



İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
İZMİR FUARCILIK HİZMETLERİ KÜLTÜR VE SANAT İŞLERİ TİCARET A.Ş.

TEKLİF İSTEME MEKTUBU

Teklif İsteme Tarihi : 16/09/2020
Teklif No : 2020 / 320

SIRA NO:	SATIN ALINACAK MAL ve/veya HİZMETİN CİNSİ	Miktar	Birim	Marka	B.Fiyat (K.D.V. Hariç)	Tutar (K.D.V. Hariç)
1	KÜLTÜRPARK ULUSLARARASI FUAR ALANI İÇİNDE BULUNAN HOLLERİN ISITMA – SOĞUTMA SİSTEMİNE AİT ELEKTRİK POMPALARI BESLEME VE KUMANDA PANOSUNUN (MCC ELEKTRİK PANO) YENİLENMESİ VE KOMPANZASYON PANOSUNUN MEVCUT YERİNDEN DEMONTAJ EDİLEREK YENİ YERİNE AKTARILMASI İŞİ.	1	ADET			

TESLİM SÜRESİ TAKVİM GÜNÜ

Yukarıda belirtilen mal ve/veya hizmet satın alınacaktır. Bu işe alına gösterdiğiniz takdirde, aşağıdaki şartlar çerçevesinde tanzim edeceğimiz iş bu teklif isteme mektubunu, İdaremiz Satınalma Müdürlüğü'ne imzalı ve kaşeli olarak; kapalı zarf içinde elden, faks (teyit alınız), e-posta olarak gönderilmesini rica ederiz.

TEKLİF VERME VE SATINALMAYA İLİŞKİN HUSUSLAR:

- Teklifinizi en geç **22/09/2020 saat 11:00**'a kadar İZFAŞ Satınalma Müdürlüğü'ne gönderiniz.
1.1. Adres : Zafer Mahallesi 840 Sokak Fuar Alanı Apt. No:2 Gazimur / İZMİR
1.2. E-posta : satinalma@izmirfuar.com.tr
1.3. Faks : 0.232.497 11 90-87
1.4. Tel : 0.232.497 11 85-86-88-89
- Teklifinizi, K.D.V. hariç birim fiyat ve toplam tutar olarak TL (Türk Lirası) bazında veriniz. Teklif mektubunun ve varsa teknik şartnamenin her sayfasını kaşeleyip imzalayınız. Teklif ettiğiniz mal/hizmet için orijinal veya dengi ürüne ait marka ve garanti süresini belirtiniz. Garanti süresi belirtilmeyen teklifler için mevzuattaki geçerli süreler kabul edilecektir.
- Teklif mektubunuzda teklif edilen mal ve/veya hizmetin toplam tutarı; 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu Doğrudan Temin Usulü ile yapılan alımlarda, 3/g İstisna alımlarında, diğer alımlar veya diğer ihale usulleriyle ihale edilmesine karar verilmesi halinde yaklaşık maliyet tespitinde değerlendirileceğinden son fiyatınızı yazınız.
- Teklif süresi: Teklif mektubundaki fiyatlar, son teklif verme tarihinden itibaren 30 (otuz) takvim günü süreyle geçerli olacaktır.
- Teslim adresi: İdarenin Ambarına teslim edilecektir.
- Teslim süresi: Taahhüt edilen mal ve/veya hizmet, ekteki şartnamede ve/veya sipariş formu ile belirtilen teslim süresinde teslim edilecektir. Teklif mektubunuzda belirteceğiniz teslim süreleri "takvim günü" olarak belirtilecektir. İş günü olarak belirtilen teslim süreleri "takvim günü" olarak değerlendirilecektir.
- İdare istediği takdirde, mal ve/veya hizmet alımları için sözleşme yapacak, teminat alacak ve oluşacak damga vergisi yüklenici tarafından ödenecektir.
- Kesin Teminat:** İdarece istenilmesi durumunda, sözleşme imzalanmadan önce yüklenici tarafından sözleşme bedelinin en az % 6 (yüzde altı)'sı oranında kesin teminat verilecektir. Teminat tutarının nakit olarak verilmesi durumunda, İdarenin belirteceği banka hesabına dekontunun üzerine sözleşme konusu alımın bilgileri yazdırılarak yatırılacaktır.
- Ödeme:** Mal ve/veya hizmetin teslimi ve kabulüne müteakip ekli şartnamelerde aksine bir süre yoksa en geç 30 (otuz) gün içinde ödeme yapılacaktır. Ödemelerde "boreu yoktur" belgesi yüklenici tarafından ibraz edilecektir.
- Diğer Hususlar:** Teklif veren istekli/istekliler, yukarıdaki şartlarla birlikte varsa teknik şartname ve/veya numunede istenen özellikleri aynen kabul etmiş sayılır. İdare mal ve/veya hizmeti alıp almamakta veya bir kısmını almakta serbesttir.

EK – Teknik Şartname

TEKLİF VEREN FIRMANIN/KİŞİNİN:

Adı, Unvanı :
Adres :
Tel/Faks :
Vergi/T.C. No :

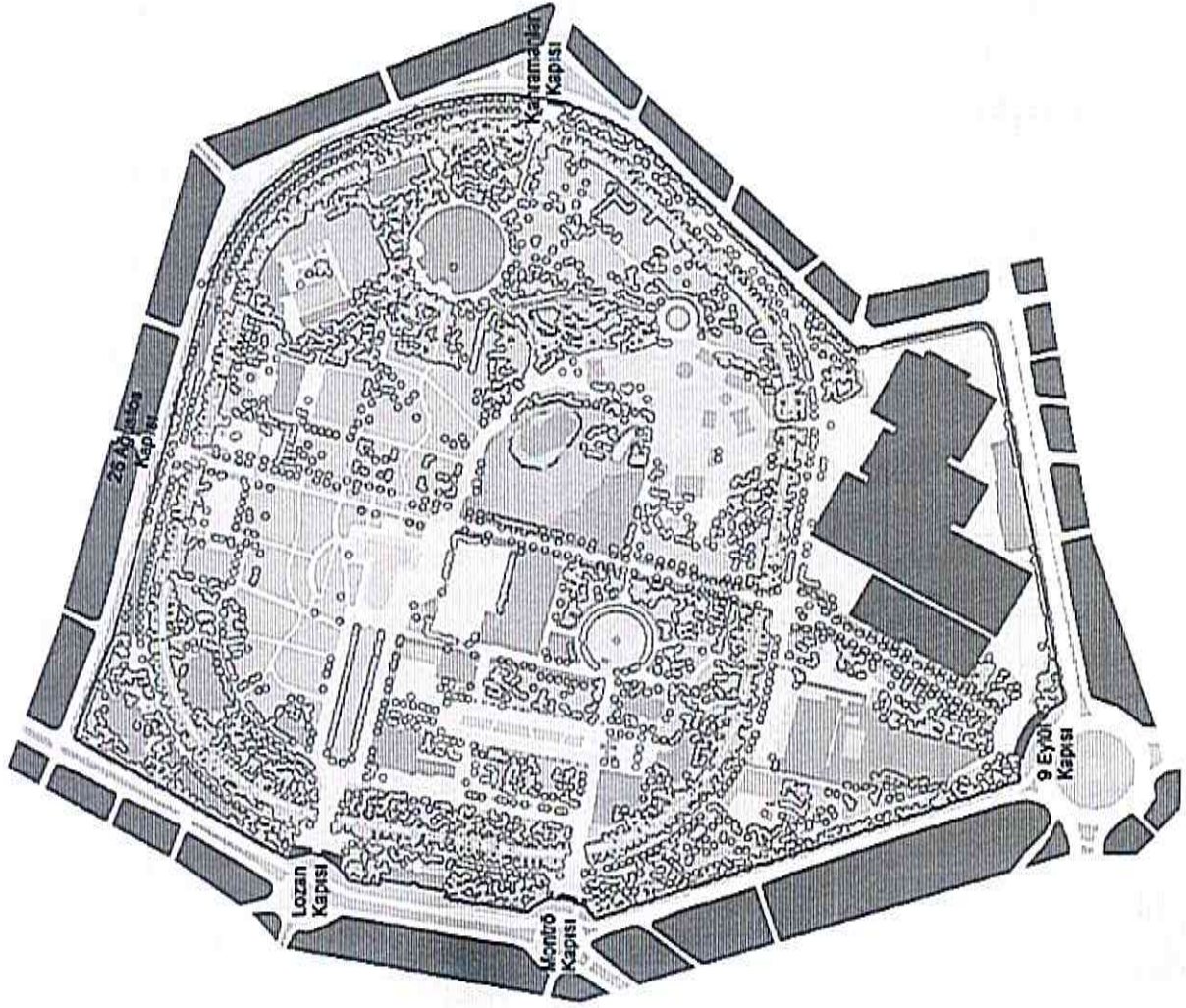


Kültürpark Fuar Alanı Hol Binaları İklimlendirme Sistemi Güç ve Kumanda panosu Yenilenmesi ile Kompanzasyon Panosunun Yeni Yerine Kaydırılması

TEKNİK ŞARTNAME

Süha DEMİRGÖREN
Teknik koordinatör

Mert ÖRNEK
Teknik İşletim Müdürü



İçindekiler

GENEL NOTLAR:.....

UYGULAMA İLE İLGİLİ ÖZEL HUSUSLAR:

STANDART VE YÖNETMELİKLER:

1. ALÇAK GERİLİM PANOLARI:

2. ÖLÇÜ VE GÖSTERGE EKİPMANLARI:.....

3. PANO İÇİ ŞALT MALZEMELER:

4. KABLOLAR:.....

5. GALVANİZ KABLO TAŞIYICILAR:.....

6. HIZ KONTROL CİHAZLARI:.....

Süha DEMİRGÖREN
Teknik koordinatör

Mert ÖZNEK
Teknik İş Müdürü

1. İŞİN KONUSU:

Kültürpark Uluslararası Fuar alanı içinde bulunan İZFAŞ A.Ş.'nin holleri Isıtma-Soğutma sistemine ait Elektrik Pompaları Besleme ve Kumanda panosunun (MCC Elektrik Pano) yenilenmesi ve Kompanzasyon Panosunun mevcut yerinden demontaj edilerek yeni yerine Aktarılması işi için bu proje ve şartname hazırlanmıştır.

Yüklenici firmalar teklif vermeden önce yerinde keşif yapması gerekmektedir.

2. İŞİN KAPSAMI:

Şartnamenin bu bölümü genel konular, kuvvet tesisatı, topraklama tesisatı sistemlerinde uyulması gereken minimum koşulları belirtmektedir. Proje ve Şartnamede belirtilmeyen hususlarda, Yerel Elektrik Dağıtım Şirketi kurallarına, Bayındırlık Bakanlığı Elektrik Tesisatı Genel Teknik şartnamesine, Türk Standartlarına, BS, DIN normlarının ilgili normlarına, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisler Yönetmeliğine, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliğine, Elektrik İç Tesisler Yönetmeliğine, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik ile İşverenin direktifleri doğrultusunda hareket edilecektir. Resmi kurumlar tarafından yapılabilecek tetkikler sonucu çıkan yönetmeliklere uygun olmayan imalatların düzeltilmesi ve bu işlerle ilgili her türlü maliyet, sorumluluk yükleniciye ait olacaktır.

İşin bitiminde tüm sistemler tek tek gerekli testler yapılarak Kontrolörlüğe ve İŞVEREN işletme görevlilerine teslim edilecektir. Tüm sistemlerle ilgili eğitimler İŞVEREN'in tayin edeceği personele verilecektir. Yüklenici bu eğitimler ile ilgili olarak herhangi bir ücret talep edemez. Tüm garanti belgeleri, kataloglar, projeler ve test tutanakları en az 1(Bir) takım olarak Kontrolörlüğe teslim edilecektir.

3. İŞİN SÜRESİ: Sözleşmenin imzalanmasına müteakiben başlar. İşin bitiş tarihi; **montaj süresi 75 gün ve ayrıca sistemin test edilerek çalışır halde teslimi süresi'de 15 gündür.**

4. UYGULAMA İLE İLGİLİ ÖZEL HUSUSLAR:

- Yüklenici; bütün işlemler sırasında şantiye şefi olarak en az 3(üç) yıl deneyimli bir Elektrik Mühendisi tayin edecektir. Şantiye şefi olarak atanan mühendis işin başlangıcından sonuna kadar işverinin izni olmaksızın değiştirilmeyecektir ve işin şantiyede devamı sırasında muhakkak işin başında tam zamanlı olarak bulunacaktır. İşverenin; Yüklenicinin tayin ettiği mühendisi yeterli bulmaması durumunda yüklenici en fazla 5 iş günü içinde İşverenin onaylayacağı başka bir mühendisi tayin edecektir.
- Kablolama sırasında Kuvvetli Akım ve Zayıf Akım kabloları ayrı ayrı döşenecektir. Zayıf Akım kablolarının olumsuz elektromanyetik şartlardan etkilenmemesi için gerekli önlemler alınacaktır.
- Mevcut MCC panosunun 1.gözü olan Ana Giriş şalterinin bulunduğu göz mevcut yerinde bırakılacak, ancak içerisindeki çıkış bara bağlantısı iptal edilecektir.
- Mevcut MCC panosu demantaj edilerek çıkış kablo uçları etiketlenerek yeni MCC panosu için bağlanmak üzere hazırlanacaktır.
- Mevcut ana giriş gözü ile yeni MCC panosu arasına Tek Hat şemasında gösterildiği kesit ve sayıda kablo ile bağlantı sağlanacaktır.
- Kablolar Faz Renklerine göre özel ısı büzüşmeli renkli makaronlar ile her iki tarafından da en 10Cm uzunluğunda işretlenecektir.

- Yeni şartnameye ve projeye göre imal edilecek MCC panosunda mevcuttaki 3 adet FC için havalandırma ve soğutma için uygun şekilde yer bırakılacaktır,
- Yeni takılacak olan FC ler mevcuttakiler ile aynı özelliklerde olacaktır.
- Yeni imal edilecek Motor Besleme Ve Kontrol Panosunda her motor çıkışı kumanda devresine 1-0-2 seçici pako şalter konulacak ve gerektiğinde motorlar otomasyon haricine el ile de çalıştırılabilecektir.
- Yeni panoda mevcut Otomasyon sistemine birebir adapte edilecek ve tüm özellikleri ile çalışır vaziyette idareye teslim edilecektir. Her motor çıkışı için mevcut otomasyon ve manuel çalışma prensipleinin haricinde yedek kontak çıkışları da MCC pano çıkışlarına ilave edilecektir. MCC panosunda yapılacak olan tüm motor devrelerinin otomasyon sisteminden kontrol edilebilmesi ve izlenebilmesi için anahtarlama, çalışma, arıza ve oto/el bilgileri zayıf akım klemenslerine indirilecek.
- Panoda muhtemel çıkabilecek 1 adet 30 kW motor için FC ilavesi ve 3 adet 18,5 kW yıldız-üçgen yol verici ilavesi için uygun ölçüde boş yer bırakılacaktır.
- Yeni MCC panosunda tesis edilecek yıldız/üçgen yol verme devreleri en az tek hat şemasında belirtilen motor güçlerinde seçilecek.
- Bütün motor kumanda devreleri manuel, otomatik ve sıfır olarak seçim yapılacak şekilde kumanda devresi yapılacaktır.
- Bu iş için gerekli röle, 2 kutuplu 1-0-2 pako, klemensler vs malzemeler kapsam içerisinde kullanılacak ve kumanda bağlantıları yapılacaktır. Kumanda bağlantıları örnek tip projelere göre yapılacaktır.
- MCC panosunun yanında duran Kompanzasyon panosu demontaj edilecektir.
- MCC panosu demontaj edildikten sonra yanında bulunan ana giriş ve dağıtım bölümünün açıkta kalan kısmına uygun malzemeden kapak montaj edilecektir.
- Demontaj edilen Kompanzasyon panosu idarenin yeni belirlediği yere taşınacak ve bütün elektriksel bağlantıları yapılarak çalışır hale getirilecektir.
- Kompanzasyon panosu demontaj edildikten sonra mevcut besleme kabloları toplanıp idareye teslim edilecektir.
- Yeni yerine montaj edilen kompanzasyon panosu tek hat şemasında gösterilen kablo ile elektriksel bağlantısı yapılacaktır.
- Kompanzasyonun yeni beslemesi yükseltilmiş döşemeden çekilirken uygun kablo tavaları ile muhafaza edilecektir.
- Tüm elektrik panolarının önlerine uygun ebatta, 1kV sertifikalı izole kauçuk paspas alınacaktır.
- Pano kapaklarına yönetmeliklere uygun uyarı levhaları yapıştırılacaktır.
- Panolarda açıkta kalan (dokunulabilecek) bara olmamalı, varsa şeffaf pleksiglas yalıtkan levhalarla kapatılmalıdır.
- Ana akımın geçtiği kolları yapılacak kablo bağlantılarında kullanılan cıvata ve bağlantısı yapılan metallerin özelliklerine uygun "Emniyetli Tork Değerlerinde" sıkma işlemi

yapılacaktır. Torklama işlemi için uygun büyüklük ve özellikte bir **Tork Anahtarı** kullanılacaktır. Panoların yatay ve düşey taşınması durumunda demontaj edilmesi halinde yeni bağlantılar **Torklama** işleminden geçirilecektir.

- Bütün kablo bağlantılarında; kablo kesitine uygun **DIN-46235 normlarına uygun ve EN-13600 standartlarında bakırdan imal kalay kaplı Sıkmalı Tip Kablo Pabuçları kullanılacaktır.** Kablo Pabuçları, Hidrolik Pense yardımı ile Pabuç kesiti ve tipine uygun çeneler kullanılarak en az üç noktadan sıkılacaktır. Sıkma sırası; Önce Kablo Pabucunun en ucundan (Kabloya Uzak Olan) sonra en dip kısmı (Kabloya Yakın Olan) en son da iki sıkımın ortası olacak şekilde yapılacaktır. Tüm işlemler esnasında iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun hareket edilecektir.
- İşin tamamlanması ile birlikte yüklenici Yeni Panolara ait As-Built Projeleri hazırlayarak işverene sunacaktır. As-Built projeler Güç ve Kumanda devresi için ayrı ayrı hazırlanacak ve en az 3 kopya olarak İdareye sunacaktır. Her dosya içine 1 adet CD de projelerin dijital kopyasında ilave edilecektir.

5. STANDART VE YÖNETMELİKLER:

İş kapsamındaki bütün malzeme ve teçhizat ile tesisat aşağıda belirtilen standart ve yönetmeliklere uygun olacaktır.

- 30.11.2000 tarih ve 24246 sayılı değişiklik ile Resmi Gazete 'de yayımlanan "Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği"
- 08.12.2000 tarih ve 24254 sayılı değişiklik ile ResmiGazete 'de yayımlanan "Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği" ve 16-06-2004 tarihli 25494 sayılı değişiklik
- 21.08.2001 tarih ve 24500 sayılı değişiklik ile Resmi Gazete 'de yayımlanan "Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği"
- 19.12.2007 tarih ve 26735 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan "Türkiye Yangından Korunma Yönetmeliği 2007 - Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" ve 10.8.2009 tarihinde Bakanlar Kurulunca kararlaştırılmış karar sayısı: 2009/15316 değişiklik
- Ocak 2008 tarihinde yayınlanan TS CEN/TS 54-14 "Yangın Algılama ve Yangın Alarm Sistemleri -Bölüm 14: Planlama, Tasarım, Montaj, İşletmeye Alma, Kullanım ve Bakım İçin Kılavuz Bilgiler"
- 21.08.2001 tarih ve 24500 sayılı değişiklik ile Resmi Gazete 'de yayımlanan "Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği"
- Haziran 2007 tarihinde yayınlanan TS EN 62305-1 "Yapıların Yıldırımdan Korunması Bölüm 1: Genel Kurallar"
- 05.12.2008 tarih ve 27075 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği"
- İmar Yönetmeliği
- Deprem Yönetmeliği
- Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Yönetmeliği
- EDAŞ' a ait Tüm Yönetmelikler
- EMO Yönetmelikleri
- Türk Telekom Yönetmelikleri

Türk Standartlarında bulunmayan malzemeler için aşağıdaki standartlara uygunluk aranacaktır:

IEC – EN – VDE – BS – NFPA – NEMA

Ayrıca malzemelerde ISO ve CE belge ve sertifikaları ile özellik arz eden malzemelerin sertifikalı laboratuvarlardan alınmış güncel test ve imalat yeterlilik belgeleri aranacaktır.

Uygulamalarda öncelikle şartnamelere sonra projelere uyulacaktır. Tüm bu uygulamalarda oluşabilecek anlaşmazlıkları engellemek için YÜKLENİCİ eksik veya yanlış gördüğü konuları

iletecek ve Kontrolörlükten onay alacaktır. Kullanılacak tüm malzemelerin numuneleri getirilecek, getirilmesi olası olmayan malzemelerin Türkçe katalogları temin edilecektir. Kullanılacak tüm malzemelerin Kontrollükten onayı alınacaktır. YÜKLENİCİ imalat sırasında yaptığı tüm değişiklikler dahil son durum (as-built) projelerini çizerek Kontrolörlüğe teslim edecektir. Teklifte bulunmayan imalat ve malzemelerin onayı ile birlikte fiyat onayları da Kontrollükten alacaktır. Kontrolörlük işin her safhasında deney yapabilecek veya yaptırabilecektir. Ayrıca Kontrolörlük işin akışına göre kısım kısım yerlerin bitirilmesini ve teslimini isteyebilir. İşveren tarafından tedarik edilen tüm malzemelerin sahaya geldikten sonra depolanması ve korunması YÜKLENİCİ 'ye aittir. Uygun olmayan malzeme ve montajlar derhal söktürülecek ve yeniden yaptırılacaktır; bu işlemten dolayı herhangi bir ücret ve ilave süre verilmeyecektir.

1. ALÇAK GERİLİM PANOLARI:

A. KAPSAM:

Bu bölüm, alçak gerilim enerji dağıtım sistemi için kullanılmak üzere tesis edilecek modüler yapıdaki alçak gerilim panolarının üretim, elektriksel montaj ve testlerini içerir.

B. GENEL:

Panolar modüler ve dahili tip olacaktır. Panolar, pano odasında kullanılanlar için en az IP30, işletme içerisinde kilitli olmayacak yerlerde kullanılacaktır.

- Kompakt boyutlar
- Kolay montaj
- En az bakım

Standartlar ve Yönetmelikler:

Bu şartname kapsamındaki alçak gerilim elektrik panoları tip testli olacaktır.

Bu şartname ekindeki tek hat şemalarında ve malzeme listelerinde belirtilen tüm elektrik-elektronik, sabit, soketli ve çekmeceli devre elemanları, aksi belirtilmedikçe ilgili (IEC) Uluslararası Elektroteknik Komisyonu standardına uygun olacaktır.

Şartname kapsamında üretilen alçak gerilim elektrik panoları aşağıda belirtilen yönetmeliklere uyumlu olacaktır.

"Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği"

"Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği"

"Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği"

Çalışma Koşulları:

Şartname ekinde aksi belirtilmedikçe, teklif edilen panolar aşağıda belirtilen çalışma koşullarında kullanılmaya uygun olacaktır.

- Kullanma yeri : Bina içi
- Kullanım yüksekliği : 1000 m. (Deniz seviyesinden)
- Havada nem oranı : +40°C için bağıl nem en fazla %50,
+20°C için bağıl nem en fazla %90
- Ortam sıcaklığı : En fazla :+40°C,
En az :-5°C,
Günlük Ortalama :+25°C (24 saatlik ortalama)

Süha DEMİRGÖREN
Teknik Koordinatör

Mert ÖRNEK
Teknik İşletim Müdürü

Elektriki Özellikler:

Şartname ekinde aksi belirtilmedikçe, teklif edilen panolar aşağıda belirtilen özelliklerde olacaktır.

- Anma frekansı (f) : 50 Hz.
- Anma gerilimi (Ue) : 231/400 V. AC
- Topraklama sistemi : TNS (3p+N+PE-beş iletkenli)
- Anma yalıtım gerilimi (Ui) : 1000 V.AC
- Anma darbe dayanım gerilimi (Uimp) : 8 kV. Tepe değer
- Yalıtım güvenlik sınıfı : 1 (koruyucu iletken bağlantılı)
- Ana besleme barası anma akımı (I_r) : Tek hatta yer alan giriş şalteri
anma akım değeri ana bara akım değeridir.
- Pano girişinde izin verilen en büyük kısa devre akımı (I_{sc}) : Tek hatta yer alan giriş şalteri
kısa devre kesme kapasitesi değeridir.

Pano içinde baralar tesis edilirken fazlar önden arkaya, soldan sağa veya yukarıdan aşağıya doğru R-S-T sırasına sahip olacaktır.

Mekanik Özellikler:

İmalatı yapılacak olan alçak gerilim panoları elektrogalvanizli yüksek kalitede pürüzsüz yüzeyli yassı çelikten mamulden olacaktır. Prefabrik standart fonksiyonel parçalar ile hücreler oluşturulmalı, tüm yan kapaklar, arka ve ön kapı veya kapaklar ve çatının sökülebilmesi ile tam erişilebilir yapı sağlanmalıdır. Gövdeler ile ön kapı 2 mm, yan kapaklar önyüz plakaları ve çatı 1.5 mm'lik yassı çelikten, montaj plakaları devre elemanlarının ağırlığına göre en az 2 - 2.5 mm'lik galvaniz yassı levhadan imal edilecektir.

- Tablolar, epoksi-polyester elektrostatik toz boya ile kontrollük tarafından belirlenecek RAL koduna uygun bir renk ile boyanacaktır.
- Hücre tipi, zemine montajlı ve serbest dikili tip olarak imal edilecek olan panolar modüler yapıda olup birbirleri ile somun cıvata kullanılarak birleştirilebilir özellikte olacaktır.
- Tam erişilebilirliği sağlamak amacıyla yan kapaklar, kapı, sırt ve üst saclar sökülebilir yapıda olacaktır ancak bu parçaların bağlantısı kafes somun ile yapılacaktır.
- Kapılar en az 150° açılabilir, içeriden sıra delikli ve çinko kaplı profiller ile desteklenecektir. İstenirse kapılar darbelere dayanıklı temperlenmiş cam kullanılarak şeffaf olarak da imal edilebilmelidirler.
- Aksi belirtilmedikçe panoların altında 100mm yükseklikte baza olacaktır. Bazalar arasında kablo geçişi için uygun ve sökülebilir geçiş plakaları olacaktır. Bazaların üstü hareket ettirilebilir sürgülü kapaklar ile kapatılmış olacaktır.
- Panolarla birlikte taşıma halkası ve proje cebi de verilecektir.
- Montaj plakaları, elektriksel montajdan sonra dahi, cıvataları gevşetilerek hareket ettirilebilir özellikte olacaktır.
- IP54 ve üzeri koruma sınıfındaki panolarda kapak içlerinde kesintisiz dökme poliüretan conta kullanılacak, birleşen modüller arasında ise şerit conta kullanılacaktır.

Elektromekanik Özellikler:

- Elektriksel montajda yüzeyel kaçak yolu uzunlukları açısından IEC 664-1'e uyulacaktır.
- Pano içerisinde kullanılacak elektrik ve elektronik devre elemanları, ilgili IEC standartlarına uygun olarak yalıtım ve yüzeyel yalıtım uzunluklarını sağlayacaktır.
- İmalatı yapılacak panoların tasarımında yukarıda belirtilen ortam sıcaklığında pano içerisinde kullanılan elektrik/elektronik devre elemanlarının en az bu ortam sıcaklık değerinde çalışabilmesi durumunda panolar doğal hava akımı ile soğutmaya uygun tasarlanacaktır.
- Pano içerisinde kablo reglajlarının yapılabilmesi için kablo atkıları kullanılacaktır.

- Y Başlantı cıvatalarının sıkılmasında, cihaz terminalleri için cihaz üreticisinin verdiği katalog değerlerine, diğeri cıvatalar için cıvata üreticisinin katalog değerlerine $\pm\%10$ hassasiyetle bağlı kalınacaktır.
- Y İmalatı yapılacak panoların tasarımında panoları girişine konulan şalterin kısa devre akımlarına göre ana besleme baraları ve mesnet sayıları uygun sayıda olacak ve bu değerler imalatçı tarafından tip-test raporları veya kısmi tip-test hesaplamaları ile doğrulanacak ve garanti edilecektir.
- Y Ana besleme ve dağıtım baraları ile flexible baralar, kısa devre akımlarına uygun aralıklarla mesnetlenecektir.
- Y Dolaylı dokunmaya karşı koruma: Koruyucu devre ile teması sağlanacak tüm metal parçalarla boyalı yüzeylerin birleştirilmesinde boyayı delen çentikli rondelalar kullanılmalı sabit gövde ile kapıların veya contalarla ayrılmış yüzeylerin birbiri ile topraklama sürekliliği 6 mm²'lik örgülü kablolarla sağlanmalıdır.
- Y 6mm² kesite kadar kablolar izoleli yüksük, 10...35mm² kesitli kablolar izoleli yüksük ya da SKP pabuç, 50mm²'den büyük kesitli kablolar SKP pabuç kullanılarak bağlanacaktır.
- Y SKP pabuçlar ile kablo izolasyonunun birleştiği yer 5cm uzunluğunda büzüşen makaron ile kapatılacaktır.
- Y Hiçbir kablo uçluğuna birden fazla kablo ve hiçbir terminale ikiden fazla uçluk takılmayacaktır.
- Y Baralar mutlaka elektrolitik olacak, istendiğinde imalatçı tarafından raporları verilecektir.
- Y Baralar korozyondan korunacaktır.
- Y Panoya dışarıdan bağlanacak kabloların ağırlıklarının terminallere binmemesi amacıyla, bu kabloların mesnetleneceği kuşaklar kullanılacaktır. Tek hat projelerinde gösterilen kablo kesitlerine uygun kroşeler panolarda hazır olacaktır.
- Y Yedek olarak gösterilen devrelerin tüm mekanik düzeneği, panoda hazır bulunacaktır.
- Y Faz iletkenlerinin kesiti VDE 0100'e uygun olarak seçilecek, 16mm²'ye kadar olan faz iletken kesiti için nötr iletken kesiti faz iletken kesiti ile aynı, 16mm²'den büyük faz iletkeni kesiti için bunun yarısından küçük olmayan nötr iletken kesiti seçilecektir.
- Y Topraklama iletkenin kesiti ise IEC 60364-5-54'e uygun olarak seçilecek, ancak bu değer 25x5mm'den küçük olmayacaktır.
- Y Pano içerisindeki ana besleme baralarının ve /veya transfer baralarının yerleşimine göre simetrik olarak kullanılan düz önyüz plakaları, kapı veya kapıların üzerine tehlike işareti yapıştırılacaktır.
- Y Güç devreleri L1, L2, L3 şeklinde etiketlenecektir.

Tali Dağıtım ve MCC Panosu Karakteristik Özellikleri:

- ☐ Kısa Devre Dayanımı : 70-36 kA (şalter kapasitesine göre)
- ☐ Kısa Devre Tepe Dayanımı : 154-79kA
- ☐ Koruma Sınıfı : IP 54
- ☐ Kullanım Yeri : Dahili Tip
- ☐ Nominal İzalasyon Gerilimi : 690V
- ☐ İşletme Gerilimi : 400V – 3 Faz
- ☐ Çalışma Frekansı : 50Hz
- ☐ Kontrol Gerilimi : 220VAC

Otomasyon Panoları Karakteristik Özellikleri:

- ☐ Kısa Devre Dayanımı : 10 kA
- ☐ Kısa Devre Tepe Dayanımı : 22kA
- ☐ Koruma Sınıfı : IP 54
- ☐ Kullanım Yeri : Dahili Tip
- ☐ Nominal İzalasyon Gerilimi : 690V
- ☐ İşletme Gerilimi : 400V – 3 Faz / 220V – 1 Faz
- ☐ Çalışma Frekansı : 50Hz
- ☐ Kontrol Gerilimi : 220VAC, 24VAC, 24VDC

Süha DEMİRGÖREN
Teknik Koordinatör

Mert ÖRNEK
Teknik İşler Müdürü

Pano Konstrüksiyon

• Panolar birleştirilebilen modüler yapıda olacaktır. Pano şasesi en az 1,5mm kalınlık sacdan üretilmiş olmalıdır. Pano iskeletinde kullanılan sac kalınlığı en az 1,5mm olmalıdır. Kapılar 2 mm, arka, yan ve üst kapaklar 1,5 mm kalınlığındaki DKP sac'dan (soğuk haddelenmiş sac) , montaj plakası 3mm galvaniz sac , iç montaj profilleri ise 2mm galvaniz sac'dan imal edilmelidir. Panonun ön kısmındaki kapıların istenildiğinde açılma yönü değiştirilebilmelidir. Panonun arka, yan ve üst kapakları vidalı kolayca dışardan sökülebilmeye uygun olmalıdır. Panoların IEC 62208 standardına göre ağırlık taşıma kapasiteleri ile ilgili kullanım, yükleme ve kaldırma talimatları olmalıdır.

• Panolarda kullanılacak modüllerin genişliği 400,500,600,800,1000,1200 (mm) , yüksekliği baza hariç 1900,2000 (mm) , derinliği 400,500,600,800, 1000 (mm) olmalıdır.Baza yüksekliği pano odasının durumuna göre 100mm yada 200mm olmalıdır. Teklifte kullanılacak modüllerin ölçüleri belirtilmelidir.Kullanılacak modüllerin IEC 62208 standardına göre ısınma katsayısı verileri tablo şeklinde beyan edilmelidir.

• Kapılar 150° açılan elektro-galvaniz kaplamalı içten menteşe ile gövdeye bağlanmalıdır.Kapılarda kilitleme için 90° dönebilen metal kolu ve 4 noktadan kilitleme yapan kilit sistemi kullanılmalıdır.Tüm kapı kilitleri tek tip anahtar ile kullanılmalıdır.Kapılar esnemeye karşı içten dört taraflı galvaniz kaplama profil ile güçlendirilmelidir.Panonun kapıları sarı-yeşil nyaf kablo ile panonun ana topraklama barasına irtibatlanmalıdır. Panolarda kapının yanısıra ayrıca iç kapak olacaktır. Giriş ve çıkış şalterlerinin müdahale mekanizmaları iç kapaktan dışarı düzgün çıkacak simetri ve şekilde dizayn edilmelidir. Panolarda kullanılacak iç kapak, menteşeli ve kilitlenebilir bir çerçeve üzerine vidalar ile sabitlenecek parça kapaklar şeklinde olmalıdır.İç kapak istenildiğinde komple kapı gibi açılabilir.İç kapağın kalınlığı en az 1,2mm olmalıdır.İç kapaklar sarı-yeşil izoleli kablo ile panonun ana topraklama hattına bağlanmalıdır.

• Boyanacak olan metal parçalar paslanmaya karşı üç fazlı kaplama sürecinden geçirilerek imal edilmelidir. Boya yapışma kaidesini arttırmak için önce püskürtme methodu ile yağ ve pas alınmalı ve oksitlenmeye karşı pasivize edilmelidir.Boya hazırlama, yağ - pas alma ve demir-fosfat kaplama aşamalarından sonra elektrostatik toz boya püskürtme kabinlerine gelen parça burada tüm yüzeyine de robot kollar vasıtası ile insan eli değmeden toz boya püskürtülerek elektrostatik olarak parçaya yapışması sağlanmalıdır. Son aşama olarak tekrar sıcak fırınlardan geçirilmelidir.Pano üzerindeki boya kalınlığı 75(+)(-) 25 µ olmalıdır.Boya rengi RAL 7035 olacaktır.FIRMA panoların boyası için 740 saatlik tuzlu sis testi daynım raporunu teklif aşamasında sunulmalıdır.

• Panolarda kullanılan her türlü malzeme; civata, rondela somun, pul vs. paslanmaya ve korozyona karşı elektrogalvaniz kaplanmış 8/8 kalite olacaktır.

• Panolarda sızdırmazlık için kapı, yan kapak, çatı ve arka kapaklarda ısı farkından etkilenmeyen poliüretan dökme conta kullanılacaktır.

Ambalajlama, Taşıma ve Diğer Hususlar:

- Tüm paneller naylon ambalaj malzemesi ile ambalajlanacaktır.
- Paneller üstten kaldırma için gerekli donanımına sahip olacaktır veya silindir ile hareket ettirilmeleri durumunda daimi veya tehlikeli tahribat olmayacak şekilde yapılacaktır. Kaldırma donanımı imalatçı tarafından sağlanacak ve bunlar IEC standartlarına uygun olacaktır.
- Panolar, nakliyei kolaylaştırmak amacı ile aksi belirtilmedikçe 2 modülden fazla, 1800mm'den uzun ve 800 kg'dan ağır olmayacak parçalara bölünmelidirler.
- Üretici, bölünmüş panoları yerinde birleştirecek ve bölünme nedeni ile sökülen bara ve kabloları bağlayacaktır. Sökülen bara ve kabloların bağlantıların yapılabilmesi için karşılıklı etiketlenmelidir.
- Pano içerisinde elektrik bağlantı amaçlı kullanılan bütün kabloların izolasyonları halojenden arındırılmış malzeme olmalıdır.

- Pano içi yerleşim planlanırken ileride olabilecek muhtemel ilaveler göz önüne alınarak kablo ve şalt cihazları için en az %20 kullanılabilir rezerv boşluk bırakılacaktır.

Etiketleme:

- Bütün kablaj, tek hat şemalarına uygun biçimde, zamanla özelliklerini yitirmeyen malzemeler ile numaralandırılacaktır. Numaralandırmada kullanılan malzemeler zamanla düşmeyecek, silinmeyecek ve istendiğinde kolaylıkla değiştirilebilecektir. Numaralandırma, her iletkenin tüm terminal uçlarında yapılacaktır.
- Nötr barası mavi renkli olacaktır.
- Toprak barası sarı yeşil renkli olacaktır.
- Tüm şalt malzeme tek hat şemalarına uygun biçimde, zamanla özelliklerini yitirmeyen malzemeler ile isimlendirilecektir. İsimlendirmede kullanılan malzemeler zamanla düşmeyecek, silinmeyecek ve istendiğinde kolaylıkla değiştirilebilecektir.
- Hiçbir etiket ya da numara elle yazılmayacaktır.

Garanti Süresi:

İmalatçı 12 ay süre ile imalattan kaynaklanan tüm hatalara karşı panoları garanti edecektir.

Panolarda işletme esnasında imalatçının haberi dışında yapılacak değişiklikler garanti kapsamı dışındadır.

İmalatçı Test İşlemi:

Testler imalatçı tarafından yapılacak ve test sonuçları İDAREYE verilecektir. İstenmesi halinde imalatçının atölyesinde elektriksel testlerin yapımına İDARE gözlemci atayabilir. Test işleminden önce yüklenici tarafından panoların tüm çizimler ve bağlantı planları ile dış boyut, görünüm vb. ile ilgili çizimler dosya olarak idareye sunulacaktır.

Yerleşim, Yerine montaj, İşletme ve Bakım:

IEC 60439-1:2000 'nin 5.3 ve 7 maddelerinin bir gereği olarak Alçak Gerilim pano sistemi ile ilgili panoların yerine montajı, nakliye, devreye alma, yerleşim yeri, işletme ve bakım konularını içeren bakım kitabı veya kılavuzu panolarla birlikte kullanıcıya teslim edilecektir.

2. ÖLÇÜ ve GÖSTERGE EKİPMANLARI:

A. KAPSAM:

Bu bölüm, tesiste elektrik enerjisinin üretimi, iletimi, dağıtımı ve elektrikle çalışan ekipmanın kontrolünde kullanılacak ölçü ve gösterge ekipmanlarının özellikleri ve montajı ile ilgili bölümleri kapsar.

B. GENEL:

Hata sınıfları 1,5 nominal değerlerinin 1,2 katına dayanıklı olacaktır.

Darbelerle karşı ampermetreler iki katı akıma dayanıklı olacaktır. Güç ölçerler ise on katı akıma dayanabilmelidir.

Ölçü transformatörlerinin TSE'ye uygun trafo ölçümünde kullanılanların hata sınıfı 0,5 ve korumada kullanılanların hata sınıfı en az 1 olacaktır.

Standartlar ve Yönetmelikler:

Ölçü aletleri TSE, VDE, IEC, TEDAŞ standartlarına uygun olmalıdırlar.

 
Süha DEMİRGÖREN Mert ÖRNEK
Teknik Koordinatör Teknik İşler Müdürü

C. AKIM TRANSFORMATÖRLERİ:

Tüm akım transformatörleri yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

Akım transformatörleri primer anma akımı projesinde gösterilen değerde, sekonder anma akımı 5A olacaktır.

Koruma amacıyla kullanılacak transformatörlerin hata sınıfı en az 1, ölçü amacıyla kullanılacak olanların hata sınıfı 0.5 olacaktır.

Akım transformatörlerinin sekonder devresi kesinlikle açık bırakılmayacak, servis-bakım vb. işletme koşullarında çalıştırılması durumunda sekonder uçlar kısa devre edilecektir. Aynı nedenden dolayı sekonder devrede kesinlikle sigorta, şalter vb. ekipman tesis edilmeyecektir.

Tüm akım transformatörleri tablo içinde kullanıma uygun özellikte olacaktır.

Akım transformatörlerinin nominal gerilimi 1000V, nominal gücü 5-15VA olacaktır.

C. SAYAÇLAR:

Tüm sayaçlar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak; Sayaçlar monofaze tiplerde 220V, trifaze tiplerde 220/380V nominal gerilimde çalışacaktır. Nominal akımı projesinde belirtilen değerde olacaktır.

Akım trafosu üzerinden devreye bağlanan sayaçların nominal akımı 5A olacaktır.

Trifaze sayaçlar 4 telli bağlantıya sahip olacak tır. Ayrıca 3x100A'lık Elektronik Sayaç (Aktif/Reaktif) (RS485 IEC1107 Haberleşme Portlu, Class1, Şebeke/Jeneratör Çift Tarifeli) olacaktır.

Sayaçlar, özel sayaç panoları içinde veya normal panolar içinde ayrı gözlerde tesis edilecektir. Sayaçların kendisi ve tesis edildikleri panolar mühürlenebilmesi için gerekli aksama sahip olacaktır. Camları renksiz ve pürüzsüz olacaktır. Sayaç üzerinde kullanılacak çarpan faktörleri silinmez şekilde işaretlenmiş olacaktır.

Sayaçlar yanlış faz bağlantısından etkilenmeyecek özellikte imal edilecek, geri dönmeyi engelleyecek kilit sistemi bulunacaktır.

Sayaçlar dengeli ve dengesiz yüklerde hassas olarak ölçüm yapabilecek özellikte imal edilmiş olmalıdır.

D. İŞARET LAMBALARI:

Tüm işaret lambaları yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

İşaret lambaları nominal 250V gerilimde çalışacaktır. Lambalar tablo üzerine ankastre monte edilebilir özellikte olacaktır.

Devrenin çalıştığını belirten lambalar yeşil renkli, devrenin çalışmadığını veya arıza belirten lambalar kırmızı renkli olacaktır. Diğer lamba renkleri için kontrolörün istekleri esas alınacaktır.

Tüm işaret lambaları sigortalı devre üzerinden bağlanacaktır. Tüm lambaların sağlamlığını test edebilen bir test devresi tesis edilecektir.

E. ENERJİ ANALİZÖRLERİ:

- Enerji Analizörü Akım trafosu bağlanabilme durumu: x/5A veya x/1A akım trafosu bağlanabilmelidir.
- Enerji Analizörü arkadan aydınlatmalı LCD ekranlı olmalıdır.
- Enerji Analizörü, 690VAC veya altındaki şebekelerde ilave potansiyel transformatörüne ihtiyaç duymamalıdır.
- Enerji Analizörü döngü başına 64 örnekleme yapabilmelidir.
- Enerji Analizörü en az 15. Harmonik'e kadar gösterebilmelidir.
- Enerji Analizörü haberleşme portu üzerinden haberleşebilir olmalıdır: MODBUS RTU ve ASCII, JBUS.
- Aktif enerji ölçüm doğruluk sınıfı 0,5S olmalıdır.(IEC 62053-22)
- EN60529, EN50470-1 EN50470-3, IEC61557-12, IEC 62053-22, IEC 62053-24 yönetmeliklerine uygun olmalıdır.
- Enerji Analizörü Pano tipi olmalıdır.

- Enerji Analizörü ön panel: IP52, kasa: IP30 koruma derecesine sahip olmalıdır.
- Çalışma sıcaklığı -25°C / +70°C arasında olmalıdır.
- Enerji Analizörü In=6A akım girişi değerine sahip olacaktır.
- Enerji analizörü dört tarifiede ölçüm yapabilecek düzeyde olmalıdır.
- Enerji Analizörü ayarları bir şifre ile korunacaktır.

3. PANO İÇİ ŞALT MALZEMELER:

A. KAPSAM:

Bu bölüm, tesiste elektrik enerjisinin üretimi, iletimi, dağıtımı ve elektrikle çalışan ekipmanın beslenmesi ve kontrolünde kullanılacak alçak gerilim koruma ve kumanda ekipmanlarının özellikleri ve montajlarını içerir.

Bu bölümde yapılan tanımlamalar 50Hz frekansta trifaze veya monofaze alternatif akımda nominal gerilimi 1000V'a kadar olan ve projesinde belirtilen nominal ve kısa devre akımına uygun değerlerinde çalışacak pano içi şalt malzeme ekipmanlarını kapsar.

B. GENEL:

Tüm şalter ve sigortalar üzerinde etiketleme için uygun yerler bulunacak, ayrıca ilgili ekipman tablolar üzerinde de etiketlenecektir.

Şalterlerin ön paneli dışında tüm parçaları sağlam bir kaide üzerine oturmuş olacaktır. Kısa devre verimliliği için ark hücresi güvenlik açıklığını sağlama imkanı olmalıdır.

Yardımcı kontak ve kumanda bağlantıları ön panel tarafından yapılabilecektir. Şalterin ön yüzünde açık, kapalı konum göstergeleri, ileri geri hareket ettirme kolu (çekmeceli), koruma modülü bulunacaktır.

Elektronik ve/veya elektromekanik koruma ünitesi;

Ayarlanabilir akım ile aşırı yük koruması

Ayarlanabilir akım ile zaman ayarlı veya ayarsız kısa devre koruma görevlerini yerine getirebilecektir.

Ayarlanabilir akım ve zaman gecikmesi ile toprak kaçağına karşı koruma görevlerini yerine getirebilecektir.

Ayrıca istendiğinde bir faz akımını dijital izleme imkanı, arıza indikatörü, uzaktan kumanda olanağı sağlayabilecektir.

Şalterler hem el hem de motor kumandalı tipte olabilecek, motorlu tiplerde ön panelde açma/kapama butonları bulunacaktır.

Motorlu şalter elektrik kesilmelerinde devreden çıkmalı, elektrik tekrar geldiğinde otomatik olarak eski durumuna gelmelidir. Ayrıca uzaktan kumanda imkanı sağlanmalıdır.

Şalterler projede belirlenen kesme kapasitelerine, seçici veya limitör fonksiyonlarına uygun temin edilmiş olacaktırlar.

C. TERMİK MANYETİK KOMPAKT ŞALTERLER:

Tüm termik manyetik kompakt şalterler yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- Tüm şalterler, IEC 60947-2 ve IEC 60947-2 (ayrıca VDE 0660; BS4752; UTE 63120), ISO 9001 ve Uluslararası standartlara uygun olmalıdır. Ayrıca, UL 489 standartlarına da uygun olmalıdır.
- Tüm termik manyetik kompakt şalterlerde nominal devre kesme kapasitesi (Icu), devreye bağlandığı noktadaki kısa devre akımı (Isc) değerinden düşük veya eşit olmalıdır. Eğer devre kesici ile koordinasyon sağlanacaksa (IEC 60947-2 Ek A gibi), bu koordinasyon onaylanmış testler ve bunların kanıtlanmasıyla sağlanacaktır.
- Yüksek akımlı termik manyetik kompakt şalterlerin nominal işletme gerilimi 690V AC (50/60 Hz) olmalıdır.

- ✓ Yüksek akımlı termik manyetik kompakt şalterlerin izolasyon gerilimi 750V AC (50/60 Hz) olmalıdır.
- ✓ Yüksek akımlı termik manyetik kompakt şalterler devreye ters bağlandığında performanstaki herhangi bir hata durumunda 500V AC ile uyumlu olmalıdır.
- ✓ Yüksek akımlı termik manyetik kompakt şalterler 3 ve 4 kutuplu tipte olmalıdır. 4 kutuplu devre kesiciler nötr koruma ayarları için 3 yollu anahtara sahip olmalıdır (4P3D, 4P3D+N/, 4P4D).
- ✓ Termik manyetik kompakt şalterler termik manyetik koruma röleleriyle donatılmalı ve tam kapalı olmalıdır. Böylece aşırı akım ve kısa devre korumasına sahip olur ve nominal yükünü hasarsız bir şekilde açıp kapatabilir.
- ✓ Şalterlerin akım taşıyan kısımları ile kontakları gümüş alaşımlı olmalıdır.
- ✓ Gerekğinde şalterlere, düşük gerilim rölesi, akım rölesi, yardımcı kontaktör, açtırma bobini ve motor eklenebilmelidir.
- ✓ Şalterlere her türlü modül ekleme işlemi ön yüzünden yapılabilecektir.
- ✓ Şalter kolunun "açık", "kapalı" veya "atık" pozisyonda olduğu yazılı olmalıdır.
- ✓ Her şalterin kapağı üzerinde, o şalterin nereye beslediğini gösteren etiket olacaktır.
- ✓ Kompakt şalterler projede belirtilen bara kısa devre akımına uygun olmalıdır.
- ✓ Tüm şalterlerin tahrik koluna pano kapağı veya tablo örtü kapakları açılmadan ulaşılabilecektir.
- ✓ Şalterler 1600A'e kadar kompakt tip, 1600A'den büyük akımlarda açık tip olacaktır.

D. ANAHTARLI OTOMATİK SİGORTALAR:

Tüm anahtarlı otomatik sigortalar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- ✓ Bu şalterler manuel olarak açma kapama yapabilmeli ve hızlı açan tipte olmalıdır. Kontaklar anma akımını kolayca açıp kapatabilmeli, ön plakasında etiket boşluğu bulunmalı, VDE standartlarına uygun bir şekilde imal edilmelidir.
- ✓ Anahtarlı otomatik sigortaların ön plakasında bir etiket boşluğu bulunmalıdır.
- ✓ Anahtarlı otomatik sigortalar, DIN raya monte edilebilen tipte olacaktır.
- ✓ Tüm sigortalar termik ve manyetik açma işlevine sahip olacaktır.
- ✓ Projede aksi belirtilmedikçe tablo giriş ve ana kolon sigortaları 6kA kısa devre kesme kapasitesinde, linye sigortaları 6kA kısa devre kesme kapasitesinde olacaktır.
- ✓ Anahtarlı otomatik sigortalar gecikmesiz, gecikmeli veya hızlı açan tipte olmalıdır.
- ✓ Sigortalar koruyacakları ekipmanın özelliği dikkate alınarak uygun karakteristikte (ani açmalı veya gecikmeli tip) seçilmelidir. Ani açma karakteristiğine sahip sigortalar (kısa devre anında) nominal akımın 3-3,5 katında, gecikmeli karakteristikli olanlar ise 7-10 katında zaman gecikmeli olarak devreyi açarak koruma sağlayacaklardır.
- ✓ Sigortalar, yanlarına takılacak ilave modüller ile uzaktan açtırma, düşük gerilimde açma, durum sinyali (açık-kapalı-hata) iletilme gibi imkanlara sahip olacaktır.
- ✓ Sigortaların tahrik koluna pano kapağı veya tablo örtü kapakları açılmadan ulaşılabilecektir.
- ✓ Sigortalar, tasarım itibarıyla akım taşıyan kısımlara el değmeyecek şekilde imal edilmiş olmalıdır.

E. ARTIK AKIM ANAHTARI:

Tüm artık akım anahtarları yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- ✓ Röleler IEC 947-2 Ek-B'ye uygun özelliklerde olmalıdır.
- ✓ Herhangi bir yardımcı besleme kaynağına ihtiyaç olmadan faz ile toprak arasında 30 mA veya 300 mA eşiğine varan veya bu eşiği geçen bir toprak kaçığı hatası belirlendiğinde devreyi kendiliğinden açar.
- ✓ Peş peşe bağlanan aynı eşikli kaçak akım şalterleri selektivite amacıyla zaman gecikmeli tipte olacaktır. Ancak 30mA koruma eşiği için gecikmeli tip kullanılmayacaktır.
- ✓ Kaçak akım koruma şalterleri üzerinden cihazın açık konumu gözlenebilecektir. Ayrıca üzerinde bulunan test butonu ile hata simülasyonu yapılarak şalterin çalışması kontrol edilebilecektir.

- Kaçak akım şalterleri en az koruyacakları devrenin akım değerinde veya üstünde akım değerlerinde tesis edilecektir. Nominal akımda açma-kapamayı problemsiz olarak gerçekleştirecektir.
- Monofaze devrelerde iki kutuplu (1F+1N), trifaze devrelerde dört kutuplu (3F+1N) olarak tesis edilecektir.
- Kaçak akım koruma şalterleri, geçici süreli ve tesadüfi oluşan hatalarda istenmeyen açmalara karşı korumalı olacaktır.
- Anahtarın kısa devre dayanımı en az 10kA olacaktır.
- Anahtarın DIN raya monte edilebilir özellikte olacaktır. Tasarım itibariyle akım taşıyan kısımlara el değmeyecek şekilde imal edilmiş olmalıdır.
- Artık akım anahtarı aşırı akım ve kısa devreye karşı mutlaka uygun amperajda bir anahtarlı otomatik sigorta veya termik manyetik otomatik şalter ile korunacaktır.
- Tesiste nötr iletkeni izoleli olarak çekilmeli ve hiçbir yerde topraklama iletkeni ile temas etmemelidir.

F. KOMBİNE ARTIK AKIM ANAHTARI:

Tüm kombine artık akım anahtarları yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- Röleler IEC 947-2 Ek-B'ye uygun özelliklerde olmalıdır.
- Kombine artık akım anahtarı, artık akım anahtarları ile anahtarlı otomatik sigortanın görevini bir arada yapabilen ekipmanlardır.
- Kesici üzerinde aşırı akıma karşı termik, kısa devreye karşı manyetik ve hata akımına karşı artık akım anahtarı bulunacaktır.
- Herhangi bir yardımcı besleme kaynağına ihtiyaç olmadan faz ile toprak arasında 30 mA veya 300 mA eşiğine varan veya bu eşiği geçen bir toprak kaçağı hatası belirlendiğinde devreyi kendiliğinden açar.
- Kesicinin üzerinden cihazın açık konumu gözlenebilecektir. Ayrıca üzerinde bulunan test butonu ile hata simülasyonu yapılarak şalterin çalışması kontrol edilebilecektir.
- Kaçak akım şalterleri en az koruyacakları devrenin akım değerinde veya üstünde akım değerlerinde tesis edilecektir. Nominal akımda açma-kapamayı problemsiz olarak gerçekleştirecektir.
- Monofaze devrelerde iki kutuplu (1F+1N), trifaze devrelerde dört kutuplu (3F+1N) olarak tesis edilecektir.
- Kesiciler, geçici süreli ve tesadüfi oluşan hatalarda istenmeyen açmalara karşı korumalı olacaktır.
- Kesicinin kısa devre dayanımı en az 4.5kA olacaktır.
- Kesiciler DIN raya monte edilebilir özellikte olacaktır. Tasarım itibariyle akım taşıyan kısımlara el değmeyecek şekilde imal edilmiş olmalıdır.
- Tesiste nötr iletkeni izoleli olarak çekilmeli ve hiçbir yerde topraklama iletkeni ile temas etmemelidir.

G. TOROİD ARTIK AKIM ANAHTARI:

Tüm toroid artık akım anahtarları yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- Röleler IEC 947-2 Ek-B'ye uygun özelliklerde olmalıdır.
- Toroid artık akım anahtarları, termik-manyetik otomatik şalterler ile birlikte kullanılacaktır.
- Tüm röleler projesinde gösterilen şekilde sabit tip veya ayarlanabilir hata akımlı-zaman gecikmeli özellikte olacaktır.
- Toroid artık akım anahtarları ayrı trafolu tipte ve her türde otomatik şalter ile çalışmaya müsait olacaktır. Cihaz fazları ve nötrü izlemek üzere toroid akım trafosu ve röle modülünden meydana gelecektir.
- Rölelerde hata akımı toroid akım trafosu ile takip edilecek, gelen sinyaller röle modülünce değerlendirilecek ve bağlı olduğu şalterin açtırma bobinine kumanda ederek devreyi

açtıracaktır. Röle modülü, projesinde gösterilen şekilde, 300mA ani açmalı sabit tipte veya 30mA-25A ayarlanabilir hata akımlı, 0-5s ayarlanabilir zaman gecikmeli tipte olacaktır. Röle üzerinde bulunan test butonu ile hata simülasyonu yapılarak çalışması kontrol edilebilecektir. Hata durumunda açmada röle üzerinde bulunan reset butonu kullanılarak röle sıfırlanacaktır. Röleler gerektiğinde uzaktan izleme amacıyla yardımcı kontaklara sahip olacaktır.

- Röle ile toroid akım trafosu arasındaki mesafe imalatçısı tarafından belirtilen mesafeyi aşması durumunda özel imal edilmiş blendajlı uzatma kablosu kullanılacaktır.
- Tesiste nötr iletkeni izoleli olarak çekilmeli ve hiçbir yerde topraklama iletkeni ile temas etmemelidir.

H. BIÇAKLI ŞALTERLER:

Tüm bıçaklı şalterler yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- Bu şalterler elle açılıp kapanan ve anma akımını sürekli taşıyabilme ve kesme kalitesine sahip olmalıdır.
- Bıçaklı şalterler, el ile kumandalı tipte olacaktır.
- Şalterler akımı kademeli olarak kesecek ve ark hücrelerine sahip olacaktır.
- Akım ileten parçalar gümüş olmalı, bıçak akımlarını aniden kesebilmeli ve ark hücrelerine sahip olmalıdır.
- Kontaklar yük üzerinde açıp kapamalardan etkilenmeyecektir.
- Kontaklar açma sırasında hızlı kesme yapacak, kesme sırasında kontaklar kendilerini temizleyecektir.
- Kontakların durumu gözle görülebilir olacaktır.
- Tüm şalterlerin tahrik koluna pano kapağı veya tablo örtü kapakları açılmadan ulaşılabilir.

I. BIÇAKLI SİGORTALAR:

Tüm bıçaklı sigortalar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- Bıçaklı sigortalar tablo arkası veya tablo üzerine monte edilebilir özellikte olacaktır.
- Sigortaların üretiminde porselen veya eşdeğerli sentetik malzeme kullanılacak ve NH tip olacaktır.
- Sigortaların takılacağı altlıklarda porselen veya eşdeğerli sentetik malzemeden imal edilmelidir. Sigorta tutucuları yaylı veya esnek malzemeden olmalı ve sigorta ile tam temas sağlamalıdır.
- Sigortaların üzerinde attığını belli eden indikatör olacaktır.
- Bıçaklı sigortalar 100kA'e kadar olan kısa devre akımlarını emniyetle açmalıdır.
- Bıçaklı sigorta tesis edilecek her pano grubu için bedelsiz olarak bir adet sigorta pensi teslim edilecektir.

J. PAKO ŞALTERLER:

Tüm pako şalterler yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- Pako şalterler el ile kumandalı ve monte edileceği yere göre tablo üstü ve arkası montajına uygun olacaktır.
- Şalterler nominal akımlarında sorunsuz olarak açma kapama yapabileceklerdir.
- Şalterler döner göbekli tipte, kontakların açılıp kapanmasını dönme tahriki ile yaylı olarak sağlayacaktır.
- Şalterler projesinde aksi belirtilmediği sürece iki pozisyonlu (0-1) olacaktır.
- Şalterin pozisyon kadranı kaymayacak şekilde monte edilecek, üzerinde silinmez şekilde pozisyonlarını gösteren işaret ve yazılar bulunacaktır.
- Şalterler, gerek imalat, gerekse montaj şekli itibarıyla pozisyon değiştirme sırasında açısız olarak hareket etmeyecektir.

K. KONTAKTÖRLER:

Tüm kontaktörler yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- Kontaktörler, IEC-947-4 Uluslararası standart VDE 0660 ve TS 3629'a uygun imal edilmiş olmalıdır.
- Kontaktörler bir kumanda bobini ve bobine bağlı olarak çalışan kontak mekanizmasından meydana gelecektir.
- Uyarma bobinlerine bir gerilim uygulanması halinde bu şalterler otomatik kapanmalı, gerilimin kesilmesi halinde kendiliğinden açılmalıdır.
- Bünyesinde kumanda, kilitleme ve ihbar için gerekli yardımcı kontaklar bulunmalıdır.
- Devamlı olarak nominal akımlarına dayanabilmeli ve bu akımı rahatlıkla açıp kapayabilmelidir.
- Sürekli olarak anma akımlarına karşı dayanıklı olmalı ve bu gibi akımlarda kolayca açılıp kapanabilmelidir. Akım taşıma parçaları ve kontakları gümüş olmalı ve DIN standartlarına uygun bir şekilde üretilmelidir.
- Tüm kontaktörler kuru tip olacaktır. Çalışma esnasında titreşim ve gürültü yapmayacaklardır.
- Kontaktörler -%15, +%10 gerilime kadar çalışabilmelidir.
- Kontaktörler AC3 kullanıcı derecesinde çerçeve veya ray tipine vidalanmalı ve VDE ve IEC-947-5-1 standartlarına uygun olarak üretilmelidir.
- Kompanzasyon sistemindeki kontaktörler kondansatör kontaktörler olmalıdır. Kondansatör gruplarının devreye alınması anında çekilen akımın 1,43 katını sürekli taşıyabilecek güçte olmalıdır.
- Kontaktörler yanına, üzerine veya altına koruma, kumanda ve alarm amaçlı olarak zaman rölesi, termik röle vb. ekipman takılabilecektir.
- Motor beslemelerinde kullanılan kontaktörlerde mutlaka termik röle kullanılacaktır. Röle termik değeri motor ve/veya röle imalatçısı tarafından belirtilen değere ayarlanacaktır.
- Bobin besleme devresi mutlaka sigorta ile korunmuş olacaktır.

L. MOTOR KORUMA ŞALTERİ:

Tüm motor koruma şalterleri yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- Termik ve manyetik rölelerle birleştirilen şalterler motorları aşırı yük ve kısa devreye karşı korumak için kullanılacaktır.
- Termik röle düzeltme mekanizmasına sahip olmalı ve motorun anma akımına set edilmelidirler.
- Klemensler pano içinde açık tipte; pano dışında bakalit kutu içinde olmalıdır.
- Şalterler, yanlarına takılacak ilave modüller ile durum sinyali (açık-kapalı-hata) iletme gibi imkanlara sahip olacaktır.

M. FAZ KORUMA RÖLESİ:

Tüm faz koruma röleleri yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- Motor devrelerinde kullanılacak faz koruma rölesi cereyan kesilmelerinde, gerilimin belli bir değerin altına düşmesinde veya yükselmesinde veya frekansın değişmesinde devreyi açacaktır.
- Motor nominal akımının %25 fazlasını yüklenmesi ve bu olayın 4 saniye sürmesi veya fazlardan herhangi birinin kesilmesi halinde de şalter devreyi açacaktır.
- Cihaz üzerinde fazları gösteren sinyal lambası, akım ayar düğmesi, durdurma ve çalıştırma butonu bulunacaktır.

Süha DEMİRGÖREN
Teknik koordinatör

Mert ÖRNEK
Teknik İşletim Müdürü

N. FOTOSEL RÖLE:

Tüm fotosel röleler yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- ✓ Fotosel röle, bir fotoelektrik göz ve kumanda modülünden oluşacaktır.
- ✓ Fotoelektrik göz, ortam ışık şiddetini ölçmek için ilgili ortamda yerleştirilecektir. Fotoelektrik göz direkt ışıktan etkilenmeyecek ve en az IP53 koruma sınıfında olacaktır. Yapının bulunacağı iklim şartları göz önünde bulundurulmalıdır.
- ✓ Fotoelektrik gözün yerleşimi sırasında, fotosel şalter kumandalı veya genel aydınlatma amacıyla tesis edilmiş aydınlatma armatürlerinin etkisi altında olmamasına dikkat edilecektir.
- ✓ Kumanda modülü tablo içinde tesis edilecek ve uygun bir kablo ile fotoelektrik gözle irtibatlandırılacaktır.
- ✓ Kumanda modülü 220V 50Hz de en az 1000VA şalt kapasitesine sahip olacaktır. Bu sınırı geçen veya trifaze besleme gerektiren durumlarda uygun kapasitede bir kontaktör ile birlikte tesis edilecektir.
- ✓ Kumanda modülü üzerinde açma-kapama ışık seviyesini belirlemek için kademesiz ayarlanabilen bir düzenek bulunacaktır.
- ✓ Kumanda modülü gündüz geçici kararmaları, gece geçici aydınlatmaları fark edecek gecikme ayarına sahip olacaktır. Bu ayar için de kademesiz ayarlanabilen bir düzenek bulunacaktır.
- ✓ Kumanda modülü üzerinde gündüz-gece ayarını by-pass ederek bakım amacıyla armatürlerin devreye alınmasını sağlayacak bir düzen bulunması tercih edilecektir.

O. ZAMAN SAATİ:

Tüm zaman saatleri yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- ✓ Zaman saatleri analog yatay kadranlı tipte olacaktır.
- ✓ Zaman saati tek kutuplu enversör kontaklı (16A-250V) olacaktır.
- ✓ Zaman saatleri projesinde aksi belirtilmedikçe günlük programlı olacaktır.
- ✓ Saatin programlaması tırnaklar ile yapılacak ve asgari anahtarlama süresi 15 dakika olacaktır.
- ✓ Enerji kesintilerinde programı koruyabilmek için zaman saati bünyesinde asgari 24 saat çalışma sağlayabilecek pil düzeneği bulunacaktır.
- ✓ Zaman saati üzerinde program ayarını by-pass ederek bakım amacıyla armatürlerin devreye alınmasını sağlayacak bir düzen bulunması tercih edilecektir.

P. IMPULS RÖLE:

Tüm impuls röleler yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- ✓ Impuls röleler bir kumanda bobini ve bobine bağlı olarak çalışan kontak mekanizmasından meydana gelecektir.
- ✓ Impuls röleler uyarma bobinine her enerji uygulandığında kontaklar konum değiştirecektir.
- ✓ Kontaklar elektriki ömrü boyunca nominal akımda hasar görmeden açma kapama yapacaktır.
- ✓ Kutup sayısı 1 veya 2 olacak, 3 veya 4 kutuplu akım anahtarları 1 ve 2 kutupluların kombinasyonu ile meydana getirilecektir.
- ✓ Impuls rölelerin yanlarına genişleme kontak bloğu, yardımcı kontak bloğu ve zaman röleleri ilave edilebilecektir.
- ✓ Takılacak ilave modüllerle lokal kumandanın yanı sıra merkezi kumanda, zamana bağlı kapatma ve durum izleme işlemleri yerine getirilebilecektir.
- ✓ Impuls röleler DIN raya monte edilebilir özellikte olacaktır. Tasarım itibariyle akım taşıyan kısımlara el değmeyecek şekilde imal edilmiş olmalıdır.
- ✓ Röle üzerinde kontakların durumunu gösteren indikatör olacaktır.
- ✓ Konum değiştirme için gerekli min. darbe süresi 50ms olacaktır.

4.KABLOLAR:

A. KAPSAM:

Bu bölüm, yapıda elektrik enerjisinin iletimi, dağıtımı ve elektrikle çalışan ekipmanın beslenmesi ve kontrolünde kullanılacak alçak gerilim kablolarının özellikleri ile ilgili bölümleri kapsar. Bu bölümde yapılan tanımlamalar trifaze veya monofaze alternatif akımda nominal gerilimi 1000V'a kadar olan ve projesinde belirtilen iletken kesitlerine sahip PVC izoleli kablo ekipmanını kapsar.

B. GENEL:

Tüm kablo iletkenleri bakırdan mamul olacak, aksi belirtilmedikçe alüminyum iletkenli kablo kullanılmayacaktır.

Toprak altına serilen veya kablo tavaşından çekilen kablolar ilgili projede gösterilen detaylara uygun çekilecektir.

Gerilim düşüm hesapları ve kablo akım taşıma kapasiteleri imalat sırasında, imalatçı firma verilerine, kablo döşeniş şekillerine, besleyeceği ekipman özelliklerine, ortam sıcaklığına ve son uygulama şekline göre yeniden hesaplanacaktır. Kesit değişikliği gerekmesi durumunda kontrollüğün onayı alınacaktır.

Binada çeşitli tip ve özellikte kablolar kullanılacaktır. Kablo renklerinde bir bütünlük olması şarttır böylelikle ileride olabilecek bir arızada, bakımın kolay yapılabilir.

- Çok telli (NYMHY vb.) kabloların uç bağlantılarında kablo yüksüğü kullanılacaktır.
- Çoklu kumanda kablolarının damar renkleri siyah ve üzerleri numaralı olacaktır.
- Etiketler metal olacak ve üzerine kolon numarası ve beslediği tablo adı yazılacaktır. Bu etiketler kablo üzerine sağlam bir şekilde takılacak ve kolayca düşmesi önlenecektir.
- Tali tablo çıkışlarında, linye hatlarına da plastik etiketler takılacaktır. Bu etiketlerde sadece linye numarası yazacaktır.
- Kullanılan kablolar, tamamen görünebilen ve temiz bir şekilde etiketlenmiş olan sigorta, kesici, dağıtım tablosu, motor yol verici ve benzeri ekipmanlarda sonlandırılmadıkları tüm durumlarda aşağıda belirtilen hususlardaki gibi etiketlenmelidir. Genellikle bu şart, pano arkasında, altında kablounun fonksiyonunun anlaşılamadığı durumlarda uygulanmalıdır
- Dahili ortamlarda etiketleme plastik kapaklı kablo bağı ile kabloya uygun şekilde bağlanan tipte olacaktır. Kablolar her otuz metrede bir etiketlenmelidir.
- Aksi belirtilmedikçe etiketlerde kablo kolon no, kablo kesiti, damar sayısı ve fonksiyonu beraberce belirtilmelidir.
- Yeraltında tesis edilen kablolar şaftlarda dahil olmak üzere her otuz metrede bir etiketlenmelidir.
- Yeraltında tesis edilen kablolar, ayrıca, her menhol, dönüş ve ek yerinde, iki tarafından paslanmaz çelik tellerle, uygun şekilde kablo üzerine sabitlenen, endüstriyel tipte pirinç etiketler ile etiketlenmelidir.
- Kontrol kablolarının her damarı, kablo diyagramlarında belirtilen numaraları ile kolayca okunabilir tipte olan, plastik halka tipi kablo etiketleri ile etiketlenmelidir.

TSE, VDE, IEC veya uluslararası standartlara göre imal edilmiş NYM, NYY, N2XH, NHXMH, N2XH Fe180, NYFGY vb. kabloların damar renkleri, kullanılacakları yere bağlı olarak aşağıdaki gibi olacaktır.

Toprak Altına Direkt Tesis Edilen Kablolar:

- Korozyon olarak etkilenecek kablo tipleri çıplak olarak toprağa gömülmemelidir.
- Kablolar yere döşenmeden önce, tüm kablo kanallarında drenaj yapılmalı, dipleri çakıl döşenip sıkıştırılmalı ve gevşek taşlar, molozlar temizlenmelidir.
- Kablolar çıplak olarak yeraltına gömüldüğünde, toprakta çökme olup, kabloların zorlanması riskini ortadan kaldırmak için kanal içerisinde „S“ şeklinde, yeterli bollukta tesis edilmelidir.
- Kablolar toprak altında açılan kanal girişlerinde, çıkışlarında, ek olan noktalarda, bina girişlerinde vb. diğer sabit yapıların giriş ve çıkışlarında 3m. uzunluğunda sarmal şekilde bol bırakılmalıdır.

- Kablolar, tuzdan arındırılmış sıkıştırılmış toprak üzerine yatırılmalıdır. Kabloların altında bulunacak olan sıkıştırılmış toprak, sıkıştırıldıktan sonra minimum 100 mm. kalınlığında olmalıdır.
- Kablolar kanal içerisinde tesis edildikten sonra üstü aynı temizlikteki tuzdan arındırılmış toprakla örtölüp, sıkıştırıldıktan sonra minimum 100 mm. kalınlığında olmalıdır.
- Kabloların üzeri tuzdan arındırılmış toprakla örtüldükten sonra ateş tuğlası ile kablolarının eninden en az 50mm taşacak şekilde kapatılacaktır.
- Ateş tuğlası üzerine yüzey kotundan 300mm aşağıya elektrik hattının geçtiğini belirtir ikaz şeridi çekilerek, ikaz şeridinin üzeri yüzey kotuna kadar kazı toprağı ile kapatılacaktır.
- Kanallar doldurulmadan önce, dolgu toprağı içinde bulunan tüm keskin taşlar ve molozlar temizlenmelidir.
- Kanal yerlerini gösteren işaret kazıkları ve plakalar güçlendirilmiş betonarme, çelik veya ağır hizmet tipi plastik olmalı ve örnekler onay için işverene iletilmelidir.
- Kullanılacak olan işaret kazıkları her 50 metrede bir, kesişme noktalarında, yön değişimlerinde, yol ve demiryolu gibi geçişlerin her iki tarafında kullanılmalıdır. İşaret kazıkları yayalara, araçlara zarar verebilecek yerlere denk geldiğinde, kazık yerine uygun işaret plakaları kullanılmalıdır.
- İşaret kazıkları ve plakaları kolayca okunabilen yazı karakterleriyle aşağıdaki uyarı yazılarını içermelidir:

Orta gerilim kablo güzergahlarında	: - 'OG KABLOSU'
Alçak gerilim kablo güzergahlarında	: - 'AG KABLOSU'
Ek yapılan yerlerde	: - 'KABLO EKİ'
- Tüm kablo ekleri sadece menhollerde yapılmalıdır.

Boru İçine Tesis Edilen Kablolar:

- Araç trafiğı bulunan demiryolu veya otoyol veya diğer asfaltlanmış yollar gibi alanlar ile asfaltlanmamış ancak üzerinde araç trafiğı olan alanlar, bina giriş ve çıkışları, korozif tipli toprak alanlar veya çizimler belirtilen alanlarda tesis edilecek olan kablolar mutlaka boru içerisinden çekilmelidir.
- Bina girişlerinde kullanılan olan borularda en az %25 oranında rezerv yer bırakılmalıdır.
- Boru sistemleri kablo çekimi esnasında kablo üzerinde herhangi bir beklenmedik gergi oluşturmamak şekilde tesis edilmelidir. Bunun sağlanması için kablo üreticilerinin tavsiyelerine uyulmalıdır.
- Eğer boruların veya menhollerin sürekli olarak su ile dolu olacağı ortamlar var ise, su içinde kalacak olan kablolar için üreticilerin tavsiyelerine uyulmalıdır.
- Bir veya birden fazla kablo aynı boru içerisinden çekiliyorsa, kabloların toplam alanı borunun toplam alanının %30'unu geçmemelidir.
- Orta gerilim kablolarının her bir damarı ayrı boru içerisinden çekilmelidir. Orta gerilim kabloları diğer kablolar ile bu kablolar, kılavuz veya koruma devresi kablosu olmadığı sürece aynı boru içerisinden çekilmemelidir.
- Tüm kablo ekleri sadece menhollerde yapılmalıdır.

Ekler ve Sonlandırma:

- Kablolar iki nokta arasında uçtan uca ek yapılmadan çekilmelidir.
- Tüm yapılan ekler as-built projelerde gösterilmelidir.
- Tüm T eklerde ve bransman alınan eklerde ana kablo kesilmeden ek yapılmalıdır.
- Yüksek gerilim kablolarının ek yapılmasında kullanılacak olan malzemeler, kablo üreticisinin onayladığı türden olup, kullanılacağı ortam şartlarına uygun olmalıdır. Mümkünse kullanılacak olan ek malzemeleri, kabloların satın alındığı kablo üreticisinin hazırladığı kitlerden oluşmalıdır.
- Zırlı veya ekranlı kabloların ekleri içindeki toprak süreklilik bağlantılarının yapılmasına dikkat edilmelidir.
- Tüm kablo bağlantıları sıkıştırmalı tip pabuç ve yüksük kullanılarak aynı üreticinin tavsiyelerine uygun olarak, aynı üreticinin sıkıştırma aletleri ile yapılmalıdır.

Sonlandırma:

- 25mm² ve daha büyük kesitli kablolar sıkıştırılmalı tip pabuçlarla sonlandırılmalıdır. 16mm² ve daha düşük kesitli kablolar, geçmeli kablo pabuçları veya cıvata ile sıkıştırılarak sonlandırılabilir. 6 mm²'den küçük kesitli kablolar ise sıkırtılmalı tip kablo pabuçları ile sonlandırılabilir.
- Motorlarda ve sarsıntılı çalışan diğer ekipmanlarda sonlandırılacak olan kablolar, sarsıntıdan etkilenmemesi için belli bir pay bırakılarak sonlandırılmalıdır. Bu pay, kabloların birbirlerine temasını engelleyecek şekilde bırakılmalıdır.
- Motorlarda ve diğer cihazlarda sonlandırılacak olan kablo kesitleri sarsıntıdan etkilenecek şekilde çok büyük kesitli olursa, sonlandırma cihaz yanında tesis edilecek bir ek kutusunda veya cihaz kesicisinde yapıp, bu noktadan sonra fleksibl boru içinden tek damarlı kablolar kullanılarak sarsıntının sonlandırmayı etkilememesi sağlanmalıdır. Koruma toprak iletkeni ayrı olarak çekilmelidir.

Standartlar ve Yönetmelikler:

Tüm kablolar TSE standartlarına uygun olacaktır.

Alçak gerilim güç kabloları VDE 250, VDE 0271, IEC 60502 ve VDE-276-604 standartlarına uygun olmalıdır.

Şartname kapsamında kullanılacak tüm kablolar aşağıda belirtilen yönetmeliklere uyumlu olacaktır.

"Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği"

"Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği"

"Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği"

"Yangından Korunma Yönetmeliği" kuralları ve proje gereği; Halojen Free-Alevi iletmeyen ve 180 dk. yangına dayanıklı kablo kullanılması gerekli olan hallerde kontrollüğün talimatları doğrultusunda uygulama yapılacaktır.

C. NYA TİPİ KABLolar:

Tüm NYA tipi kablolar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- NYA tipi kablolar projesinde belirtilen kesitte ve sayıda bakır iletkenli olacak, her iletken PVC izole malzemesi kullanılarak izole edilecektir.
- Kabloların akım taşıma kapasiteleri ve iletkenlikleri standart değerinin altında olmamalıdır.
- Aydınlatma ve priz devreleri için seçilecek kablolar en az 2,5 mm² kesitinde olmalıdır.
- Müsaade edilen işletme sıcaklığı 70°C olmalıdır.
- Kablolar 0,3/0,5 kV gerilim altında nominal 400/240V gerilime uygun olmalıdır.
- Aksi belirtilmedikçe sıva altı tesisat yapılacak hacimlerde PVC boru içinde ankastre olarak tesis edilecek, aydınlatma ve priz tesisat kablosu olarak kullanılacaktır. NYA kablolar sıva üstü tesisatta kesinlikle kullanılmayacaktır.

D. NYM TİPİ KABLolar:

Tüm NYM tipi kablolar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- NYM tipi kablolar projesinde belirtilen kesitte ve sayıda bakır iletkenli olacak, her iletken PVC izole malzemesi kullanılarak izole edilecek ve PVC dış kılıfı kaplanacaktır. Birden fazla iletkenli kablolarla iletkenler ile dış kılıf arasında dolgu malzemesi kullanılacaktır.
- Kabloların akım taşıma kapasiteleri ve iletkenlikleri standart değerinin altında olmamalıdır.
- Aydınlatma ve priz devreleri için seçilecek kablolar en az 2,5 mm² kesitinde olmalıdır.
- Müsaade edilen işletme sıcaklığı 70°C, kısa devre sıcaklığı 160°C olmalıdır.
- Kablolar 0,3/0,5 kV gerilim altında nominal 400/240V gerilime uygun olmalıdır.

- Aksi belirtilmedikçe kablo kanalı, kablo merdiveni içinde, sıva üstünde boru içinde kroşelerle veya sıva altı tesisat yapılacak hacimlerde PVC boru içinde ankastre olarak tesis edilecek, aydınlatma ve priz tesisat kablosu olarak kullanılacaktır.

E. NYY TİPİ KABLolar:

Tüm NYY tipi kablolar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- NYY tipi kablolar projesinde belirtilen kesitte ve sayıda bakır iletkenli olacak, her iletken PVC izole malzemesi kullanılarak izole edilecek ve PVC dış kılıfla kaplanacaktır. Birden fazla iletkenli kablolarla iletkenler ile dış kılıf arasında dolgu malzemesi kullanılacaktır.
- Kabloların akım taşıma kapasiteleri ve iletkenlikleri standart değerinin altında olmamalıdır.
- Müsaade edilen işletme sıcaklığı 70°C, kısa devre sıcaklığı 160°C olmalıdır.
- Kablolar 0,6/1 kV gerilim altında nominal 400/240V gerilime uygun olmalıdır.
- Aksi belirtilmedikçe kablo kanalı, kablo merdiveni içinde veya sıva üstünde kroşelerle tesis edilecek, enerji dağıtım (kolon hatları), dış aydınlatma, mekanik ekipman besleme veya yeraltında besleme kablosu olarak kullanılacaktır. Ayrıca çok damarlı NYY tipi kablolar kontrol kablosu olarak kullanılacaktır.

F. NYFGY TİPİ KABLolar:

Tüm NYFGY tipi kablolar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- NYFGY tipi kablolar projesinde belirtilen kesitte ve sayıda bakır iletkenli olacak, her iletken PVC izole malzemesi kullanılarak izole edilecek, dış kılıfın altında galvanizli çelik şerit zırh bulunacak ve PVC dış kılıfla kaplanacaktır. Birden fazla iletkenli kablolarla iletkenler ile dış kılıf arasında dolgu malzemesi kullanılacaktır.
- Kabloların akım taşıma kapasiteleri ve iletkenlikleri standart değerinin altında olmamalıdır.
- Müsaade edilen işletme sıcaklığı 70°C, kısa devre sıcaklığı 160°C olmalıdır.
- Kablolar 0,6/1 kV gerilim altında nominal 400/240V gerilime uygun olmalıdır.
- Aksi belirtilmedikçe kablo kanalı, kablo merdiveni içinde veya sıva üstünde kroşelerle tesis edilecek, yeraltında mekanik darbe olma ihtimali olan yerlerde besleme kablosu olarak kullanılacaktır.

G. XLPE TİPİ KABLolar:

Tüm XLPE tipi kablolar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- XLPE tipi kablolar projesinde belirtilen kesitte ve sayıda bakır iletkenli olacak, her iletken XLPE izole malzemesi kullanılarak izole edilecek ve XLPE dış kılıfla kaplanacaktır. Birden fazla iletkenli kablolarla iletkenler ile dış kılıf arasında dolgu malzemesi kullanılacaktır.
- Kabloların akım taşıma kapasiteleri ve iletkenlikleri standart değerinin altında olmamalıdır.
- Müsaade edilen işletme sıcaklığı 90°C, kısa devre sıcaklığı 250°C olmalıdır.
- Kablolar 0,6/1 kV gerilim altında nominal 400/240V gerilime uygun olmalıdır.
- Aksi belirtilmedikçe kablo kanalı, kablo merdiveni içinde veya sıva üstünde kroşelerle tesis edilecek, enerji dağıtım (kolon hatları) kablosu olarak kullanılacaktır.

H. NHXMH TİPİ KABLolar:

Tüm NHXMH tipi kablolar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- NHXMH tipi kablolar projesinde belirtilen kesitte ve sayıda bakır iletkenli olacak, her iletken özel sentetik yalıtkan malzemesi kullanılarak izole edilecek ve özel sentetik dış kılıfla

kaplanacaktır. Birden fazla iletkenli kablolarda iletkenler ile dış kılıf arasında dolgu malzemesi kullanılacaktır.

- Bu kablolar VDE 276-604 ve TSE standartlarının gereksinimlerine uygun olacaktır.
- NHXMH kablolar VDE 0250-214 e. standartlarının gereksinimlerine uygun olacaktır.
 - LS (Düşük Duman) Testi : IEC 61034-1/2
 - HF (Halogenden Arındırılmışlık) Testi : IEC 60754-1/2
 - FR (Aleve Dayanıklılık) Testi : IEC 60332-1-2 ve IEC 60332-3-24

Cat.C

- Bu kablolar yangın durumunda yoğun duman tabakası oluşturmazlar (halojenden arındırılmış).
- Kabloların akım taşıma kapasiteleri ve iletkenlikleri standart değerinin altında olmamalıdır.
- Aydınlatma ve priz devreleri için seçilecek kablolar en az 2,5 mm² kesitinde olmalıdır.
- Müsaade edilen işletme sıcaklığı 90°C, kısa devre sıcaklığı 250°C olmalıdır.
- Kablolar 0,3/0,5 kV gerilim altında nominal 400/240V gerilime uygun olmalıdır.
- Aksi belirtilmedikçe kablo kanalı, kablo merdiveni içinde, sıva üstünde halojenden arındırılmış boru içinde kroşelerle veya sıva altı tesisat yapılacak hacimlerde PVC boru içinde ankastre olarak tesis edilecek, aydınlatma ve priz tesisat kablosu olarak kullanılacaktır.

I. N2XH TİPİ KABLolar:

Tüm N2XH tipi kablolar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- N2XH tipi kablolar projesinde belirtilen kesitte ve sayıda bakır iletkenli olacak, her iletken özel sentetik yalıtkan malzemesi kullanılarak izole edilecek ve özel sentetik dış kılıfla kaplanacaktır. Birden fazla iletkenli kablolarda iletkenler ile dış kılıf arasında dolgu malzemesi kullanılacaktır.
- Bu kablolar TS HD 604 S1 / TS HD 627 S1 ve TSE standartlarının gereksinimlerine uygun olacaktır.
- N2XH FE180 Yangına Dayanıklı Kablolar; aşağıda belirtilen standartlara uygun olacaktır.
 - LS (Düşük Duman) Testi : IEC 61034-1/2
 - HF (Halogenden Arındırılmışlık) Testi : IEC 60754-1/2
 - FR (Aleve Dayanıklılık) Testi : IEC 60332-1-2 ve IEC 60332-3-24

Cat.C

Bu kablolar yangın durumunda yoğun duman tabakası oluşturmazlar (halojenden arındırılmış).

- Kabloların akım taşıma kapasiteleri ve iletkenlikleri standart değerinin altında olmamalıdır.
- Müsaade edilen işletme sıcaklığı 90°C, kısa devre sıcaklığı 250°C olmalıdır.
- Kablolar 0,6/1 kV gerilim altında nominal 400/240V gerilime uygun olmalıdır.
- Aksi belirtilmedikçe kablo kanalı, kablo merdiveni içinde veya sıva üstünde kroşelerle tesis edilecek, enerji dağıtımı (kolon hatları), mekanik ekipman besleme veya yeraltında besleme kablosu olarak kullanılacaktır. Ayrıca çok damarlı N2XH tipi kablolar kontrol kablosu olarak kullanılacaktır.

J. N2XH Fe180 TİPİ KABLolar:

Tüm N2XH Fe180 tipi kablolar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilave olarak;

- N2XH Fe180 tipi kablolar projesinde belirtilen kesitte ve sayıda bakır iletkenli olacak, her iletken özel sentetik yalıtkan malzemesi kullanılarak izole edilecek ve özel sentetik dış kılıfla kaplanacaktır. Birden fazla iletkenli kablolarda iletkenler ile dış kılıf arasında dolgu malzemesi kullanılacaktır.
- Bu kablolar TS HD 604S1-56 / TS HD 627 S1-7H ve TSE standartlarının gereksinimlerine uygun olacaktır.
- N2XH FE180 Yangına Dayanıklı Kablolar; aşağıda belirtilen standartlara uygun olacaktır.
 - LS (Düşük Duman) Testi : IEC 61034-1/2
 - HF (Halogenden Arındırılmışlık) Testi : IEC 60754-1/2

- FR (Aleve Dayanıklılık) Testi : IEC 60332-1-2 ve IEC 60332-3-24
Cat.C
- FE (Akım İletme) Testi : IEC 60331-21
- Bu kablolar yangın durumunda yoğun duman tabakası oluşturmazlar (halojenden arındırılmış).
- Kabloların akım taşıma kapasiteleri ve iletkenlikleri standart değerinin altında olmamalıdır.
- Müsaade edilen işletme sıcaklığı 90°C, kısa devre sıcaklığı 250°C olmalıdır.
- Kablolar 0,6/1 kV gerilim altında nominal 400/240V gerilime uygun olmalıdır.
- Aksi belirtilmedikçe kablo kanalı, kablo merdiveni içinde veya sıva üstünde kroşelerle tesis edilecek, yangın anında çalışacak cihazların besleme kablosu olarak kullanılacaktır.

K. ZAYIF AKIM KABLoları:

- Telefon, Data, TV, CCTV, Ses ve bilumum otomasyon projeleri esaslarına göre ferş edilecektir.
- Haberleşme kablolarının parazitlerden etkilenmemesi için yönetmeliklerin gerekleri yapılacaktır.
- Kablolar TSE standartlarına uygun malzemeden imal edilmiş olacaktır.

5. GALVANİZ KABLO TAŞIYICILARI:

A.KAPSAM:

Bu bölüm, tesiste zayıf akım ve kuvvetli akım tesisatında kullanılan kabloların taşınmasında kullanılan sac kablo taşıyıcılarının özellikleri ile ilgili bölümleri kapsar.

B. GENEL:

- Sac kablo taşıyıcıları ve kanalları kullanıldıkları alanların; atmosferik, ortam ve dekoratif koşulları dikkate alınarak imal edilecektir.
- Ortam koşulları dikkate alındığında taşıyıcı ve kanalların kaplama şekilleri aşağıda belirtildiği gibi seçilecektir.
- Harici ve dahili tüm ortamlarda sıcak daldırma galvaniz kaplama sac kablo taşıyıcıları kullanılacaktır.
- Kablo taşıyıcıları ve kanalları için kullanılan; tüm aksesuarlar, dönüş ve bağlantı elemanları, buatlar, konsol ve mesnetler sıcak daldırma galvaniz kaplama olarak imal edilmiş olacaktır.
- Yüklenici imalata geçmeden, taşıyıcı ve kanalların imalatı ile ilgili sertifikaları elektrik kontrolörüne onayına sunacaktır.
- Saha imalatları yapılırken inşai dilatasyon geçişlerin de flexibilitate sağlanacaktır.
- Harici ortamlarda kullanılan taşıyıcılar kapaklı olarak imal edilecektir.
- Kablo taşıyıcılarında askı veya mesnet aralığı maksimum 150 cm olacaktır.
- Tüm taşıyıcı ve kanallarda yüklenici numune imalat yapacak ve numune ile birlikte elektrik ve mimari kontrollüğün onayını alacaktır. Tüm imalat kabul gören numuneye uygun yapılacaktır.
- Tüm kablo taşıyıcıları ve kanallarda, koruyucu kaplama ve ral boyalar, ilgili standartlarda tariflendiği kalınlıkta kaplanacaktır.

C. SAC KABLO MERDİVENLERİ:

- Projede belirtilen yerlerde, yatay kablo dağıtımı için saçıtan yapılmış kablo merdivenleri kullanılacaktır.
- Kablo merdivenleri yan taşıyıcı kirişleri, 20 cm genişliğindeki kablo merdivenlerinde 1.5 mm, daha geniş olanlar 2 mm saçıtan yapılacaktır. Tüm sac kablo merdivenlerinin kenar yükseklikleri h:60mm olacaktır.
- Kablo merdiveni basamakları minimum 1.5 mm saçıtan imal edilecek ve her 1 metrede en az üç adet basamak olacaktır.
- Kablo merdivenleri eş uzunlukta üniteler halinde üretilecek, boyları 2 m'den küçük olmayacaktır.
- Kablo merdivenin yükseklik ve yön değiştirdiği yerlerde özel orijinal parçalar kullanılacaktır.
- Kablo merdiveni imalatında kullanılan malzeme, delme, bükme, kesme ve kaynak işlerinden sonra tamamen temizlenip "GENEL" bölümünde tarih edilen şekilde koruyucu kaplaması yapılacaktır.
- Kablo merdiveni imalatında TS 822, DIN 17162- 55928 standartlarına uyulacaktır.
- Merdivenlerin birbirine eklemeleri kadmiyum kaplı civata, pul ve rondela ile yapılacaktır.

D. SAC KABLO TAŞIYICILAR:

- Projede belirtilen yerlerde, kabloların yatay dağıtımı için delikli saçıtan yapılmış kablo taşıyıcıları kullanılacaktır.

- Y Genişliği 30 cm'ye kadar olanlar, 1.5 mm, daha geniş olanlar 2 mm saçtan yapılacak, kenar yüksekliği 60 mm olacaktır.
- Y Sac kablo taşıyıcıları eş uzunlukta üniteler halinde üretilecek, boyları 2 m'den küçük olmayacaktır.
- Y Taşıyıcıların içi ve kenarlarında havalandırmayı sağlamak, tozu önlemek ve ekleme elemanlarını bağlamak için 1/3 oranında delikler açılmış olacaktır. Delik ebatları 7.5x25 mm olacaktır.
- Y Kablo taşıyıcı içine dōşenecek zayıf akım tesisat kabloları mutlaka ayrı bir bölme içinde olacak (separatör ile ayrılmış) veya ayrı kablo taşıyıcı içinde bulunacaktır. Kablolar, taşıyıcıya en az 50 cm aralıklarla plastik kablo bağı ile tespit edilecektir.
- Y Taşıyıcının yükseklik ve yön değiştirdiği yerlerde özel parçalar kullanılacak, tespit konsol ve tijlerle yapılacak, askı şekli ve yeri kontrol mühendisi ile birlikte yerinde tespit edilecektir.
- Y Sac kablo taşıyıcıların yükseklik ve yön değiştirdiği yerlerde özel orijinal parçalar kullanılacaktır.
- Y Sac kablo taşıyıcıların imalatında kullanılan malzeme, delme, bükme, kesme ve kaynak işlerinden sonra tamamen temizlenip "GENEL" bölümünde tarih edilen şekilde koruyucu kaplaması yapılacaktır.
- Y Kablo merdiveni imalatında TS 822, DIN 17162- 55928 standartlarına uyulacaktır.
- Y Taşıyıcıların birbirine eklemeleri kadmiyum kaplı cıvata, pul ve rondela ile yapılacaktır.
- Y Sac kablo taşıyıcısı üzerine dōşenen kablolardan ek almak gerektiğinde, buatlar kullanılacaktır. Buatlar taşıyıcı yanına bağlanacak buat plakası üzerine konulacaktır.

E. TEL KABLO TAŐIőICILARI:

- Y Projede belirtilen yerlerde aşırı toz birikimi önlemek için, tel kablo taşıyıcıları kullanılacaktır.
- Y Genişliği 50 -300 mm'ye kadar olan Tel Kablo taşıyıcıları tel kalınlığı 4 mm, genişliği 400-500 mm'ye kadar olanlar 4,5 mm, genişliği 500-600 mm'ye kadar olanlar 5,0 mm kalınlığında telden imal edilmiş olmalıdır. Tel kablo taşıyıcı kanalların dik açılı kenar yüksekliği; tüm kanallarda dıştan 60 mm, içten ise 4 mm kalınlık için 52 mm, 4,5 mm kalınlık için 51 mm, 5 mm kalınlık için 50 mm olmalıdır. Ancak, kablo kesiti ve yoğunluğuna göre, ihtiyaç halinde kenar yüksekliği tüm kanallarda dıştan 85 mm (içten 75 mm) veya dıştan 110 mm (içten 100 mm) olabilmelidir.
- Y Genişlikler iç ölçülerle belirlenmelidir. Dış ölçüler tel kalınlığı nedeniyle iç ölçüde kayıp oluşturacaktır.

W: 50 için iç genişlik 50 mm,
W: 100 için iç genişlik 100 mm
W: 150 için iç genişlik 150 mm,
W: 200 için iç genişlik 200 mm
W: 300 için iç genişlik 300 mm,
W: 400 için iç genişlik 400 mm
W: 500 için iç genişlik 500 mm,
W: 600 için iç genişlik 600 mm

- Y Tel Kablo Kanalları eşit uzunlukta üniteler halinde üretilmeli, boyları 3 metre olmalıdır.
- Y Tel kablo kanalı üretiminde SAE 1008 tel kullanılmalıdır. Tel kablo kanalları imalatından sonra Elektro Galvaniz Kaplama (TS 149) ile kaplanmalıdır.
- Y Talep halinde bu imalatı takiben, TS EN 10143-10326-10327, TS 914 standartlarına uygun, sıcak daldırma metodu ile çinko kaplanmalı veya RAL kodlu, epoksi polyester, elektrostatik toz boya atılmalıdır. Boyama işleminden sonra 180° derecede fırınlanmalıdır. Boya kalınlığı minimum 50 µm olmalıdır. Boyalı kanal ve aksesuarları daha sonra korunmak amacı ile ambalajlanmalıdır. Galvaniz üzeri boyalı kanalların uzunluğu: L=3000 mm olmalıdır. (Montaj sırasında kablo kanalı kesilme vs. durumlarında bir kap içersinde selülozik tiner ile sıvılandırılmış elektrostatik toz boya (yağlı boya kıvamında olacak), fırça ile kesilen yerlere rōtuř yapılmalı ve 2 saat kuruması beklenmelidir.
- Y Tel Kablo Kanallarının yükseklik değiştirdiği yerlerde, seviye değiştirme modülü veya seviye değiştirme ekleri kullanılmalıdır.
- Y Tel Kablo Kanallarının yön değiştirdiği yerlerde (ihtiyaca göre): 90° yatay dönüş elemanı; yatay (T) Bağlantı elemanı; (+) dörtlü dönüş elemanı iç bükey dönüş dış bükey dönüş elemanları kullanılmalıdır.
- Y Taşıyıcı Kanalların birbirlerine bağlantıları, özel birleştirme Ek elemanları ile yapılmalıdır. Her boy uzunluğu 3 m'dir. Her 3 m'de en az 3 set özel birleştirme elemanı kullanılmalıdır. Genişliği 200 mm olan ürünlerde her boy için yatayda 1 set, 300mm'de 2 set, 400 mm'de 3 set, 500 mm'de 4 set, 600 mm'de 5 set özel birleştirme elemanı güçlendirme amaçlı kullanılmalıdır.
- Y Kablo yoğunluğu nedeniyle, farklı genişlikte kullanılan kanalların bağlantıları ise Redüksiyon Modülleri ile yapılacaktır.

6. HIZ KONTROL CİHAZLARI:

A. KAPSAM:

Şartnamenin bu bölümü, aşağıda AC Hız Kontrol Cihazları olarak anılacak olan, IEC veya [NEMA Type 1] [NEMA Type 12] standardına göre kullanılan değişken hızlı sürücüler, [Sargılı Rotor] tasarımlı AC motorları için genel şartları tanımlamaktadır. Nominal değerler, standart dokümanlar ve sürücünün minimum performansı bu bölümde tanımlanmaktadır.

Genel Şartlar:

- AC Hız Kontrol Cihazları, elektrikli endüstriyel kontrol cihazları için geçerli Ulusal ve Uluslararası standartlar ve tavsiyelere (IEC, EN, UL, NFC, VDE) uygun olacaktır.
- 61800-5-2 ve EN 60204-1'de tanımlandığı gibi güvenlik işlevini gerçekleştirebilmelidir.
- Bilgisayar bağlantısı standart bir ana bilgisayar/aygıt USB kablosuyla yapılır. USB fişinin tipi ise USB fişi tip B "aygıt" olmalıdır.
- EMC standartları, Emisyon açısından EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011
- EMC standartları, Bağışıklık açısından EN 61800-3, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6 .
- AC Hız Kontrol Cihazında kullanılan maddeler geri dönüştürülebilir, zehirli olmayan ve yanma geciktirici nitelikte olacaktır. Avrupa ROHS (Tehlikeli Maddelerin Sınırlandırılması) yönergesine uygun olacaktır.
- Cihaz üzerine takılabilecek teknoloji kartların sayesinde, cihaza farklı opsiyon/özellikler kazandırabilecek yapıda olmaları gerekmektedir.

Çalışma Koşulları:

Nominal Giriş Gerilimi	: 380V- 480V $\pm 10\%$ üç fazlı olmalıdır
Nominal Giriş Frekansı	: 50Hz ila 60 Hz $+4/-6\%$ arası
Verimlilik	: nominal yükte $\geq 98\%$
Güç faktörü	: Nominal güçte görünür güç faktörü 0,98'ten büyük
Çıkış Gerilimi	: 0 – Un (Giriş Gerilimi), üç fazlı
Çıkış Frekans Aralığı	: 0 ila 1000 Hz arası ayarlanabilir
Hızlanma/Yavaşlama Süresi	: 0.01 – 3600 s, ayarlanabilir, doğrusal, S rampa
Aşırı yük kapasitesi (Sabit Moment)	: Başlangıç Torku sabit olarak 50°C'de Max. 60 sn nominal AC Hız Kontrol Cihazı akımının %110'u, Yüksek moment gerektiren uygulamalarda 50°C'de 60 sn nominal AC Hız Kontrol Cihazı akımının %110'u
Koruma Sınıfı	: Minimum IP20 koruma sınıfı olmalıdır.
Çalışma ortamı Sıcaklığı	: -10°C'den 50°C'ye kadar,
Depolama ortamı Sıcaklığı	: -25°C'den 70°C'ye kadar
Maksimum çalışma yüksekliliği	: 1000 mt, güç kayıpsız 3000 mt' ye kadar güç düşümü olacak şekilde
Maks. Bağıl Nem	: %5- %93 (IEC 721-3-3; İşletim sırasında 3K3 sınıfı (yoğunlaşmayan)

Kaplama:

Korozif ortamda çalışmaya uygun olması amacıyla elektronik kartların çalışma ömrünü uzatması ve servis sürekliliğini sağlamak amacıyla elektronik ekipmanların yer aldığı kartların üzerine yapılması gereken kaplamanın IEC 60721-3-3 Sınıf 3C2 ile uyumlu olması gereklidir. Daha zor ve agresif şartlarda kullanılması için ise kaplamanın IEC 60721-3-3 Sınıf 3C3 ile uyumlu olmalıdır.

Ana Korumalar:

- ✓ Cihaz aşırı sıcaklık
- ✓ Soğutuc Fan sıcaklık
- ✓ Motor aşırı akım
- ✓ Kısa devre
- ✓ DC bara gerilimi çok yüksek
- ✓ Besleme gerilimi faz kaybı
- ✓ DC bara gerilimi çok düşük
- ✓ Analog giriş değeri minimumdan küçük (programlanabilir)
- ✓ Harici hata
- ✓ Motor aşırı sıcaklık (Motordan geribildirim almadan FC tarafından hesaplanabilir olmalı)
- ✓ Motor düşük yük
- ✓ Motor faz kaybı
- ✓ Toprak kaçağı
- ✓ Faz Dengesizliği
- ✓ Kontrol Kart sıcaklığı
- ✓ Power Kart sıcaklığı

Teknik Şartlar:

- Kontrol sistemiyle birlikte arayüz de kullanılmak üzere en azından aşağıdaki standart Giriş ve Çıkışlar sağlanacaktır.

Optimizasyon:

- Uygulamaya yönelik, otomatik tüketilen enerjiyi azaltmak için, motorun ihtiyacı kadar akım ve gerilim çıkışı ile performansın artırılması seçeneğine haiz olmalıdır.

Zaman Saati:

- Günlük haftalık ayarlanabilir gerçek zaman saati olmalıdır.

Optimizasyon;

- Motorun, sistemin ihtiyaç duymadığı zamanlarda döndürülmemesi gerekmektedir. Bu durma süresi ayarlanabilir olmalıdır.

Logic Kontrol:

- 6 adet logic rule, 6 adet karşılaştırma, 8 adet zaman rölesi çıkışına ve 6 Digital Input ile aktif olabilen, toplam 20 satırlık bir Controller' a haiz olmalıdır. Bu kontrol sayesinde farklı set-up menüleri arasında geçiş yapılabilir.

Analog Girişler:

- 2 x Analog giriş (Voltaj yada Akım) ve gerilim aralık seçenekleri 0/2-10 V olmalıdır.
- Akım girişi ise 0-20 ya da 4-20 mA olmalıdır. Analog girişler programlanarak kendi aralarında aritmetik işlemleri toplama yapabilmelidir. Her bir analog giriş kendi içinde ayrı ayrı programlanarak ihtiyaca göre ters çevrilebilmeli (evrik) ve ölçeklendirilebilmelidir.

Süha DEMİRGÖREN
Teknik Koordinatör

Mert ÖRNEK
Teknik İşler Müdürü

Analog Çıkış:

- 1 x Programlanabilir Analog çıkışlar 0(4) - 20mA motor hızı, motor akımı, motor gerilimi gibi büyüklükleri tamamen bağımsız olarak gösterebilmelidir. Her bir analog çıkış kendi içinde ayrı ayrı programlanarak ihtiyaca göre ters çevrilebilmeli (evrik) ölçeklendirilebilmelidir.

Digital girişler:

- 6 x Programlanabilir Digital Girişler, Bu girişler yardımı ile istenirse 2 ayrı kontrol yerinden ayrı ayrı ve ayrı kullanıcı parametrelerini de yükleyerek çalışabilmelidir.
- Dijital girişler, uygulamaya bağlı olarak sürücünden tamamen bağımsız programlanarak harici sistem(ler)i yada sürücü içerisindeki değişkenleri kontrol edebilmelidir.
- 2 Digital Input istenildiği zaman Digital Output olarak seçilebilmelidir.

Röle Çıkışları:

- 2 x 24V Programlanabilir, değiştirme kuru kontaklı, hazır, hata, hata yok gibi standart fonksiyonların yanında programlanabilir bir büyüklüğün alt yada üst eşik değerini aşması durumunda kontak pozisyonunu değiştirebilmelidir.
- Eş yaşlandırma durumunda, dahili röle çıkışları kullanılabilir.

Soğutma:

- Cihaz IP20 (Müşteri isteğine göre) koruma sınıfında olmalı, 0-50°C'ta kuru hava soğutmalı olmalı ve soğutma havası elektronik devreler ile güç yarı iletkenlerine temas etmemeli, sadece soğutma bloklarını soğutmak için kullanılmalıdır.

Kontrol beslemesi:

- Dâhili olabilir ve böylece AC Hız Kontrol Cihazının kendisi tarafından sağlanabilir veya harici bir 24V DC kaynakla sağlanabilir.

Geri Besleme Enerjisi Kullanımı:

- Cihaz beslemesinde şebekeden dolayı yaşanan kısa süreli kesinti durumunda motorun kinetik ataletinden kaynaklanacak ve sürücüye doğru geri enerji üretiminden faydalanarak cihazın çalışmasını garanti etmelidir

Motor Termal Koruma:

- Dahili olarak cihazda bulunması gereken bu özellik ile motorun termal kontrolü sağlanmalıdır. Bu koruma motor akımı ve zaman sürekli kontrol ederek geliştirilmiş bir algoritma tarafından gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Süha DEMİRGÖREN
Teknik koordinatör

Mert ÖRNEK
Teknik İşler Müdürü

Opsiyon Kartları:

- Digital I/O, Analog I/O ve Röle çıkış sayıları opsiyon ile artırılabilirdir. 6-8-9 motora kadar kaskat kontrol yapılabilirdir.

Standartlar:

"CE" etiketi taşımali IEEE 519-1992, IEC 22G/WG4, IEC 34-17, EN50178, IEC 68-2-3 IEC 68-2-6, IEC 68-2-34, IEC 68-2-35, IEC 68-2-36 standartlarına, EEC yönetmelikleri 73/23/EEC, 89/336/EEC'ye uygun olmalıdır.

RFI Filtre:

- Frekans konvertörleri EN55011 1/A endüstriyel tip EMC/RFI filtrelerine sahip olmalı ve en az 75m motor kablosu ile de bu özellikleri sağlamalıdır. Endüstriyel tip uygulamalarda ihtiyaç duyulan A2 filtreli cihazlara, ilave opsiyonlar ilave edilerek A1 filtre'ye terfi edebilecek yapıya haiz olmaları gerekmektedir.

PID Kontrol:

- Analog girişlerden birine bağlanacak proses enstrümanı (basınç dönüştürücü) yardımı ile PID kontrolü yapabilmeli, PID kontrolü için harici bir Kontrol cihazına ihtiyaç duyulmamalıdır. Opsiyon takılmadan 4 noktadan kontrol edilebilecek şekilde PID yeteneğine sahip olmalıdır.

Yabancı Dil Seçeneği:

- Türkçe dil seçeneğine haiz olmalıdır.

Giriş Faz Kaybı:

- Cihazda, giriş geriliminde yaşanabilecek tek faz kaybında 2 faz çalışmaya devam edebilme özelliği olmalıdır.

Ters Bağlantı:

- Giriş-çıkış bağlantılarının ters bağlanması durumunda cihazın zarar görmemesi için korumaya haiz olmalıdır.

Akı Kontrolü:

- Motorda meydana gelebilecek herhangi bir arıza durumunda oluşabilecek akı akımını kontrol ederek motora zarar gelmesini önlemesi gerekmektedir.

Montaj:

- Panoda ve/veya bulunduğu ortamda yer kazanımı açısından cihazların montajlarının yanyana boşluk bırakılmadan yapılabilmesi gerekmektedir.

Süha DEMİRGÖREN
Teknik Koordinatör

Mert ÖRNEK
Teknik İşletim Müdürü

Kontrol Paneli:

- Motor ayrılabilir bir kontrol paneline sahip olmalı, bu panel üzerinden ya da dijital girişlerden cihaz kontrol edilebilmelidir. Aynı zamanda Kontrol panelinden kullanıcının seçerek dilediği anda değiştirebileceği motor, proses ya da cihaza ait 5 ayrı büyüklüğü aynı anda izlemek mümkün olabilmelidir.
- Proses enstrümanının'dan (basınç dönüştürücü) gelen basınç bilgisi de ekrandan okunabilmelidir. Kontrol panelinden motor kontrolü iptal edilebilmelidir. Bu panel, istenilirse bir uzatma kablosu yardımı ile sürücünün monte edildiği pano kapağına taşınabilmelidir. Kontrol paneli üzerinden otomatik /manuel modları seçilebilmelidir. Dört yönlü gezinme butonları yardımıyla menüde ve parametre ayarlarında dolaşmayı sağlayacaktır.
- Ayarlı parametrelerin izinsiz kurcalanmasını önlemek için şifre koruması sağlanacaktır. Menü içerisinde belirlenmiş bir parametrede yapılan son değişiklikler ve eski değerlerinin saklanabileceği şekilde özelliğe haiz olmalıdır.
- Programlama terminali AC Hız Kontrol Cihazı ve opsiyonların ticari referansını, yazılım versiyonunu ve seri numarasını gösterebilecektir.
- Programlama terminali hızlı ve kolay hizmete sokma için bir Hızlı Devreye Alma menüsü entegre edecektir. Bu menüde sürücüyü devreye almak için gerekli tüm parametreler bir arada olacaktır.
- AC Hız Kontrol Cihazı, vuku bulduklarında hataları ve uyarıları görüntülemek için son 8 hatayı hata belleğine depolayabilecek ve kontrol panelindeki "Alarm Kaydı" tuşu ile ulaşılabilir olmalıdır.
- Kontrol paneli üzerinden anlık t döneminde değerleri grafik olarak okunabilmesi sağlanmalıdır. Bu grafikte Max ve Min noktalarında sayısal olarak belirtilmelidir.
- Aşağıdaki hız kontrol fonksiyonları en azından tuş takımıyla erişilebilecektir:
 - Çalıştır
 - Durdur
 - Reset
 - Quick Menü
 - Alarm Log
 - Yerel / Uzak seçimi.
 - Parametre ayarı

Arttırılabilir I/O opsiyonları:

- Tüm kontrol terminalleri belirgin biçimde numaralandırılmış olmalıdır AC Hız Kontrol Cihazının giriş / çıkış sayılarını aşağıdaki değerlere kadar artırmak mümkündür:
 - 16 Digital giriş
 - 4 Analog giriş
 - 4 Analog çıkış
 - 9 röleye (enversör kontak ve aynı anda Hız Kontrol cihazı üzerine takılabilmelidir) arttırmak mümkün olacaktır.

Haberleşme:

- AC Hız Kontrol Cihazı standart olarak 1 adet RS485 portu ve 1 adet USB fişi tip B "aygıt" portunu entegre şeklinde ve Modbus RTU ve FC haberleşme protokollerine standart olarak sahip olmalıdır.
- AC Hız Kontrol Cihazı ek haberleşme kartı kapasitesine sahip olacaktır. Dahili olarak Modbus RTU protokolüne haiz olmalıdır. Aşağıdaki protokoller asgari şart olarak bulunacaktır:
 - EtherNet/IP
 - ProfiNet
 - Profibus DPV1

- DeviceNet
- Modbus TCP

➤ Hız, moment komut ve referansı farklı kontrol kaynaklarından gelebilir

- I/O terminalleri
- Haberleşme ağı
- Local Control Paneli

PC Yazılım Araçları

- AC Hız Kontrol Cihazı Tedarikçisi AC Hız Kontrol Cihazların denetlenmesinde ve kontrolünde kullanılabilen Windows tabanlı bir bilgisayar yazılımına sahip olacaktır. Parametreleri ayarlamak ve modifiye etmek, sürücüyü kontrol etmek, filli değerleri okumak ve AC Hız Kontrol Cihazının osiloskop fonksiyonunu görüntülemek ve yapılandırmak mümkün olacaktır. Bu program ile konfigürasyonları kaydetmek, saklamak ve tekrar sürücüye geri yüklemek mümkün olacaktır. Yazılım, tedarikçi tarafından sağlanan tüm hız kontrol cihazlarını programlayabilme özelliğine sahip olacaktır.

5- ALIMIN GERÇEKLEŞMESİ SÜRECİ, ŞARTLARI VE GECİKME CEZASI:

5.1. YÜKLENİCİ, İZFAŞ' ça onaylanmış mal alım sözleşmesine ve/veya teknik şartnameye aynen uymak zorundadır.

5.2. Yüklenici, teknik şartnameye konu olan malzemelerin/hizmetin tamamını tam ve eksiksiz biçimde teslim etmekle yükümlüdür.

5.3. Malın ve mal teslimine ilişkin hizmetlerin zamanında ve/veya gereği gibi teslim edilmemesi halinde, İZFAŞ tarafından Yükleniciye 1(bir) iş günü süreli ihtar (e-posta ve/veya faks ve/veya sms yolu ile bildirim geçerli olmak koşuluyla) ihtar çekilecektir. İhtar süresi içerisinde teslim edilecek işbu teknik şartname konusu mal ile ilgili, gecikilen bir takvim günü bakımından Yükleniciye yapılacak ödemelerden, toplam teklif bedeli üzerinden %5 (YüzdeBeş) oranında gecikme cezası kesilecektir. İZFAŞ'ca belirlenen ihtar süresi içinde teslimin hiç gerçekleştirilmemesi durumunda ise işbu teknik şartnameye konu hizmet alımı İZFAŞ tarafından iptal edilecek olup, Yüklenici'ye işbu teknik şartname konusu hizmeti yerine getirmemesi sebebiyle ayrıca toplam teklif bedeli üzerinden %5 oranında para cezası uygulanacaktır.

5.4. Gecikme cezası, YÜKLENİCİ' ye ayrıca protesto çekmeye gerek kalmaksızın ödemelerden kesilir. Bu cezanın ödemelerden karşılanmaması halinde yüklenicinin mevcut tüm alacakları veya teminatlarından (cari alacak - var ise teminat mektubu) tahsil edilir.

5.5. YÜKLENİCİ'nin sözleşmeye ve/veya teknik şartname konusu malı/hizmeti teslim etmemesi/yerine getirmemesi ve/veya gereği gibi teslim etmemesi/yerine getirmemesi (malın taahhüt edildiği lokasyon ve tarihlerde teslim edilmeyip hatalı uygulanması, taahhüt edilen malın/hizmetin hiç sağlanmaması vb.) halleri İZFAŞ tarafından tespit edilmesi halinde, teslim edilmeyen/uygulanmayan ve/veya yanlış teslim edilen/uygulanan malın/hizmetin ödemesi yapılmayacaktır.

5.6. YÜKLENİCİ, işbu teknik şartnameye konu mal/hizmet alımının iptali sebebiyle, İZFAŞ'tan hiçbir nam altında herhangi bir hak talebinde bulunamaz.

5.7. İşbu teknik şartnameye konu işe dair doğabilecek vergi ve benzeri gibi tüm ödemeler ve işlemler Yüklenici ve/veya YÜKLENİCİ tarafından yapılacaktır.

6- DENETİM MUAYENE VE KABUL ŞARTLARI:

6.1. Muayene ve kabul işlemleri İZFAŞ tarafından daha önce kurulmuş olan muayene ve kabul komisyonu tarafından yapılır.

6.2. Aksi belirtilmedikçe satın alınan mal YÜKLENİCİ tarafından sözleşmede ve/ veya teknik şartnamede belirtilen teslim yerine teslim edilmedikçe muayene ve kabul yapılamaz.

6.3. YÜKLENİCİ sözleşmenin ayrılmaz parçası olan teknik şartnamede de belirtildiği üzere tüm işler bittikten sonra İZFAŞ'a tesliminin müteakip, İZFAŞ 'dan 3 görevli oluşacak kabul komisyonunca kabulüne dair tutanak düzenlenecek ve kabul işlemi gerçekleştirilecektir. Komisyon tarafından görülen eksiklikler, YÜKLENİCİ tarafından komisyonun öngördüğü süre içerisinde giderilecek ve komisyon tarafından incelendikten sonra kabul yapılacaktır.


Süha DEMİRGÖREN
Teknik koordinatör

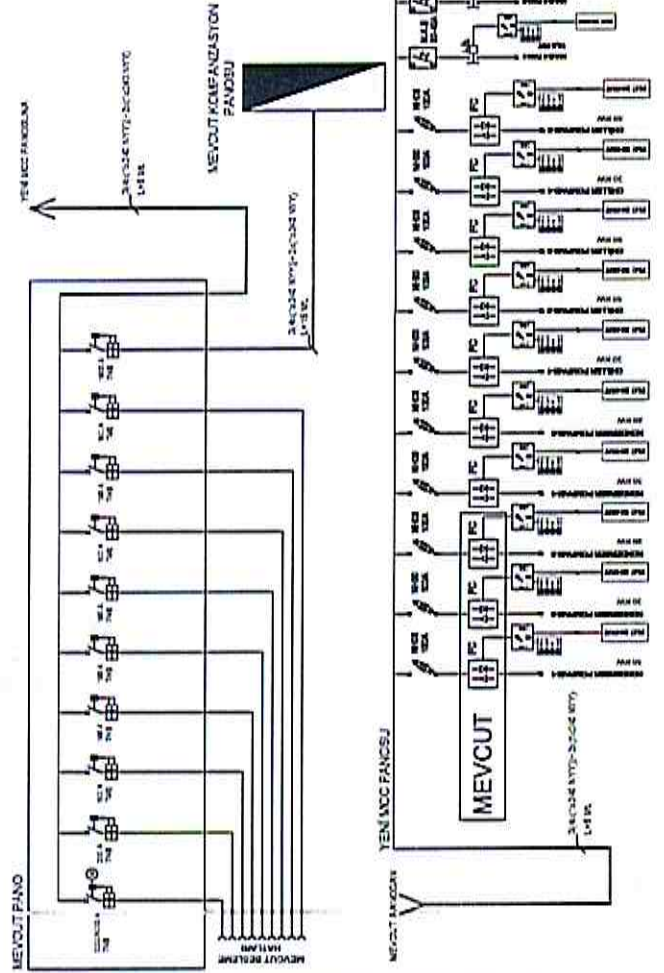

Mert ÖRNEK
Teknik İşler Müdürü

S.N	Malzeme Veya İşin Cinsi	MARKA	Br.	Mik	Birim Fiyat	Toplam Tutar
	Kültürpark Fuar Alanı Hol Binaları İklimlendirme Sistemi Güç ve Kumanda panosu Yenilenmesi ile Kompanzasyon Panosunun Yeni yerine Kaydırılması İşİ					
1	Tekhat ve Şartnameye Uygun Yeni MCC Panosu		Set.	1		0,00 TL
2	1x240 NYY (Kompanzasyon ve Yeni MCC beslemeleri)		Mt.	280		0,00 TL
3	4x4 NYY (Kompanzasyon Referans Uçları İçin)		Mt.	30		0,00 TL
4	DIN-46235 Normuna Uygun EN-13600 Bakır Malzemden imal, Kalay Kaplı Sıkmalı Tip 240 mm ² Kablo Pabucu		Ad	56		0,00 TL
5	Mevcut MCC panosunun Elektrik Besleme ve Motor Devrelerinin ve kumanda hatarının etiketlenerek Demontajı.		Set.	1		0,00 TL
6	Yeni MCC Panosunun Montajı; Besleme ve Motor Bağlantılarının Proje ve Şartnamelere Uygun Bağlantılarının yapılması ve Çalışır Hale Getirilmesi. Bütün Güç devrelerinin bağlantılarının yapıldıktan sonra As-Built projelerinin hazırlanarak İdareye teslimi		Set.	1		0,00 TL
7	Yeni MCC Panosunda Kumanda devrelerinin, Mevcut İklimlendirme Otomasyonu Senaryosuna uygun PLC Panosu ile bağlantılarının yapılması ve çalıştırılarak test edilmesi. Kumanda Bağlantılarının PLC panosunda içerecek şekilde As-Built Çizimlerinin hazırlanarak İdareye teslimi. (Bütün Kablo Numaraları ile)		Set.	1		0,00 TL
8	Mevcut Otomasyon Sistemi Senaryosuna Uygun, Yeni MCC'de Kumanda ve Kontrol Kablo Bağlantılarının Tekrardan Yapılması ve Çalışır Hale Getirilmesi.		Set.	1		0,00 TL
9	Mevcut Kompanzasyon Panosunun Demontajı ve Yeni Yerine Montajı ile Elektrik Bağlantısı Yapılarak Çalışır Hale Getirilmesi		Set.	1		0,00 TL
					ARA TOPLAM	0,00 TL
	ELEKTRİK İŞLERİ TOPLAM TUTAR (KDV HARİÇ)					0,00 TL


Süha DEMİRGÖZEN
 Teknik Koordinatör


Mert ÖRNEK
 Teknik İşler Müdürü

Kültürpark Fuar Alanı Hol Binaları İklimlendirme Sistemi Güç ve Kumanda panosu Yenilenmesi ile Kompanzasyon Panosunun Yeni yerine Kaydırılması İşİ



MCC PANOSUNDA YAPILACAK OLAN TÜM MOTOR DEVRELERİNİN OTOMASYON SİSTEMİNDEN KONTROL EDİLEBİLİRLİĞİ VE İZLENİMLİLİĞİ İÇİN ANAHTARLARA ÇALIŞMA ARIZA VE OTOMATİK BULGULAMA ZARFI AYNA KUMANDASINA NÖRLECEK

BULGULAMA İÇİN KULLANILACAK RÖLE 2 KUTUPLU 1-33 PAKET KLEMENSİLER VE MÜZELER KAPISINI ÇERÇİĞİNDE KULLANILACAK VE ALMANYA BAĞLANTILARI YAPILACAKTIR. ALMANYA BAĞLANTILARI ÇERÇİĞİNDE KULLANILACAKTIR.

PANODA MÜHTEMEL ÇIKARILACAK 1 ADET 50 VA MOTOR İÇİN FC LAYESİ VE 3 ADET 115 KW YILDEĞİŞEN YOL VERGİ LAYESİ İÇİN UYGUN ÖLÇÜDE BOŞ YER BIRAKILACAKTIR.