



[TŞ-04.036]

[Rev. D 4869]

E23000 tipi EMU (Başkentray) Birinci Süspansiyon Karma Yay Teknik Şartnamesi

[Yayın Tarihi : 04/02/2015]

[Revizyon Tarihi : 11/05/2026]

	Ad Soyad	Unvan	İmza
Onaylayan	D. Dinçer GÜRSOY	Fabrika Müdürü	
Kontrol Eden	Murat BÖLÜK	Mühendis	
Hazırlayanlar	Hasan ERSOY	Mühendis	
	Salih KURU	Mühendis	

Form No: TTHF-18	Yayın Tarihi: 27.04.2021	Rev. No: 00	Form Adı: TEKNİK ŞARTNAME FORMATI
---------------------	-----------------------------	----------------	--------------------------------------



Revizyon Tarihçesi

[illegible]

86

1. KONU

Bu teknik şartname TÜRASAŞ tarafından bakımı yapılacak olan E23000 tipi EMU (Başkentray) için kullanılacak olan birinci süspansiyon karma yay (helisel çelik ve kauçuk yay) ile ilgili asgari teknik ve genel özellikleri tanımlar.

İstekliler, şartnamenin ve eklerinin gerekliliklerine tam olarak uyumlu bir çözüm sunacaklardır.

Sözleşmenin imzalanmasından sonra, şartname veya proje dahilindeki diğer şartnameler ile şartnamede bahsi geçen standartlardan ortaya çıkacak muhtemel değişiklikler, TÜRASAŞ ve Yüklenici arasında yapılacak yazılı bir mutabakat ile geçerli kılınacaktır.

İstekliler, tüm şartname maddelerine aynı sıra numarası ile tek tek cevap vererek kabul ettiğini bildirecektir. İstekli beyanı ihale dosyasına eklenecektir. Şartnamede belirtilmeyen hususlar, ekte verilen teknik resimlere uygun olacaktır.

2. TANIMLAR

2.1. Kısaltmalar

TÜRASAŞ	: Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi AŞ
TCDDT	: TCDD Taşımacılık AŞ
Yüklenici	: İhaleyi kazanarak şartname kapsamındaki ürünleri tedarik edecek firma
İstekli	: Şartname kapsamındaki ürünleri tedarik etmek üzere ihaleye katılacak firma

2.2. Doküman ve Standartlar

Yüklenici, tedarik edeceği ürünleri aşağıda belirtilen uluslararası referans standartlara uygun olarak imal edecektir.

Tablo 1: Tedarik Kapsamında Uygulanabilir Standartlar

Standart	Başlık
EN 13298	Demiryolu uygulamaları – Süspansiyon Komponentleri – Helisel Süspansiyon Yayları
EN 13913	Demiryolu uygulamaları – Lâstikten mamül amortisör bileşenleri – Kauçuk esaslı mekanik bileşenler
EN 10204	Metalik ürünler – Muayene ve deney belgelerinin tipleri

İstekliler, kendi sisteminin/ekipmanlarının yukarıdaki Tablo-1’de bahsedilenler dışında başka bir ulusal/uluslararası veya demiryolu idare standardına uyumlu olması durumunda, ayrıca beyan edeceklerdir.

3. TEKNİK ÖZELLİKLERİ

3.1. İklim Koşulları ve İşletme Ortamı

Tren setlerinde kullanılacak komponentler aşağıdaki ortam koşullarında çalışacak özellikte üretilenlerdir.

Tablo 2: İklim Şartları

Ortam Hava Sıcaklığı	: -25°C~+40°C
Bağıl Nem	: Max. 90%
Ortam	: Tozlu
Yükseklik	: 1000 m

3.2. Birinci Süspansiyon Tanımı

İhale kapsamında tedarik edilecek helisel yay ve kauçuk yay resim numaraları Tablo-3'de verilmiştir.

Tablo 3: Teknik Resim ve Malzeme Bilgileri

Resim Seviyesi				Resim Numarası	Resim adı	Açıklama/Malzeme Kalitesi	Adet
1	2	3	4				
1				TRP08517	Birinci Süspansiyon Montajı	-	-
	2			TRP09026	Plate, Lower	F400A veya SF490A veya S355J2	-
	2			TRP08547	Helisel – Kauçuk Yay Grubu Montajı	-	-
		3		TRP09027	Kauçuk Yay Komple	EN 13913	-
			4	TRP09027-1	Kauçuk	EN 13913	-
			4	TRP09027-2	İç Çanak	JIS (S45C)	1
			4	TRP09027-3	İç Plaka	JIS G 3131 (SPH C)	2
			4	TRP09027-4	İç Plaka	JIS G 3131 (SPH C)	2
			4	TRP09027-5	Dış Çanak	JIS G 3445 (SKTM 13)	1
		3		TRP09041	Helisel Yay	EN 13298 (B sınıfı)	-

3.3. Kauçuk yayın imalatı TRP09027 nolu teknik resimde belirtildiği şekilde yapılacaktır.

3.4. Helisel yay malzemesi TRP09041 nolu teknik resimde belirtildiği şekilde olacaktır.

3.5. TRP09041 resim nolu helisel yay EN 13298 standardına göre imal edilecektir.

3.6. TRP09027 nolu Kauçuk yay, EN 13913 standardına göre imal edilecek olup, EN 45545 standardı uygulanmayacaktır.

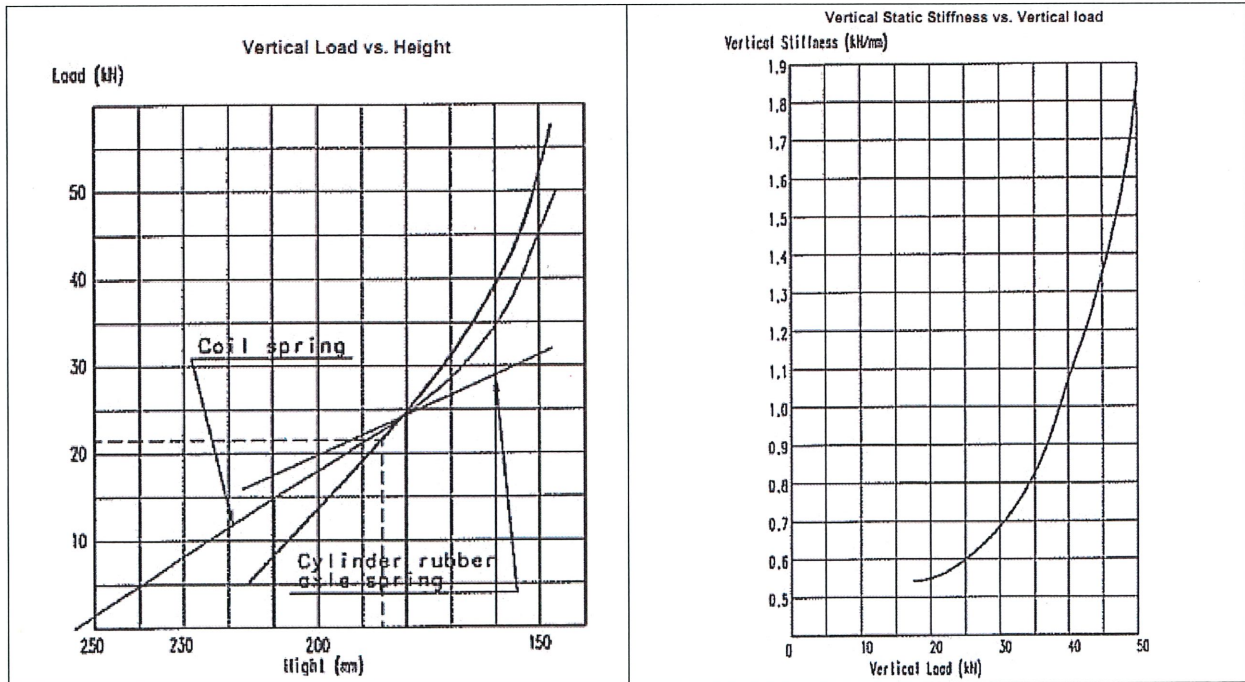
3.7. TRP09026 nolu Plate, Lower, F400A veya SF490A veya S355J2 çelik malzemeden imal edilecektir.

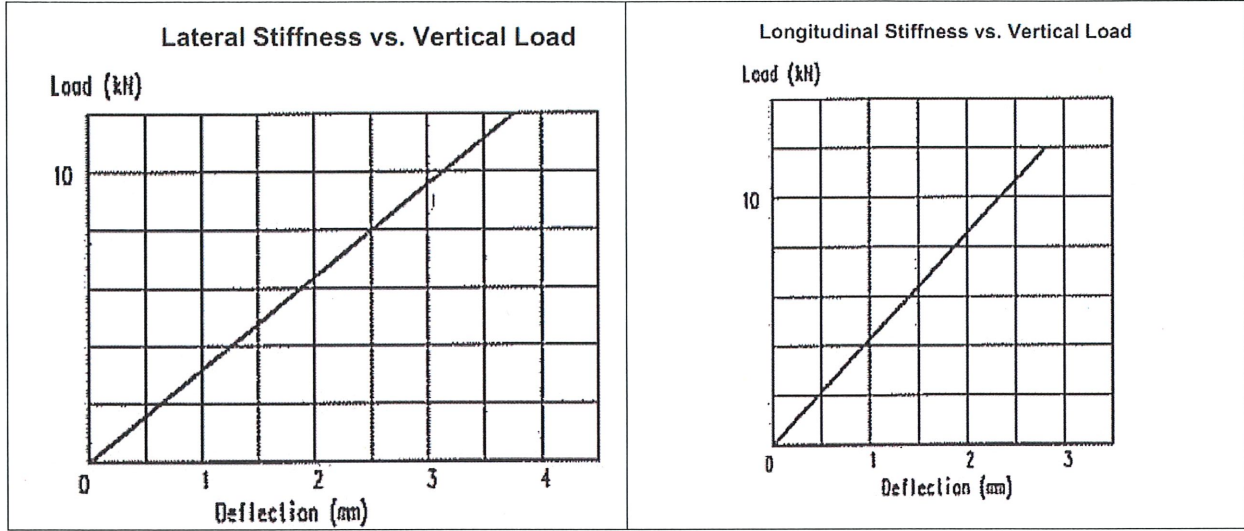
3.8. Şartname ve ekindeki dokümanlarda belirtilen hususlar dışında, elemanlara ait kimyasal ve mekanik özellikler ilgili teknik resimlerde belirtildiği gibidir.

3.9. TRP08547 resim nolu Helisel – Kauçuk Yay Grubu Montajından sonra birinci süspansiyon sistemi temel süspansiyon karakteristiği Tablo-4 ve Şekil-1’de belirtildiği şekilde olacaktır.

Tablo 4: Süspansiyon Karakteristiği

Items	Unit	Load condition (per one set of combined spring)					
		Mc			T		
		AW0	AW2	AW3	AW0	AW2	AW3
Vertical load	kN	19.34	28.22	31.31	20.42	29.98	33.12
Vertical static stiffness	KN/mm	0.55	0.65	0.74	0.55	0.68	0.81
Lateral stiffness	KN/mm	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
Longitudinal stiffness	KN/mm	4.21	4.21	4.21	4.21	4.21	4.21





Şekil 1: Süspansiyon Karakteristik Diagramları

4. KALİTE KONTROL

İhale kapsamında temin edilecek tüm parçaların test ve kontrolleri aşağıda Tablo-5'te belirtildiği şekilde yapılacaktır.

Tablo 5: Numune Adedi ve Test Tipleri

Test ve Kontrol	Numune Adedi				
	FAİ	10 -30	31-80	81-200	201 ve üzeri
Ölçüsel Kontrol	2	%5	%5	%5	%5
Görsel Muayene	2	%100	%100	%100	%100
Kauçuk Yay Dikey Rijitlik Testi	1	2	2	4	4
Birinci Süspansiyon Yay Grubu Dikey Rijitlik Testi	1	2	2	4	4
Eksenel ve Yanal Rijitlik Testi	1	2	2	4	4
Dara Yük Altında Yükseklik Ölçümü	1	2	2	4	4
Kauçuk Yay Sıkıştırma Testi	1	2	2	4	4
Adhezyon Testi	*	*	*	*	*
Çekme Testi	*	*	*	*	*
Petrol ürün Testi	*	*	*	*	*
Abrasyon	*	*	*	*	*
Ozon Testi	*	*	*	*	*
Hızlandırılmış Yaşlanma Testi	*	*	*	*	*
Helisel Yay Kısa Süreli Elastikiyet Testi	1	1	3	5	8
Helisel Yay Uzun Süreli Elastikiyet Testi	1	1	3	5	8
Helisel Yay Sünme Testi	1	1	3	5	8

* Teknik resimlerde tanımlandığı şekilde malzeme tanımlama belgesinde belirtilecektir.

TÜRASAŞ gerekli görmesi halinde, Yüklenici tarafından yapılan test ve muayeneleri tekrar Yüklenici adına yapma veya yaptırma hakkını saklı tutar.

4.1. Ölçüsel Kontrol

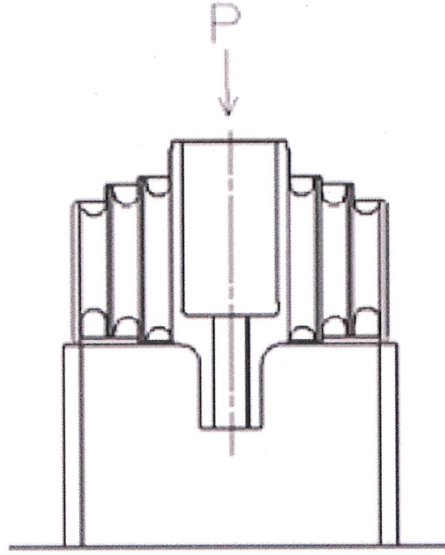
İlgili teknik resim üzerinde belirtilen tüm ölçüler kontrol edilecektir.

4.2. Görsel Muayene

Kauçuk yay serbest pozisyonda yüzey çatlaklarına ve adhezyon ayrışmalarına karşı gözle muayene yapılacaktır.

4.3. Kauçuk Yay Dikey Rijitlik Testi

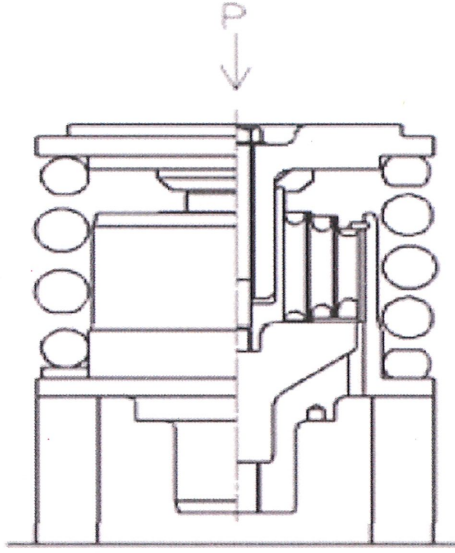
Kauçuk yay aşağıda belirtilen Şekil-2’de gösterildiği gibi test cihazına yerleştirilir. Ön yükleme olarak iki kez 2.45 kN yük uygulanır. Daha sonra üçüncü kuvvet uygulama sonrasında deformasyon farkı 0.49 ile 2.45 kN aralığında olacaktır. Test işlemi sırasında ortam sıcaklığı 25 ± 5 °C olmalıdır.



Şekil 2: Kauçuk Yay Dikey Rijitlik Testi

4.4. Birinci Süspansiyon Yay Grubu Dikey Rijitlik Testi

Birinci Süspansiyon Yay grubu aşağıda belirtilen Şekil-3’de gösterildiği gibi test cihazına yerleştirilir. Ön yükleme olarak iki kez 36.185 kN yük uygulanır. Daha sonra üçüncü kuvvet uygulama sonrasında deformasyon farkı 22.275 ile 36.185 kN aralığında olacaktır. Test işlemi sırasında ortam sıcaklığı 25 ± 5 °C olmalıdır.



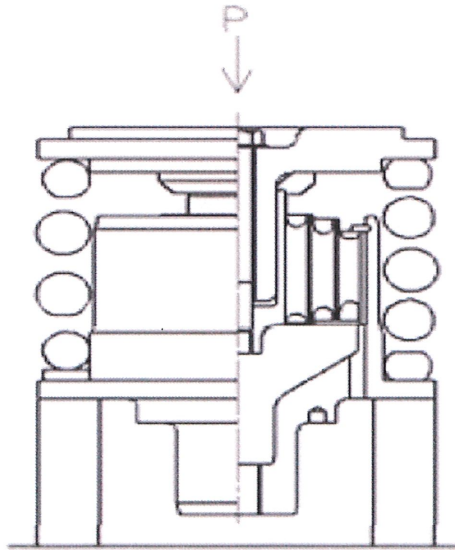
Şekil 3: Birinci Süspansiyon Yay Grubu Dikey Rijitlik Testi

4.5. Eksenel ve Yanal Rijitlik Testi

Birinci Süspansiyon yay grubu olarak yapılan test için dikey olarak kuvvet uygulama esnasında eksenel ve yanal hareketli tablaya sahip test cihazı gerekmektedir. Test işleminde önce dikey yönde 22.275 kN kuvvet uygulanacak yatay yönde ise dikey kuvvetin %30'unu aşmayacak şekilde ön yükleme yapılacaktır. İki kez dikey ve yatay yönde ön yükleme işleminden sonra üçüncü yüklemede test sonuç değerleri elde edilecektir.

4.6. Dara Yük Altında Yükseklik Ölçümü

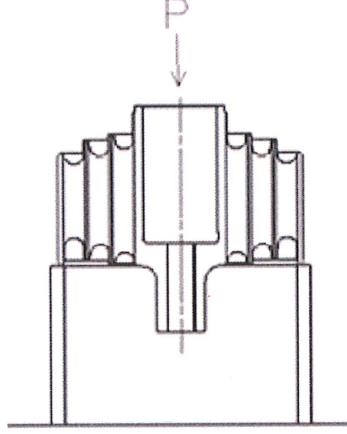
Birinci Süspansiyon yay grubu aşağıda belirtilen Şekil-4'de gösterildiği gibi test cihazına yerleştirilir. Dikey yönde (P yönünde) 21.25 kN kuvvet altında ölçüm yapılacaktır. Test işlemi sırasında ortam sıcaklığı 25 ± 5 °C olmalıdır.



Şekil 4: Dara Yük Altında Yükseklik Ölçümü

4.7. Kauçuk Yay Sıkıştırma Testi

Kauçuk yay aşağıda belirtilen Şekil-5’de gösterildiği gibi test cihazına yerleştirilir. Dikey yönde (P yönünde) 9.81 kN yük uygulanır. Kauçuk yay kuvvet altında bir dakika boyunca bekletilir, test sonucunda kauçuk yay üzerinde çatlak ve ayrılma gibi yüzey hataları bulunmayacaktır.



Şekil 5: Kauçuk Yay Sıkıştırma Testi

4.8. Adhezyon Testi

Adhezyon testi kauçuk yayın kopma kuvveti ölçümü için yapılacaktır. Kauçuk yay yukarıda belirtilen Şekil-5’de gösterildiği gibi test cihazına yerleştirilir. Dikey yönde (P yönünde) kopma gerçekleşene kadar kuvvet uygulanarak sonuç elde edilecektir.

4.9. Helisel Yay Kısa Süreli Elastikiyet Testi

Helisel Yay Kısa Süreli Elastikiyet Testi EN 13298 standardında tanımlandığı şekilde yapılacaktır.

4.10. Helisel Yay Uzun Süreli Elastikiyet Testi

Helisel Yay Uzun Süreli Elastikiyet Testi EN 13298 standardında tanımlandığı şekilde yapılacaktır.

4.11. Helisel Yay Sünme Testi

Helisel Yay Sünme Testi EN 13298 standardında tanımlandığı şekilde yapılacaktır.

4.12. İlk Ürün Muayenesi

İlk ürün muayenesi, ürünlerin tasarım ve imalatının donanım ile uyumlu olduğunu belirlemek için, Yüklenici tesislerinde TÜRASAŞ’ın katılımı ile gerçekleştirilecektir. İlk ürün muayenesinde, Yüklenici ilgili bütün tasarım ve üretim proses dokümanlarını, test kayıtlarını, malzeme sertifikasyonlarını hazır bulunduracaktır.

4.13. Seri Üretim Onayı

Yüklenici öncelikle her bir üründen bir adet üretim yapacaktır. Söz konusu ihale kapsamı ile ilgili ürünlerde tespit edilen eksiklikler Yüklenici tarafından giderilecektir. İlk ürün muayenesinde yapılan kontrol ve muayeneler şartname ve eklerinde verilen değerleri karşılıyor ise TÜRASAŞ'ın onayı ile seri imalata geçilebilir.

4.14. Rutin Testler

Rutin testler, ürünlerin şartname ve eklerine göre imal edilip edilmediğini belirlemek amacıyla yapılır. Rutin testler Yüklenici tarafından yapılacak ve onaylanmış test raporları ürünle birlikte TÜRASAŞ'a teslim edilecektir.

5. GENEL ÖZELLİKLER

5.1. Şartnamede belirtilmeyen hususlar, eklerde verilen teknik resimlere uygun olacaktır.

5.2. Teslim Edilecek Dokümanlar

Yüklenici, aşağıdaki dokümanları TÜRASAŞ'a iki nüsha yazılı çıktı ve 1 adet CD halinde teslim edecektir.

- EN 10204 3.1'ye göre hazırlanmış malzeme sertifikaları (ilk ürün muayenesi ile birlikte)
- Her bir parça ürün için hazırlanmış ve Yüklenici Kalite kontrol elemanınca onaylanmış ölçü kontrol raporları (ilk ürün muayenesi ve her bir teslimat ile birlikte)

5.3. Garanti

Yüklenici, TÜRASAŞ'a teslim ettiği ürünleri, kullanıcı hatasından kaynaklanmayan her türlü kusura karşı garanti eder.

Yüklenici imalattan doğan ve tesellümde fark edilemeyen kullanım hatalarından kaynaklanmayan kusurlara karşı araç üzerine montajın yapıldığı tarihten itibaren 2 yıl garanti verecektir.

5.4. Ambalajlama

Ürünler, dış atmosfer etkilerinden, indirme-bindirme, sevkiyat ve rafta stoklama sırasında oluşabilecek darbelerden ve stoklama pozisyonlarından etkilenmeyecek şekilde ambalajlanacaktır.

Her ürün grubu parça cinsine göre paketlenerek, paket üzerlerine parça numarası yazılacaktır. Ambalaj kutuları forklift ile indirip bindirmeye uygun olacaktır. Ürünlerin ambalaj kutularının dış yüzeylerine aşağıdaki bilgiler okunaklı, silinmez ve bozulmaz bir biçimde yazılacaktır.

- Yüklenici kısa adı ve adresi (İmalatçı farklı ise imalatçı adı da eklenecektir.)
- Muhteviyat listesi (Resim No., Parça Adı)
- Sözleşme tarihi ve sözleşme numarası

6. İSTEKLİ FİRMADA ARANAN ÖZELLİKLER

İstekliler ihale aşamasında aşağıdaki dokümanları TÜRASAŞ'a sunacaklardır.

- Güncel ve geçerli IRIS veya ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Sertifikası

7. EKLER

Ek-1 : TRP08517
Ek-2 : TRP09026
Ek-3 : TRP08547
Ek-4 : TRP09027
Ek-5 : TRP09041

8 E