

2026 YILI
AKÜLÜ LOKOMOTİF KONTROL PANELİ VE GÜVENLİK SİSTEMLERİ TEMİNİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. AMAÇ

Kurumumuz Üzülmüş Taşkömürü İşletme Müdürlüğünde kullanılan 9 ve 17 Tonluk akülü lokomotiflere ait kontrol paneli ve güvenlik sistemleri alınacaktır.

2. TEKNİK ÖZELLİKLER

- 2.1. Panoların motor kontrol topolojisi 4 Bölge akım kontrollü olacaktır.
- 2.2. Sistem aşırı akım, aşırı gerilim, kısa devre, sıcaklık, sürücü hatası, miller clamp ve desat koruması IGBT kontrol sistemiyle izlenecektir. Motor koruması için sıcaklık, akım, kullanıcı şartlarına bağlı adaptif çalışma, motorlardan çekilecek akım görüntülenecektir.
- 2.3. IGBT sürücü kartı, opto-izolasyonlu yapıda olmalıdır.
- 2.4. Minimum 4.7 inç Hmı Renkli, Tft Rezistif Lcd Ekran Modülü bulunmalıdır.
- 2.5. Elektronik kart ve akü voltaj izolasyonu olacaktır.
- 2.6. Ana kart üzerinde bulunan dijital giriş ve çıkışlar optik izolasyon ile sürülmelidir.
- 2.7. Sistemde 1 adet gerçek zamanlı saat (RTC) entegresi bulunmalıdır.
- 2.8. Sistemde rutubeti önleyici sistemler eklenecek.
- 2.9. IGBT sürücü kartı, yüksek frekansta izole edilmiş besleme yapısına sahip olmalıdır.
- 2.10. Kart beslemesi için kullanılacak güç ünitesi ve izole yüksek frekans çıkışları bulunacak.
- 2.11. Sistemde 3 eksenli ivme sensörü bulunacaktır.
- 2.12. Lokomotiflerin yeraltında takibi için mevcut lamba takip sistemine ait TAG panel üzerinde uygun yere yerleştirilerek montajı yapılacaktır. Tag numunesi ihtiyaç biriminde görülebilecektir.
- 2.13. Raydan çıkma, patinaj, hızlanma ve eğim gibi durumlar algılanacak; algılanan hata durumları LCD ekranda Türkçe olarak gösterilecektir.
- 2.14. Alınan Sinyal Gücüne Dayalı Akıllı Mesafe Ölçüm Sistemi yöntemini kullanarak lokomotiflerin kafa kafaya. çarpışması tespit edilecek ve önleyecek sistem olacaktır. Kullanılacak frekanslar, yeraltında kullanılan diğer haberleşme sistemlerini etkilemeyecektir.
- 2.15. Çarpışma tehlikesi algılandığında ekran panelinde operatörü uyaran işaret ve ışık yanacaktır. Sisteme akuple edilmiş olan sesli ışıklı siren devreye girecektir.
- 2.16. Lokomotifler yan yana geçerken hız müessesesece belirlenen limite sistem tarafından otomatik olarak düşürülecektir.:
- 2.17. Çarpışma önleyici sistem lokomotiflerin aralarındaki mesafeyi metre bazında ölçecektir.
- 2.18. Çarpışma algılama da ve lokomotiflerin birbirleri ile haberleşmede Lora veya benzer haberleşme teknolojisi kullanılacak.
- 2.19. Çarpışma önleyici sistemi müessesesece belirlenecek hız limitinde devreye girmeyecektir.
- 2.20. Maden ocağında lokomotif raylarının birleştiği kavşak, makas vb. yollarda lokomotifin hızlanma, yavaşlama, öncelik sırası gibi senaryoları sisteme entegre edilecektir.
- 2.21. Madde 2.20 de belirtilen lokasyonlara yerleştirilecek ışıklı ikaz lambalarını (çarpışma önlemek ve öncelik belirlemek amacıyla) kontrol edebilecek özellikte olacaktır. Lamba ve haberleşme modülü firmaca belirtilecek ve müessesesece temin edilecektir.
- 2.22. Lokomotif kullanılacak olan lambalardan lokasyon bilgilerini alabilir algoritmaya sahip olacaktır.
- 2.23. Ray üzerinde arızalanan lokomotif operatör kontrolünde çarpışma önleyici sistem devreye alınabilecektir.
- 2.24. Lokomotifin maksimum hızı müessesesece belirlenecek olup bu hız sistem tarafından sınırlanacaktır.

- 2.25.** Sistem GPS modülü ile hız tahminleme yapılacaktır.
- 2.26.** Kontaktör kontrol devresinde koruma NTC ve sigorta ile sağlanacaktır.
- 2.27.** Kontaktör kontak koruma için gerekli önlemler (ark sönmüleme, kontak yapışma vb.) alınacaktır.
- 2.28.** Motorlardan birinin arızalanması durumunda arızalı motor devreden çıkacak ve lokomotif çalışmaya devam edecektir.
- 2.29.** Makinistin ileri nominal hız ile giderken aniden geri vitesine takması yapay zekâ algoritmaları ile sağlanacak ve güvenli bir şekilde çalışma devam edecektir. Fren yerine durmak için bu şekilde kullanılan yöntem, hem lokomotifteki motor, akü ve motor kontrol ünitesi birimlerinin hem de makinistin güvenliğini sağlayacaktır.
- 2.30.** Hızlanma süresi ayarı, akım sınırlama ve ters akım ayarlama yapılabilecektir. Yetkisiz erişimleri engelleyecek şekilde gerekli önlemler alınacaktır.
- 2.31.** IGBT modülü ve Diyot modülleri için NTC tip sıcaklık sensörleri bulunacaktır. Soğutucu yüzey sıcaklığı ayarlanan sıcaklığa ulaştığında güç kısıtlaması uygulanacak, farklı bir ayarlanan sıcaklık seviyesinde ise sistem otomatik olarak kapanacaktır. Sıcaklık bilgisi müesseseye belirlenecektir.
- 2.32.** IGBT anahtarlama frekansı 1 kHz – 10 kHz aralığında ayarlanabilir olacaktır.
- 2.33.** Sistem, Android işletim sistemine sahip mobil uygulamalar ile Bluetooth üzerinden haberleşebilmelidir.
- 2.34.** Regen frenleme yapılacaktır.
- 2.35.** Sisteme ATEX Grup1 M1 sertifikalı metan sensörü eklenecektir. Ortamda metan algılanması durumunda (belirlenen gaz oranı aşıldığında) ekranda uyarı verilecek, sesli ışıklı uyarı sistemi çalışacaktır.
- 2.36.** Sistemde ATEX Grup1 M1 sertifikalı sesli ışıklı uyarı lambası konumlandırılacak ve bu lamba yönü tayin eden hız kolu ile kontrol edilerek geri yönde sürekli, ileri yönde kısa süreli (5-10 saniye arası ayarlanabilir değerde) alarm verecektir.
- 2.37.** Sistemde kullanılacak hız kolu hassaslığı ve tepki süresine dikkat edilecektir. Hız kolu ATEX Grup 1 M2 sertifikası olacaktır.
- 2.38.** Lokomotifin yetkisiz kişilerce kullanılmasının önüne geçmek amacıyla personel tanıma sistemi adapte edilecektir.
- 2.39.** Kontrol panelinde kullanılacak ekran kutusu ATEX Grup1 M2 sertifikalı olacaktır.
- 2.40.** Ekranda kullanıcı bilgileri, tarih, saat, yaklaşık hız, sıcaklık, akım, ortamdaki gaz durumu vb. parametreler gösterilecektir.
- 2.41.** Sistemdeki arızalar ve uyarılar kontrol panelinden görsel olarak dikkat çekecek şekilde izlenecektir. Normal çalışma durumu yeşil, uyarı durumu sarı, arıza durumu ise kırmızı renkle ifade edilecek olup operatöre bilgi verecektir. İlave olarak arızaların tespit kolaylığı için arıza kodları sistem tarafından operatöre bildirilecek olup bu kodlar kullanma kılavuzunda detaylı şekilde belirtilecektir. Arıza kodları ve koda ilişkin açıklama ana pano üzerindeki gösterge panelinden de görülebilecektir.
- 2.42.** Sistemde oluşabilecek arızalar (sıcaklık, akım, gerilim) için sınır değerler belirlenecek olup bu değerler yetkili kişilerce değiştirilebilir olacaktır. Değiştirilmesi durumunda değiştiren teknik personelin bilgileri ve yapılan işlemler kayıt altına alınacaktır.
- 2.43.** Lokomotif ile alakalı kayıtlar (kullanan kişi, hata ve alarm durumları, ölçülen ve panelde gösterilen değerler, arızalar, çarpışma durum tespitleri, müesseseye belirlenecek hız limitinin üstü durumlar vb.) tutulacaktır. Kayıtlar en az 15 gün sistem tarafından saklanabilecektir.
- 2.44.** Kayıtlar harici bir bellek vasıtasıyla aktarılabilir.

2.45. Hata geçmişi, (kontaktör açma-kapama sayısı, kontak yapıştırma, aşırı sıcaklık vb.) olay kayıtlarının kaydedilmesi yapılacaktır. Hata geçmişi ve sık yaşanan arızalar için garanti süresince firmaca ücretsiz sağlanacak olup imalat kaynaklı hataların çözüm süresi garanti süresine ilave olarak eklenecektir.

2.46. Sistemin imalat kaynaklı hatalarının düzeltilmesi için gerekli parçalar yüklenici firmaca ücretsiz karşılanacaktır.

2.47. Rejeneratif frenleme esnasında motor tarafından üretilen enerji kontrollü şekilde sönmülenecektir.

2.48. Lokomotif panoları kurumumuz müesseselerinde kullanılmakta olup Atex mevzuatına uygun olarak tasarlanmış iki farklı tipte iç üniteye göre sertifikalandırılmıştır. İmalatı yapılacak olan kontrol panelleri mevcut pano tasarımları korunarak gerçekleştirilecektir. Sistem gereksinimleri için şartnamede belirlenmiş güvenlik tertibatları ünitelere adapte edilecektir. 9 Tonluk ve 17 Tonluk akülü lokomotif kontrol panelleri aynı pano içerisinde yerleştirilebilecektir. Yüklenici firma, iç ünitenin yerleştirileceği pano ölçülerini İdareden temin ederek üretime başlayacaktır.

2.49. Batarya ile pano arasındaki enerjiyi kesmek için uygun akım ve gerilim değerlerine sahip kesici kullanılacaktır.

2.50. İç ünite sistemlerinin yazılım ve donanımları yüklenici firmaca yapılacaktır.

2.51. Tasarımda kullanılacak malzemeler numunemiz tip ve özelliklerinde olacaktır.

2.52. İç ünitelerin montajı Kurumumuzca verilecek ana panoya uygun olarak yapılacak ve kullanıma hazır olarak verilecektir.

2.53. Akülü lokomotif sürücü devresi montaj ve kurulum işlemleri, firma personeli ile TTK personelinin ortak çalışmasıyla gerçekleştirilecektir. Yüklenici firma imalatını yaptığı iç ünitelerin Kurumumuzca verilecek ana panoya montajını ilgili Müessesede veya kurumumuzca belirlenecek iş sahasında yapacaktır.

2.54. Hız kolu kutusu ve Ekran Kutusu ile Ana pano arasındaki elektrik bağlantılarında kullanılacak kablolar alev yayılmaz tipte olacaktır. Akredite laboratuvarından alınmış test raporları teklifle birlikte sunulacaktır. Kabloara uygun rakorlar ve kör tapalar ATEX sertifikalı olarak Yüklenici tarafından karşılanacaktır.

3. YEDEK PARÇA

3.1. İmalatçı firma en az 10 yıl yedek parça tedariki garantisi verecektir.

3.2. İstekli firmalar sistemde kullanılan malzemelere ilişkin yedek parça teklifi hazırlayacak olup bir panoda kullanılacak yedek malzemelerin adet ve fiyatları aşağıdaki formatta hazırlanarak teklifle birlikte sunulacaktır. Aşağıda belirtilen malzemeler dışındaki varsa yedek parçalar listeye eklenecektir. Yedek Parça listesinin toplam fiyatı ünite fiyatını geçmeyecektir.

AKÜLÜ LOKOMOTİF KONTROL PANELİ İÇERİĞİ	ADET	BİRİM FİYAT
Kontrol Ünitesi		
Güç Modülü		
Kontaktör Modülü		
Atex belgeli Exproof Camlı Pano Kutusu / Kullanıcı Arayüz Ekran Modülü (Hız bilgisi içeren)		
Hız kolu için Potansiyometre ve Mekanizması		
Hızlı Sigorta		
Atex belgeli Metan Gazı Sensörü		
Atex belgeli Lamba ve Siren		
Ekran Kartı haberleşme modülü		
Exproof Pano Kutusu / Atex belgeli hız kolu kutusu		
IGBT		
Kontaktör		

Çarpışma Önleme Sistemi		
TOPLAM		

3.3. İstekli firma, sunulan yedek parça fiyatlarının en az 1 yıl boyunca değişmeyeceğini taahhüt edecektir.

4. GARANTİ

4.1. Kontrol paneli ve teçhizatlar en az 2 yıl hatalarına karşı imalatçı firmaca garantili olacaktır.

4.2. Arıza durumunda garanti kapsamında arıza bildirimi sonrası (telefon, mail, resmi yazı vb.) 24 saat içinde uzaktan arızanın çözülmemesi durumunda 48 saat içinde yerinde müdahale yapılacaktır.

4.3. Arıza durumunda kurumumuz işlerinin aksamaması için yüklenici firmadan garanti süresince yedek parça temin edebilmelidir.

4.4. İmalat kaynaklı arızalarda (kontrol kartı, ıgbt, kontaktör vb.) garanti kapsamında birebir değişim yapılacaktır.

5. DOKÜMANTASYON VE DİĞER HUSUSLAR

5.1. Kullanılan ekipmanların yerine kullanılabilecek yedek parçaların (IGBT, kontaktör, kontak, lamba, siren vb.) marka/model tablosu,

5.2. Kontrol ünitesinin kullanım kılavuzu,

5.3. Kontrol paneli ve diğer güvenlik sistemlerine ilişkin tüm projeler

5.4. Kontrol panelinde kullanılan elektronik kartların baskı çizimleri ve yazılımları

5.5. Kullanılan malzemelere ilişkin kataloglar

5.6. Arıza kodları ve detayı

5.7. Arızaların çözümü için yönlendirme kılavuzu

Teslimatla birlikte iki nüsha olarak sunulacaktır.

6. EĞİTİM

6.1. Yüklenici firma, ünitelerin teslimine müteakip 15 gün içerisinde TTK teknik personeline yüklenici firma ve TTK yetkililerince müştereken belirlenecek tarihlerde 5 iş günü eğitim verecektir.

7. GENEL HÜKÜMLER

7.1. Kısmi teklif verilemez. Bu ihalede ekonomik açıdan en avantajlı teklif, teklif edilen fiyatların toplamda en düşük olanıdır.

7.2. İstekliler şartnamenin 2. maddesine (alt maddeleriyle birlikte) sırasıyla anlaşılır ve detaylı olarak cevaplandıracaktır. Diğer maddelere cevap sunulmazsa kabul edilmiş sayılacaktır. Yapılacaktır, evet vb. kısa cevaplar yerine teknik olarak nasıl yapılacağı açıklanacaktır.

7.3. Firmalar iç ünite numunelerini Kurumumuz Müesseselerinde görebileceklerdir. Mevcut panolarda ek güvenlik teçhizatları olmayıp şartname hükümlerine göre sisteme adapte edilecektir.

7.4. Kontrol ünitesi ekipmanlarının yerleştirileceği ATEX sertifikalı pano kurumumuzca yüklenici firmaya teslim edilecektir. Diğer ekipmanlara ilişkin exproof kutu ve ekipmanlar yüklenici firmaca temin edilecektir.

7.5. Kullanılacak tüm exproof özellikli malzemeler için; Grup-1 gazlı (metan) ortamlara uygunluğunu gösteren ATEX sertifikaları ihale tarihi itibarıyla geçerli; Avrupa Konseyince onaylanmış bir kuruluş tarafından tanzim edilmiş, 2014/34/AB ATEX Direktifi Modül B : AB Tip İnceleme (94/9/AT için AT Tip İncelemesi) sertifikası teklif ile birlikte verilecektir.

Malzeme tesliminde ilgili ATEX modül sertifikaları verilecektir.

7.6. İhale konusu malzemeler özel imalat süreci gerektirmekte olup isteklilerce TS ISO/IEC 20000-1 :2018 belgesi teklifle birlikte sunulacaktır.

7.7. Malzemeler ilgili müessese iş sahasına teslim edilecektir. Teslimatı yapan firma ekli form ile (EK-1) muayene isteğinde bulunacaktır.

7.8. Kabul işlemi, Makina ve İkmal Dairesi Başkanlığı Muayene ve Tesellüm İşleri Şube Müdürlüğü, Test ve Ölçümleme Şube Müdürlüğü ve ihtiyaç birimi personeline müştereken yapılacaktır.

7.9. Lokomotiflerin çalışır durumda Kurumumuza teslimine müteakip, 30 takvim günü boyunca kusursuz olarak çalıştığının görülmesi ile muayene kabulü yapılacaktır.

7.10. Malzemenin teslim edildiği tarihte fatura/faturalar Satınalma Dairesi Başkanlığı'na, Muayene İstek Formu ise Makine ve İkmal Dairesi Başkanlığı'na teslim edilecektir.

7.11. Fatura bilgileri aşağıda belirtilmiştir.

FATURA ADRESİ	VERGİ DAİRESİ	VERGİ NUMARASI
Üzülmez Taşkömürü İşletme Müessesesi Asma Mahallesi Tesis Sokak No: 4 67040 Üzülmez / ZONGULDAK	KARAEMLAS	859 006 4265

8. SİPARİŞ MİKTARI VE TESLİM SÜRESİ

8.1. Firmalar tekliflerinde teslim sürelerini belirteceklerdir. 365 takvim günü (1YIL) içerisinde teslim edilecektir.

8.2. Sipariş miktarı aşağıdaki gibidir.

Sıra No	Malzeme Adı	Miktar (adet)	İhtiyaç Birimi
1	9 Tonluk Akülü Lokomotif Kontrol Paneli ve Güvenlik Sistemi	17	Üzülmez TİM
2	17 Tonluk Akülü Lokomotif Kontrol Paneli ve Güvenlik Sistemi	7	

EK-1

	TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ KURUMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ Makine ve İkmal Dairesi Başkanlığına	
MUAYENE İSTEK FORMU		
Firma Adı		
Sipariş Numarası		
Teslim Edilen Malzeme		
Teslim Tarihi		
AÇIKLAMALAR		
Yukarıda bilgileri verilen malzemeler ambarınıza teslim edilmiş olup muayenede bulunmayacağız. Muayene ve kabul işlemlerinin yapılmasını arz ederim. (Muayenede bulunmak istiyorsanız lütfen belirtiniz.)		
FİRMA YETKİLİSİ (Adı, Soyadı, imza ve kaşe)		
Firma ilgili kişi telefonu		
Lütfen 0372 662 10 20 numaralı faksa veya ttk@taskomuru.gov.tr mail adresine gönderiniz.		