

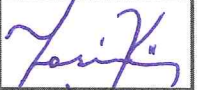
[TŞ-15.006]

[Rev. D 4020]

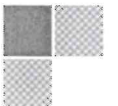
Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi Teknik Şartnamesi

[Yayın Tarihi : 10/12/2021]

[Revizyon Tarihi : 02/08/2022]

	Ad Soyad	Unvan	İmza
Onaylayan	Yasin KÜN	Müdür V.	
Kontrol Eden	İbrahim DERLİ	Mühendis	
Hazırlayanlar	Turgut KARADAĞ	Mühendis	
	Kevser PUSULUK	Mühendis	
	Onur HAKYEMEZOĞLU	Mühendis	
	Yasin KARABEL	Mühendis	

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



Revizyon Tarihçesi

[illegible]

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	6
1.1. KONU.....	6
1.2. TANIMLAR.....	6
1.3. DOKÜMANLAR VE STANDARTLAR.....	6
2. TEDARİK KAPSAMI.....	7
2.1. DONANIM.....	7
2.2. YAZILIM.....	8
2.3. ÖZEL ALET VE EKİPMANLAR.....	8
2.4. PROJE GEREKLİLİKLERİNE UYUMLULUK.....	9
2.5. PROJE YÖNETİMİ.....	9
2.5.1. Proje Yönetimine Giriş.....	9
2.5.2. Proje Yönetimi ve Planlama.....	9
2.5.3. Modifikasyonlar.....	10
2.5.4. Tasarım Dondurma ve Üretime Başlama Yetkisi.....	10
3. TEKNİK ÖZELLİKLER.....	10
3.1. GİRİŞ.....	10
3.2. GENEL ÖZELLİKLER.....	10
3.3. TANIM.....	11
3.4. GİRİŞ GERİLİMLERİ (YVK BÖLÜMÜ).....	12
3.5. ÇIKIŞ GERİLİMLERİ (EBU BÖLÜMÜ).....	13
3.5.1. AC Çıkışlar.....	14
3.5.2. DC Çıkış.....	15
3.6. DİYAGNOSTİK.....	16
3.7. GÜRÜLTÜ EMİSYONLARI.....	17
3.8. DIŞ GÖVDE (SANDIK).....	17
3.9. SOĞUTMA SİSTEMİ.....	17
3.10. ELEKTROMANYETİK UYUMLULUK (EMC).....	18
3.11. YANGIN TESPİT SİSTEMİ.....	18
3.12. AĞIRLIK.....	18
3.13. BOYAMA.....	18
3.14. ARAYÜZ ÖZELLİKLERİ.....	19
3.14.1. Mekanik Arayüz.....	19
3.14.2. Elektriksel Arayüz.....	19
3.14.4. Topraklama.....	19

3.15.	ÇEVRESEL KOŞULLAR.....	20
3.15.1.	İklim Koşulları	20
3.15.2.	Koruma (IP).....	20
3.16.	SİSTEM VE KOMPONENTLERİN ÖMRÜ	21
3.17.	MALZEME ÖZELLİKLERİ	21
3.17.1.	Genel Özellikler	21
3.17.2.	Yangın Güvenliği	21
4.	GENEL	22
4.1.	BAKIM KILAVUZU	22
4.1.1.	Kılavuz Ana Özellikleri	22
4.1.2.	Kılavuz İçeriği	23
4.1.3.	Kılavuz Formatı	24
4.2.	EĞİTİM	25
4.3.	TEST.....	26
4.3.1.	Test ve Muayeneye Giriş.....	26
4.3.2.	Tip Testleri	26
4.3.3.	Rutin Testler	26
4.3.4.	İlk Ürün Muayenesi (FAI).....	27
4.3.5.	Yüklenici Teknik Desteği.....	27
4.3.6.	Devreye Alma	27
4.4.	GARANTİ	27
4.5.	EPİDEMİK ARIZALAR.....	28
4.6.	AMBALAJLAMA, ETİKETLEME VE DEPOLAMA	28
4.6.1.	Ambalajlama	28
4.6.2.	Etiketleme.....	29
4.6.3.	Depolama Koşulları.....	29
4.6.4.	Montaj ve Hazırlamalar.....	29
4.7.	İSTEKLİ FİRMADA ARANAN ÖZELLİKLER	29
4.8.	İDARE'YE SUNULACAK DOKÜMANLAR.....	29
5.	EKLER.....	32

I. ŞEKİLLER

Şekil 1 – Yolcu Vagonu Enerji Besleme Prensi Şeması	11
Şekil 2 – Batarya Şarj Cihazı Bağlantısı Şeması.....	16
Şekil 3 – İzin Verilen Hava Akış Yönleri	18

II. TABLOLAR

Tablo 1 – Uygulanabilir Standartlar	7
Tablo 2 – Tedarik Kapsamı	8
Tablo 3 – Genel Özellikler	11
Tablo 4 – Tren Elektrik Hattına Bağlanan Ekipmanlar İçin Gerilimler	13
Tablo 5 – Tren Elektrik Hattına Bağlanan Ekipmanlar İçin Frekanslar	13
Tablo 6 – Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi AC Çıkışları	14
Tablo 7 – AC Çıkış Parametreleri	14
Tablo 8 – DC Çıkış Parametreleri	15
Tablo 9 – İklim Koşulları ve İşletme Ortamı	20
Tablo 10 – Malzeme Yangın Özellikleri	22
Tablo 11 – 1. Aşamada Talep Edilen Dokümanların Listesi ve Teslim Tarihi	30
Tablo 12 – 2. Aşamada Talep Edilen Dokümanların Listesi ve Teslim Tarihi	31
Tablo 13 – 3. Aşamada Talep Edilen Dokümanların Listesi ve Teslim Tarihi	32

III. KISALTMALAR

DeBo	Atanmış Kuruluş (Designated Body)
EMC	Elektromanyetik Uyumluluk (Electromagnetic Compatibility)
EN	Avrupa Standardı (European Norm)
FAI	İlk Ürün Muayenesi (First Article Inspection)
IEC	Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (International Electrotechnical Commission)
IRIS	Uluslararası Demiryolu Endüstri Standardı (International Railway Industry Standard)
ISO	Uluslararası Standardizasyon Kuruluşu (International Organization of Standardization)
TBC	Onaylanacak (To be Confirmed)
TBD	Tanımlanacak (To be Defined)
TCMS	Tren Kontrol ve İzleme Sistemi (Train Control & Monitoring System)
TRAFO	Transformatör (Transformer)
TSI	Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnamesi (Technical Specification of Interoperability)
UIC	Uluslararası Demiryolu Birliği (International Railways Union / Union International Chemin de Fer)
UTP	Tek Tip Teknik Talimatlar (Uniform Technical Prescription)

1. GİRİŞ

1.1. KONU

Bu teknik şartname, Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayii A.Ş. (TÜRASAS) tarafından imal edilecek olan yolcu vagonları için Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin satın alınmasına esas genel ve teknik özellikler ile garanti ve teslimat konularını içine alır.

İstekliler, bu teknik şartnamenin bütün maddelerine tek tek, aynı sıra numarası ile açık ve net bir şekilde cevap verecektir. Cevap verilmeyen veya net cevaplanmamış maddeler olması durumunda şartnameye uyulmadığı kabul edilecek ve teklifler değerlendirmeye alınmayacaktır.

1.2. TANIMLAR

Bu Teknik Şartname kapsamında kullanılacak ifadelerin karşılıkları aşağıda olduğu gibidir:

TÜRASAS	: Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş.
İdare	: TÜRASAS Sakarya Bölge Müdürlüğü
TCDDT A.Ş.	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları Taşımacılık A.Ş.
İstekli	: İhaleye teklif veren firma
Yüklenici	: İhaleyi kazanan, bu şartname kapsamındaki ürünleri tedarik edecek olan firma
Değerlendirme Kuruluşu	: Bakanlık tarafından yetkilendirilerek OTIF'e bildirilen, UTP'ye göre belgelendirme yapan kuruluş

1.3. DOKÜMANLAR VE STANDARTLAR

Yolcu vagonlarının tasarım, montaj ve test aşamaları aşağıda belirtilen uluslararası referans standartlara uygun yapılacaktır.

Avrupa Standartları:	UTP, EN
Uluslararası Standartlar:	UIC, ISO, IEC
Birim Sistemi:	SI

Standart	Başlık
EN 12663	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu taşıt gövdelerinin yapısal özellikleri
EN 15085	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu araçları ve bileşenlerinin kaynak işlemi
EN 45545	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu taşıtlarında yangından korunma
EN 50121 1-2-3	Demiryolu uygulamaları - Elektromanyetik uyumluluk
EN 50124-1	Demiryolu uygulamaları - Yalıtım koordinasyonu - Bölüm 1: Temel kurallar - Bütün elektrikli ve elektronik donanım için yalıtma aralıkları ve yüzeysel kaçak yolu uzunlukları
EN 50125	Demiryolu uygulamaları - Donanım için çevre şartları

EN 50128	Demiryolu uygulamaları - Haberleşme, sinyalizasyon ve işlem sistemleri - Demiryolu kontrol ve koruma sistemleri için yazılım
EN 50153	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu taşıtları - Elektriksel tehlikelerle ilgili koruma önlemleri
EN 50155	Demiryolu uygulaması - Demiryolu taşıt araçlarında kullanılan elektronik donanım
EN 50264	Demiryolu uygulamaları - Özel yangın performanslı demiryolu taşıtları güç ve kontrol kabloları
EN 50306	Demiryolu uygulamaları - Çeken ve çekilen taşıtlarda kullanılan özel yangın performansına sahip kablolar
EN 50343	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu aracı - Kablolama tesisatı için kurallar
EN 60077	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu taşıtları için elektrik donanımı
EN 60310	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu taşıtları üzerindeki cer transformatörleri ve endüktörler
EN 60529	Mahfazalarla sağlanan koruma dereceleri (IP kodu) (elektrik donanımlarında)
EN 61287	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu taşıtları için elektronik güç dönüştürücüler
EN 60623	Sekonder hücreler ve piller - Alkali veya diğer asidik olmayan elektrolitler içeren - Nikel-Kadmiyum prizmatik şarj edilebilir açık tek hücreli
EN 61373	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu taşıtları donanımları - Darbe ve titreşim deneyleri
EN ISO 3095	Demiryolu uygulamaları - Akustik - Ray üstü taşıtlardan yayılan gürültünün ölçülmesi
IEEE 519	IEEE Elektrik Güç Sistemlerinde Harmonik Kontrol için Tavsiye Edilen Kullanımlar ve Özellikler
UIC 550	Yolcu vagonları için güç kaynağı tesisatları
UTP LOC&PAS	OTİF Teknik Uzmanlar Komisyonu tarafından kabul edilmiş tek tip teknik talimatlar

Tablo 1 – Uygulanabilir Standartlar

İstekli, kendi sisteminin/ekipmanlarının yukarıdaki tabloda bahsedilenler dışında başka bir ulusal/uluslararası ya da demiryolu idare standardına uyumlu olması durumunda, ayrıca bunu beyan edecektir. İdare, ihtiyaç olması durumunda ilgili standartlara ait test raporlarını isteyebilir.

2. TEDARİK KAPSAMI

2.1. DONANIM

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, YVK (Yüksek Voltaj Konvertörü) ve EBU (Enerji Besleme Ünitesi) ekipmanlarından oluşur.

Yüklenici; Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin üretimi ve montajı ile ilgili, aşağıda belirtilen fakat bunlarla sınırlı olmayan, bütün komponentleri sağlayacaktır:

- Aşağıdakileri de içeren komple YVK sistemi:
 - Sandık
 - Giriş gerilimi dönüştürücüsü
 - Kontrol ünitesi
 - Soğutma sistemi
- Aşağıdakileri de içeren komple EBU sistemi:
 - Sandık
 - AC çıkış gerilimleri
 - Batarya şarj cihazı
 - Kontrol ünitesi
 - Soğutma sistemi
- Tüm mobil konnektörler (dişi ve erkek olarak tüm aksesuarlarıyla birlikte)
- Diyagnostik yazılım aletleri ve arayüz yazılımı
- Özel aletler ve test ekipmanları (eğer varsa)
- Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin montajı ve çalışması için gerekli olan diğer tüm ekipman ve malzemeler

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin vagon başına miktarı aşağıdaki tabloda verilmektedir:

No	Parça İsmi	Adet / Vagon	Açıklama
1	Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi	1	-

Tablo 2 – Tedarik Kapsamı

2.2. YAZILIM

Yüklenici; kontrol ünitelerine yükleyeceği, sistem performansını ve gerekliliklerin karşılanmasını garanti edecek, tüm uygulama yazılımlarını geliştirmekten de sorumludur.

Yüklenici, Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi için sözleşmenin toplam miktarı olan 5 setlik diyagnostik yazılım aletlerini (programlar, özel bağlantı kabloları vb.) de sağlayacaktır.

Sistem için sağlanan yazılımlar, EN 50128'e uygun olarak geliştirilecektir.

2.3. ÖZEL ALET VE EKİPMANLAR

Önleyici ve düzeltici bakım faaliyetlerinde özel alet kullanımından kaçınılacaktır.

Özel alet; sistemin/ekipmanın bakım faaliyetleri için gerekli olan ve yalnızca Yüklenici tarafından tasarlanan ve üretilen bir alet (donanım ve/veya yazılım) ya da piyasada bulunabilmekle birlikte pahalı, karmaşık, uzun teslimat süresi vs. özellikleri olan aletlerdir.

Eğer özel aletlerin kullanımı gerekliyse, yüklenici 2 komple özel alet setini fiyatına dahil edecektir. Ayrıca fiyatlandırmayı da içeren detaylı listesini teklifiyle birlikte verecektir.

Sunulan liste koruyucu ve düzeltici bakım analizinde bahsedilen özel aletlerle örtüşecektir.

2.4. PROJE GEREKLİLİKLERİNE UYUMLULUK

Yolcu vagonları, İdare'nin belirlediği Atanmış Kuruluş (DeBo) tarafından ulusal kurallara ve Değerlendirme Kuruluşu tarafından UTP LOC&PAS, UTP NOI, UTP PRM'in güncel versiyonlarına göre sertifikalandırılacaktır. Ayrıca Yüklenici, UTP MARKING gerekliliklerini de sağlayacaktır. Yüklenici, mevcut tedarik kapsamı için Atanmış Kuruluş (DeBo) ve Değerlendirme Kuruluşu 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.)
- Kanıtları ile birlikte uygunluk raporu (Yüklenici 3. aşamada sunacaktır.)
- Tip testi raporları (Yüklenici 3. aşamada sunacaktır.)

Yüklenici tarafından sunulan uygunluk raporu (test raporları ve bütün uygunluk kanıtları), İdare tarafından görevlendirilen yolcu vagonlarının UTP sertifikasyonundan sorumlu yetkili kuruluşun (Değerlendirme Kuruluşu ve DeBo) onayına tabi olacaktır.

2.5. PROJE YÖNETİMİ

2.5.1. Proje Yönetimine Giriş

Yükleniciler ve onların Alt Yüklenicileri teslim edilen komponent ve sistemlerden sorumludurlar. İdare; 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 istekler, Yüklenici ile birlikte yapılacak toplantılarda karşılıklı olarak karara bağlanacaktır.

Bu teknik şartname, Yüklenici ve İdare 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.

2.5.2. Proje Yönetimi ve Planlama

Yüklenici, sözleşmenin imzalanmasından itibaren 1 ay içerisinde 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, idarenin onayına tabi olacaktır.

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

2.5.3. Modifikasyonlar

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 idarenin yazılı onayına sunulacaktır. Teknik değişiklikler bu şartnamenin ve eklerinin gerekliliklerine uygun olarak yapılacaktır.

Yüklenici, İdare 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 İdareye 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 verecektir. Modifikasyonların takip edilebilirliği Yüklenici tarafından İdareye bildirilecektir.

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

2.5.4. Tasarım Dondurma ve Üretime Başlama Yetkisi

Sözleşme imzalandıktan sonra; İdare ve Yüklenici'nin katılacağı tedarik kapsamı Tasarım Dondurma toplantıları yapılacaktır.

Yapılacak toplantıların tarihi ve yeri karşılıklı olarak kararlaştırılacaktır.

Tasarım Dondurma toplantıları neticesinde karşılıklı olarak anlaşmaya varılan son tasarım kriterlerine göre İdare, Yüklenici'ye tedarik kapsamındaki ürünleri/sistemleri/ekipmanları üretme yetkisi verecektir.

3. TEKNİK ÖZELLİKLER

3.1. GİRİŞ

Bu bölüm, Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin tasarım ve test gereksinimlerini tanımlamaktadır.

Her vagona bir Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi monte edilecek ve Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin vagon sistemine tam entegrasyonunun sağlanması Yüklenicinin sorumluluğunda olacaktır.

3.2. GENEL ÖZELLİKLER

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, vagon enerji hattına bağlı olacak ve vagonun AC ve DC hatlarını besleyecektir.

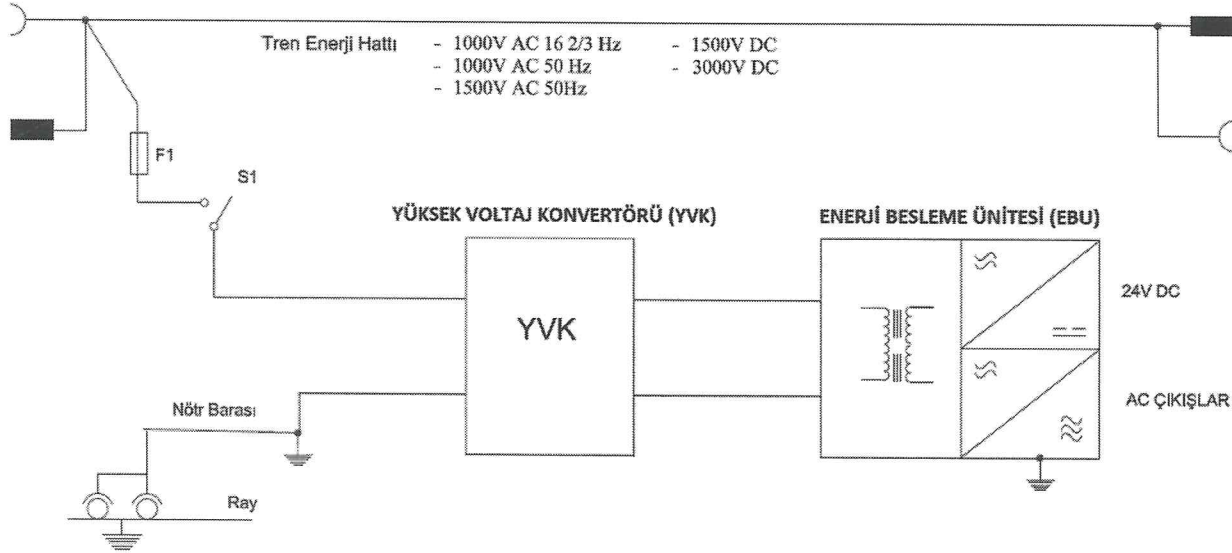
Genel özellikler, kısaca Tablo 3'te verilmiştir.

GİRİŞ GERİLİMLERİ	
DC	1500 V
	3000 V
AC @ 50 Hz	1000 V
	1500 V
AC @ 16 2/3 Hz	1000 V
ÇIKIŞ GERİLİMLERİ	
3x400 V AC @ 50 Hz	54 kVA (ısıtma ve soğutma tüketimleri için)
1x230 / 3x400 V AC @ 50 Hz	35 kVA (AC tüketimler için)
24 – 28,8 V DC	8 kW
KUMANDA GERİLİMİ	
Kumanda Gerilimi	24 V DC (16,8 - 30 V)

Tablo 3 – Genel Özellikler

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, Yüksek Voltaj Konvertörü (YVK) ve Enerji Besleme Ünitesi (EBU) olmak üzere iki ayrı sandıktan oluşmaktadır.

Yolcu vagonları üzerinde faz hattı izole olarak taşınmakta, nötr hattı ise ray üzerinden tekerlekler vasıtası ile alınmaktadır. Dolayısıyla vagon şasesi giriş geriliminin nötrü ve sistemin toprağıdır. Prensip şeması, Şekil 1’de taslak olarak gösterilmiştir.



Şekil 1 – Yolcu Vagonu Enerji Besleme Prensip Şeması

3.3. TANIM

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi; yüksek verimli, düşük gürültü seviyeli, kolay bakım yapılabilir, şase altı montajlı, değişik çalışma şartlarına uygun, modüler tipte olacak ve en son teknolojiye sahip güç modüllerini esas alacaktır.

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, bu teknik şartnamede yer alan gereklilikler ile birlikte UIC 550, EN 61287, EN 50155, EN 50128, EN 50153 ve diğer ilgili standartların gerekliliklerini karşılayacaktır.

(El yazması imza ve notlar)

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi; bir giriş ve AC & DC çıkışlara sahip olacaktır. DC çıkış, Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin içerisindeki dahili bir batarya şarj cihazından sağlanacaktır.

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, güç faktörü düzeltme (Power Factor Correction – PFC) fonksiyonuna sahip olacaktır. Çıkış gerilimleri, giriş gerilimi değişikliklerinden etkilenmeyecektir. Çıkış gerilimleri ve frekansları stabil olacaktır.

Tüm AC iç devreler, giriş gerilimi kaynaklarından; tüm DC iç devreler ise, giriş gerilimi ve AC sistem kaynaklarından galvanik olarak yalıtılacaktır.

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, vagonda bulunan TCMS sistemi ile bağlantıyı sağlamak için bir CANOpen arayüzüne sahip olacaktır (diyagnostik ve durum bilgileri için).

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, kendisine veya diğer sistemlere herhangi bir zarar vermeden (aşırı yük, giriş/çıkış kısa devreleri, aşırı gerilimler, aşırı sıcaklık, ...) mümkün olan tüm koşullarda tam fonksiyonelliği sağlamak için gereken tüm korumalar ile donatılacaktır. Korumalar aktif olacak ve herhangi bir hasar oluşmadan sürekli çalışabilecek şekilde tasarlanacak ve koordine edilecektir.

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, giriş geriliminin olmadığı durumda dahili batarya şarj cihazının tam fonksiyonelliğini sağlayabilmek amacıyla bir harici güç kaynağına (atölye gücü, 3x400VAC+PE, 50Hz) bağlanabilecektir. Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, bu fonksiyonelliği sağlayabilmek amacıyla giriş gerilimi hatları ile harici güç kaynağının kısa devre yapmasını önlemek için uygun dahili korumaya sahip olacaktır (harici güç kaynağı bağlandığında ve giriş gerilimi mevcut olduğunda, Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi çalışmayacaktır).

3.4. GİRİŞ GERİLİMLERİ (YVK BÖLÜMÜ)

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, YVK üzerindeki tek bir giriş bağlantısı üzerinden aşağıda tanımlanan gerilimlerde çalışabilecektir:

- 1000V, 16 2/3 Hz
- 1000V, 50Hz
- 1500V, 50Hz
- 1500V DC
- 3000V DC

Bu bölümde, giriş kısmında tanımlanmış elektrik enerjilerinden hangisi gelirse gelsin EBU için sabit, kararlı bir enerji üretilenektir. YVK'dan çıkıp EBU'ya giden enerji, Yüklenici tarafından tanımlanacak ve ihale aşamasında İdare'ye bildirilecektir.

Tasarım aşamasında, giriş voltajının minimum ve maksimum değerleri için UIC 550 Ek-B göz önüne alınacaktır. Değerler, bilgi amacıyla Tablo 4 ve Tablo 5'te gösterilmiştir. Uyuşmazlık durumunda UIC 550 standardının güncel versiyonu geçerli olacaktır.

Tren Hattındaki Gerilim < U_n		Nominal Gerilim U_n (V)	Tren Hattındaki Gerilim > U_n		Üst Kesme Gerilimi
Maks. 10 dakikalık bir süre için	Kalıcı olarak mümkün	ve	Kalıcı olarak mümkün	Maks. 5 dakikalık bir süre için	
U_{min2} (V)	U_{min1} (V)	Nominal Frekans f_n (Hz)	U_{max1} (V)	U_{max2} (V)	U_{max2A} (V)
700	800	1000; 16 2/3, 22, 50	1150	1200	1250
1050	1140	1500; 50	1650	1740	1860
900	1000	1500	1800	1950	2050
1800	2000	3000	3600	3900	4050

Tablo 4 – Tren Elektrik Hattına Bağlanan Ekipmanlar İçin Gerilimler

Nominal Frekans f_n (Hz)	Zorunlu Frekans Aralığı (Hz)
16 2/3	16 – 17,5
22	-
50	48 – 52

Tablo 5 – Tren Elektrik Hattına Bağlanan Ekipmanlar İçin Frekanslar

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin girişi aşırı gerilimlere karşı korumalı olacak ve tren hattını etkilememesi için bir filtre ile donatılacaktır.

3.5. ÇIKIŞ GERİLİMLERİ (EBU BÖLÜMÜ)

YVK' dan gelen sabit gerilim (TBD), vagon içerisinde ihtiyaç olan tüm gerilimlere EBU kısmında çevrilir. Bu gerilimler genel olarak 2 kısımdan oluşur: AC ve DC çıkışlar.

- Isıtma ve soğutma tüketimleri için çıkış voltajı; 3x400V, 50Hz
- AC tüketimler için çıkış voltajı; 1x230/3x400V AC, 50Hz
- Vagon akülerini U/I kontrollü şarj etmek için gerekli olan nominal 24V DC gerilim

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, Tablo 6 ve Tablo 8'de tanımlanan AC ve DC yüklerin tamamını aynı anda besleyebilecek güçte olacaktır.

EBU, modüler yapıya sahip olacaktır. Sürücüler (inverterler) ve enerji-kumanda-motor konnektörleri de dahil sistemin parçaları tak - çalıştır (plug - run) şeklinde tasarlanacaktır.

Q. OK K Z K

3.5.1. AC Çıkışlar

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, EBU üzerinden Tablo 6'da verilen AC çıkışlara sahip olacaktır. AC çıkış gerilimleri, sinüsoidal formda olacaktır.

No	Gerilim Seviyesi	Minimum Çıkış Gücü	Açıklama
1	3x400 V AC, 50 Hz	54 kVA	Isıtma ve soğutma tüketimleri için
2	1x230 / 3x400 V AC, 50 Hz (Nötr hattı dâhil çıkış)	35 kVA	AC tüketimler için

Tablo 6 – Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi AC Çıkışları

AC çıkış invertörlerinde herhangi bir arıza meydana gelmesi durumunda vagonu enerjisiz bırakmamak için Tablo 6'da belirtilen 1 ve 2 nolu çıkışların her biri kendi içerisinde yedekli yapıda olacaktır. Bir invertör arızalı iken, kendisinin yedeği olan invertör herhangi bir performans kaybına neden olmadan devreye girecek ve ilgili yükleri beslemeye devam edecektir.

Tablo 6'da belirtilen 1 nolu çıkış, iklimlendirme sisteminde yer alan kompresörlerin kalkışı anında gerekli olan demeraj akımı (in-rush current) taleplerini (minimum 1 saniye için 200 A) sorunsuz bir şekilde karşılayabilecektir.

Isıtma ve soğutma tüketimleri için; Yüklenici, iklimlendirme sistemi yüklenicisi ile birlikte çalışacak ve tam işbirliği içerisinde olacaktır.

AC çıkış gerilimleri, Tablo 7'de gösterilen genel parametrelere uygun olacaktır.

Tanım	Değer
Dalga formu	Sinüsoidal
Çıkış gerilimleri için maksimum tolerans	± %5
Ana komponent frekansı	50 Hz ± %1
Maksimum harmonik distorsiyon (omik yükte ve nominal güçte)	%5
Faz kayması	120° ± 1°
İzolasyon direnci (1kV)	≥ 10 MOhm
Minimum verim	0,88

Tablo 7 – AC Çıkış Parametreleri

Nötr hat, konvertörün içerisinde vagon gövdesine bağlı olacaktır.

AC çıkışlar, sinüs filtresine sahip olacaktır.

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, kısa devrelere karşı korunacaktır:

Faz – Faz
Faz – Nötr
Faz – Toprak

Ayrıca Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, vagonun elektrik dolabına kadar olan elektrik kablolarını korumak için maksimum çıkış akımını sınırlandıracaktır.

3.5.2. DC Çıkış

Aşağıdaki bağlantılar bulunacaktır:

- +B Bataryaların pozitif kutbuna doğrudan bağlı
- B Bataryaların negatif kutbuna doğrudan bağlı
- +L Elektrik ana kabininin pozitif kutbuna doğrudan bağlı (yükler için)
- L Elektrik ana kabininin negatif kutbuna doğrudan bağlı (yükler için)

Tanım	Değer
Nominal güç	8 kW
Çıkış gerilimi	24 Vdc nominal
Maksimum ripple; nominal güçte, direnç yüküyle ve bataryalar olmadan	0,75 Vpp
İzolasyon direnci	≥ 10 MOhm

Tablo 8 – DC Çıkış Parametreleri

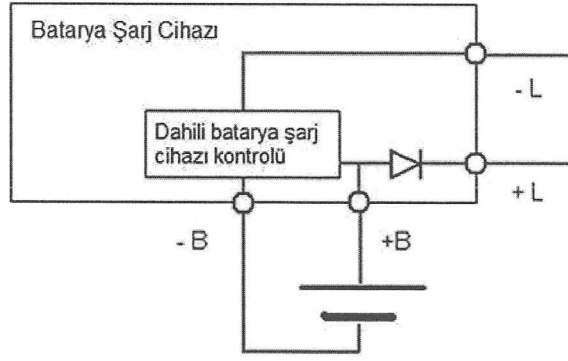
Gerilim toleransları, EN 50155 standardındaki şartları sağlamalıdır.

Batarya şarj cihazı gerilimi, sıcaklık kompanzasyonu ile uyumlu olacaktır (Yüklenici, bu değere batarya yüklenicisi ile birlikte karar verecektir.) Batarya şarj kompanzasyonu, bataryaların tiplerine (NiCd) göre olacak ve yazılım vasıtasıyla kontrolü/değişimi/yeniden tanımlaması yapılabilecektir. Sıcaklık sensörünün (batarya grubunda) bozulması durumunda sıcaklık, azami sıcaklık (batarya sisteminin karakteristiğine göre) olarak düşünülecektir. Batarya şarj cihazı yazılımı, batarya şarj eğrilerine göre hazırlanacaktır. İdare, sözleşme imzalandıktan sonra Yükleniciye batarya şarj eğrilerini temin edecektir.

Batarya şarj cihazı, kendisini kısa devrelerden koruyacaktır:

- +L – -L
- +B – -L
- +L – -B
- +B – -B

Ayrıca Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, vagonun elektrik dolabına kadar olan elektrik kablolarını korumak için maksimum çıkış akımını (tasarım aşamasında belirlenecektir) sınırlandıracaktır.

**Şekil 2 – Batarya Şarj Cihazı Bağlantısı Şeması**

Batarya şarj cihazı, +B'den +L'ye ve -B'den ve -L'ye (yukarıdaki resimde görüldüğü gibi) sürekli bağlantı sağlayacaktır. Batarya şarj cihazı kapalıyken, batarya gerilimi +L ve -L klemenslerinde mevcut olacaktır.

3.6. DİYAGNOSTİK

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, ana komponentlerin durumunu doğrulayabilen ve CANOpen veri yolu üzerinden (MMI monitörleri kullanılarak – tedarik kapsamına dahil değildir) personele anlık bilgi aktarımı sağlamak için tüm ana hata verilerini paylaşan, sürekli çalışan bir diyagnostik sistem ile donatılacaktır.

Diyagnostik bilgisi, konvertör içindeki dahili bir hafızaya kaydedilecektir. Bu veriler özel bir diyagnostik yazılımı (tedarik kapsamına dâhildir) bulunan standart bir bilgisayar (PC) kullanılarak ve TCMS arayüzü (MMI - tedarik kapsamına dâhil değildir) ile bakım personeli tarafından indirilebilecektir.

Tüm hata türleri kaydedilecektir. Her kayıta; sıcaklık, zaman, giriş gerilimi, giriş akımı, çıkış akımları, çıkış gerilimleri vb. gibi ortam verileri bulunacak ve bu verilerin çoğuna vagon lojikinden CANOpen veri yolu vasıtasıyla erişilebilecektir.

Diyagnostik için yönetilecek asgari bilgiler aşağıdaki gibidir:

- Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi giriş aşaması hatası
- AC çıkış invertörleri hatası
- Batarya şarj cihazı hatası
- DC-Link hatası
- Soğutma sistemi hatası

Servis amacıyla konvertörde kullanılan tüm dijital ve analog ölçümler, gerçek zamanlı olarak PC'de gösterilecek ve ayrıca bu bilgiler grafiksel olarak da PC'de bulunacaktır. Bu servis programında zaman veya kullanıcı sınırı olmayacaktır.

Diyagnostik verisine ethernet bağlantısı ile erişilebilecektir. Ayrıca, TCMS diyagnostik sisteminde yönetilecek tüm verilere CANOpen veri yolundan erişilebilecektir.

TCMS Yüklenicisi, iletişim protokollerinin (WTB, CANOpen) uygulanmasında lider olacaktır. Yüklenici, TCMS Yüklenicisi ve İdare tarafından belirlenen parametrelere göre talep edilen dokümanları sağlayacaktır.

Yüklenici, ilgili iletişim protokolüne göre düzeltici faaliyetleri ile birlikte diyagnostik kodlarını temin edecektir.

3.7. GÜRÜLTÜ EMİSYONLARI

Gürültü seviyesi, EN ISO 3095'e göre test edilecek ve maksimum 65 dBA olacaktır.

3.8. DIŞ GÖVDE (SANDIK)

İstekli firmalar, ihale aşamasında teklif ettikleri ürünleri tekliflerinde sunacaklardır. Ana ölçüler, teknik resimde verilmiştir. Sandık nihai boyutlandırması için EN 15273-1 G2 kinematik gabari göz önünde bulundurulacaktır.

Sandık kilit mekanizması olarak standart kare kilit kullanılacaktır.

Ekipman, EN 12663 P-I seviyesinde yolcu aracı için tasarlanacaktır. Araca bağlantıları ve bağlantı tipi ürün tasarımına bağlı olarak Yüklenici ile birlikte belirlenecektir.

Titreşim ve darbeye dayanımı, EN 61373 standardına uygun yapılacaktır. Class A veya B olduğu, ürün tasarımına bağlı olarak Yüklenici ile birlikte belirlenecektir.

Tasarım doğrulama için, test raporları ve FEM analizleri İdareye sunulacaktır.

Malzemesi 20 yıl korozyona dayanıklı imalat esaslarına göre tasarlanacak ve üretilecektir. (Paslanmaz çelik, galvaniz kaplama vb. yöntemler üretici tarafından belirlenecektir.)

Kaynaklı imalat yöntemiyle üretilecek ise; üretici EN 15085-2 CL-1 seviyesinde olacaktır. TŞ-44.337 göre tasarım, üretim ve kontrol yapılacaktır.

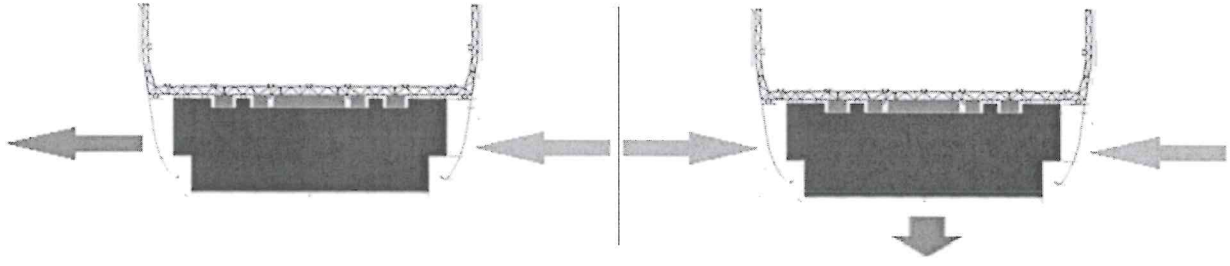
Yüklenici yukarıda belirtilen sertifikasyonlara sahip daha önceden tasarlanmış, testleri başarıyla geçerek doğruluğu belgelenmiş ve üretilmiş bir ürününü teklif edebilir. Teklif edilen ürünün kabul edilip edilmemesinde son karar İdareye aittir.

3.9. SOĞUTMA SİSTEMİ

Yüklenici, Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi için cebri hava soğutmalı sistem tanımlayacaktır. Soğutma sistemi; tedarik kapsamına dahil edilecek, tüm gerekli ekipmanlarını içerecek, konvertörler içerisine tam olarak entegre ve kendinden kontrollü olacak ve gereken çıkış gücüne etki etmeyecektir.

Soğutma sistemi, vagonların yan taraflarındaki hava akışını kontrol edecektir (şekil 3). Boyuna hava akışına izin verilmez. Uygun ızgaralar, yüklenici gerekliliği ile uyumlu olarak hava geçişini sağlamak için yan eteklere uygulanabilir.

YVK ve EBU, kendi soğutma sistemlerine sahip olacaktır.



Şekil 3 – İzin Verilen Hava Akış Yönleri

3.10. ELEKTROMANYETİK UYUMLULUK (EMC)

Tedarik edilen sistem ve komponentlerin EMC gereklilikleri, uygulanabilir olduğunda, aşağıda belirtilen ilgili norm ve standart listesi ile uyumlu 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

3.11. YANGIN TESPİT SİSTEMİ

Yüklenici, Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi içerisinde (her bir sandıkta) yangın çıkması durumunda yangının algılanmasını garanti edecek bir yangın tespit sistemini göz önünde bulunduracaktır.

Yangın tespit ekipmanı, Yüklenicinin tedarik kapsamında değildir. Yangın tespit ekipmanları, İdare tarafından Yükleniciye verilecektir. Tespit ekipmanının montajı ile sandık üzerindeki ve içindeki elektriksel bağlantıları için gereksinimlerin karşılanması, Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi Yüklenicisi sorumluluğundadır.

3.12. AĞIRLIK

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

Komple sandık olarak izin verilen maksimum ağırlıklar aşağıdaki gibidir:

- YVK: maksimum 750 kg
- EBU: maksimum 1300 kg

3.13. BOYAMA

Korozyon dayanımı ile ilgili olarak, tasarım ve proseslerde potansiyel galvanik korozyon etkisi hesaba katılacaktır.

İstekli, kendi boyama şartnamesini teklifiyle birlikte İdareye sunacaktır.

Ürünlerin renkleri, sözleşmeden sonra İdare tarafından tanımlanacaktır.

3.14. ARAYÜZ ÖZELLİKLERİ

3.14.1. Mekanik Arayüz

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, vagonun şasisinin altına monte edilecektir. Bu nedenle arayüzler, bu gerekliliğe göre tanımlanacaktır.

YVK ve EBU için; mekanik ve elektriksel arayüz bileşenleri gibi tüm elemanlar dahil izin verilen maksimum ölçüler, Ek-2'deki teknik resimlerde belirtilmiştir. Teknik resimlerde "ilave kullanılabilecek alan" olarak tanımlanan alanın kullanımına ait detaylar, tasarım aşamasında Yüklenici ve İdare arasında kararlaştırılacaktır.

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin vagona montajı yapılmış durumdayken, bakım işlemi için sandıkların içerisindeki tüm ana elemanlara erişilebilir olacaktır.

3.14.2. Elektriksel Arayüz

YVK giriş gücü bağlantısı, özel yüksek gerilim ve yüksek akım klemensi veya konnektörü ile yapılacaktır. YVK ve EBU sandıklarındaki diğer bağlantılar konnektörler ile yapılacaktır. Her bir giriş ve her bir çıkış bağlantısı için ayrı konnektörler kullanılacak ve etiketlenecektir.

Konnektörlerin nihai tipi, maliyete herhangi bir etkisi olmadan ihale aşamasından sonra İdare ile birlikte tanımlanacaktır. Harici uygulama için erkek ve dişi elektriksel konnektörler, Harting tipinde olacaktır.

Tüm bağlantılar, minimum IP65 korumayı garanti edecektir.

3.14.3. Dijital ve/veya Analog Girişler/Çıkışlar

Tasarım aşamasında tanımlanacaktır.

3.14.4. 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.

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

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

Vagonlardaki alçak gerilim 0V seviyesi araç gövdesinden izole olacaktır. Dolayısıyla ekipmanda metalik şasi ve 0V gerilim arasında bir dahili bağlantıdan kaçınılacaktır; ekipmandaki topraklama bağlantıları vagonun alçak gerilim DC güç beslemesine bağlanmayacaktır.

3.15. ÇEVRESEL KOŞULLAR

3.15.1. İklim Koşulları

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, belirli iklim koşullarında (sıcaklık, yağmur, kar, buz, toz, rüzgâr vs.) düzgün bir şekilde çalışacaktır. Özellikle karlı ve buzlu koşullarda herhangi bir arızaya sebep olmayacaktır.

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi, aşağıdaki ortam koşullarında çalışma özelliğine sahip olacaktır.

Ortam hava sıcaklığı :	-25°C ~ +45°C (T3 sınıfı, EN 50125-1'e göre)
Bağıl nem :	Max. 98%
Ortam :	Tozlu
Yükseklik :	1000m

Tablo 9 – İklim Koşulları ve İşletme Ortamı

3.15.2. Koruma (IP)

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi sandığının tüm elektronik ekipmanları (IGBT'ler, kontrol ünitesi, konnektörler, kablolar, ...) içeren bölümleri minimum IP65, soğutma fan motorlarını

içeren bölümleri IP55 ve diğer parçaları içeren bölümleri IP20 koruma seviyesine sahip olacaktır. Yüklenici, IP korumasına ait, akredite bir kuruluş tarafından gerçekleştirilen, test raporunu İdare'ye sunacaktır.

IP koruması, Yüklenicinin sorumluluğu altındadır. Eğer vagonun deneme sürecinde belirtilen IP seviyesine ulaşamazsa, sistemlerin hedeflenen IP seviyesine ulaşması için yapılacak iyileştirme Yüklenicinin sorumluluğunda olacaktır.

3.16. SİSTEM VE KOMPONENTLERİN ÖMRÜ

Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin ömrü 20 yıl veya daha fazla olacaktır.

3.17. MALZEME ÖZELLİKLERİ

3.17.1. Genel Özellikler

Malzemeler normal bakım işlerini kaynak, kesme vs. gibi herhangi bir özel işleme ihtiyaç duymadan; gerçekleştirebilme imkânı 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, teklifi ile birlikte verecektir.

3.17.2. Yangın Güvenliği

Yolcu vagonları, karşılıklı işletilebilirlik için UTP LOC&PAS'e göre demiryolu taşıtları yangın emniyeti bakımından Kategori A olarak sınıflandırılmıştır.

Tüm elemanları dahil tedarik edilen sistem/ekipman/komponentler EN 45545 (-1, -2, -3, -4, -5, -6) normlarının ilgili bölümlerine uygun olacaktır.

Özellikle EN 45545-1 ve -2'ye göre; vagon, 2S (veya S2) olarak sınıflandırılmıştır:

- 2; işletim kategorisini gösterir.
- S; tasarım kategorisini gösterir.

Malzemeler için belirlenen yangın performansı gereklilikleri, EN 45545-2 Tablo 5'te verilen R(n) içeriği ile belirtilmiştir.

Malzeme ve komponentlerin bu performans gereklilikleri sadece doğal yapılarına bağlı değildir; konumu, şekli ve yerleşim planı, yüzey ışıması, bağlı kütlesi ve düşünülen malzeme kalınlığıyla da ilgilidir. EN 45545-2, Tablo 2'de ilgili R(x) özelliklerini tanımlamak için farklı ürünler ve vagondaki konumları listelenmiştir.

İstekli, EN 45545-2'nin paragraf 4.2 "Genel" ve paragraf 4.3 "Gruplandırma kuralları" ile Şekil 1'in akış şeması "Değerlendirme İşlemi – Gruplandırma Kuralları" talimatlarını izleyecektir. Böylelikle hem bundan sonra bahsedilmeyen veya EN 45545-2 Tablo 2'de hiç yer almayan tüm

malzemeleri tanımlayacak, hem de özelliklerin uygulanıp, uygulanamayacağını doğrulayacaktır (az miktar, hafif ağırlık, dar açık alan vs. olduğu durumda).

EN 45545-2 Tablo 5'teki gereklilikleri sağlamak için, Tehlike Seviyesi "HL2" olacaktır. Tehlike seviyesi, vagon sınıflandırması 2S esas alınarak belirlenmiştir ve ilgili testlerin geçip geçmeme koşullarını tanımlar.

Bu teknik şartnamenin tedarik kapsamı için kullanılan malzemelerle ilgili aşağıdaki özellikler tanımlanmıştır.

Ürün Tipi (No)	Tanım	Detaylar	Gereksinim
EL1A	İç kablolar	4.2c maddesinde referans verilen standartlardan biri ile uyumlu olmayan kablolar	R15
EL1B	Dış kablolar	4.2c maddesinde referans verilen standartlardan biri ile uyumlu olmayan kablolar	R16
EL10	Küçük elektroteknik ürünler	Düşük güç devre sigortaları, aşırı yük röleleri, kontaktörler, kontaktör röleleri, anahtarlar, kontrol veya sinyal anahtarları, terminaller, sigortaları içeren örnekler	R26
EL09	Baskı devre kartları	Üzerinde herhangi bir teknik ekipman bulunmayan baskı devre kartları	R24 veya R25 veya R26

Tablo 10 – Malzeme Yangın Özellikleri

İstekli/Yüklenici, istenilen karakteristikte malzeme kullanacak ve ayrıca yukarıda bahsedilemeyen diğer malzemeleri tanımlayacaktır. Yukarıdaki R(x) listesi nihai değildir. İstekli/Yüklenici, tedarik kapsamında kullanılan malzemelere göre listeyi tamamlayacaktır.

İstekli/Yüklenici kullanılan yanıcı malzemelerin; malzeme tipi, miktarı, yangın dayanım davranış testlerini içeren bir listesini verecektir.

Yüklenici tarafından sunulan yangın performansına ilişkin dokümantasyon, projenin sertifikasyonundan sorumlu "Atanmış Kuruluş (DeBo)" ve "Değerlendirme Kuruluşu" tarafından incelenecektir. Yüklenici "Değerlendirme Kuruluşu" tarafından istenen bütün gerekli aktiviteleri yerine getirmekle sorumlu olacaktır.

4. GENEL

4.1. BAKIM KILAVUZU

4.1.1. Kılavuz Ana Özellikleri

Yüklenici, tedarik kapsamındaki ekipmanların işletimleri ve bakımları için gerekli kılavuzu hazırlayacaktır.

Kılavuzlar aşağıdakileri içerecektir:

Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş.

Sayfa 22 / 32

- Tedarik edilen sistem/ekipman tanımı
- Önleyici bakım görevleri tanımı
- Düzeltici bakım görevleri tanımı (tamir talimatları dahil)
- Sistem/ekipmanların bakımını ve ağır tamirat işlerini yürütmek için gereken bilgi (tamiri mümkünse ve vagon servis dışı iken)

Kılavuz, vagon işletimi ve bakımı için Son Kullanıcı personeli tarafından temel olarak kullanılacaktır. Kılavuz değiştirilebilir formatta elektronik ortamda Türkçe olarak hazırlanacaktır.

4.1.2. Kılavuz İçeriği

Kılavuz, asgari aşağıdaki bilgi/talimatları içerecektir:

Tanım ve İşletme

- Sistem/ekipmanların genel tanımı ve işletimi
- Tüm komponentlerinin fonksiyonel tanımı ve işletimi
- Tüm komponentlerinin mekanik ve elektriksel bilgi dokümanları

Bakım Aktiviteleri

- Sistem/ekipman için bakım periyodu (sıklığı) tablosunu içeren Önleyici Bakım Planı
- Raporlanacak bilgiler, Önleyici Bakım analizleri ile bildirilenlerle aynı olacak ve detaylı Bakım Talimatları ile bağlantılı olacaktır.
- Önleyici Bakım Planı, bakım işleri için ihtiyaç duyulan özel aletlere (eğer kullanılıyorsa) ilişkin gerekli açıklamaları içerecektir.
- Bakım Talimatları, ilgili işin yapılması adına gerekli olan bütün bilgileri içermesi için bakım planındaki her bir görevi ayrıntılı olarak adım adım tanımlamalıdır.
- Önleyici Bakım Planı, sistem/ekipmanlar için günlük incelemeden, ağır bakıma/tamire kadar ön görülen tüm aktiviteleri içerecektir.

Önleyici Bakım Kartları/Talimatları

Her bir bakım talimatı aşağıdakileri içerecektir:

- Görev aralığı
- Emniyet uyarıları
- Temizleme malzemeleri
- Tavsiye edilen yağlayıcılar
- Tork değerleri
- Özel aletler (eğer varsa): Özel aletten kasıt Yüklenici tarafından üretilen bir takım (donanım ve/veya yazılım) ve sistem/ekipmanların bakımı için gerekli olan, ya da piyasadan satın alınabilen, pahalı, gelişmiş, tedariki uzun zaman gerektiren aletlerdir.

(Handwritten signature)

- Gerekli şema, çizimler ve anlatımlar içeren adım adım aktivite tanımı:
 - Planlanmış aktiviteler (yağlama, görsel kontrol, seviye tamamlama, vs.)
 - Montaj ve demontaj
 - Vagon servis dışı iken bakım
 - Son fonksiyonel kontrol

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

Düzeltilici Bakım Kartları/Talimatları

Her bir bakım talimatı aşağıdakileri içerecektir:

- Arıza tespiti
- Emniyet uyarıları
- Tork değerleri
- Özel aletler (eğer varsa)
- Gerekli şema, çizimler ve anlatımlar içeren adım adım aktivite tanımı:
 - Montaj ve demontaj
 - Vagon servis dışı iken bakım
 - Hata diyagnostiği
 - Son fonksiyonel kontrol

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

Özel Aletler

Özel aletlerin kullanımından kaçınılacaktır. Fakat bakım için gerekli ise (Yüklenici ve İdare arasında yapılan anlaşma gereği) aşağıdaki bilgiler Bakım Kılavuzunda ayrı bir bölüm olarak yer alacaktır:

- Tanımlar ve teknik bilgi (varsa yazılımlar da buna dahildir)
- Çizimler
- Kullanım talimatları
- Aletlerin kullanımının zorunlu olduğu görev listesi (bakım kartları gerektiği yerde ilgili özel aletlere atıfta bulunacaktır)
- Eğer özel aletler piyasada mevcut ise gerekli tüm satın alma bilgisi (teknik bilgi, üretici, fiyat, vs.)

4.1.3. Kılavuz Formatı

Bakım Kılavuzu formatı, İdarenin 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.
- 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. (Office Word versiyonu)
- PDF formatı, resmi dokümantasyon tesliminde kullanılabilir (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, İdare ve Yüklenici arasında konuşulup düzenlenebilir.

4.2. EĞİTİM

İdare, tedarik edilen sistem/ekipmanların bakım işlerinin yürütülmesi için bakımçı/işletmecilerinin iyi seviyede eğitim alarak yetenek ve deneyimlerini geliştirmesini öncelikleri arasında görmektedir. Yüklenici tarafından İdare ve/veya TCDDT A.Ş. personeline, tedarik edilen sistem/ekipmanlar ile ilgili geniş kapsamlı eğitimler verilecektir.

Eğitimin seviyesi, sistemin/ekipmanın karmaşıklığı ve kritikliği ile uyumlu olacaktır. Bundan dolayı, Yüklenici tarafından gerçekleştirilecek olan eğitim, verimli ve etkin olması açısından detaylı bir şekilde hazırlanacaktır.

Bu eğitim katılımcılara sistem/ekipman ve performansı hakkında genel bilgi vermenin yanı sıra sistemin/ekipmanın ve bileşenlerinin periyodik bakımını gerçekleştirmek, hata tespiti, tamir ve önleyici-düzenleyici bakımları uygulamak için gerekli olan bilgileri verecektir.

Genel olarak eğitim faaliyetleri ikiye ayrılır. İlk faaliyet, sistem ve ekipmanların genel bir tanımını ve ilk iki yıllık işletim sırasında planlanan bakım işlerinin yürütülmesini sağlayan detaylı eğitim konularını içerir. İkinci faaliyet ise, ağır bakımların yapılabilmesi için gereken özel tedbirleri de içeren bütün bakım durumları ile ilgili bilgilerin verilmesidir.

Yüklenici, İdare ve/veya TCDDT A.Ş. personeline kendi tesislerinde (beş gün) ve İdare tesislerinde (beş gün) eğitim verecektir. Eğitim dokümanları Yüklenici tarafından katılımcıların sayılarına göre Türkçe olarak hazırlanacaktır ve eğitim Türkçe olarak verilecektir.

İstekli, yürütülecek olan eğitim faaliyetini teklif aşamasında detaylı bir şekilde sunacaktır.

0. 00 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

4.3. TEST

4.3.1. Test ve Muayeneye Giriş

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

İdare, test ve muayene prosedürlerinin herhangi bir aşamasında bu testleri ve muayeneleri gözlemlene hakkına sahiptir.

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

Tüm tamir aktivitelerini ve kontrol listelerini içeren test ve muayene prosedürleri ve raporları İdare'nin onayına sunulacaktır.

4.3.2. Tip Testleri

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

Şartnamede aksi belirtilmedikçe; Yüklenici EN 61287 standardında zorunlu kılınan tüm tip testlerini gerçekleştirecektir.

Yüklenici, İdare'nin katılımıyla, İdare'nin onayladığı test prosedürlerine göre tip testlerini gerçekleştirecektir.

Test süresince kriterler gözlemlenecek ve test raporuna kaydedilecektir. Gerekli değişiklikler, ayarlamalar ve bakım işleri gerçekleştirilecektir.

Yüklenici, bahsi geçen tip testlerinin başarısından sorumludur.

4.3.3. Rutin Testler

Rutin testler, tip testlerinde olduğu gibi tedarik kapsamındaki sistem komponentlerinin Onaylanmış Tasarım Kriterlerine uygunluğunu göstermek için gereklidir.

Yüklenici, rutin testleri İdare tarafından onaylanmış test prosedürüne uygun şekilde kendi sorumluluğu altında gerçekleştirecektir. İdare, rutin testlere katılma hakkına sahiptir.

Test süresince kriterler gözlemlenecek ve test raporuna kaydedilecektir. Gerekli değişiklikler, ayarlamalar ve bakım işleri gerçekleştirilecektir.

Yüklenici tarafından tutulan rutin test kayıtları, İdare'nin incelemesi için hazır tutulacaktır.

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

Tüm test/muayene kayıtlarının yedek kopyaları Yüklenicinin tesislerinde saklanacak ve istenildiği takdirde İdare'ye sunulacaktır.

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

4.3.4. İlk Ürün Muayenesi (FAI)

Yüklenici; seri üretime geçmeden önce donanım ve yazılımların Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin tasarım ve üretim proseslerine tam uyumunu doğrulamak için, İdare tarafından onaylanan muayene prosedürlerine göre Yüklenicinin tesisinde İdare'nin katılımıyla bir İlk Ürün Muayenesi (FAI) gerçekleştirecektir.

Yüklenici; İlk Ürün Muayenesinde 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. Yüklenici, elektriksel ve mekanik tüm parçaların 2D montaj resimlerini ilk ürün muayenesinde dijital olarak İdare'ye teslim edecektir.

İlk Ürün Muayenesinin, İdare tarafından kabulü ile Yüklenici gerekli donanımı üretmek için müsaade almış olur. Donanım, İlk Ürün Muayenesinde belirlenmiş olan kalite standartlarını karşılayacak veya belirtilen standartların üzerinde olacaktır ve İlk Ürün Muayenesinde İdare tarafından yapılan yorumlara uygun olacaktır.

4.3.5. Yüklenici Teknik Desteği

Bu teknik şartname kapsamında üretilecek vagonların ilkinde, montaj işlemi Yüklenici'ye ait olacaktır. Yüklenici, Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin vagona montaj projelerinin hazırlanabilmesi için gerekli olan mekanik ve elektriksel ara yüz bilgilerini sözleşmeyi imzalamayı müteakiben iki hafta içinde İdare'ye teslim edecektir.

İlk vagona montajdan sonra, Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin vagona montajı İdare personeli tarafından gerçekleştirilecektir. Bunun için Yüklenici, İdare personeline gerekli eğitimi verecektir ve vagon imalatı boyunca gerekli teknik desteği ücretsiz olarak sağlayacaktır.

4.3.6. Devreye Alma

Yüklenici, sistemin teknik şartname gerekliliklerine uygunluğunu kanıtlamak için kendisi tarafından hazırlanan ve İdare tarafından onaylanan test prosedürlerine göre İdare'nin katılımı ile statik (İdare'nin atölyesinde) ve dinamik (TCDD hattında) testleri gerçekleştirecektir.

Tüm vagonlarda Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'nin devreye alınması Yüklenici tarafından yapılacaktır.

4.4. GARANTİ

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

Garanti süresi ürünlerin İdare'ye tesliminden itibaren 30 ay ile sınırlı olmakla birlikte, vagonların işletmeye alınmasından itibaren 24 aydır. Kullanılan parçaların önleyici bakım ve kök nedenin ürünün kendi arızasından kaynaklanmadığı açıkça belli olan durumlarda, koruyucu bakım sorumluluğu İdare'ye aittir.

Garanti süresi boyunca, İdare 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 birer adet komple Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi'ni Türkiye'de hazır bulunduracaktır.

İdare tarafından talep edilmesi durumunda, asgari 10 yıl süresince yedek parça tedariki sağlayacaktır.

Sistemde epidemik arıza oluşması durumunda, bu arızalar garanti süresine bağlı kalmaksızın giderilecektir. Epidemik arızalar giderilene kadar arızalı bölümle ilgili garanti devam ettirilecektir.

4.5. EPİDEMİK ARIZALAR

Garanti süresince, geriye dönük son 12 ay içinde, garanti kapsamındaki bir arıza aynı cihaz, ünite, ekipman, komponent veya parçanın % 10'undan fazlasında aynı nedenden dolayı ortaya çıkarsa, bu arıza "epidemik arıza" olarak kabul edilecektir.

Epidemik arızaların incelenmesi, giderilmesi ve tekrar etmemesini sağlayacak önlemlerin alınması için ihtiyaç duyulacak süre taraflarca karşılıklı olarak tespit edilecektir.

Yüklenici; epidemik arızalı olarak belirlenen ekipman, ünite, cihaz, parça gibi ürünlerde gereken takviye, tadilat, malzeme değiştirme, yenileme, demontaj ve montaj işlemlerini, belirlenen süre içerisinde ve tüm vagonlara, her türlü gider kendisine ait olmak koşuluyla yapacaktır.

Bu işlemler sırasında; vagonun işletme dışı duruma düşmemesi için Yüklenici, ekstra yedek parça, ekipman temini yapacaktır. Yüklenici, gerekiyorsa bu tür arızaların giderilmesi ve tekrar etmemesini sağlamak üzere, konuyla ilgili uzmanlarını her türlü giderler kendisine ait olmak koşuluyla İdare'ye gönderecektir.

4.6. AMBALAJLAMA, ETİKETLEME VE DEPOLAMA

4.6.1. Ambalajlama

Sistem/ekipmanlar/komponentler darbelere, nakliye hasarlarına, toz, yağmur, kar, rüzgâr gibi 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 İdare ile birlikte belirlenecektir. Paket listeleri, İdare'nin onayı ile nihayetlenilecektir. Her bir listenin kopyası sevkiyatın başlangıcında İdare'ye gönderilecektir.

4.6.2. 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
- Üretici bilgisi
- Üretim tarihi
- Yüklenici parça numarası (eğer varsa)
- Revizyon seviyesi
- İdare parça numarası (eğer varsa)

Tüm etiketlerin formatı ve konumlandırılması İdare'nin onayına tabidir. Mümkün olan yerlerde; etiketlerin konumu, ilgili parça vagona monte edildiğinde herhangi bir firma bilgisi (logo ve marka, vb.) görülemeyecek şekilde olacaktır. Tüm etiketler silinemez ve çıkarılamaz şekilde olacaktır.

4.6.3. Depolama Koşulları

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

4.6.4. Montaj ve Hazırlamalar

Tüm komponentler, önceden montajlanmış (eğer mümkünse) ve araca montaja hazır halde teslim edilecektir. Yüklenici, montaj ve bakım için gerekli tüm aletlerin listesini sağlayacaktır.

4.7. İSTEKLİ FİRMADA ARANAN ÖZELLİKLER

N/A

4.8. İDARE'YE SUNULACAK DOKÜMANLAR

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

Tablo 11, teklif aşamasında İstekliler tarafından verilecek dokümanları göstermektedir.

Tablo 12 ve Tablo 13, Yüklenici tarafından sırasıyla Ön İnceleme ve Detaylı İnceleme için sağlanacak dokümanları göstermektedir.

Q. OK K Z K Y K

No.	1. Aşama – TEKLİF Aşaması	Zaman Çizelgesi	Dil
1.1	Mevcut teknik şartname için madde madde cevaplar	Teklifle birlikte	Türkçe
1.2	Tedarik kapsamı listesi		Türkçe
1.3	Teklif edilen sistemin genel özelliklerini, karakteristiklerini, fonksiyonlarını içeren teknik tanım dokümanı (taslak)		Türkçe veya İngilizce
1.4	Sistemin genel ölçülerini ihtiva eden taslak çizimler ve 3D modeller		Türkçe veya İngilizce
1.5	Uygulanabilir taslak şemalar		Türkçe veya İngilizce
1.6	Vagonun diğer sistemleri ile olan temel arayüz (I/F) karakteristiklerinin tanımı (taslak)		Türkçe veya İngilizce
1.7	Uygulanabilir taslak analiz raporları (performans, tüketim, yapı dayanımı, vs.)		Türkçe veya İngilizce
1.8	Sistem ve komponentlere uygulanacak testlerin listeleri (rutin, tip, FAI, devreye alma ve homologasyon)		Türkçe veya İngilizce
1.9	EN 17050'ye göre uygunluk beyanı		Türkçe veya İngilizce
1.10	IRIS veya ISO 9001 Sertifikası (Eğer İstekli, üreticinin temsilcisi ise; üreticinin sertifikasını gösterecektir.)		Türkçe veya İngilizce
1.11	Özel aletlerin ve test ekipmanlarının listesi		Türkçe
1.12	Proje aşamasında teslim edilecek dokümanların listesi		Türkçe
1.13	Proje organizasyon şeması		Türkçe
1.14	Projenin önemli noktalarını da gösteren bir tasarım takvimi		Türkçe
1.15	Alt-Yüklenicilerin listesi		Türkçe
1.16	Fiyat bilgileriyle birlikte detaylandırılmış parça listesi		Türkçe
1.17	Sandık üreticisinin EN15085-CL1 sertifikası (kaynak kullanılacaksa)		Türkçe veya İngilizce

Tablo 11 – 1. Aşamada Talep Edilen Dokümanların Listesi ve Teslim Tarihi

No.	2. Aşama – ÖN İnceleme	Zaman Çizelgesi	Dil
2.1	3D ve 2D formatlarında ağırlık ve ağırlık merkezlerini gösteren birinci seviye çizimler	Sözleşmenin imzalanmasından sonra 1 ay içerisinde	Türkçe veya İngilizce
2.2	Vagon sistemleri I/F karakteristikleri tanımı ile birinci seviye şemaları		Türkçe veya İngilizce
2.3	Sistem karakteristikleri ve performansı ile sistemin teknik tanımı		Türkçe veya İngilizce
2.4	Diyagnostik tanımı içeren normal ve azaltılmış koşullardaki sistemin fonksiyonel tanımı		Türkçe veya İngilizce
2.5	Yazılım taslak dokümantasyonu		Türkçe veya İngilizce
2.6	Tasarım doğrulama analiz raporları		Türkçe veya İngilizce
2.7	Sistemin arayüz bilgileri (mekanik, pnömatik, elektriksel, sinyalizasyon, I/O verisi, vs.)		Türkçe veya İngilizce
2.8	Metal olmayan malzemelerin ve elektrik kablolarının yangın-duman davranışı sertifikaları		Türkçe veya İngilizce
2.9	Uygun Emisyon Sertifikaları		Türkçe veya İngilizce

Tablo 12 – 2. Aşamada Talep Edilen Dokümanların Listesi ve Teslim Tarihi

No.	3. Aşama – DETAYLI İnceleme	Zaman Çizelgesi	Dil
3.1	3D ve 2D formatlarında ağırlık ve ağırlık merkezlerini gösteren nihai çizimler	İlk Ürün Muayenesinden sonra 1 ay içerisinde	Türkçe veya İngilizce
3.2	Nihai şemalar		Türkçe veya İngilizce
3.3	Nihai yazılım dokümantasyonu		Türkçe veya İngilizce
3.4	Montaj çizimleri		Türkçe veya İngilizce
3.5	Montaj talimatları		Türkçe
3.6	Tedarik edilen komponent veya sistemlerin detaylı tanımları		Türkçe
3.7	Proje aşamasında talep edilen tüm teknik dokümantasyon ve bilgiler (önceki aşamalarda bildirilen dokümanların son versiyonu dahil)		Türkçe veya İngilizce
3.8	Son kontrol listesi ile birlikte proje uygulama raporu		Türkçe

No.	3. Aşama – DETAYLI İnceleme	Zaman Çizelgesi	Dil
3.9	Komponentlere ve sisteme uygulanacak olan testlerin prosedürü (FAI, rutin, tip, devreye alma ve homologasyon)		Türkçe veya İngilizce
3.10	Komponent ve sistemlerde gerçekleştirilen testlerin raporları (FAI, rutin, tip, devreye alma ve homologasyon)		Türkçe veya İngilizce
3.11	Özel aletlerin ve test ekipmanlarının listesi		Türkçe
3.12	Servis ve yağlama tablosu		Türkçe
3.13	Sertifikalandırma için nihai dokümanlar		Türkçe veya İngilizce
3.14	EN 17050'ye göre uygunluk beyanı		Türkçe veya İngilizce
3.15	Eğer Tedarik kapsamında “Karşılıklı İşletilebilirlik Bileşeni” düşünülüyorsa UTP LOC&PAS veya TSI LOC&PAS 1302'ye göre EC Uygunluk Sertifikası		Türkçe veya İngilizce
3.16	Kullanıcı Kılavuzları		Türkçe
3.17	Bakım Kılavuzları		Türkçe
3.18	Çok Gerilimli Enerji Besleme Ünitesi için UTP tarafından talep edilen hesaplamalar, testler ve analiz raporları		Türkçe veya İngilizce
3.19	Bakım ve Onarıma esas fiyatlandırılmış detaylı yedek parça listesi		Türkçe veya İngilizce

Tablo 13 – 3. Aşamada Talep Edilen Dokümanların Listesi ve Teslim Tarihi

Notlar:

- 3D modeller “.step” formatında olacaktır.
- 2D çizimler “.dwg” veya “.dxf” formatında olacaktır.
- Elektriksel şemalar “.dwg” veya “.dxf” 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 ortamında) olarak sağlanacaktır.

5. EKLER**EK-1:** TŞ-44.337**EK-2:** E15.01.00000.AA nolu teknik resim ve alt resimleri