

[TŞ-26.017]

[Rev. D4923]

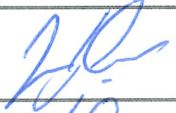
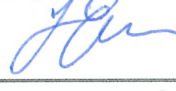
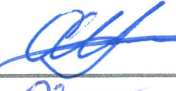
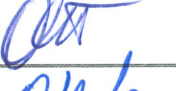
Milli Banliyö Treni Projesi

Pantograf

Teknik Şartnamesi

[Yayın tarihi : 02/11/2021]

[Revizyon Tarihi : 24/08/2026]

	Adı	Unvanı	İmza
Onaylayan	Selçuk ÇAPKAN	Birim Koordinatörü	
Kontrol eden	Yunus Emre MURAT	Şube Müdürü V.	
Hazırlayanlar	Oğuzhan HASAR	Şef V.	
	Murat TAŞÇEKEN	Mühendis	
	Onur HAKYEMEZOĞLU	Mühendis	

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

tar. *no* *04* *02*

İÇİNDEKİLER

1.1.		1
1	GİRİŞ	7
1.1	KONU	7
1.2	TANIMLAR.....	7
1.3	BELGELER VE STANDARTLAR.....	7
1.4	EMU TREN SETİ KONFIGÜRASYONU	9
1.5	EMU TREN SETİ ÇOKLU KONFIGÜRASYONU	9
2	TEDARİK KAPSAMI	10
2.1	DONANIM.....	10
2.2	YAZILIM	11
2.3	ÖZEL ALET VE EKİPMAN	11
2.4	PROJE GEREKLİLİKLERİNE UYGUNLUK	11
2.5	KARŞILIKLI İŞLETİLEBİLİRLİK BİLEŞENİ OLARAK CE UYGUNLUK SERTİFİKASI.....	12
2.6	TEDARİK PROJE YÖNETİMİ KAPSAMI.....	12
2.6.1	PROJE YÖNETİMİNE GİRİŞ	12
2.6.2	PROJE YÖNETİMİ VE PLANLAMA.....	12
2.6.3	DEĞİŞİKLİKLER	12
2.6.4	Üretime başlama yetkisi.....	13
2.6.4.1	Tasarım Dondurma.....	13
2.6.4.2	Prototip Tren Setleri için üretime başlama yetkisi	13
2.6.4.3	Seri üretime başlama yetkisi.....	13
3	TEKNİK GEREKLİLİKLER	14
3.1	GİRİŞ	14
3.2	PANTOGRAF GEREKLİLİKLERİ	14
3.2.1	Hat özellikleri	14
3.2.2	Pantograf Ana Özellikleri.....	14
3.2.3	Pnömatik Kontrol Ünitesi	15
3.2.4	Statik Kuvvet	15
3.2.5	Uzantılar	15
3.3	AĞIRLIK	16
3.4	ÜRETİM.....	17
3.5	BOYAMA	17

MT

OK

OK

3.6	ARAYÜZ ÖZELLİKLERİ	17
3.6.1	MEKANİK ARAYÜZ	17
3.6.2	ELEKTRİK ARAYÜZÜ	17
3.6.3	PNÖMATİK ARAYÜZ	17
3.6.4	Dijital ve/veya Analog Girişler/Çıkışlar	18
3.6.5	Topraklama	18
3.7	ÇEVRE KOŞULLARI	19
3.7.1	İklim koşulları	19
3.7.2	Gürültü, Titreşim ve Darbe	19
3.7.3	Koruma (IP)	19
3.7.4	Elektromanyetik Uyumluluk (EMC)	19
3.8	SİSTEM VE BİLEŞENLERİN ÖMRÜ	20
3.9	MALZEME GEREKSİNİMİ	20
3.9.1	Genel Gereksinimler	20
3.9.2	Yangına Dayanım Davranışı	20
3.9.3	Duman opaklığı ve toksisitesi	21
4	GENEL GEREKLİLİK	22
4.1	GÜVENİLİRLİK, KULLANILABİLİRLİK, BAKIM YAPILABİLİRLİK VE GÜVENLİK (RAMS)	22
4.2	BAKIM KILAVUZU	22
4.2.1	Kılavuzun ana özellikleri	22
4.2.2	Kılavuzun İçeriği	22
4.2.3	Kılavuz formatı	24
4.3	EĞİTİM	25
4.4	TEST	25
4.4.1	TEST VE MUAYENEYE GİRİŞ	25
4.4.1.1	Tip testleri	26
4.4.1.2	Rutin testler	26
4.4.1.3	İlk Ürün Muayenesi	26
4.4.2	Yüklenici Teknik Yardımı	27
4.4.3	Devreye alma	27
4.4.3.1	Tip Devreye Alma Testi	27
4.4.3.2	Rutin Devreye Alma Testi	27
4.5	GARANTİ	27
4.5.1	Garanti koşulları	27

mt ok OK

4.5.2	Sistematik Arıza / Yaygın Arıza	28
4.6	KABUL	28
4.6.1	Geçici Kabul	28
4.6.2	Kesin Kabul	28
4.7	AMBALAJLAMA, ETİKETLEME VE DEPOLAMA	28
4.7.1	Ambalajlama	28
4.7.2	Etiketleme	29
4.7.3	Depolama koşulları	29
4.7.4	Montaj ve Hazırlamalar	29
4.8	TÜRASAS'A SUNULACAK DOKÜMANLAR	29
5	EKLER	32

I. ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 – Çalışma uzantıları	16
Şekil 2 – Pnömatik Konsept Şeması	18

II. TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 – Uygulanabilir Standartlar	8
Tablo 2 – Malzeme Miktarı	10
Tablo 3 – Yedek parça	11
Tablo 4 – Hat Güç Kaynağı Sistemi Özellikleri	14
Tablo 5 – Hedef Ağırlık	17
Tablo 6 – Malzeme Yangın Davranışı	20
Tablo 7 – 1. Aşaması - Teklif Aşaması: talep edilen dokümanların listesi ve termin tarihi	30
Tablo 8 – 2. Aşama talep edilen dokümanların listesi ve termin tarihi	30
Tablo 9 – 3. Aşama talep edilen dokümanların listesi ve termin tarihi	31

III. AKRONİM VE KISALTMALAR LİSTESİ

ADD	Otomatik İndirme Cihazı (Automatic Dropping Device)
DeBo	Atanmış Kuruluş (Designated Body)
EMU	Elektrikli Tren Seti (Electrical Multiple Unit)
FAI	İlk Ürün Muayenesi (First Article Inspection)
HV	Yüksek Gerilim (High Voltage)
LRU	Hatta Değiştirilebilir Ünite (Line Replaceable Unit)
LV	Düşük Gerilim (Low Voltage)
MV	Orta Gerilim (Medium Voltage)
MVB	Çok Fonksiyonlu Araç Veri Yolu (Multifunctional Vehicle Bus)
N/A	Uygulanabilir Değildir (Not Applicable)
NoBo	Onaylanmış Kuruluş (Notified Body)
TBC	Onaylanacak (To be Confirmed)
TBD	Tanımlanacak (To be Defined)
TCMS	Tren Kontrol ve İzleme Sistemi (Train Control and Monitoring System)
TOR	Ray Üstü (Top of the Rail)

1 GİRİŞ

1.1 KONU

Bu doküman, Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş. (bundan böyle TÜRASAŞ olarak anılacaktır) tarafından üretilen Elektrikli Tren Setine (bundan sonra EMU olarak anılacaktır) monte edilecek pantograf temin edilmesi için gereken asgari teknik şartları tanımlamaktadır.

İstekli, bu şartnamenin gerekliliklerine tamamen uygun bir çözüm sunacaktır.

Sözleşmenin imzalanmasından sonra, bu şartnameden ya da diğer şartnamelerden ve bu dokümanda bahsedilen standartlardan ortaya çıkacak muhtemel değişiklikler, TÜRASAŞ ve Yüklenici arasında yazılı bir mutabakat ile geçerli kılınacaktır.

İstekli, teklifi ile birlikte mevcut teknik şartnameye madde madde yorum yapacaktır.

ÖNEMLİ NOT:

Mevcut doküman, aşağıdaki doküman ile birlikte İstekli tarafından incelenecektir:

TŞ-01.139–Genel Teknik Şartname

Bu, tren düzeyinde belirlenen genel uygulanabilir gereksinimleri bilmek içindir.

Bu Teknik Şartname ve ekleri Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmıştır. Aralarında herhangi bir farklılık olması halinde Türkçe dilindeki geçerli olacaktır.

1.2 TANIMLAR

Bu Teknik Sistem Şartnamesi dahilinde, aşağıdaki tanımlar şu ifadelere uygulanmıştır:

- “Nihai Müşteri” ile TCDD Taşımacılık A.Ş.
- “İdare” ile Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş. (bundan böyle TÜRASAŞ olarak anılacaktır),
- “Tasarımcı” ile EMU setinin tasarımından sorumlu şirket olan BLUE Engineering ifade edilmektedir.
- “Yüklenici” ile ihaleyi kazanan ve bu şartname kapsamındaki ürünleri tedarik edecek olan şirket ifade edilmektedir.
- “Dokümantasyon” ile bu şartname kapsamında Yüklenici firma tarafından sözleşme sürecinde hazırlanacak yazılı veya elektronik ya da diğer ortamlardaki tüm şartnameler, teknik çizimler, teknik raporlar, ağlar, işletim ve bakım kılavuzları ve diğer tüm bilgiler anlamına gelmektedir.
- “İstekli” ile bu şartname kapsamındaki ürünleri tedarik etmek için ihaleye katılacak olan firmalar ifade edilmektedir.

1.3 BELGELER VE STANDARTLAR

EMU tasarım, montaj ve test aşamaları, aşağıda belirtilen uluslararası referans standartlara uygun olarak yapılacaktır:

Avrupa Standartları: TSI, EN;
Uluslararası standartlar: UIC; ISO; IEC;
Birimler sistemi SI olacaktır.

Tablo 1, tedarik kapsamında uygulanabilir standartları belirtmektedir.

Standart	Yıl	Unvanı
EN 17050	2010	Uygunluk değerlendirmesi - Yüklenicinin uygunluk beyanı
EN 45545	1,3,4,5,6-2013 2-2020	Demiryolu uygulamaları – Demiryolu araçlarında yangından korunma
EN 50121	1,2,3,1,5-2017 3,2,4-2016	Demiryolu uygulamaları – Elektromanyetik uyumluluk
EN 50124	2017	Demiryolu uygulamaları. Yalıtım koordinasyonu.
EN 50126	2017	Demiryolu uygulamaları – Güvenilirlik, Elde Edilebilirlik, Bakım Yapılabilirlik ve Emniyet (RAMS) Şartnamesi ve Gösterimi
EN 50153	2014	Demiryolu uygulamaları – Demiryolu taşıtları - Elektriksel tehlikelerle ilgili koruma önlemleri
EN 50155	2017	Demiryolu uygulamaları – Demiryolu taşıt araçlarında kullanılan elektronik donanım
EN 50163	2004	Demiryolu uygulamaları – Cer sistemlerinin besleme gerilimleri
EN 50206	2010	Demiryolu uygulamaları – Demiryolu taşıtları - Pantograflar – Özellikler ve deneyler
EN 50317	2012	Demiryolu uygulamaları – Akım toplama sistemleri- Pantograf ve havai temas hattı arasındaki dinamik etkileşiminin ölçülmesinin doğrulanması ve kurallar
EN 50367	2020	Demiryolu uygulamaları – Akım toplama sistemleri – Pantograf ile havai hat arasındaki etkileşim için teknik kriter
EN 61373	2010	Demiryolu uygulamaları – Demiryolu taşıtları donanımları – Darbe ve titreşim deneyleri
IEC 60529	1991	Mahfazalarla sağlanan koruma dereceleri (IP kodu)
TSI LOC&PAS 1302	2014 +AR 2019/776 ve 2020/387	Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnamesi: Demiryolu çeken-çekilen araçları - Avrupa Birliğindeki raylı sistemin lokomotifleri ve yolcu vagonları alt sistemi
UIC 608	2003	Uluslararası hizmetlerde kullanılan çekici birimlerin pantograflarında uyulması gereken şartlar
UIC 611	2001	Elektrikli lokomotiflerin, güç araçlarının ve tren setlerinin uluslararası serviste çalıştırılması için kabul ile ilgili yönetmelikler

Tablo 1 – Uygulanabilir Standartlar

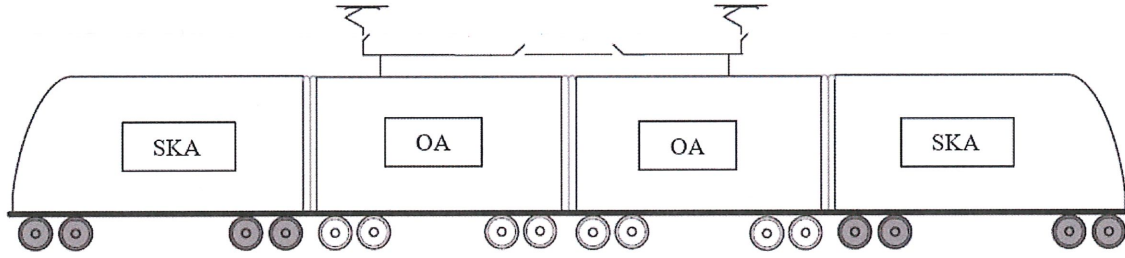
Farklı bir şekilde belirtilmemişse, belge metninde belirtilen standartların uygulanabilir versiyonu “TS-01.139 – Genel Teknik Şartname” Ek 1’de veya yukarıdaki tabloda belirtilen versiyondur.

İstekli, yukarıdaki uygulanabilir normlar listesini gözden geçirecek ve uygunluğunu onaylayacaktır ve herhangi bir değişiklik, onay için TÜRASAŞ'a sunulacaktır. İstekli, kendi sisteminin/ekipmanlarının yukarıdaki tabloda bahsedilenler dışında başka bir ulusal/uluslararası ya da demiryolu idare standardına uyumlu olması durumunda, ayrıca bunu beyan edecektir.

1.4 EMU TREN SETİ KONFIGÜRASYONU

EMU şunlardan oluşur:

- 4 araç: SKA araç, OA araç, OA araç: SKA araç



Araç tipleri bundan sonra:

SKA = Sürücü kabinli araç
OA = Orta araç

SKA'lar kendi aralarında değiştirilebilir ve OA'lar da kendi aralarında değiştirilebilir olacaktır. EMU tren seti konfigürasyonu sabittir ve bundan dolayı farklı tipte araç konumlandırılması da sabittir.

Tren seti tekerlek düzeni aşağıdaki gibi olacaktır: Bo'Bo'+2'2'+2'2'+Bo'Bo'

1.5 EMU TREN SETİ ÇOKLU KONFIGÜRASYONU

Öngörülen çoklu tren seti konfigürasyonları aşağıdaki gibidir:

4 araç + 4 araç
4 araç + 4 araç + 4 araç

2 TEDARİK KAPSAMI

2.1 DONANIM

Yüklenici; aşağıda listelenenlerin üretimi ve montajı ile ilgili tüm komponentleri sağlayacaktır:

- 1600 mm'lik başlık, izolatörler ve ilgili pnömatik ekipman ile tek kollu komple pantograf
- Varsa, yukarıdaki ekipmanla ilgili tüm gerekli konektörler/bağlantılar ve araç tarafına montajlanacak karşılık konektörleri
- Topraklama terminalini sabitlemek için ilgili öğelerle (vida, somun, vb.) topraklama noktaları
- Mekanik, pnömatik ve elektriksel sabitleme ve bağlantı için montaj malzemeleri (vida, civata, braket, pnömatik bağlantılar, vb.)
- Varsa, Pantografin fonksiyonelliği ve kurulumu için gerekli olan diğer tüm ekipman ve malzemeler
- Vidalar, somunlar, civatalar gibi mekanik sabitleme parçaları, vb.

Pantograf sistemi ekipmanlarının sayıları aşağıdaki tabloda verilmektedir:

Parça adı	Araç Başına				4 Araçlı Tren Seti Başına
	SKA	OA	OA	SKA	
Pantograf Sistem Ekipmanları	-	1	1	-	2

Tablo 2 – Malzeme Miktarı

Yüklenici araçla ara yüz oluşturan her bir tip konektör için 2 adet dişi 2 adet erkek konektörü sözleşme kapsamında bir kere olmak üzere TÜRASAŞ'a teslim edecektir.

Yüklenici, aşağıdaki tabloda listelenen yedek parçalar için ayrı bir fiyat listesini teklife dâhil edecektir.

Yüklenici, aşağıda verilen fiyat artışı formülüne göre artış yapılan birim fiyatları mukabilinde olmak üzere 10 (on) yıl süreyle idarece istenmesi halinde bu listede yer alan adet/parçaları TÜRASAŞ'a teslim etmeyi kabul ve taahhüt eder:

$$P1 = P_0 \times (C1 / C_0) \times (0,10 + 0,35 \times (M1/M_0) + 0,55 \times (L1/L_0))$$

Burada:

P1: Birim fiyat artışı (Türk Lirası veya Euro veya ABD Doları cinsinden)

P₀: Nihai listelerde belirtilen birim fiyat (Türk Lirası veya Euro veya ABD Doları cinsinden)

M₀, L₀: Sözleşmenin imza tarihinden 30 (otuz) gün önce yüklenicinin ülkesindeki sektörde geçerli olan malzeme (M₀) ve işçilik (L₀) indeksleri.

M1,L1: Satın alma siparişinin verilmesinden 30 (otuz) gün önce yüklenicinin ülkesindeki sektörde geçerli olan malzeme (M1) ve işçilik (L1) indeksleri.

Po ile gösterilen para birimi, işçilik ve malzeme indekslerinin ait olduğu menşe ülkenin para biriminden farklı ise, artış birim fiyatların hesaplanmasında düzeltme faktörü kullanılacaktır. Düzeltme faktörü, indekslerin uygulandığı tarihte Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası tarafından uygulanan döviz kuruna karşılık gelir.

Co: Sözleşmenin imza tarihinden 30 (otuz) gün önce Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası tarafından uygulanan döviz kurudur.

C1: Siparişin verilmesinden 30 (otuz) gün önce Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası tarafından uygulanan döviz kurudur.

Parçanın adı	Birim	Adet
Pantograf	Adet	2
Pantograf kömürü	Adet	25

Tablo 3 – Yedek parça

2.2 YAZILIM

Uygulanabilir değildir.

2.3 ÖZEL ALET VE EKİPMAN

İstekli, Ekde verilen TD-GZ.26.0020'ye uygun (RAMS Analizi ilgili bölümü) özel alet ve ekipmanlar sağlayacaktır.

2.4 PROJE GEREKLİLİKLERİNE UYGUNLUK

EMU tren seti TÜRASAŞ'ın belirlediği Onaylanmış Kuruluş (NoBo)/ Atanmış Kuruluş (DeBo) tarafından TSI PAS/LOC, TSI NOI, TSI PRM, TSI SRT ve TSI CCS'nin güncel versiyonlarına göre sertifikalandırılacaktır. Yüklenici, mevcut Tedarik Kapsamı için TSI'lar tarafından istenen tüm hesaplamalar, çizimler, analizler, test raporları ve benzer dokümanları sağlayacaktır.

İstekli/Yüklenici, tedarik kapsamının ilgili teknik şartnamelere ve geçerli standartlara uygunluk beyanını temin edecektir.

Uygunluk beyanı EN 17050 standardına uygun olacak ve aşağıdaki dokümanları içerecektir:

- Uygunluk beyanı (İstekli 1. Aşamada sunacaktır)
- Tüm uygunluk kanıtlarıyla birlikte uygunluk raporu (Yüklenici 3. Aşamada sunacaktır)
- Tip test raporları (Yüklenici 3. Aşamada sunacaktır)

Uygunluk raporu ile ilgili olarak tüm uygunluk kanıtları ve test raporları ile birlikte Yüklenici/İstekli tarafından sunulan dokümantasyon EMU'nun belgelendirilmesinden sorumlu NoBo/DeBo tarafından onaylanmak üzere incelenecektir.

2.5 KARŞILIKLI İŞLETİLEBİLİRLİK BİLEŞENİ OLARAK CE UYGUNLUK SERTİFİKASI

İşbu Teknik Şartnamenin konusu bileşen (pantograf ve kontak şeritleri), bir Karşılıklı İşletilebilirlik Bileşenidir.

İstekli, CE Uygunluk Sertifikası olsun veya olmasın ihaleye katılabilir.

Her hâlükârda, pantograf ve kontak şeritleri, Yüklenici tarafından uygulanabilir ve geçerli TSI yönetmeliğine göre kendi CE uygunluk sertifikası ile birlikte tedarik edilecektir.

Bir önceki paragrafta belirtilen CE Uygunluk Sertifikası ile ilgili dokümanlar, TÜRASAŞ tarafından görevlendirilen EMU'nun TSI sertifikasyonundan sorumlu NoBo /DeBo tarafından incelenmek üzere erişilebilir olacaktır.

Yüklenici/İstekli, yüklenicilerin bulunduğu yerde NoBo/DeBo tarafından bir değerlendirme yapılmasını sağlayacaktır.

2.6 TEDARİK PROJE YÖNETİMİ KAPSAMI

2.6.1 PROJE YÖNETİMİNE GİRİŞ

Yükleniciler ve onların Alt Yüklenicileri teslim edilen komponent ve sistemlerden sorumludurlar. TÜRASAŞ, kurulum, işletme, arayüz veya diğer benzer sebeplerden dolayı gerekli gördüğü takdirde sistem veya komponentler için modifikasyon ve/veya farklı çözüm talebinde bulunma hakkına sahiptir. Bu tarz yazılı istekler Yüklenici ile birlikte yapılacak toplantılarda karşılıklı olarak karara bağlanacaktır.

Doğrudan temas halinde, tutanak düzenlenir ve toplantıya katılan tarafların temsilcileri tarafından imzalanır.

Bu teknik şartname, Yüklenici ve TÜRASAŞ arasındaki sözleşmenin bir bölümüdür. Yüklenicinin, bu dokümanı veya bir kısmını üçüncü şahıslara dağıtmaya yetkisi yoktur.

Eğer resmi bir evrak talep ediliyorsa ve karşılıklı iletişim herhangi bir aksiyona sebep oluyorsa; tüm oluşabilecek bilgi talepleri ve cevapları yazılı formatta veya e-posta yoluyla gerçekleştirilecektir.

2.6.2 PROJE YÖNETİMİ VE PLANLAMA

Yüklenici, sözleşmenin imzalanmasından sonraki bir ay içinde bir Proje Planı sunacaktır.

Proje Planı, bu şartnamede belirtilen tüm bilgilerin gönderimini, bütün parçaların ve dokümanların teslimatını içeren kilit olayların ve diğer bütün ana aktivitelerin takvimini belirtir. Plan, her yayınlandığında, TÜRASAŞ'ın onayına tabi olacaktır.

Yüklenici, TÜRASAŞ tarafından teklif edilen belirlenmiş takvim çerçevesinde Proje İlerleme Toplantılarına düzenli olarak katılacaktır. Bu toplantılar neticesinde gerekli ise Yüklenici Proje Planını güncelleyecektir.

2.6.3 DEĞİŞİKLİKLER

FAI (İlk Ürün Muayenesi)'den önce yapılan tüm teknik değişiklikler, Yüklenicinin Kalite Yönetim Sistemi tarafından kontrol edilecektir. İlk Ürün Muayenesinden sonra yapılan herhangi bir teknik

değişiklik, ilgili dokümanlarla desteklenecek ve TÜRASAŞ'ın yazılı onayına sunulacaktır. Teknik değişiklikler bu şartnamenin ve eklerinin gerekliliklerine uygun olarak yapılacaktır.

Yüklenici, TÜRASAŞ ile işin yürütüleceği yeri ve zamanı detaylandıran bir Modifikasyon Yürütme Planı üzerinde mutabık kalacaktır. Buna ilgili yedek parça modifikasyonları da dahildir. Yüklenici, modifikasyonların tamamlandığı günde TÜRASAŞ'a modifikasyon tarihini, modifiye edilen komponentin seri numarasını, komponentin yeni modifikasyon seviyesini ve komponentin yerini bildirecektir. Buna ilave olarak, komponentin üzerindeki modifikasyon seviyesi statüsü güncellenecektir.

Performansı etkilemeyecek şekilde ürünü veya üretimi geliştirmek amacıyla yapılacak modifikasyonlara veya yedek parça değişimine Yüklenici karar verebilecektir. Modifikasyonların takip edilebilirliği Yüklenici tarafından TÜRASAŞ'a bildirilecektir.

Yüklenicinin tasarım yanlışlığından veya sorumluluğunda olan herhangi bir sebepten dolayı modifikasyonların gerekli olması durumunda, takip eden düzeltme işlemleri Yüklenici tarafından ücretsiz olarak gerçekleştirilecektir.

2.6.4 Üretime başlama yetkisi

TÜRASAŞ, aşağıdaki adımlara göre Yükleniciye üretime başlama yetkisini verecektir.

2.6.4.1 Tasarım Dondurma

Sözleşmenin imzalanmasından sonra Nihai Müşteri, İdare, Tasarımcı ve Yüklenici arasında tedarik kapsamının tasarımının dondurulması için özel bir toplantı yapılacaktır. Yapılacak toplantıların tarihi ve yeri karşılıklı olarak kararlaştırılacaktır.

2.6.4.2 Prototip Tren Setleri için üretime başlama yetkisi

TÜRASAŞ, tasarımın dondurulmasında kararlaştırılan nihai tasarım kriterlerine göre ürün/sistem/ekipman üretme yetkisi verecektir. Bu ürünler tip testleri için kullanılacaktır (madde 4.4.1.1'e göre).

2.6.4.3 Seri üretime başlama yetkisi

Madde 4.4.1.1 ve 4.4.1.3 uyarınca testlerin başarıyla tamamlanmasının ardından TÜRASAŞ, Yükleniciye seri üretime başlama yetkisini verecektir.

3 TEKNİK GEREKLİLİKLER

3.1 GİRİŞ

Bu doküman, EMU tren seti projesinde araç HV sistemlerine güç beslenmesi için pantografin tasarım ve test gerekliliklerini tanımlar.

3.2 PANTOGRAF GEREKLİLİKLERİ

Her bir OA damına, katener hattından tren setinin HV hatlarına enerji aktarmak için 25kV HV pantograf monte edilecektir.

Tren setinde iki adet pantograf bulunacaktır. İşletim süresince sadece bir pantograf çalışacak, ikinci pantograf ise indirilmiş olarak kapalı konumda tutulacaktır. Çoklu tren setlerinin kullanılması durumunda her bir tren seti kendi pantografı ile çalışacaktır.

Her bir pantograf için asgari olarak tedarik edilmesi gereken ana komponentler aşağıdakilerden oluşmaktadır:

- Pantograf gövdesinin tamamı (taban, alt gövde, üst gövde)
- Elektriksel ekipmanlar (kablolar, terminaller)
- Pnömatik ekipman (kontrol, aktüatör, körük, damper, valfler, presostat, vb.)
- Pantograf başlığı (1600mm)
- İzolatörler
- Yalıtım hortumları
- Basınç koruması (ADD dahil)
- Kontak şeridi
- Bölüm 2.1'de listelenen diğer tüm elemanlar

3.2.1 Hat özellikleri

Aşağıdaki tablo katener güç tedarik sistemi karakteristiklerini belirtmektedir.

Güç Tedarik Sistemi Tipi	25.000 V AC 50Hz
Nominal Gerilim	25.000 V (EN 50163)
Minimum İşletme Gerilimi	19.000 V
Maksimum İşletme Gerilimi	27.500 V
Minimum Anormal Gerilim (10s)	17.500 V
Maksimum Anormal Gerilim (10s)	30.000 V

Tablo 4 – Hat Güç Kaynağı Sistemi Özellikleri

3.2.2 Pantograf Ana Özellikleri

Uygulanabilir genişlik 1600 mm'dir.

Pantograf özelliklerinin belirlenmesi için dikkate alınması gereken tren hızı 140km/s'dir.

Pantograf kaldırma sistemi, pnömatik olacak ve kontak kuvveti özel basınç cihazı ile ayarlanacaktır.

Pantograflar, OA araçlarındaki bir bojinin eksenine yerleştirilecektir.

Pantograflarda, ark hasarlarına veya karbon kollektör şeridinin aşırı aşınma durumlarına karşı bir otomatik indirme sistemi (ADD) bulunacaktır. Pantografların her biri, arıza durumunda trenin hız performans kayıplarını önlemek için bağımsız olarak devreden çıkartılabilecektir.

Devre dışı bırakma durumu, uygun tanı için sistemin TCMS ile arayüz oluşturmaya olanak sağlayan kuru kontak (mikro şalter) vasıtasıyla mümkün olacaktır.

Yüklenici, otomatik indirme cihazı (ADD) fonksiyonelliğini uygun şekilde test edecektir.

Karbon şerit, pantografin tamamı demonte edilmeden kolaylıkla değiştirilebilecektir.

Yüklenici, katenerdeki gerekli tüm pantograf testlerine katılacaktır.

Akımın yüksek kalitede toplanmasını sağlamak için, hareketli pantograf komponentlerinin ağırlığının mümkün olduğunca düşük olması (pantografin diğer yapısal kısıtlarına göre) gereklidir. Uygun şekilli kolların ve bu kollar içerisine gizlenmiş bağlantıların kullanımı ile aerodinamik etkilerin azaltılmasına özellikle dikkat edilecektir.

Bununla birlikte pantograf başlığı tasarımı, karbon taşıyıcı bölüm ve değişken açılı dirsek vanaları kataner altyapısına uygulanan kuvvet limitlerinin aşılmasını ve doğru iki yönlü optimum performansın tek bir kolun asimetrik ayarlanması ile gerçekleştirilmesini sağlayacaktır.

Bakım ve onarım aralıkları, hassas keçeli iğneli rulmanın dıştan yağlanması ile yüksek güvenilirlikle minimum seviyede tutulacaktır.

3.2.3 Pnömatik Kontrol Ünitesi

Pnömatik kontrol ünitesi, pantograf pnömatik hattındaki hava basıncını besleyecektir. Hava basıncı, pantograf pnömatik ekipmanı tarafından aşağıdakiler için kullanılacaktır:

- EMU sabitken veya çalışırken (pantograf çalışırken) pantograf uzamasını sağlamak için
- Pantograf yükselirken veya alçalırken (pantograf çalışmıyorken) hareket hızını sağlamak için.

Yüklenici, teklif aşamasında aşağıdaki verileri beyan edecektir:

- Basınç Çalışma Aralığı: [Minimum Basınç, Maksimum Basınç]
- Kaldırma Basıncı: [Minimum Basınç]

Maksimum Çalışma basıncı < 10 bar olacaktır.

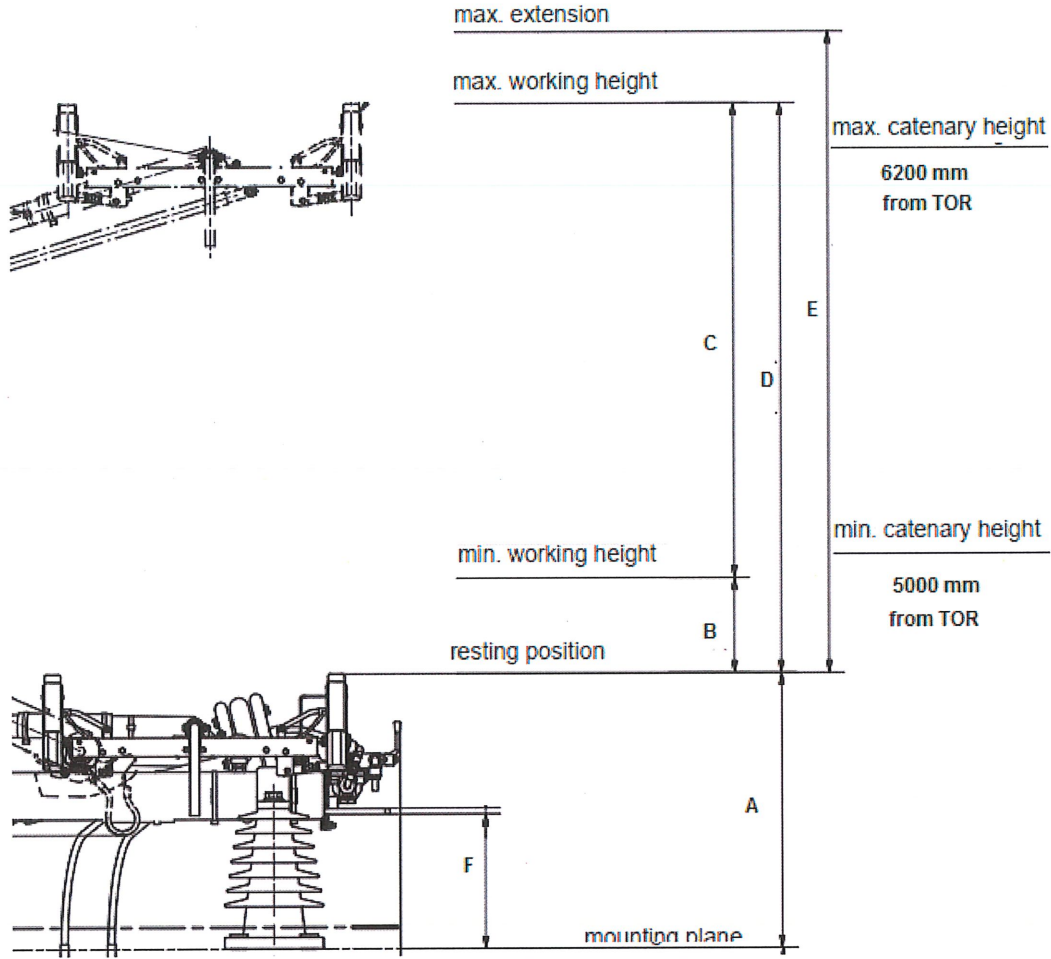
3.2.4 Statik Kuvvet

Gereken kuvveti sağlamak için gerekli basınç, bir basınç cihazı tarafından sağlanmalı ve test yapılmadan önce uygun şekilde ayarlanmalıdır.

Elde edilen statik kuvveti temsil eden eğriler, EN 50206 standardına uygun olacaktır.

3.2.5 Uzantılar

Pantograf, rayın tepesinden minimumdan maksimum katener yüksekliğine kadar tüm aralığı kapsayacaktır; bu amaçla, aşağıdaki önlemler dikkate alınacaktır



Şekil 1 – Çalışma uzantıları

Max. ve Min. Katener Hattı Yüksekliği aşağıda belirtilmiştir:

Max. yükseklik: 6200mm

Min. Yükseklik 5000 mm

Depodaki Katener Hattı Yüksekliği 5750 mm'dir.

Çalışma aralığı minimum 1200 mm olacaktır.

Diğer değerler için GZ90.03.00.00001 dokümanına bakınız.

İstekli, teklifte A, B, C, D, E ve F ölçülerinin değerlerini belirtecektir.

3.3 AĞIRLIK

Yüklenici, trenin tasarım süreci ilerledikçe hedef ağırlığı karşılamak için gerekli olan ağırlık yönetimi sürecine bağlı kalacaktır.

İzin verilen hedef ağırlık aşağıdadır:

Parça	Hedef ağırlık
İzolatörler ve pnömatik grup dahil pantograf	180 kg

Tablo 5 – Hedef Ağırlık

3.4 ÜRETİM

Uygulanabilir değildir.

3.5 BOYAMA

İstekli, TÜRASAŞ'a kendi boyama şartnamesini teklif edebilir.

Korozyona dayanıklılıkla ilgili olarak, tasarım ve proseslerde potansiyel galvanik korozyonun etkisi hesaba katılacaktır.

Ürünlerin rengi İdare tarafından TBD/belirlenecektir.

3.6 ARAYÜZ ÖZELLİKLERİ

3.6.1 MEKANİK ARAYÜZ

EN 50124-1'e göre çatıdaki izolatörlere izolatörlü bağlantı için 3 nokta öngörüülecektir.

Mekanik arayüz, aracın çatısında bulunan ilgili noktalar ve braketlerle sabitlenmesi için gerekli tüm elemanlarla birlikte komple olarak tedarik edilecektir.

Pantograf sistemi GZ11.07.22.00000 no'lu resimde verilen karkasa monte edilecektir. Karkasla pantograf arasında uyumsuzluk olması durumunda yüklenici karkasta yapılması gereken revizyon, tasarım, üretim, montaj gibi işleri tüm tren setleri için ücretsiz olarak yapmakla yükümlüdür.

3.6.2 ELEKTRİK ARAYÜZÜ

Yüksek gerilim ana şasi üzerinde olacak, HV kablusunun pantografa sabitlenmesi için gerekli olan ilgili vida, somun, cıvata ve pullar tedarik kapsamında olacaktır.

Yüklenici, HV kabloları için önerilen sabitleme noktalarını belirtecek, pantografin her bir tarafı için en az 2 sabitleme noktası mevcut olacaktır.

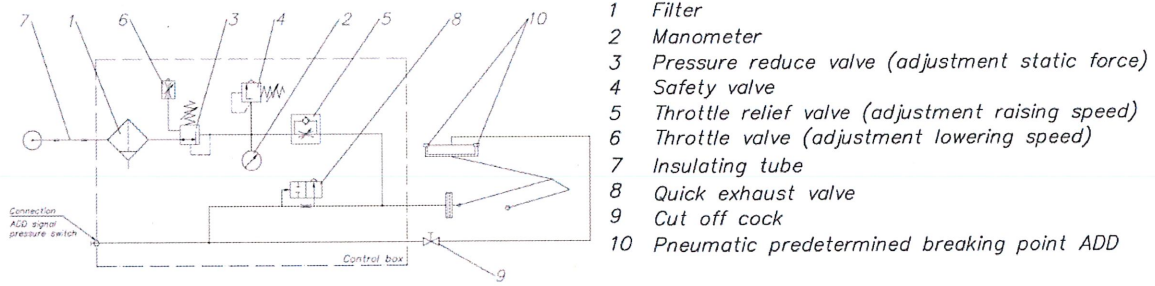
Pantografin doğru çalışması için gerekli olan pnömatik parçalar, ilgili eşleşen konektörlerle birlikte verilecektir; tüm elemanların tek bir kutu/plakada gruplandırılması ve panto kontrolü için gerekli olan tüm pnömatik elemanlar için tek bir bağlantı noktasının (tek bağlantı) olması tercih edilir.

Özet olarak, yüklenicinin kapsamına şunlar dahil edilecektir:

- HV kablolarının bağlantısı için kullanılan vidalar, somunlar ve rondelalar,
- Valfler ve basınç durumu gibi harici elemanlar için kullanılan tüm konektörler (sabit ve soketli); bu elemanlar tek bir pano/kutu içindeyse, yüklenici bu elemanların tüm kablolarını araç hatlarına tek arayüz olacak şekilde tek bir konektöre yönlendirecektir; bu durumda yüklenici, bu konektörün karşılık ve sabit parçasını tedarik kapsamına dahil edecektir. Yüklenici, bağımsız olarak, elemanların tüm eşleşen konektörlerini tedarik edecektir.

3.6.3 PNÖMATİK ARAYÜZ

Pantografin pnömatik ekipmanı aşağıdaki şemada örnek olarak verilmiştir.

**Şekil 2 – Pnömatik Konsept Şeması**

Yukarıdaki belirtilen, basınç kuvvetini, yükselme ve alçalma hızını ayarlayan ve ayrıca ADD (otomatik indirme cihazı) bağlantısı sinyal basınç anahtarı” vasıtasıyla beslenen basınç koruması da dahil muadil pnömatik ekipman, pantografin tedarik kapsamında olacaktır.

Tren setlerinin kuplaj edilmesi durumunda ADD fonksiyonunu sağlamak için özel bir solenoid valf (yukarıdaki şemada görünmemektedir) dahil edilecek ve tedarik edilecektir (pantografin ADD prosedürünü başlatması durumunda, diğer trendeki ilgili pantograf da aynı prosedürü uygulayacaktır).

Önceki bölümde tanımlandığı gibi, tüm pnömatik elemanları toplayan tek bir kutu/pano tercih edilir.

Yüklenici, pnömatik hatları araçta bulunan pnömatik sisteme bağlamak için pnömatik arayüzlerin ebattlarını ve özelliklerini tanımlayacaktır. Elemanların tüm bağlantıları tedarik kapsamına dahil edilecek olup, ilgili boru ve hortumların uzunlukları tasarım aşamasında belirlenecektir.

3.6.4 Dijital ve/veya Analog Girişler/Çıkışlar

TBD

3.6.5 Topraklama

Demiryolu araçlarında elektriksel tehlikelere karşı koruyucu hükümler için EN 50153 standardı geçerlidir ve bu standarda uyulacaktır.

Elektrik çarpmasına sebep olabilecek tüm ekipmanlar doğrudan temasa karşı korumalı olacaktır.

Araçlardaki elektrik ekipmanlarındaki tüm iletken yüzeyler elektriksel potansiyelin dengelenmesi için bir topraklama noktasına bağlantılı olacaktır. Buna kabinler, kapılar ve kapakların iletken yüzeyleri dahildir.

Direkt araç gövdesine bağlanan ve/veya yalıtımla korunan küçük iç giydirme elemanları bunun dışındadır. (örn. tutamak, askı vb.)

25 V-AC ve 60 V-DC’den büyük gerilimlerde çalışan bütün ekipmanlar emniyet için topraklanacaktır.

Ekipmanlardaki her bir topraklama noktası düşük temas gerilimini sağlamak için iyi elektrik iletkenliğine ve geniş temas yüzeyine sahip olacak ve kısa devrelere karşı korumalı olacaktır.

Yüksek gerilimler (Voltage Band III) içeren kabinlerin EN 60529, minimum IP20 (>12,5mm)'ye göre tasarlanması gereklidir. Kabin açık ve yüksek gerilim (Voltage Band III) mevcutken minimum IP20 koruma seviyesi sağlanacaktır.

Her bir topraklama noktası montaj için kolay erişilebilir olacaktır.

Yüklenici, ekipmanları için topraklama bağlantıları ve korumalarını içeren topraklama diyagramlarını tedarik edecektir.

Yüklenici, sistem kablolarının hangisinin ekranlı (shielded) olacağını bildirecektir.

Kablo ekranları sadece koruma amaçlı kullanılmalı; sinyalizasyon, topraklama veya referans kabloları olarak kullanılmamalıdır.

Eğer Yüklenici farklı bir bağlantı talep etmezse, kablo ekranlarının her iki ucu da elektriksel ve manyetik alanlara karşı yüksek koruma verimliliği elde etmek için topraklanacaktır.

Bu da her iki topraklama noktasının potansiyel dengelenmesini gerektirir (örneğin şasi veya uygun yapı komponentleriyle).

Kablo ekranının topraklaması düşük empadans ile yapılacaktır (geniş temas yüzeyi, tercihen tamamı). Bağlantı pinleri veya kablo kılıfları vasıtası ile topraklama yapılmasına izin verilmemektedir.

Akü hücrelerinin negatif kutbu, toprağa veya metal şaseye bağlanmayacaktır. 0V seviyesi topraktan ve araç gövdesinden izole olacaktır.

3.7 ÇEVRE KOŞULLARI

3.7.1 İklim koşulları

Pantograf sistemi, belirtilen iklim koşullarında (sıcaklık, yağmur, kar, buz, kum, toz, rüzgar, vb.) düzgün çalışacak, özellikle kum, buz ve kar arıza nedeni olmayacaktır. Genel iklim koşulları bahsi geçen TŞ-01.139 Genel Teknik Şartnamesinde belirtilmiştir.

3.7.2 Gürültü, Titreşim ve Darbe

İlgili normlar ile uyumlu olacaktır. (EN 61373)

3.7.3 Koruma (IP)

Harici pnömatik kutu olması durumunda bu kutunun IP seviyesi min IP65 olacaktır.

3.7.4 Elektromanyetik Uyumluluk (EMC)

Tedarik edilen sistem ve bileşenler, geçerli ise, aşağıda listelenen ilgili normlar ve standartlar tarafından belirlenen EMC gerekliliklerine uygun olacaktır:

- EN 50121-1 Demiryolu uygulamaları – Elektromanyetik uyumluluk – Bölüm 1: Genel
- EN 50121-3-1 Demiryolu uygulamaları – Elektromanyetik uyumluluk – Bölüm 3-1: Tren ve taşıtın tamamı

- EN 50121-3-2 Demiryolu uygulamaları – Elektromanyetik uyumluluk – Bölüm 3-2: Demiryolu taşıtları – Cihazlar

3.8 SİSTEM VE BİLEŞENLERİN ÖMRÜ

Pantograf sisteminin ömrü 30 yıl veya daha fazla olacaktır.

3.9 MALZEME GEREKSİNİMİ

3.9.1 Genel Gereksinimler

Malzemeler normal bakım işlerini kaynak, kesme vs. gibi herhangi bir özel işleme ihtiyaç duymadan; gerçekleştirebilme imkanı sağlayacaktır. Özel çaba gerektirmeden atık imhasına uygun olacaktır.

Yağlayıcılar ve temizlik maddeleri dâhil, güvenlik ve sağlık ile ilgili bütün bilgiler sağlanacaktır.

Malzeme seçimi, her kullanım koşulunda korozyona dayanımı sağlayacak şekilde yapılacaktır.

İstekli, kullanılan malzemelerin listesini, teklifleri ile birlikte verecektir.

3.9.2 Yangına Dayanım Davranışı

TSI LOC&PAS'a göre yangına dayanıklılık davranışı için malzeme gereklilikleri EN 45545-2 standardında "Tablo 5"te açıklanan R (n) indeksi ile ifade edilmektedir. Gereklilikleri doğru bir şekilde tanımlamak için, trenin, ki bu durumda HL2 olan, tehlike seviyesinin bilinmesi gerekir.

Malzemeler için bu gereklilikler, yalnızca bileşenin asli yapısına değil, aynı zamanda, düşünülen malzemenin pozisyonu, şekli ve düzeni, yüzey maruziyeti, nispi kütlesi ve kalınlığına da bağlıdır.

İlgili R (n) gerekliliklerini belirlemek için EN 45545-2 standardının "Tablo 2"de birkaç ürün ve bunların trendeki pozisyonu listelenmiştir.

Aşağıdaki tabloda, araçların bileşenleri için malzeme gereklilikleri bildirilmektedir.

Adı	Uygulanabilir Ürün tipi (No)	Tanım	Detaylar	Gereklilik
EN 45545-2'de belirtilen	Listelenmemiş ürün	Listelenmemiş ürün	R7	EN 45545-2'de belirtilen

Tablo 6 – Malzeme Yangın Davranışı

Kullanılan herhangi bir malzeme, yukarıdaki tabloda yer almasa bile EN 45545-2 standardının 4. bölümünde belirtilen gereklilikleri karşılayacaktır.

İstekli/Yüklenici, malzeme türü, miktarı ve yangına dayanıklılık davranış testleri ile birlikte kullanılan yanıcı malzemelerin listesini verecektir.

İstekli veya Yüklenici tarafından yangın performansı ile ilgili sunulan dokümanlar, TÜRASAŞ tarafından görevlendirilen Gaziray Projesinin sertifikasyonundan sorumlu Onaylanmış Kuruluş / Atanmış Kuruluş tarafından onaylanmak üzere incelenecektir. Yüklenici/İstekli, Onaylanmış Kuruluş / Atanmış Kuruluş tarafından istenen tüm gerekli faaliyetleri yerine getirmekle sorumlu olacaktır.

3.9.3 Duman opaklığı ve toksisitesi

Kullanılan hiç bir malzeme zararlı olacak miktarlarda zehirli gazlar yaymayacaktır. Malzemelerin seçimi için referans alınan parametreler ve karşılımları gereken koşullar, trenin tehlike seviyesi sınıflandırmasına ve malzemenin ilişkili olduğu gereklilikler setine R(n) atıfta bulunularak EN 45545-2 standardının "Tablo 5"inde açıklanmıştır.

4 GENEL GEREKLİLİK

4.1 GÜVENİLİRLİK, KULLANILABİLİRLİK, BAKIM YAPILABİLİRLİK VE GÜVENLİK (RAMS)

Yüklenici, Eklerde belirtildiği gibi TD-GZ.26.0020'e göre RAMS analizi yapacaktır.

4.2 BAKIM KILAVUZU

4.2.1 Kılavuzun ana özellikleri

Yüklenici, tedarik ekipmanı kapsamının çalıştırılması ve bakımı için entegre kılavuz hazırlayacaktır.

Kılavuzlar şunları içerecektir:

- Tedarik edilen sistem/ekipman açıklaması;
- Önleyici bakım görevleri açıklaması;
- Düzeltici bakım görevleri açıklaması (onarım talimatları dahildir)
- Sistemin/ekipmanın revizyonunu ve ağır onarımı gerçekleştirmek için bilgi (tamir edilebilir ve Tren dışında ise)

Kılavuz, Nihai Müşterinin personeli tarafından Tren işletimi ve bakımı için temel olarak kullanılacaktır. Kılavuz, elektronik düzenlenebilir formatta ve İngiltere İngilizcesi ve Türkçe dillerinde hazırlanacaktır.

4.2.2 Kılavuzun İçeriği

Kılavuz asgari olarak aşağıdaki bilgileri/talimatları içerecektir:

Açıklama ve Çalıştırma

- Sistemin/ekipman hakkında genel açıklama ve çalışması
- Tüm LRU'ların ve bileşenlerin fonksiyon açıklaması ve çalışması
- Tüm LRU'lar ve bileşenler için mekanik ve elektrik veri sayfaları.

Bakım Faaliyetleri

- Sistem/ekipman için bakım periyodu (sıklık) tablosunu içeren Önleyici Bakım Planı.
- Verilen bilgiler, Önleyici Bakım analizi tarafından açıklananlarla aynı olacak ve ayrıntılı Bakım Talimatları ile bağlantılı olacaktır.
- Önleyici Bakım Planı, bakım çalışmaları için ihtiyaç duyulan spesifik/özel aletleri (eğer kullanılıyorsa) de işaret edecektir.
- Bakım Talimatları, ilgili işin yapılması için gerekli tüm bilgileri içerecek şekilde bakım planının her bir görevini adım adım ayrıntılı olarak açıklayacaktır.

- Önleyici Bakım Planı, sistem/ekipman için günlük kontrolden büyük onarım/revizyona kadar öngörülen tüm faaliyetleri içerecektir.

Önleyici Bakım kartı/talimat

Her bakım talimatı şunları içerecektir:

- görev aralığı
- güvenlik uyarıları
- temizlik malzemeleri
- önerilen yağlayıcılar
- tork değerleri
- özel aletler (varsa): özel alet ile, yalnızca Yüklenici tarafından üretilen ve sistem/ekipmanın bakımı için gerekli olan bir araç (donanım ve/veya yazılım) veya piyasada bulunan, ancak pahalı, karmaşık, uzun teslim süresine sahip, vb. aletler kastedilmektedir.
- aşağıdakiler de dahil olmak üzere gerekli şemalar, çizimler ve görseller ile adım adım etkinlik açıklaması:
 - programlanmış faaliyetler (yağlama, doldurma, gözle kontrol, vb.)
 - montaj ve demontaj
 - tren servis dışı iken bakım
 - son fonksiyonel kontrol

Yüklenici, son tedarik edilen ürünün genel garanti süresinin sonuna kadar bakım talimatlarının güncellenmesinden sorumludur.

Düzeltilici Bakım kartı/talimat

Her bakım talimatı şunları içerecektir:

- arıza tespiti
- güvenlik uyarıları
- tork değerleri
- özel aletler (varsa)
- aşağıdakiler de dahil olmak üzere gerekli şemalar, çizimler ve görseller ile adım adım etkinlik açıklaması:
 - montaj ve demontaj

- tren servis dışı iken bakım
- arıza teşhisi
- son fonksiyonel kontrol.

Yüklenici, son tedarik edilen ekipmanın genel garanti süresinin sonuna kadar bakım talimatlarını güncellemekten sorumludur.

Özel Aletler

Özel aletlerin kullanımından kaçınılacaktır, buna rağmen bunlar mutlak surette bakım için gerekliyse (Yüklenici ve TÜRASAŞ anlaşmasına göre), Bakım Kılavuzunun ilgili bölümünde aşağıdaki bilgiler sağlanacaktır:

- açıklamalar ve teknik veriler (varsa yazılım dahil)
- çizimler
- kullanım talimatları
- alet kullanımının zorunlu olduğu işlerin listesi (ve tabii ki Bakım Kartları gerektiğinde ilgili özel aletler belirtilecektir)
- özel alet piyasada mevcutsa, doğru satın alım için tüm bilgiler (teknik veriler, üretici, fiyat, vb.)

4.2.3 Kılavuz formatı

Bakım Kılavuzu formatı, TÜRASAŞ ve Nihai Müşterinin isteklerine göre değişebilir. Aşağıda bu konu hakkında genel olarak uygulanabilir kurallar belirtilmiştir.

Özel talepler olduğunda bildirilecektir.

- Kılavuz, sistem/ekipman kullanımı boyunca tasarım dokümanları ile kılavuzda bulunan tanımlar arasındaki uyumsuzluklardan kaçınmak amacıyla aynı referansları, resimleri, şemaları, komponent kodlarını, parça numaralarını, tanımları, açıklamaları, terminolojiyi vb. içerecektir.
- LRU / komponentlerin tanımları teknik resimlerle aynı olacaktır.
- Kılavuz, her revizyon için elektronik formata çevrilecektir (kopya CD) ve son versiyonu yazılı formatta olacaktır.
- Elektronik formattaki dokümantasyon tamamen değiştirilebilir formatta olacaktır. (TBD Office Word versiyonu)
- PDF formatı, resmi dokümantasyon tesliminde kullanılabilir (Nihai Müşteri için resmi teslim evrakı olarak kullanılabilir şekilde)
- Resimler ve fotoğraflar eklenmiş olacak, bağlantılı şekilde olmayacaktır.
- Fotoğraflar sadece JPEG formatında olacaktır.
- Resimler sadece TIFF formatında olacaktır.

Yukardaki liste Nihai Müşteri isteklerine göre TÜRASAŞ ve Yüklenici arasında konuşulup düzenlenebilir.

4.3 EĞİTİM

Yüklenici tarafından TÜRASAŞ'a veya Müşteri/Tren Operatörü personeline Tedarik edilen sistemi/ekipmanı kapsayan geniş kapsamlı eğitim kursları verilecektir.

Eğitim seviyesi, söz konusu sistemin/ekipmanın karmaşıklığı ve kritikliği ile uyumlu olacaktır, bu nedenle Yüklenici tarafından gerçekleştirilen eğitim, verimli ve etkili olması için uygun şekilde hazırlanacaktır.

Bu eğitimde, kursiyerlere sistem/ekipman ve performansı hakkında genel bir bakışın yanı sıra sistem/ekipman ve bileşenlerinin periyodik bakımlarının yapılması, arıza bulma ve onarım ve hem önleyici hem de düzeltici bakım çalışmalarının yapılması için yeterli bilgi verecektir. Ek olarak Yüklenici, sistem/ekipmanın montajı/sökülmesi hakkında ayrıntılı eğitim verecektir.

Genel olarak eğitim faaliyetleri iki aşamaya ayrılır; ilki, sistemin/ekipmanın genel bir açıklamasına ve ilk 2 yıllık işletim sırasında ihtiyaç duyulan planlı bakımın gerçekleştirilmesi için derinlemesine eğitime ilişkindir.

İkinci adım, revizyon faaliyetlerine özel bir dikkat göstererek tüm bakım yönleri hakkındaki bilgileri tamamlar.

Yüklenici minimum 3 gün 6 kişilik TÜRASAŞ ve/veya Nihai Müşteri personeline TÜRASAŞ fabrikasında eğitim verecektir. Eğitim dokümantasyonu yüklenici tarafından katılımcı sayısına göre İngilizce dilinde hazırlanacaktır. Eğitim İngilizce dilinde verilecektir.

İstekli, gerçekleştirilecek eğitim faaliyetini ihale aşamasında tasarlayacak ve detaylandıracaktır. Ardından TÜRASAŞ ve Yükleniciler, Nihai Müşterinin gereksinimlerine bağlı olarak ayrıntıları görüşecek ve üzerinde anlaşmaya varacaktır.

4.4 TEST

Yüklenici, Pantograf ve kontak şeritlerinin TSI /1302/EU sertifikalandırılmasından sorumlu olacaktır.

4.4.1 TEST VE MUAYENEYE GİRİŞ

Yüklenici, Onaylanmış Test Prosedürüne ve Onaylanmış Muayene Prosedürüne göre test ve muayeneleri gerçekleştirecektir.

TÜRASAŞ ve/veya Nihai Müşteri test ve muayene prosedürlerinin herhangi bir aşamasında bu testleri ve muayeneleri gözlemlene hakkına sahiptir.

Sistem ve komponentler daha önceden kanıtlanmış ve onaylanmış ise TÜRASAŞ tip testlerinin yapılmasından feragat edebilir. Bu durumda Yüklenici mevcut test raporlarını ve sertifikalarını TÜRASAŞ'ın onayına sunacaktır.

Tüm tamir aktivitelerini ve kontrol listelerini içeren test ve muayene prosedürleri ve raporları TÜRASAŞ'ın onayına sunulacaktır.

4.4.1.1 Tip testleri

Tip testleri, tedarik kapsamındaki sistem komponentlerinin Onaylanmış Tasarım Kriterlerine uygun olarak çalıştığını doğrulamak için gereklidir.

TÜRASAŞ ve/veya Nihai Müşteri test ve muayene prosedürlerinin herhangi bir aşamasında bu testleri ve muayeneleri gözlemlenecek ve kaydedilecektir. TÜRASAŞ tarafından gerekli görülen tüm değişiklik, ayar ve bakım işleri yüklenici tarafından yapılacaktır.

Test sırasında kriterler gözlemlenecek ve kaydedilecektir. TÜRASAŞ tarafından gerekli görülen tüm değişiklik, ayar ve bakım işleri yüklenici tarafından yapılacaktır.

Yüklenici, bahsi geçen Tip Testlerinin başarısından sorumludur.

4.4.1.2 Rutin testler

Rutin Testler, Tip Testlerinde olduğu gibi tedarik kapsamındaki sistem komponentlerinin Onaylanmış Tasarım Kriterlerine uygunluğunu göstermek için gereklidir.

Yüklenici rutin testleri, gerekli olması durumunda TÜRASAŞ'ın katılımıyla, TÜRASAŞ tarafından onaylanmış test prosedürüne uygun şekilde kendi sorumluluğu altında gerçekleştirecektir.

Test süresince kriterler gözlemlenecek ve Logbook'a kaydedilecektir. Gerekli değişiklikler, ayarlamalar ve bakım işleri gerçekleştirilecektir.

Yüklenici tarafından tutulan Rutin test kayıtları, TÜRASAŞ ve/veya Nihai Müşterinin incelemesi için hazır tutulacaktır.

Onaylanmış rutin test sonuçlarının tüm kopyaları ilgili Logbook ile birlikte teslim edilecektir.

Tüm test/muayene kayıtlarının yedek kopyaları Yüklenicinin tesislerinde saklanacak ve istenildiği takdirde TÜRASAŞ'a veya temsilcisine sunulacaktır.

Bu test; en azından fonksiyonel test, görsel muayene ve ölçüsel muayeneyi içerecektir. Test detayları onaylanacaktır.

4.4.1.3 İlk Ürün Muayenesi

Yüklenici; seri üretime geçilmeden önce donanım ve yazılımların pantograf sisteminin tasarım ve üretim proseslerine tam uyumunu doğrulamak için, TÜRASAŞ ve/veya Nihai Kullanıcı tarafından yayınlanan muayene prosedürlerine göre Yüklenici/Üretici tesislerinde TÜRASAŞ ve/veya Nihai Kullanıcı'nın katılımıyla bir İlk Ürün Muayenesi (FAI) gerçekleştirecektir.

Yüklenici, FAI test prosedürünü FAI'den en az 4 hafta önce TÜRASAŞ'a sunacaktır. TÜRASAŞ tarafından herhangi bir değişiklik talep edilmesi durumunda yüklenici bu taleplere uyacaktır.

Yüklenici İlk Ürün Muayenesinde (FAI), tasarım ve üretim prosesi ile ilgili tüm dokümanları, test kayıtlarını, malzeme sertifikasyonlarını vb. hazır bulunduracaktır. İlk Ürün Muayenesinde tüm gereksinimler karşılanmadığı takdirde, Donanım Gözden Geçirmesi istenecektir.

FAI'nın, Nihai Müştesi ve/veya TÜRASAS tarafından kabulü ile Yüklenici gerekli donanımı üretmek için müsaade almış olur. Donanım FAI'de belirlenmiş olan kalite standartlarını karşılayacak veya belirtilen standartların üzerinde olacaktır ve FAI'de Nihai Müşteri ve/veya TÜRASAS tarafından yapılan yorumlara uygun olacaktır.

4.4.2 Yüklenici Teknik Yardımı

Yüklenici, pantograf sistem/sistemlerinin TÜRASAS'taki ilk montajı için gerekli tüm teknik desteği sağlayacaktır.

Tüm montaj prosedürleri ve kontrol listeleri, doğrulanmaları ve onaylanmaları için bu işlem sırasında hazır bulunacaktır. Detaylar proje gelişim aşamasında şekillenecektir.

Yüklenici, TÜRASAS'teki devreye alma için ilk tren setindeki ekipmanların montajına ve Türkiye Demiryolu Ağı'ndaki yol testlerine de katılacaktır

4.4.3 Devreye alma

4.4.3.1 Tip Devreye Alma Testi

İlk prototip tren seti için, Yüklenici, Yüklenici tarafından hazırlanacak ve TÜRASAS tarafından onaylanacak bir test prosedürüne uygun olarak TÜRASAS'ın katılımı ile sistemin teknik şartname gerekliliklerini yeterince göstermesi için statik (TÜRASAS tesisinde fabrika testi) ve dinamik devreye alma (yolda) testleri gerçekleştirecektir.

4.4.3.2 Rutin Devreye Alma Testi

Seri üretim tren setlerinde, pantograf sistemi için yapılacak olan rutin devreye alma testleri, Yüklenicinin sorumluluğu altında, TÜRASAS atölyesi ve servis hattında, TÜRASAS tarafından gerçekleştirilecektir.

4.5 GARANTİ

4.5.1 Garanti koşulları

Yüklenici, bu şartname kapsamındaki ürünlerin bozulmalara, arızalara, montaj ve işçilik hasarlarına karşı kalitesini garanti edecektir.

Garanti süresi ürünlerin TÜRASAS'a tesliminden itibaren 30 ay ile sınırlı olmakla birlikte, EMU Tren Setinin işletmeye alınmasından itibaren 24 aydır.

Kullanılan parçaların önleyici bakım ve kök nedenin ürünün kendi arızasından kaynaklanmadığı açıkça belli olan durumlarda, koruyucu bakım sorumluluğu TÜRASAS'a aittir.

Garanti süresi boyunca, TÜRASAS tarafından yapılan arıza bildiriminin ardından, Yüklenici 3 iş günü içerisinde geri dönüş yapacak, arızalı parça/ekipmanı değiştirerek veya tamir ederek arızayı giderecektir. Yüklenici, bu süre boyunca olası arızalara cevap verecek teknik servisi ve yeterli miktarda yedek parça veya bir adet komple pantograf setini Türkiye'de hazır bulunduracaktır.

4.5.2 Sistematik Arıza / Yaygın Arıza

Garanti süresi içinde aynı parça/bileşenlerin %25'inden fazlasında garanti kapsamındaki bir arıza meydana gelirse, bu arıza “yaygın arıza” olarak kabul edilecektir.

Ayrıca, garanti süresi boyunca tüm setlerde kullanılan ana aksam/parçalarda yıllık periyotlarda meydana gelen arızalar için arızalar arası ortalama süre (genel ortalama arıza süresi), garanti edilen MDBF veya MTBF değerinden daha kısa ise, bu arıza bir yaygın arıza olarak kabul edilecektir.

Teyit edilen sistematik arızalar durumunda, uygun bir teknik çözüm veya Yedek Parça modifikasyonu veya değişimi dahil modifikasyonu tanımlamak için uygun araştırmalar yapılacaktır.

4.6 KABUL**4.6.1 Geçici Kabul**

Geçici kabul raporu, aşağıdakilerin gerçekleştirilmesinin ardından TÜRASAŞ tarafından yayınlanacaktır:

- Gerekli tüm komponentlerin teslim edilmesi,
- Tüm dokümantasyonun teslim edilmesi,
- Eğer gerekirse, TÜRASAŞ'taki rutin testlerin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi.

4.6.2 Kesin Kabul

Kesin kabul raporu, iki tren setinin yol testlerinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinden sonra TÜRASAŞ tarafından yayınlanacaktır.

4.7 AMBALAJLAMA, ETİKETLEME VE DEPOLAMA**4.7.1 Ambalajlama**

Sistem/ekipmanlar/komponentler darbelere, nakliye hasarlarına, toz, yağmur, kar, rüzgâr gibi TŞ-01.139 Genel Teknik Şartnamede öngörülen benzeri iklim etkilerine karşı yeterli dayanıma sahip uygun ambalajlarda teslim edilecektir.

Ambalajlanan kutular birini diğerinin üzerine istiflemeye ve fork-lift (uygulanabilen yerlerde) veya köprü vinci ile kolay kaldırmaya uygun olacaktır.

Aşağıdaki bilgiler okunaklı, silinemez ve sökülmez bir şekilde ambalajların üstünde bulunacaktır:

- Üreticinin ismi, adresi ve kayıtlı logosu
- Komple parça numarası ve ilgili şartname adı
- Üretim tarihi ve seri numarası (eğer varsa)
- Sözleşme tarihi ve numarası

Bunların dışında, paket içeriği birden fazla komponentten oluşuyorsa, komponent listesi paketin içine ve dışına eklenecektir ve her bir komponent etiketlenecektir. Paketlerin içeriği TÜRASAŞ ile birlikte belirlenecektir. Paket listeleri TÜRASAŞ'ın onayı ile nihayetlenilecektir. Her bir listenin kopyası sevkiyatın başlangıcında TÜRASAŞ'a gönderilecektir.

4.7.2 Etiketleme

Yüklenicinin temin ettiği ana sistem/ekipmanlar/komponentler üzerinde bakım personeline bilgi sağlamak ve elektriksel güvenlik için teknik bilgiler bulunacaktır. Parçalar üzerinde gereken yerlerde sağlık ve güvenlik amacıyla yönetmeliklere uygun güvenlik ve uyarı işaretleri olacaktır.

Tüm değiştirilebilir parçalar dahil, tedarik edilen ürünler aşağıdaki bilgileri içerecek şekilde etiketlenecektir:

- Seri numarası
- Üretim bilgisi
- Yüklenici parça numarası (eğer varsa)

Tüm etiketlerin formatı ve konumlandırılması TÜRASAŞ'ın onayına tabidir. Mümkün olan yerlerde; etiketlerin konumu, ilgili parça araca monte edildiğinde rahatça görülebilecek şekilde olacaktır.

Tüm etiketler silinemez ve çıkarılamaz şekilde olacaktır.

4.7.3 Depolama koşulları

Yüklenici, teslim edilen ürünlerin doğru bir şekilde depolanması için gerekli bilgiyi verecektir.

4.7.4 Montaj ve Hazırlamalar

Tüm bileşenler, kurulumu hazır ve mümkünse önceden monte edilmiş ve önceden ayarlanmış olarak tedarik edilecektir. Montaj ve bakım için gerekli tüm aletlerin listelenmesi için Yüklenicinin özel dikkat göstermesi gerekmektedir.

4.8 TÜRASAŞ'A SUNULACAK DOKÜMANLAR

Aşağıdaki tablolarda TÜRASAŞ tarafından talep edilen dokümanların zaman çizelgeleri ile birlikte listesi yer almaktadır.

Tablo 7, teklif aşamasında İstekliler tarafından verilecek dokümanları göstermektedir. Tablo 8 ve Tablo 9, Yüklenici tarafından sırasıyla Ön İnceleme ve Detaylı İnceleme için sağlanacak dokümanları göstermektedir.

Id.	1. Aşama - TEKLİF Aşaması	Zaman Çizelgesi	Dil
1.1	Mevcut Teknik Şartname için madde madde cevaplar	teklif ile birlikte	Türkçe ve İngilizce
1.2	Tedarik kapsamı listesi		Türkçe ve İngilizce
1.3	Teklif edilen sistemin genel özelliklerini, karakteristiklerini, fonksiyonlarını içeren teknik tanım dokümanı (taslak)		İngilizce
1.4	Sistemin genel ölçülerini ihtiva eden taslak çizimler veya 3D modeller (Taslak)		İngilizce
1.5	Uygulanabilir taslak şemalar (Taslak)		İngilizce
1.6	Trenin diğer sistemleri ile olan temel arayüz (I/F) karakteristiklerinin tanımı (taslak)		İngilizce
1.7	Sistem ve komponentlere uygulanacak testlerin listeleri (rutin, tip, FAI, devreye alma ve homologasyon)		İngilizce
1.8	EN 17050'ye göre uygunluk beyanı		İngilizce

Id.	1. Aşama - TEKLİF Aşaması	Zaman Çizelgesi	Dil
1.9	Eğer Tedarik kapsamında “Karşılıklı İşletilebilirlik Bileşeni” düşünülmüyorsa TSI LOC&PAS 1302 ‘ye göre EC Uygunluk Beyanı		İngilizce
1.10	İsteklinin IRIS veya ISO 9001 Sertifikası (Eğer İstekli, üreticinin temsilcisi ise; üreticinin sertifikasını gösterecektir)		İngilizce
1.11	Özel aletlerin ve test ekipmanlarının listesi		İngilizce
1.12	Projenin önemli noktalarını da gösteren bir tasarım takvimi		İngilizce
1.13	Alt-Yüklenicilerin listesi		İngilizce
1.14	Her parçanın fiyat bilgisini içeren detaylı parça listesi		İngilizce
1.15	Siparişten itibaren teslim süresi		İngilizce
1.16	Pantografin çalışma aralığı (Teknik Şartnamedeki Madde 3.2.5)		İngilizce
1.17	Bölüm 2.1 talep edilen yedek parça fiyat listesi		Türkçe ve İngilizce
1.18	Önerilen eğitim faaliyeti (madde 4.3'e bakınız)		Türkçe ve İngilizce

Tablo7 – 1. Aşaması - Teklif Aşaması: talep edilen dokümanların listesi ve termin tarihi

Id.	2. Aşama - ÖN İnceleme	Zaman Çizelgesi	Dil
2.1	3D ve 2D formatlarında ağırlık ve ağırlık merkezlerini gösteren birinci seviye çizimler		İngilizce
2.2	Sistem karakteristikleri ve performansı ile sistemin teknik tanımı		İngilizce
2.3	Diyagnostik tanımı içeren normal ve azaltılmış koşullardaki sistemin fonksiyonel tanımı		İngilizce
2.4	Tasarım doğrulama analiz raporları		İngilizce
2.5	Sistemin arayüz bilgileri (mekanik, pnömatik, elektriksel, sinyalizasyon, I/O verisi, vs.)		İngilizce
2.6	Metal olmayan malzemelerin ve elektrik kablolarının yangın-duman davranışı sertifikaları		İngilizce
2.7	Uygun Emisyon Sertifikaları		İngilizce
2.8	Uygulanabilir taslak analiz raporları (performans, tüketim, yapı dayanımı, vs.)		İngilizce

Tablo 8 – 2. Aşama talep edilen dokümanların listesi ve termin tarihi

Id.	3. Aşama - DETAY İnceleme	Zaman Çizelgesi	Dil
3.1	3D ve 2D formatlarında ağırlık ve ağırlık merkezlerini gösteren nihai çizimler		İngilizce
3.2	Nihai şemalar		İngilizce
3.3	Montaj çizimleri		İngilizce
3.4	Montaj talimatı		Türkçe ve İngilizce
3.5	Tedarik edilen komponent veya sistemlerin detaylı tanımları		Türkçe ve İngilizce
3.6	Proje aşamasında talep edilen tüm teknik dokümantasyon ve bilgiler (önceki aşamalarda bildirilen dokümanların son versiyonu dahil)		İngilizce
3.7	Komponentlere ve sisteme uygulanacak olan testlerin prosedürü (FAI, rutin, tip, devreye alma ve homologasyon)		İngilizce
3.8	Komponent ve sistemlerde gerçekleştirilen testlerin raporları (FAI, rutin, tip, devreye alma ve homologasyon)		İngilizce
3.9	Özel aletlerin ve test ekipmanlarının listesi		İngilizce

Id.	3. Aşama - DETAY İnceleme	Zaman Çizelgesi	Dil
3.10	LRU listesi		Türkçe ve İngilizce
3.11	Servis ve yağlama tablosu		Türkçe ve İngilizce
3.12	Sertifikasyon için nihai dokümantasyon		İngilizce
3.13	Eğer Tedarik kapsamında “Karşılıklı İşletilebilirlik Bileşeni” düşünülüyorsa TSI LOC&PAS 1302 'ye göre EC Sertifikası		İngilizce
3.14	RAMS ve LCC dokümanlar: bunun için ilgili bölümlere bakınız		Türkçe ve İngilizce
3.15	Kullanım Kılavuzları		Türkçe ve İngilizce
3.16	Bakım kılavuzları		Türkçe ve İngilizce
3.17	Pantograf Sistemi için TSI tarafından talep edilen hesaplamalar, testler ve analiz raporları		İngilizce

Tablo 9– 3. Aşama talep edilen dokümanların listesi ve termin tarihi

İstekli, projenin tüm aşamaları için yukarıdaki doküman listelerini gözden geçirecek ve onaylayacaktır. Herhangi bir değişiklik, TÜRASAŞ'ın onayına sunulacaktır.

Notlar:

- Tüm bileşenlerin 3D modelleri sağlanacak, bunlar “.step” formatında olacak ve tüm elemanlar, konektörler dahil eksiksiz olacaktır. 3D modelde konektörler, kablolama tasarımı için kullanılacak modelden ayrılabilir
- 2D çizimler .pdf formatında verilecektir.
- Elektriksel şemalar .pdf formatında olacaktır.
- Diğer dokümanlar değiştirilebilir formatta ve .pdf formatında olacaktır.
- Dokümantasyonda, her iki dilin de talep edildiği durumlarda Türkçe versiyon öncelikli olacaktır.
- 1. aşamadaki tüm dokümanlar yazılı kopya ve dijital kopya(“CD” veya “USB” ortamında) olarak sağlanacaktır.

5 EKLER

Ekli dokümanlar

TŞ-01.139	Genel Teknik Şartname
GZ90.03.00.00001	Ekipman gabarisi
GZ90.00.00.00101	Genel yerleşim planı
TD-GZ.26.0020	RAMS Analizi
TD-GZ.44.0152	Setin Yangın Sınıflandırması
GZ11.07.22.00000	Pantograph Integrameter Surge Arrester Installation

16 04 08