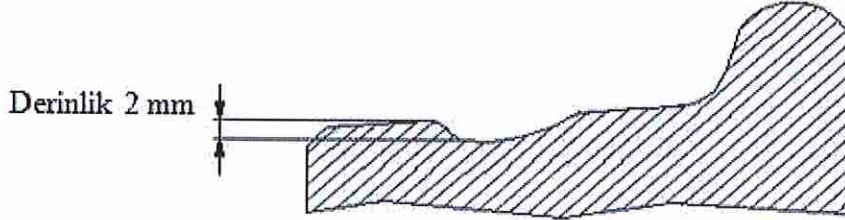


AÇIKLAMA

- AR** İç ön yüzeyler arasındaki mesafe (ray üst kenarının yüksekliğinde)
BR Tekerlek eni
dM teker çapı
Sd boden kalınlığı
Sh boden yüksekliği
SR bodenler arası mesafe
qR bodenlerin yan ölçüsü
H düzgün dönüş sapması (ölçüm dairesi düzleminde en büyük ile en küçük yarıçap arasındaki fark)
Rd Tekerlek lastiği kalınlığı (bandajlı tekerlek gövdelerinde bandaj kalınlığı)

MUAYENE KRİTERLERİNE İLİŞKİN AÇIKLAMA:

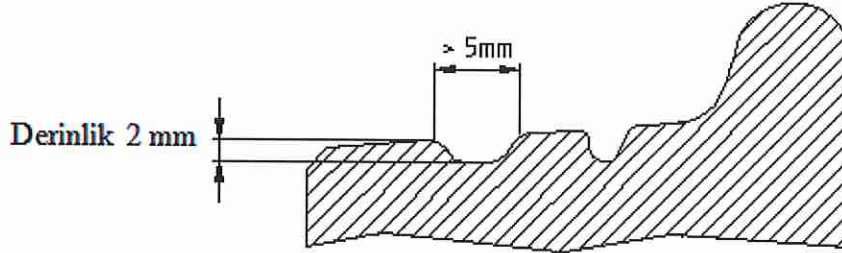
Resim 2 Çukur (ölçeksiz çizim)



Çukurlar çoğu zaman, tekerleklerin çevresini saracak şekilde meydana gelir ve ayırt edici özellikleri, tekerlek sırtına doğru yuvarlatılmış geçişlere sahip olmalarıdır. Kompozit malzemeden meydana gelen fren tabanı frenli tekerlek takımlarında iki çukur oluşum çeşidi bilinmektedir:

- Fren tabanlarının dış kenar bölgesinde, yaklaşık 5 ila 40 mm enindeki çukurlar (çoğu zaman tekerlek sırtının flanşın aksi yönüne bakan kısmında)
- Fren tabanının etki ettiği alanın bütün genişliğini kapsayan çukur oluşumları

Resim 3 Oluk (ölçeksiz çizim)



Yivler, tekerleklerin çevresini saracak şekilde meydana gelir ve tekerlek sırtı eninin tamamında görülebilir. Keskin kenarlı olmayan oluklar yukarıda anılan sınır değerleri dahilinde kabul edilebilir.

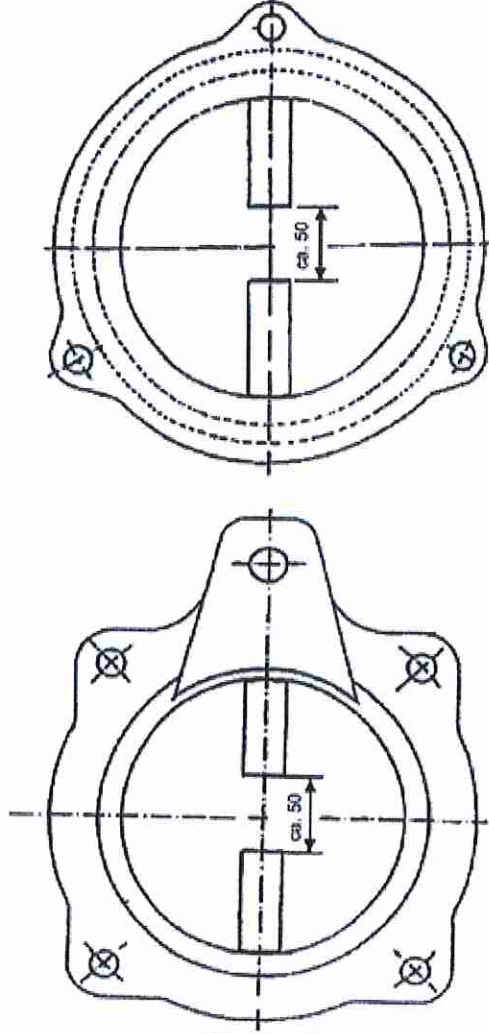


EK 4.17
TEKERLEK TAKIMLARININ DÜZGÜN DÖNÜŞ SAPMALARININ ÖLÇÜMÜ

Kalem No	ÇALIŞMA İÇERİĞİ/ KALİTE KRİTERLERİ
1	Gerekli iş malzemeleri ve yardımcı araçları
	Sayaç (örneğin darbe korumalı hassas sayaç DIN 878'e uygun; skala değeri 0,01 mm, Ø 58 mm)
	Mıknatıslı ölçüm standı, manyetik tabanlı ve sayaç tutma tertibatı ile donatılmış
	Kaldıraç sistemi (örneğin hidrolik silindirler, pnömatik hidrolik krikolar)
	Tel fırça
	El feneri
	Tebeşir
2	Ölçüm yeri İyi aydınlatılmış muayene çukurlarına ve spesifik kaldıraç tertibatlarının kullanımına izin veren, sağlam, düz bir zemine veya tabana sahip olan atölyeler
3	İş prosedürü
	1. Vagonunun bir çalışma tezgahında bir atölye rayının üzerinde konumlandırılması ve kendiliğinden hareket etmemesi için emniyete alınması
	2. Tekerlek takımı için spesifik kaldıraç tertibatının hazırlanması ve gerektiğinde tekerlek takımına bağlanması
	3. Tekerlek takımının veya vagonun kaldıraç tertibatının yardımıyla iki taraflı ve paralel olarak yaklaşık 1 ila 3 cm yukarı kaldırılması (tekerlek takımına hiç yük binmeyene kadar)
	4. Ölçülmek istenen tekerlek takımının tekerlek sırtının temizlenmesi (tel fırça), tekerlek sırtının Ek 4.16 gereğince olası hasarlara karşı gözle muayene edilmesi, sonuçların ölçüm sayfasına (form Ek 4.23) kaydedilmesi
	5. Sayaçlı ve mıknatıslı ölçüm standının rayın üzerine konumlandırılması
	6. Sayacın ölçüm piminin ölçüm dairesi düzleminde tekerlek sırtına bakacak şekilde ayarlanması; sayacın sıfır noktasına ayarlanması
	7. Ölçüm başlangıç yerinin tekerlekte işaretlenmesi
	8. Tekerlek takımının elle yavaşça ve eşit bir şekilde döndürülmesi, sayacın skala göstergesinin gözlemlenmesi ve sayaçtaki minimum ile maksimum sapmaların kaydedilmesi, ölçüm değeri olarak farkın hesaplanması, değerlerin ölçüm sayfasına (form Ek 4.23) kaydedilmesi
	9. Ölçüm işleminin bir sonraki tekerlekte gerçekleştirilmesi, 6 ila 8 numaralı pozisyonların tekrarlanması
	10. Birinci tekerlek takımının her iki tekerleği ölçüldükten sonra iş aletleri ve yardımcı malzemelerin sökülüp diğer tekerlek takımlarına yerleştirilmesi, yük vagonun bütün tekerlek takımlarında ölçümlerin analog biçimde gerçekleştirilmesi
	11. Sınır değeri çerçevesinde yuvarlaklık bozulmalarının değerlendirilmesi



EK 4.18
YÜKSEK ISIL YÜKE DAYANABİLEN MONOBLOK TEKERLEKLERE SAHİP
TEKERLEK TAKIMLARININ İŞARETLENMESİ



Resim 1

Boya şeridinin eni: 25mm

Renk tonu: Trafik beyazı RAL 9016 veya ışık grisi RAL 7035

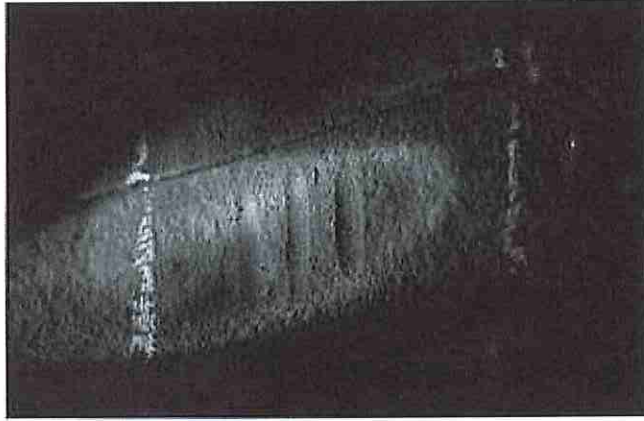


EK 4.19
KENET KERTİKLERİ VE DİĞER İZLER

1. İZİN VERİLEN YUVARLAK İZLER



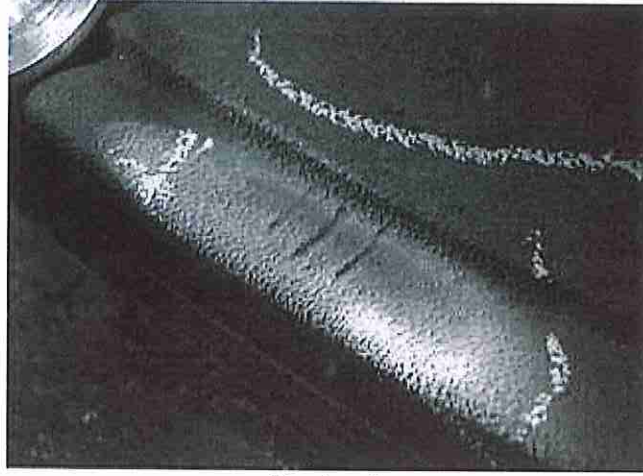
Resim 1



Resim 2



Resim 3



Resim 4

2. KERTİKSİZ KENET TERTİBATLARININ OLUŞTURDUĞU
İZİN VERİLEN YUVARLAK İZLER (PETEK MOTİFİ)



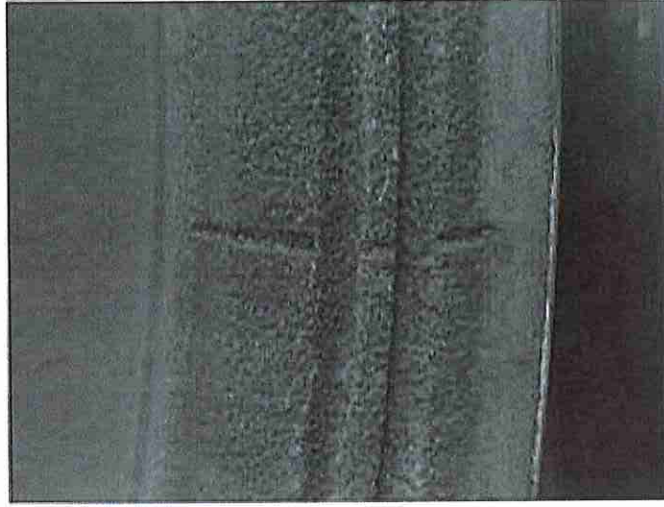
Resim 5



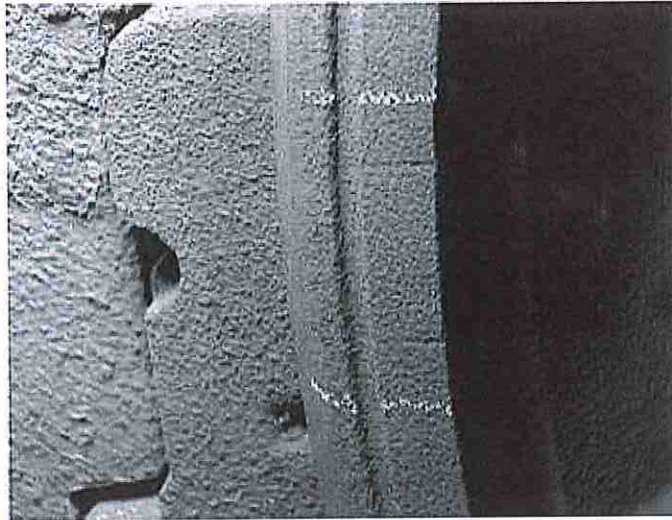
Resim 6



3. İZİN VERİLMEMEYEN İZLER



Resim 7



Resim 8

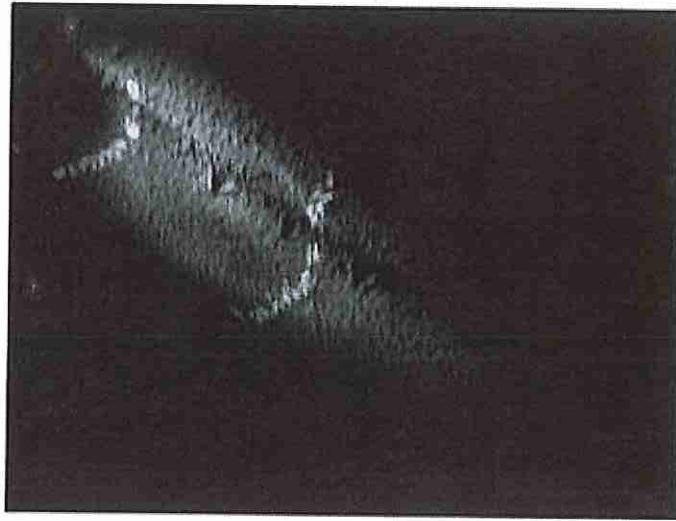


Handwritten signature



Resim 9

4. İZİN VERİLMEYEN DİĞER KESKİN KENARLI İZLER



Resim 10





Resim 11



Resim 12



EK 4.20

TEKERLEK TAKIMLARINDAKİ ÇATLAK VE KIRIKLAR HAKKINDA BİLDİRİM

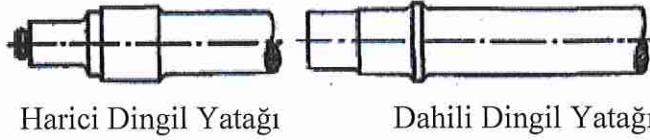
1.Hasar tespiti	Fabrikada	Tarih :	/	/	201
2. Araç Bilgileri					
Vagon türü		Son TK kademesi			
Vagon modeli/model sırası		Vagon numarası			
Tekerlek takımının vagondaki montaj pozisyonu					
					-
3. Tekerlek Takımı Bilgileri					
Tekerlek takımı modeli		Tekerlek takımı numarası			
Son tekerlek takımı bakım kademesi		Fabrika		Tarih	
	Tkm	Tarih		Fabrika	
Kat edilen kilometre (aşağıdaki belirtilenlerden bu yana)					
Tekerlek profili işlemi					
Hasarlı parçada NDT					
Vagonda montaj					
4. Fren özellikleri		5. Frende tespit edilen kusurlar			
Fren modeli:		<input type="checkbox"/> El freni/acil durum freni sıkışmış			
Tekerlek takımı		<input type="checkbox"/> Dışa taşan fren tabanı mm			
<input type="checkbox"/> Frensiz		<input type="checkbox"/> Fren sistemindeki diğer kusurlar:			
<input type="checkbox"/> disk frenli		Arıza / Hasar Kodları			
<input type="checkbox"/> takoz frenli					



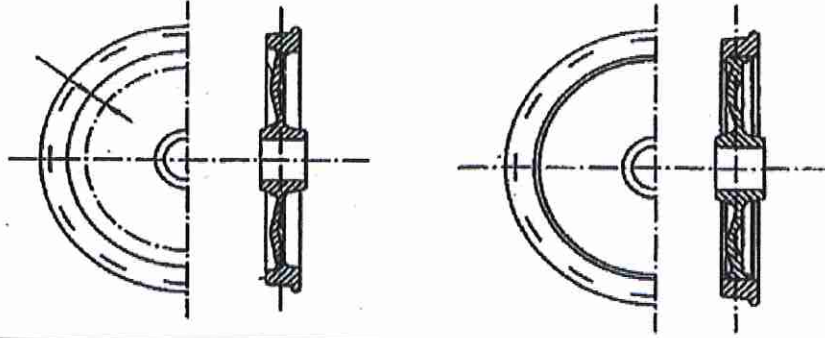
6. Hasar bilgileri	Hasarın konumu ve diğer bulguların işaretlenmesi için bkzBölüm 7 ila 9		
Hasarlı parça			
<input type="checkbox"/> Çatlak	Hasarlı parçada yapılan diğer tespitler:	<input type="checkbox"/> Ufalanma	
<input type="checkbox"/> Kırık	<input type="checkbox"/> Malzeme kaplamaları	<input type="checkbox"/> Kenet kertikleri	
<input type="checkbox"/> Tekerlek takımı dingili	<input type="checkbox"/> Yassı kısımlar	<input type="checkbox"/> Basık kısımlar	
<input type="checkbox"/> Tekerlek gövdesi	<input type="checkbox"/> Oluklar/kertikler	<input type="checkbox"/> Sıyrılmalar	
	<input type="checkbox"/> Yağ çıkışı	<input type="checkbox"/> Boya yanığı	
<input type="checkbox"/> Monoblok tekerlek, No.	Basıldığı tarih:	<input type="checkbox"/> Sızdırmazlık kenarında hasar	
<input type="checkbox"/> Tekerlek lastiği	Yerleştirildiği tarih:	<input type="checkbox"/> Tekerlek lastiği kıvrık	
Üretici	Ay/Yıl:		<input type="checkbox"/> Korozyon hasarları

7.Hasarın Konumu

Tekerlek takımı dingili



Ölçüyü girin veya bilgileri tamamlayın



Monoblok tekerlek		Lastikli tekerlek					
		<input type="checkbox"/> Disk Tekerlek Gövdesi					
		<input type="checkbox"/>	yok	<input type="checkbox"/>	tekli	<input type="checkbox"/>	çift dalgalı
<input type="checkbox"/>	Tekerlek lastiği/tekerlek çemberi						
Tekerlek lastiği kalınlığı /Ölçüm dairesi çapı (monoblok tekerleklerde)							
<input type="checkbox"/>	Çapraz kesitin tamamının kapsayan kırık kez kırılmış						
<input type="checkbox"/>	Parça kırılmış	<input type="checkbox"/>	Tekerlek sırtında	<input type="checkbox"/>	Tekerlek çemberinde		
8. Notlar							

9. Tespitler: (aşırı ısı yüklenme halinde)

	Tekerlek Takımı 1	Tekerlek Takımı 2	Tekerlek Takımı 3	Tekerlek Takımı 4	Tekerlek Takımı 5	Tekerlek Takımı 6
Tekerlek takımı						
Tekerlek takımı no. modeli						
Ölçüm dairesi Ø						
AR-ölçüsü						
Boya yanığı						
Son revizyon						

10. İşaretleme:

Tarih:

İsim:

İmza:

EK 4.21

TEKERLEK TAKIMI BUTLARINDAKİ OLAĞANDIŞI HASARLAR HAKKINDA BİLDİRİM

1. Araç ve Tekerlek Takımı Bilgileri

Tespit tarihi:

Vagon no:

Yüklü/boş:

Son araç REV:

Tekerlek takımı numarası:

Tekerlek takımı modeli / rulman modeli:

Son rulman revizyonu

2. Tespit edilen kusur (birden fazla kusur da olabilir)

Bildirim Tarihi :

Bildirim Yapan
Kişi:

□ Yağ Çıkışı

□ Dönüşünde ses

□ Zor Dönüyor

☐Uç Kırılmış

3. Hasarlı tekerlek takımındaki işaretler (suya dayanıklı yağlı tebeşir, yazı yüksekliği en az 10 cm)

3.1 Mil: "Rulman hasarı" + Vagon numarası + Söküldüğü tarih

3.2 Hasarlı rulman: Rulman mahfazasının üzerine çarpı işareti

4. Sevk (“Bölüm 3”e uygun işaretlemeler yapılmış mı?)

Fabrika

Tarih

Gönderildiği Vagon no:

[illegible]

Gönderildiği taşıma firması

Tarih

İsim



EK 4.22
RAYDAN ÇIKMA SONRASI TEKERLEK TAKIMLARINDA
YAPILACAK ÜÇ NOKTA ÖLÇÜM PROTOKOLÜ

Vagon Tipi	Vagon No:																	
Tekerlek takımı no	1. AR-ölçümü [mm]	2. AR-ölçümü [mm]	3. AR-ölçümü [mm]		Fark (AR _{max} -AR _{min}) [mm]													
Tarih	İsim	İmza	Fabrika Kaşesi															

Üç Nokta Ölçümüne İlişkin Açıklamalar:

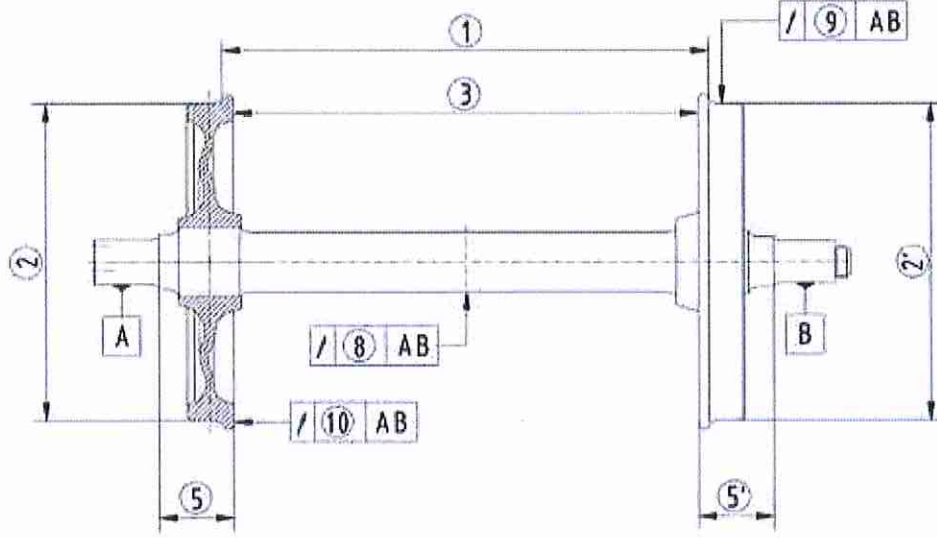
Ölçüm monte edilmiş tekerlek takımında, ray üst kenarının yüksekliğinde 120° derece kaydırılmış (vagon kaydırılacak) üç noktada yapılır

Sınır İşletim Ölçüsü AR

Maksimum ölçü: 1363 mm
Minimum ölçü: 1357 mm Ölçüm dairesi çapı > 840 mm
Minimum ölçü: 1353 mm Ölçüm dairesi çapı < 840 mm

İzin verilen AR-ölçüleri farkı: < 2 mm

EK 4.23
TEKERLEK TAKIMI ÖLÇÜM SAYFASI



		Tekerlek 1	Tekerlek 2	Tekerlek 3	Tekerlek 4
Teker Numarası :					
	Ölçüm Noktası				
Ray Açıklığı Mesafesi (Bodenler Dahil)	1				
Aynı Tekerde Çap Farkı	2-2'				
İç Alın Yüzeyleri Arası Açıklık	3				
İç Alın Yüzeyi Referans Düzlemi Mesafeleri Arası Fark	5-5'				
Balans	8				
	9				
	10				



EK 4.24

TAHRİBATSIZ TEST: TEKERLEK TAKIMI MİLLERİNİN, BAKIM SIRASINDA UZUNLAMASINA DELİKLER AÇILMADAN ULTRASON TESTİNDEN GEÇİRİLMESİ

1. ÖN NOT

1.1. Test talimatı, tekerlek takımı dingillerinin uzunlamasına delikler açılmadan enine çatlakları tespit etmek amacıyla geçirildiği ultrason testi için geçerlidir.

Tekerlek takımı dingillerinin ultrason testi sökülmüş ve demonte edilmiş halde gerçekleştirilmelidir. Tekerlek takımı dingilinde monte edilmiş olan bütün bileşenler, test başlığının bağlantısı ve göstergelerin eko değerlendirmesi bakımından ultrason testini zorlaştırmaktadır.

1.2. Çatlaklar temel olarak tekerlek takımı dingilinin herhangi bir kesitinde baş gösterebilmektedir. Özellikle tekerlek diski yuvaları ve turyonları daha büyük bir çatlak tehlikesi ile karşı karşıyadır.

1.3. Test bölgesi, tekerlek takımı dingilinin tamamıdır. Bu doğrultuda aksiyal yönde ve diyagonal yönde ultrason uygulanmalıdır.

1.4. Testin uygulanması, **Ek 1.14**'de öngörülen tahribatsız test esaslarına tabidir. Ultrason testi sadece, bu testi gerçekleştirilmekle görevlendirilmiş, kalifiye elemanlar tarafından (sertifikalı personel) yapılabilir.

1.5. Ultrason testi gerek manuel olarak gerekse otomatik test tezgahlarında gerçekleştirilebilir. Tekerlek takımı dingillerinin ultrason testine yönelik test tezgahları bu alanda yetkili bir merci tarafından onaylanmış olmalıdır.

Not: Bu testte tahribatsız test muayene uzmanları farklı yöntemler uygulayarak da yapabilirler. (Standartlara uymak koşulu ile)

1.6. Tamamen sökülmüş ve boyası temizlenmiş miller tercihen **Ek 4.25**'e uygun manyetik toz yöntemi ile test edilmelidir.

2. TEST KOŞULLARI

2.1. Manuel Testte Kullanılacak Test Sistemleri

- Ultrason test cihazı
- Dikey test başlığı 2MHz(4MHz)
- Açılı test başlıkları (2-4MHz), aksiyal ultrason uygulamalarına yönelik kırılmalı prizmalara sahip dikey test başlıkları
- Tekerlek takımı dingilinin modeline uygun, 2 MHz'lik kırılmalı prizmalara ("aks test başlıkları") sahip test başlıkları. Nominal ultrason değerleri 37°, 40°, 45°, 50°, 52° ve 54° derecedir.



2.2. Gerekli Yardımcı Malzemeler

- Kalibrasyon birimi No.1(TS EN ISO 2400)
- Ayar birimi (pleksiglasîçersinde yarı silindirik disk)Resim 1'e uygun
- Bu alanda yetkili bir merci tarafından onaylanmış kıyas birimi; Resim 2'ye uygun Bağlantı elemanları

2.3. Test yüzeyleri, aksiyal ultrasonda ön yüzeyler, diyagonal ultrasonda ise tekerlek takımı dingilinin açıkta duran kısımlarının yanal yüzeyleridir.

2.4. Bir tekerlek takımı dingili, ekrandaki arka plan sesleri ayarlanan kayıt yükseltmesinde ekran yüksekliğinin (BSH) %10'undan fazlasına tekabül ettiğinde ultrason testinden geçirilemez. Bu bağlamda ilk 2 skala parçası (test bölgesinin %20'si) değerlendirmede dikkate alınmaz.

3. TEST HAZIRLIKLARI

3.1. Güvenilir bir ultrason testinin ön koşulu, test yüzeyinin temiz ve pürüzsüz olmasıdır. Test başlıklarının dayanak noktaları, test başlıklarının bağlantısı sorunsuz bir şekilde yapılmasını sağlayacak biçimde hazırlanmalıdır. Bu doğrultuda olası kaplamalar, pas tabakaları ve mekanik hasarlar temizlenmek veya giderilmek zorundadır.

3.2. Uzman bir yetkili merci tarafından ilgili mil modeli için özel olarak bir test planı onaylandığı andan itibaren diyagonal ultrason bahsedilen test planına göre, aksiyal ultrason ise işbu eke göre gerçekleştirilecektir.

3.3. Aksiyal ultrasondaki mesafe ayarı $S_B = 0$ ila 2500 mm ve $S_B = 0$ ila 1000 mm aralığında boyuna dalgalar üzerinde 2MHz'lik(4MHz) dikey test başlığı ile gerçekleştirilir.

3.4. Diyagonal ultrasondaki mesafe ayarı ise, test edilmek istenen tekerlek takımı modellerine ve tekerlek takımı dingili kısımlarına göre enine dalgalar üzerinde $S_B = 0$ ila 250mm, $S_B = 100$ ila 350mm, $S_B = 0$ ila 500mm veya $S_B = 100$ ila 600mm ayar aralıklarında gerçekleştirilir.

4. HASSASİYET AYARLARI

4.1. Hassasiyet ayarı aksiyal ultrasonda, karşı taraftaki ön yüzeyden alınacak bir arka duvar ekosu yardımıyla yapılmalıdır. Arka duvar ekosu %80 BSH olarak ayarlanır. Böylelikle ayarlanan yükseltme değeri temel yükseltmedir (VG).

4.2. Diyagonal ultrasondaki hassasiyet ayarı onaylı bir kıyaslama biriminde gerçekleştirilmelidir. Reflektör olarak bir yiv (testere kesiği) kullanılmaktadır. Testere kesiğinin ekosu %40 BSH olarak ayarlanmalıdır. Böylelikle ayarlanan yükseltme değeri temel yükseltmedir (VG).



- 4.3. Hassasiyet ayarı özel mil modellerinde bir çapraz kesit geçişinde (ayar reflektörü JR) gerçekleştirilir. Tercihen tekerlek yuvasının/sızdırmazlık halkası yuvasının kenarı (dış tekerlek yuvası) kullanılmalıdır. Eko %80 BSH olarak ayarlanmalıdır.

Mil modeli için hazırlanmış bir test planı yayınlanır yayınlanmaz, diyagonal ultrasonun hassasiyet ayarı bu test planına göre yapılmalıdır. Test planında öngörülen ayar reflektörüne (JR) ultrason uygulanır ve ayar ekosu belirtilen BSH düzlemine ayarlanır. Böylelikle ayarlanan yükseltme değeri temel yükseltmedir (VG).

- 4.4. Tekerlek takımı dingillerinin ultrason testi için farklı test başlıklarının kullanılmasına ihtiyaç vardır. Test planlarının kullanıldığı durumlarda test başlığı ayar reflektöründe ayarlanamadığında bir test başlığı karşılaştırma ölçümü (ΔV_T) yapılmak zorundadır. Bu sayede bütün test başlıkları fonksiyon ve hassasiyet bakımından kontrol edilmektedir. Test başlığı karşılaştırma ölçümü onaylanan karşılaştırma biriminde (mil; Resim 2) gerçekleştirilmelidir.

- 4.5. İhtiyaç duyulan diğer test başlıklarının kontrolü aşağıdaki gibi gerçekleştirilmelidir:

- 4.5.1. Ayar reflektöründeki (JR) VG değerinin (temel yükseltme) belirtilen test başlığı (Pk1) ile belirlenmesi.

==>Pk1'in VG değerinin not edilmesi

- 4.5.2. Pk1 yardımıyla karşılaştırma birimindeki (VK) test hatasına 1, şafttan başlatarak ultrason uygulanır ve eko %80BSH olarak ayarlanır.

==>Pk1'in, V_{T1} değerinin (dB cinsinden transfer değeri 1) not edilmesi

- 4.5.3. Pk2 yardımıyla karşılaştırma birimindeki (VK) test hatasına 1 ultrason uygulanması ve ekonun %80 olarak ayarlanması.

==>Pk2'nin, V_{T2} değerinin (dB cinsinden transfer değeri 2) not edilmesi

Ultrason şaftın yarım sıçrayış uzağından uygulanamadığında, ultrason açılı test başlıklarının her ikisi için mil ucundan başlayarak uygulanmalı ve her ikisinde aynı test hatası uygulanmalıdır.

- 4.5.4. V_{T1} ile V_{T2} arasındaki transfer düzeltmesinin ΔV_T belirlenmesi

==> $\Delta V_T = V_{T2} - V_{T1}$

- 4.5.5. ΔV_T kayıt yükseltmesinde hesaba katılmak zorundadır.

==> $V_R = V_G + \Delta V + \Delta V_T$



4.6. Test için ilgili kayıt yükseltmesi (VR) ayarlanır. Test planında öngörülen ek yükseltme (ΔV) test için belirleyicidir.

$$\begin{array}{lcl} \text{Aksiyal ultrason:} & VR & = VG \\ \text{Diyagonal ultrason:} & \text{Test planı} & VR = VG + \Delta V + \Delta VT \\ \text{Karşılaştırma birimi} & VR & = VG \end{array}$$

5. TESTİN UYGULANMASI

5.1. Bakım çalışması çerçevesinde enine kusurlara tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen test tekerlek takımı dingilinin bütün uzunluğu boyunca, her iki ön yüzeyden uygulanan aksiyal ultrason yardımıyla gerçekleştirilir; bkz. Resim 3.

Ayrıca diyagonal ultrason yardımıyla aynı zamanda, çatlak tehlikesi altındaki bölgeler de enine çatlaklar bakımından muayene edilmektedir; bkz. Resim 4.

5.2. Yuva iç halkalarına sahip turyonlarında tekerlek takımı dingilinin bu kısmı **Ek 4.26** gereğince test edilmelidir.

5.3. Aksiyal ultrasonda dikey test başlığı (2 MHz) ön yüzeye oturtulur ve tekerlek takımı dingilinin bütün çapraz kesiti, test başlığının öngörülen prizma olanaklarına göre taranmaktadır; bkz. resim 5. Özel mil modellerinde 4MHz test başlığı kullanılmalıdır.

Buna ek olarak SB = 0ila1000mm ayar aralığında milin her iki tarafı testten geçirilmelidir.

5.4. Diyagonal ultrasonda test başlığı tekerlek takımı dingilinin öngörülen kısımlarına oturtulmakta ve milin bütün çevresi menderes şeklinde (zikzaklı olarak) taranmaktadır; bkz. Şekil 6. Test başlığı çevre yönünde, test başlığı eninin en fazla 3/4'ü kadar kaydırılabilir.

5.5. Mesai bitiminde ayar işlemi (tekrar kontrol), test sistemini kontrol etmek amacıyla hassasiyet ayarına uygun biçimde karşılaştırma biriminde yeniden gerçekleştirilip protokol düzenlenmelidir. Ayar sırasında belirlenen temel yükseltme mesai başlangıcında ayarlanan temel yükseltmeden 4 dB oranında daha yüksek olduğunda, bu zaman diliminde yapılan bütün testler geçersiz sayılır ve tekrarlanmak zorundadır.

6. DEĞERLENDİRME

6.1. Eko yüksekliği \geq %20 BSH olan ve form ekoları olarak sınıflandırılması mümkün olmayan hiçbir gösterge kabul edilmez. Bir eko göstergesi açık bir şekilde değerlendirilemediğinde tekerlek takımı dingilinin bu bölgesi **Ek 4.25'e** uygun bir manyetik toz testi ile test edilmek zorundadır.

6.2. Arka plan sesleri %10 BSH'den yüksek olan tekerlek takımı dingillerinin ultrasonla test edilmesi mümkün değildir. Bu tekerlek takımı dingilleri Madde 1 (6)'da öngörülen biçimde test edilebilir. Arka plan sesleri sadece aksiyal ultrasonda 10 % BSH'den yüksek olduğunda fren ve dişli çark yuvalarına sahip olmayan tekerlek takımı dingillerine **Ek 4.25'e** uygun manyetik toz testi uygulanabilir. Buna ek olarak turyonları ve tekerlek yuvaları ultrasonla test edilmek zorundadır.

6.3. Ultrason testinde reflektörün kayıt altına alınması zorunlu bir gösterge olup olmadığı konusunda kesin bir karar verilemediğinde tekerlek takımı dingilinin bu bölgesi başka incelemelerden (örneğin damla testi) geçirilmelidir.

6.4. Kaplamalı sıkı geçmeler ve çektirmeli geçmelerin kenar kısımları form ekoları üretebilir. Bu form ekoları kesin olarak sınıflandırılmadığında bu kısımların manyetik toz testi ile yeniden test edilmesi gereklidir.

7. TESTLERİN BELGELENDİRİLMESİ

7.1. Kusurlu bölgeler tekerlek takımı dingilinde işaretlenmek zorundadır.

7.2. Tekerlek takımı dingillerine uygulanan testler için forma uygun bir test protokolü düzenlenmelidir.

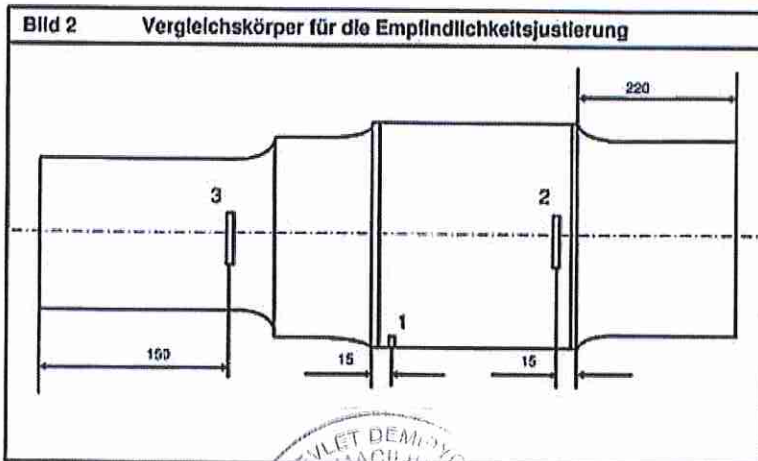
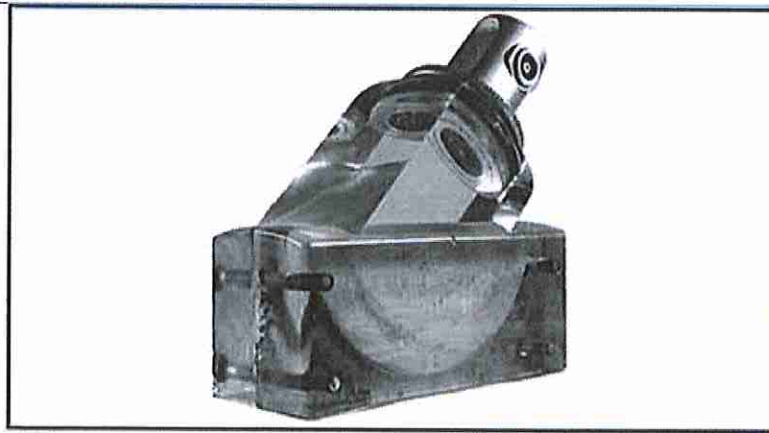


Bild 3 Axialeinschallung

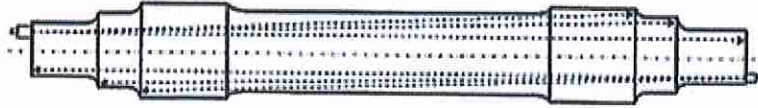


Bild 4 Schrägelschallung

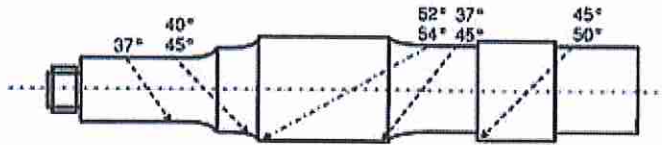


Bild 5 Aufsatzflächen der Axialeinschallung

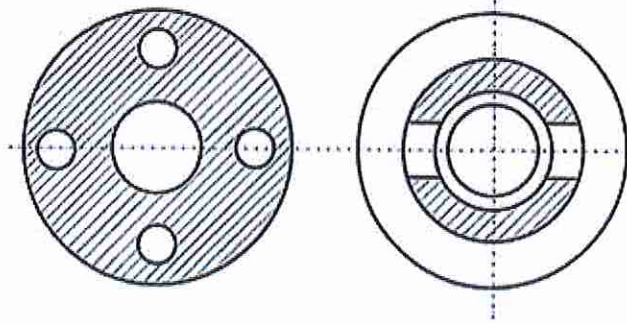
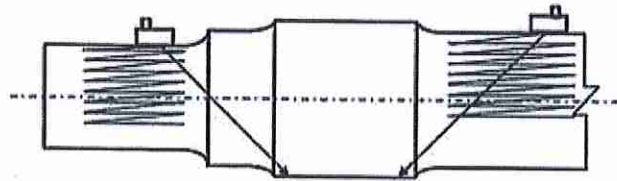


Bild 6 Aufsatzflächen der Schrägelschallung





T.C.
Ulaştırma Denizcilik ve
Haberleşme Bakanlığı



Fabrika:

TEST PROTOKOLÜ
Tekerlek takımı dingillerinin ultrason testi

TEST SİSTEMİ

Cihaz Tipi

Cihaz Numarası

Prizmalar

Test Başlığı 1

Test Başlığı 2

Test Başlığı 3

Tekrar kontrol (VR)WSPK:

Tekrar kontrol (VR)prizma:

Mil Modeli	Tekerle k Takımı Numara sı	Bulgu anındaki kayıt yükseltmes i VR	Bulgu (pozitif/neg atif)	Hata konumu % BSH ile			Tarih	Test Yapan
				Uç	Tekerle k Yuvası	Diğer		

Test Denetimi :

İsim

İmza

Tarih

YVBK 04

Tarih: 01.08.2018

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.
Araç Bakım Dairesi Başkanlığı

Sayfa 200 / 333



EK 4.25

TAHRİBATSIZ TEST: TEKERLEK TAKIMI MİLLERİNİN TK3 ÇERÇEVESİNDE MANYETİK PARÇACIK TESTİNDEN GEÇİRİLMESİ

1. ÖN NOT

- 1.1. Bu test talimatı, tekerlek takımı dingillerinin manyetik toz testi için geçerlidir. Tekerlek takımı dingilleri sökülmüş halde test edilmelidir. Test talimatı bütün mil modellerinde uygulanabilir.
- 1.2. Test bölgesi, diğer eklerde veya bu eke ait formlarda başka test bölgeleri veya test teknikleri tarif edilmediği sürece bütün çapraz kesit geçişleri, yük azaltma çukurları ve rulman yuvaları dâhil olmak üzere milin tamamını kapsar.
- 1.3. Manyetik toz testi sadece kalifiye test uzmanları (MT) tarafından gerçekleştirilebilir ve Ek 1.14'e uygun biçimde uygulanmak zorundadır.
- 1.4. İşletim sırasında üzerlerine binen yükten ötürü tekerlek takımı dingillerinde enine çatlaklar meydana gelebilir.

Uzunlamasına kusurlar üretim sürecinin sonucunda veya pres olukları şeklinde ortaya çıkmaktadır. Uzunlamasına kusurlar için de test yapılmak istendiğinde tercihen üniversal bir test tezgâhı kullanılmalıdır

2. TESTİN ÖN KOŞULLARI

2.1. Milin Manyetik Testinde Kullanılacak Test Sistemleri

- Üniversal test (sabit alan manyetikleştirmede yeterli düzeyde manyetiksizleştirme ile) veya buna alternatif olarak, enine kusurların test edilmesine yönelik elektrik üreticileri (darbeli tahrik) ve yüksek akım kabloları
- Flüoresanlı test maddeleri
- UV el feneri
- Karşılaştırma birimi no. 1 (MTU test birimi)
- Teğetsel alan kuvveti ölçüm cihazı
- UV yoğunluk ölçüm cihazı
- Lux ölçer
- Bileşen odaklı bobin (yaklaşık Ø200mm)

- 2.2. Tekerlek takımı dingilinin tamamının el mıknatısları ile muayene edilmesi uygun değildir. El mıknatısları örneğin test bobini ile muayene edilmesi mümkün olmayan bölgelerde ya da belli bazı test kesitlerini veya bölgelerini testten geçirirken tamamlayıcı olarak kullanılabilir.



2.3. Güvenilir bir testin ön koşulu, yüzeyin çıplak metal olmasıdır. Tekerlek takımı dingillerinin test yüzeyler kirden, yağdan, kaplamalardan ve başka kirletici unsurlardan temizlenmiş olmalıdır; çünkü bunlar hassasiyeti olumsuz yönde etkileyebilir. Yeterince temizlenmemiş yüzeylerde test yapılması yasaktır.

3. TEST HAZIRLIKLARI

3.1. Manyetikleştirme türünden bağımsız olarak, test bölgesinde 2 ila 6,5 kA/m değerinde bir teğetsel alan kuvvetine ihtiyaç vardır. Ünliversal test tezgâhında gerçekleştirilen kombine testlerde her manyetikleştirme yönü için gerekli olan teğetsel alan kuvveti ayrı olarak ayarlanmak zorundadır.

3.2. Test yüzeyindeki ışınlm yoğunluğu en az $2000\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (eşittir $20\text{W}/\text{m}^2$) olmalı, test yüzeyindeki beyaz ışık aydınlatma yoğunluğu ise en fazla 20lx olmalıdır.

4. TESTİN UYGULANMASI

4.1. Boylarnasına ve enine kusurların kombine testi ünliversal test tezgâhı üzerinde gerçekleştirilir. Ünliversal tezgâh yardımıyla yapılan testlerde ayrıca cihaza özgü test talimatlarının da dikkate alınması gereklidir.

4.2. Boylarnasına kusurlar bakımından yapılan testler genellikle elektrik akımı verilerek oluşturulan bir değışken alan üzerinden gerçekleştirilmektedir. Yanık kaynaklı kertiklerin önüne geçmek amacıyla elektrik kutupları ile mil arasındaki temas yüzeylerinin geniş alanlı olmasına dikkat edilmelidir. Temas yüzeylerinin arasında bakır yastık ve benzerinin yerleştirilmesi tavsiye edilir.

4.3. Enine kusurlar boyunduruk tipi manyetikleştirme yöntemi ile tespit edilebilir. Ünliversal tezgâhın modeline bağılı olarak sabit alan veya değışken alan kullanılabilir. Gerekli teğetsel alan kuvvetini elde etmek için milin birden fazla test kesitine bölünmesi gerekli olacaktır.

4.4. Enine kusurlar test edilirken yaygın olarak bobinli manyetikleştirme yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde yaklaşık Ø200mm çapında, esnemez, katlanabilir bir bobin kullanılır. Bir elektrik üreticisi ile yapılan manüel testte, yüksek akım kablo su sarılarak oluşturulmuş bobinler de kullanılabilir. Bunun için 3 sarmal paralel olarak yerleştirilmeli ve elektrik üreticisine bağlanmalıdır. Resim 1'de bunun bir örneğı grafiksel çizim olarak gösterilmiştir.

4.5. Ünliversal test tezgâhı veya elektrik üreticisi darbeleri tahrik yöntemiyle çalıştırılmalıdır. Test hazırlıkları tamamlandıktan sonra test maddesi manyetikleştirme işleminden hemen önce ve manyetikleştirme işlemi sırasında püskürtülerek uygulanmalıdır. Manyetikleştirme, göstergelerin de akıp gitmesini engellemek amacıyla test maddesinin büyük kısmı test yüzeyinden akıp gidene kadar açık tutulmalıdır. Manyetikleştirme bunun ardından en az 2 saniye süreyle devam ettirilmelidir.



4.6. Kombine testte her iki manyetikleştirme yönü eşzamanlı olarak çalıştırılır.

Enine kusur testi test bobini ile gerçekleştirildiğinde bobin yavaşça bütün milin üzerinden geçirilir veya bu hareket tezgâh üzerinde otomatik olarak düzenlenir. Manyetikleştirme sırasında test maddesi püskürtülerek uygulanır. Manyetikleştirme sona erdikten sonra test bobini çıkarılmalı ve test bölgesinin tamamı UV ışığı altında incelenmelidir. Mil dönmeyecek şekilde sabitlenmiş olduğunda ve milin alt kısmı incelenemediğinde mil 180° derece döndürülmeli ve test baştan sona tekrarlanmalıdır.

Enine kusur testi boyunduruklu manyetikleştirme yöntemi ile gerçekleştirildiğinde bu test, test bölgelerinin sayısı doğrultusunda tekrarlanmalıdır. Bu durumda boylamasına kusur testinin yapılmasına gerek yoktur.

4.7. Test bobini veya sarılan salmalar test yüzeyine temas ettirilmeden mile geçirilir. Manyetikleştirme akımı açık konuma getirilir ve ilgili test bölgesinin üzerine test sıvısı püskürtülür. Manyetikleştirme işlemi tamamlandıktan sonra test bobini çıkarılır ve UV ışığında incelenir.

4.8. Testten sonra artık alan kuvveti kontrol edilmelidir. Bu kuvvet ≤ 4 A/cm değerinde olmalıdır. Daha yüksek bir artık alan kuvveti söz konusu olduğunda – ki bu durum özellikle sabit alan manyetikleştirme işlemlerinde görülebilir – test bölgelerinin manyetiksizleştirilmesi gereklidir.

5. DEĞERLENDİRME

5.1. ≥ 2 mm olan bütün lineer göstergeler kayıt altına alınmalıdır. Lineer olmayan göstergeler (örneğin “Çatlak öbekleri”) > 2 mm çapından itibaren kayıt altına alınmak zorundadır.

5.2. Geçirgenlik atlamaları vs. gibi yerlerde çiziklerin veya olukların sonucunda sözde göstergelerin ortaya çıkması halinde test yüzeyi tekrar temizlenmeli ve mekanik hasarlar giderilmelidir. Bu doğrultudaki işlemler sadece pirinç fırçalar, taşlama makineleri ve/veya tanecik büyüklüğü ≥ 80 μ m olan zımpara kâğıtları ile gerçekleştirilebilir. Ardından test tekrarlanmalıdır.

5.3. Mil birden fazla bölgeye ayrılır. Değerlendirme bakımından ayrılan bölgeler 0 ve 1 olarak belirlenmiştir (bkz. Resim 4). Bütün çapraz kesit geçişleri Bölge 0 olarak belirlenmiştir.

Mil modeline bağlı olarak Bölge 1’e aşağıdaki kısımlar dâhildir:

- Tekerlek yuvaları arasındaki kısım (Fren diski yuvalarına sahip olmayan miller), mil ortasından ikiye bölünmüş (bkz. Resim 4)
- Tekerlek yuvası
- Rulman yuvası

5.4. Kabul sınırları her seferinde tek bir bölgenin tek bir kısmı için geçerlidir. Aşağıda belirtilen kabul sınırlarına ulaşan veya bu sınırları aşan lineer göstergeler kabul edilmez

Göstergeler	Bölge 0 (Z 0)	Bölge 1 (Z 1)
Enine	2 mm	2 mm
Diagonal	2 mm	2 mm
Boylamasına	30mm ¹⁾	30 mm ¹⁾
	100mm ²⁾	100 mm ²⁾
¹⁾ Tek bir lineer göstergenin uzunluğu		
²⁾ Bir bölge kısmında izin verilen bütün göstergelerin toplam uzunluğu		

5.5. Boylamasına yönde uzanan ve mil aksına göre yönelimleri $< 10^\circ$ olan bütün lineer göstergeler boylamasına kusur kabul edilir. $\geq 10^\circ$ olan lineer göstergeler diagonal gösterge olarak değerlendirilir (bkz. Resim 2).

6. TESTLERİN BELGELENDİRİLMESİ

6.1. Test için forma uygun bir protokol düzenlenmelidir. Kayıt altına alınması zorunlu olan bütün göstergeler protokole kaydedilmelidir.

6.2. İzin verilmeyen göstergelerin görüldüğü kısımlar uygun biçimde işaretlenmeli ve miller, araç sahibinin talimatları doğrultusunda işleminden geçirilmelidir.

Bild 1 selbstgewickelte Prüfspule (Kabelspule)

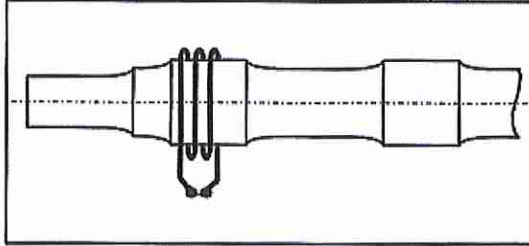


Bild 2 Fehlerkennzeichnung

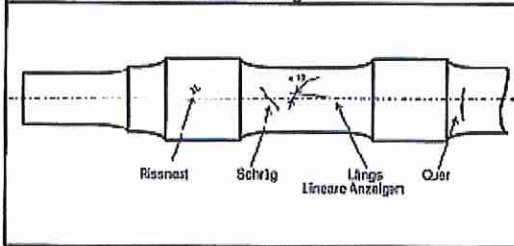
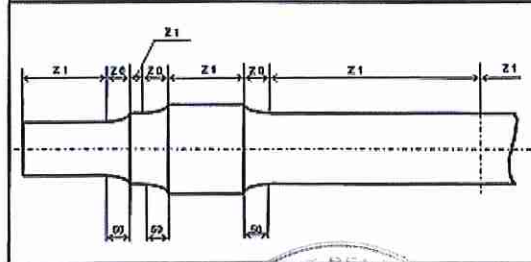


Bild 4 Zoneneinteilung für die Bewertung von Anzeigen in Längsrichtung, Radsatzwellen ohne Bremsscheiben- und/oder Getriebesitzen



Test protokolü

Tekerlek takımı dingillerin manyetik toz testi

Test Sistemi

Kombine test, test tezgâhı

Bobinli manyetikleştirme

☐

El miknatısı

□

Test Maddesi

Flüoresanlı - taşıyıcı

yağ

☐

SU

☐[illegible]



T.C.
Ulaştırma Denizcilik ve
Haberleşme Bakanlığı



Gösterge yönelimi: Q (enine), L (boylamasına), S (diagonal), R (Çatlak öbekleri)

¹⁾Pozitif veya kabul edilebilir bulgulara sahip göstergelerde her gösterge için ayrı bir satır kullanılmalı ve bunların yönelimi ile uzunlukları kaydedilmelidir.

²⁾Pozitif bulgulu göstergeler çizimde işaretlenip numaralandırılmalıdır. Gösterge pozisyonu tabloya girilmelidir.

Test Denetimi:

İsim

İmza

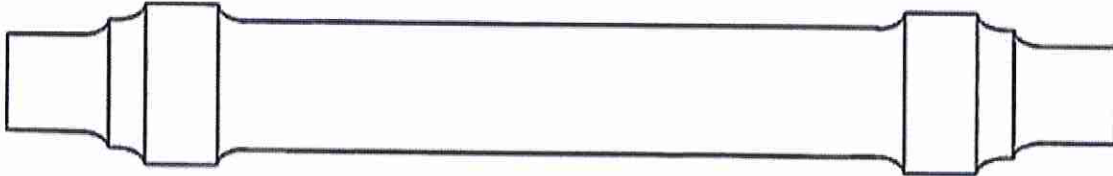
Tarih

Sayfa: ... / ...

Bu protokol ... sayfadan ibarettir.

Çizim:

Tekerlek takımı numarası:

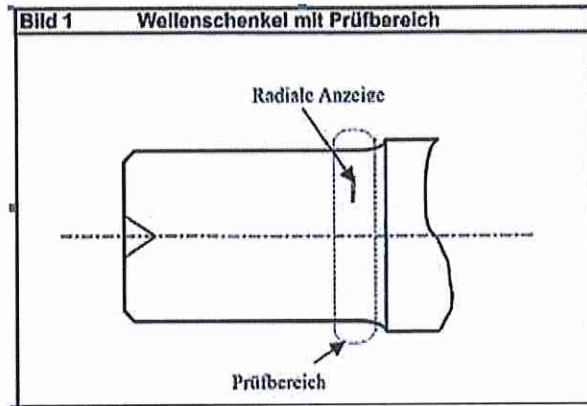


EK 4.26

TAHRİBATSIZ TEST: TURYONLARA AİT YÜK AZALTMA ÇUKURLARININ MANYETİK PARÇACIK TESTİNDEN GEÇİRİLMESİ

1. ÖN NOT

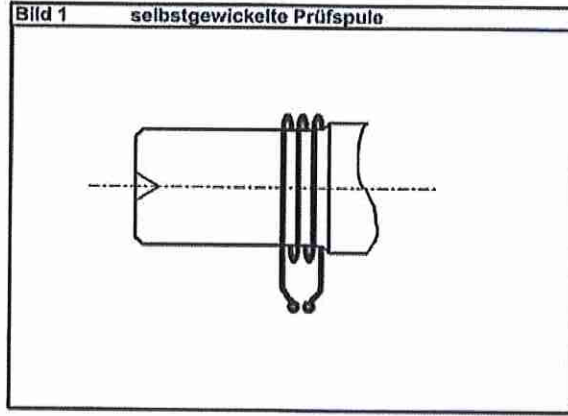
- 1.1. Bu test talimatı turyonlarındaki yük azaltma çukurlarının manyetik toz testi için geçerlidir.
- 1.2. Turyonlarının testi sökülmüş halde gerçekleştirilir. İç halkalar mil ucundan çıkarılmış olmalıdır. Tekerlek takımı monte edilmiş halde olabilir, yani tekerlek diskleri veya tekerlek gövdeleri milin üzerinde kalabilir.
- 1.3. Test bölgesi, Resim 1’de görüldüğü üzere mil ucuna ait yük azaltma çukurudur.



- 1.4. Gerçekleştirilecek testte yük azaltma çukurunun bulunduğu bölgede enine kusurların görülmesi beklenmelidir. Kısmen veya şarta bağlı bir yük azaltma çukuruna sahip olmayan tekerlek takımı dingillerinde, çatlak oluşumlarına yol açabilecek kenar basınçları meydana gelebilir.

2. TESTİN UYGULANMASI

- 2.1. Test, Ek 4.25’e uygun biçimde uygulanmalıdır.
- 2.2. Manyetik toz testi, dönme tertibatı ve karartma kabininden meydana gelen ve tekerlek takımlarının tekerlek diski testinin de gerçekleştirilmiş olduğu tertibatlarda gerçekleştirilmelidir.
- 2.3. Bir manyetikleştirme bobini hazırda bulunmadığında bunun yerine, yüksek akım kablосundan sarılmış bir bobin kullanılabilir. Bu doğrultuda 3 sarmal paralel duracak biçimde yerleştirilmeli ve akım akış cihazına bağlanmalıdır. Resim 1’de bunun bir örneği grafiksel çizim olarak gösterilmiştir.



3. DEĞERLENDİRME

- 3.1. Radyal yönde (çevre yönünde) seyreden bütün göstergeler (≥ 2 mm) kayıt altına alınmak zorundadır.
- 3.2. Kayıt altına alınması zorunlu göstergeler kabul edilmez. Bu gibi tekerlek takımı dingilleri hurdaya ayrılmak zorundadır.

4. TESTLERİN BELGELENDİRİLMESİ

- 4.1. Test için forma uygun bir protokol düzenlenmelidir.
- 4.2. Testleri negatif çıkan turyonlarına sahip, test edilmiş tekerlek takımı dingilleri bakım talimatları uyarınca işaretlenmek zorundadır

Tekerlek Takımı Modeli	Tekerlek Takımı Numarası	Bulgu Pozitif / Negatif	Gösterge adedi	Gösterge Uzunluğu	Göstergelerin Konumu	Tarih	Test Yapan	İmza

Test Denetimi: Cihaz :

Test Maddesi:

İsim

İmza

Tarih



EK 4.27

TAHRİBATSIZ TEST: TAKOZ FRENLİ TEKERLEK TAKIMLARINA AİT MONOBLOK TEKERLEKLERİN İÇ ÇEMBERLERİNİN ENİNE DOĞRU UZANAN OLASI YIRTIKLARI TESPİT AMACIYLA ULTRASON(NDT) TESTİNDEN GEÇİRİLMESİ

1. ÖN NOT

- 1.1. Test talimatı, takoz frenli tekerlek takımı modellerinin sökülmüş halde monoblok tekerlekleri için geçerlidir.
- 1.2. Test bölgeleri aşağıdaki gibidir(bkz. Resim 1):
- 1.3. Testin uygulanması, **Ek 1.14**'de öngörülen tahribatsız test esaslarına tabidir.
Not: Bu testti tahribatsız test muayene uzmanları farklı yöntemler uygulayarak da yapabilirler.(Standartlara uymak koşulu ile)

2. TESTİN ÖN KOŞULLARI

2.1. Kullanılacak Test Sistemi:

- Ultrason test cihazı
- Açılı test başlığı 45°,2MHz
- Açılı test başlığı 70°,2MHz veya minyatür açılı test başlığı 70°,4MHz
- Test kablosu

2.2. Ayarlama Amaçlı Kullanılacak Yardımcı Malzemeler:

- Kontrol birimi K2
- Yarı silindirik disk
- Resim 2 uyarınca izin verilen karşılaştırma birimi
- Bağlantı elemanları

3. TEST HAZIRLIKLARI

- 3.1. Ultrason testinin güvenilir olabilmesi için gerektiğinde test yüzeyinin temizlenmesi gereklidir.
- 3.2. Mesafe ayarı kontrol birimi K 2 veya yarı silindirik disk yardımıyla SB =0-250mm aralığında enine dalgalar için yapılmalıdır.
- 3.3. Test sisteminin hassasiyet ayarı ya Resim 2'ye uygun karşılaştırma biriminde ya da bunun yerine, yani bir karşılaştırma birimi mevcut olmadığında, Resim 3 gereğince test edilmek istenen tekerlek çemberinde yapılmalıdır.
- 3.4. Test sisteminin hassasiyet ayarı, Resim 2'de görülen karşılaştırma biriminin karşılaştırma reflektörlerinde gerçekleştirilmelidir.
- 3.5. Test bölgesi I'in hassasiyet ayarı açılı test başlığı (45°; 2MHz) yardımıyla karşılaştırma reflektöründe 1gerçekleştirilir.
Optimal eko T=7,6skala parçasında ortaya çıkar ve %40ekran yüksekliği (BHS) olarak ayarlanmalıdır. Bunun için ayarlanan yükseltme VG (temel yükseltme) olarak ifade edilir. Bunun ardından karşılaştırma reflektörüne 2 VG ile ultrason uygulanmalıdır.



Optimal eko yine $T=7,6$ skala parçasında ortaya çıkmalıdır.

Uyarı:

Test başlıklarının reflektör 1 ve 2 karşısındaki konumu, testin sarkaç aralığını yansıtmaktadır.

- 3.6. Test bölgesi II'in hassasiyet ayarı açılı test başlığı (70° ; 2MHz) veya minyatür açılı test başlığı (70° ; 4MHz) yardımıyla karşılaştırma reflektöründe 3 gerçekleştirilir. Optimal eko $T=2,4-3,2$ skala parçalarında (tekerlek çemberi kalınlığına bağlı olarak) ortaya çıkar ve %40 BSH olarak ayarlanmalıdır. Böylelikle ayarlanan yükseltme V_G (temel yükseltme) olarak ifade edilir. Test başlığının iç tekerlek çemberi tarafındaki konumuna dikkat edilmelidir.
- 3.7. Test bölgesi I ve II: $V_R = V_G$
- 3.8. Test edilmek istenen tekerlek çemberindeki hassasiyet ayarı test bölgesi I için açılı bir test başlığının (45° , 2MHz) gerçekleştirilir. Flanşın iç ön yüzeyinden, flanş ile tekerlek sırtı arasındaki geçiş yarıçapına (a) ultrason uygulanır (bkz. Resim 3). Flanş aşınma derecesine bağlı olarak ortaya çıkan eko (1,6'ila 2,0 arasındaki skala parçasında) %40 BSH olarak ayarlanmalıdır. Böylelikle ayarlanan yükseltme V_G değeridir.
- 3.9. Test bölgesi II'ye yönelik hassasiyet ayarı açılı test başlığı (70° ; 2MHz) veya minyatür açılı test başlığı (70° , 4MHz) yardımıyla flanşta (b) gerçekleştirilir. Flanş aşınma derecesine bağlı olarak ortaya çıkan eko (1,8'ila 2,4 arasındaki skala parçasında) %40 BSH olarak ayarlanmalıdır. Böylelikle ayarlanan yükseltme V_G değeridir.
- 3.10. Hassasiyet ayarı test edilmek istenen tekerlek çemberinde gerçekleştirildiğinde, a ve b konumlarında ayarlanan temel yükseltme 16dB oranında artırılmalıdır.

$$V_R = V_G + 16\text{dB}$$

4. TESTİN UYGULANMASI

- 4.1. Çatlak testi 45° , 2MHz tipi açılı test başlığı yardımıyla, tekerlek çemberinin iç ön yüzeyinden gerçekleştirilir. Test başlığı bu doğrultuda iç ön yüzey kenarının hemen üzerine oturtulur ve yaklaşık 30° derecelik sarkaç hareketine uygunluk sağlayarak tüm çevrenin etrafında gezdirilir. Test her iki çevre yönünde gerçekleştirilmelidir.
- 4.2. Flanş testi 70° , 2MHz tipi açılı test başlığı veya 70° , 4MHz tipi minyatür açılı test başlığı yardımıyla, tekerlek çemberinin iç ön yüzeyinden gerçekleştirilir. Test başlığı flanşın hemen altına oturtulur ve yaklaşık 10° derecelik bir sarkaç hareketiyle gezdirilir. Test her iki çevre yönünde gerçekleştirilmelidir.
- 4.3. Bir karşılaştırma biriminin kullanıldığı durumlarda mesai bitiminde test bölgeleri I ve II'de, test sisteminin kontrolüne yönelik olan, hassasiyet ayarına uygun bir ayar yapılmalı ve bu ayar için bir protokol düzenlenmelidir. Ayar sırasında belirlenen temel yükseltme (V_G) mesai başlangıcında ayarlanan temel yükseltmeden (V_G) 4 dB oranında daha yüksek olduğunda, bu zaman diliminde yapılan bütün testler geçersiz sayılır ve tekrarlanmak zorundadır.

5. DEĞERLENDİRME

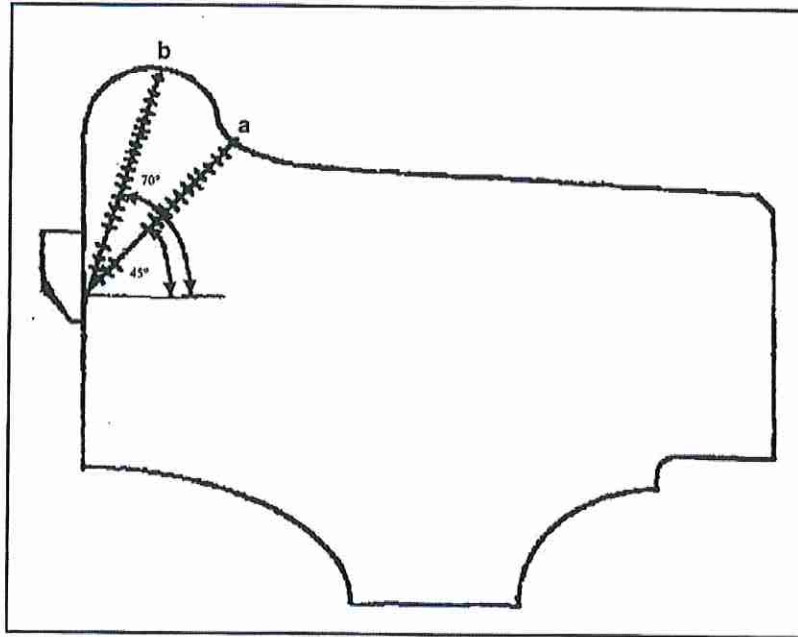
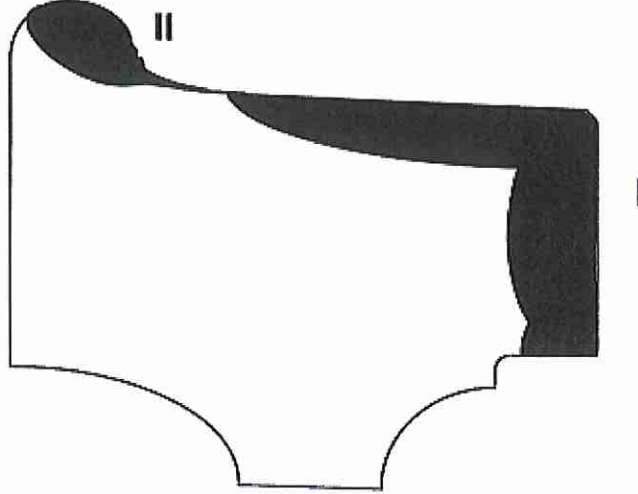
- 5.1. Çatlak tehlikesi altındaki bölgelere ait olup yüksekliği $> \%40$ BSH olan ekolar, kabul edilmeyen kusur göstergeleri olarak değerlendirilmelidir. Kusurlu bölgeler tekerlek çemberinde işaretlenmelidir.

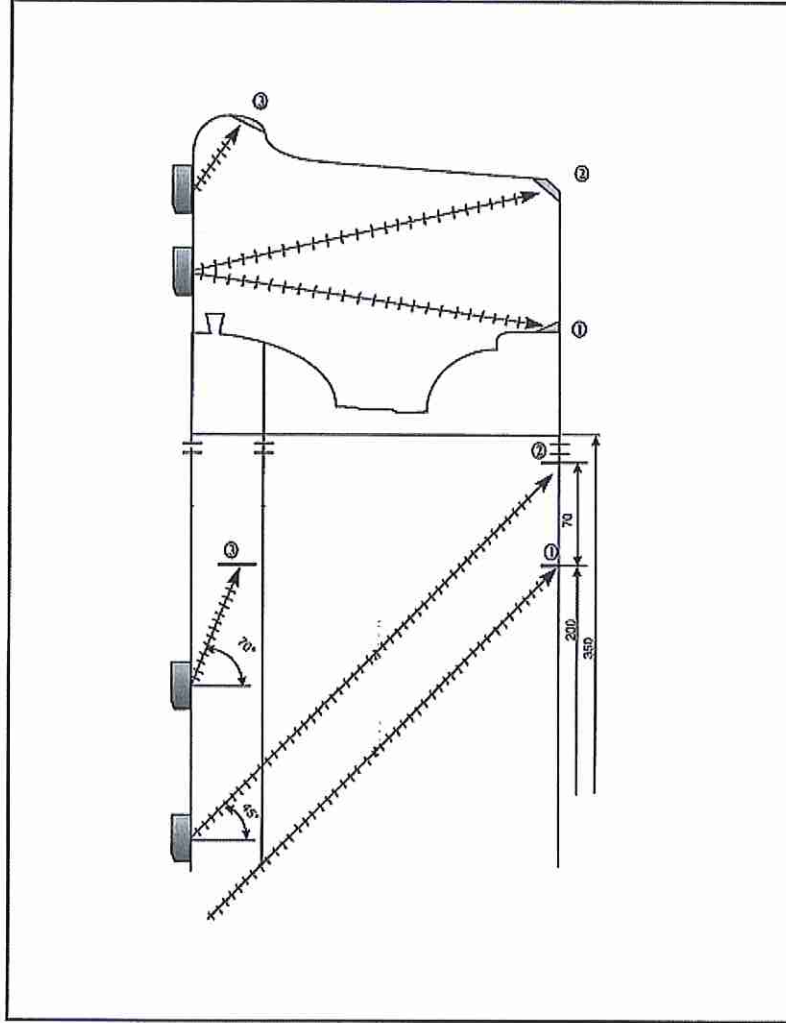


5.2. Kusurlu olarak işaretlenen kısım, tekerlek sırtı yeniden profillendikten sonra ultrasonla yeniden kontrol edilmelidir. Kabul sınırı %20BSH'ye kadar olan eko yükseklikleridir. Kusuru göstergeleri > % 20 BSHolan tekerlek çemberleri daha ayrıntılı bir muayeneden geçirilmeli ve gerektiğinde hurdaya ayrılmalıdır.

6. TESTLERİN BELGELENDİRİLMESİ

Tekerlek çemberlerinin testi için bir test protokolü düzenlenmek zorundadır.





Fabrika:.....



TEST PROTOKOLÜ

Monoblok tekerleklerin tekerlek gövdelerine enine
çatlaklar bakımından uygulanan ultrason testi

Tarih		Test Eden Kişi:	
Ultrason test cihazı		Test Cihazı No	
Test başlığı Tipi		Test Başlığı No:	
Test başlığı Tipi		Test Başlığı No:	
Karşılaştırma Birimi No:		Yükseltme (VG)Test bölgesi I:	
		Yükseltme (VG)Test bölgesi II:	

Tekerlek Takımı Modeli	Tekerlek Takımı No:	Yükseltme VR (dB)	Bulgu % BSH	Göstergenin yağ deliği ile ilgisindeki konumu	
				Bölge 1	Bölge 2



T.C.
Ulaştırma Denizcilik ve
Haberleşme Bakanlığı



Ayar: Test bölgesinde temel yükseltme (VG)				dB	dB

Test Denetimi:

Test Eden Kişi

Test Denetçisi



EK 4.28 (01.01.2020)

**TAHRİBATSIZ TEST: MONOBLOK TEKERLEKLERİN İÇ ÇEMBERLERİNİN
KALICI GERİLİMLERİNİN ULTRASON YARDIMIYLA TESPİT EDİLMESİ**

1. ÖN NOT

- 1.1. Bir monoblok tekerleğin tekerlek çemberinde, fren pabucunun yarattığı etkinin ve bununla bağlantılı olarak ortaya çıkan ısı oluşumunun sonucunda, tekerleğin çevresi yönünde etkisini gösteren, yüksek kalıcı çekme gerilimleri baş gösterebilir. Yüksek kalıcı çekme gerilimleri ve çatlaklar monoblok tekerlek kırıklarının sebeplerindendir.
- 1.2. Monoblok tekerleklerin tekerlek çemberi, gecikme süresine dayanarak gerilimi tespit eden bir ultrason test yöntemiyle test edilmelidir.
- 1.3. Aşağıdaki cihaz sistemlerinin test sistemi olarak kullanılmasına izin verilir:
 - Ultrason test cihazı üretici firmanın vereceği eğitim ve standartlara göre yapılır
 - Seyyar test cihazları kullanılabilir.
- 1.4. Test personeli cihazın kullanımı konusunda üreticiden veya araç sahibinden eğitim almış olmalı ve bu eğitim belgelenmelidir (ilk eğitim). Sonraki eğitimler, deneyimli test denetçileri tarafından verilebilir.
- 1.5. Ölçüm Aralığı -350ila +550MPa arasında belirlenir. Bu aralığın dışında kalan bütün değerler ölçüm değeri olarak kabul edilmez.

2. TESTİN ÖN KOŞULLARI

- 2.1. Ultrasonik test cihaz sistemleri ile yapılan gerilim ölçümlerinde aşağıdaki ekipmanlar kullanılmalıdır.
 - Bağlantı kablolu manipülatör
 - Kalibrasyon parçası
 - Üreticinin kullanım talimatları
 - Test takozu
- 2.2. Seyyar test cihaz sistemi ile yapılan gerilim ölçümlerinde aşağıdaki ekipmanlar kullanılmalıdır:
 - Test kablosu ile donatılmış ölçüm başlığı
 - Bağlantı elemanları
 - Batarya ve şarj
 - Üreticinin kullanım talimatları
- 2.3. Cihaz sistemi düzenli olarak (en az iki yılda bir) cihaz üreticisi veya yetkili bir servis firması tarafından muayene edilip kalibrasyon ve doğruluğu onaylanmalıdır.

3. TEST HAZIRLIKLARI

- 3.1. Test yüzeyi kirli veya korozyonlu olduğunda manipülatör veya test başlığı için gerekli olan oturma yüzeyi ile karşı tarafta kalan ön yüzey tel fırça yardımıyla iyice temizlenmelidir.



3.2. Ultrasonik Test Cihazı

Ultrason test cihazı ve bu cihaza ait manipülatör üreticinin kullanım talimatına uygun biçimde hizmete alınıp çalıştırılmalıdır. Çalışma sırasında manipülatör kalibrasyon parçasının üzerinde ayaklığın içinde bulunmaktadır. Mıknatıs tutucular yerine oturtulmuştur ve gerdirme kolu döndürülmüştür.

Cihazların işleyişini kontrol etmek için "Referans" programı seçilmeli ve ölçüm başlatılmalıdır. Belirlenen ölçüm değeri (orta değer) 100MPa (tolerans aralığı: +/- 20MPa)değerinde olmalıdır.

Referans ölçümü her iş veya mesai başlangıcında tek bir kez gerçekleştirilmelidir. Ölçülen orta değer günlük protokolde belirtilmelidir.

3.3. Seyyar Test Cihaz Sistemi

Test cihazı ile bu cihaza ait test başlığı üreticinin kullanım talimatına uygun biçimde işleme alınmalıdır.

Kullanım talimatı **Ek 4.1** gereğince Akustoelastik sabit değer, ölçülmek istenen her tekerlek malzemesi için ayrı olarak belirlenip belgelenmek zorundadır. Orta değer hesaplaması için gerekli ölçüm adedi "1" olarak ayarlanmalıdır.

3.4. Testin Ultrasonik Test Cihazı İle Uygulanması

3.4.1. Ölçülmek istenen tekerlek takımı uygun bir yöntemle istenmeyen yuvarlanmalara karşı emniyet altına alınmalıdır. Bunun ardından manipülatör ölçüm için yukarıdan aşağı doğru iç tekerlek çemberi ön yüzeyine (tekerleğin flanş tarafı) oturtulur. Manipülatör yaklaşık olarak saat 12 pozisyonunda oturmalıdır. İki destek elemanı tekerlek sırtının üzerinde yatmaktadır. Manipülatör şalterli mıknatıslar ve sabitleme kolu kullanılarak yerine sabitlenir. Topraklama kablosu mıknatıs yardımıyla tekerlek takımının elektrik iletkenliğine sahip bir noktasına tutturulur.

3.4.2. Ekranda bir menü görüntüsü belirir. Tekerlek takımı malzemesine göre uygun ölçüm programı seçilmelidir. Ölçüm programı ayrıca tekerlek takımı modeline göre de değiştirilebilir. Yeni bir ölçüm programı sadece eğitimli test denetçileri tarafından girilebilir veya mevcut programlarda değişiklik yapılabilir.

3.4.3. Güncel ölçüm programı klavye yardımıyla ('yukarı ok' veya 'aşağı ok') seçilmelidir. Siyah 'ENTER' tuşuna basıldığında seçim onaylanır ve ölçüm başlar. Döndürülmüş kenarlı tekerleklerde bu kenar, uygun ölçüm programını seçerek hesaba katılabilir.

Belli bir tekerlek takımı modeli için geçerli bir ölçüm programı bulunmadığında yeni program sadece, eğitilmiş test denetimi veya araç sahibi tarafından sisteme girilebilir.

3.4.4. Ölçüm sonucu olarak ekranda gösterilenler aşağıdaki gibidir:

- Tekerlek çemberi kalınlığına göre kalıcı gerilim seyri
- Öngörülen maksimum değer
- Kalıcı gerilimin maksimum değeri ve radyal yöndeki uzunluğu
- Kalıcı gerilim eğrisinin orta değeri
- Optik değerlendirme (yeşil veya kırmızı uyarı ışığı)



Uyarı:

Herhangi bir ölçüm sonucu elde edilemediğinde ikinci ve üçüncü ölçüm, manipulatörü en az 100 mm kaydırarak gerçekleştirilmelidir.

Bu yapıldıktan sonra da herhangi bir ölçüm sonucu elde edilemediğinde tekerlek “test edilemez” sayılır ve hurdaya ayrılmak zorundadır.

3.4.5. Manipulatörün yeri bir sonraki ölçüm noktasına veya başka bir tekerlek diskine kaydırıldıktan sonra bir sonraki ölçüm “Start” tuşuyla başlar.

3.4.6. Malzeme ultrason testi için pek uygun olmadığında veya dış taraftaki ön yüzeyin elverişsiz geometrik etikler yarattığında ölçüm sonucu nokta ölçümü olarak sınıflandırılabilir. Üçüncü ölçüm işleminden sonra nokta ölçümünün sonucu test protokolüne, “Nokta Ölçümü” ibaresi de eklenerek Maksimum Değer olarak kaydedilir.

3.5. Test Kararı

3.5.1. Maksimum değer, gerilim ölçümlerinin sonucudur ve izin verilen örnek kalıcı gerilimler aralığında yer almak zorundadır.

İzin verilen örnek kalıcı gerilimler aşağıdaki gibi düzenlenmiştir:

Tekerlek Kategorisi	Tekerlek Malzemesi	İzin Verilen Aralık
1	R1, R6, R7	-350ila +400MPa
2	R1, R7	-350ila +400MPa
3	R2, R3, R8, R9	-350ila +400MPa
4	R7	-350ila +400MPa
Yenilemeden Geçirilmiş Tekerleklere	Hepsi	-30 ila +170 MPa

3.5.2. Ölçülen bir maksimum kalıcı çekme değeri değer aralığının dışında yer aldığında tekerlek takımı sökülmeli ve gerekli işlemlerden geçirilmelidir.

Kalıcı gerilim değerleri -350ila+550 MPa arasındaki ölçüm aralığının dışında ter alan tekerlek “test edilemez” olarak sınıflandırılır ve uygun biçimde işleminden geçirilir. Bu tekerlekler yenilemea gönderilmez.

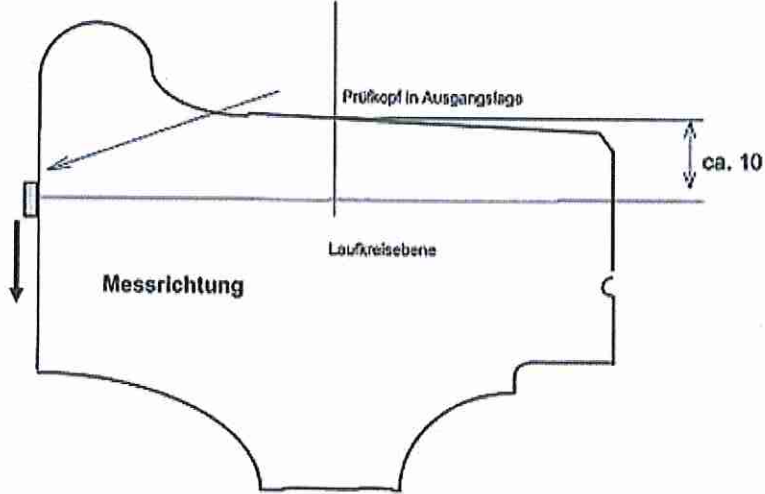
3.6. Belgeleme ve İşaretlendirme

3.6.1. Takoz frenli monoblok tekerleklerin tekerlek çemberlerindeki kalıcı gerilim ölçümleri hakkında forma uygun bir protokol düzenlenmelidir. Ölçüm sonuçları uygun bir şekilde bir veri taşıyıcısının üzerinde en az 5 yıl boyunca saklanmalıdır.

3.6.2. Kalıcı gerilim ölçümü tekerlek takımında geçerli düzenlemelere uygun biçimde veri bandının veya tekerlek takımı markasının üzerine işaretlenir.



Bild 1 Festlegung des ersten Messpunktes



Gönderen:.....

TEST PROTOKOLÜ
Monoblok Tekerleklerin Gerilim Ölçümü

Cihaz Sistemi:	Tarih:	Test Eden:
----------------	--------	------------

Kalibrasyon Değeri:				Mpa		
Tekerlek takımı modeli	Tekerlek takımı no.	Ölçüm Sonuçları				Açıklamalar
		Sol teker		Sağ teker		
		Çelik türü	Değer σ_{max}	Çelik türü	Değer σ_{max}	
Testi Yapan:				Testi Onaylayan:		



EK 4.29

TAHRİBATSIZ TEST: RULMANLI TEKERLEK TAKIMLARININ TURYONLARININ ÖZEL AÇILI TEST BAŞLIĞI YARDIMIYLA ULTRASON TESTİNDEN GEÇİRİLMESİ

1. ÖN NOT:

Rulmanlı tekerlek takımlarına ait turyonlarının ultrason testi özel bir açılı test başlığı (28 derece veya 29 derece punta problemleri) ile gerçekleştirilmelidir. Turyonlarındaki ve arka rulman iç halkasının etekliğindeki çatlakların testinde aynı zamanda gevmeiş rulman iç halkaları da tespit edilebilmektedir (bkz. Resim 1 ve 2). Bu test rulman gerek monte edilmiş haldeyken gerekse sökülmüş haldeyken gerçekleştirilebilir.

2. TESTİN ÖN KOŞULLARI:

2.1. Kullanılacak Test Sistemi:

- Ultrason test cihazı
- Açılı test başlığı 45°
- Özel açılı test başlığı 28 derece veya 29 derece punta problemleri
- Test kablosu.

2.2. Gerekli yardımcı malzemeler:

- Kontrol birimi K1 veya K2
- Karşılaştırma birimi (Resim 3'e uygun)
- Bağlantı elemanları.

3. TEST HAZIRLIKLARI:

- 3.1. Mesafe ayarı, K1 veya K2 kontrol biriminin yardımıyla SB = 0 - 250 mm ayar aralığında açılı bir test probu (45°) kullanılarak enine dalga hızı bakımından gerçekleştirilmelidir. Özel açılı test başlığının bağlantısı gerçekleştirildikten sonra Resim 3'e uygun karşılaştırma birimi ile kontrol ve gerekli hallerde düzeltme yapılmalıdır.
- 3.2. Hassasiyet ayarı Resim 3'e uygun karşılaştırma biriminin yardımıyla gerçekleştirilir. Ön yüzeyin 150 mm uzağında yer alan 1 mm derinliğindeki testere kesikliğinin ekosu %80 ekran yüksekliği (BSH) olarak ayarlanmalıdır.

4. TESTİN UYGULANMASI:

- 4.1. Test yüzeyi, mil ucunun ön yüzeyinde bulunan merkezleme deliğidir. Hasar görmüş veya yuvarlaklığını kaybetmiş merkezleme delikleri ultrason testinden önce işleminden geçirilmelidir.





- 4.2. Özel açılı test başlığı ile yapılan testlerde enine dalgalar konik mesafe üzerinden mil ucunun içine, ses alanının merkez huzmesi mil-ucu-sızdırmazlık halkası yuvası arasındaki geçişe ulaşacak şekilde gönderilir. Bunun yanı sıra ortaya çıkan boylamasına halkaları, yönlerinden ve sahip oldukları düşük enerjiden ötürü testi etkilemez.
- 4.3. Test işlemi sırasında özel açılı test başlığı en az iki kez 360°derece döndürülmelidir. Beklenmesi gereken süreksizlik ekoları aşağıdaki gibidir:
- Vida dişli parçası ile donatılmış tekerlek takımı dingillerinde 170 ila 200 mm arasındaki ses yollarında (Skt. 6,8 ila 8,0), bkz. Resim 4
 - Vida dişli parçası ile donatılmamış tekerlek takımı dingillerinde 140 ila 160 mm arasındaki ses yollarında (Skt. 5,6 ila 6,4), bkz. Resim 5
- Süreksizlik ekoları tespit edildiğinde tekerlek takımı uygun biçimde işaretlenmelidir
- 4.4. Kontrol testi, rulman iç halkaları çıkarıldıktan sonra ya ultrasonla ya da manyetik toz testiyle gerçekleştirilmelidir. Kontrol testinde mil ucunda herhangi bir çatlak tespit edilmediğinde, yerinden çıkarılmış olan arka rulman iç halkası etekliğin bulunduğu kısımda çatlaklara karşı muayene edilmelidir.
- 4.5. Rulman iç halkaları iyi bir çektirmeli geçmeye sahip olduğunda rulman iç halkalarının kenarları form ekolarına yol açmaktadır (bkz. Resim 4 ve 5). Bu form ekolarına rastlanmadığında iç halkaların gevşek olduğu düşünülmelidir.

5. TEST KARARI:

Çatlamış turyonlarına sahip tekerlek takımı dingilleri hurdaya ayrılmak zorundadır. Rulman iç halkalarının kenarları form ekolar yaratmadığında bu iç halkalar sökülme zorundadır.

6. TESTİN BELGELENDİRİLMESİ:

Test belgelendirme ve işaretlendirme işlemleri, bu modülde öngörülen şartlara tabidir.

Not: Bu muayeneyi tahribatsız test muayene uzmanları farklı yöntemler uygulayarak da yapabilirler.



EK 4.30

TAHRİBATSIZ TEST: TEKERLEK TAKIMI DİNGİLLERİNİN TK3 DIŞINDA ENLEMESİNE KUSURLARI TESPİT AMACIYLA MANYETİK PARÇACIK TESTİNDEN GEÇİRİLMESİ

1. ÖN NOT:

- 1.1. Bu test talimatı, mil ucunda tespit edilen bir hasarın sonucunda bu hasardan başlayarak bir çatlak oluşumu tehlikesi söz konusu olduğunda kullanılabilir. Bu gibi hasarlara örneğin kertikler gibi mekanik zedelenmeler veya korozyon çukurları dahildir. İşletim sırasında mil ucuna binen yük dikkate alındığında sadece enine çatlaklar beklenmelidir. Test aşağıdaki hallerde gerçekleştirilebilir:
 - Yüzey kusurları zımparalanarak kertiksiz bir şekilde giderildikten sonra
 - İşlenmemiş halde; yüzey test edilebilir durumda olduğu ve yüzey kusurlarının bırakılmasında sakınca olmadığı sürece.
- 1.2. Test edilmek istenen mil kısımları kolay bir erişime sahip olmalı ve test edilebilir nitelikte olmalıdır. Bu test talimatı bütün mil modellerinde kullanılabilir. Test bölgesi, milin shaft kısmı boyunca uzanır.
- 1.3. Manyetik toz testi sadece kalifiye test uzmanları (MT) tarafından gerçekleştirilebilir ve Ek 1.14'e uygun biçimde uygulanmak zorundadır. Test, EN ISO 9934-1 esaslarına göre uygulanmalıdır.

2. TESTİN ÖN KOŞULLARI:

- 2.1. Milin manyetik toz testi için aşağıdaki test tekniği kullanılır:
 - Darbeli tahrikli akım üretici, yüksek akım kablosu veya üniversal test tezgahı yardımıyla boyunduruklu manyetikleştirme ekipmanı ile donatılmış (sabit alan manyetikleştirmede yeterli düzeyde manyetiksizleştirme ile)
 - Flüoresanli test maddesi
 - UV el feneri
 - Karşılaştırma birimi no. 1, EN 9934-2 gereğince (MTU test gövdesi)
 - Teğetsel alan kuvveti ölçüm cihazı
 - UV yoğunluğu ölçüm cihazı
 - Lux ölçer
 - Bileşen odaklı bobin (yaklaşık Ø 200 mm)
- 2.2. Tekerlek takımı dingilinin tamamının el mıknatısları ile muayene edilmesi uygun değildir. El mıknatısları örneğin test bobini ile muayene edilmesi mümkün olmayan bölgelerde ya da belli bazı test kesitlerini veya bölgelerini testten geçirirken tamamlayıcı olarak kullanılabilir.
- 2.3. Güvenilir bir testin ön koşulu, yüzeyin çıplak metal olmasıdır. Tekerlek takımı dingillerinin test yüzeyler kirden, yağdan, kaplamalardan ve başka kirlenici unsurlardan temizlenmiş olmalıdır; çünkü bunlar hassasiyeti olumsuz yönde etkileyebilir. Yeterince temizlenmemiş yüzeylerde test yapılması yasaktır.



3. TEST HAZIRLIKLARI:

- 3.1. Manyetikleştirme türünden bağımsız olarak, test bölgesinde 2 ila 6,5 kA/m değerinde bir teğetsel alan kuvvetine ihtiyaç vardır.
- 3.2. Test yüzeyindeki ısıtım yoğunluğu en az 2000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (eşittir 20 W/m^2) olmalı, test yüzeyindeki beyaz ışık aydınlatma yoğunluğu ise en fazla 20 lx olmalıdır.

4. TESTİN UYGULANMASI:

- 4.1. Enine kusurlar test edilirken yaygın olarak bobinli manyetikleştirme yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde yaklaşık Ø 200 mm çapında, esnemez, katlanabilir bir bobin kullanılır. Bir elektrik üreticisi ile yapılan manüel testte, yüksek akım kablosu sarılarak oluşturulmuş bobinler de kullanılabilir. Bunun için 3 sarmal paralel olarak yerleştirilmeli ve elektrik üreticisine bağlanmalıdır. Resim 1’de bunun bir örneği grafiksel çizim olarak gösterilmiştir.
- 4.2. Enine kusurlar buna alternatif olarak boyunduruk tipi manyetikleştirme yöntemiyle de tespit edilebilir. Ünlversal tezgahın modeline bağılı olarak sabit alan veya değışken alan kullanılabilir. Gerekli teğetsel alan kuvvetini elde etmek için milin birden fazla test kesitine bölünmesi gerekli olacaktır.
- 4.3. Ünlversal test tezgahı veya elektrik üreticisi darbeleri tahrik yöntemiyle çalıştırılmalıdır. Test hazırlıkları tamamlandıktan sonra test maddesi manyetikleştirme işleminden hemen önce ve manyetikleştirme işlemi sırasında püskürtölerek uygulanmalıdır. Manyetikleştirme, göstergelerin de akıp gitmesini engellemek amacıyla test maddesinin büyük kısmı test yüzeyinden akıp gidene kadar açık tutulmalıdır. Manyetikleştirme bunun ardından en az 2 saniye süreyle devam ettirilmelidir.
- 4.4. Enine kusur testi test bobini ile gerçekleştirildiğinde bobin yavaşça bütün milin üzerinden geçirilir veya bu hareket tezgah üzerinde otomatik olarak düzenlenir. Manyetikleştirme sırasında test maddesi püskürtölerek uygulanır. Manyetikleştirme sona erdikten sonra test bobini çıkarılmalı ve test bölgesinin tamamı UV ışığı altında incelenmelidir. Mil monte edilmiş halde olduğunda en az 2 test bölgesine bölünmelidir (bkz. Resim 2). Mil dönmeyecek şekilde sabitlenmiş olduğunda ve milin alt kısmı incelenemediğinde mil 120° derece döndürölmemeli ve test baştan sona tekrarlanmalıdır. Enine kusur testi boyunduruklu manyetikleştirme yöntemi ile gerçekleştirildiğinde bu test, test bölgelerinin sayısı doğrultusunda tekrarlanmalıdır. Bu durumda boylamasına kusur testinin yapılmasına gerek yoktur.
Testten sonra artık alan kuvveti kontrol edilmelidir. Bu kuvvet $\leq 4 \text{ A}/\text{cm}$ değerinde olmalıdır. Daha yüksek bir artık alan kuvveti söz konusu olduğunda – ki bu durum özellikle sabit alan manyetikleştirme işlemlerinde göröllebilir – test bölgelerinin manyetiksizleştirilmesi gereklidir.

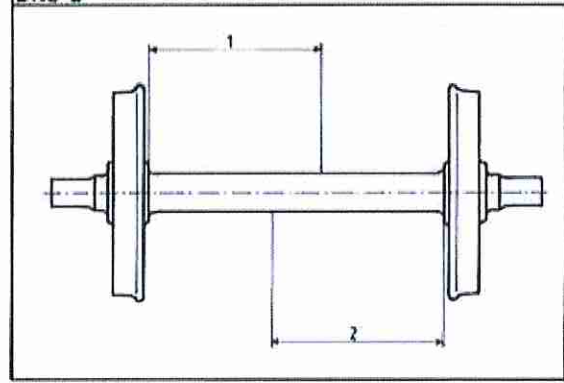
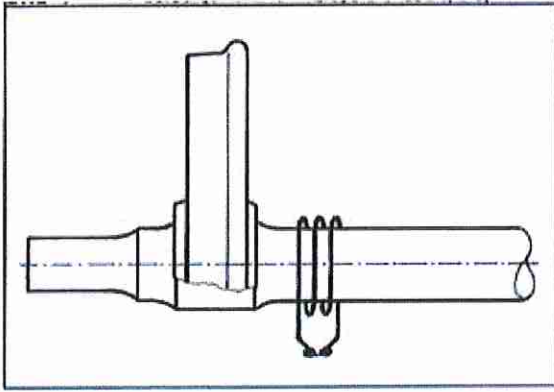
5. DEĞERLENDİRME:

- 5.1. $\geq 2 \text{ mm}$ olan bütün lineer göstergeler kayıt altına alınmalıdır. Lineer olmayan göstergeler (örneğin “gözenek öbekleri”) $> 2 \text{ mm}$ çapından itibaren kayıt altına alınmak zorundadır.

- 5.2. Geçirgenlik atlamaları vs. gibi yerlerde çiziklerin veya olukların sonucunda sözde göstergelerin ortaya çıkması halinde test yüzeyi tekrar temizlenmeli ve mekanik hasarlar giderilmelidir. Bu doğrultudaki işlemler sadece pirinç fırçalar, taşlama makineleri ve/veya tanecik büyüklüğü $\geq 80 \mu m$ olan zımpara kağıtları ile gerçekleştirilebilir. Ardından test tekrarlanmalıdır.
- 5.3. Aşağıda belirtilmiş olan kabul sınırlarına ulaşan veya bu sınırları aşan lineer göstergeler kabul edilmez.
Enine 2 mm
Çatlak öbeği 2 mm
- 5.4. Enlemesine yönde uzanan ve mil aksına göre yönelimleri $\geq 45^\circ$ olan bütün lineer göstergeler enlemesine kusur kabul edilir.

6. TESTİN BELGELENDİRİLMESİ:

- 6.1. Test için forma uygun bir protokol düzenlenmelidir. Kayıt altına alınması zorunlu olan bütün göstergeler protokole kaydedilmelidir.
- 6.2. İzin verilmeyen göstergelerin görüldüğü kısımlar uygun biçimde işaretlenmeli ve miller, araç sahibinin talimatları doğrultusunda işlemden geçirilmelidir.



Test protokolü

Tekerlek takımı dingillerin manyetik toz testi

Test Sistemi

Kombine test, test tezgahı

☐

Bobinli manyetikleştirme

☐

El mıknatısı

☐

Test Maddesi

Flüoresanlı - taşıyıcı

yağ

☐

su

☐



Model/Model serisi	Tekerlek Takımı Numarası	Bulgu			Gösterge yöneli mi	Gösterge Uzunlu ğu mm	Pozisyon no:	Tarih	Test Yapan	İmza
		negatif	Kabul Edilebilir	pozitif	Q/L/S/ R					

Gösterge yönelimi : Q (enine), L (boylamasına), S (diagonal), R (Çatlak öbekleri)

¹⁾Pozitif veya kabul edilebilir bulgulara sahip göstergelerde her gösterge için ayrı bir satır kullanılmalı ve bunların yönelimi ile uzunlukları kaydedilmelidir.

²⁾Pozitif bulgulu göstergeler çizimde işaretlenip numaralandırılmalıdır. Gösterge pozisyonu tabloya girilmelidir.

Test Denetimi:

İsim

İmza

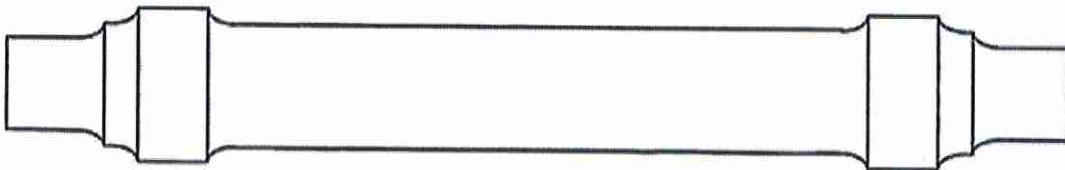
Tarih

Sayfa: .../...

Bu protokol sayfadan
ibarettir.

Çizim:

Tekerlek takımı numarası





EK 4.31

TAHRİBATSIZ TEST: VAGON PARÇALARI VE BOJİ ŞASİSİNİN PENETRANT TESTİNDEN (PT) GEÇİRİLMESİ

1. ÖN NOT

- 1.1. Bu test talimatı, boji şasisi ve vagon parçalarının penetrant test işlemleri için geçerlidir.
- 1.2. MT testinin zor veya imkânsız olduğu durumlarda, PT testi penetrant testinin test hassasiyetinin yeterli olduğu test görevleri için veya özel muayeneler için yüksek hassasiyetli bir penetrant test sistemi kullanılmalıdır.
- 1.3. NDT test talimatı kurallarına dayalı olarak PT sürecindeki personelin seviye 1-2 de olması gerekir.
- 1.4. Test standartları EN571-1 EN13445-5 EN ISO 3452-2 EN1289 EN1371-2 EN10228-2.

2. TEST İÇİN GEREKLİLİKLER

2.1. Gün ışığı testleri için;

- 2.1.1. Boya (genellikle kırmızı) çözölmüş bir penetrant,
- 2.1.2. Aşırı penetre bir çıkarıcı (Çözücü),
- 2.1.3. Penetrant maddenin maddenin ayrılmasıyla "özümsemesine" yarayan gelişmekte olan bir madde beyaz renginden dolayı kontrast oluşumunu geliştirir.(Geliştirici)

Günüşığı test ortamı, parlak ortam koşullarında (aydınlatma en az 500 lux) test yapılmasını sağlar. Bununla birlikte, bir kontrast madde kullanıldığında, test hassasiyetleri, flüor ışıklı koşullarında test edilebilir.

2.2. Yüksek hassasiyete sahip testler için;

- 2.2.1. Flüoresan maddenin çözölmüş olduğu flüorışıklı bir penetrant,
- 2.2.2. Aşırı penetre bir çıkarıcı,
- 2.2.3. Bir maddi ayırmadan penetrantın "ayrıştırılması" görevini yerine getiren gelişmekte olan bir madde (kontrast oluşumunun güçlendirir.)

Penetrant, fazla nüfuzlu sökücü ve gelişmekte olan ajan koordine edilmiş bir test sistemi oluşturur ve aynı üreticiden tedarik edilmelidir. Burada tarif edilen penetrasyon testleri için karşılaştırmalı olarak yüksek hassasiyet ile test ortamı, EN 571-1'e göre önerilir.

2.3. Aydınlatma ve UV ışınlama koşullarını yapılandırmak için cihazlar ve aksesuarlar;

- 2.3.1. Çevre ışığının azaltılması ve kalan aydınlatmanın ayarlanması için kapaklar / kabin,
- 2.3.2. Gün ışığı testi için ışık kaynakları,
- 2.3.3. UV projektör.

2.4. Test sisteminin kontrolü için gerekli ve önerilen ölçüm ekipmanları ve yardımcıları;

- 2.4.1. Test bölümündeki UV ışınlama mukavemetini kontrol etmek için UV ölçer,
- 2.4.2. Test bölümündeki aydınlatmayı kontrol etmek için Luxmetre,
- 2.4.3. Testin hassasiyetini ve yıkanabilirliğini kontrol etmek için referans test bloğu



- 2.5. Bileşen yüzeyini kontrol etmek için gerekli ve önerilen ölçüm ekipmanları ve gösterge uzunluğunun belirlenmesi;
- 2.5.1. Bileşen sıcaklığını ölçmek için termometre,
- 2.5.2. Cetvel veya kaliper.
- 2.6. Mesleki ve çevresel güvenlik;
- 2.6.1. Koruyucu iş elbisesi - Test ederken, koruyucu iş kıyafetleri giyilmelidir,
- 2.6.2. Elektrik iletkenleri - Yalnızca tamamen işlevsel olan ve servise alınmış cihazlar kullanılmalıdır.
- 2.6.3. UV ışınlaması - UV projektörünün rutin kontrolüyle sağlanması gerekir (özellikle filtre) sadece UV ışınlarının bırakıldığı garanti edilmelidir.
- 2.6.4. İmha etme - PT test maddesinin atılması için çevre koruma yönergeleri uygulanabilir yerde gözlemlenmelidir.
- 2.6.5. Solventler - Bileşen yüzeylerini temizlemek için çözücüler kullanıldığında, uygun adımlar atılmalıdır. Yeterli havalandırma ve güvenli saklamayı sağlamak için alınmalıdır.

3. TEST HAZIRLIKLARI

- 3.1. Güneş ışığı testi sırasında test alanındaki aydınlatma 500 lx'den fazladır. Aşırı test alanı ve çevresi arasında parlaklık farklılıkları önlenmelidir, çünkü bu indikatörün saptanabilirliğini bozabilir. Gün ışığı koşullarında çalışırken, parlama ve bileşenden kaynaklanan yansımalar için önlem alınmalıdır.
- 3.2. Floresan testinde, mümkün olduğunca, artık aydınlatma 20 lx'den önemli ölçüde daha düşük olmamalıdır, aksi takdirde test kullanıcısının yorulmadan komponent yüzeyinin yoğun olarak gözlemlenmesi için kapasite artırılabilir.
- 3.3. Test bölümündeki ışınlama kuvveti en az 20 W / m² (2000 µW / cm²'ye karşılık gelir). Işınlama mukavemetleri 20 W / m²'den daha büyük olduğunda, gösterge ile indikatör algılama özelliğini iyileştirir.
- 3.4. Bileşen sıcaklığı PT testi için özellikle önemlidir. Çok yüksek sıcaklıklar suyun buharlaşmasına neden olabilir. Çok düşük sıcaklıklar, suyun arıtılmasına neden olabilir. Bu nedenle bileşen sıcaklığı 10 ° C'nin altına düşmemelidir veya 40 ° C'nin üzerine çıkmamalıdır. Mümkünse çevresi ile sıcaklık arasında bir sıcaklık farkı olmamalıdır.
- 3.5. Test sisteminin yapılandırmasında ve kontrolünde elde edilen gerçek değerler ve ölçüm / test için kullanılan cihazlar / referans test blokları belgelenmelidir.
- 3.6. Mevcut malzeme ayırımlarını açarak test ortamının bu malzemeye nüfuz etmesini sağlamak, yanlış endikasyonları önlemek için yüzeyden kir ve yabancı nesnelerin temizlemek, test ortamı için optimum nemlendirme koşulları ve optimal yüzey gerilimini oluşturmak için parçanın kapsamlı olarak temizlenmesi gerekmektedir. Temizleme sonrasında da bileşen yüzeyi tamamen kurutulmalıdır.
- 3.7. Temizleme türü hiçbir zaman testin amaçlarını veya özelliklerini tehlikeye atmamalıdır.



4. TESTİN UYGULANMASI

- 4.1. Malzemenin neden olduğu kılcal eylemin etkisiyle penetrantın düzgün bir şekilde uygulanması için (nüfuz etme süresi en az 10 dakika) test alanı iyice nemlendirilmelidir.
- 4.2. Penetrasyon işlemi boyunca ör. tiftiksiz bir bezle aşırı nüfuz edici maddenin yüzeyi solvent bazlı bir temizleyiciyle yıkanmalıdır. UV ışınlarla temizleme işlemi kontrol edilmelidir. UV projektörler (özellikle eski modeller), testten önce en az 5 dakika açık olmalıdır.
- 4.3. Tekniğin kullanılarak geliştiricinin parça yüzeyine uygulanması sırasında bir ince, hatta birkaç mikrometre kalınlığında bir geliştirici tabakası, genellikle yeterli olmaktadır.
- 4.4. Parça yüzeyinin penetrant tarafından tekrar nemlendirilmesi ile penetrant içindeki parçacıkların hareketi için en az 10 dakika zaman geliştirme süresi beklenmelidir.
- 4.5. UV ışınlanması altında parça yüzeyinin incelenmesi, takip edilmesi ve sözde gösterge dinamiklerini, yani göstergelerin zaman içindeki gelişimini geliştirmekte olan zamanın başlangıcından sonuna kadar izlenmesi gereklidir. Parça yüzeyinin incelenmesine başlamadan önce, gözün 20 lx'den daha az kalıntı aydınlatmaya adaptasyon süresi ile adapte olabilmektedir bu nedenle en az 5 dakika beklenmelidir.
- 4.6. PT testi sırasında fotokromik camların kullanılması yasaktır.

5. DEĞERLENDİRME

- 5.1. Test bölümlerinin incelenmesinde, göz / yüzey gözlem açısı 90 ° olmalıdır.
- 5.2. Test sonuçlarının değerlendirilmesi için aşağıdaki terimler kullanılır;
 - 5.2.1. Gözlem sınırı, bir testçinin güvenilir olarak algılayabileceği ve ayırt edebileceği nesne boyutudur,
 - 5.2.2. Kayıt sınırı, göstergedeki işaretlerin hangi saatlerde belgelendiği gösterge değeridir,
 - 5.2.3. Yüzey durumu,
 - 5.2.4. Kabul seviyesi, göstergedeki kaydedilen bir göstergenin değeridir,

6. TESTLERİN BELGELENDİRİLMESİ

- 6.1. İlgili tüm test sonuçları bir raporda belgelenmelidir.
- 6.2. Bir ve aynı test kampanyasında bir dizi parça test edildiğinde (özdeş test koşulları) zorunlu kaydedilebilir göstergeler olmaksızın, test sonuçları ortak bir yazılır. Zorunlu kaydedilebilir göstergeler bulunursa, konumunun bulunduğu bileşen için ayrı bir rapor kullanılmalıdır.
- 6.3. İzin verilmeyen göstergelere sahip bileşenler devre dışı bırakılmalı, açıkça işaretlenmelidir.
- 6.4. Parçalar, atölye uyarınca test tamamlandıktan sonra temizlenmelidir. Kurallara uymalı ve gerektiğinde korozyona karşı korunmalıdır.



T.C.
Ulaştırma Denizcilik ve
Haberleşme Bakanlığı



YVBK 05

SUSTALAR (YAYLAR)



İçindekiler

	Sayfa
1. KAPSAM	230
2. SUSTALAR ÜZERİNDEKİ TANIMLAMALAR	230
3. SUSTA KONTROLÜ İÇİN İŞ KOLLARI	230
4. TEST BAKIM ONARIMLARI	230
5. SUSTALARIN TEKNİK VERİLER ve SINIR ÖLÇÜLERİ	230

Ekler

	Sayfa
EK 5.1 TANIMLAMALAR VE KAVRAM BELİRLEMELERİ	231
EK 5.2 SÖKÜLEN SUSTA YAPRAKLARININ KONTROLÜ, İŞARETLENMESİ VE KOROZYONDAN KORUNMASI	234
EK 5.3 SÖKÜLEN HELEZON SUSTALARIN KONTROLÜ	237
EK 5.4 YAPRAK SUSTALARDA TEKNİK VERİLER ve SINIR ÖLÇÜLERİ	238
EK 5.5 HELEZON SUSTALARDA TEKNİK VERİLER ve SINIR ÖLÇÜLERİ	242
EK 5.6 YAPRAK SUSTALARIN BAKIM ve ONARIMI	243
EK 5.7 YAPRAK SUSTALARIN BAKIMINDA ULTRASONİK TESTLER	248



1. KAPSAM

- 1.1. Bu bölüm yük vagonlarının **REVİZYON** kapsamında yapılacak susta bakımlarının genel ve teknik koşullarını içermektedir.
- 1.2. Bu bölüm yük vagonlarından sökülmüş yaprak (trapez ve parabol sustalar) ve helezon sustaların Bakım Atölyelerinde yapılacak olan test ve bakım onarım çalışmalarında uygulanacaktır.
- 1.3. Bu bölümde Revizyon Bakımı sırasında yapılacak olan muayene ve bakım sınır değerleri belirlenmiştir.

2. SUSTALAR ÜZERİNDEKİ TANIMLAMALAR

- 2.1. Sustaların test için gerekli tanımlamalar **Ek 5.1**'de bulunmaktadır.

3. SUSTA KONTROLÜ İÇİN İŞ KOLLARI

- 3.1. Susta Test Cihazı belirli yüklerde susta gücünü ve sehimini ölçmeyi mümkün kılacak ölçüm düzeneklerine sahip olmalıdır.

4. TEST BAKIM ONARIMLARI

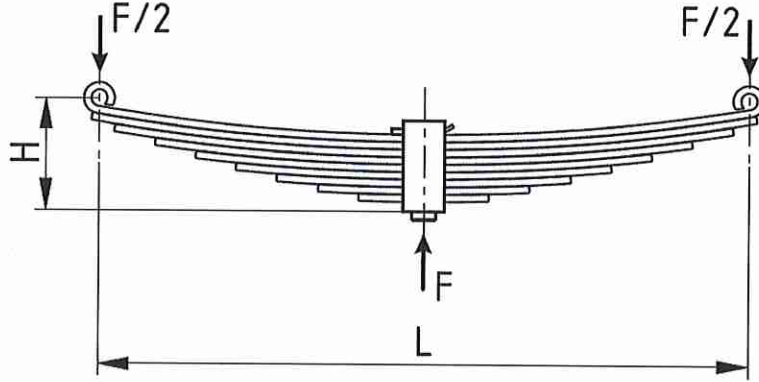
- 4.1. Vagonlardan sökülmüş olan yaprak sustalar **Ek 5.2**'ye göre kontrol edilecek, işaretlenecek ve korozyon koruma önlemlerine tabi tutulacaktır.
- 4.2. Test sonucunda bakım onarımına gönderilen yaprak sustalara **Ek 5.6**'ya göre işlemler uygulanacaktır.
- 4.3. Vagonlardan sökülmüş olan helezon sustalar **Ek 5.3**'e göre kontrol edilecek, uygun olamayan Helezon Sustalar kesinlikle tekrar kullanılmayacaktır.
- 4.4. Sustalar korozyondan korunması amacıyla; ahşap paletler veya tahta ile kaplı çelik paletler üzerine istiflenecek ve hava şartlarından etkilenmeyecek şekilde korunacaktır.
- 4.5. Yaylar dikkatlice işlenmelidir. Üst yüzeyde kertikler, ezikler ve ayrıca asit, alkali ve güçlü çözünür maddeler ile teması önlenmelidir. Sustalar kaynak kıvılcımlarından ve yüksek ısı derecesi etkilerinden korunacaktır.

5. SUSTALARIN TEKNİK VERİLERİ ve SINIR ÖLÇÜLERİ

- 5.1. Sustaların bir arada kullanılmaları, teknik verileri ve sınır ölçüm değerleri **Ek 5.4** ve **Ek 5.5**'e göre yapılacaktır.

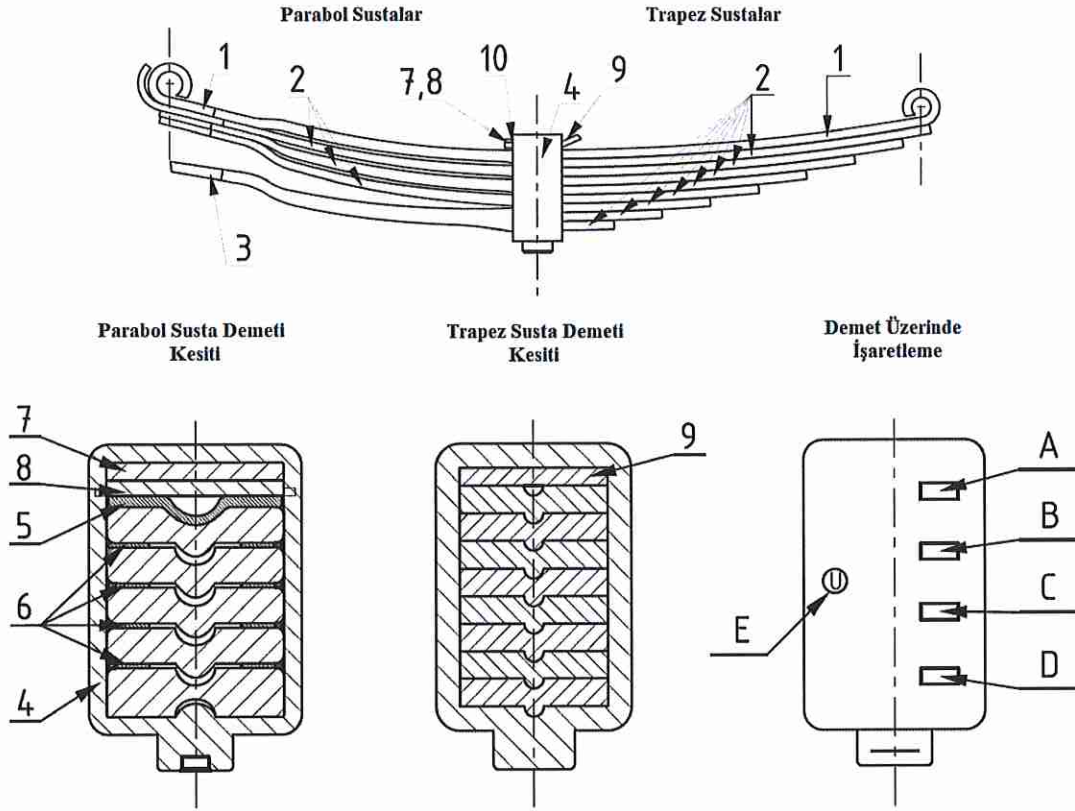
EK 5.1 TANIMLAMALAR VE KAVRAM BELİRLEMELERİ

1. YAPRAK SUSTALAR



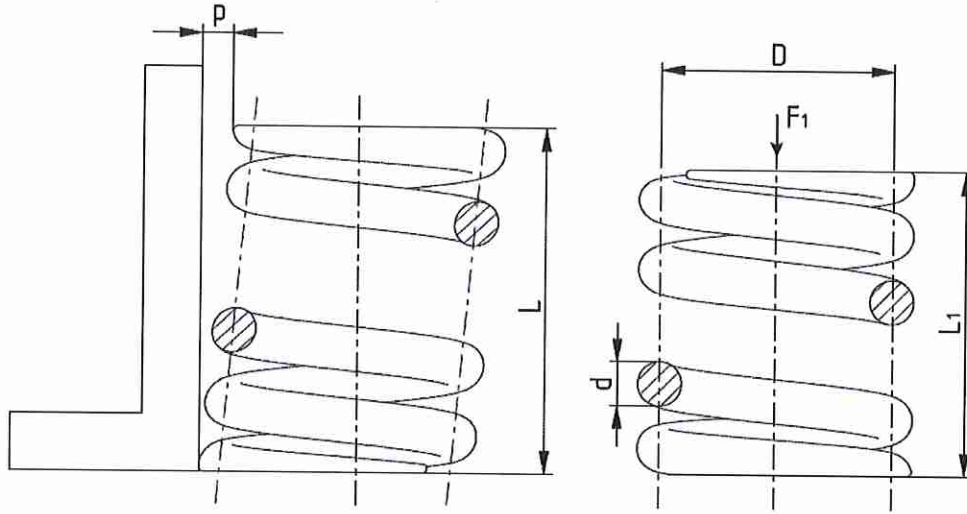
Ölçüm İşareti	Birim	Tanımlama
F	kN	Susta bileşiminin gücü (genel)
F1	kN	H1 taşıma yüksekliği taşıma gücü belirlemesi
H	mm	Sustaların taşıma yüksekliği (genel)
H1	mm	F1 ile yüklenmiş taşıma yüksekliği
L	mm	Sustaların uzunluğu (genel)

2. PARABOL ve TRAPEZ SUSTALAR



Poz.-No.	Tanımlama
1	1. susta yaprağı (ana susta yaprağı)
2	2., 3., 4., n. susta yaprağı
3	İlave susta yaprakları (2 kademeli yaprak sustalarda)
4	Susta demeti
5	Dengeleyici ara bölüm
6	Ara bölüm (Parabol sustalar)
7	Tahrik takozu (Parabol sustalar)
8	Burun takozu (Parabol sustalar)
9	İlave (Trapez sustalar)
10	Boğaz dikişi (Parabol sustalar)
İşaretleme İçin Alanlar	
A	Ölçülen H1 taşıma yüksekliği ve F1 kuvveti (H1/F1)
B	Mal sahibinin işaretleme
C	Üreticinin firma işareti ve teslimat yılı
D	Tekerlek takımı yükü 2Q (tüm yaylarda değil)
E	İşletici/BSK tarafından belirlendiği sürece değiştirilebilirliği için işaret

3. HELEZON SUSTALAR



Ölçüm İşareti	Birim	Tanımlama
F	kN	Susta bileşiminin gücü (genel)
F1	kN	L1 susta uzunluğu belirlemesi için taşıma gücü
L	mm	Sustaların uzunluğu (genel)
L1	mm	F1 ile yüklenmiş susta uzunluğu
p1	mm	Dış kap çizgisinin dikeyden sapması
p2	mm	Susta tabaka yüzeylerinin paralellikten sapması
D	mm	Kıvrım çapı
d	mm	Tel çapı



EK 5.2 SÖKÜLEN SUSTA YAPRAKLARININ KONTROLÜ, İŞARETLENMESİ VE KOROZYONDAN KORUNMASI

1. Vagondan sökülen parçalar öncelikle görsel olarak hasarlar açısından incelenecek ve bakım onarım sınır ölçümleri (**Ek 5.4**, Madde 3'e göre) kontrol edilecektir.

Sustalar aşağıdaki durumlarda bakım onarıma gönderilecektir:

- Susta yapraklarında çatlak, kırılma veya çentik ve oyukların olması durumunda
- Susta kasasında çatlak, kırık veya gevşeme olduğu durumlarda
- **Ek 5.4**, Madde 3 uyarınca bakım onarım sınır değerlerine uygun olmadığında

Parabol sustalar için ilaveten aşağıdakiler geçerlidir:

- Ana susta yaprağının çekme gergisi tarafında ve iki kademeli parabol sustaların ilave susta yaprağında korozyon lekeleri olması durumunda
- Çatlak, kırık veya eğilmiş veya eksik tahrik ve/veya burun takozu olduğunda
- Tahrik takozu ile susta kasası arasında çatlak veya kırılmış kaynak dikişi olduğunda

2. Sustaların bir susta kontrol makinesi üzerinde yük altında tutulmasında uygulanacak güç, sustaların uç kısmına ve susta kasasına her yüklemeye dikey olarak etki etmelidir.

3. Madde 1'deki bulguları içermeyen sustalar üzerinde aşağıdaki testler uygulanacaktır:

- Sustanın Fm e kadar yüklenmesi ve daha sonra F1 (1) yükten arındırılması
- H1 (1) okunacak ve not edilecek
- Sustanın F = 0 olarak yükten arındırılması
- Sustanın F1 (2) kadar yüklenmesi
- H1 (2) okunacak ve not edilecek
- H1 ortalama değerinin bulunması = $\frac{H1 (1) + H1 (2)}{2}$
- Sustanın F2 ye kadar ilaveten yüklenmesi
- H2 (1) okunacak ve not edilecek
- Sustanın Fm e kadar yüklenmesi ve daha sonra F2 yükten arındırılması
- H2 (2) okunacak ve not edilecek
- H2 ortalama değerinin bulunması = $\frac{H2 (1) + H2 (2)}{2}$
- Sustanın F = 0 olarak yükten arındırılması





7. Yaprak sustalar fonksiyon gösteren korozyon koruma maddesi ile işlenecektir.

Trapez sustalarının 20 – 35 koruyucu boya ile işlem görmeleri gerekmektedir. Bu işlem **Ek 5.6**, Madde 10 uyarınca daldırma yolu ile veya (koruyucu boya tesisi bulunmaması durumunda) manuel olarak üzerine sürülmesi yolu ile yapılabilir.

Korozyon koruma tabakası mevcut olan trapez sustalarda görülebilir hatalı yerler (özellikle ana susta yaprağının üst yüzeyi), susta yaprağının yan yüzeyleri ve susta yaprakları arasındaki girintiler korozyon koruma maddesi sürülerek giderilecektir

Parabol sustalarda boya hasarları uygun boya maddelerinin sürülmesi ile (çinko-krom-kapama toz boyası RAL 8019) düzeltilecektir. Burada kavlamış boyaların daha önce temizlenmesine ve kullanılan boyanın susta imalatı esnasında kullanılan boya ile uyumlu olmasına dikkat edilecektir.

Üst yüzeylerde hasarların önlenmesi için eski boya artıklarının veya kirlenmelerin sadece metal olmayan aletlerle (ıspatula) temizlenmesi gerekmektedir.



EK 5.3 SÖKÜLEN HELEZON SUSTALARIN KONTROLÜ

1. Sökülen sustalar dış yüzey hasarları, korozyon ve geometrik şekil sapmaları açısından incelenecektir.

- uçları kırılan
 - çatlak veya kırık olan
 - kenarları keskin oyuk bulunan
 - korozyon lekesi – 0,5 mm den büyük olan
 - aşınma yerleri – 0,5 mm den derin olan
 - açıkça yamulmuş yerleri olan
 - susta aralıkları gözle görülür farklılıklar gösteren
 - termik etki izleri gösteren
- sustalar hurdaya çıkarılacaktır.**

1.1. Yük altında olmayan helezon sustalar (Dara Sustası);

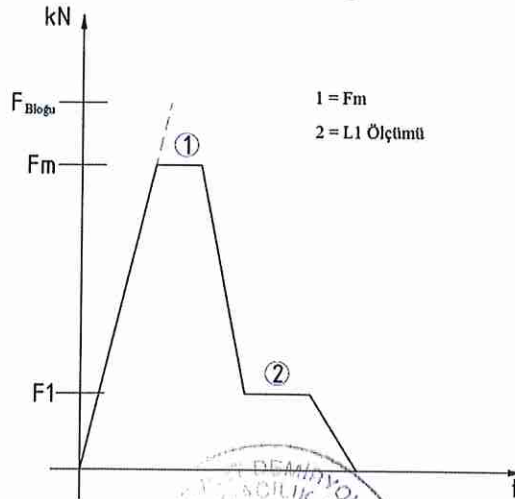
- Yük altında olmayan sustaların uzunluğu (yükseklik) L0 ölçülecektir.
- **Ek 5.5** uyarınca işletme sınır ölçülerine uymayan sustalar hurdaya çıkarılacaktır.

1.2. Yük altında olan helezon sustalar (Yük Sustası);

L1 toleranslı helezon sustalara taşıyıcı yükseklik L1 testi Madde 2 uyarınca uygulanacaktır.

2. TEST ADIMLARI:

- Sustanın Fm seviyesine kadar yük altına alınması esnasında susta dilimleri arasında hava boşluğu (yaklaşık 1 mm) kalacak,
- Sustanın test gücü F1 e kadar yükten arındırılacak,
- Taşıyıcı yükseklik L1 okunacak ve not edilecek,
- Sustanın F0 noktasına kadar yükten arındırılacak
- Ölçülen taşıyıcı yükseklik L1 **Ek 5.5** içerisinde verilen değerler ile karşılaştırılacak. Bakım sınır ölçüleri L1 açısından farklılıklar gösteren sustalar hurdaya çıkarılacaktır.





EK 5.4

YAPRAK SUSTALARDA TEKNİK VERİLER VE SINIR ÖLÇÜLERİ

1. TRAPEZ SUSTALAR:

1.1. Trapez Susta tipleri ve ölçüleri;

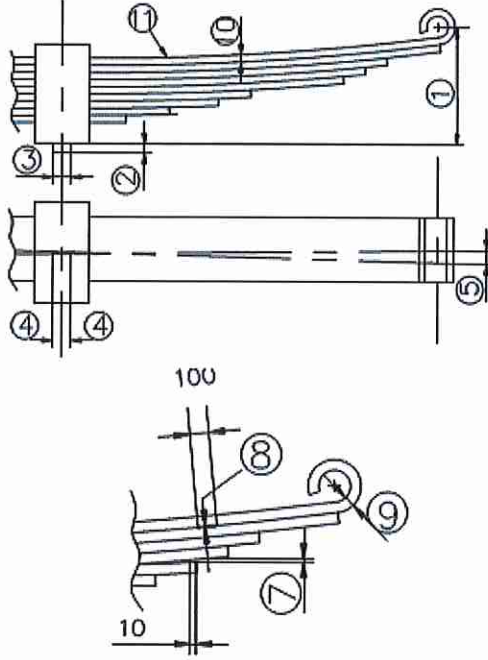
Yaprak Sayısı	Susta yaprağı ölçümleri (mm)			Test gücü (kN)			Taşıma yüksekliği (mm)		
	En	Kalınlık	Uzunluk	F1	F2	Fm	Nominal ölçek	Bakım Onarım sınır ölçüleri	
							H1+5	H1	H2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	120	16	1200	20	90	135	152	149	105
8	120	16	1200	20	90	135	152	149	105
8	120	16	1200	20	90	135	152	149	105
8	120	16	1200	20	90	135	197	194	143
8	120	16	1200	20	90	135	197	194	143
8	120	16	1200	20	90	135	206	203	152
8	120	16	1200	20	90	135	92	89	42
8	120	16	1400	20	90	120	201	198	120
9	120	16	1200	20	90	135	152	149	107
9	120	16	1200	20	90	135	197	194	150
9	120	16	1400	20	90	135	222	219	151
9	120	16	1400	20	90	135	222	219	151
9	120	16	1400	12,3	90	135	198	195	117
9	120	16	1400	20	90	125	202	199	124
9	120	16	1400	20	90	129	230	227	147

Notlar:

Sütun 8 : Bakım sonrası muayene ölçeği (Ek 5.6)

Sütun 9 : Sökülmüş durumda ölçek (Ek 5.2)

1.2. Trapez Sustalar İçin İlave Sınır Ölçüleri



Tablo A: Aralık Mesafesi (mm)

Ölçüm yeri	Onarım Sınır Ölçüsü (F=0)	Onarım Sınır Ölçüsü (F1...Fn)
7	1,0	0
8	1,0	0

Tablo B: Par Lekesi Derinliği (mm)

Ölçüm yeri	Bakım Sınır ölçüsü	Not
11	1,0	Ana susta yaprağında

Onarım sınır ölçüsü N – rakam vermeksizin geçerli çizimlerdeki ölçüler veya **Tablo1** rakamları – Trapez sustalar geçerlidir.

Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	225.3			
2	17.5	17.5	17	16.5
3	50	49	48.5	48
4	0	1.5	2	3
5	0	1	1.5	5
7	0	0.5	0.5	1
8	0	1	1.5	2
9	16	14.5	14	13
10	16	15.5	15.5	15.2
11	3	2	1.5	1



2. PARABOL SUSTALAR:

2.1. Parabol Susta tipleri ve ölçüleri;

Yaprak	Susta yaprağı ölçümleri (mm)			Test gücü (kN)			Taşıma yüksekliği (mm)		
	En	Kalınlık	Uzunluk	F1	F2	Fm	Nominal ölçek	Bakım sınır ölçüleri	
							H1+5	H1	H2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	120	P	1200	20	100	170	155	150	102
4	120	P	1200	20	100	170	152	147	95
4	120	P	1200	20	120	170	154	149	106
3+1	120	P	1400	20	100	170	222	217	157
4+1	120	P	1200	20	100	170	92	87	27
4+1	120	P	1200	20	100	170	92	87	27
4+1	120	P	1200	20	100	170	92	87	27
4+1	120	P	1200	20	100	170	92	87	33
4+1	120	P	1200	20	100	170	92	87	33
4+1	120	P	1200	20	100	170	202	197	128
4+1	120	P	1200	20	100	170	202	197	133
4+1	120	P	1200	20	100	170	202	197	135
4+1	120	P	1200	20	100	170	189	184	123
4+1	120	P	1200	20	100		202	197	135
4+1	120	P	1200	20	100		202	197	140

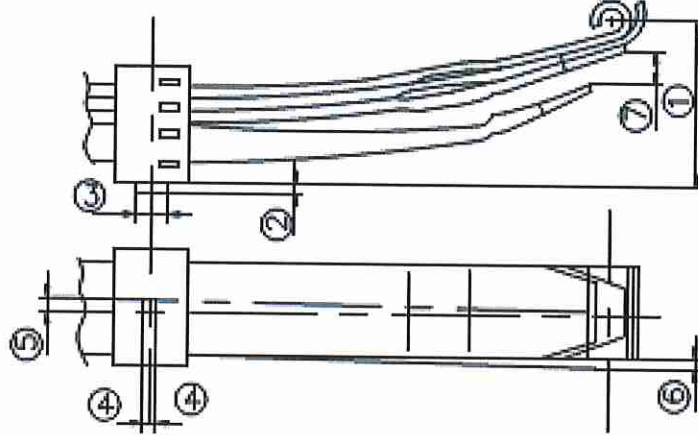
Notlar:

P: Parabol Şeklinde

Sütun 8 :Bakım sonrası muayene ölçeği (Ek 5.6)

Sütun 9 :Sökülmüş durumda ölçek (Ek 5.2)

2.2. Parabol Sustalar




Ölçüm yeri	Notlar
4	Boyuna sapma – Susta demeti
5	Enine sapma – Susta demeti
6	Susta yapraklarının yerinden çıkması
7	Sağ ve sol susta tarafında mesafe farkı (yük binmeden)

Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	230	225	222	220
2	17.5	17.5	17	16.5
3	50	49	48.5	48
4	0	1.5	2	3
5	0	3.5	4	6
7	0	3	4	5

1) Kaburga ve perçin geçişi güvence altına alınmalıdır.)



EK 5.5
HELEZON SUSTALARDA TEKNİK VERİLER ve SINIR

Anahtar Rakam	Çizim No	Nominal Ölçü (mm)					Muayene Verileri					
		D	d	L0	L1	İşletme Sınır Ölçüsü				Test Gücü (kN)		
						L0 (mm)		L1 (mm)		F1	Fm	
						max	min	max	min			
<div>106</div> <div></div> <div>696</div>	2Fwg 106.0.02.023.002	114	24	234±2	-	236	228	-	-	-	-	
	2Fwg 106.0.02.023.001	192	30	264	242 +1 -3	-	-	-	244	238	8,8	33
	2Fwg 696.0.02.023.001 UIC/ORE 200 M1342 0020	114,4	24,4	234±2	-	236	228	-	-	-	-	-
	2Fwg 696.0.02.023.002 UIC/ORE 200 M1342 0019	194	31	260	242 +1 -3	-	-	-	244	238	8,8	47
-	3Fwg 106.0.04.012.002 UIC/ORE 300 M1342 0004	95	15	119	-	121	115	-	-	-	-	-



EK 5.6 YAPRAK SUSTALARIN BAKIM ve ONARIMI

1. GENEL

- 1.1. Bu talimat su ile sertleştirilmiş çelik susta yapraklarından oluşan sustalar için geçerlidir.
1.2. Yaprak sustaların bakımı sadece imalatçı veya Bakım Atölyesi tarafından yapılabilir.

2. PARÇALARA AYIRMA

Susta yaprakları parçalara ayrılabilir. Susta yapraklarının tespitleme çıkıntısı ile tespitleme kanalı susta demetinin birleştirme esnasında hasar görülmemelidir. Bir sonraki bakım esnasında birbirlerine bağlı susta yapraklarının bir arada kalmasının güvence altına alınması gerekmektedir.

3. SUSTA YAPRAKLARININ MUAYENESİ, KISALTILMASI

- 3.1. Temizlenen susta yapraklarının hasar ve bakım yapılabilirlik açısından Ek 5.4 koşullarına göre muayene edilmesi gerekmektedir.
3.2. Susta yapraklarının çatlak, üzerlerinde kertik ve korozyon lekeleri olması ve bakım sınır ölçülerine uymadıkları durumunda hurdaya ayrılacaktır.
3.3. Hurdaya ayrılan susta yaprakları yerine uygun susta yaprakları takılacaktır.
3.4. Ana susta yaprağı ve buna bağlı iki susta yaprağı, çizimlere göre izinli uzunluğa kısaltılabilir ve tekrar kullanılabilirler.

4. SUSTA YAPRAKLARININ DÜZELTİLMESİ

- 4.1. Susta yapraklarının düzeltilmesi için susta merdane makinelerinin kullanılması gerekmektedir. Susta yapraklarının susta yaprağı merdane makinelerinden gerilim artırılarak birçok defa geçmelidir. Bu esnada bir merdane sürecinde azami 8 mm/m susta yaprağı düzeltilebilir.
4.2. Susta yüksekliği ve toplam susta aralığı uzunluğu (hava aralığı) kontrol edilebilmesi için düzeltilmiş susta yaprakları bir gergi düzeneği üzerine bastırılması gerekmektedir.

5. ÇEKME GERGİSİNİ AZALTMAK

- 5.1. Düzeltme sonrasında susta yaprakları meydana gelen çekme gergisini ortadan kaldırmak için uygun bir fırında eşit olarak fırın türüne göre
• İçinden geçilen fırın : 480-520°C
• Oda fırın : 380-430°C (10 dakika kalış süresi) ısıtılacaktır.
Fırınların ısı derecesi diyafram yazma aleti ile denetlenecektir. Pullanma önleneyecektir.
5.2. Susta yaprakları hemen sonrasında bir su banyosu ile (20-50°C) soğutulacaktır. Soğutma sonrası kalan ısı, üzerinde kalan suyun buharlaşmasını sağlayabilmesi için soğutma süresi iyi belirlenmelidir.



6. SONRADAN TEMİZLİK VE ÇATLAK MUAYENESİ

- 6.1. Çekme gergisinin alınması sonrasında susta yaprakları duruma göre temizlenecektir. Temizleme derecesi SA 2 - EN ISO 8501-1 uyumlu olacaktır. Burada kumlama kumu ile (yuvarlatılmış kumlama malzemesi - tane büyüklüğü 0,8 mm) kumlanması önerilmektedir.
- 6.2. Ana susta yaprağı (1. susta yaprağı) aşağıdaki çatlak muayene yöntemlerinden birine göre muayene edilecektir;
- NDT (ULM) muayenesi (Ek 5.7 uyumlu)
 - Özel muayene talimatına göre manyetik parçacık muayenesi

7. SUSTA DEMETLERİ, TAKOZLAR ve ASTARLAR

- 7.1. Susta demetleri, takozlar ve astarlar hasarlar açısından incelenecektir. Hasarlı parçalar hurdaya çıkarılacaktır.
- 7.2. Susta demetlerinin Bakım Onarım Sınır Ölçüsü (Madde 11 ve 12) kontrol edilecektir. Bakım Onarım Sınır Ölçüsü yerine getirilmediği durumlarda susta demetleri onarılacak veya hurdaya çıkarılacaktır.

8. YENİDEN MONTAJ

- 8.1. Susta yaprakları düzenli bir yerde tekrar susta yaprağı olarak bir araya getirilecek ve bir düzenek ile preslenecektir. Sadece çatlak muayenesinden geçmiş yapraklar kullanılacaktır.
- 8.2. Susta demetleri korlaşan bir fırın içerisinde $925 \pm 25^{\circ}\text{C}$ ısıtılacak, ancak ısıtma süresi 30 dakikayı aşmayacaktır. Susta demetinin susta yaprak seti üzerine yerleştirilip ortalalanabilmesi için kayganlaştırma düzeneği içerisinde kayganlaştırılacaktır.
- 8.3. Daha sonra tapa ve astar çizimlere uygun olarak yerleştirilecektir. Susta demetinin orta kısmı güvence altına alınacaktır.
- 8.4. Susta demeti presinde susta demeti susta yaprakları ile sabit olarak preslenecektir. Öncelikle susta demetinin her iki yan yüzeyi sustanın iç kısımları yerleşene kadar preslenecektir.
- 8.5. Susta demetinin her tarafının iyice yerleşmesi ve susta yapraklarının aralarının açılmaması için susta demetinin preslenme gücü (yük vagonları için - susta yaprağı yaklaşık 500 kN) susta yapı modeline göre seçilecektir. Dikey güce erişildiğinde pres gücü yan yüzeylerde artırılacaktır. Bu güç dikey güçten daha fazla olmayacaktır. Susta demeti üzerinde deformasyon veya çapak oluşmayacaktır.
- 8.6. Pres süreci esnasında susta demetinin kor haline gelmiş olması gerekmektedir ($850 - 800^{\circ}\text{C}$). Pres gücü susta demeti kahverengimsi kırmızı hale gelene kadar tutulacaktır.
- 8.7. Preslemenin sonunda tapa veya astar bükülecek ve susta demetinin uçları kontrol edilecektir.





9. YAPRAK SUSTALARIN MUAYENESİ, İŞARETLENMESİ ve KOROZYON KORUMASI

9.1. Yaprak Sustaların Muayenesi ve Muayenenin Kontrol Adımları:

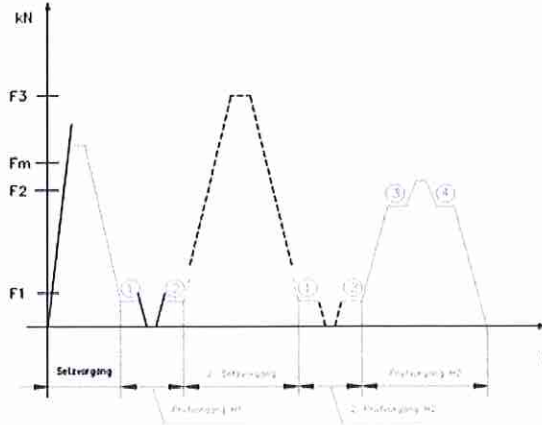
Susta, susta test cihazında **Ek 5.2** 'de belirtilen güçle yük altına alınacaktır.

- Yerleştirme sürecinin başlaması öncesinde susta demetinin ısı derecesinin mavi kırılma ısısı (yaklaşık 250°C) altında kalması gerekmektedir.
- H0 okunacak ve not edilecektir.
- Susta 1,25 x Fm ile yük altına alınacaktır (duruma göre eğer başlangıç yüksekliği daha yüksek ise 1,25-misinden daha fazla) ve daha sonra F1 seviyesine kadar yükten arındırılacaktır.
- H1(1) okunacak ve not edilecektir.
- F=0 kadar yükten arındırılacak, H0 okunacak ve ölçek belirlenecek (10-15 mm). Daha sonra F1 e kadar yük altına alınacak.
- H1 (2) okunacak ve not edilecek
- H1 ortalama değerinin bulunması =
$$\frac{H1 (1) + H1 (2)}{2}$$
- H1 not edilecek
- Hesaplanan H1 ile verilen H1 karşılaştırılacak. Yerleşmenin henüz yeterli olmaması durumunda (H1 hesaplanan > H1 verilen) muayene adımlarının muayene süreci diyaframına göre yeniden başlanması gerekmektedir. Bu yerleştirme gücü F3 muayene gücünün Fm 1,8- katını aşmayacaktır.
- Susta F2 ye kadar yük altına alınacaktır.
- H2 (1) okunacak ve not edilecektir.
- Susta yük altında kalmasına Fm e kadar devam ettirilecek ve daha sonra susta F2 ye kadar yükten arındırılacaktır.
- H2 (2) okunacak ve not edilecektir.
- H2 ortalama değerinin bulunması =
$$\frac{H2 (1) + H2 (2)}{2}$$
- H2 not edilecek
- Susta karakteristiğinin kararlaştırılması için hesaplanan H2 ile verilen H2 değerleri karşılaştırılacak.
- Susta F = 0 kadar yükten arındırılacak.
- Taşıyıcı yükseklik H1 tolerans sınırının en üstünde bulunmalıdır.
- Kontrol yüksekliği H2 bakım sınır payını tabloya göre aşmayacaktır.

9.2. Yaprak Sustaların İşaretlenmesi

Yaprak sustaların işaretlenmeleri **Ek 5.2** kurallarına göre yapılacaktır

Muayene Adımlarının Süreç Diyagramı



- 1 = H1 (1) ölçüm
- 2 = H1 (2) ölçüm
- 3 = H2 (1) ölçüm
- 4 = H2 (2) ölçüm

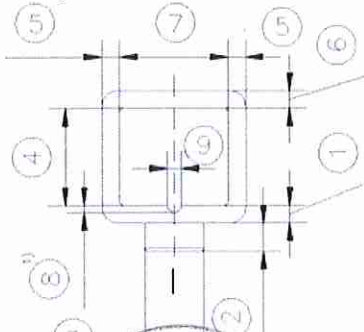
9.3. Korozyon Koruması

- 9.3.1. Trapez sustalar monte edilmiş durumda solvent bazlı özel solisyon banyosuna (20-35) daldırılmalıdır. İmalatçının işlem talimatları dikkate alınacaktır.
- 9.3.2. Temizleme sürecinden (yıkama) fazla miktarda nemli kalan yaprak sustalar daldırma öncesinde solvent bazlı özel solisyon banyosuna suyun karışmasının önlenmesi için hava ile üst yüzey suyu püskürtülecektir.
- 9.3.3. Yaprak sustaların daldırma süresi asgari 5 dakika olmalıdır. Yaprak sustaları daldırma esnasında solvent bazlı özel solisyon banyosu ısı derecesinin 50°C aşmaması gereklidir. Yaprak sustaların ısı derecesinin ≤ 20 °C durumlarda daha uzun daldırma süreleri gerekmektedir.

10. TRAPEZ SUSTALAR İÇİN SUSTA YAPRAKLARININ HAZIRLANMASI

- 10.1. Susta yaprakları uygun çizimlere göre yeni çelikten veya işe yarar eski susta yapraklarından imal edilecektir. Bunlar mekanik olarak kaynak kesicileri ile kesilebilir. Susta yapraklarının kısaltılmasında Madde 3 dikkate alınacaktır. Kalıplarda kaynak kesici uygulanabilir. Kaynak kesme kalitesi EN ISO 9013 Tolerans sınıfı 1 uygun olmalıdır.
- 10.2. Susta yapraklarının sertleştirilmesi gerekmektedir. İstenilen sertlik derecesine (sertlik derecesi 380 – 430 HB arası olacak) uyum sağlaması için ısı derecesi ayarlanması gerekmektedir. Susta yapraklarının 2 % kısmı sertlik muayenesinden geçirilecektir.

11. SUSTA DEMETLERİNİN ÖLÇÜM NOKTALARI





12. YAPRAK SUSTALARI İÇİN SUSTA KASASI GENEL ÖLÇÜLERİ

Susta Tipi	Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü (N)	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
Parabol	1	15 (± 1)	13	12,5	12
	2	17,5 (-1)	16	15,5	15
	3	50	48	47,5	47
	4	130 (+1,5) 137,5 (+1)	132,5 139	133 139,5	134 140
	5	14 (± 1)	12	11,5	11
	6	15 (± 1)	13	12,5	12
	7	122 (+1,5)	124,5	125	126
Yaprak Susta	1	20 (± 1)	17	16,5	16
	2	17,5 (-1)	16	15,5	15
	3	50	48	47,5	47
	4	225+2 177+2 128+2 115+2 160+2 144+2	N+3	N+3,5	N+4
	5	16,5 (± 1)	12	11,5	11
	6	22 (+1)	20	19	18
	7	121+1	123	124	125
	8	6	6	5	3
	9	14	14	10	7



EK 5.7

YAPRAK SUSTALARIN BAKIMINDA ULTRASONİK TESTLER

1. ÖN AÇIKLAMA

1.1. Bu muayene talimatı hem parabol hem de trapez sustalar için geçerlidir.

2. MUAYENE HAZIRLIĞI

2.1. Tercih edilen çatlak alanına uygun olarak susta yaprağı 4 test alanına ayrılacaktır (Resim 2):

- Test alanı 1:100 mm (susta demeti)
- Test alanı 2:300 mm
- Test alanı 3:920 mm
- Test alanı 4:140 mm (susta gözü)

2.2. Yapılacak olan test için gerekli prosedürler NDT Level 3 Uzman tarafından hazırlanacak, Prosedürlere göre NDT Level 2 Uzman tarafından talimatlar hazırlanacaktır.

3. MUAYENE UYGULAMASI

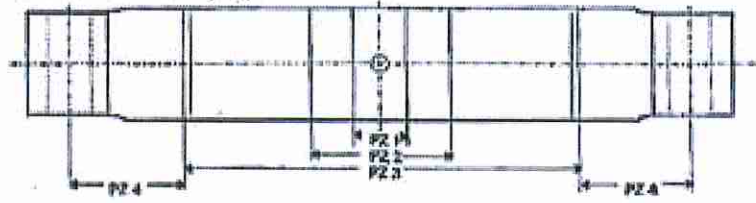
3.1. NDT Level 3 Uzman tarafından hazırlanan prosedürlere göre NDT Level 2 Uzman tarafından oluşturulan talimatlar doğrultusunda NDT Uzmanları tarafından muayene yapılacaktır.

4. DEĞERLENDİRME

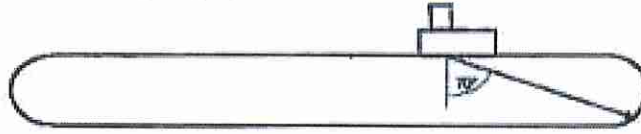
4.1. Prosedür ve talimatlara göre elde edilen veriler, NDT Level 3 ve NDT Level 2 Uzmanları tarafından değerlendirilecektir.

4.2. Çatlak olarak tespit edilen sustalar işleme tabi tutulacaktır ve bu esnada ana susta yaprağında çatlak olması durumunda bunlar hurdaya ayrılacaktır.

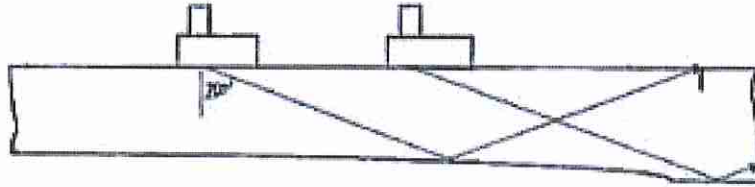
Resim 2: Test Alanı (PZ)



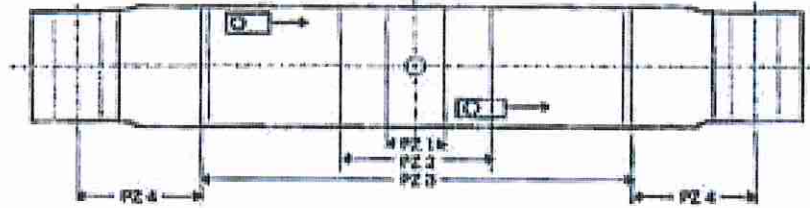
Resim 3: Hassasiyet Ayanı



Resim 4: Test Uygulaması (test alanı 1)



Resim 5: Test Uygulaması (test alanı 3)



Resim 6: Test Uygulaması (test alanı 4)





T.C.
Ulaştırma Denizcilik ve
Haberleşme Bakanlığı



YVBK 06

TAMPON VE ÇEKME TERTİBATI





İçindekiler

	Sayfa
1. KAPSAM	253
2. TAMPONLAR	253
2.1. Genel	253
2.2. Tamponların İşaretlenip Adlandırılması	253
2.3. Tampon Tanıtma Plakaları Üzerindeki Bilgiler	254
2.4. Tamponların Muayene Edilmesi	255
2.5. Tamponların Montajı	258
2.6. Tampon Plakaları İle Tampon Kovanlarının Yağlanması	258
2.7. Tamponların Depolanması	258
2.8. Tamponlardaki Kaynak İşleri	258
2.9. Çeşitli Tampon Modellerindeki Özel Nitelikler	258
3. ÇEKME TERTİBATLARI	269
3.1. Kapsam	269
3.2. Çekme Tertibatlarının İşaretlenip Adlandırılması	269
3.3. Çekme Tertibatlarının Muayene Edilmesi	271
3.4. Parçalar İçin Geçerli Sınır Ölçüleri ve Muayene Kriterleri	273
3.4.1. Koşum Takımı Bağlantısı	273
3.4.2. Cer Kanca Yuvası	273
3.4.3. Bağlantı Pernosu	274
3.4.4. Lastik Sustalı Cer Paketi	275
3.4.5. Sarma Sustalı Cer Paketi	276
3.4.6. Cer Çubukları ve Cer Çubuğu Ara Parçaları	276
3.4.7. Gözlü Cer Çubuğu	277
3.4.8. Çatallı Cer Çubuğu	277
3.4.9. Cer Kancaları	278
3.4.10. Kavramalı Tip Manşonlar	279
3.4.11. Cer Susta Saç Plakaları	280
3.4.12. Vidalı Koşum Takımı	281
3.4.13. Yarı Otomatik Koşum Takımı	281
3.5. Çekme Tertibatının Montajı	282
3.6. Cer Kanca Yuvası Vagon Tampon Traversine Montajı	282
3.7. Onaylanmış Cer Tertibatları	283



Ekler

	Sayfa
EK 6.1 TAHRİBATSIZ TEST / GÖRSEL MUAYENE	287
EK 6.2 TAHRİBATSIZ TEST TAMPONLARIDAKİ KAYNAK DİKİŞLERİNİN GÖRSEL MUAYENESİ	289
EK 6.3 YÜKSEK PERFORMANS TAMPONLARINDAKİ KAYNAK DİKİŞLERİNİN TAHRİBATSIZ GÖRSEL MUAYENESİ TEST FORMU	294

1. KAPSAM

- 1.1. Bu bölüm, yük vagonlarının Tampon ve Çekme tertibatı bakımını içerir.
- 1.2. Muayene sırasında, işletme sınır ölçülerinin bir sonraki revizyon tarihine kadar aşılmayacağı veya bu ölçülerin altına düşülüp düşülmeyeceği hususunda kontrolü yapılmalıdır.
- 1.3. Yağlayıcı maddelerde kauçuk gres kullanılmalıdır.

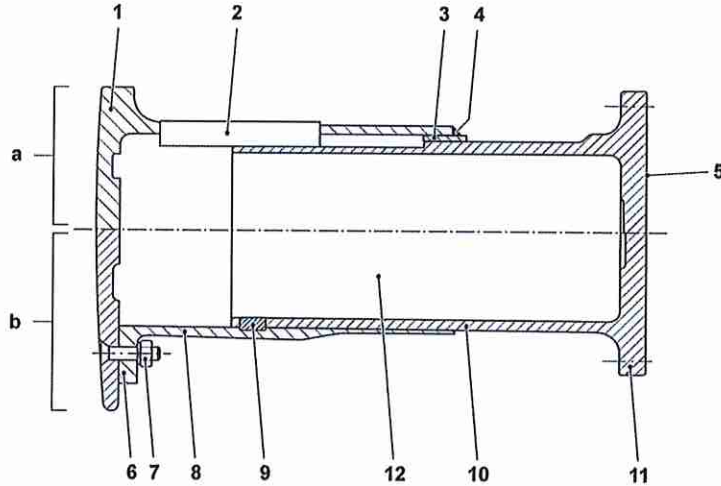
2. TAMPONLAR

2.1. Genel

- 2.1.1. Tüm tampon tiplerinin bakım ve onarımlarında geçerlidir.
- 2.1.2. Tampon yüksekliği ve tampon konumu, vagonun alt aksamında, bojisinde veya şasisinde gerçekleştirilen işler çerçevesinde kontrol edilir.
- 2.1.3. Tamponların onarımı sadece bakım atölyesinde yapılabilir ve bu bakımı tampon üzerine ek bir plaka ile üzerine işaretlemek zorundadır.
- 2.1.4. Orijinal tampon modelinin artık piyasada bulunmaması halinde muadili alternatif bir tampon modeli ile vagonun tüm tamponları değiştirilir.

2.2. Tamponların İşaretlenip Adlandırılması

Tampon parçalarının görünümü, adlandırılması ve işaretlenmesi



- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1 Tampon Alın Plakası | 7 Vida Bağlantı |
| 2 Düz Kama | 8 Tampon Dış Kovanı |
| 3 Tespit Halkası | 9 Tespit Halkası Yarısı |
| 4 Kaynak Dikişi | 10 Tampon İç Kovanı |
| 5 Tampon Alt Plakası | 11 Tampon İç Kovanı Flanşı |
| 6 Tampon Dış Kovan Flanşı | 12 Yay Sistemi |

2.3. Tampon Tanıtma Plakaları Üzerindeki Bilgiler

2.3.1. Tampon Alın Plakası yarıçapı R 1500 mm, kursu 105 mm olan tamponların tanıtma plakası

	<p>1-Değiştirilebilirlik İşareti 2-Mülkiyet İşareti 3-Tampon Kursu (Sia-mm), 4-Tampon Kategorisi 5-Yeni Üretim-Onarım Tarihi (damgalanmış) 6-Montaj Yeri İşareti</p>
---	--

2.3.2. Tampon Alın Plakası yarıçapı R 2750 mm, kursu 105 mm olan tamponların tanıtma plakası

	<p>1-Değiştirilebilirlik İşareti 2-Mülkiyet İşareti 3-Tampon Kursu (Sia-mm), 4-Tampon Kategorisi 5-Yeni Üretim-Onarım Tarihi (damgalanmış) 6-Montaj Yeri İşareti 7- 8- Tampon Alın Plakası Yarıçapı 9-Sertleştirilmiş Tampon Alın Plakası 10-TCDDT Seri No</p>
--	--

2.3.3. Tampon Alın Plakası yarıçapı R 1500 mm, kursu 130 mm veya 150 mm olan tamponların tanıtma plakası

	<p>2-Mülkiyet İşareti 3-Tampon Kursu (Sia-mm), 4-Tampon Kategorisi 5-Yeni Üretim-Onarım Tarihi (damgalanmış) 6-Montaj Yeri İşareti 7-Tasarım Özellikleri</p>
---	--

2.3.4. Tampon Alın Plakası yarıçapı R 2750 mm, kursu 130 mm veya 150 mm olan tamponların tanıtma plakası

	<p>2-Mülkiyet İşareti 3-Tampon Kursu (Sia-mm), 4-Tampon Kategorisi 5-Yeni Üretim-Onarım Tarihi (damgalanmış) 6-Montaj Yeri İşareti 7-Tasarım Özellikleri 8- Tampon Alın Plakası Yarıçapı 9-Sertleştirilmiş Tampon Alın Plakası 10-TCDDT Seri No</p>
---	---



2.4. Tamponların Muayene Edilmesi

Tamponların muayenesine ilişkin genel bilgiler

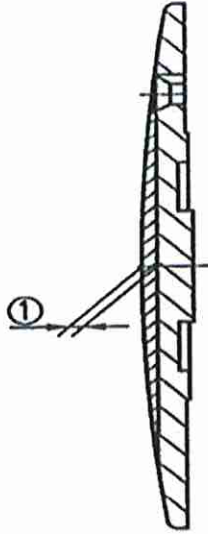
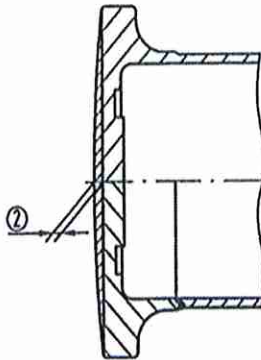
2.4.1. Tamponların muayenesi, diğer vagonlardan ayrılmış şekilde gerçekleştirilir.

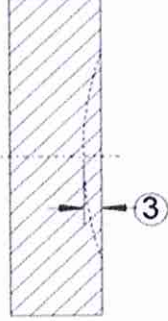
2.4.2. Tampon plakalarının, tampon kovanlarının ve tampon alın plakasının yüzey durumu olası oluklaşmalara karşı kontrol edilmelidir. Mevcut çapaklanmalar ve keskin kenarlar zımparalanarak giderilmelidir. Bunun ardından bütün temas yüzeyleri yağlanmak zorundadır. Sürekli bağlı vagonlar da birbirlerinden ayrılarak tamponlarının kontrolleri yapılır.

Tamponlardaki Hasarların Tespitine İlişkin Talimatlar;

SIRA NO.	PARÇA	MUAYENE KONUSU, TEKNİK NOMİNAL DURUM	AÇIKLAMALAR								
1	Sabitleme	Tamponların yerine tam olarak oturması sağlanmalıdır. Cıvata bağlantısı eksiksiz ve sıkı olmalıdır	Tamponların yerine oturmasını sağlayın, bkz. Madde 2.4								
2	Tampon, genel	<p>*Vagon bir tarafındaki tamponlar</p> <ul style="list-style-type: none">- eşit uzunluk- eşit kurs- eşit Tampon Alın Plakası büyüklüğü- eşit yaylı sistem (eşit etkinleşme) <p>*4 tamponun tamamı aynı tipte olmalıdır (L tamponlu vagon)</p> <p>*Deformasyon, kırılmalar, çatlaklar, hasarlı bağlantı elemanları gibi dış hasarlar görülmemeli</p>	Değiştirin								
3	Tampon boylamasına oynama payı	<p>*Bir vagon ucunun tamponunda tampon boylamasına oynama payı olmayacaktır.</p> <p>*İzin verilen tampon maksimum oynama payı: (mm)</p> <table><tr><td>Nominal Sınır Ölçüsü</td><td>0</td></tr><tr><td>Bakım Onarımı Sınır Ölçüsü</td><td>5</td></tr><tr><td>Muayene Sınır Ölçüsü</td><td>10</td></tr><tr><td>İşletme Sınır Ölçüsü</td><td>15</td></tr></table> <p>*Hidrolik yaylı sistem ile donatılmış tamponlarda tampon boylamasına oynama payı olmayacaktır.</p>	Nominal Sınır Ölçüsü	0	Bakım Onarımı Sınır Ölçüsü	5	Muayene Sınır Ölçüsü	10	İşletme Sınır Ölçüsü	15	Değiştirin
Nominal Sınır Ölçüsü	0										
Bakım Onarımı Sınır Ölçüsü	5										
Muayene Sınır Ölçüsü	10										
İşletme Sınır Ölçüsü	15										
4	Tampon Alın Plakası	<p>* Her iki tampon bombeli olduğunda Tampon Alın Plakası yarıçap 1500mm'den daha küçük olmamalıdır.</p> <p>*Tampon plakalarının sabitlenmesi</p> <ul style="list-style-type: none">-Vida bağlantıları eksiksiz ve sıkı olmalıdır-Perçin bağlantıları eksiksiz ve sıkı olmalıdır	Değiştirin								



SIRA NO.	PARÇA	MUAYENE KONUSU, TEKNİK NOMİNAL DURUM	AÇIKLAMALAR												
5	Tampon Alın Plakası	*Tampon Alın Plakasının aşınması 1 ve 2 no.lu ölçüm noktalarında izin verilen ölçüler aşıyor ise;	Değiştirin												
		Vidalı, perçinli, kaynak yapılmış Tampon Alın Plakası													
															
		Yekpare Tampon Alın Plakası													
															
		<table><tr><td></td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>Nominal Ölçü</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Bakım Onarımı Sınır Ölçüsü</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>Muayene Sınır Ölçüsü</td><td>8</td><td>10</td></tr><tr><td>İşletme Sınır Ölçüsü</td><td>10</td><td>12</td></tr></table>			1	2	Nominal Ölçü	0	0	Bakım Onarımı Sınır Ölçüsü	5	6	Muayene Sınır Ölçüsü	8	10
	1	2													
Nominal Ölçü	0	0													
Bakım Onarımı Sınır Ölçüsü	5	6													
Muayene Sınır Ölçüsü	8	10													
İşletme Sınır Ölçüsü	10	12													

SIRA NO.	PARÇA	MUAYENE KONUSU, TEKNİK NOMİNAL DURUM	AÇIKLAMALAR
6	Diyagonal tamponlarda karşı tampon plakası	3 no.lu ölçüm noktasında izin verilen ölçüler aşıyor ise 	Değiştirin
		Nominal Ölçü	0
		Bakım Onarımı Sınır Ölçüsü	0
		Muayene Sınır Ölçüsü	5
		İşletme Sınır Ölçüsü	12
7	Tampon Kayma Yüzeyleri	Tampon Alın Plakasındaki kayma yüzeyleri diyagonal tamponlardaki kayma plakalarında veya karşı plakalarda, manşon ile kovan arasındaki temas yüzeyinde keskin kenarlar yasaktır	Zımparalayın veya değiştirin
8	Kovanları yapı itibariyle döndürülemeyen tamponlar	İzin verilen dönme payı (Manşon ile kovan arasında ölçüldüğünde)	Değiştirin
		Nominal Ölçü	0
		Bakım Onarımı Sınır Ölçüsü	0
		Muayene Sınır Ölçüsü	5
		İşletme Sınır Ölçüsü	12
9	Tampon Alın Plakası ve tampon kovanı ile manşon arasındaki temas yüzeyi	Taşıyıcı/sürtünmeli yüzeylerin üzerinde yağlama filmi bulunmalıdır	Yağlayın

2.4.3. Revizyon bakımlarında vagon üzerindeki tamponlar söküldükten sonra, demonte edilecektir. Kırık ve deforme olmuş parçalar yenileri ile değiştirilecektir. Tamponların statik testleri UIC 526–1 standardının Madde 4.1'e göre yapılacaktır. Uygun olmayan tamponlar değiştirilecektir. Tampon tespit civatalarının tamamı yenilenecektir. Bu işlemler için kontrol formu düzenlemek zorunludur.



2.5. Tamponların Montajı

- 2.5.1.** Bir vagona sadece UIC/TSI/UTP onaylı tamponlar monte edilebilir. Her vagona sadece, aynı tip tamponlar (eşit uzunluk, eşit kurs, eşit yay modeli, eşit Tampon Alın Plakası büyüklüğü ve genellikle eşit Tampon Alın Plakası yarıçapı) monte edilebilir. Hasarlı tamponların tipi bilinmiyorsa vagonların tüm tamponları değiştirilmek zorundadır.
- 2.5.2.** Tamponlar temel olarak altıgen başlı cıvatalar M 24 (ISO 4017, kalite 8.8) ve DIN EN ISO 7040'e uygun, fiberli veya kendinden emniyetli altıgen somunlar (kalite sınıfı 8) somunlar yardımıyla sabitlenir. Sıkma Torku 690 Nm, DIN 25201-1 gereğince vidalama sınıfı B'dir. Fiberli veya kendinden emniyetli altıgen somunlardaki cıvata çıkıntısı için DIN 78 geçerlidir.

2.6. Tampon Plakaları ile Tampon Kovanlarının Yağlanması

- 2.6.1.** Raydan çıkma olaylarının engellenmesi ve olası tampon hasarlarının önlenmesi bakımından tampon plakalarının ve tampon manşonu ile tampon kovanı arasındaki temas yüzeyleri yağlanacaktır. Bakım Atölyelerinde EP2 yağı ile yağlanması gereklidir. (yakın bağlantı noktaları dâhil)
- 2.6.2.** Yağlama işleminden önce olası kir katmanları ve kabuklanmalar temizlenecektir. Tampon plakaları ve diyagonal tamponlardaki kayma plakaları (karşı Tampon Alın Plakası) olası hasarlara karşı muayene edilip yağlanacaktır. Sürekli bağlantılı vagonlarda tamponları yağlayabilmek için bağlantının gevşetilmesi gerekir.

2.7. Tamponların Depolanması

Tamponlar, kovan ile manşon arasına su girmeyecek ve tamponların düşmesi söz konusu olmayacak şekilde depolanmalıdır; manşonlu tamponlar açık havada depolanabilir.

2.8. Tamponlardaki Kaynak İşleri

Tamponlardaki onarım ve kaynak işleri sadece Bakım Atölyeleri tarafından yapılır.

2.9. Çeşitli Tampon Modellerindeki Özel Nitelikler

- 2.9.1.** Kaynaklı tampon manşonlu, A ve C kategorisindeki tamponlarda (maksimum güç 590 kN, kurs 105 mm, uzunluk 620 mm, dönmez) ve kaynaklı tampon manşonlu, L kategorisindeki tamponlarda (kurs 130 mm veya 150 mm, uzunluk 665 mm, dönmez) daha önce herhangi bir görsel NDT (tahribatsız test) muayenesinin gerçekleştirilmemiş olduğu durumlarda (diyagonal tamponlar hariç), görsel NDT muayenesi gerçekleştirilmelidir. (Yukarda belirtilen tampon özellikleri UIC 526 fişinde mevcuttur)

2.9.2. Bu görsel NDT testi kaynak dikişlerinin her revizyonunda tekrarlanmak zorundadır.

- Kaynaklı tampona manşonlu örnek



- NDT Görsel Muayene
Görsel NDT muayenesinin gerçekleştirilmesi;
Görsel NDT muayenesi, daha önce bir görsel NDT muayenesinden geçirilmemiş olan tamponlarda, **Ek 6.2** – Tahribatsız Muayene gereğince gerçekleştirilir.

Bu doğrultuda izlenecek adımlar aşağıdaki gibidir:

- Testten geçirilmek istenen bölgenin temizlenmesi
 - Testin gerçekleştirilmesi, pozitif bulgu halinde tampon değiştirilmek zorundadır
 - Pozitif bulgulu tamponlarda test edilen bölge kırmızı boya ile işaretlenmelidir. (yetkili bir onarım Bakım İşyerine sevk)
 - Yetkili İşyeri tarafından onarımı tamamlanan tampon tekrar Görsel NDT muayenesi tekrarlanır.
 - Yapılan test hakkında bir form düzenlenmelidir. (Muayene Formu – **Ek 6.3**)
- Tamponların, Olası Bir Hasarın Tespit Edilmesi Halinde Değiştirilmesi
 - Tamponların Montajı başlığı altında Madde 2.5'te belirtilen uyarılar dikkate alınarak değişim gerçekleştirilir. kullanımda olan tampon tipleri UIC 526-1'de belirtilmiştir. Tamponların muayenesinde Madde 2.4'te belirtilen ölçüler aynen geçerlidir.

• Mevcut tamponlara ait teknik resimler

		Kategori	Model	Kurs	Maksimum Güç	Çalışma Kapasitesi	Boy	Plaka bombesi	Plaka Ø	Plaka eni	Plaka Yüksekliği	Plaka modeli				
	Miktar											Döner	Dönmez	Kaynaklı	Vidalı	Perçinli
	Sütunu		Varyasyonu						(mm)							
1		A		105	590	32	620	800	250			X		X		
2	A	A		105	590	32	620	1500		630	370		X		X	
2	B	A		105	590	32	620	1500		630	370		X		X	
2	C	A		105	590	32	620	1500		450	340		X		X	
2	D	A		105	590	32	620	0		450	340		X		X	
3	A	A		105	590	32	620	1500		450	340		X	X		
3	B	A		105	590	32	620	1500		550	340		X	X		
3	C	A		105	590	32	620	2750		450	340		X	X		
3	D	A		105	590	32	620	2750		550	340		X	X		
4	A	C		105	650	70	620	1500		450	340		X	X		
4	B	C		105	650	70	620	1500		550	340		X	X		
4	C	C		105	650	70	620	2750		450	340		X	X		
4	D	C		105	650	70	620	2750		550	340		X	X		



	Miktar	Kategori	Model	Kurs	Maksimum Güç	Çalışma Kapasitesi	Boy	Plaka bombesi	Plaka Ø	Plaka eni	Plaka Yüksekliği	Plaka modeli				
												Varyasyonu	Döner	Dönmez	Kaynaklı	Vidalı
	Sırtunu								(mm)							
5	A	L4		130	600	72	665	1500		450	340		X	X		
5	B	L4		130	600	72	665	1500		550	340		X	X		
5	C	L4		130	600	72	665	2750		450	340		X	X		
5	D	L4		130	600	72	665	2750		550	340		X	X		
6	A	A		105	590	32	620	2750		450	340		X	X		
6	B	A		105	590	32	620	2750		550	340		X	X		
7	A	C		105	590	70	620	2750		450	340		X	X		
7	B	C		105	590	70	620	2750		550	340		X	X		
7	C	C		105	590	70	620	2750		550	340		X	X		
8	A	C		105	590	75	620	1500		450	340		X	X		
8	B	C		105	590	75	620	1500		550	340		X	X		
8	C	C		105	590	75	620	2750		450	340		X	X		
8	D	C		105	590	75	620	2750		550	340		X	X		
9	A			75	350	12	620	1500	450				X			X
9	B			75	350	12	620	1500	600				X			X
9	C			75	350	12	620	1500	710				X			X
9	D			75	350	12	620	610	450				X			X
9	E			75	350	12	620	0	450				X			X



YVBK 06

Tarih: 01.08.2018

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.

Araç Bakım Dairesi Başkanlığı

Sayfa 261 / 333



Miktar	Kategori	Model	Kurs	Maksimum Güç (kN)	Çalışma Kapasitesi (kJ)	Boy (mm)	Plaka bombesi (mm)	Plaka Ø (mm)	Plaka eni	Plaka Yüksekliği	Plaka modeli			
											Döner	Dönmez	Kaynaklı	Vidalı
10	A	L4	150	600	85	665	1500		450	340		X	X	
10	B	L4	150	600	85	665	1500		550	340		X	X	
10	C	L4	150	600	85	665	2750		450	340		X	X	
10	D	L4	150	600	85	665	2750		550	340		X	X	
11	A		75	350	12	620	610	370				X		X
11	B		75	350	12	620	0	370				X		X
11	C		75	350	12	620	610	450				X		X
11	D		75	350	12	620	0	450				X		X
12	A,B,C		75	350	12	620	1500	450				X		X
13	A	Dökme manşon	105	800	40	620	2750		450	340		X	X	
13	B	A	105	800	40	620	2750		550	340		X	X	
14	E	RF eski	75	350	12	650	610	370			X			X
14	F	RF eski	75	350	12	650	0	370			X			X
14	G	RF eski	75	350	12	650	610	450			X			X
14	H	RF eski	75	350	12	650	0	450			X			X
14	I	RF yeni	75	350	12	650	610	370			X			X
14	K	RF yeni	75	350	12	650	0	370			X			X
14	L	RF yeni	75	350	12	650	610	450			X			X
14	M	RF yeni	75	350	12	650	0	450						

YV BK 06

Tarih: 01.08.2018

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.
Araç Bakım Dairesi Başkanlığı

Sayfa 262 / 333



	Miktar	Kategori	Model	Kurs	Maksimum Güç (kN)	Çalışma Kapasitesi	Boy	Plaka bombesi	Plaka Ø	Plaka eni	Plaka Yüksekliği	Plaka modeli				Perçinli
												Döner	Dönmez	Kaynaklı	Vidalı	
15	A		Varyasyonu	75	350	12	620	1500	370			X				X
15	B			75	350	12	620	1500	450			X				X
16	A			75	350	12	620	610	370			X				X
16	B			75	350	12	620	0	370			X				X
16	C			75	350	12	620	610	450			X				X
16	D			75	350	12	620	0	450			X				X
17	A		Çek. Sık.	75	350	12	620	1500	292			X				X
17	B		Çek. Sık.	75	350	12	620	1500	370			X				X
17	C		Çek. Sık.	75	350	12	620	1500	450			X				X
17	D		Çek. Sık.	75	350	12	620	1500	500			X				X
17	E		Kaynaklı	75	350	12	620	1500	370			X				X
17	F		Kaynaklı	75	350	12	620	1500	450			X				X
17	G		Kaynaklı	75	350	12	620	1500	500			X				X
18	A		Çek. Sık.	75	350	12	620	610	370			X				X
18	B		Çek. Sık.	75	350	12	620	0	370			X				X
18	C		Çek. Sık.	75	350	12	620	610	450			X				X
18	D		Çek. Sık.	75	350	12	620	0	450			X				X
18	E		Çek. Sık.	75	350	12	620	610	500			X				X
18	F		Çek. Sık.	75	350	12	620	0	500			X				X

YV BK 06

Tarih: 01.08.2018

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.

Araç Bakım Dairesi Başkanlığı



**Ulaştırma Denizcilik ve
Haberleşme Bakanlığı**

TCDD
TASIMACI
ARACI KURUM
DAİRESİ BAŞKANLIĞI

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.
Araç Bakım Dairesi Başkanlığı

Sayfa 264 / 333



	Miktar	Kategori	Model	Kurs	Maksimum Güç	Çalışma Kapasitesi	Boy	Plaka bombesi	Plaka Ø	Plaka eni	Plaka Yüksekliği	Plaka modeli				
	Sütunu		Varyasyonu	(mm)	(kN)	(kJ)	(mm)	(mm)	(mm)			Döner	Dönmez	Kaynaklı	Vidalı	Perçinli
23	A		Kaynaklı	105	590	28	620	1500	450			X			X	
23	B		Kaynaklı	105	590	28	620	1500	500			X			X	
24	A			105	290	28	620	1500	450			X			X	
24	B			105	290	28	620	1500	500			X			X	
24	C			105	290	28	620	1500	450			X			X	
24	D			105	290	28	620	1500	500			X			X	
25	A		Kaynaklı	105	590	28	620	1500	450			X			X	
25	B		Kaynaklı	105	590	28	620	1500	500			X			X	
25	C		Kaynaklı	105	590	28	620	1500	450			X			X	
25	D		Kaynaklı	105	590	28	620	1500	500			X			X	
26	A	A	Kaynaklı	105	590	32	620	1500		450	340		X	X		
26	B		Kaynaklı	105	590	28	620	1500		450	340		X	X		
27	A	A	Kaynaklı	105	590	30	620	1500		450	340		X	X		
27	B		Kaynaklı	105	590	28	620	1500		450	340		X	X		
27	C	A	Kaynaklı	105	590	30	620	1500		450	340		X	X		
28	A		Kaynaklı	105	590	28	620	1500		445	340		X		X	
28	A		Kaynaklı	105	590	28	620	1500		445	340		X		X	
28	B		Kaynaklı	105	590	28	620	1500		450	340		X	X		
28	C		Kaynaklı	105	590	28	620	1500		500	340		X	X		

YVBK 06

Tarih: 01.08.2018

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.

Araç Bakım Dairesi Başkanlığı

Sayfa 265 / 333



	Miktar	Kategori	Model	Kurs	Maksimum Güç (kN)	Çalışma Kapasitesi (kJ)	Boy (mm)	Plaka bombesi (mm)	Plaka Ø (mm)	Plaka eni	Plaka Yüklülüğü	Plaka modeli			
												Döner	Dönmez	Kaynaklı	Vidalı
29	A		Kaynaklı	105	590	28	620	1500		450	340		X		X
29	B		Kaynaklı	105	590	28	620	1500		450	350		X	X	
30	A		Kaynaklı	75	350	12	620	1500	370			X		X	
30	B		Kaynaklı	75	350	12	620	1500	450			X		X	
30	C		Kaynaklı	75	350	12	620	1500	500			X		X	
31	A		Kaynaklı	75	350	12	620	1500	370			X		X	
31	B		Kaynaklı	75	350	12	620	1500	450			X		X	
31	C		Kaynaklı	75	350	12	620	1500	500			X		X	
32	A		Kaynaklı	75	350	12	620	1500	445				X		X
32	B		Kaynaklı	75	350	12	620	1500	450				X	X	
32	C		Kaynaklı	75	350	12	620	1500	450				X	X	
33	A	C	Kaynaklı	105	600	75	620	2750		450	340		X	X	
33	B	C	Kaynaklı	105	600	75	620	2750		550	340		X	X	
34	A	C		105	600/850	70	620	2750		450	340			X	
34	B	C	Dökme	105	600/850	70	620	2750		450	340			X	
34	C	C	manşon	105	600/850	70	620	2750		550	340			X	
34	D	C		105	600/850	70	620	2750		550	340			X	

YVBK 06

Tarih: 01.08.2018

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.

Araç Bakım Dairesi Başkanlığı

Sayfa 266 / 333



	Miktar	Kategori	Model	Kurs	Maksimum Güç (kN)	Çalışma Kapasitesi (kJ)	Boy (mm)	Plaka bombesi (mm)	Plaka Ø (mm)	Plaka eni	Plaka Yüksekliği	Plaka modeli				
												Döner	Dönmez	Kaynaklı	Vidalı	Perçinli
	Sütunu		Varyasyonu	(mm)	(kN)	(kJ)	(mm)	(mm)	(mm)							
35	A	C	Çek.sık.	105	600/850	70	620	2750		450	340		X			
36	A	A	Çek.sık.	105	700	40	620	2750		450	340		X			
37	A	A	Çek.sık.	105	700	40	620	2750		450	340		X			
38	A	A	Çek.sık.	105	600	32	620	2750		450	340		X			
38	B	A		105	600	32	620	2750		450	340		X			
39	A	A		105	590	32	620	1500		450	340		X			
39	B	A		105	590	32	620	1500		550	340		X			
39	C	A		105	590	32	620	2750		450	340		X			
39	D	A		105	590	32	620	2750		550	340		X			
40	A	C	Çek.sık.	105	600/1250	70	620	2750		450	340		X			
41	A	C		105	700	70	620	2750		450	340		X			
42	A	A	Çek.sık.	105	600	32	620	2750		550	340		X			
42	B	A	Çek.sık.	105	600	32	620	2750		550	340		X			
43	A	A	Çek.sık.	105	600	32	620	2750		450	340		X			

YVBK 06

Tarih: 01.08.2018

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.

Araç Bakım Dairesi Başkanlığı



Miktar	Kategori	Model	Kurs	Maksimum Güç	Çalışma Kapasitesi	Boy	Plaka bombesi	Plaka Ø	Plaka eni	Plaka Yüksekliği	Plaka modeli			
											Döner	Dönmez	Kaynaklı	Vidalı
44	A	C	105	700	70	620	2750	(mm)	550	340		X		
45	A	Çek.sık.	105	600	32	620	2750		450	340		X		
46	A	Çek.sık.	105	600/850	70	620	2750		450	340		X		
47	A	Dökme	105	800	40	620	750	250			X		X	
48	A		105	800	40	620	2750		450	340		X	X	
48	B	Dökme	105	800	40	620	2750		550	340		X	X	
48	C	manşon	105	800	40	620	2750		450	340		X	X	
48	D		105	800	40	620	2750		550	340		X	X	

3. ÇEKME TERTİBATLARI

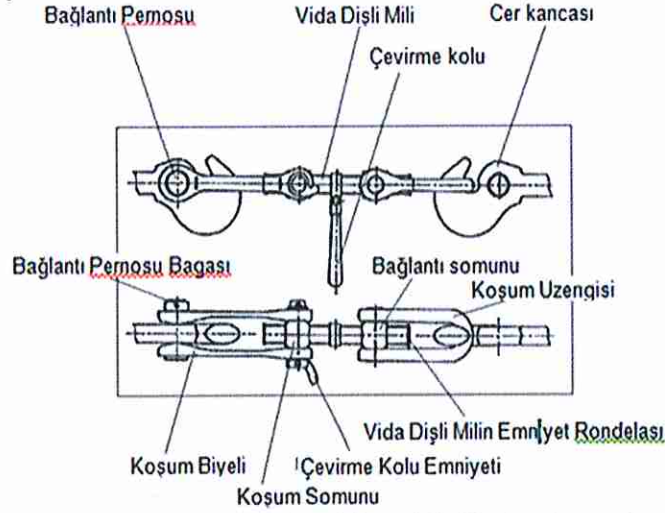
3.1. Kapsam

Bu bölüm, yük vagonlarına ait çekme tertibatlarının revizyon bakımlarında geçerlidir

- Cer kancalarının, vida bağlantılarının, çekme tertibatlarının ve kavramaların (manşonlu) onarımı sadece Bakım Atölyelerinde gerçekleştirilebilir.
- Vidalı koşum takımının bağlantıları, tek taraflı hava musluğuna sahip vagonlarda koşum takımı pernosunun başı hava kapatma musluğuna doğru bakmalıdır.
- Çekme tertibatının bulunduğu bölgede yapılan boyama işlemlerinde elastomer yay elemanlarının üzeri kapatılmalıdır.

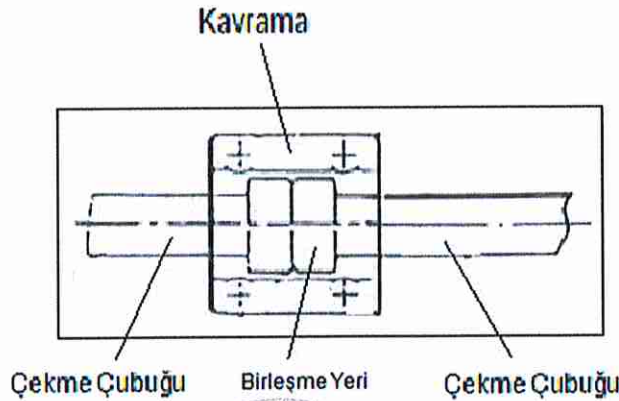
3.2. Çekme Tertibatlarının İşaretleme Adlandırılması

- Bileşenlerin Adlandırılması

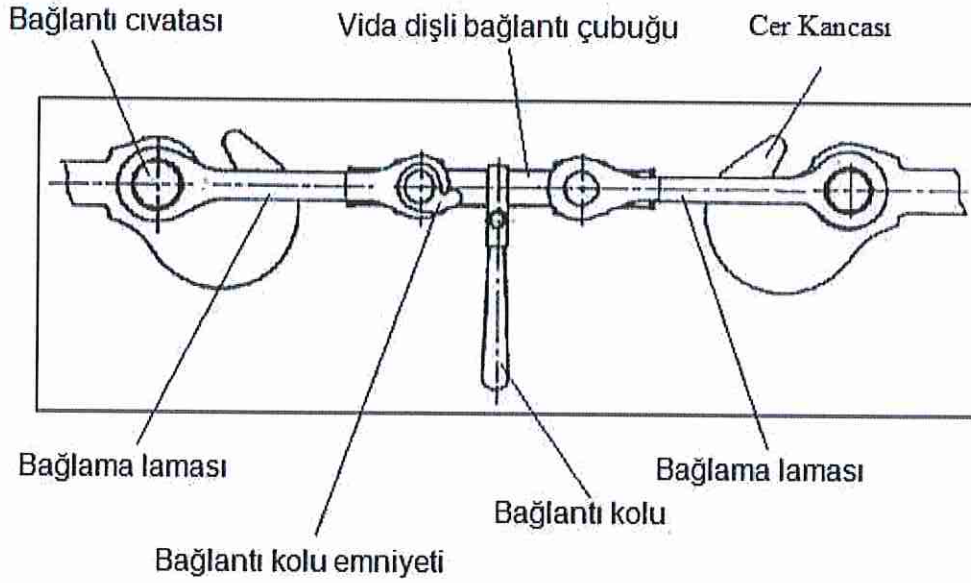


Uç plakası her iki uca kaynak yapılarak/rondela ile bağlanarak sabitlenmiş olabilir.

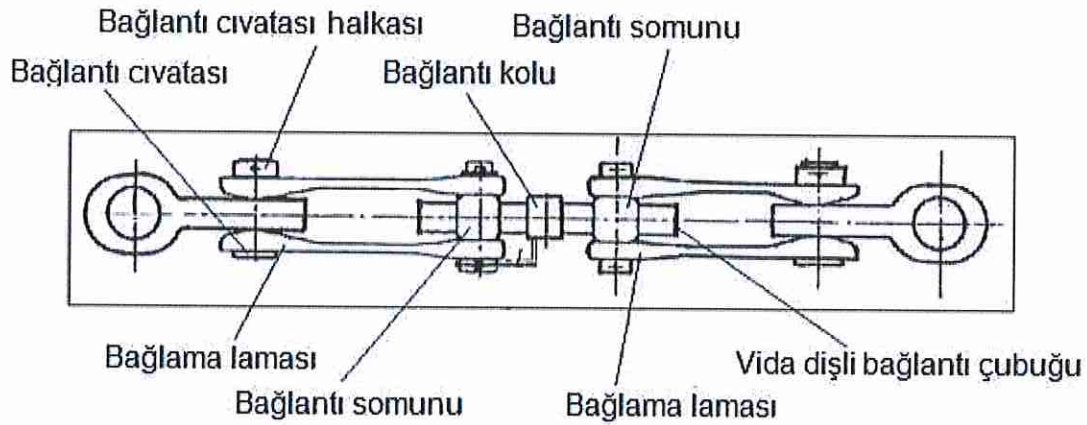
- Kavrama Tipi Manşon ve Çekme Çubukları İle Donatılmış Bağlantı



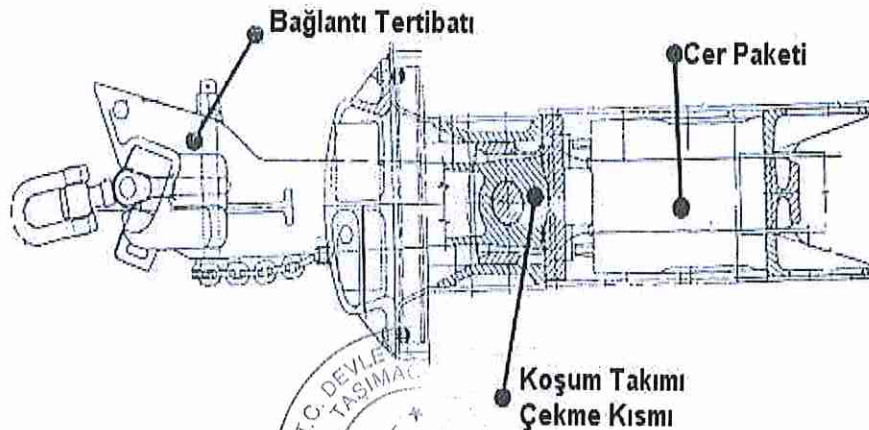
- 850 kN Kırılma Yüklü Koşum Takımı



- 1350 kN Kırılma Yüklü Koşum Takımı



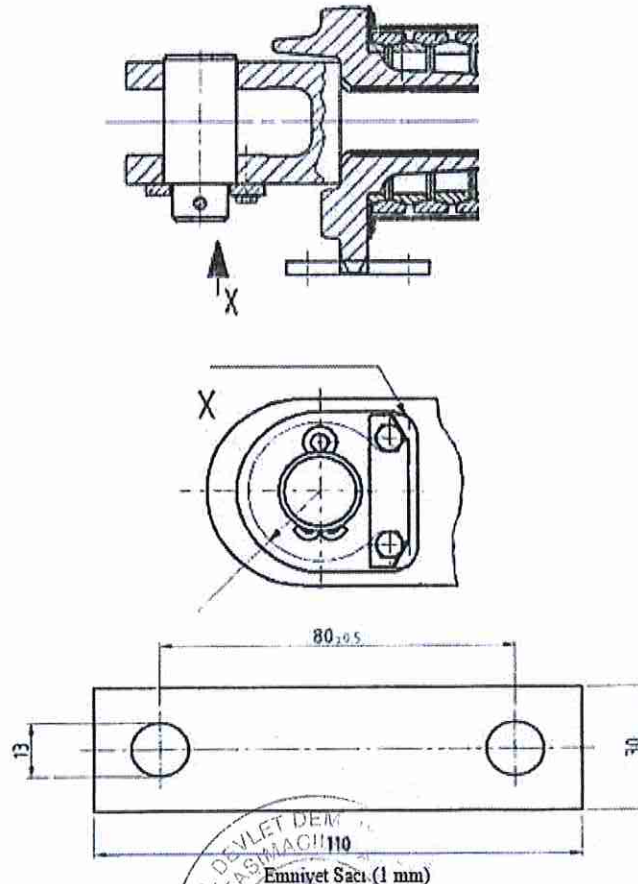
- Yarı Otomatik Koşum Takımı



3.3. Çekme Tertibatlarının Muayene Edilmesi

- 3.3.1. Çekme tertibatının bileşenleri (cer kancası, koşum takımı ve cer aparatları) monte edilmiş halde mümkün olduğu mertebede vagon üzerinde olası dış hasarlar (örneğin deformasyonlar, çatlaklar, kırıklar), yağlama durumu ve sıkı oturma bakımından muayene edilmek zorundadır. Sürekli bağlı vagonlar bu muayene için birbirinden ayrılmak zorundadır.
- 3.3.2. Sınır ölçülerine uygun olmayan veya hasar görmüş cer kancaları, koşum takımı veya çekme tertibatları değiştirilmek zorundadır.
- 3.3.3. Çekme tertibatı bileşenleri monte edilmiş halde iken bu bileşenlerde kaynak işlerinin veya ısıl işlemlerin yapılması yasaktır.
- 3.3.4. Çekme tertibatına ait bileşenlerin onarımı özel talimatlara uygun biçimde ve sadece Bakım Atölyelerinde gerçekleştirilir.

- Eksik ve değiştirilmesi gereken emniyet plakaları aşağıdaki gibi tamamlanmalıdır:
- Çekme tertibatı bileşenlerine gerçekleştirilen ve bu doğrultuda mafsal piminin çekilmek zorunda olduğu bütün onarım işlerinden sonra bileşenler yerine monte edilirken pim emniyetinin iki vidası (M12 x 30, kalitesi 8.8) bir emniyet sacı ile sıkıca tutturulmalı ve 80 Nm sıkıştırma torku ile sıkıştırılmalıdır. Bunun ardından emniyet sacının piminin aksi yönüne bakan köşeleri, vidaların anahtar yüzeylerine temas edecek şekilde bükülmelidir.





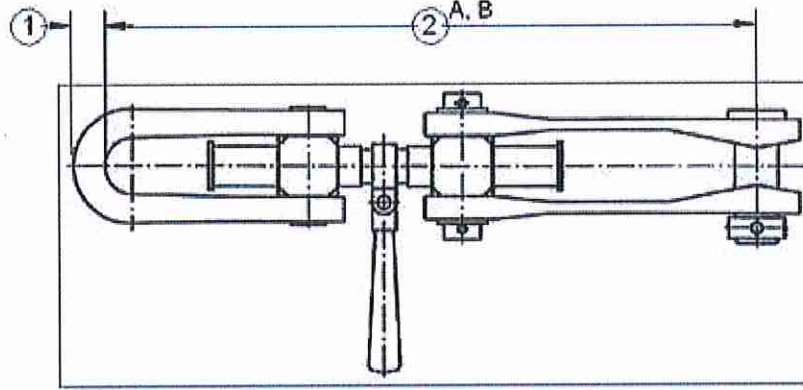
• Çekme Tertibatlarındaki Hasarların Tespitine İlişkin Talimatlar

Sıra No	Parça	Muayene Konusu	Hasarın Giderilmesi	
1	Cer kancası	-Onarım sınır ölçüsüne ulaşılmış	Değiştirin	
		-Cer kancası ağzında çapak oluşumu ve ezilmeler	Zımparalayarak temizleyin	
		-Dış hasarlar, deformasyonlar, çatlaklar	Değiştirin	
2	Cer kancası kılavuzu	-Onarım sınır ölçüsüne ulaşılmış	Yeni kayma plakaları monte edin	
		-Dış hasarlar, deformasyonlar, çatlaklar		
		-Yağlama durumu, plastik kayma plakaları hariç		
3	Çekme tertibatı, Komple takım	Onarım sınır ölçüsüne ulaşılmış veya hasarlı	Değiştirin	
		Çekme halkası uzunlamasına oynama payı;	Değiştirin	
		-Kesintisiz çekme tertibatları için (basınç plakaları ile iç çekme tertibatına ait kabuk tipi manşonlar arasındaki toplam oynama payı)		
		-Konik yaylı, bölünmüş çekme tertibatları için		
		-Plastik katmanlı yay veya elastomer yay ile donatılmış çekme tertibatları için		
		-Flanş ve halka yaylı çekme tertibatı ile donatılmış yay aparatları için (Tip 520 8008/525 hariç)		
		Bakım Onarımı Sınır Ölçüsü		3
		Muayene Sınır Ölçüsü		5
		İşletme Sınır Ölçüsü		15
		-520, 525 veya 8008 tipi sürtünme yayı ile donatılmış çekme tertibatları için ve braketli yay aparatlarında;		
		Bakım Onarımı Sınır Ölçüsü		15
		Muayene Sınır Ölçüsü		20
		İşletme Sınır Ölçüsü		25
4	Yay aparatı	-Onarım sınır ölçüsüne ulaşıldığında veya kriterler yerine getirilmediğinde	Değiştirin	
		-Dış hasar yok, sabitleme normal		
5	Vida bağlantısı, komple takım	-Onarım sınır ölçüsüne ulaşılmış	Değiştirin	
		-Dış hasarlar, deformasyonlar, çatlaklar	Giderin, değiştirin	
6	Üzengi	-Onarım sınır ölçüsüne ulaşılmış	Değiştirin	
		-Üzengi bağlantı somununa kenetlenmemeli	Soğuk genişletin	
7	Cer Çubuğu	-Kolayca hareket edebilmeli		
		-Uç plakalar mevcut ve usulünce sabitlenmiş olmalı		
8	Bağlantı civatası ve mafsalsal pimi	-Onarım sınır ölçüsüne ulaşılmış	Değiştirin	
9	Cer kancası	-Yerine takılmış ve kullanılabilir halde olmalı		
10	Kavrama	-Vida bağlantısı usulünce yapılmış olmalı		

3.4. Parçalar İçin Geçerli Sınır Ölçüleri ve Muayene Kriterleri

3.4.1. Koşum Takımı Bağlantısı

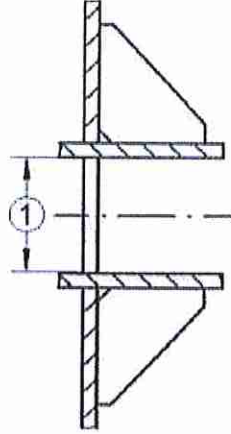
- Muayenelerde çubuklar pisliklerden, pas ve kabuklaşmış yağ artıklarından temizlenmeli ve hafifçe yağlanmalıdır.
- Vidalı Koşum Somunları sonuna kadar açılmalı, vida dişlilerin tüm uzunluğu boyunca baştan sona elle döndürülmelidir. Zor dönen koşum dişli mili ve somun değiştirilmek zorundadır.
- Koşum mili emniyet rondelaları (plakaları) kaynak yapılarak sabitlenebilir. Sıkışmış veya genişlemiş üzengiler, bağlantı somunu ile üzengi arasındaki mesafe 3 ila 5 mm olacak şekilde işleminden geçirilmelidir. Muayene sırasında 1 ve 2 no.lu ölçüm noktalarıdır;



Ölçüm Noktası Açıklaması	Kalınlık	Boy (mm)	
		2B	2A
Nominal Ölçü	40	750 (+10, -10)	986 (+10,-5)
Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	35	758	994
Muayene Sınır Ölçüsü	33	760	996
İşletme Sınır Ölçüsü	30	765	1005
A: Bağlantı vidaları tamamen sökülmüş halde		B: Bağlantı vidaları tamamen vidalanmış halde	

3.4.2. Cer Kanca Yuvası

- Cer kancası yuvası temizlenmeli ve olası hasarlar, sıkı oturma ve aşınma bakımından muayene edilmelidir.
- Cer kancası yuvası monte edilmiş halde yağlanmalıdır. Bu plastik kayma plakaları için geçerli değildir.
- Revizyon tamiri, bakım ve onarımlarda 1 no.lu ölçüm noktası kontrol edilir.



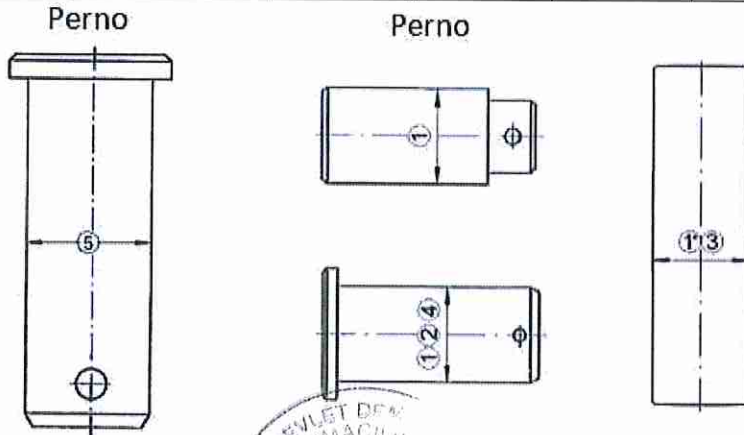
Resimdeki ölçüm noktası aşınma plakası sonrası çalışma ölçüsüdür.

Ölçüm Noktası Açıklaması	Temiz Genişlik
Maksimum ölçü	64
Nominal Ölçü	En az 62 olmalı
Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	67
Muayene Sınır Ölçüsü	68
İşletme Sınır Ölçüsü	70

3.4.3. Bağlantı Pernosu

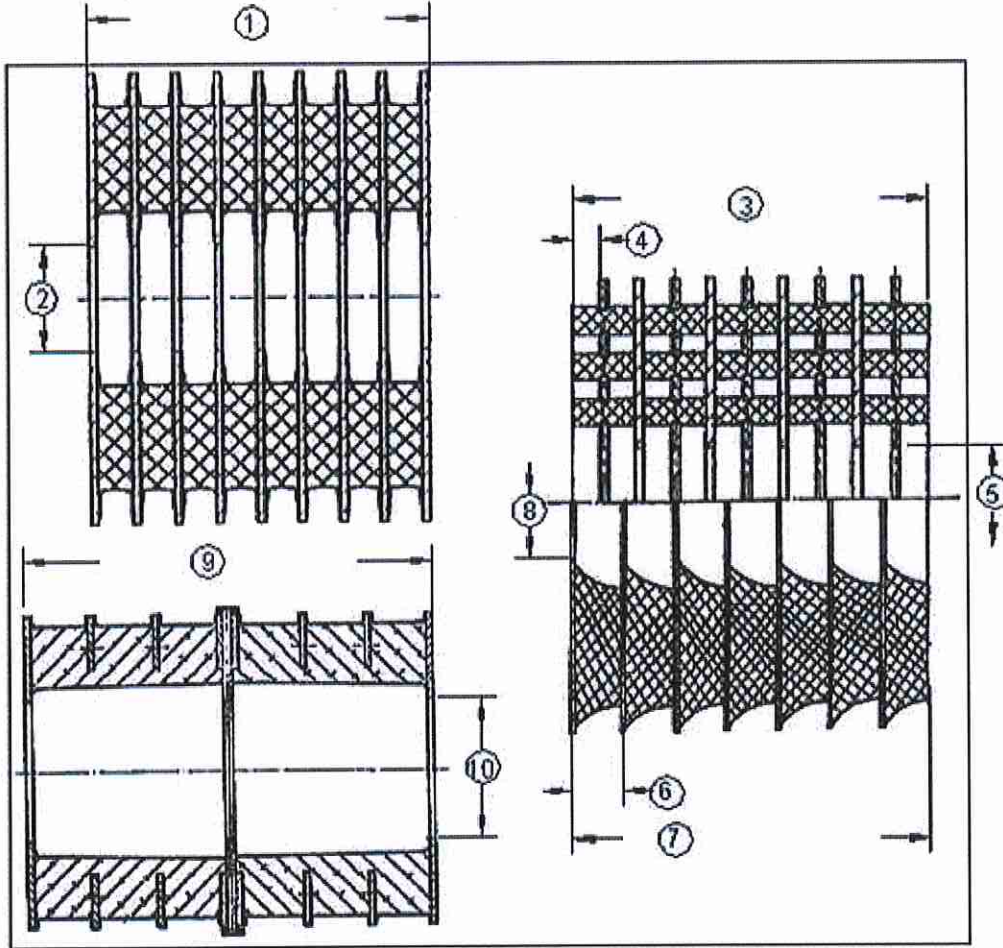
- Onarım sınır ölçüsünü aşmış olan bağlantı pernosu hurdaya ayrılmak zorundadır.
- Muayene sırasında 1 - 5 no.lu ölçüm noktaları kontrol edilmelidir.

Ölçüm Noktası Açıklaması	Çap Ø				
	1	2	3	4	5
Nominal Ölçü	79	80	80	79,5	55
Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	78	78	78	78	53
Muayene Sınır Ölçüsü	77,5	77,5	77,5	77,5	52,5
İşletme Sınır Ölçüsü	77	77	77	77	52



3.4.4. Lastik Sustalı Cer Paketi

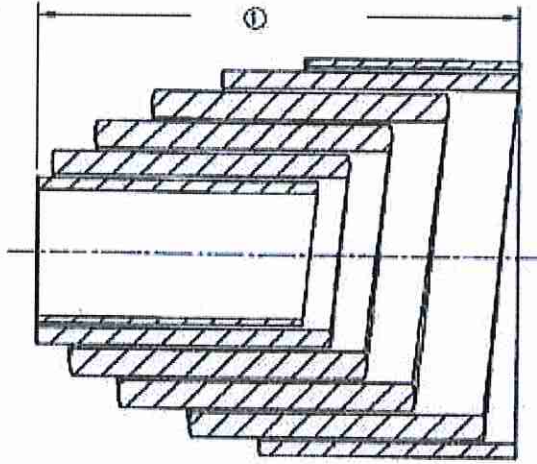
- Gerek kesintisiz gerekse bölünmüş cer tertibatlarının lastik katmanlarında deforme veya saç plakalarının arasında gergin bir şekilde durmadığı takdirde değiştirilmek zorundadır.
- Lastik parçalar boya, yağ veya gres yağı ile temas etmemelidir.
- Muayene sırasında 1 - 10 no.lu ölçüm noktaları kontrol edilmelidir.



Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	196	193	192,5	192
2	Ø 61	68	69	Ø 70
3	210	198	196	195
4	38	37	36,5	36
5	Ø 62	68	69	Ø 70
6	30	29	28,5	28
7	210	203	201	200
8	Ø 62	68	69	Ø 70
9	240	232	231	230
10	Ø 82	88	89	Ø 90

3.4.5. Sarma Sustalı Cer Paketi

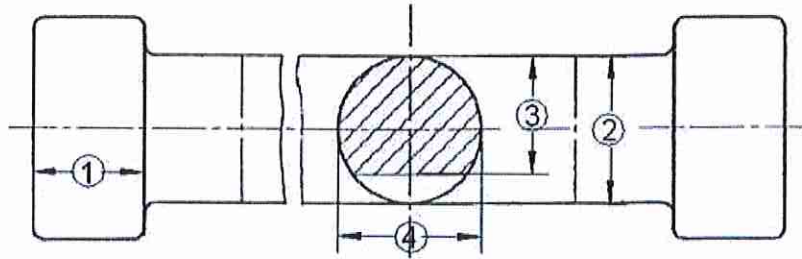
- Sarma susta cer paketinin kırılmış olan veya saç plakalarının arasında gergin bir şekilde durmayan sustaları, yeni susta ile değiştirilmek zorundadır.
- Muayene sırasında 1 no.lu ölçüm noktası kontrol edilmelidir.



Boy (mm)		Ölçüm noktası açıklaması
1	1	Ölçüm noktası
270	230	Bakım Onarım sınır ölçüsü
285	245	Minimum ölçü
300	260	Maksimum ölçü
290	250	Nominal ölçü

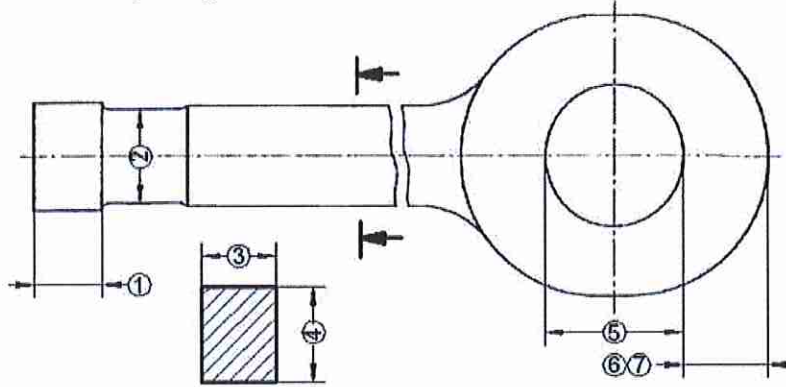
3.4.6. Cer Çubukları ve Cer Çubuğu Ara Parçaları

- Yerinden sökülmüş cer çubukları ve cer çubuğu ara parçaları temizlenmeli ve kırıklar, çatlaklar, aşınmalar ve deformasyonlar bakımından muayene edilir.
- Kırılmış veya onarım sınır ölçüsüne uygun olmayan çekme çubukları kesinlikle tamir vb. işleme tabi tutulmadan hurdaya atılır. Onarım sınır ölçüsüne uygun çekme çubuklarının birleşme yerlerinde dövme işleminin sonucunda oluşan çapaklar temizlenmek zorundadır.
- Muayene sırasında aşağıdaki çizimlerde gösterilen ölçüm noktaları kontrol edilir. Çekme çubuğu Ø 53 mm:



4	3	4	3	4	3	2	1	Ölçüm noktası
d1	h	d1	h	d1	h	d2	b	Ölçüm noktası açıklaması
> 53	45,8	> 52	46,5	> 51	48,5	Ø 51	38	Onarım sınır ölçüsü
	52		52		52	Ø 52,5	39,2	Minimum ölçü
	54		54		54	Ø 53	40	Maksimum ölçü
			53		53	Ø 53	40	Nominal ölçü

3.4.7. Gözlü Cer Çubuğu

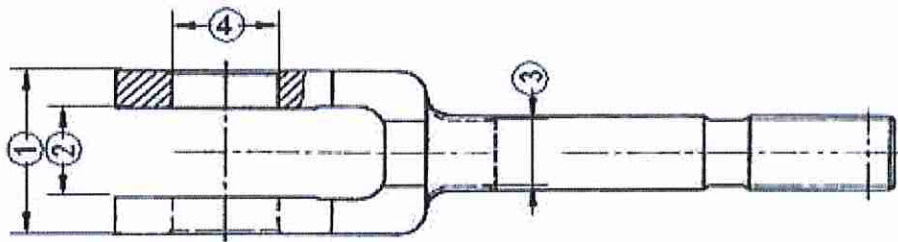


Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	40	39	38,5	38
2	Ø 51	50,5	50	Ø 50
3	55	52	51	50
4	65	62	61	60
5	Ø 81	82	82,5	Ø 83
6	44,5	43	42,5	42
7	49,5	48	47,5	47

3.4.8. Çatallı Cer Çubuğu

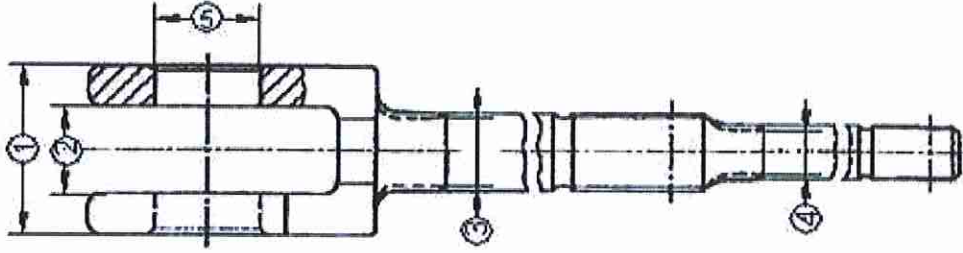
- Çatallı Cer çubukları her revizyonda NDT testinden geçirilmek zorundadır.
- NDT testinden geçirilen çatallı cer çubukları, cer çubuğu kafasının ön tarafına vurulacak bir test etiketi (tarih ve testi yapan bakım işyerince) ile işaretlenmelidir.
- Uzun tip, çatallı cer çubuklarının vidalı kısımları kontrol edilecek dişleri bozulanlar yenisi ile değiştirilecek.
- Muayene sırasında aşağıdaki çizimlerde gösterilen ölçüm noktaları kontrol edilmelidir:

a) Çatallı Cer Çubuğu (Kısa)



Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	132	129	128,5	128
2	72	74	74,5	75
3	Ø 60	56	55,5	Ø 55
4	Ø 80	81	81,5	Ø 82

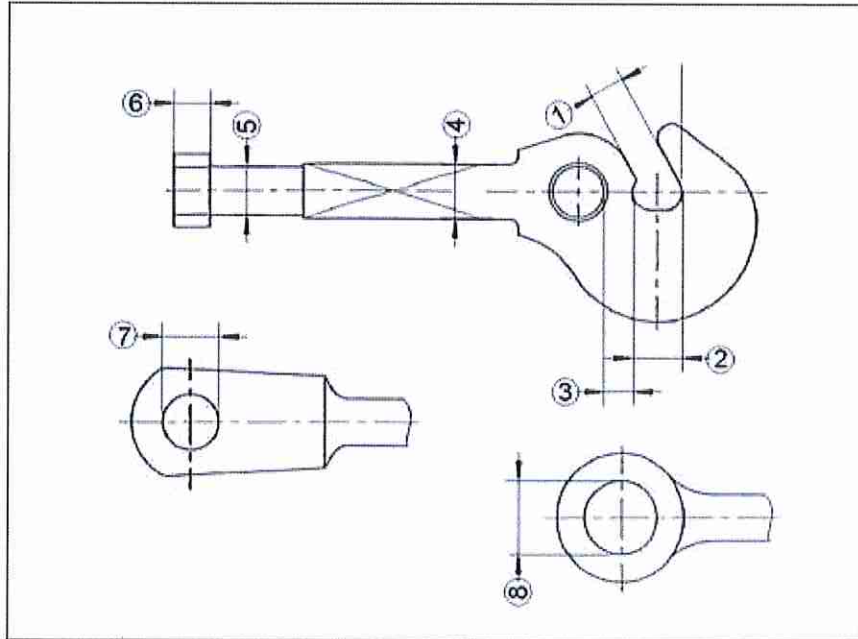
b) Çatallı Cer Çubuğu, uzun vidalı



Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	130	128	128,5	128
1	132	128	128,5	128
2	67	69	69,5	70
2	72	74	74,5	75
3	Ø 60	56	55,5	Ø 55
4	Ø 42	41	40,5	Ø 40
5	Ø 81	82	82,5	Ø 83
5	Ø 80	81	81,5	Ø 82

3.4.9.Cer Kancaları

- Onarım sınır ölçüsüne uygun olmayan veya hasarlı çekme kancaları değiştirilmek zorundadır.
- Çekme kancası ağızındaki (A) temas noktası ile içe basılmamış tamponun tampon düzlemi arasındaki mesafe 335 mm ila 400 mm arasında olmalıdır.
- Muayene sırasında 1 - 8 no.lu ölçüm noktaları kontrol edilmelidir.

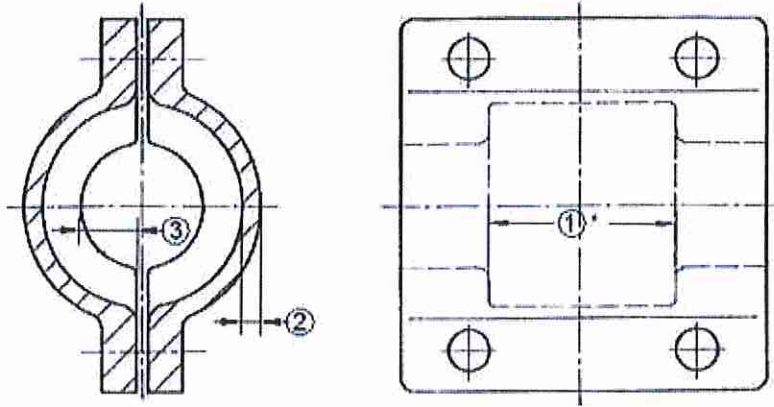




Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1	41	46,5	47,5	48
2	56	60	62,5	63
3	31	27	26,5	26
4	60	56	54	53
5	Ø 53	Ø 51	50,5	Ø 50
6	40	Ø 38	37	36
7	Ø 61	Ø 63	64	Ø 65
8	Ø 80	Ø 82	82,5	83

3.4.10. Kavramalı Tip Manşonlar

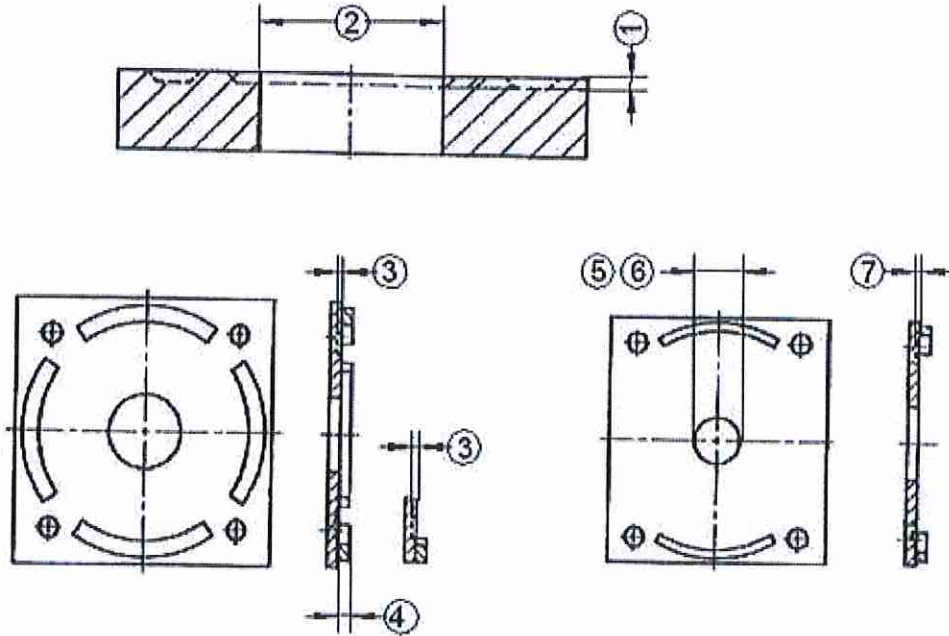
- Kavramalı tipi manşonların gevşek cıvata bağlantılarının sıkılması yasaktır. Bu gibi kavramalı tipi manşonlar yerinden sökülüp muayene edilmek zorundadır.
- Yanık izleri taşıyan veya başka dış etkilerin sonucunda hasar görmüş olan kavramalı tipi manşonlar değiştirilmek zorundadır.
- Kavramalı tipi manşonlar geri monte edilmeden önce basınçlı hava yoluyla temizlenmeli, aşınma ve çatlaklara karşı muayene edilmelidir. Çatlakların tespiti için manyetik toz ve boya penetrasyon yöntemleri uygulanabilir. Muayeneden geçirilen kavramalı tipi manşonların boyanmasına gerek yoktur ve sahip oldukları ölçülere göre çiftler halinde birleştirilerek montaja hazır hale getirilmelidir. Kavramalı tipi manşon yarıları çiftler halinde eşleştirildikten sonra iki yarının birleşme yüzeyleri arasındaki izin verilen ölçü farkı onarım sınır ölçülerine göre belirlenir.
- Kavramalı tipi manşonlar (eşleştirilmiş yarılar), birleşme yüzeyi yatay duracak şekilde monte edilmeli ve çekme demiri birleşme yerlerinin yassılaştırılmış taraflarının dik durmasına dikkat edilmelidir. Cer kancalarının ve cer çubuklarının birleşme yerine ait temas yüzeyleri, kavramalı tipi manşonların temas yüzeylerine sıkıca oturmalıdır. Birleşme düzleminin yatay konumunun geçerli olmadığı istisnalar, model çizimlerine uygun kullanılmalıdır. Monte edilmiş kavramalı tipi manşonların flanşları arasında iki tarafta eşit olması gereken bir hava boşluğu bulunmak zorundadır. Temel olarak altıgen başlı vidalar M 16 (kalite 8.8) ve EN ISO 7040'e uygun, emniyetli altıgen somunlar (kalite 8) veya buna alternatif olarak EN ISO 7042'e uygun altıgen somunlar kullanılmalıdır.
- Muayene sırasında 1 ...3 no.lu ölçüm noktaları kontrol edilmelidir.



Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü
1-Derinlik	82	83	83,5	84
2-Kalınlık	7	6,5	6	5,5
3-Derinlik	24	24,5	24	25,5

3.4.11. Cer Susta Saç Plakaları

Muayene sırasında 1 - 7 no.lu ölçüm noktaları kontrol edilmelidir.





Ölçüm Noktası	Nominal Ölçü	Bakım Onarım Sınır Ölçüsü	Muayene Sınır Ölçüsü	İşletme Sınır Ölçüsü	
1-Derinlik	0	2	2,5	3	Kesintisiz çekme tertibatları için
2-Ø	83	85	86	87	
3-Derinlik	0	2	2,5	3	Çekme yayları art arda duran ön ve arka çekme yayı plakası
4-Kalınlık	10	8	7,5	7	
5- Ø	42	43	43,5	44	Çekme yayları yan yana duran, bölünmüş çekme tertibatı
6- Ø	55	56	56,5	57	
7-Derinlik	0	2	2,5	3	

3.4.12. Vidalı Koşum Takımı

Vidalı koşum takımını oluşturan parçalar üzerinde aşınma veya çatlak olup olmadığı kontrol edilmelidir. Vidalı milin düzgün bir şekilde çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Vidalı koşum takımı üzerinde herhangi bir tamir yapılmamalıdır.

3.4.13. Yarı Otomatik Koşum Takımı

Aşağıda belirtilen durumlardan biri meydana geldiğinde koşum takımının muayenesi yapılmalıdır;

- Vagon tamir veya revizyon için atölyeye girdiğinde,
- Herhangi bir nedenden dolayı cer paketi vagondan söküldüğünde,
- Koşum takımında herhangi bir sorun meydana geldiğinde.

Muayene yapılırken aşağıda belirtilen durumların meydana gelip gelmediğini görmek için koşum takımı kafası, kilitleme dili, vidalı bağlantı vs. gibi parçalar tamamen kontrol edilmelidir;

- Çatlaklar,
- Aşırı korozyon ve aşınma,
- Koşum takımı gövdesinde aşırı aşınma,
- Aşınma plakasında çatlak,
- Kırık veya kayıp parça,
- Koşum takımının çalışmasına mani olacak eğilme, bükülme,
- Vidalı bağlantı sisteminde herhangi bir sıkıntı.

Yukarıdaki durumlardan herhangi biri veya birkaçı bulunursa koşum takımı ve parçaları tamir edilmeli veya değiştirilmelidir.



Koşum takımı aksamaları ve aşınma limitleri aşağıdaki gibidir;

Aksam		Aşınma – Eğilme (max)
Gövde aşınması		3 mm
Gövde eğilmesi		9 mm
Perno yuvaları aşınması		6 mm
Koşum takımı kafası arka alın yüzeyindeki aşınma		9 mm
Perno çapındaki aşınma		3 mm
Ekuplör	Perno deliğindeki aşınma	6 mm
	Arka perno deliği ile koşum takımı kafasının arka yüzeyindeki aşınma	6 mm
	Dayama ve bağlama parçalarındaki aşınma	3 mm
Cer paketi dayama parçası aşınması		3 mm

Meydana gelen aşınma-eğilmeler max limitleri aşması durumunda ilgili aksam değiştirilmelidir.

3.5. Çekme Tertibatının Montajı

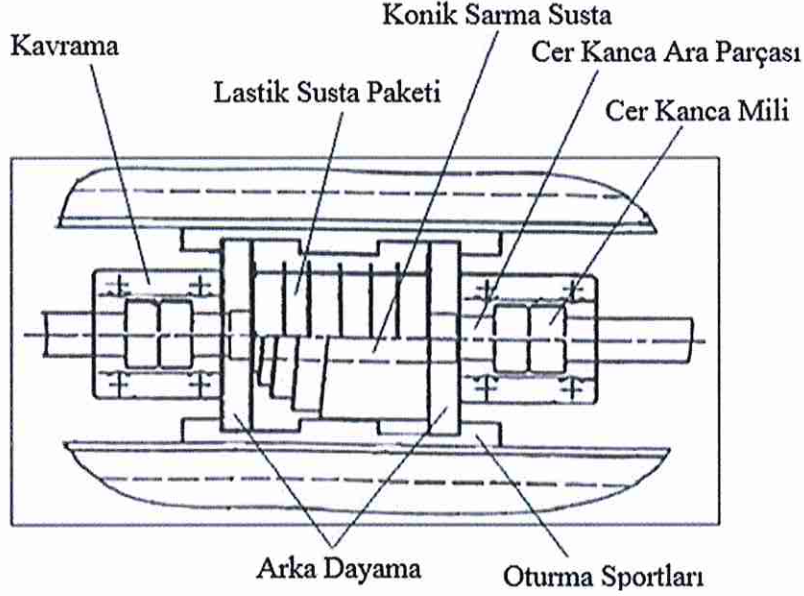
- 3.5.1.** Vagonlara sadece aşağıdaki onaylanmış cer tertibatlarından Bakımdan Sorumlu Kuruluş tarafından uygun görülen cer tertibatları monte edilir.
- 3.5.2.** Cer tertibatları temel olarak altıgen başlı vidalar M 20 (ISO 4017, mukavemet sınıfı 8.8) ve EN ISO 7040'e uygun, emniyetli altıgen somunlar (mukavemet sınıfı 8) veya buna alternatif olarak EN ISO 7042'e uygun altıgen somunlar yardımıyla sabitlenir. Sıkma torku 400 Nm, Vida çıkıntısı için ISO 4753 geçerlidir.
- 3.5.3.** UV ışığına karşı dirençli olmayan susta tipleri (örneğin elastomer yaylar) gün ışığına karşı korunmalıdır. Elastomer yayların depolanması için de aynısı geçerlidir.

3.6. Cer Kancası Yuvası Vagon Tampon Traversine Montajı

- 3.6.1.** Cer kancası yuvası altıgen başlı vidalar M 20 (ISO 4017, kalite 8.8) ve EN ISO 7040 veya EN ISO 7042'e uygun altıgen somunlar (kalite 8) yardımıyla monte edilmelidir. Sıkma momenti 400 Nm, DIN 25201-1 gereğince vidalama sınıfı B'dir. Vida çıkıntısı için ISO 4753 geçerlidir.
- 3.6.2.** Cer kancası yuvasındaki kayar plakalar havşa başlı vidalar (DIN 604, M12, kalite en az 4.6) ve bilezik susta (DIN 128 Form A) ile donatılmış altıgen somunlar (ISO 4032, M12, kalite) veya buna alternatif olarak ISO 7040'ye uygun M12 somunlar (kalite 8) yardımıyla monte edilmelidir.

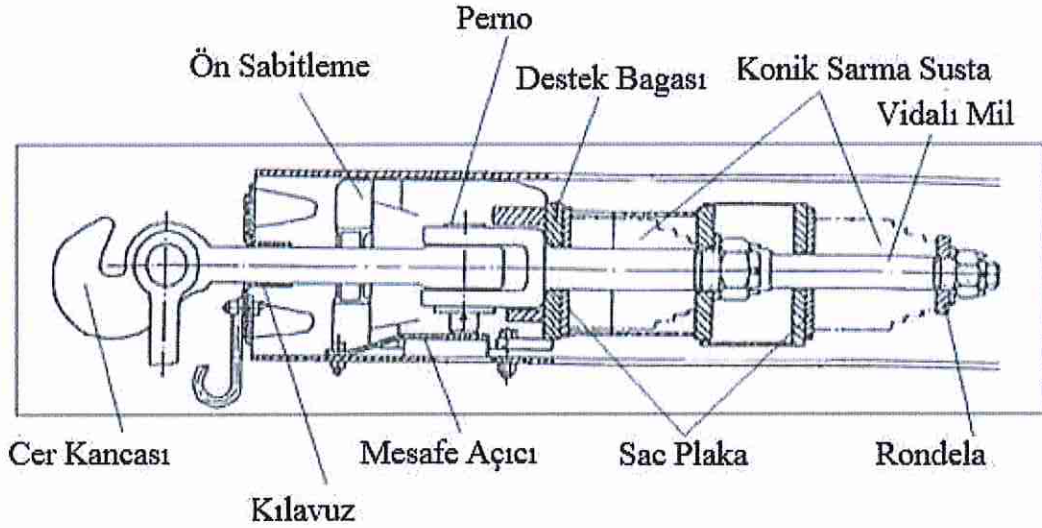
3.7. Onaylanmış Cer Tertibatları

3.7.1. Kesintisiz Çekme Tertibatı (Uzun Milli Sarma Sustalı)

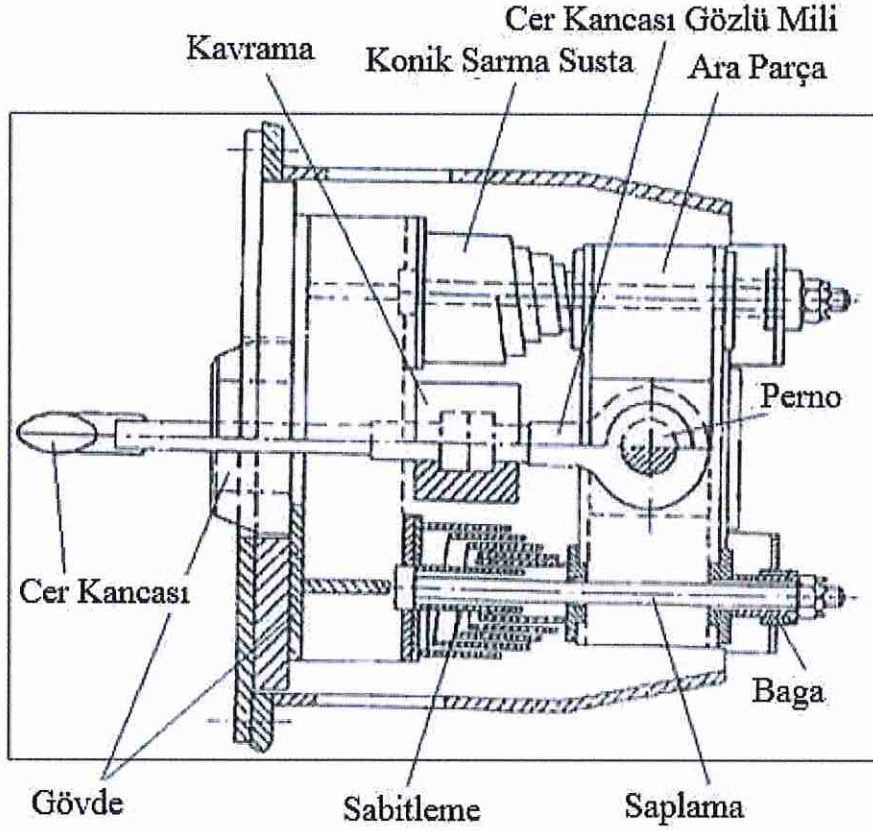


3.7.2. Bölünmüş Çekme Tertibatı (Sarma Sustalı)

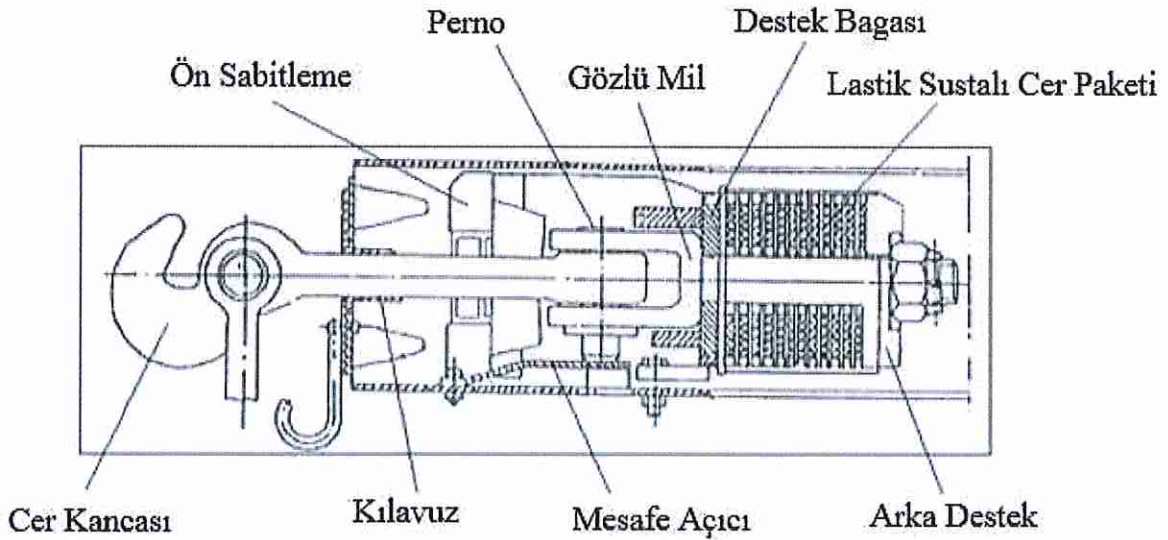
- Seri bağlanmış konik sarma sustalı düzenine sahip çekme tertibatı



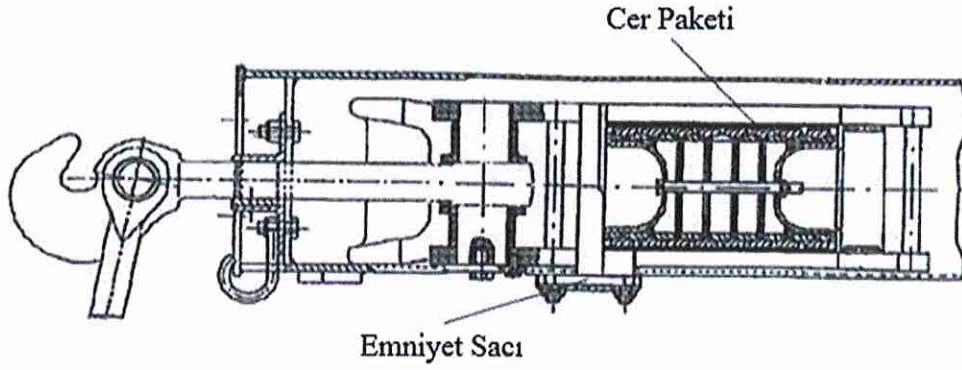
- Paralel bağlanmış konik sarma susta düzenine sahip çekme tertibatı



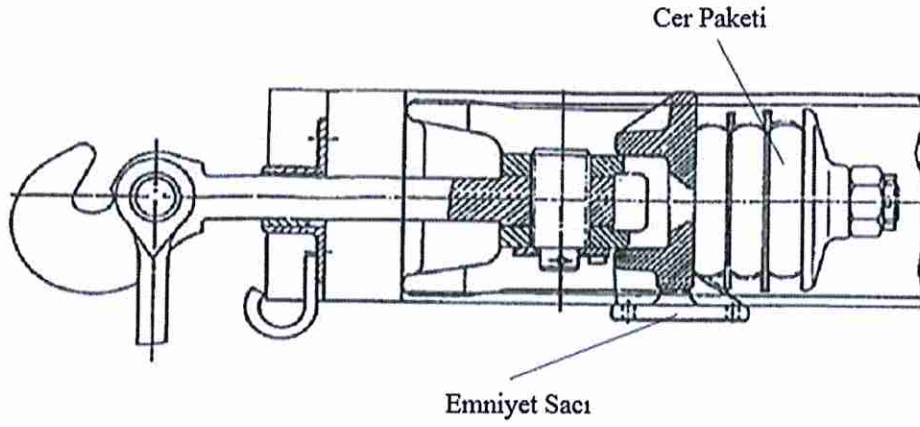
3.7.3. Lastik-Saç ile donatılmış Çekme tertibatı (Fransız modeli)



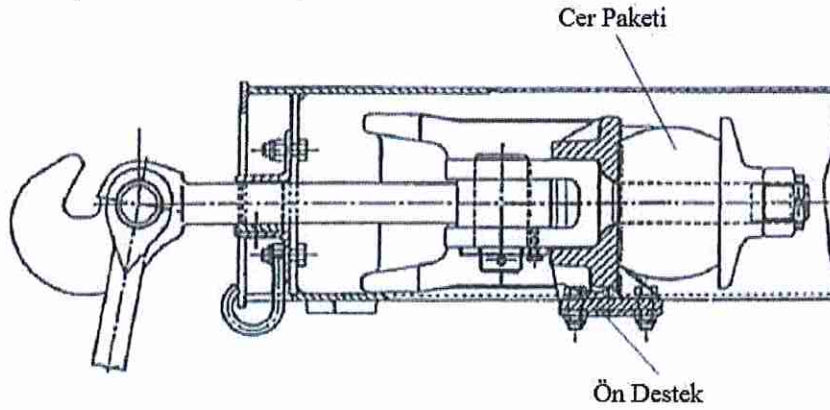
3.7.4. Bilezikli Sustalı Çekme Tertibatı



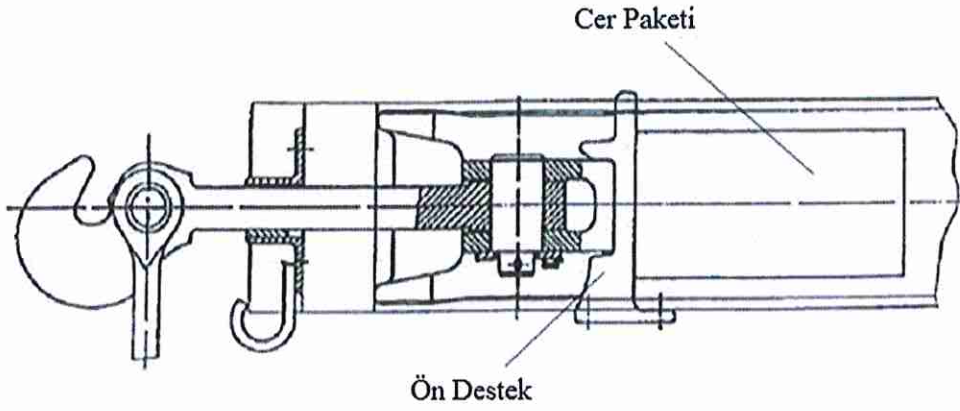
3.7.5. Grup Elastomerli Çekme Tertibatı



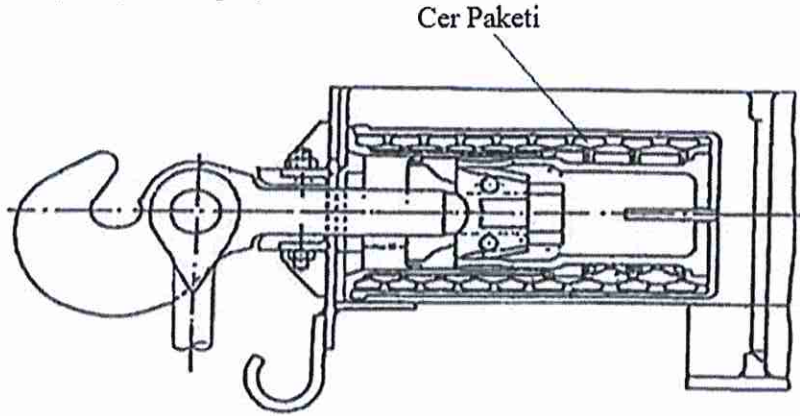
3.7.6. Yekpare Elastomerli Çekme tertibatı



3.7.7.540 Tipi Çekme Tertibatı



3.7.8. 518, 520, 525 Tipi Çekme Tertibatı





EK 6.1 TAHRİBATSIZ TEST / GÖRSEL MUAYENE

1. ÖN AÇIKLAMA

- 1.1. Bu ek, genel olarak görsel muayeneler için geçerlidir.
- 1.2. Görsel muayene yüzey özelliklerinin (eksiklikler, form değişiklikleri, yüzey yapısı) optik yardımcı araçlar olsun ya da olmasın insan gözüyle değerlendirilmesi anlamına gelir.
- 1.3. Görsel muayene sadece uzman test personeli tarafından yapılmalıdır.
- 1.4. Geçerli olan TS EN ISO 9712 standartları esas alınmalıdır.

2. TESTİN ÖN KOŞULLARI

Gözle yapılan görsel muayenenin yanı sıra aşağıdaki yardımcı aletler kullanılabilir:

- Büyüteçler, büyüteçli gözlükler ve hassas büyüteçler; maksimum 10 kat büyütme katsayısına kadar, ışıklandırılmalı veya ışıklandırmasız
- Kontrol aynası
- Karşılaştırma birimleri
- Masterlar (örneğin kaynak dikişi mastarı)
- Aydınlatma tertibatları
- Endoskoplar (sabit veya esnek)
- Video-Endoskop (Video kamera)

3. TEST HAZIRLIKLARI

- 3.1. Temel kural, yüzeyin elde edilmek istenen kanıtın kesin bir doğruluğa sahip olmasını sağlayacak durumda olmasıdır.
- 3.2. Lakeli, konstrüksiyonlarda (çatlak lake test yöntemi) temizlik işlemi kesinlikle yapılmamalıdır.
- 3.3. Kirlenmiş parçalarda, gerçekleştirilmek istenen işleme ve kirlenme derecesine bağlı olarak çeşitli temizleme yöntemleri ve teknikleri kullanılabilir:
 - Mekanik temizleme (fırçalar, zımpara kağıtları, törpüler, püskürtmeli temizleme, yüksek basınç jetleri)
 - Isıl temizleme (fırında, açık ateşte, sıcak havayla, derin dondurma işlemi, sıcak havayla buharlaştırma)
 - Kimyasal temizleme (asitle temizleme, çözücü madde yardımıyla)
- 3.4. Bütün temizleme yöntemlerinde geçerli olan genel kural, temizlik işleminin ilgili parçanın kullanım özelliklerini olumsuz yönde etkilememesi ve test sonucunu her ne şekilde olursa olsun şüpheli hale getirmemesidir.
- 3.5. Örneğin eksiklik, temizlik, işaretler vb. gibi basit muayenelerde özel aydınlatma ve gözlem şartlarının yerine getirilmesine gerek yoktur. İlgili kullanımlar için öngörülmüş olan işyeri düzenlemelerinin hükümlerinin izlenmesi yeterlidir. Genel testler için genellikle 500 ila 1000 Lux yeterli olmaktadır.



3.6. Daha gelişmiş testler için (örneğin renk ısı, renk kontrastı, aydınlatma tertibatı, aydınlatma gücü, ışık kaynağı ile test objesi arasındaki ideal mesafe ve ışık gücü dağılımı bakımından) kesin kuralların oluşturulması mümkün değildir. Dolayısıyla her bir durumda hangi kontrast koşullarının ideal olduğunu belirleyebilmek için deneme-yanılma yöntemiyle hareket edilmelidir. Işık kaynakları, ne muayeneyi gerçekleştiren kişinin gözünü alacak ne de rahatsız edici yansımalar yaratacak şekilde konumlandırılmalıdır.

Kontrast, test özellikleri ile çevresi arasındaki farktan meydana gelmektedir ve bunun belirleyici unsurları aşağıdaki gibidir:

- Farklı ışık yoğunluğu
- Gölge yönü
- Renk farkları

4. TESTİN UYGULANMASI

- 4.1. Görsel muayene, test özelliklerinin, kayıt ve kabul edilebilirlik kriterleri için gerekli prosedürler NDT Level 3 Uzmanı tarafından hazırlanır. Prosedürlere göre NDT Level 2 Uzman tarafından hazırlanan talimatlara göre gerçekleştirilir.
- 4.2. Ayrıca test koşullarının, bölgelerinin, kesitlerinin ve yardımcı araçların önceden belirlenmiş olması gereklidir.



EK 6.2
TAHRİBATSIZ TEST
TAMPONLARIDAKİ KAYNAK DİKİŞLERİNİN GÖRSEL MUAYENESİ

1. ÖN AÇIKLAMALAR

- 1.1. Bu ek, tamponların gerek monte edilmiş gerekse sökülmüş halde gerçekleştirilen kaynak dikişi görsel muayenesine ilişkindir.
- 1.2. Test bölgesi, temel malzemeye geçiş bölgeleri dahil olmak üzere manşonlu tamponun çevresini dolaşan kaynak dikişinin tamamını kapsar.
- 1.3. Tamponlardaki kaynak dikişlerinin görsel muayenesi sadece kalifiye personel tarafından TS EN ISO 9712'ye göre gerçekleştirilebilir.

2. TESTİN ÖN KOŞULLARI

Yukarıda anılan parçaların görsel muayenesi genellikle çıplak gözle gerçekleştirilir. Kullanılabilecek yardımcı aletler aşağıdaki gibidir:

- El feneri
- Büyüteç (maksimum 5 kat büyütme katsayısına kadar)
- Çelik cetvel, mastarlar
- Lux ölçer
- Kontrol aynası (sadece tekrar testlerinde)

3. TEST HAZIRLIKLARI

- 3.1. Test edilmek istenen parçalar, elde edilmek istenen kanıtın kesin bir doğruluğa sahip olmasını sağlamak amacıyla pas, kir, boya ve yağdan arındırılmış olmalıdır. Temizlik işlemi kazıma bıçağı ve fırça ya da döner çanak tipi tel fırça yardımıyla gerçekleştirilebilir. Test bölgesinde boya hiçbir kalıntı kalmayacak şekilde temizlenmelidir. Boyaların açık alevle yakılarak temizlenmesi yasaktır.
- 3.2. Tekrar testinden geçirilecek tampon manşonlarının test bölgeleri yeşil boya ile işaretlenmiş veya ilk test sonrasında korozyona karşı yağlanmış olmalıdır. Test bölgesi iyice temizlenmeli ve kir ve yağdan arındırılmalıdır. Yeşil boyanın temizlenmesine gerek yoktur.

4. TESTİN UYGULANMASI

- 4.1. İlgili test kesitleri yaklaşık 300 ila 400mm mesafeden direkt olarak incelenmelidir. İlk testte bir kontrol aynasının kullanımı yasaktır. İlgili bölgeler ayrıca mümkün olan kapsamda yaklaşık 45° derecelik bir açıyla da incelenmelidir. Ayrıntıları daha iyi görebilmek için, görüntüyü en fazla 5 kat büyüten bir büyütecın kullanılması tavsiye olunur.
- 4.2. Komple sarımlı tampon manşonlarında kaynak dışının görülmesi genellikle mümkün değildir. Bu durumda ilgili bölge Resim 1'de gösterilen görsel muayeneden geçirilmelidir.

- 4.3. Gerek temizlik gereksek görsel muayene amacıyla test bölgesine tam olarak ulaşmak mümkün olmadığında tampon söküldükten sonra muayene edilmelidir.
- 4.4. Tekrar testinde özellikle, kaynak dikişi bölgesinde oluşması muhtemel çizgi halindeki belirtilere dikkat edilmelidir. Tekrar testinde kontrol aynası kullanılabilir. Kaynak dikişi bölgesine yeşil boya uygulanmış olduğunda boyada çatlakların oluşup oluşmadığı ve çizgi halinde belirtilerin görülüp görülmediği kontrol edilmelidir. Bu gibi göstergeler tespit edildiğinde ilgili bölge üzerinde boya temizlenmeli ve test tekrarlanmalıdır. Değerlendirme madde 5 (1) ve (2) gereğince yapılacaktır.

5. DEĞERLENDİRME

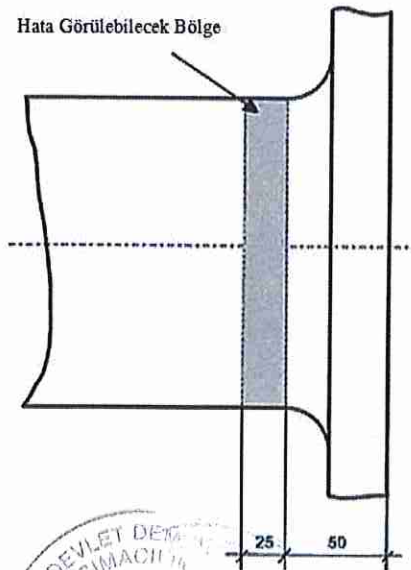
- 5.1. Belirgin biçimde görülen ve çatlaklara işaret eden ve çizgi halindeki genişliği ≥ 3 mm olan göstergeler kabul edilmez (Resim 2).
- 5.2. ≥ 3 mm ve üzeri uzunluktaki, gözle görülebilir flanş bağlama hataları kabul edilmez (Resim 3).
- 5.3. Keskin kenarlı yanık kertikleri kabul edilmez (Resim 4). Yumuşak bir geçişe sahip olan yanık kertikleri, derinliği en fazla 0,5 mm olmak kaydıyla kabul edilebilir.
- 5.4. $\emptyset \leq 1,5$ mm olan tekli gözenekler kabul edilebilir. Yüzeyden derinlere doğru uzanan solucan delikleri kabul edilmez. $> 100 \text{ mm}^2$ ve üzeri alanları kapsayan gözenek yuvaları kabul edilmez (Resim 5).
- 5.5. Keskin kenarlı işlem kertikleri kabul edilmez (Resim 6).
- 5.6. $\leq 0,6$ mm olan dikiş sapmaları kabul edilmez (Resim 7).
- 5.7. Yüzey üzerinde yer alan tekli kaynak boncukları kabul edilebilir (Resim 8).

6. MUAYENE RAPORU DÜZENLEME

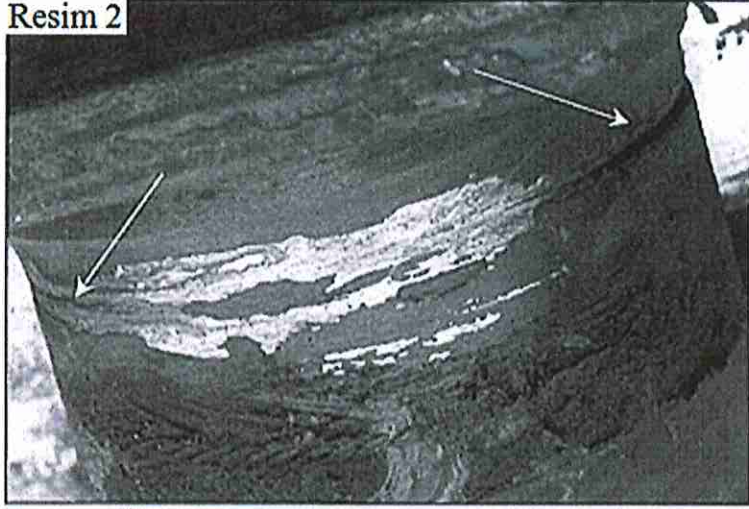
Test hakkında, **Ek 6.3**'te verilen forma göre uygun bir muayene raporu düzenlenir.

Görsel Muayenede Tespit Edilebilecek Örnek Hatalar

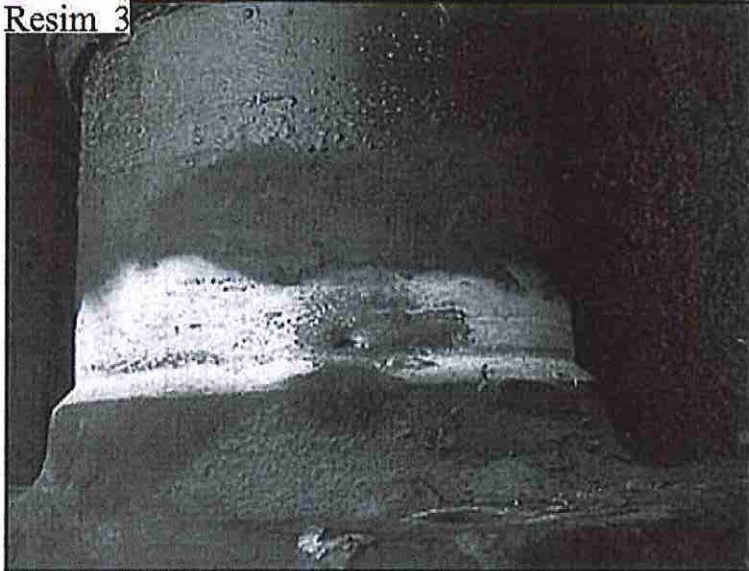
Resim 1



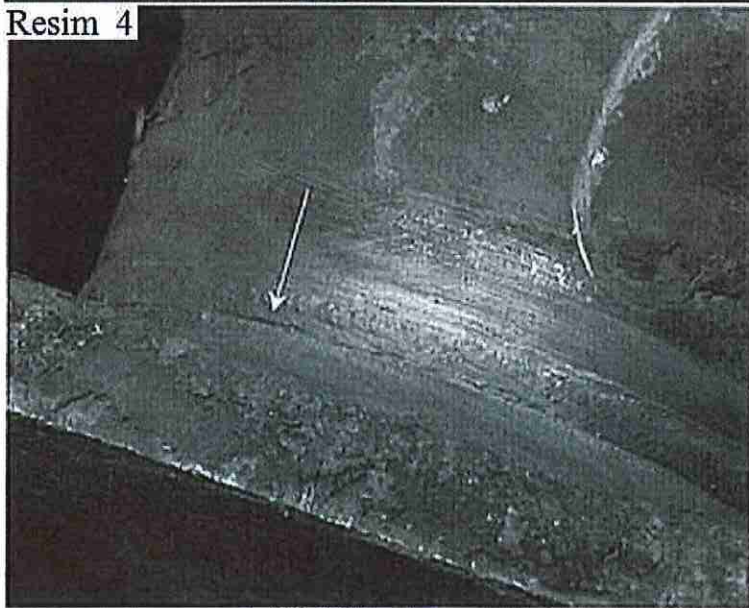
Resim 2



Resim 3



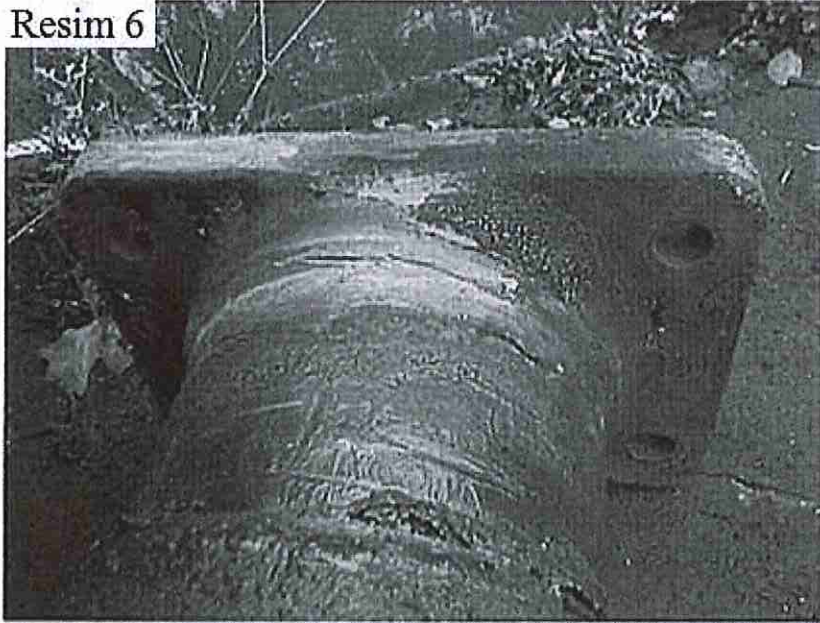
Resim 4



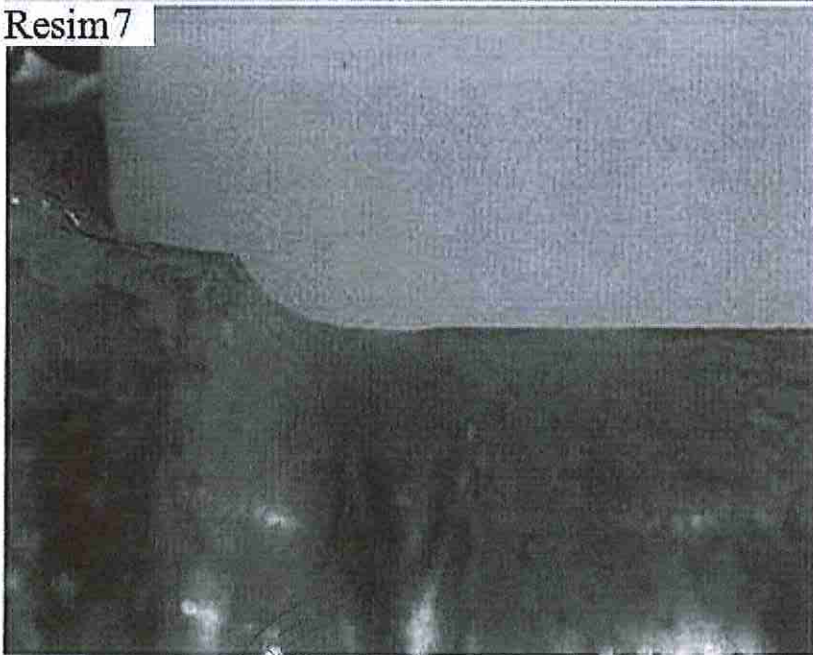
Resim 5



Resim 6



Resim 7



TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.
Araç Bakım Dairesi Başkanlığı
Tarih: 01.08.2018
YVBK 06
Tarih: 01.08.2018



Resim 8



TCDD DEVLET DEMİRYOLU
TAŞIMACILIK A.Ş.
ARAÇ BAKIM
DAİRESİ BAŞKANLIĞI

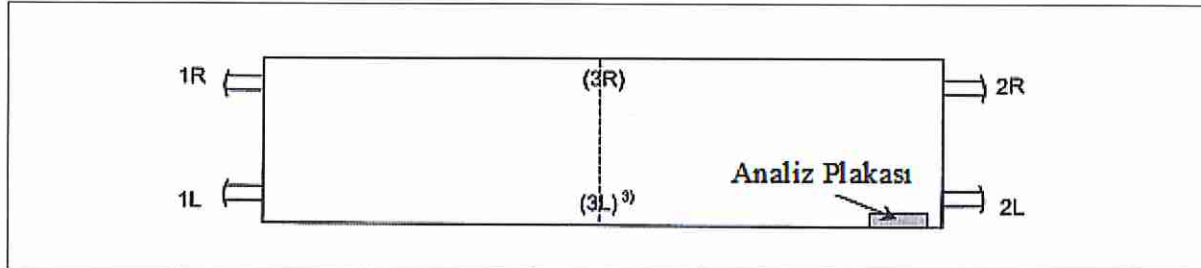


EK 6.3
YÜKSEK PERFORMANS TAMPONLARDAKİ KAYNAK DİKİŞLERİNİN
TAHRİBATSIZ GÖRSEL MUAYENESİ TEST FORMU

Bakım Kademesi:

Tahribatsız Test-Görsel Muayene
Yüksek Performans Tamponlarındaki Kaynak Dikişleri

Model:		Vagon No:														-	
--------	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--



Tampon	Yüksek Performans Tampon 1)	İlk Test	Tekrar Testi	Negatif	Pozitif	Bulgu Türü 2)
1 L						
1 R						
2 L						
2 R						
3 L						
3 R						
4 L						
4 R						

¹⁾ Sadece, kaynak dikişine sahip olan yüksek performans tamponlarının bir NDT görsel muayenesinden geçirilmesine gerek vardır. Bu, ilgili tamponların karşısına "X" işareti eklenerek işaretlenmelidir.

²⁾ Pozitif bulgu tespit edilen tamponlarda bulgu türü aşağıdaki kısaltmalara göre belirtilmelidir (R=Çatlak, B=Bağlama hatası, E=Yanık kertikleri, P=Gözenekler, PN=Gözenek yuvası, K=İşlem kertikleri, N=Dikiş sapması)

³⁾ Yakın bağlantılı yük vagonları için geçerlidir. (sürekli bağlı vagonlar için geçerlidir.)

Test Yapan
Test Denetimi

İsim

İmza

Tarih



YVBK 07

FRENLER





İçindekiler

	Sayfa
1. KAPSAM	297
2. UYGULAYAN PERSONEL VE SORUMLULUK	297
3. FREN YAZILARI	297
4. BAKIM-ONARIM İŞLERİNİN PRENSİPLERİ VE TANIMLANMASI	297
5. REVİZYONLARDA FREN TERTİBATININ BAKIMI ONARIMI	297
6. FREN REVİZYONLARININ VE SON TESTİN KANITI	298
7. FREN TEST CİHAZLARI	298

Ekler

	Sayfa
EK 7.1 FREN TEKNİK YAZILARI VE İŞARETLERİ	299
EK 7.2 FREN ARIZA Fr 0 UYGULAMASI	300
EK 7.3 Fr 2 ve Fr 3 FREN REVİZYONLARININ UYGULANMASI	303
EK 7.4 PİSTON VE SİALARIN İŞARETLENMESİ	309
EK 7.5 YÜK SENSÖRÜ	310
EK 7.6 PNÖMATİK PARÇALARIN TESTİ	311
EK 7.7 FREN ÇUBUKLARININ BAKIMI VE AYARI	314
EK 7.8 FREN PARÇALARI İÇİN İLAVE KURALLAR	321
EK 7.9 HAVA TAŞIYAN PARÇALARIN KONTROLÜ VE BAKIM – ONARIMI	325
EK 7.10 FRENLERİN KISA TANIMLAMALARI	327
EK 7.11 FREN TEST RAPORU	329
EK 7.12 FREN PABUCU SABİTLEME KAMALARI	333



1. KAPSAM

Bu bölüm yük vagonlarındaki fren sistemlerinin yetkili bakım atölyelerinde bakım prensiplerini ve bakım-onarım için teknik talimatları içerir.

2. UYGULAYAN PERSONEL VE SORUMLULUK

- 2.1. Fren emniyet açısından çok önemli bir vagon parçasıdır. Frenlerde bakım ve onarım işleri eğitim görmüş sertifikalı yetkili personel tarafından yapılmalıdır. Yetki özel eğitim gerektirir ve eğitim yetkili kurum veya kişi tarafından verilir, belgelendirilir ve denetlenir.
- 2.2. Yetkisiz eleman sadece yetkili personelin denetiminde fren bakım işlerini yapabilir.
- 2.3. Burada verilmesi gerekenler:
 - Bakımı yapılacak aracın fren fonksiyonları ve fren ekipmanlarının eğitimi
 - Çeşitli fren tiplerine uygun eğitim
 - Fren donanımında yenilikler ve bakım-onarım (gerektiğinde)
 - Fren revizyonu uygulamasında bilgi ve pratik beceriler

3. FREN YAZILARI

- 3.1. Ek 7.10'a göre frenin tipi kısaltılmış olarak vagonlara yazılır.
- 3.2. Fren hesaplamasına göre maksimum fren ağırlıkları vagona yazılır. Fren tertibatlarının renkli işaretlenmesi Ek 7.1 de kurallara bağlanmıştır.

4. BAKIM-ONARIM İŞLERİNİN PRENSİPLERİ VE TANIMLANMASI

- 4.1. Fren tertibatının bakım-onarım çalışmaları frenlerin iki periyodik muayenesi arasında güvenli çalışır durumda olmasını ve hatasız etki etmesini sağlamak zorundadır.
- 4.2. Fren tertibatlarında bakım-onarım kademesi Fr harfleri ile belirtilir.
- 4.3. Daranın 500 kg den fazla değişmesi durumunda fren hesabı yenilenir ve buna göre fren sisteminde gerekli ayarlar yapılır.

5. REVİZYONLARDA FREN TERTİBATININ BAKIMI ONARIMI

- 5.1. Planlanan revizyon bakımlarında yapılan fren bakım onarımları farklı iş kapsamlarına sahiptirler. Bunlarda Fr 2 ve Fr 3 olarak adlandırılır.
- 5.2. Fr 2, Bakım onarım ve Revizyonlarda fren tertibatlarının muayenesidir. Hasarlı ve aşınmış parçaların yanı sıra pnömatik parçalarda zamana bağlı olarak değiştirilmelidir. Eski model frenler için özel kurallar Ek 7.3 te açıklanmıştır.
- 5.3. Fr 3, Bakım onarım ve Revizyonlarda fren tertibatlarının muayenesidir. Hasarlı ve aşınmış parçaların yanı sıra pnömatik parçalarda zamana bağlı olarak değiştirilmelidir. Frenin mekanik parçaları sökülüp gerektiğinde tamir edilmelidir.
- 5.4. Frenlerin Fr 0 arıza bakımı, hasarlı pabuç ve tutucuların değiştirilmesi, tekerlek takımının değişmesi, boji değişmesi veya geçici olarak şasinin yukarıya kaldırılması sırasında uygulanır.
- 5.5. Fren bakımında yapılacak işler ve testler ve de belirli fren parçalarının elden geçirilmesi hakkındaki talimatlar bu bölümün eklerinde belirtilmiştir.



- 5.6. İş ve test adımlarında hasarlar ve eksiklikler tespit edilirse, fren bakımında belirli iş kapsamının yanında ekstra işler çıkabilir. Hasarlar ve eksiklikler her durumda giderilmelidir.
- 5.7. Bazı eklerde belirlenmiş olan sınır değerleri ve teknik fren verileri kurala uygunluk durumlarında geçerlidir. Farklılıklar ve ekstralar vagonlarda yazılıdır veya yetkili bakım birimi tarafından belirtilmiştir. Bu durumda bu değerler kullanılır.
- 5.8. Fren pabuçlarının sınır ölçümleri için fren pabuçlarında dıştan görülebilen sürtünme yüzeyi ve pabuç sırtı arasındaki en küçük artık kalınlık temel olarak geçerlidir.
- 5.9. Fren pabucu dış yüzeyi ile tekerlek yan yüzeyi bir düzlem meydana getiriyorsa, fren pabuçları aşırı sürtünüyor demektir. Aşırı sürtünmenin önlenmesi için **Ek 7.7** bölüm 2 (2)'nin talimatları geçerlidir.
- 5.10. Pnömatik fren parçaları değiştirilirken, monte edilen parça ile sökülen parçası aynı olmak zorundadır. Pnömatik parçaların testi **Ek 7.6**'da verilmiştir.
- 5.11. Revizyonlarda ve fren bakım-onarım esnasında değiştirilen hasarlı fren parçaları tamirata yapılabilir. Bu tamiratlar sadece Bakım atölyelerinde yapılmalıdır.
- 5.12. Fren parçaları için sabitleştirme ve emniyet elemanları kullanılır. Bu konudaki detaylar **Ek 7.8** de belirtilmiştir.
- 5.13. Fren kontrolü Bakım Atölyelerinde kuru hava ile yapılır.

6. FREN REVİZYONLARININ VE SON TESTİN KANITI

- 6.1. UIC 543-1 fişine uygun fren test föyü (**Ek 7.11**) düzenlenecektir.
- 6.2. Revizyonlarda ve fren bakım-onarım esnasında yapılan kontrollerde, fren tertibatının frene geçme ve çözme zamanları kontrol edilir.

7. FREN TEST CİHAZLARI

Fren test cihazları frenlerin kontrolüne yarar. Kullanma olanağı veya bir aletin hangi kontrol için uygun olduğu kullanım kılavuzunda yazılıdır. Yeterliliği gerekli talepleri karşılamalıdır. Fren bakımı kapsamında frenlerin kontrolü sadece basınç sensörlerinin kalibresi yapılmış fren test cihazları ile yapılır.





EK 7.1 FREN TEKNİK YAZILARI VE İŞARETLERİ

Fren teknik yazıları okunaklı olmalıdır. Fren değiştirme kolları ve levhaları renkli işaretlenir.

1. KIRMIZI RENKTEKİLER

- Fren iptal kolu
- Hava kapatma muslukları
- Purjör teli
- G-P / Dolu-Boş levhasındaki yazı ve rakamlar
- İşaret feneri sportu
- Ana hava borusu üzerindeki imdat ve açma kapama kolları
- Dolu- boş kolu

2. SARI RENKTEKİLER

- G-P kolu
- El fren volanı
- Pabuç işaretleri (K, LL, D işaretleri)

Diğer yazılar ve levha yerinin yüzeyi beyaz ve beyaza yakın renkte boyanmalıdır.



EK 7.2 FREN ARIZA Fr 0 UYGULAMASI

1. UYGULAMA

Fr 0 Frendeki gereksinim işlerini kapsar. Aşağıdaki durumlarda uygulanır;

- Arızalı Frende,
- Tekerlek takımları ile pabuç ve tutucularının değiştirilmesinden sonra,
- Boji değiştirmesinden veya şasinin geçici olarak kaldırılmasından sonra,

2. KAPSAM

Arızalı frenlerde:

- Arıza tespit edilir, onarılır ve sebepleri ortadan kaldırılır.
- Onarılmış, değiştirilmiş ve Fr 0 kapsamında sökölüp takılmış fren parçalarının sızdırmazlık kontrolü için Test bölümü 1 uygulanır.
- Hava ile çalışan fren parçaları değiştirildiğinde basınçlı fren testleri yapılır. (Test bölümü 2, Madde 2.1 - 2.6 ve 2.10 - 2.14)
- Yük sensörlü vagonlarda (C- Fren silindir Basıncı) "boş" ve "yükli" durumlarda ekstra test edilir. (Test bölümü 2, Madde 2.1 - 2.5 ve 2.7) Ayrıca; T- Yük sensör Basıncı da boş olarak test edilir. (Test bölümü 2, Madde 2.8 ve 2.9)
- Araçta fren pabucu değişimi yapılacaksa araç evsafına uygun ve araç üzerinde yazılı pabuç tipi takılmalıdır.

Pabuç ve tutucular değiştirildikten sonra:

- Sızdırmazlık kontrolü için test bölümü 1 uygulanır ayrıca Test Bölümü 2'ye göre kontrol yapılır.

Tekerlek takımı değiştirildikten sonra:

- Fren çubukları ayarlanır (Teker çapına göre fren delik ayarı yapılır.)
- Eğer tekerlek takımları apleti-çapaklanma ve benzeri hasarlar gibi fren düzensizliğinden kaynaklanan sebeplerden dolayı değiştirilmiş ise:
- Sızdırmazlık kontrolü için test bölümü 1 uygulanır ayrıca Test Bölümü 2'ye göre kontrol yapılır.

İlave olarak;

- Yük sensörlü vagonlarda ayrıca C- Fren silindir Basıncı "boş" ve "yükli" olarak test edilmelidir. (Test bölümü 2, Madde 2.8)
- Yük sensörlü vagonlarda T- Yük sensör Basıncıda (boş) test edilir. (Test bölümü 2, Madde 2.8 ve 2.9)

Bojinin değiştirilmesinden veya vagonun kaldırılmasından sonra:

- Hava borusu bağlantılarının tekrar bağlanmasından sonra sızdırmazlık kontrolü için Test bölümü 1 uygulanır.
- Gerekirse fren çubukları el freni de dâhil olmak üzere ayarlanır.



Bakım Atölyelerinde Fr 0 uygulamasına ek olarak yapılması gereken işler:

- El freninin çalışma ve tesiri kontrol edilmeli, gerektiğinde el freni mili yağlanmalıdır.

Fr 0'a göre pabuç ve tutucuların değiştirilmesi gerekmediği hallerde

- Fren pabuçlarını kontrol edin, eğer fren pabuçlarının sınır ölçüsü olan 10 mm den az ise değiştirin.
- Fren kolu mekanizmasının durumu ve sağlamlığını, tutma düzenini kontrol edilmeli, fren kolu dişli ve sürtünen kısımlarını yağlanmalıdır.
- Fren iptal kolu valf üzerinde olanlar her iki taraftan kontrol edilebilecek şekilde şasi üzerine alınacaktır.

3. TEST BÖLÜMLERİ

Yapılacak testlerde UIC 543 – 1 fişinde belirtilen kurallar uygulanacaktır.

3.1. Test Bölümü 1

1	Fren testi ile fren tertibatını ve sızdırmazlık kontrolü	Açıklamalar
1.1	<ul style="list-style-type: none">• Vagonları tek tek kontrol ediniz• Fren açma-kapama kolunu açık konumuna getiriniz• Bütün hava kapama musluklarını kapatınız• Hava borusunu tek taraflı olarak doldurma borusuna/fren test cihazına fren bağlantıları ile bağlayınız.	
1.2	<ul style="list-style-type: none">• Fren hava hortumu ile bağlı olan hava kapama musluğunu açınız.• Tüm fren tertibatını ana hava borusu (kondevit) vasıtası ile doldurunuz (Basınç: 5,0 bar)	
1.3	<ul style="list-style-type: none">• Vagonun frende olması durumunda fren tertibatının hava kaçak durumunu kontrol ediniz.	Basınç düşmesi 5 dakikada 0,3 bar
1.4	<ul style="list-style-type: none">• Fren silindirinde hiç bir şekilde hava kaybı olmamalıdır.	Fren pistonlarının 5 dakika da hareket etmemesi

3.2. Test Bölümü 2

2	Basınçlı fren testleri	Açıklamalar
2.1	<ul style="list-style-type: none">• Frenleme pozisyonunu "G" ye getirin ve Freni doldurun (kondevit = 5,0 bar)	
2.2	<ul style="list-style-type: none">• Basit fren tecrübesi yapılır, (kondevit basıncı 4,5 bara düşürülür)• Pabuçların bandaja yapıştığını kontrol edin	Fren 5 dakika içersinde çözülemez.
2.3	<ul style="list-style-type: none">• Tam frenlemeye (kondevit 3,5 bara düşürülür) kadar kademeli fren yapın. Fren kademeli etki yapmalı.• Fren silindir pistonunun G konumunda işlerliğini test edin (ani hareket etmemeli)• Triblvalf değişmiş ise C-Silindir Basıncı test edin	Frenleme zamanlarına dikkat edilecek
2.4	Tam frenlemede	İzinli piston stroku Ek 7.4 de verilmekte



	<ul style="list-style-type: none">• Pabuçlu freninin piston sia boyunu ölçün ve gerekirse yeniden ayarlayın• Yük değişimi konumuna dikkat edin	birlikte fren sistemi üreticisinin vermiş olduğu değerler
2.5	<ul style="list-style-type: none">• Freni kademeli olarak kondevit basıncını 5,0 bara yükseltin ve fren etkisinin kademeli olarak azalıp azalmadığını, fren çubuklarının ve fren silindir tijinin içe doğru gelip gelmediklerini kontrol edin.	G-P durumunda fren çözme zamanlarına dikkat edilecek
2.6	<ul style="list-style-type: none">• Elle çalışan mekanik dolu-boş tertibatının çalışmasını kontrol edin• Boş konumdaki frende kondevit basıncı > 4,5 barda yük çubuğu gevşek olmalı.	Gerekirse ayarlayın
2.7	Elle çalışan pnömatik dolu-boş tertibatında: <ul style="list-style-type: none">• Yük değişimi "yükli" konumunda tam fren yapın ve C-Silindir basıncını kontrol edin.• Yük değişimini "boş" konumuna getirin ve C- Silindir basıncı kontrol edin.	Gerekirse ayarlayın
2.8	<p>Otomatik yük frenlemesi (çift fren silindirli donanım):</p> <p>Ağırlık ventilleri ve Tip I göre fren tertibatı</p> <p>Ana hava borusu 5 bara yükseltilir, yük sensörlerine giden hava borularında bulunan T-musluklarına test cihazı sensör hortumu bağlanır, fren tipine göre belirlenen sensör basınçları uygulanır. Tam fren yapılır, frenler ve piston siaları kontrol edilir.</p> <ul style="list-style-type: none">• T- Yük sensör Basıncını fren boşta iken test edin,• Yolcu konumunda (P) frenlemeyi uygulayın ve C1 ve C2 Silindir Basınçlarını eldeki mevcut T- Yük sensör Basıncına göre test edin <p>Frenler boşaltılır değerler kontrol edilir</p> <p>Tip II veya Tip III: Tip I de yapılan testlerin tamamı Tip II ve Tip III için de geçerlidir</p>	
	Basıncılı fren testleri	Açıklamalar
2.9	<p>Otomatik yük frenlemesi (tek fren silindiri ile işleyiş):</p> <p>Ana hava borusu 5 bara yükseltilir, yük sensörlerine giden hava borularında bulunan T-musluklarına test cihazı sensör hortumu bağlanır, fren tipine göre belirlenen sensör basınçları uygulanır. Tam fren yapılır, frenler ve piston siaları kontrol edilir.</p> <ul style="list-style-type: none">• T- Yük sensör Basıncını fren boşta iken test edin,• Yolcu konumunda (P) frenlemeyi uygulayın ve C1 Silindir Basınçlarını eldeki mevcut T- Yük sensör Basıncına göre test edin <p>Frenler boşaltılır değerler kontrol edilir</p>	
2.10	Arızalı ventillerin değiştirilmesinden sonra bütün testler tekrarlanır	
2.11	<ul style="list-style-type: none">• Fren regülatörünün kusursuz çalışmasının kontrolü için regülatörü elle gevşeterek 2 defa frenleyin ve boşa alın• Fren regülatörü piston strokunun yeniden ayarlamış olması gerekir	
2.12	Frenin G/P konumunu değiştirin ve diğer fren konumlarını fren durumuna getirerek ve çözerek frenin çalışmasını kontrol edin.	
2.13	El frenini kontrol edin	



EK 7.3
Fr 2 ve Fr 3 FREN REVİZYONLARININ UYGULANMASI

No:	Çalışma- ve test adımları	Fr 2	Fr 3	Açıklamalar
1.	Fren çubukları ve değiştirme tertibatı			
1.1	a) Fren çubuklarının durumu ve sabitliliğini özellikle fren çubuklarındaki üst ve alt perno emniyetlerini – otomatik yük sensörünü kontrol edin. Hasarlı ve yerinden çıkmış diski yenileyin. Mafsal bağlamalardaki pernolar serbest hareket edebilmesini sağlayın, mafsal bağlantıyı temizleyin, yenilenmiş pernoları yağlayın. Bagalar yerinden oynamış olmamasını sağlayın, Hasarlı pernoları ve bagaları değiştirin, kaygan kısımları yağlayın.	X		
	b) Fren pabuçları orantısız aşınma sebeplerini ortadan kaldırın.	X		Bakınız Ek 7.7
	c) Pabuç tutucularını kontrol edin: Çatlamış, kaynaklanmış veya bunun gibi sürtünerek aşınmış olanları değiştirin.	X		Geçersiz aşınmış parçalar için en: > 2 mm veya Kalınlık: > 1 mm (ölçüm bazı ~ 10 mm kenardan)
1.2	El freni <ul style="list-style-type: none">• Temizleyin, kontrol edin ve çalışabilir duruma getirin.• El fren milini, dişli- ve zincirli çarkları yağlayın• Mafsal bağlantılarını temizleyin ve yağlayın (pernoları çekin) kaygan kısımları yağlayın	X X X		
1.3	a) Pabuç tutucularını sökün ve < 30 x 5 mm olan emniyet pimini değiştirin. Diğer bütün pabuç tutucu parçaları temizleyip, hasarlı olup olmadığını ve aşınan kısımları kontrol edin. Çatlamış, kaynaklanmış olan kısımlarını değiştirin.		X	Izinsiz sürtünen kısımlar için Genişlik: > 2 mm veya Kalınlık: > 1 mm (ölçüm bazı ~ 10 mm kenardan)
	b) Emniyet pimlerini değiştirin.		X	Sınır ölçüsü (mm) Delik I Fren çubuğunda perno Ø ≤ 31 mm +0,7 I -0,7 31 > Ø > 51 mm +1,2 I -1,2 Ø > 51 mm +1,5 I -1,5
	c) Fren çubuklarının beraberinde yük sensörlü vagonun ağırlık valf çubuklarını ve el frenini sökün, parçalayın, temizleyin ve kontrol edin. Pernoları ve bagaları veya delikleri ve de bagaların yerinin sağlam olup olmadığını test edin; Eğer hasarlı ise Parçaları değiştirin, (Bagalar) gevşek ise veya onarım pay ölçüsünü geçmişlerse alt diski yenileyin		X	Otomatik yük frenlemesinin ağırlık çubuğunda +0,7 -0,7



1.4	Tutucu gergi sustalarını inceleyin Hasarlı sustaları değiştirin.	X		
1.5	Fren çubukları ve el freni • Montaj edin, fren manivelasının montaj pozisyonuna dikkat edin. • El freni milini, dişli- ve mafsallı bağlantıyı ve kaygan kısımları yağlayın		X	
1.6	Fren silindir manivelasının kılavuz çatalının fren silindir miline olan doğru konumunu kontrol ediniz. Kılavuz çatalı eğik olmamalı ve fren etkili iken piston kolu kılavuz borusuna temas etmemeli.	X		
1.7	Değiştirme tertibatlarını temizleyin, test edin, kolay çalışır duruma getirin ve yağlayın (sadece yatak kısımlarını). Değiştirme manivelaları tek tek konumlarda yeterince sabit olmalı.	X		
1.8	Değiştirme tertibatlarını plakalarını gözden geçirin ve temizleyin, gerektiğinde boyasını ve yazısını düzeltin.	X		Ek 7.2 ye bakınız
1.9	Fren regülatörü • Ayar milini ve parçalarını gözden geçirin, gerekirse çıkarın ve tamir edin çalışır duruma getirin.	X		Tanıttıcı tabeladaki atölye numarası ve tamir tarihi işaretlenmeli.
1.10	Yük değişimi kutuları (Hamule kutuları) • Bakımı, temizliği ve testi yapılır. Yağlanır	X		
1.11	Yük Sensörü • Test edin: • Ana hava borusu 5 bara yükseltilir, yük sensörlerine giden hava borularında bulunan T-musluklarına test cihazı sensör hortumu bağlanır, fren tipine göre belirlenen sensör basınçları uygulanır. Tam fren yapılır, frenler ve piston siaları kontrol edilir. • Freni boşa alın, sensör basınçlarının normal değerlere geldiğini görün. Aksi takdirde ağırlık ventillerinin bakımını yapın.	X		
1.12	Pabuç tutucusu • Gerekirse test edin (mesela pabuçların aşırı sürtünmesinde) • Pay ölçümü aşılmamalı.	X X		Ölçüm payını Ek 7.7 ile karşılaştırınız Ek 7.12 bakınız
1.13	Sürtünme elemanlarının konumunu ve kalınlığını test edin, gerekirse değiştirin	X		Ölçüm payı: Pabuç 25 mm
1.14	Pabuçlu frenlerde gerekirse fren çubuklarını ayarlayın	X		Ek 7.7 ile karşılaştır



2	Basınçlı hava borusu			
2.1	Basınçlı hava borusu <ul style="list-style-type: none">Hataları gözden geçirin, gerekirse onarınŞayet hava kontrol parçaları sökülmüş ise basınçlı hava ile temizleyin	X		Ek 7.9 ile karşılaştır
2.2	Açma-kapatma musluklarının hava geçirgenliğini test edin	X		
2.3	Tribvalfin toz çantasının <ul style="list-style-type: none">Suyunu boşaltınBasınçlı hava geçirinFiltre kartuşunu değiştirin	X		Basınçlı hava: sadece demonte edilmiş triblvalflerde
3	Fren tertibatları, Hortum bağlantıları ve Hava kapama muslukları			
3.1	Ana hava borusundaki fren tertibatı hortum bağlantıları ve Yardımcı hava deposu boruları. <ul style="list-style-type: none">Konumunu ve durumunu test edinHasarlı ve benzeri, eskimiş olanı veya eskime sınırını aşmış olanı değiştirin	X		
3.2	Diğer Hortum bağlantıları (Hava irtibat hortumları) <ul style="list-style-type: none">Değiştirin	X		
3.3	Hava kapama musluğu <ul style="list-style-type: none">Hava musluğu contalarını yenileyin.Hava geçirgenliğini, sızdırmazlığı ve havalandırmanın etkisini test edin, -hasarlı ve zor geçişli muslukları değiştirinSon konumu "açık - kapalı" test edin, kendi kendine ve istenmeden açılmaması için yeterliliğini kontrol edin, hasarlı olanı değiştirin	X		
4	Fren silindiri			
4.1	Fren silindirine monte edilmiş piston kolu tertibatı <ul style="list-style-type: none">uygun montaj yapılmış mı, kontrol edinuygun olmayanı değiştirin	X		
4.2	Fren silindirine (çift fren silindiri dâhil) monte edilmemiş piston kol tertibatı ayarı: a. Sıkı oturup oturmadığını ve hasarları gözden geçirin.	X		
	b. Lastik conta ile <ul style="list-style-type: none">Fren silindir kapağını çıkarın, Contaların hasarlarını ve aşınmışlığını kontrol edin, gerekirse değiştirin.Geri basınç yayı nın hasarlarını kontrol edin	X X X		



	<ul style="list-style-type: none">Fren silindirinin içini temizleyin ve Hasarlı olup olmadığına dikkat edinGeri basınç yayını yağlayın, Fren silindirinin iç tarafını ve Contaları yağlayın, Fren silindir kapağını monte edin <p>c. Fren konumunda silindir pistonunun dışını yağlayın.</p>	X		
5	Yardımcı hava deposu			
5.1	Yardımcı hava deposunun, temizliğini yapın ve test edin. Test sonrası depo üzerine test tarihi ile kapasitelerini ayrı bir levha üzerine yazın ve sabitleyin.	X		Süresine ve eskime sınırına dikkat edin (max.40 yıl)
5.2	Yardımcı hava deposunu germe şeridi dâhil olmak üzere hasarlarına dikkat edin, hasarlı depoyu değiştirin. Germe şeridi ile depo arasındaki yalıtım malzemesini değiştirin.	X		
5.3	Yardımcı hava deposunu suyunu boşaltın ve basınçlı hava geçirin (vidalı bağlantıları açın)	X		
5.4	Yardımcı hava deposunun iç tarafını gözden geçirin		X	
6	Hava kontrollü fren parçaları			
6.1	a. Triblvalfi test edin. <ul style="list-style-type: none">Yük sensörlü vagonların triblvalflerini test cihazı ile test edin; kullanıma uygun olmayan valfleri değiştirin.	X		Ek 7.10 karşılaştırınız
6.2	Muayenesi yapılan triblvalflerin bakımları sırasında. <ul style="list-style-type: none">Triblvalfler içerisinde bulunan valfin çalışmasını etkileyecek tüm parçalar yenilenirGP-değiştirme ventilleriBasınç düşürme ventilleri <p>Açıklama: Şayet hiç bir hasar tespit edilmemiş ise, boru hattının içine iki taraflı yerleştirilen geri tepme ventilleri ve kontrol bagaları taşıta kalabilir.</p> <p>Parçalara öngörülen yağı uygulayın.</p>	X		
6.3	Ventil sportunu temizleyin	X		
7	Fren tertibatının hava sızdırmazlık durumunu test edin			
7.1	Vagonu ayrı ayrı test edin. <ul style="list-style-type: none">Fren kontrol teçhizatını bağlayın, freni aktif duruma getirin ve doldurunAna hava hattındaki basınç 5,0 bar	X		
7.2	<ul style="list-style-type: none">Kullanılmayan fren hava hortumlarını kör bağlantı ile bağlayınHava kapama musluklarını açın	X		
7.3	Frende ve kapama musluğu kapatılmış durumda, fren kontrol tertibatı ve araç arasında, kondüvitin sızdırmazlığı	X		5 Dak. İçindeki izinli basınç düşmesi: kondüvit 0,1 bar



7.4	Seri fren yaptıktan sonra fren tertibatının sızdırmazlığını test edin	X		5 Dak. İçinde fren pistonunda hareket yok
7.5	Vagonlarda boru bağlantılarının triblvalf ile olan bağlantısı köpük ile sızıntı testine tabi tutulmalı	X		
8	Fren tertibatı etkisinin testi			Gerekirse test adımı 6 ile bağlantılı olarak
8.1	Frenleri ayrı ayrı etkin frenleme durumunu test edin <ul style="list-style-type: none">Freni doldurun (kondüvit = 5,0 bar)	X		
8.2	<ul style="list-style-type: none">Vagon boş konumunda iken basit fren yapın (0,5 bar) (kondüvit = 4,5 bar) bu konumda kontrol edin.Pabuçların konumunu test edin ve kendi kendine çözülenlere dikkat edin.	X		Fren 5 dakika içinde çözülmemelidir. Fren çubukları 5 dakika sonrada hala aktif olmalı
8.3	<ul style="list-style-type: none">Tam frenlemeye kadar kademeli frenleyinFren kademeli etkin olmalıFren silindir pistonunun kolay çalıştığını test edin	X		Ani hareket olmamalı
8.4	Tam frenlemede <ul style="list-style-type: none">Dolu-boş tertibatlı durumuna göre piston sia boyunu yeniden ölçün ve gerekirse yeni ayar yapınMekanik dolu-boş tertibatlı araçlarda C-Silindir basıncı test edin.	X		Ek 7.4 $C = 3,8 \begin{matrix} +0,2 \\ -0,15 \end{matrix}$ bar
8.5	Freni kademeli olarak 5,0 bar kondüvit -Basınca kadar yükseltin ve test edin, <ul style="list-style-type: none">Frenin etkisinin kademeli olarak düştüğünü görün. Fren silindir havası tam boşaldıktan sonra fren çubukları nihai pozisyona geldiğini görünPabuçların tekerden ayrıldığını görün.	X		
8.6	Dolu-boş tertibatının kusursuz etkinliğini test edin Mekanik <ul style="list-style-type: none">Dolu –boş kolu boş konumundayken fren yapılırsa dolu çubuklarının pimleri gevşek olmalıDolu –boş kolu dolu konumundayken fren yapılırsa boş çubuklarının pimleri gevşek olmalı Pnömatik <ul style="list-style-type: none">Yük değişiminin konumu "Dolu" iken tam frenleme uygulayın ve C-Silindir basıncı test edinYük değişiminin konumunu "boş" olarak değiştirin ve C-Silindir Basıncı test edin	X		Gerekirse ayarlayın Azami basınç değişimi +0,2 -0,15 bar
8.7	Yük Sensörlü (çift fren silindiri ile donanımlı) Ana hava borusu 5 bara yükseltilir, yük sensörlerine giden hava borularında bulunan T-musluklarına test cihazı sensör hortumu bağlanır, fren tipine göre belirlenen sensör basınçları uygulanır. Tam fren yapılır, frenler ve piston siaları kontrol edilir. <ul style="list-style-type: none">T- Yük sensör Basıncını fren boşta iken test edin,	X		Test adımını sadece eğer triblvalf ve/veya otomatik yük frenlemesinin parçaları değiştirildi ise İzinli basınç farkı: T + 0,2 bar -0,2



	<ul style="list-style-type: none">Yolcu konumunda (P) frenlemeyi uygulayın ve C1 ve C2 Silindir Basınçlarını eldeki mevcut T- Yük sensör Basıncına göre test edinFrenler boşaltılır değerler kontrol edilir.			C1 bar +0,3 C2 Değişmemeli
8.9	<p>Yük Sensörlü (tek fren silindiri):</p> <p>Ana hava borusu 5 bara yükseltilir, yük sensörlerine giden hava borularında bulunan T-musluklarına test cihazı sensör hortumu bağlanır, fren tipine göre belirlenen sensör basınçları uygulanır. Tam fren yapılır, frenler ve piston siaları kontrol edilir.</p> <ul style="list-style-type: none">T- Yük sensör Basıncını fren boşta iken test edinYolcu konumunda (P) frenlemeyi uygulayın ve C1 Silindir Basınçlarını eldeki mevcut T- Yük sensör Basıncına göre test edinFrenler boşaltılır değerler kontrol edilir	X		
8.10	<ul style="list-style-type: none">Fren regülatörünü vidanın sıkılması veya gevşetilmesi ve 2 kere fren yapıp boşaltılması ile hatasız etkisini test edin.Fren regülatörü tekrar ayarlanmış olması gerekir	X		
8.11	Fren konumu değiştiricisini değiştirin (G/P) ve diğer konumlara getirip boşaltarak çalışma frenini kontrol edin.	X		
8.12	2. fren silindiri bulunan vagonlarda yük değişimi başka konumlara getirilerek silindirin etkisini kontrol edin.	X		
8.13	El frenini kontrol edin; mekanik yük değişimli vagonlarda konum "boş" ve "yükli" olarak da test edin	X		



EK 7.4 PİSTON VE SİLİNDİR İŞARETLENMESİ

1. FREN SİLİNDİR PİSTONUNUN SİA BOYU VE FREN SİLİNDİR BASINCI İÇİN ETİKETLER

- 1.1. Piston sia boyu vagonlarda fren silindiri üzerinde yazılı olması gerekmektedir.
- 1.2. Piston sia boyu etiket ile belirtilmiş ise vagonun alt kısmında fren silindirinin yakınında bulunmalıdır.
- 1.3. Fren silindiri piston sia boyu ve fren silindir basıncı değerleri olarak etiketlerdeki veriler dikkate alınmalıdır.
- 1.4. Fren silindir basıncı “boş” vagonun kendi azami ağırlığına bağlı olduğu ve vagon modeline göre farklı olabildiği için işaret levhası gereklidir.
- 1.5. Azami fren silindir basıncı “yükli” bu gibi durumlarda 3,8 +/- 0,1 Bar’dır. İşaretli levhalar piston hareket sahası yanı sıra fren silindir basıncı C - silindir boş ve C – silindir yüklü ve ayar basıncı T – Ağırlık sensörü boş ve T – Ağırlık sensörü yüklü içerirler.



EK 7.5 YÜK SENSÖRÜ

Yük sensörlü (Ağırlık ventilli)vagonların frenlerinin testinde hatalar oluşuyorsa veya olması gereken değerlere ulaşamıyorsa, aşağıdaki uygulamalar yapılabilir.

Arıza	Yapılması gerekenler
1.Boş vagonun T-Yük Sensörü Basıncı boş değeri vermiyorsa	Belki yük sensörleri uygunsuz yüklendi: yük sensörlerini bir tornavida yardımı ile birçok kere yükleyip boşaltın, sonunda testi tekrarlayın.
2.T- Yük Sensör Basıncı yoksa	Yardımcı depo basıncını kontrol et, Kontrol sensörlerinin bağlantılarını kontrol et (montaj yönüne dikkat edin). Bundan sonra da T-basıncı göstermiyorsa, Yük sensörleri hasarlı veya borular tıkalı.
3.T- Yük Sensörü Basıncının toleransı tutturulamıyorsa	Bütün yük sensörleri sürtünme bağlantısının yükü olup olmadığını test edin; Geçiş kolunun ölçülerini test edin. Kontrol sensörlerini, T- ve yük sensörlerini test edin gerekirse değiştirin.
4. Aşağıdaki fren tertibatı tiplerine Göre C1 –Basıncı tutturulamıyorsa	Triblvalfi değiştirin





EK 7.6 PNÖMATİK PARÇALARIN TESTİ

1. GENEL OLARAK

- 1.1. Hava ile ayarlanan fren parçalarının fonksiyonları, eğer bunlar değiştirilmeyecekse, Fr 2 ve Fr 3 te monte edilmiş vaziyette test edilirler. Test kapsamı aşağıdakiler için belirlenmiştir
 - Otomatik yük frenlemesi olmayan vagonlar Madde 2' ye göre
 - Otomatik yük frenlemesi olan vagonlar Madde 3'e göre
- 1.2. Test için basınç sensörleri kalibre edilmiş fren test cihazları ile fren tipine uygun kontrol sensörleri kullanılarak testler yapılmalıdır.
- 1.3. Vagonun fren donanımının tamamen dolması takriben 4 dakika (240 sn) sürer. Testlerin yapılmasına başlamadan önce bu zaman beklenmelidir.
- 1.4. İki test adımı arasında 1 dakika (60 sn) beklenmelidir ki fren tamamen çözülsün.
- 1.5. Talep edilen C- Silindir basıncına ulaşıncaya kadar geçen zaman test cihazı ekranından veya kronometre ile takip edilmelidir.

2. MEKANİK DOLU – BOŞ TERTİBATLI VAGONLAR

Çalışma test adımları aşağıdaki özette bir araya getirilmiştir.

No	Fren durumu	Çalışma- ve test adımları	Testin şartları
1	Dolu ve yolcu konumunda	• Seri fren konumunda (hızlı frenleme, kondüvit 5,0 bar dan 0 bara düşürülür)	C-Silindir Basıncı 6 s sonra en az 3,4 bar. En fazla 3,8 bara kadar devamlı yükselmeli, piston siaları kontrol edilmeli
2	Dolu ve Yolcu konumunda	• Fren sistemi hava doldurma konumunda (çözme, Kondüvit 0 bar dan 5,0 bar çıkartılır).	C-Basıncı 20 s sonra en fazla 0,4 bar Elle çalıştırılan pnömatik yük değişimi olan vagonlar: C fren hesapları ile mukayese ediniz
3	Dolu ve yük konumunda	• Seri fren konumunda (hızlı frenleme, kondüvit 5,0 bar dan 0 bara düşürülür)	C-Silindir Basıncı 30 sn sonra en az 3,4 bar. En fazla 3,8 bara kadar devamlı yükselmeli, piston siaları kontrol edilmeli
4	Dolu ve yük konumunda	• Fren sistemi hava doldurma konumunda (çözme, Kondüvit 0 bar dan 5,0 bar çıkartılır).	C-Basıncı 60 s sonra en fazla 0,4 bar Elle çalıştırılan pnömatik yük değişimi olan vagonlar: C fren hesapları ile mukayese ediniz
5	Boş ve Yük/Yolcu konumunda	• Seri fren konumunda (hızlı frenleme, kondüvit 5,0 bar dan 0 bara düşürülür)	Piston siaları kontrol edilir.
6	Fren konumunda	• Purjörü çekiniz	C-Basınç 0 bar olana kadar düşmeli ve fren pistonu son konumuna geri gitmeli.

3. YÜK SENSÖRLÜ VAGONLAR

YVBK 07

Tarih: 01.08.2018

TCDD TAŞIMACILIK A.Ş.
Araç Bakım Dairesi Başkanlığı

Sayfa 311 / 333



- 3.1. Yük sensörlü vagonlar farklı olarak tasarlanmıştır ve ona uygun çalışma ve test adımlarını gerektirmektedir;
- Çift fren silindirli
 - Tek fren silindirli
- 3.2. T- Yük sensörü Basıncını ağırlık durumuna göre ayarlayın. Frenin aktif olduğu durumda T Yük sensörü-basıncı değiştirilmemeli, zira Valf hasar görür.
- 3.3. Çalışma ve test adımları aşağıdaki özette bir arada gösterilmiştir:

No.	Fren durumu	Çalışma- ve test adımları	Test şartları
1	Boş ve yük konumunda	<p>Ağırlık ventilleri ve Tip I'e göre fren tertibatı</p> <p>Ana hava borusu 5 bara yükseltilir, yük sensörlerine giden hava borularında bulunan T-musluklarına test cihazı sensör hortumu bağlanır, fren tipine göre belirlenen sensör basınçları uygulanır. Tam fren yapılır, frenler ve piston siaları kontrol edilir.</p> <ul style="list-style-type: none">• T- Yük sensör Basıncını fren boşta iken test edin.• Yolcu konumunda (P) frenlemeyi uygulayın ve C1ve C2 Silindir Basınçlarını eldeki mevcut T- Yük sensör Basıncına göre test edin• Frenler boşaltılır değerler kontrol edilir.	<p>T basıncı tabeladan okunur. Tolerans $T = \pm 0,1 \text{ bar}$,</p> <p>Tabela değerine Göre kontrol edilir. Tolerans $C_1 = \pm 0,1 \text{ bar}$, $C_2 = \pm 0,1 \text{ bar}$,</p> <p>Frene geçme süresi 18-30 s Fren çözme süresi 45-60s Kontrol ediniz.</p>
2	Boş ve yolcu konumunda	<p>Ağırlık ventilleri ve Tip I'e göre fren tertibatı</p> <p>Ana hava borusu 5 bara yükseltilir, yük sensörlerine giden hava borularında bulunan T-musluklarına test cihazı sensör hortumu bağlanır, fren tipine göre belirlenen sensör basınçları uygulanır. Tam fren yapılır, frenler ve piston siaları kontrol edilir.</p> <ul style="list-style-type: none">• T- Yük sensör Basıncını fren boşta iken test edin.• Yolcu konumunda (P) frenlemeyi uygulayın ve C1ve C2 Silindir Basınçlarını eldeki mevcut T- Yük sensör Basıncına göre test edin• Frenler boşaltılır değerler kontrol edilir.	<p>T basıncı tabeladan okunur. Tolerans $T = \pm 0,2 \text{ bar}$,</p> <p>Tabela değerine Göre kontrol edilir. Tolerans $C_1 = \pm 0,1 \text{ bar}$, $C_2 = \pm 0,1 \text{ bar}$,</p> <p>Frene geçme süresi 3-6 s Fren çözme süresi 15-20 s Kontrol ediniz.</p>



3	Dolu ve yük konumunda	Ağırlık ventilleri ve Tip I'e göre fren tertibatı Ana hava borusu 5 bara yükseltilir, yük sensörlerine giden hava borularında bulunan T-musluklarına test cihazı sensör hortumu bağlanır, fren tipine göre belirlenen sensör basınçları uygulanır. Tam fren yapılır, frenler ve piston siaları kontrol edilir. <ul style="list-style-type: none">• T- Yük sensör Basıncını fren boşta iken test edin.• Yolcu konumunda (P) frenlemeyi uygulayın ve C1 ve C2 Silindir Basınçlarını eldeki mevcut T- Yük sensör Basıncına göre test edin• Frenler boşaltılır değerler kontrol edilir.	$C_1=3,8\pm 0,15\text{bar}$, $C_2=3,8\pm 0,15\text{bar}$, Frene geçme süresi 18-30 s Fren çözme süresi 45-60 s Kontrol ediniz.
4	Dolu ve yolcu konumunda	Ağırlık ventilleri ve Tip I'e göre fren tertibatı Ana hava borusu 5 bara yükseltilir, yük sensörlerine giden hava borularında bulunan T-musluklarına test cihazı sensör hortumu bağlanır, fren tipine göre belirlenen sensör basınçları uygulanır. Tam fren yapılır, frenler ve piston siaları kontrol edilir. <ul style="list-style-type: none">• T- Yük sensör Basıncını fren boşta iken test edin.• Yolcu konumunda (P) frenlemeyi uygulayın ve C1 ve C2 Silindir Basınçlarını eldeki mevcut T- Yük sensör Basıncına göre test edin• Frenler boşaltılır değerler kontrol edilir.	$C_1=3,8\pm 0,15\text{bar}$, $C_2=3,8\pm 0,15\text{bar}$, Frene geçme süresi 3-6 s Fren çözme süresi 15-25 s Kontrol ediniz.
5		<ul style="list-style-type: none">• Purjör çubuğunu çekiniz	C-Basınç 0 bara düşmeli ve fren pistonu nihai pozisyona gitmeli.

Yük sensörlü (Ağırlık ventilli)vagonların frenlerinin testinde hatalar oluşuyorsa veya olması gereken değerlere ulaşamıyorsa **Ek 7.5'**deki işlemler yapılabilir.

EK 7.7 FREN ÇUBUKLARININ BAKIMI VE AYARI

1. GENEL OLARAK

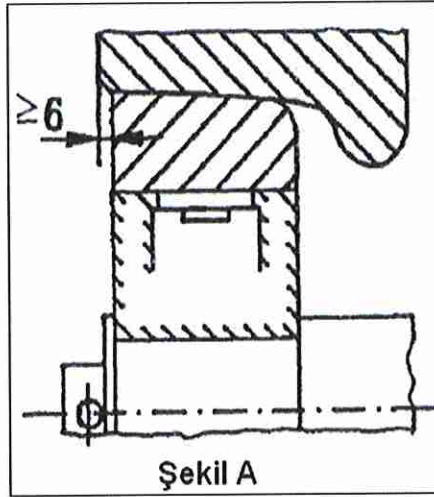
Fren çubuklarının bakımı için Ek 7.2 den Ek 7.12 e kadar belirlenmiş çalışma ve test adımlarına bu ekte tamamlayıcı talimatlar bulunmaktadır.

2. FREN ÇUBUKLARININ BAKIMI

2.1. Fren çubuklarının içindeki perno ve emniyet pimi

- Fren çubuklarındaki pernolarda 1,5 mm ve bagalarda 1 mm den fazla olan aşınmalarda değiştirilir. Emniyet pimi (kopilya) ve polyemit bagalar her revizyonda değiştirilir.

2.2. Fren pabucunun aşırı aşınmasını önlemek için pay ölçümünün (6 mm) altına inilmemelidir. Uygulanan frende monoblok tekerlek gövdesinin / fren pabucunun yan mesafesi ölçülmelidir.

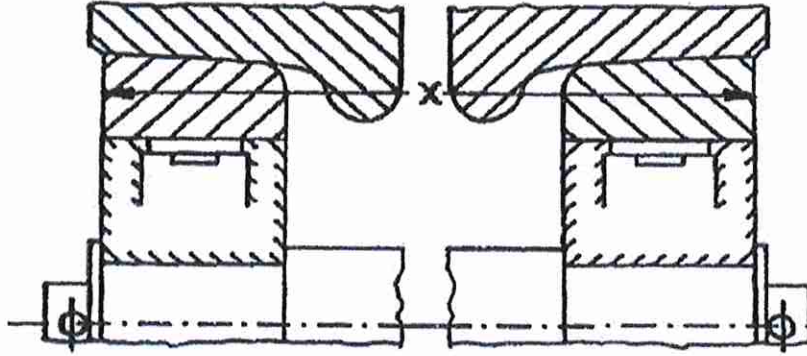


Şekil B ile "X" deki işaretlendirilmiş mesafe burada;

- Fr 0 sınır ölçüsü 1610 mm.
- Fr 2 ve Fr 3 sınır ölçüsü 1605 mm. aşılmamalıdır.

Fren pabucunun dış kısmından diğer dış kısmına olan mesafeyi ölçmek için trangeladaki bütün parçalar dışa doğru itilmeli. Aynı şekilde fren pabucu tutucuları da aşınmamalı.

Şayet sınır ölçüsünün altında veya aşılmış ise, mesafe "X" < 1598 mm ye ayarlanmalı.



Şekil B

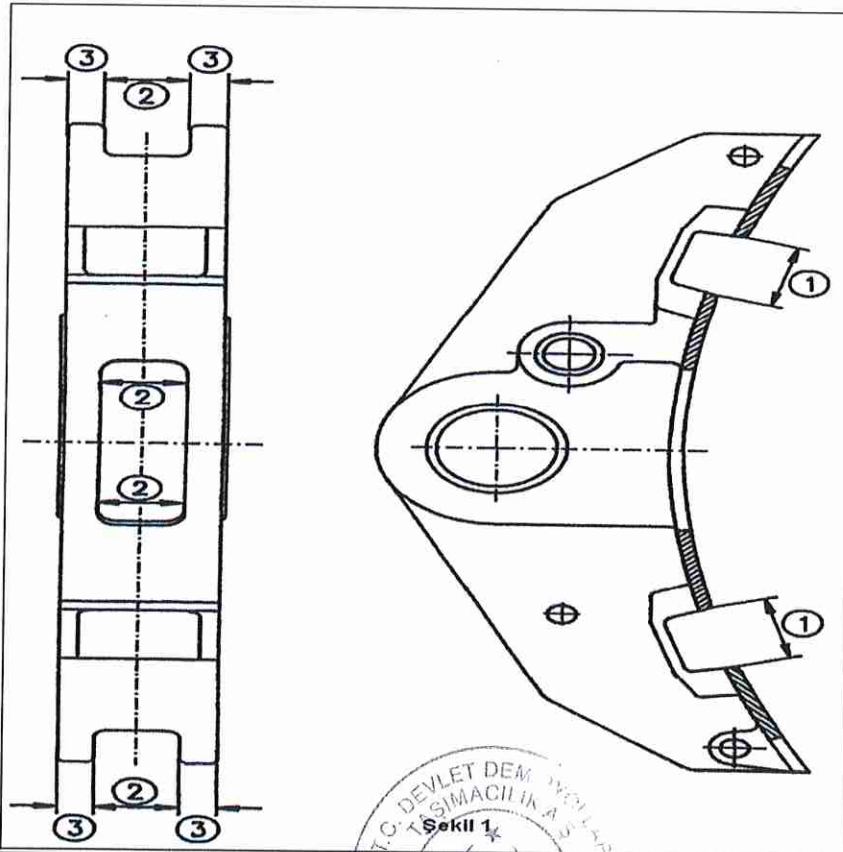
Fr 3 kapsamında veya çok aşınmış pabuçlarda sökülüş tragaladaki turyon orta mesafesi olan 1510 mm veya pabuç tutucularının tahdit tarafı olan 1428 mm'lik mesafe kontrol edilmeli ve gerektiğinde kısaltılmalı.

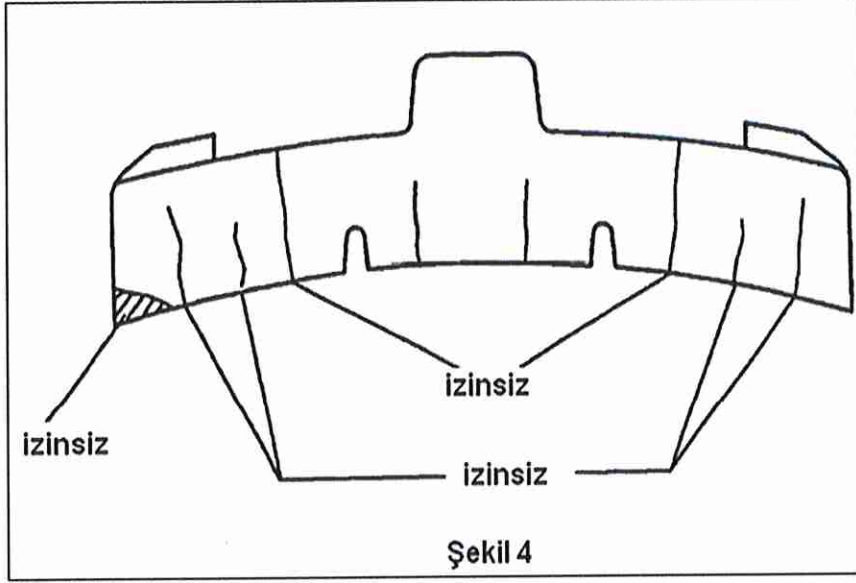
2.3. Pabuç tutucu Fr 2 (gereğinde) ve Fr 3 te kontrol edilmeli. Çalışması için önemli olan yerlerde bakım onarım sınır ölçüsü aşılmamalı veya altında olmamalı. Bu yerler şekil 1 de ölçüm noktası 1 – 3 de işaretlenmiştir ve ölçüme uygunluğunu test edilir.

Pabuç kırılmış veya kopuk, pul pul ve parçalanmış olmamalı (Şekil 4 ile karşılaştırınız). Çatlaklıklar olabilir.

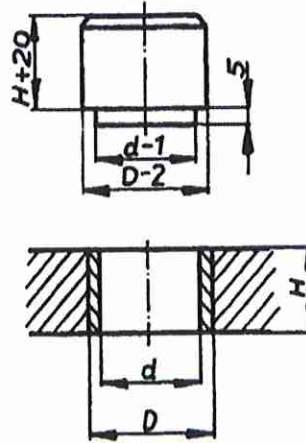
Şayet yırtık pabuç kesiti boyunca pabuç tamamen ikiye ayırmış ise metal taban pabucu tutuyor olsa da, bu pabuç kırılmış sayılır.

Şayet bir yırtık sürtünme yüzeyinden pabucun sırtına kadar dışarıdan görülüyor ise, bu pabuç tamamen çatlak olarak geçer.



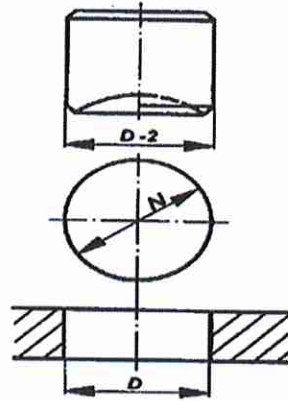


- 2.4. Deliklerinin üst yüzeyi serleştirilmiş olup çok sert çelikten olan metal taban, sınır ölçüsünü aştığında bakımı yapılmaz, değiştirilir. Fren çekme çubukları (ör. regülatör çekme çubuğu) başlıklarının aşınması (>1.5 mm) durumunda başlık kesilip alın kaynağı yöntemi ile yeni başlık kaynatılır.
- 2.5. Baga bulunan fren çubuklarının ise bagaları yenileri ile değiştirilir.
- 2.6. Preslemek için бага presleme bulonu (şekil A) kullanılır. Bagalar için olan fren çubuklarındaki delikler presleme esnasında zarar görmemelidir.



Şekil A: Baga presleme bulonu

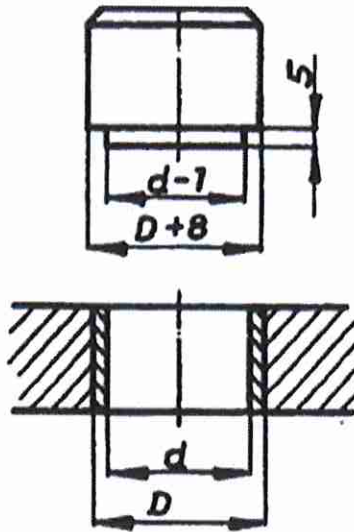
- 2.7. Fren çubuklarındaki serbest bırakılmış delik paylı zımba mastarı ile mastarlanır. Baganın karşısındaki delik teki küçük form farklılıkları uygun bir bilye veya bulonun pres yapılarak geçirilmesi ile yok edilir. Bilyeyi veya bulonu preslemeden önce grafitli yağ ile delikleri yağlanması gerekir.



Şekil B: Tepeli bulon

Ölçüsü veya formu tutmayan delikler kaynakla kapatılıp tekrar delik açılır. Birbirine ait çift fren manivelaları bir delme tertibatı ile çiftler çiftler delinir. Ön delgi yapılsa bile delgi tertibatı kullanılmalı. Deldikten sonra delik bir bilye veya bir bulonla kalibre edilmelidir.

- 2.8. Delinmiş fren çubuk parçalarına pres yardımı ile çizime uygun bulon preslenir. Bunun için bir bulon presleme zımbası (Şekil C) kullanılmalıdır. Bulonu preslemeden önce delikler yağlanmalı



Şekil C: Baga presleme zımbası

- 2.9. Fren üçgeni (Trangala) turyonunda veya Fren üçgeni (Trangala) askı suportsu

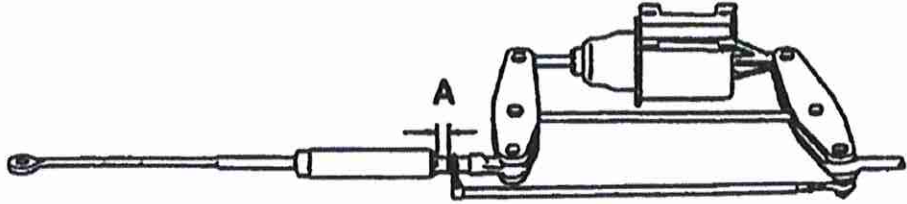
- Preslenmiş bagalar varsa, yeni sertleştirilmiş bagalar soğuk presle takılmalıdır
- Sert plastik bagalar varsa, yeni bagalar ile değiştirilecektir.
- Sert plastik bagalar yerine çelik bagalar da kullanılabilir.
- Kullanılan bütün bagalar tek tip olmalıdır.

3. FREN ÇUBUKLARININ TEKRAR AYARLANMASI

3.1. Fren çubuklarının tekrar ayarlanması şunlar için gerekir

- Fren pabuçlarındaki aşınmayı ve tekerlek sürüş yüzeyini dengeler
 - Fren silindirinin piston siasını sınırlar
 - Frenin normal değerler içerisinde çalışmasını sağlar.
- 3.2. Regülatörlü vagonlarda ayarlamayı bakım atölyeleri yapar. Regülatör fren silindirinde takılı ise, ek önlemler gerektirmez. Pabuç ile frenlenen vagonlardaki fren regülatörünün ayarı yetmez ise, fren revizyonlarında ek olarak, ayar delikleri kullanılarak fren regülatörü ayarlanır.
- 3.3. Fren regülatörü silindirden ayrı olan vagonlarda fren silindirinin piston siası regülatördeki "A" ölçümünün değiştirilmesi ile ayarlanır.

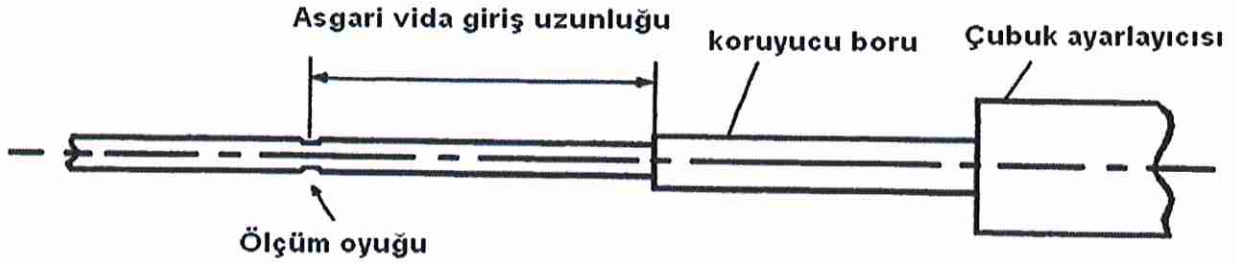
Model DRV



- 3.4. Fren çubuklarının ayarı yapıldığında;
- Tam frenlemede istenilen piston siası boyuna erişilmeli
 - Fren çözme durumunda pabuç boşluğu olmalı
 - Regülatör parçaları frenin aktif ve pasif olduğu durumlarda kolay çalışır olmalı.
- 3.5. Fren Pabuçlu vagonlarda regülatör çubukların ayarlanmasında
- Gerginin konumuna
 - Ayar deliklerine
 - Regülatörün vidalama mesafesine

regülatör pabuçların aşınmasını dengeleyebilmek için dikkat edilmelidir. Bunun için tasarım DRV aşağıdaki asgari vidalama mesafesi var olmalı:

Ortalama fren pabuç kalınlığı (mm)	Vidalamanın istenilen giriş uzunluğu için:			
	2 Akslı Vagon	2-Akslı boji Her boji için çubuk ayarlayıcısı	4- veya daha fazla aksı olan vagon	4-Akslı bojili vagon
	250 mm	300 mm 400 mm	450 mm	600 mm
Vidalamanın gerekli asgari giriş uzunluğu				
60	220	270	420	540
50	180	230	340	460
40	140	190	260	380
30	100	150	180	300
20	60	110	100	220



3.6. El freni izinli piston sia boyundan daha fazla sıkılabilir. Mekanik dolu-boş tertibatlı olan vagonlarda daima "dolu" konumunda test edilmeli.

3.7. Dolu-boş tertibatlı olan vagonlarda ,(sabit durdurucu somunlu) dolu konumundaki fren aşağıda olduğu gibi ayarlanır;

- Dolu-boş tertibatı "dolu" konumda, fren çözme durumunda.
- Boş çubuk gerdirmenin döndürülmesi ile kısaltılarak, boş- ve yüklü çubukların tüm pernolarının boşa çıkması sağlanır.
- Boş çubuk gerdirmenin döndürülmesi ile uzatılarak, boş- ve yüklü çubukların tüm pernolarının sıkıca oturması (zorlanmadan fark edilir) sağlanır ve fren pistonunun piston çubuğu kendini fren silindirinden çekmeye başlar. Daha sonra gerdirmeyi hafifçe geri döndürerek boş- ve dolu çubuklarının pernolarının serbestçe hareket edebilmeleri sağlayın. Bu konumunda gerdirmeyi altı köşeli somunlarla ve yeni emniyet sacı ile sabitleyin.
- Frenlemede "Boş" konumda dolu çubuğundaki pernolar, "dolu" konumda boş çubuğundaki pernolar boşta olmalıdır.

3.8. Hamule kutulu vagonlarda (ayarlanabilen tahdit somunu) dolu konumundaki fren aşağıda olduğu gibi ayarlanır;

DRV- regülatörlü vagonlarda;

- Hamule kutusu "dolu" konumda sia boyunu ayarlayın.
- Hamule kutusunun ayar somununu kutudan 85 mm dışarı olacak kadar sökün.
- Hamule kutusunu "Boş" konumuna getirin veya orada bırakın ve çalışma frenini uygulayın.
- Dolu çubuğunun pernolarının sabitliğini test edin.
- Hamule kutusunun ayar somununu, güç iletişiminin doludan- boş çubuğa geçene kadar sıkın (dolu çubuğunun pernosu boşta, boş çubuğunun pernosu sıkı).
- Piston sia boyunu tekrar test edin.
- Ayar somununu pimleyin gerekirse vidalama istikametine doğru çevirin.

3.9. Triblvalf üzerinde elle kumandalı pnömatik dolu – boş ayarlama tertibatı aşağıda olduğu gibi ayarlanmalı;

- Dolu-Boş tertibatı "Boş" da iken tam frenleme uygulayın. Piston sialarını ölçün.
- Dolu-Boş tertibatı "dolu" da iken tam frenleme uygulayın. Piston sialarını ölçün.
- C-Silindir Basıncını "Boş" konumu için düzenleyin.
- Dolu ve boş konumlarının C- Silindir Basıncını kontrol edin.
- Piston sia değerleri tutturulamadığı takdirde silindir basınçları tekrar kontrol edilir.

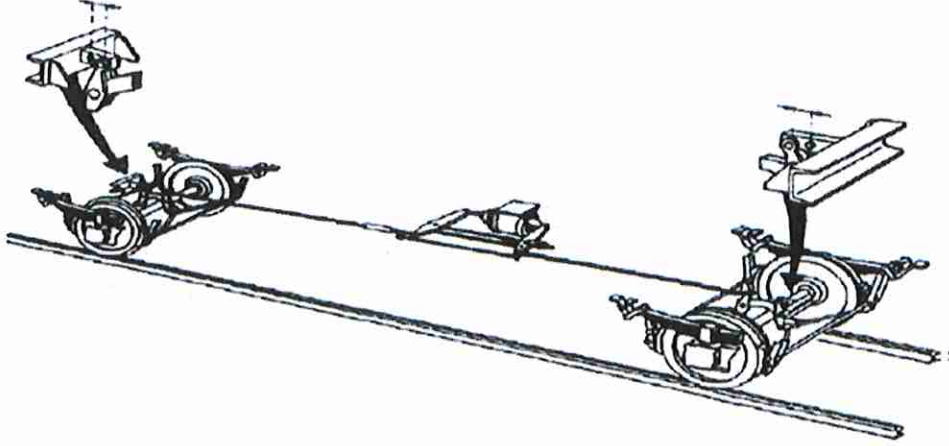
4. AYARLAMA OLANAKLARI

Sabit nokta suportuna fren manivelasının takılmasının konumu, fren pabuçlarının olası eşit aşınmadığı durumlar için regülatörün tekrar ayarlanması gereklidir.

4.1. İki Tekerlek Takımlı Vagonlarda;

1. Ayar deliği

2. Ayar deliği

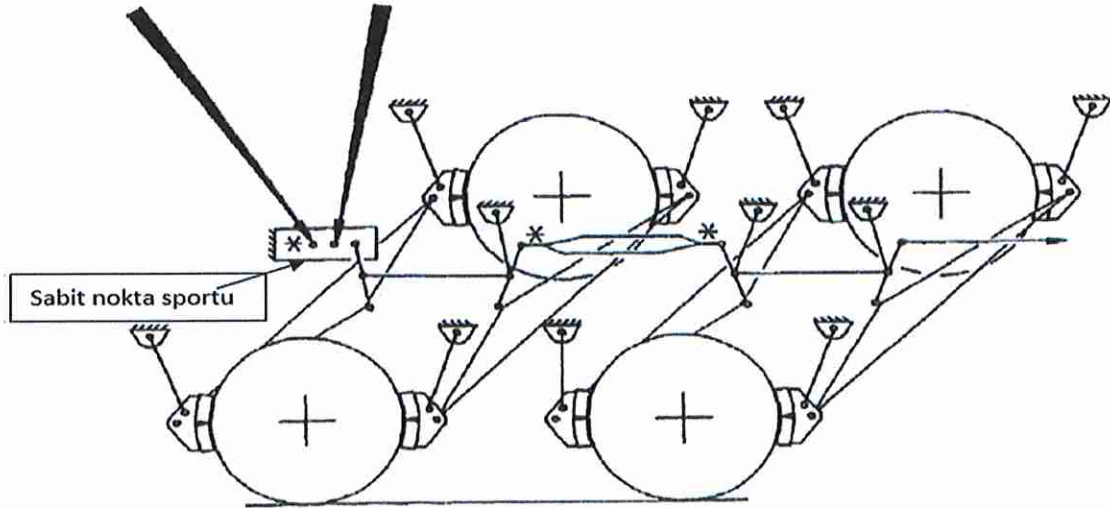


4.2. 2 Tekerlek Takımlı Boji (Standart Donanım)

2. Ayar deliği

1. Ayar deliği

* ilave ayar delikleri mümkün





EK 7.8 FREN PARÇALARI İÇİN İLAVE KURALLAR

1. GENEL OLARAK

Fren bakımlarında, fren parçaları 2 den 10 kadar olan eklerdeki belirlemelere göre yapılmalı, bunun gibi planlı veya hatalı fonksiyonlarda değiştirilmeli ve Bakım Atölyelerince yapılmalıdır. Özelliklere dikkat etmek gerektiğinde bunlar aşağıdaki bölümlerde belirlenmiştir:

- Hava ayarlı fren parçaları için özel talimatlar
- Dolu-Boş tertibatındaki değiştirme ağırlıklarının belirlenmesi.
- Basınçlı hava hatlarının (Borular) bakımı
- Sabitleştirme ve emniyet elemanları
- Fren bağlantı elemanları
- Fren regülatörü
- Fren değiştirme tertibatlarındaki değişiklikler
- Trangala ve elemanları
- Boya işleri

2. FREN TERTİBATI PARÇALARI İÇİN ÖZEL TALİMATLAR

- 2.1. UIC fişi 541-1 Ek B'ye göre hava musluğunun konumu için 420 den 500 mm kadar bir ölçü belirlenmiş. Bu mesafe basık olmayan tampon aynasının ön yüzünden musluk çıkışının ortası baz alınarak tespit edilir. Uluslararası kullanılan yüksek randımanlı tamponun UIC fişi 526-1'e göre tampon stroku 105 mm olarak belirlenmiştir.
- 2.2. Hava ile çalışan fren parçalarının bakımları talimatlara göre Bakım Atölyeleri tarafından yapılır. Yukarıda adı geçen parçaların muayenelerinin sonucuna göre yapılmış son testler kayda alınmalı ve son muayenenin kayıtları bir sonraki bakım onarım süresine kadar Bakım Atölyeleri tarafından saklanmalıdır.
- 2.3. Hava ile çalışan fren parçalarına tip tanımlamasının dışında, muayenenin ay ve yılı ile muayeneyi yapan birimin kodunu taşıyan bir muayene tabelası verilir. Hava ile çalışan yeni fren parçalarını imalatçı imalat tarihi ile işaretler. Yeni vagonlar işaretlenmemiş fren parçaları ile çalışıyorsa, vagonların çalışmaya alındığı tarih imalat tarihi veya test tarihi olarak kabul edilir.
- 2.4. Sökülmüş, tamir edilmiş ve test edilmiş hava ile ayarlanan fren parçalarının tüm delikleri ve bağlantıları tam yapılmalıdır. Emniyet elemanları sökülürken veya monte edilirken yerine takılmalıdır. Söz konusu bu parçaların taşınması, sökülmesi ile başlar ve bunların tekrar vagona monte edilmesi ile sona erer. Nakliye, hava şartlarından etkilenmemeli ve stabil durumu sağlayan hasar görmesini engelleyen kutularla yapılmalıdır. Hava ile ayarlanan fren parçaları kapalı ve kuru yerlerde muhafaza edilmelidir.
- 2.5. Hava ile çalışan fren parçaları için depolama süresi 3 yıldır. Süresi geçmiş ise, parçalar Bakım Atölyeleri tarafından testleri ve kontrolleri yapılır.
- 2.6. Hava ile çalışan fren parçalarının montajından önce basınçlı hava hatları içinden basınçlı hava geçirilmeli, montaj esnasında da doğru bağlantıya dikkat edilmelidir. Ventil taşıyıcılardaki süzgeçli borular ve filtreler temiz olmalıdır. Hava borularının hava ile çalışan fren parçalarına bağlanmasında yeni contalar (Oringler) ve yeni süzgeçler kullanılmalıdır.



3. BASINÇLI HAVA HATLARININ (BORULAR) BAKIMI

- 3.1. Basınçlı hava borularındaki zayıf kısımlar (kaynakla birleştirme yöntemi) ve hasarlı borular yenilenmeli veya boru parçaları özel bağlantı parçaları ile tamir edilmeli.
- 3.2. Basınçlı hava frenlerinin hava borularının tamiri ve yenilenmesi için kalite talimatı EN 10216-2 (dikişsiz çelik borular), TS EN 10220 veya TS EN 10305 uygun çelik borular kullanılmalı.
- 3.3. Boruların kesilmesinde düzgün kesim yapan aletler kullanılmalıdır.
Boruların bükülmesi;
- Borular gerilimsiz bağlanabilmeleri için bağlantı parçalarına tam uygun olarak bükülmelidir. Borular vagona ısıtılarak bükülmesine izin verilmez.
 - Borular soğukken presle ile bükülmeli ve bükülmede sert kıvrım ya da büzülme olmamalıdır. Kum veya başka doldurma maddesi kullanılamaz. Borular bükülmeden sonra hafifçe vurularak, çarptırılarak ve içinden basınçlı hava geçirilerek temizlenmelidir. Daha sonra içleri korozyona karşı koruyan yağ ile yağlanmalıdır.
- 3.4. Bükümden sonra montajdan önce yeni boru hatlarının geçişliliğinin kontrolü için boru hattı parçalarının ve geçişlerin içinden çelik bilyeler geçirilmelidir. Boru ve bilye çapları aşağıda birbirine uygun şekilde gösterilmiştir:
- 3.4.1. İnç Ölçümlü Borularda:

Boru		
Dış Ø (mm)	İstenilen genişlik (İnç)	Bilye - Ø (mm)
42,4	1 1/4	28
33,7	1	22
26,9	3/4	16
21,3	1/2	11
17,2	3/8	8,5
13,5	1/4	5,5

3.4.2. Metrik Borularda:

Boru		
Ölçümler mm	İstenilen genişlik mm	Bilye-Ø mm
28x2	24	20
22x1,5	19	15
18x1,5	15	11
14x1,5	11	8,5
12x1,5	9	5,5
10x1,5	7	3,5

- 3.5. Kaynak bağlantılarında kurallar gereği bindirme kaynak uygulanır. Bu arada içerde oluşan çapaklar temizlenir. Bükümlerde kaynak yapmaya izin verilmez. Tamir edilmiş boruların içinden, basınçlı bir şekilde hava geçirilir.
- 3.6. Eğer ana hava borusu değiştirilir veya boru parçaları ile tamir edilirse ise, ana hava borusu monte edilerek durumun bilye ile kontrol edilmesi gerekir. Sökülmemiş fren bağlantıları ve hava kapama muslukları da kontrol edilmelidirler. Bunun için ana hava boruları vagon sonlarındaki her bağlantıdan bir çelik bilye geçirilerek kontrol edilir.



Boru		
Dıştan-0 (mm)	Istenilen genişlik (inç)	Bilye-0 (mm)
42,4	1 1/4	20
33,7	1	18

4. FREN HAVA HORTUM ASKISI

Tüm vagonların fren hava hortum askıları muayene edilmeli ve olmayanların arka kısımlarına sınırlama parçaları takılmalıdır.

5. FREN REGÜLATÖRÜ

Fren regülatörü talimatlara göre Bakım Atölyelerince tamir edilir

6. SABİTLEME VE EMNİYET ELEMANLARI

6.1. Sabitlemeler; kamalar ve pernolarla, kendinden kilitli somunlarla, çift taraflı emniyet pimleriyle ve taçlı somunlarla yapılmışsa:

- Bakım-onarım çerçevesinde başka sabitleme tekniği ön görülmedi ise mevcut sabitleştirme tekniği kalabilir.
- Sabitleştirmeler düzenli bir durumda olmalı; tekrar yapılan sabitleştirmelerin güvenliği açısından yenileri kullanılmalıdır.

6.2. Tamamı set halinde teslim edilmiş fren tertibatlarının (mesela valf sportundaki tribl valf) vidalı sabitleştirmeleri ve onların emniyetlerini imalat özelliğinden dolayı değiştirilmeyebilirler.

6.3. Fren parçalarını vidayla sabitleyen parçalar sökülme mecburiyetinde kalırsa, tekrar yapılan sabitleştirmede tarif edilmiş olan güvenlik çeşidini kullanılır. Bu durumda aşağıdakilere dikkat edilir:

- Kullanılan vidalar asgari 8.8 kalitesinde olmalı
- Pernolardaki veya mil sonlarındaki pasolar TS 528 EN 20273 'e göre işlenmiş olmalı.

Altı köşeli somunlarla ve sıkıştırma parçaları kullanılan cıvatalı sabitleştirmelerde cıvata ucu en az 3 diş boyu kadar bir fazlalığa sahip olmalıdır.

6.4. Perno bağlantılarının güvenliğinde sadece yeni emniyet pimleri kullanılmalıdır. Emniyet pim sonları takriben 60° açılmalı ve pernonun 360° döndürülmesinde vagon parçalarına çarpmamalı ve emniyet pim sonları perno çevresinde bükülmelidir. Dikey pernolar yukarıdan aşağıya doğru monte edilmelidir.

7. FREN ÜÇGENİ (TRANGALA)

Yenilenen ve bakım-onarımı için sadece vagonun imalatında kullanılan Trangala kullanılmalıdır.

8. BOYAMA İŞLEMLERİ

8.1. Monte edilmiş fren parçaları, boyama işlemleri sırasında boyanan diğer parçalara ve kirli-yagli parçalara karşı korunmalıdır.

8.2. Vagonun püskürtme ile boyanmasından önce maskelenmesi gereken parçalar;

- Açıkta buluna basınç kırıcı delikleri, boşaltma delikleri



- Pnömatik fren parçalarındaki (Montaj uyarıları) yön gösteren oklar ve muayene etiketleri
 - Fren bağlantıları
 - Yardımcı hava deposunun tabelası, Test ve kontrol markaları
 - Kauçuk körükler ve kauçuk fren parçaları (mesela ağırlık valfi, Fren silindiri, hava hortumları vs.)
 - El freni dişlisi
 - Devirme manivelası, olukları, iletim kulağı ve fren regülatörünün (Ölçü kıyısına kadar) ayar mili.
 - Fren tertibatı göstergeleri
 - Kapama ve değiştirme tertibatının tabela kısmı
 - Sürtünme parçaları
- 8.3. Vagonlardaki fren etiketleri ve kapama – değiştirme tertibatının tabela kısmı gerektiğinde tamir edilmeli veya değişmelidir.





EK 7.9 HAVA TAŞIYAN PARÇALARIN KONTROLÜ VE BAKIM – ONARIMI

1. GENEL OLARAK

- 1.1. Yardımcı hava deposu-boruları, ana hava deposu boruları ve bağlantıları hava taşıyan elemanlardan sayılırlar.
- 1.2. Yardımcı hava deposu basınçlı kaplar yönetmeliğine göre imal edilmiş olmalıdır. Özellikleri tank etiketinde veya basınçlı kapların, kap yapı malzemesinde tanınacak şekilde baskı ile yazılmalıdır.

2. MONTAJ ŞEKİLLERİ

Monte edilecek hava tankları (Yrd. Hava depoları):

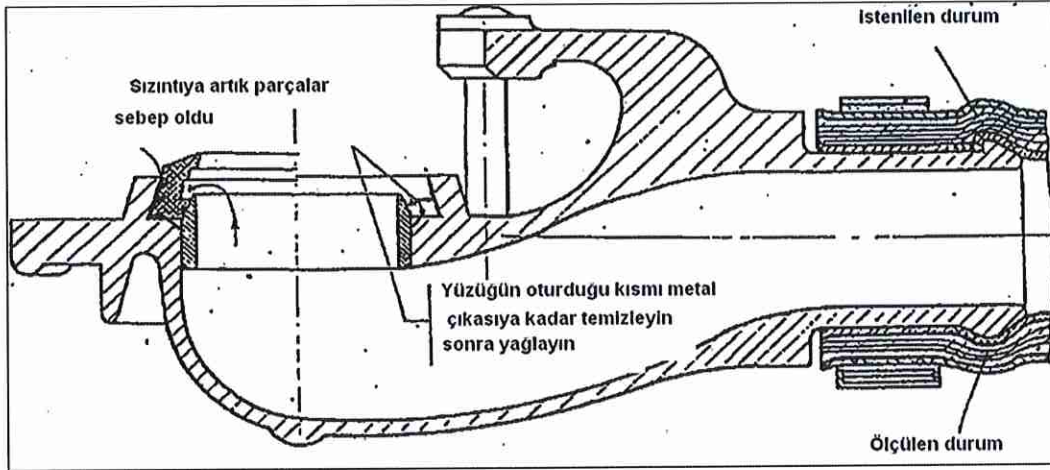
- Su boşaltma tapası bulunmalıdır.
- Tank monte edilmeden önce boyanmalıdır.
- Tank askıları ve askı arasına yalıtım kullanılmalıdır.

3. SÜRELER VE YAŞ SINIRLARI

- 3.1. Tankların testleri, süreleri ve iş kapsamı **Ek 7.3**, Madde 5 de belirtilmiştir.
- 3.2. Hava tanklarının test tarihleri vagonun revizyon tarihleri ile aynı olmalıdır.
- 3.3. Hava tankları için azami yaş sınırı 40 senedir.
- 3.4. Gerekli test monte edilmiş hava tankında yapılamıyorsa, hava tankı sökülmalıdır. Tank duvarları içten ve dıştan hatasız bir kontrolün yapılabileceği kadar temiz olmalıdır.
- 3.5. Dış ve iç üst yüzeyler kontrol edilmeli, hafif paslanmalar dışında derin ve yerleşmiş paslanmalarda, çatlaklarda, kaynak dikişlerindeki hasarlarda veya keskin köşeli deformeler olma durumlarında hava tankı değiştirilmelidir.
- 3.6. Gerekliyse dıştaki pasa karşı koruyan boya yenilenmelidir. Vagonun hava tankları vagonun sökümü bir şekilde kontrol edildiyse tekrar montajda pastan koruyan (ara kısma yalıtım) izoleli yalıtım gergi bandları kullanılmalıdır.
- 3.7. Tekrar kullanılacak olan hava tanklarına uygulanan test tank etiketine test işareti ve tarihi (gün, ay, yıl) yazılmalıdır.

4. ANA HAVA BORULARI; FREN HAVA HORTUMUNDAKİ SIZINTILAR

İşyerlerinde yapılan çalışmalarda fren bağlantı yerlerinde sızıntı tespit edilirse, conta kıyısında pastan oluşan kirliliklerin olup olmadığını kontrol etmeli ve bunlar temizlenmelidir. Sızıntı conta oturtulmadan önce oturduğu kısma genel kullanılan fren yağı sürülmelidir. (çizime bakınız).



5. DİĞER KURALLAR

Hava deposunun montajı ile birlikte test için süre işlemeye başlar. Bu yüzden tank etiketi üzerindeki tarih montaj yılına ait olması gerekir. Hava tankının montajı için bu yazılan tarih geçerlidir.





EK 7.10 FRENLERİN KISA TANIMLAMALARI

1. GENEL OLARAK

Frenlerin kısa tanımlanmaları vagonların yanlarında yazılı olup fren donanımları ve dizideki diğer vagonlarla kullanımındaki faydaları üzerine bilgi verir. Bunların kısa isimleri vagonların donanımlarına uygun olarak tek tek parçaların, fren modeli, fren konumları v.s gibi isimlerin Madde 2 den 5 kadar kısmında açıklandığı gibi sıralanarak oluşturulur. Burada yazılı olmayan tanım ve rumuzlar için UIC 540 – 545'e bakılmalıdır.

2. BAZI FREN MODELLERİ

2.1. Çok Kademeli Hava Basıncılı Frenler

- KE = Birlikte etki yapan Knorr-Freni
- O = Oerlikon-Freni
- WE = Westinghouse-Freni, Model E
- WU = Westinghouse- Freni, Model U
- DK = Dako- Freni,
- SW = SAB-WABCO- Freni, SW4 Tribl valfli
- Ch = Charmilles- Freni,
- MZT = MZT Hepos

2.2. Tek Kademeli Hava Basıncılı Frenler

- K = Knorr- Freni,
- W = Westinghouse Freni,
- M = Matrossow- Freni,

3. FREN AYARLARI

- G = Yük katarı
- P = Yolcu katarı
- GP = Yük katarı, Yolcu katarı

4. FREN AĞIRLIĞI TERTİBATI

A= Otomatik Fren Ağırlığı

5. BASINÇLI HAVA FRENİ İÇİN UYARILAR

[K] = Yüksek sürtünme katsayısı olan Fren pabuçları



6. FREN AĞIRLIK YAZILARI – ÖZET ve ÖRNEKLER

6.1. Frenlerin kısa isimleri vagonların donanımlarına uygun olarak tek tek parçaların, fren modeli, fren konumları vs. gibi isimler aşağıdaki gibi oluşturulur.

XX – GP

XX – GP – A

XX – GP – A – (K)

6.2. Yazılar için örnekler

- Yük değişimi için elle kullanılabilen değiştirme tertibatlı yük vagonlarında fren ve değiştirme tertibatları yük değişim tabelasında veya yan kısımlarda belirtilir.
 - Birçok freni olan yük vagonlarında (mesela alçak yüklemeli vagonlarda)
 - Değiştirme ağırlığı bir değer olarak
 - Her fren için fren ağırlığı kısmi değer olarak gösterilir.
 - Otomatik yük frenlemesi olan yük vagonlarında fren ağırlığı en yüksek değer veya tablo şeklinde yazılır.
- Örnek:

XX-GP-A
MAX: 58 t

P ve G Konumları için verilen değer.



EK 7.11
FREN TEST RAPORU (UIC 543-1' E GÖRE)

FREN KONTROL LİSTESİ

B.1- Fren parçalarının mekanik karakteristiklerinin kontrolü

Bakım atölyesi:		Tarih:	
Vagon no:		Vagon tipi:	
Zilyeti:		Testi yapan:	
Fren tipi:		Onaylayan:	

	Evet	Hayır
Fren açma kapama tertibatı çalışıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yük (G) yolcu (P) tertibatı çalışıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manüel mekanik veya otomatik dolu/boş tertibatı çalışıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabolar yeterli kalınlıkta (en az 10 mm) mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabolar sağlam (kırık değil) mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabolar yuvarlanma yüzeyinden dışarı taşmış mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regülatör doğru olarak işlevini yerine getiriyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vagon frensiz durumda ve sabolar tekerleğe temas etmiyorken ortalama sabo oynaması yaklaşık 5 mm midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Açma kapama (akerman) muslukları çalışır ve kullanılabilir durumda mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Açma kapama (akerman) muslukları açık veya kapalı konumdayken emniyetli bir şekilde duruyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Açma kapama (akerman) musluğu kapalı konumdayken fren bağlantı hortumu hava kaçırıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fren çözme tertibatı sağlam ve çalışır durumda mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frene geçme tertibatı çalışır durumda mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fren donanımındaki civatalar (pernolar) hareketli-oynar (donmamış) durumda mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fren donanımı (pernolar) hareketli-oynar (donmamış) durumda mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fren askı tertibatındaki perno ve bağlantıları çalışır durumda mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El freni sağlam ve çalışır durumda mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



B.2- Fren parçalarının pnömatik karakteristiklerinin kontrolü

Açıklamalar kısmında 1.2.2 başlığına bakınız.

B.2.1- Fren sistemi hava kaçağı

Açıklamalar kısmında 1.2.2.1 başlığına bakınız

İstenen:	Gerçekleşen:	Sonuç:	
		Uygun	Uygun Değil
Kondivit hattından müsaade edilen maksimum hava kaçağı: 0,3 bar/5 dakika bar/5 dakika	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B.2.2- Fren silindiri hava kaçağı

Açıklamalar kısmında 1.2.2.2 başlığına bakınız.

İstenen:	Gerçekleşen:	Sonuç:	
		Uygun	Uygun Değil
R-basıncındaki müsaade edilen maksimum hava düşüşü: ≤ 0,25 bar/180 saniye bar/180 saniye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B.2.3- Fren hassasiyeti

Açıklamalar kısmında 1.2.2.3 başlığına bakınız.

İstenen:	Gerçekleşen:	Sonuç:	
		Uygun	Uygun Değil
C-basıncı 6 saniye sonra 0,2 bar'dan daha büyük değere ulaşmalı	6 saniye sonra C-basıncı:bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B.2.4- Çözülmüş durumda fren hassasiyetsizliği

Açıklamalar kısmında 1.2.2.4 başlığına bakınız.

İstenen:	Gerçekleşen:	Sonuç:	
		Uygun	Uygun Değil
C-basıncı 0 bar da kalmalı (<0,05 bar)	C-basıncı bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



B.2.5- Çözme karakteristikleri

Açıklamalar kısmında 1.2.2.5 başlığına bakınız.

A-basıncı ölçülmeden yapılan test işlemi

İstenen:	Gerçekleşen:	Sonuç:	
		Uygun	Uygun Değil
Kondivit basıncı 4,5 bar 180 saniye sonra: C-basıncı değişimi ^a ≤ 0,2 bar	C-basıncı bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kondivit basıncı 4,85 bar 60 saniye sonra: C-basıncı değişimi ≤ 0,05 bar	C-basıncı bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

a. Fren gücünün pnömatik kontrol tertibatı (C boş < C yüklü olduğu Tip IIa, IIb ve III) kullanarak ayarlandığı sistemlerde; 0,2 veya 0,3 bar basıncı, pilot basıncı (Cv) ile denktir.

A-basıncı ölçülerek yapılan test işlemi

İstenen:	Gerçekleşen:	Sonuç:	
		Uygun	Uygun Değil
Kondivit basıncı 4,7 bar 60 saniye sonra: A-basıncı düşüşü ≤ 0,05 bar C-basıncı ^a ≥ 0,3 bar	A-basıncı düşüşü..... bar C-basıncı ^a bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kondivit basıncı 4,85 bar 60 saniye sonra: C-basıncı ≤ 0,05 bar	C-basıncı.... bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

a. Fren gücünün pnömatik kontrol tertibatı (Cboş < Cyüklü olduğu Tip IIa, IIb ve III) kullanarak ayarlandığı sistemlerde; 0,2 veya 0,3 bar basıncı, pilot basıncı (Cv) ile denktir.

B.2.6- Frene geçme ve çözme zamanları, fren silindir basıncı

Açıklamalar kısmında 1.2.2.6 başlığına bakınız.

B.2.6.2- Tip Ib, IIb ve III (otomatik yük sensörlü) için test işlemi

Açıklamalar kısmında 1.2.2.6.2 başlığına bakınız.

Test A – T-basıncı T _{boş} (uyarıcıdan beşik/pilot valfi)			
İstenen:	Gerçekleşen:	Sonuç:	
		Uygun	Uygun Değil
T-basıncı T _{boş} (Vagonun sistemine göre) Hedef değer t ± 0,3 bar	T-basıncı bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T-basıncı değişimi ^a yüklü ve yüksüz olduğu zaman ≥ 0,3 bar	T-basıncı değişimi bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

a. Sadece uyarıcılar veya yükleme ağırlık valfi, yükleme göre T-basıncı meydana getirdiği zaman



Test B – Fren yük (G) pozisyonunda - T-basıncı T _{dolu} (harici T-besleme-arac özelliğine göre)			
İstenen:	Gerçekleşen:	Sonuç:	
		Uygun	Uygun Değil
Fren çözme zamanı: 36-72 saniye	Frene çözme zamanı: saniye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vagonun sistemine göre C-basıncı (yükli) $\pm 0,2$ bar	C ₁ -basıncı (yükli):bar C ₂ -basıncı (yükli):bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frene çözme zamanı: 36-72 saniye (C-basıncı 0,4 bar)	Frene çözme zamanı: saniye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C-basıncı 0 bar (< 0,05 bar)	C ₁ -basıncı:bar C ₂ -basıncı:bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Test C – Fren yolcu (P) pozisyonunda - T-basıncı T _{boş} (harici T-besleme-arac özelliğine göre)			
İstenen:	Gerçekleşen:	Sonuç:	
		Uygun	Uygun Değil
Yük durumuyla ilgili olarak pistonun hareket mesafesi (sadece tip Ib)	Piston hareket mesafesi mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frene geçme zamanı max. 5 san. (tip IB) veya 7 san. (Tip IIb ve III)	Frene geçme zamanı: saniye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vagon sistemine göre C-basıncı (boş) $\pm 0,2$ bar	C ₁ -basıncı (boş):bar C ₂ -basıncı (boş):bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C-basıncı 0 bar (< 0,05 bar)	C ₁ -basıncı:bar C ₂ -basıncı:bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Test D – Fren yolcu (P) pozisyonunda - T-basıncı T _{dolu} (harici T-besleme-arac özelliğine göre)			
İstenen:	Gerçekleşen:	Sonuç:	
		Uygun	Uygun Değil
Yük durumuyla ilgili olarak pistonun hareket mesafesi (sadece tip Ib)	Piston hareket mesafesi mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frene geçme zamanı max. 5 san. (tip Ib) veya 7 san. (Tip IIb ve III)	Frene geçme zamanı: saniye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vagon sistemine göre C-basıncı (dolu) $\pm 0,2$ bar	C ₁ -basıncı:bar C ₂ -basıncı:bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fren çözme zamanı: 12-24 san. (C-basıncı 0,4 bar)	Fren çözme zamanı: san	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C-basıncı 0 bar (< 0,05 bar)	C ₁ -basıncı:bar C ₂ -basıncı:bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





EK 7.12
FREN PABUCU SABITLEME KAMALARI

1. FREN PABUCU (SABO) SABİTLEME KAMALARININ DEĞİŞTİRİLMESİNDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- 1.1. Montajdan önce fren sabo kamaları çok büyük deformasyonlara uğramamış olmalı.
- 1.2. Sökme sırasında kamalar hafif bir çekiç darbesi ile sökülüyorlarsa, tekrar bir işlem görmeden takılamazlar. Genel olarak kamaların sökülmesinde çok büyük bir güç harcanmamalı (mesela hafif bir çekme ile çıkmaları mümkün olmalı).
- 1.3. Kamalar yeni fren sabolarının takılmasında elle güç harcamadan son durumlarına gelmelerine 20 mm kalana kadar takılmalı. Daha sonra kamalar hafif çekiç darbeleri ile son durumlarına getirilirler.



