

ALÇAK GERİLİM TESİSATI ÖZEL TEKNİK ŞARTNAMESİ

A. İŞİN TANIMI

İş, projelerinde gösterilen alçak gerilim tesisatına ait malzemelerin temini, işyerine nakli, depolanması, tesisatın ve gerekli testlerin yapılmasının sonucunda tam çalışır vaziyette idareye teslim edilmesi işidir.

B. TEKNİK ŞARTLAR

1. SİSTEMİN GENEL TANIMI

Tesislerde Trafo AG panosundan alınacak enerji, AG'de projelerinde gösterilen uygun sistemler kullanılarak dağıtılacak ve son tüketici noktasına ulaştırılacaktır.

2. KULLANILACAK EKİPMAN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Tesisatta kullanılacak tüm ekipman yürürlükte zorunlu ulusal ve uluslararası standartlara uyumlu olacaktır.

a) PANOLAR

(1) KONUSU ve KAPSAM

Bu bölüm, yapıda elektrik enerjisinin üretimi, iletimi, dağıtımı ve elektrikle çalışan ekipmanın beslenmesi ve kontrolünde kullanılacak alçak gerilim elektrik panolarının imalatı ve montajı ile ilgili bölümleri kapsar.

Bu bölümde yapılan tanımlamalar 50Hz frekansta trifaze alternatif akımda nominal gerilimi 1000V'a kadar olan panoları kapsar. Panolar için en az ortalama sıcaklık değeri 35°C olacak ve koruma sınıfı takip eden bölümlerde belirtildiği şekilde olacaktır.

(2) GENEL

1. Panolar Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu yönetmelik ve şartname hükümlerine uygun olarak imal edilecektir.
2. Pano imalatı öncesinde, projesinde verilen tek hat şeması/yükleme cetveline ve prensip resimlere uygun olarak hazırlanmış imalat resimleri hazırlanacaktır. Kontrollüğün imalat resimlerini onaylamasını müteakip imalata geçilecektir.
3. Panolarda tüm giriş-çıkış koruma ve kontrol ekipmanları ile bağlantı klemensleri projesine uygun şekilde etiketlenecektir. Ayrıca yardımcı (kontrol) devresi kabloları da hazırlanan bağlantı şemasına göre etiketlenecektir. Etiketler silinmez özellikte olacaktır. Kablo işaretlemesinde kullanılan etiketler kolayca sökülemeyecek özellikte olacaktır.

4. Tüm panoların görünür bir yerinde projesinde gösterilen pano ismi büyük punto harflerle yazılacaktır.
5. Panolarda kullanılacak sac aksam teknolojisine uygun şekilde işlemden sonra monte edilecektir. Bunun için görünmeyen iç sac aksam krom pasivizasyon işleminden sonra sıcak daldırma galvaniz ile kaplanacaktır. Görünür dış yüzeyler ise boyadan önce fosfatizasyon ile yüzey temizliğine tabi tutulacak, daha sonra astarlanacak ve epoxy-polyester toz boya ile boyanacaktır. Boyadan sonra fırınlama yapılacaktır.
6. Kapakta tesis edilecek ekipmanlar ve şalterlerin kumanda düğmeleri için açılacak delikler boyadan önce hazırlanacaktır.
7. Panolar imalat şekli itibariyle kısa devrelerin yol açabileceği termik ve dinamik zorlanmalara dayanıklı olacaktır.
8. Tüm panolarda mutlaka faz, nötr ve toprak baraları (projesinde gösterilen bağlantı şekline uygun olarak) bulunacaktır. Kullanılacak baralar elektrolitik bakırdan mamul ve projesinde belirtilen ebatta dikdörtgen kesitli olacaktır. Baralar kesit ve montaj itibariyle kısa devrelerin yol açabileceği termik ve dinamik zorlanmalara dayanıklı olacaktır.
9. Baraların gövdeden izolasyonu için izolatörler veya levha pertinaks kullanılabilir.
10. Toprak baraları pano gövdesine metal kulaklar vasıtasıyla direkt irtibatlı olacaktır. Birbirini takip eden tüm panolar için bu irtibat sağlanacaktır.
11. Pano içindeki tüm baralar boyanarak ve/veya özel izole kılıf ile işaretlenecektir. İşaretlemede aşağıdaki sistem kullanılacaktır.

- R fazı	1	Kahverengi
- S fazı	2	Siyah
- T fazı	3	Kırmızı
- Nötr	N	Açık mavi
- Toprak	PE	Sarı-yeşil

İzole kılıflar baralarda ve pano içinde oluşacak sıcaklık derecelerinde bozulmayacak ve zaman içinde deformasyona uğramayacak özellikte olacaktır.

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

13. Pano içi bağlantılarda 250A'e kadar olan akımlarda fleksible kablo veya izoleli baralar, 250A'den büyük akımlarda mutlaka fleksible baralar kullanılacaktır. Kullanılacak fleksible baralar mutlaka uygun bir şekilde yalıtılmış olacaktır.
14. İç bağlantılarda kullanılan fleksible baralar en çok 30cm. de bir kablo kelepçeleri ile sabitlenecektir.
15. Kullanılacak fleksible kablolarda, 10mm² den küçük kablolar 8 adetlik gruplar halinde, 16-50mm² lik kablolar 4 adetlik gruplar halinde, 50mm² den büyük kabloların ise her biri ayrı ayrı kablo kroşeleri ile pano gövdesine sabitlenecektir.
16. Kontrollük tarafından istenmesi durumunda kablolar düzgün bir görünüm sağlama amacıyla pano içinde tesis edilecek plastik kanallar içinde toplanabilir. Ancak bu durumda ısınma nedeniyle oluşabilecek akım kapasitesi azalması vb. faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.
17. Pano içi yardımcı devre kabloları uygun kesitte (asgari 1.5mm²) siyah yalıtkanlı NYA-F tipte olacaktır. Bu kablolar güç kablolarından ayrı olarak gruplanacak ve plastik kanal, kablo spirali vb. aksesuarlar yardımıyla döşenecektir. Ayrıca kapak üzerinde tesis edilecek tüm ekipman bağlantısı da NYA-F tipi kablolar ile yapılacaktır.
18. Pano içinde elektronik kontrol ekipmanı tesis edilmesi durumunda bağlantı ve kumanda kabloları numaralandırılmış twisted-blended veya ekranlı tipte olacak ve kablolar enerji kablolarından uzak mesafede tesis edilecektir.
19. Panolara giriş-çıkış kabloları için üstten veya alttan girişli olmasına göre değişen şekilde ray tipi klemens grubu tesis edilecektir.
20. 35mm² ye kadar olan kablo bağlantıları tesis edilecek klemens grubu ile sağlanacak, 35mm² den büyük kablolar direkt olarak koruma/kumanda ekipmanına irtibatlandırılacaktır. Klemenssiz bağlantılarda iletkenler kuşgözü yapılarak bağlanacak ve rezerv pay bırakılacaktır.
21. Çok iletkenli kabloların klemenslere irtibatı için mutlaka kablo pabucu kullanılacaktır.
22. Toprak ve nötr baralarına kablo irtibatı için 16mm² ye kadar olan kablolarda bara irtibat klemensleri kullanılacaktır. 16mm² üzerindeki bağlantılarda kablo pabuçları ile direkt baraya bağlantı yapılacaktır.
23. Panolarda klemens haricinde yapılan ek noktaları iyice temizlenmiş, temas direnci en aza indirilmiş yüzeylerle yapılacaktır.

24. Tesis edilecekleri iklim şartlarına uygun olarak doğal veya cebri havalandırma imkanı bulunacaktır. Gerekli görülmesi durumunda termostatlı ısıtıcı tesis edilecektir.
25. Tüm panolarda elektrikli ekipman montajı için DIN ray veya delikli montaj plakaları kullanılacaktır.
26. Kapak üzerinde tesis edilecek ölçü ve gösterge ekipmanı ebatları panonun estetik görüntüsü ile çelişmeyecek ölçüde, ancak amacına da hizmet edecek ebatta kullanılacaktır.
27. Tesis edilecek sinyal lambaları için mutlaka sigorta kullanılacaktır. Bağlantı için sigortalı ray klemens kullanılması tercih edilmektedir.
28. Tesis edilecek sinyal lambalarında renk kodları "Kırmızı = Cihaz devrede", "Yeşil = Cihaz devre dışı" şeklinde olacaktır.
29. Kumanda ikaz sinyal lambaları için mutlaka test butonu tesis edilecektir.
30. Panolarda toprak devamlılığının sağlanması için toprak barası her pano ile irtibatlandırılacaktır. Ayrıca metal yüzeylerin irtibatı için kullanılacak civatalarda tırnaklı ve yaylı rondela kullanılarak kaplama malzemesinin delinmesi sağlanacaktır.
31. Kapaklar ile pano gövdesini ve conta ile birbirinden ayrılmış metal kısımları irtibatlamak için 6mm² den az olmamak üzere örgülü izoleli iletkenler kullanılacaktır.
32. Pano içindeki iletken kısımları doğrudan dokunmaya karşı izole etmek amacıyla tüm iletkenler, şalter bacaları vb. bölümler şeffaf pleksiglaslı kapaklarla muhafaza altına alınacaktır.
33. Pano gövdesinin metal kısımları ile akım taşıyan iletkenler arasında hava aralığı hiçbir şart altında 15mm'nin altında olmayacaktır.
34. Pano içi yerleşim planlanırken ileride olabilecek muhtemel ilaveler göz önüne alınarak kablo ve şalt cihazları için en az %15 kullanılabilir rezerv boşluk bırakılacaktır.
35. Panolarda kabloların döşenmesini müteakip giriş-çıkış için kullanılan rakorlar macunla doldurularak tıkanacaktır.
36. Panolarda kapak üzerinde bağlantı şemalarının bulunacağı cep bulunacaktır. Panoya ait bağlantı şemaları kabulden önce 3 takım olarak hazırlanacak ve 1 takımı bu cebe konulacak, kalanlar ise kontrollüğe teslim edilecektir.

37. Yapıda bulunacak tüm kapaklar kontrollüğün onaylayacağı tipte kilit mekanizması ile donatılacaktır. Anonim bir anahtar ile tüm pano kapakları açılacaktır.

(3) ANA PANOLAR

Tüm ana panolar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilaveten;

1. Panolar en az 2mm DKP sacdan üretilmektedir.
2. Pano iskeletleri de aynı özellikte sacdan bükülmüş olacaktır.
3. Panolar gerektiğinde birbirleri ile yan yana tesis edilerek genişlemeye müsait olacaktır. Bu amaçla sağ ve sol yüz kapakları gerektiğinde sökülebilir olacaktır.
4. Tüm ana panolar dikili tipte montaja uygun olacak, projesine uygun olarak tek veya iki yönden müdahale imkanı bulunacaktır.
5. Projede aksi belirtilmedikçe ve kontrollükçe özel bir istek gelmedikçe veya pano imalat teknolojisi aksini gerektirmedikçe panolar 210cm yüksekliğe, 50cm derinliğe ve 80cm. genişliğe sahip modüller halinde imal edilecektir.
6. Panolar en az 10cm. yükseklikte beton veya demir kaide üzerine oturacaktır.
7. Ana panoların giriş ve çıkışlarının alt taraftan yapılması tercih sebebidir. Ancak gerekli durumlarda üstten çıkış yapılabilir.
8. Alttan girişli panolarda kablo tespiti için delikli profilden kelepçe mesnedi bulunacaktır.
9. Üstten girişli panolarda büyük kesitli kablolar (50mm² ve yukarısı) için metal kablo başlıkları, küçük kesitli kablolar içinse uygun ebatta PVC veya pirinçten mamul kablo rakorları kullanılacaktır.
10. Panolarda çıkış yönüne göre altta ve/veya üstte ray klemens grubu, nötr ve toprak barası bulunacaktır. Hem alttan, hem üstten çıkış alınan panolarda nötr ve toprak baraları her bölmede düşey bakır lamalarla birleştirilecektir.
11. Çıkış sayısının fazla olması nedeniyle ray klemens sayısı pano genişliğini aşarsa klemensler, kontrollüğün da izni alınarak, kademeli olarak döşenebilir.
12. Ana panolar koruma sınıfı, özel kilitli oda içine tesis edilmiş olmaları şartı ile, en az IP20 olacaktır. Ancak koruma sınıfının IP31 olması tavsiye edilir.

13. Ana panolar yetkili olmayan kişilerin de ulaşabileceği yerlerde tesis edilecekse koruma sınıfı en az IP54 olacaktır.

14. Tüm ölçü ve gösterge ekipmanı ile sinyal ve kumanda butonları panonun ön yüzüne monte edilecektir.

(4) DİKİLİ TİP TALİ SAC PANOLAR

Tüm dikili tip tali panolar yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilaveten;

1. Panolar en az 2mm DKP sacdan üretilecektir.
2. Pano iskeletleri de aynı özellikte sacdan bükülmüş olacaktır.
3. Panolar gerektiğinde birbirleri ile yan yana tesis edilerek genişlemeye müsait olacaktır. Bu amaçla sağ ve sol yüz kapakları gerektiğinde sökülebilir olacaktır.
4. Tüm panolar dikili tipte montaja uygun olacak ve önden kontrollü tip olacaktır. Pano içindeki cihazlar ön yüzden sökülüp çıkarılabilecektir.
5. Projede aksi belirtilmedikçe ve kontrollükçe özel bir istek gelmedikçe veya pano imalat teknolojisi aksini gerektirmedikçe panolar 180cm yüksekliğe, 35cm derinliğe ve 50cm. genişliğe sahip modüller halinde imal edilecektir.
6. Dikili tip panoların giriş ve çıkışlarının alt taraftan yapılması tercih sebebidir. Ancak gerekli durumlarda üstten çıkış yapılabilir.
7. Alttan girişli panolarda kablo tespiti için delikli profilden kelepçe mesnedi bulunacaktır.
8. Üstten girişli panolarda büyük kesitli kablolar (50mm² ve yukarısı) için metal kablo başlıkları, küçük kesitli kablolar içinse uygun ebatta PVC veya pirinçten mamul kablo rakorları kullanılacaktır.
9. Panolarda çıkış yönüne göre altta ve/veya üstte ray klemens grubu, nötr ve toprak barası bulunacaktır. Hem alttan, hem üstten çıkış alınan panolarda nötr ve toprak baraları her bölmede düşey bakır lamalarla birleştirilecektir.
10. Çıkış sayısının fazla olması nedeniyle ray klemens sayısı pano genişliğini aşarsa klemensler, kontrollüğün da izni alınarak, kademeli olarak döşenebilir.
11. Dikili tip panolar koruma sınıfı, özel kilitli oda içine tesis edilmiş olmaları şartı ile, en az IP20 olacaktır. Ancak koruma sınıfının IP31 olması tavsiye edilir.

12. Dikili tip panolar yetkili olmayan kişilerin de ulaşabileceği yerlerde tesis edilecekse koruma sınıfı en az IP54 olacaktır.

13. Tüm ölçü ve gösterge ekipmanı ile sinyal ve kumanda butonları panonun ön yüzüne monte edilecektir.

(5) AYDINLATMA TESİSATI TALİ TABLOLARI

Tüm aydınlatma tesisatı tabloları yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilaveten;

1. Tablolar projesinde gösterildiği şekilde sıva altı veya sıva üstü montaja uygun sac veya PVC'den mamul olacaktır.
2. Tablolar sacdan mamul olmaları halinde 1.5mm DKP sacdan imal edilecektir.
3. Tablolar PVC'den mamul olmaları halinde self-extinguishing tip PVC'den enjeksiyon metoduyla imal edilecektir.
4. Sıva üstü montaja uygun tablolar duvara monte edilirken özel montaj parçaları ile duvardan en az 3mm açığa monte edilecektir. Şaft içinde monte edilen sıva üstü tabloların ise kablo geçişi için özel imal edilmiş metal konstrüksiyonlar üzerine montajı tavsiye edilir.
5. Sıva altı montajlı sac tablolar, duvara ankastre montaj için profil demirden mamul bir tespit çerçevesine sahip olacaktır. PVC tablolar ise üretim şekli itibariyle ankastre montaja uygun olacaktır.
6. Sıva üstü tablolarda alt ve üst yüzeylerde kablo girişleri için delikler olacak, her deliğe kablo kesimine uygun ebatta PVC veya pirinç rakor takılacaktır. Sıva altı tablolarda ise PVC borular tablo içine kadar uzanacaktır.
7. PVC tablolarda kablo giriş çıkış delikleri için kırılabilir kulaklar bulunacaktır.
8. PVC boru ile giriş yapılan tablolarda boru tablo içinden erişilebilecek şekilde kesilecektir.
9. Tüm tablolarda giriş delikleri ve rakorları imalatın bitmesinden sonra macun ile tıkanacaktır.
10. Tüm tablo ekipmanı ön yüzden sökülüp takılabilecektir.
11. Tablo içi ana enerji dağıtımı, tablonun ebatlarına göre, baralar ile, anahtarlı otomatik sigorta dağıtım baraları ile veya kablo ile yapılabilecektir. Ancak yukarıda belirtilen tüm elemanlar uygun şekilde yalıtılmış olacaktır.

12. Tablolarda çıkış yönüne göre altta ve/veya üstte ray klemens grubu, nötr ve toprak barası (projesine uygun şekilde bağlantısı yapılmış) bulunacaktır. Hem alttan, hem üstten çıkış alınan tablolarda nötr ve toprak baraları düşey bakır iletkenlerle birleştirilecektir. Nötr bağlantısı için kullanılan iletken mutlaka yalıtılmış olacaktır.
13. Çıkış sayısının fazla olması nedeniyle ray klemens sayısı pano genişliğini aşarsa klemensler, kontrollüğün da izni alınarak, kademeli olarak döşenebilir.
14. Tüm tablolarda menteşeli kapağın altında şalter ve klemensleri tam olarak örten bir örtü plakası bulunacaktır. Örtü plakası üzerindeki deliklerle sadece şalterlere kumanda etmek mümkün olacak, plaka sökülmeden herhangi bir şekilde akım taşıyan elemanlara erişmek mümkün olmayacaktır.
15. Örtü plakası 0.40m² ye kadar olan sac tablolarda ve tüm PVC tablolarda tek parça, diğer tablolarda ise iki parçadan oluşacaktır. İki parçalı tablolarda birinci parça şalterlerin, ikinci parça ise klemenslerin üstünü örtecektir.
16. Örtü plakaları kolay tutulabilmeleri için plastik tutma başlıklarına sahip olacaktır. Ayrıca pano ekipmanına ait etiketleme örtü plakası üzerinde yapılacaktır. Kontrollüğün istemesi halinde örtü plakası mühürlenebilir özellikte imal edilecektir.
17. Tablolar koruma sınıfı en az IP40 olacak ancak nemli vb. yerlerde tesis edilecek panolar için en az IP 54 olacaktır.
18. Tüm ölçü ve gösterge ekipmanı ile sinyal ve kumanda butonları panonun örtü plakasına monte edilecektir.
19. Tabloların montaj konumları kontrollük tarafından belirlenecektir.
20. Sıva altı tip tabloların kapak rengi ve/veya kaplaması konusunda kontrollüğün istekleri göz önüne alınacaktır. Yüklenici tablo ön kapaklarının dekorasyon ile tam uyumlu olmasından sorumludur.

(6) KUVVET TESİSATI TALİ TABLOLARI

Tüm kuvvet tesisatı tabloları yukarıda "GENEL" bölümünde anlatılan özelliklerde olacaktır. Bunlara ilaveten;

1. Tablolar projesinde gösterildiği şekilde sıva altı veya sıva üstü montaja uygun 1.5mm DKP sacdan mamul olacaktır.

2. Sıva üstü montaja uygun tablolar duvara monte edilirken özel montaj parçaları ile duvardan en az 3mm açığa monte edilecektir. Şaft içinde monte edilen sıva üstü tabloların ise kablo geçişi için özel imal edilmiş metal konstrüksiyonlar üzerine montajı tavsiye edilir.
3. Sıva altı montajlı sac tablolar, duvara ankastre montaj için profil demirden mamul bir tespit çerçevesine sahip olacaktır.
4. Sıva üstü tablolarda alt ve üst yüzeylerde kablo girişleri için delikler olacak, her deliğe kablo kesitine uygun ebatta PVC veya pirinç rakor takılacaktır. Sıva altı tablolarda ise PVC borular tablo içine kadar uzanacaktır.
5. PVC boru ile giriş yapılan tablolarda boru tablo içinden erişilebilecek şekilde kesilecektir.
6. Tüm tablolarda giriş delikleri ve rakorları imalatın bitmesinden sonra macun ile tıkanacaktır.
7. Tüm tablo ekipmanı ön yüzden sökülüp takılabilecektir.
8. Tablo içi ana enerji dağıtımı, tablonun ebatlarına göre, baralar ile, anahtarlı otomatik sigorta dağıtım baraları ile veya kablo ile yapılabilecektir. Ancak yukarıda belirtilen tüm elemanlar uygun şekilde yalıtılmış olacaktır.
9. Tablolarda çıkış yönüne göre altta ve/veya üstte ray klemens grubu, nötr ve toprak barası bulunacaktır. Hem alttan, hem üstten çıkış alınan tablolarda nötr ve toprak baraları düşey bakır iletkenlerle birleştirilecektir. Nötr bağlantısı için kullanılan iletken mutlaka yalıtılmış olacaktır.
10. Çıkış sayısının fazla olması nedeniyle ray klemens sayısı pano genişliğini aşarsa klemensler, kontrollüğün da izni alınarak, kademeli olarak döşenebilir.
11. Tüm tablolarda menteşeli kapağın altında şalter ve klemensleri tam olarak örten bir örtü plakası bulunacaktır. Örtü plakası üzerindeki deliklerle sadece şalterlere kumanda etmek mümkün olacak, plaka sökülmeden herhangi bir şekilde akım taşıyan elemanlara erişmek mümkün olmayacaktır.
12. Örtü plakası iki parçadan oluşacak ve birinci parça şalterlerin, ikinci parça klemens grubunu örtecektir.
13. Örtü plakaları kolay tutulabilmeleri için plastik tutma başlıklarına sahip olacaktır. Ayrıca pano ekipmanına ait etiketleme örtü plakası üzerinde yapılacaktır. Kontrollüğün istemesi halinde örtü plakası mühürlenebilir özellikte imal edilecektir.

14. Tablolar koruma sınıfı en az IP54 olacaktır.
15. Tüm ölçü ve gösterge ekipmanı ile sinyal ve kumanda butonları panonun örtü plakasına monte edilecektir.
16. Tabloların montaj konumları kontrollük tarafından belirlenecektir.
17. Sıva altı tip tabloların kapak rengi ve/veya kaplaması konusunda kontrollüğün istekleri göz önüne alınacaktır. Yüklenici tablo ön kapaklarının dekorasyonu ile tam uyumlu olmasından sorumludur.
18. Tablolarda bulunması gereken otomatik kontrol ekipmanı için imalattan önce mekanik sistemler ekibi ile irtibata geçilecek, gerekli cihazlar ve bağlantı şemaları temin edilecektir. Elektrik projesinde gösterilmemiş olsa dahi yüklenici otomatik kontrol ekipmanını, verilecek bağlantı şemaları doğrultusunda monte etmekle yükümlüdür.

b) ÖLÇÜ ve GÖSTERGE EKİPMANI

(1) KONU ve KAPSAM

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

Bu bölümde yapılan tanımlamalar 50Hz frekansta trifaze veya monofaze alternatif akımda nominal gerilimi 1000V'a kadar olan ve projesinde belirtilen nominal akım ve gerilim değerlerinde çalışacak ölçü ve gösterge ekipmanını kapsar.

(2) GENEL

1. Tüm ölçü ve gösterge ekipmanları TSE standartlarına uygun olacaktır.
2. Bu şartnamede belirtilmeyen hususlar için "Uyulacak Standartlar" bölümünde belirtilen maddeler yazım sırasına göre geçerli olacaktır.
3. Ölçü ekipmanları mutlaka uygun bir şekilde kalibre edilmiş olacak, nakliye-montaj vb. nedenlerle oluşabilecek kalibrasyon hataları yüklenici tarafından bedelsiz olarak düzeltilecektir.
4. Ölçü ekipmanları üzerinde nominal değerleri, çevrim oranları ve diğer gerekli bilgiler silinmez bir şekilde yazılmış olacaktır. Tüm bağlantı uçları yanlış anlaşılmaya mahal vermeyecek şekilde işaretlenmiş olacaktır.

(3) AKIM TRANSFORMATÖRLERİ

1. Akım transformatörleri primer anma akımı projesinde gösterilen değerde, sekonder anma akımı 5A olacaktır.
2. Koruma amacıyla kullanılacak transformatörlerin hata sınıfı en az 3, ölçü amacıyla kullanılacak olanların hata sınıfı 0.5 olacaktır.
3. Akım transformatörlerinin sekonder devresi kesinlikle açık bırakılmayacak, servis vb. işletme koşullarında çalıştırılması durumunda sekonder uçlar kısa devre edilecektir. Aynı nedenden dolayı sekonder devrede kesinlikle sigorta, şalter vb. ekipman tesis edilmeyecektir.
4. Tüm akım transformatörleri tablo içinde kullanıma uygun özellikte olacaktır.
5. Akım transformatörlerinin nominal gerilimi 1000V, nominal gücü 5-15VA olacaktır.

(4) AMPERMETRELER

1. Ampermetreler, pano üzerinde uyumlu görünümü de dikkate alınarak 95x95mm veya 144x144mm ölçülerinde olacaktır.
2. Ampermetreler projesinde aksi belirtilmedikçe 5A sekonder akımlı akım transformatörleri ile beraber kullanılacaktır.
3. İçine toz, nem, gaz girmeyecek şekilde imal edilmiş olacaktır. Camları renksiz ve pürüzsüz olacaktır.
4. Ölçü skalası kullanılan çevrim oranına uygun olarak işaretlenecektir. Skala çizgi ve rakamları beyaz zemin üzerine siyah renkle okunaklı şekilde işlenecektir.
5. Darbe akımlara karşı nominal akımının 2 katı akıma dayanıklı olacaktır.

(5) VOLTMETRELER

1. Voltmetreler, pano üzerinde uyumlu görünümü de dikkate alınarak 95x95mm veya 144x144mm ölçülerinde olacaktır.
2. Voltmetreler 0-500V arasında çalışacak özellikte olacaktır.
3. Farklı fazlar ile nötr arası veya fazlar arası gerilimin ölçülebilmesi amacıyla amacına uygun imal edilmiş 5 pozisyonlu voltmetre komütatörü ile birlikte kullanılacaktır. Güvenlik amacıyla devre üzerinde sigorta tesis edilecektir.
4. İçine toz, nem, gaz girmeyecek şekilde imal edilmiş olacaktır. Camları renksiz ve pürüzsüz olacaktır.

5. Ölçü skalası kullanılan nominal değerine uygun olarak işaretlenecektir. Skala çizgi ve rakamları beyaz zemin üzerine siyah renkle okunaklı şekilde işlenecektir.

(6) SAYAÇLAR

1. Sayaçlar monofaze tiplerde 220V, trifaze tiplerde 220/380V nominal gerilimde çalışacaktır. Nominal akımı projesinde belirtilen değerde olacaktır.
2. Akım trafosu üzerinden devreye bağlanan sayaçların nominal akımı 5A olacaktır.
3. Trifaze sayaçlar 4 telli bağlantıya sahip olacaktır.
4. 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.
5. Tüm sayaçlar %300 oranında aşırı yükte çalışabilecek özellikte olacaktır.
6. Sayaçlar yanlış faz bağlantısından etkilenmeyecek özellikte imal edilecek, geri dönmeyi engelleyecek kilit sistemi bulunacaktır.
7. Sayaçlar dengeli ve dengesiz yüklerde hassas olarak ölçüm yapabilecek özellikte imal edilmiş olmalıdır.

(7) İŞARET LAMBALARI

1. İşaret lambaları nominal 250V gerilimde çalışacaktır. Lambalar tablo üzerine ankastre monte edilebilir özellikte olacaktır.
2. Devrenin çalışmadığını belirten lambalar yeşil renkli, devrenin çalıştığını veya arıza belirten lambalar kırmızı renkli olacaktır. Diğer lamba renkleri için kontrollüğün istekleri esas alınacaktır.
3. Tüm işaret lambaları sigortalı devre üzerinden bağlanacaktır. Tüm lambaların sağlamlığını test edebilen bir test devresi tesis edilecektir.

c) ŞALTERLER ve SİGORTALAR

(1) KONUSU ve KAPSAM

Bu bölüm, yapıda elektrik enerjisinin üretimi, iletimi, dağıtımı ve elektrikle çalışan ekipmanın beslenmesi ve kontrolünde kullanılacak alçak gerilim koruma ve kumanda ekipmanının özellikleri ve montajı ile ilgili bölümleri kapsar.

Bu bölümde yapılan tanımlamalar 50Hz frekansta trifaze veya monofaze alternatif akımda nominal gerilimi 1000V'a kadar olan ve projesinde belirtilen nominal akım değerlerinde çalışacak şalter ve sigorta ekipmanını kapsar.

(2) GENEL

1. Tüm şalter ve sigortalar TSE standartlarına uygun olacaktır.
2. Bu şartnamede belirtilmeyen hususlar için "Uyulacak Standartlar" bölümünde belirtilen maddeler yazım sırasına göre geçerli olacaktır.
3. Tüm şalter ve sigortalar üzerinde etiketleme için uygun yerler bulunacak, ayrıca ilgili ekipman tablolar üzerinde de etiketlenecektir.

(3) TERMİK MANYETİK OTOMATİK ŞALTERLER

1. Tüm şalterler aşırı akım (termik) ve kısa devre (manyetik) durumlarında devreyi açabilecek bir anahtarlama elemanı ve açma biriminden oluşacaktır.
2. Şalterler ayrıca üzerine modüler olarak takılabilecek ek röle ve kontaklarla kaçak akımlara karşı koruma, uzaktan açtırma vb. işlemlere sahip olabilecektir. Takılacak yardımcı kontaklar vasıtası ile açık-kapalı-hata sinyalini iletebilecektir.
3. Şalter üzerine yine modüler olarak takılacak motor modülü ile uzaktan kumanda imkanına sahip olabilecektir.
4. Tüm şalterler projesinde belirtilen kısa devre kesme kapasitesinde seçilecektir. Kısa devre kesme kapasitesi belirtilmeyen şalterlerde asgari 25kA kullanılacaktır.
5. Şalterlere her türlü modül ekleme işlemi ön yüzünden yapılabilecektir.
6. Tüm şalterlerin tahrik koluna pano kapağı veya tablo örtü kapakları açılmadan ulaşılabilecektir.
7. Şalterlere takılacak elektromekanik koruma rölesi vasıtasıyla ayarlanabilir aşırı akım, ayarlanabilir kısa devre akımı koruması sağlayabilecektir. Takılacak koruma rölesinin elektronik olması durumunda aynı zamanda zaman gecikmesi de sağlanabilecektir.
8. Şalterler belirli akım değerleri için aynı ebatlarda imal edilmiş olacak dolayısıyla aynı rölenin farklı şalterlerde kullanılabilmesi imkanı olacaktır.
9. Tüm şalterlerin ön yüzeyinde şalterin durumunu gösteren (açık-kapalı-hata) ve yalıtım durumunu gösteren indikatörler olacaktır.

10. Şalterler 2500A'e kadar kompakt tip, 2500A'den büyük akımlarda açık tip olacaktır.

(4) ANAHTARLI OTOMATİK SİGORTALAR

1. Anahtarlı otomatik sigortalar, DIN raya monte edilebilen tipte olacaktır.
2. Tüm sigortalar termik ve manyetik açma işlevine sahip olacaktır.
3. Aynı kutup sayısına sahip tüm sigortalar aynı ebatta olacaktır.
4. Projede aksi belirtilmedikçe tablo giriş ve ana kolon sigortaları 10kA kısa devre kesme kapasitesinde (U veya C eğrisi), linye sigortaları 3kA kısa devre kesme kapasitesinde (L eğrisi) olacaktır. Ancak bazı özel ekipmanın besleme linyelerinde ekipman imalatçısının isteğine uygun olarak 6kA (G eğrisi) sigortalar kullanılabilir.
5. Sigortalar, yanlarına takılacak ilave modüller ile uzaktan açtırma, düşük gerilimde açma, durum sinyali (açık-kapalı-hata) iletme gibi imkanlara sahip olacaktır.
6. Sigortaların tahrik koluna pano kapağı veya tablo örtü kapakları açılmadan ulaşılabilecektir.
7. Sigortalar, tasarım itibariyle akım taşıyan kısımlara el değmeyecek şekilde imal edilmiş olmalıdır.

(5) BIÇAKLI ŞALTERLER

1. Biçaklı şalterler, el ile kumandalı tipte olacaktır.
2. Şalterler akımı kademeli olarak kesecek ve ark hücrelerine sahip olacaktır.
3. Kontaklar yük üzerinde açık kapamalardan etkilenmeyecektir.
4. Kontaklar açma sırasında hızlı kesme yapacak, kesme sırasında kontaklar kendilerini temizleyecektir.
5. Kontakların durumu gözle görülebilir olacaktır.
6. Tüm şalterlerin tahrik koluna pano kapağı veya tablo örtü kapakları açılmadan ulaşılabilecektir.

(6) BIÇAKLI SİGORTALAR

1. Sigortaların üretiminde porselen veya eşdeğerli sentetik malzeme kullanılacak ve NH tip olacaklardır.

2. Sigortaların takılacağı altlıklarda porselen veya eşdeğerli sentetik malzemeden imal edilmelidir. Sigorta tutucuları yaylı veya esnek malzemeden olmalı ve sigorta ile tam temas sağlamalıdır.
3. Sigortaların üzerinde attığını belli eden indikatör olacaktır.
4. Bıçaklı sigortalar 100kA'e kadar olan kısa devre akımlarını emniyetle açmalıdır.
5. Bıçaklı sigorta tesis edilecek her pano grubu için bedelsiz olarak bir adet sigorta pensi teslim edilecektir.

(7) PAKO ŞALTERLER

1. Pako şalterler el ile kumandalı ve monte edileceği yere göre tablo üstü ve arkası montajına uygun olacaktır.
2. Şalterler nominal akımlarında sorunsuz olarak açma kapama yapabileceklerdir.
3. Şalterler döner göbekli tipte, kontakların açılıp kapanmasını dönme tahriki ile yaylı olarak sağlayacaktır.
4. Şalterler projesinde aksi belirtilmediği sürece iki pozisyonlu (0-1) olacaktır.
5. Voltmetre komütatörü olarak kullanılacak pako şalterler bu amaçla özel olarak imal edilmiş olacak ve projesinde belirtilen pozisyon sayısına sahip olacaktır.
6. Şalterin pozisyon kadranı kaymayacak şekilde monte edilecek, üzerinde silinmez şekilde pozisyonlarını gösteren işaret ve yazılar bulunacaktır.
7. Şalterler, gerek imalat, gerekse montaj şekli itibariyle pozisyon değiştirme sırasında açılabilir olarak hareket etmeyecektir.

(8) KONTAKTÖRLER

1. Kontaktörler bir kumanda bobini ve bobine bağlı olarak çalışan kontak mekanizmasından meydana gelecektir.
2. Kontaktörlerin uyarma bobinlerine uygulanan gerilim ile kontaklar pozisyon değiştirecektir. Gerilimin kesilmesinden sonra ayrıca bir sinyale gerek kalmadan kontaklar yay mekanizması ile normal konuma gelecektir.
3. Kontaklar elektrikli ömrü boyunca nominal akımda hasar görmeden açma kapama yapacaktır.
4. Tüm kontaktörler kuru tip olacaktır. Çalışma esnasında titreşim ve gürültü yapmayacaklardır.

5. Her kontaktör imalat şekli itibariyle yanlarına ve/veya önüne ilave kontak blokları ilave etmeye müsait olacaktır.
6. Kontaktörler yanına, üzerine veya altına koruma, kumanda ve alarm amaçlı olarak zaman rölesi, termik röle vb. ekipman takılabilecektir.
7. Motor beslemelerinde kullanılan kontaktörlerde mutlaka termik röle kullanılacaktır. Röle termik değeri motor ve/veya röle imalatçısı tarafından belirtilen değere ayarlanacaktır.
8. Bobin besleme devresi mutlaka sigorta ile korunmuş olacaktır.
9. Kontaktörler sipariş edilmeden önce projesinde gösterilen değerler, besleyeceği yükün özellikleri (AC1-AC3) ve imalatçı teknik doneleri kıyaslanacaktır. Yüklenici, gerekli görmesi durumunda, kontrolünün da onayını alarak kontaktör imalatçısı teknik donelerine göre projesinde belirtilen değerlerin dışında uygun değerde ekipman kullanabilecektir.
10. Kontaktörlü tip yıldız-üçgen şalterler besleyeceği motorun özelliklerine uygun fabrikasyon imalat olacaktır.

(9) FOTOSEL ŞALTERLER

1. Fotosel şalter, bir fotoelektrik göz ve kumanda modülünden oluşacaktır.
2. 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.
3. Fotoelektrik gözün yerleşimi sırasında, fotosel şalter kumandalı veya genel aydınlatma amacıyla tesis edilmiş aydınlatma armatürlerinin etkisi altında olmamasına dikkat edilecektir.
4. Kumanda modülü tablo içinde tesis edilecek ve uygun bir kablo ile fotoelektrik gözle irtibatlandırılacaktır.
5. 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.
6. Kumanda modülü üzerinde açma-kapatma ışık seviyesini belirlemek için kademesiz ayarlanabilen bir düzenek bulunacaktır.
7. Kumanda modülü gündüz geçici kararmaları, gece geçici aydınlatmaları fark edecek gecikme ayarına sahip olacaktır. Bu ayar için de kademesiz ayarlanabilen bir düzenek bulunacaktır.

8. Kumanda modülü üzerinde gündüz-gece ayarını by-pass ederek bakım amacıyla armatürlerin devreye alınmasını sağlayacak bir düzen bulunması tercih edilecektir.

(10) ZAMAN SAATLERİ

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

(11) DARBE AKIM ANAHTARLARI

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

(12) KAÇAK AKIM KORUMA ŞALTERLERİ

1. Kaçak akım koruma şalterleri, diferansiyel sistemde çalışan ve kendi bünyesinde anahtarlama ekipmanı bulunan tipte olacaktır.
2. Kaçak akım eşik değeri, insan koruması için en çok 30mA, yangına karşı koruma için en az 300mA olacaktır.
3. Peş peşe bağlanan aynı eşikli kaçak akım şalterleri selektivite amacıyla zaman gecikmeli tipte olacaktır. Ancak 30mA insan koruma eşiği için gecikmeli tip kullanılmayacaktır.
4. Kaçak akım koruma şalterleri üzerinden cihazın açık konumu gözlenebilecektir. Ayrıca üzerinde bulunan test butonu ile hata simülasyonu yapılarak şalterin çalışması kontrol edilebilecektir.
5. Kaçak akım şalterleri en az koruyacakları devrenin akım değerinde veya üstünde akım değerlerinde tesis edilecektir. Nominal akımda açma-kapamayı problemsiz olarak gerçekleştirecektir.
6. Monofaze devrelerde iki kutuplu (1F+1N), trifaze devrelerde dört kutuplu (3F+1N) olarak tesis edilecektir.
7. Kaçak akım koruma şalterleri, geçici süreli ve tesadüfi oluşan hatalarda istenmeyen açmalara karşı korumalı olacaktır.
8. Şalterin kısa devre dayanımı en az 10kA olacaktır.
9. Şalterler DIN raya monte edilebilir özellikte olacaktır. Tasarım itibariyle akım taşıyan kısımlara el değmeyecek şekilde imal edilmiş olmalıdır.
10. Kaçak akım koruma şalterleri aşırı akım ve kısa devreye karşı mutlaka uygun amperajda bir anahtarlı otomatik sigorta veya termik manyetik otomatik şalter ile korunacaktır.

(13) DİFERANSİYEL DEVRE KESİCİLER (ABONE DEVRE KESİCİLER)

1. Diferansiyel devre kesiciler, kaçak akım koruma şalteri ile anahtarlı otomatik sigortanın görevini bir arada yapabilen ekipmanlardır.
2. Kesici üzerinde aşırı akıma karşı termik, kısa devreye karşı manyetik ve hata akımına karşı diferansiyel röle bulunacaktır.
3. Kaçak akım eşik değeri, insan koruması için 30mA, yangına karşı koruma için 300mA olacaktır.
4. Kesicinin üzerinden cihazın açık konumu gözlenebilecektir. Ayrıca üzerinde bulunan test butonu ile hata simülasyonu yapılarak şalterin çalışması kontrol edilebilecektir.

5. Monofaze devrelerde iki kutuplu (1F+1N), trifaze devrelerde dört kutuplu (3F+1N) olarak tesis edilecektir.
6. Kesiciler, geçici süreli ve tesadüfi oluşan hatalarda istenmeyen açmalara karşı korumalı olacaktır.
7. Kesicinin kısa devre dayanımı en az 4.5kA olacaktır.
8. Kesiciler DIN raya monte edilebilir özellikte olacaktır. Tasarım itibariyle akım taşıyan kısımlara el değmeyecek şekilde imal edilmiş olmalıdır.
9. Abone devre kesicilerin nominal akım değeri ayarlanabilir özellikte olacaktır.
10. Abone devre kesicilerde gerektiğinde mühürlenebilmesi için imkan olacaktır.

(14) KAÇAK AKIM KORUMA RÖLELERİ

1. Kaçak akım koruma röleleri, termik-manyetik otomatik şalterler ile birlikte kullanılacaktır.
2. Tüm röleler projesinde gösterilen şekilde sabit tip veya ayarlanabilir hata akımlı-zaman gecikmeli özellikte olacaktır.
3. Kaçak akım röleleri 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.
4. 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, 0-1s 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.
5. Röle ile toroid akım trafosu arasındaki mesafe imalatçısı tarafından belirtilen mesafeyi aşması durumunda özel imal edilmiş blendajlı uzatma kablosu kullanılacaktır.

d) KABLOLAR

(1) KONU ve 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.

(2) GENEL

1. Tüm kablolar TSE standartlarına uygun olacaktır.
2. Bu şartnamede belirtilmeyen hususlar için "Uyulacak Standartlar" bölümünde belirtilen maddeler yazım sırasına göre geçerli olacaktır.
3. Tüm kablo iletkenleri bakırdan mamul olacak, aksi belirtilmedikçe alüminyum iletkenli kablo kullanılmayacaktır.
4. 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 tahkik edilecektir. Kesit değişikliği gerekmesi durumunda kontrollüğün onayı alınacaktır.

(3) XLPE TİPİ KABLolar

1. XLPE tipi kablolar projesinde belirtilen kesitte ve sayıda bakır iletkenli olacak, her iletken XLPE izole malzemesi kullanılarak izole edilecek ve PVC dış kılıfla kaplanacaktır. Birden fazla iletkenli kablolarında iletkenler ile dış kılıf arasında dolgu malzemesi kullanılacaktır.
2. Projede aksi gösterilmedikçe XLPE tipi kablolar ana tablodan tali ana tablolara enerji dağıtımında (kolon dağıtımı) kullanılacaktır.
3. Kablolar, dahili mekanlarda kablo rafı içinde veya sıva üstünde kroşelerle tesis edilecek, harici kullanımda toprak altına gömülmeye ve/veya beton kanal içinde kullanılmaya uygun olacaktır.

(4) NYY TİPİ KABLolar

1. 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 kablolarında iletkenler ile dış kılıf arasında dolgu malzemesi kullanılacaktır.
2. Projede aksi gösterilmedikçe NYY tipi kablolar ana tablodan tali tablolara enerji dağıtımında (kolon dağıtımı), dış aydınlatma besleme kablosu ve mekanik ekipman besleme kablosu olarak kullanılacaktır. Ayrıca çok iletkenli NYY tipi kablolar kontrol kablosu olarak kullanılacaktır.

3. Kablolarda, dahili mekanlarda kablo rafı içinde veya sıva üstünde kroşelerle tesis edilecek, harici kullanımda toprak altına gömülmeye ve/veya beton kanal içinde kullanılmaya uygun olacaktır.

(5) NYM TİPİ KABLOLAR

1. 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 kablolarda iletkenler ile dış kılıf arasında dolgu malzemesi kullanılacaktır.
2. Projede aksi gösterilmedikçe NYM tipi kablolar sıva üstünde aydınlatma ve priz tesisatı yapılmasında kullanılacaktır. Ancak sıva üstü tesisatın estetik bulunmadığı hacimlerde sıva altında boru içinde de kullanılabilir.
3. Kablolarda, kablo rafı içinde veya sıva üstünde kroşelerle tesis edilecektir ancak sıva altı tesisat yapılacak hacimlerde PVC boru içinde ankastre olarak ferş edilecektir.

(6) NYA TİPİ KABLOLAR

1. NYA tipi kablolar projesinde belirtilen kesitte ve sayıda bakır iletkenli olacak, her iletken PVC izole malzemesi kullanılarak izole edilecektir.
2. Projede aksi gösterilmedikçe NYA tipi kablolar sıva altında aydınlatma ve priz tesisatı yapılmasında kullanılacaktır.
3. Kablolarda, PVC boru içinde ankastre olarak ferş edilecektir. NYA kablolar sıva üstü tesisatta kesinlikle kullanılmayacak, sıva altından sıva üstü tesisata (ya da aksi yönde) geçiş yapılacak yerlerde geçiş buatı kullanılarak NYM kablo tipi kullanılacaktır.

e) ANAHTARLAR

(1) KONUSU ve KAPSAM

Bu bölüm, yapıda aydınlatma tesisatına kumanda etmek amacıyla kullanılan anahtarların özellikleri ile ilgili bölümleri kapsar.

Bu bölümde yapılan tanımlamalar monofaze alternatif akımda 250V nominal gerilime 10A nominal akıma sahip anahtarları kapsar.

(2) GENEL

1. Tüm anahtarlar TSE standartlarına uygun olacaktır.
2. Bu şartnamede belirtilmeyen hususlar için "Uyulacak Standartlar" bölümünde belirtilen maddeler yazım sırasına göre geçerli olacaktır.

3. Anahtarlar kullanılacakları hacme uygun özellikte sıva altı veya sıva üstü montajına uygun olacaktır.
4. Rutubetli yerlerde kullanılacak olan anahtarlar etanş özellikte (min. IP44) olacaktır.
5. Anahtarların çalışması sessiz olacaktır.
6. Dimmer anahtarlar (manuel dimmer) 50Hz şebeke frekansında 60-750W arası kesintisiz ayarlanabilir, döndürmeli veya dokunmatik ayarlanan tipte olacaktır. Normal anahtar kasası içine monte edilebilecektir. Üretim şekli itibariyle parazit yaratmayacak ve iç kayıpları düşük olacaktır.
7. Anahtar gövdesi kendinden sönen sert PVC'den veya porselenden mamul olacaktır. Kontaklar gümüş kaplı olmalıdır. Bağlantı yerleri vidalı veya sıkıştırılmalı geçmeli tipte olacak ve en az 2.5mm² kesite kadar iletken bağlanabilecektir.
8. Anahtarlar, projede veya kontrollük tarafından aksi belirtilmedikçe bitmiş döşemeden 150cm. yüksekliğe monte edilecektir.
9. Yan yana tesis edilecek anahtarlar projesinde belirtilmemiş olsa dahi kombine kasa içinde tesis edilecektir.
10. Anahtarların ön kapak rengi ve görünüşü dekorasyon ile uyumlu olacak ve kontrollük tarafından belirlenecektir.

f) PRİZLER

(1) KONU ve KAPSAM

Bu bölüm, yapıda priz tesisatında kullanılan prizlerin özellikleri ile ilgili bölümleri kapsar.

Bu bölümde yapılan tanımlamalar monofaze alternatif akımda 250V, trifaze alternatif akımda 500V nominal gerilime, 16A/20A nominal akıma sahip prizleri kapsar.

(2) GENEL

1. Tüm prizler TSE standartlarına uygun olacaktır.
2. Bu şartnamede belirtilmeyen hususlar için "Uyulacak Standartlar" bölümünde belirtilen maddeler yazım sırasına göre geçerli olacaktır.
3. Prizler kullanılacakları hacme uygun özellikte sıva altı veya sıva üstü montajına uygun olacaktır. Projesinde gösterilen yerlerde kapaklı prizler kullanılacaktır.

4. Tüm prizler topraklı tip olacaktır.
5. Rutubetli yerlerde kullanılacak olan prizler etanş özellikte (min. IP44) olacaktır.
6. Prizlerin gövdesi kendinden sönen sert PVC'den veya porselenden mamul olacaktır. Kontaklar gümüş kaplı olmalıdır. Bağlantı yerleri vidalı veya sıkıştırılmalı geçmeli tipte olacak ve en az 2.5mm² kesite kadar iletken bağlanabilecektir.
7. Prizler, projede veya kontrollük tarafından aksi belirtilmedikçe bitmiş döşemeden 40cm. yüksekliğe monte edilecektir.
8. Yan yana tesis edilecek kuvvetli akım ve zayıf akım prizleri projesinde belirtilmemiş olsa dahi kombine kasa içinde tesis edilecektir.
9. Prizlerin ön kapak rengi ve görünüşü dekorasyon ile uyumlu olacak ve kontrollük tarafından belirlenecektir.

g) BUAT ve KASALAR

(1) KONU ve KAPSAM

Bu bölüm, yapıda KA ve ZA tesisatında kullanılan buatlar ve armatür-anahtar-priz kasalarının özellikleri ile ilgili bölümleri kapsar.

(2) GENEL

1. Tüm buat ve kasalar TSE standartlarına uygun olacaktır.
2. Siva altı tesisatta, tuğla-ytong vb. duvarlı inşaatlar, brüt beton, tünel kalıp beton perdeli inşaatlar ve alçı panel duvarlı inşaatlar için ayrı özelliklerde olmak üzere uygun buat ve kasalar kullanılacaktır.
3. Tüm buat ve kasalar termoplastik malzemeden mamul, alevi iletmeyen özellikte olacaktır. Tercihen tüm elemanlar 650°C'ye kadar sıcaklığa dayanıklı olacaktır.
4. Anahtar ve priz kasaları yapıda tesis edilecek anahtar ve priz tipleri için uygun ebatlarda olacaktır.
5. Tavanda armatür montajı için bu amaçla imal edilmiş özel kasalar kullanılması tavsiye edilir. Bu kasalar kablo çıkışının yanı sıra armatürün tavana asılması içinde kullanılacağından askı kancasına sahip olmalı ve askı kancası en az asılacak armatürün 5 katı ağırlığa kadar taşıma kapasitesine sahip olmalıdır. Ancak taşıma kapasitesi hiç bir zaman 10kg. altında olamaz.

6. Duvarda aplik tip armatür montajı için bu amaçla imal edilmiş özel kasalar kullanılması tavsiye edilir. Bu kasalar kablo çıkışı yanı sıra armatürün montajı için kullanılacağından bünyesinde gerekli montaj delikleri bulunmalıdır.
7. Armatür, anahtar ve priz kasaları projelendirme şekli itibariyle buat amacıyla da kullanılıyorsa, bu amaçla özel imal edilmiş derin kasalar kullanılacaktır. İrtibat için kesinlikle ekipman terminalleri kullanılmayacak, ayrıca klemens tesis edilecektir.
8. Tüm buatlar kullanılacakları bağlantı noktası için uygun sayıda kablo/boru giriş deliğine sahip olacaklardır. Buatlarda imalat harici delik açılmayacaktır.
9. Buatlar içinde aşırı ısınma, dolayısıyla yangın tehlikesini engellemek amacıyla imalatçısı tarafından belirtilenden fazla sayıda klemens tesis edilmeyecek, ayrıca belirtilenden fazla sayıda ve büyük kesitte kablo girişi yapılmayacaktır.
10. Buatlar içinde tesis edilecek klemensler porselen veya sıkıştırılmalı tip plastikten mamul olacaktır. 4mm² ye kadar kablolarda tesis edilecek klemensler buat içinde serbest olarak tesis edilebilecektir. 6mm² ve üzeri kesitte kablolarda klemensler kesinlikle buat içinde uygun şekilde sabitlenmelidir.
11. Buatlar, projede veya kontrollük tarafından aksi belirtilmedikçe tavandan 30cm. aşağıda monte edilecektir.
12. Projelendirme şekli itibariyle toplu buat (klemens kutusu) kullanılacak hacimlerde bu amaçla özel imal edilmiş termoplastik malzeme veya sacdan mamul özel buatlar kullanılacaktır. Bu buatlar içinde ekipman bağlantısı için raya montajlı sıra klemensler, nötr ve toprak bağlantısı için baralar (projesine uygun olarak) tesis edilecektir. Kutunun sac olması durumunda gövde de topraklanacaktır.
13. Buat ve kasaların montajı sırasında sıvaya göre çok derinde veya dışarıda kalmamalarına dikkat edilecektir. yan yana tesis edilecek buat ve kasalarda aynı aralıkla montaj için gerekli yardımcı parçalar kullanılacaktır. Ayrıca ilgili buat ve kasalar düşeyde aynı hizada tesis edilecektir. Aynı hacimdeki ekipmanın yatayda da aynı hizada olmasına özen gösterilecektir.
14. Hizasız ve çok derinde ve/veya sıvanın dışına taşmış olarak monte edilmiş buat ve kasalar yüklenici tarafından bedelsiz olarak düzeltilecektir.

15. Sıva üstü tesisat yapılan hacimlerde darbe olasılığı olmayan hacimlerde bakalitten mamul, darbe olabilecek yerlerde metal buatlar kullanılacaktır. Metal buatlar mutlaka topraklanacaktır.
16. Sıva üstü tesisat buatları kablo girişi için rakorlu olacak, tüm kablo giriş delikleri imalatın bitmesinden sonra uygun bir şekilde toza ve suya karşı izole edilecektir.

h) BORULAR

(1) KONUSU ve KAPSAM

Bu bölüm, yapıda KA ve ZA tesisatında kullanılan PVC ve galvanizli sac boruların özellikleri ile ilgili bölümleri kapsar.

(2) GENEL

1. Tüm borular TSE standartlarına uygun olacaktır.
2. Yapıda kabloların döşemeden geçirilmesi veya özel koruma altına alınması gereken yerlerde galvanizli sac borular, diğer sıva altı tesisat yapılan bölümlerde ise sert PVC borular kullanılacaktır.
3. Tüm borular standartlarda belirtilen iç ve dış çaplar ile et kalınlığına sahip olacaktır.
4. Borular, içinde sonlandığı buat, kasa veya tablo içinden mutlaka görülebilir ve ulaşılabilir şekilde monte edilecektir.
5. Boruların birbirine eklendiği veya dirsek yapıldığı yerlerde bu amaçla imal edilmiş ara malzeme (fittings) kullanılacaktır. Borular döşenirken keskin köşeler oluşmasına izin verilmeyecek, ayrıca kablaaj sırasında kablonun yalıtkan kısmınının sıyrılmasına olanak verebilecek montaj şekillerinden kaçınılacaktır.
6. Borulama betondan önce yapılırsa, beton dökülürken mutlaka kontrol edilecek ve herhangi bir şekilde delinme veya tıkanma olmasına izin verilmeyecektir. Betondan sonra tüm borular tekrar kontrol edilecek ve varsa tıkanmış bölümler temizlenecek veya değiştirilecektir.
7. Borunun döşeli olduğu hattın 30m. yi geçmesi durumunda imalat ve kablo çekme kolaylığı açısından ara buat tesis edilecektir.
8. Dilatasyon geçişlerinde kullanılacak borular fleksible özellikte olacaktır. Yapıda olabilecek esnemelere karşı rezervli tesis edilecektir.

9. Tüm metal borular topraklanacaktır.
10. Projeler üzerinde aksi belirtilmedikçe aşağıda verilen boru seçim cetveline göre belirlenen çapta borular kullanılacaktır.
11. Borular duvarlarda mutlaka dikey veya yatay olarak döşenecektir. Yatayda tesis edilen borular zorunluluk olmadıkça bitmiş döşemeden en az 250cm. yüksekte veya buat hizasında tesis edilecektir.

NYA İLETKENLER İÇİN BORU SEÇİM CETVELİ

İletken Adedi	KUVVETLİ AKIM				ZAYIF AKIM	
	1x	2x	3x	4x	adet	mm
Kesit (mm ²)	mm	mm	Mm	mm		
1.5	11	11	13.5	16	1 çift	13.5
2.5	11	11	13.5	16	2 çift	13.5
4	11	13.5	16	21	4 çift	13.5
6	11	16	21	23	6 çift	21
10	11	21	23	29	10 çift	21
16	13.5	23	29	29	16 çift	29
25	16	29	29	36	20 çift	29
35	16	36	36	42	30 çift	29
50	21	36	42	48	50 çift	48
70	23	42	42	48	100 çift	48

- Aynı boru içinden 5-6 iletkenin geçmesi halinde 4 iletken için verilen borunun bir üstü kullanılacaktır.

- Çıplak iletkenler için belirtilen borunun bir altı kullanılacaktır.
- NYM kablo için belirtilen borunun bir üstü kullanılacaktır.
- Verilen izelge her çeřit boru için geçerlidir.

i) KABLO RAFLARI

(1) KONU ve KAPSAM

Bu bölüm, yapıda kablo dağıtımında kullanılan kablo raflarının özellikleri ile ilgili bölümleri kapsar.

Bu bölümde yapılan tanımlamalar galvanizli veya elektrostatik boyalı sacdan imal edilmiş kablo raflarını kapsar.

(2) GENEL

1. Tüm kablo rafları TSE standartlarına uygun malzemeden imal edilmiş olacaktır.
2. Kablo rafları, yeterli havalandırmayı sağlamak için delikli sacdan yapılmış olacaktır.
3. Sac kalınlığı taşınacak kablo özelliklerine göre 1.5mm, 2mm veya 3mm kalınlıkta olacaktır. Daha düşük veya yüksek kalınlıkta kablo kanalı kullanımı için kontrolluğun izni alınacaktır.
4. Kablo kanalları, sıcak daldırma galvanizle kaplanmış veya elektrostatik boyalı olacaktır.
5. Kanallar eř uzunlukta üniteler halinde üretilmiş olacaktır. Ek, kol alma, dönüş, redüksiyon için hazır modülleri olacaktır.
6. Kanalların bina elemanlarına montajı için hazır konsol modülleri olacaktır. Kanallar, içindeki kablo miktarına göre ve imalat firma doneleri doğrultusunda en büyük sehim 1/300 olacak aralıklarla konsollarla asılacaktır. Konsol aralıkları hiçbir şekilde 2m. den fazla olmayacaktır. 1m'yi aşan her bağımsız parça için en az iki konsol tesis edilecektir.
7. Tüm modüllerin bağlantısı elik cıvata, somun ve yaylı-tırnaklı rondela ile kolayca yapılacaktır.
8. Kablo kanalının imalat esnasında kesilmesi gerekirse, el testeresi kullanılacak ve çapaklar temizlendikten sonra korozyona karşı boya ile boyanacaktır.

9. Kuvvetli akım ve zayıf akım kabloları için ayrı kablo kanalları tesis edilecektir. Ancak kablo sayısının az olması durumunda kanal içi metal seperatör elemanlar kullanılarak aynı kanal içinde ayrı bölmelerde tesis edilebilecektir.
10. Üst üste tesis edilecek kanallar arasında en az 5 cm. açıklık bırakılarak yeterli havalandırma sağlanacaktır.
11. Kanal içinde tesis edilecek kablolardan kol almak gerektiğinde kanal üzerinde buat kolyesi veya kanal yanında düşey mesnet tesis edilecektir. Buatlar kolyeye veya mesnede monte edilecektir.
12. Tüm kablo kanal modüllerinin toprakla irtibatı sağlanacaktır.
13. Kablo kanalı imalatı başlamadan önce kullanılacak tüm modüllere ait 3'er örnek kontrollük ve yüklenicinin hazır bulunacağı bir yerde tartılacak, ortalama ağırlıkları belirlenip tutanakla tespit edilecektir. Tüm hakedişler tutanakla belirlenen ağırlıklar üzerinden yapılacaktır.

j) PARAPET KANALLARI

(1) KONU ve KAPSAM

Bu bölüm, yapıda ofislerde duvarda kablo dağıtımında kullanılan parapet kanalları ile ilgili bölümleri kapsar.

Bu bölümde yapılan tanımlamalar PVC veya alüminyumdan imal edilmiş sıva üstü montaja uygun parapet kanallarını kapsar.

(2) GENEL

1. Tüm parapet kanalları TSE standartlarına uygun malzemedan imal edilmiş olacaktır.
2. Parapet kanalları PVC'den veya alüminyumdan mamul olacaktır. Kanallar kontrollükçe aksi belirtilmedikçe beyaz renkli olacaktır.
3. Kanallar yeterli kalınlığa sahip rijit malzemedan imal edilmiş olacak, zaman içinde kanal ve kapaklarda deformasyon olmayacaktır.
4. Kanal ebatları en az 50x100 mm olacak ancak yoğun kablo geçişi olan bölümlerde bu artabilecektir.
5. Kanalların içine seperatör takılarak kuvvetli akım ve zayıf akım kablolarının ayrı bölmelerden geçirilmesi imkanı olacaktır.
6. Kanallar modüler imal edilmiş olacak, çeşitli uygulamalara cevap verecek uzunluk ve genişlikte modülleri bulunacaktır.

7. Kanalların ek, sonlandırma ve muhtelif dönüşler için hazır modülleri bulunacaktır.
8. Kanallar üzerine priz vb. elektrikli ekipman direk monte edilebilecektir.
9. Kanal kapakları fiş çekme kuvvetine dayanıklı olacaktır.
10. Kanallar, gerektiğinde değişiklik (kablo çekme, ekipman ilavesi ve iptali) yapılabilmesi için uygun olacaktır.
11. Kanal imalatı öncesi son duruma uygun dekorasyon projeleri kontrollük tarafından temin edilecek, tüm çıkış noktaları yerleri, kanal güzergahları ve montaj yükseklikleri dekorasyon ile uyumlu olarak belirlenerek tesis edilecektir.

k) DÖŞEME KANALLARI

(1) KONU ve KAPSAM

Bu bölüm, yapıda döşemede kablo dağıtımında kullanılan döşeme kanalları ve kanallar üzerinde tesis edilecek bağlantı ve çıkış kutuları ile ilgili bölümleri kapsar.

Bu bölümde yapılan tanımlamalar galvanizli sacdan imal edilmiş şap betonu içi uygulanacak döşeme kanallarını kapsar.

(2) GENEL

1. Tüm döşeme kanalları ile çıkış ve bağlantı kutuları TSE standartlarına uygun malzemeden imal edilmiş olacaktır.
2. Döşeme kanalları sıcak daldırma galvanizle kaplanmış sacdan imal edilecektir.
3. Kanallar modüler imal edilmiş olacak, çeşitli uygulamalara cevap verecek uzunluk ve genişlikte modülleri bulunacaktır.
4. Kanalların ek, sonlandırma ve muhtelif dönüşler için hazır modülleri bulunacaktır.
5. Tüm kanal ve bağlantı-çıkış kutularında şap altında uygulama için seviye ayar elemanları bulunacaktır.
6. Montaj sırasında su terazisi kullanılmalıdır. Şap öncesi uygulamalarda tüm çıkış kutuları ve buatların üst hizalarının aynı seviyede olmasına ve şap hizasını aşmamasına dikkat edilmelidir.
7. Kanal üzerindeki şap kalınlığının ince olması durumunda, kanal üzerinde mutlaka rabis teli (ince kafes teli) uygulanmalıdır.

8. Tüm kanallar projede aksi belirtilmedikçe üç bölmeli olacaktır. Bölmelerden biri enerji kabloları, biri zayıf akım kabloları, biri ise data sistemi kabloları için kullanılacaktır. Ancak data sistemi imalatçısının onayının alınması şartı ile zayıf akım ve data kabloları aynı bölme içinde tesis edilebilecektir.
9. Kanal imalatı öncesi son duruma uygun dekorasyon projeleri kontrollük tarafından temin edilecek, tüm çıkış kutusu-bağlantı kutusu yerleri ve kanal güzergahları dekorasyon ile uyumlu olarak belirlenerek tesis edilecektir. Kesinlikle proje üzerinden ölçü alınarak imalat yapılmayacaktır.

(3) PRİZ ÇIKIŞ KUTULARI

1. Priz çıkış kutuları yer döşemesi ile aynı yükseklikte olacaktır.
2. Çıkış kutusu içinde projesinde belirtilen sayıda çıkış alma (enerji-zayıf akım-data) imkanı olacaktır.
3. Çıkış kutusu içinde tesis edilecek prizler kanal imalatçısı tarafından temin edilecek veya imalatçı firmanın önerisine göre belirlenecek marka ve modelde olacaktır.
4. Kutu kapağı üzerinde kablo çıkışı için yeterli büyüklükte boşluklar bulunacaktır.
5. Kutu kapağı dekorasyon ile uyumlu renkte olacak, ayrıca üzeri yer döşemesi ile aynı özellikte kaplanacaktır. Kapak yönü gerektiğinde değiştirilebilecektir.

(4) BAĞLANTI KUTULARI

1. Bağlantı kutuları alüminyum veya galvanizli sacdan imal edilecektir.
2. Bağlantı kutuları, dört yönden farklı ebatlarda kanalların bağlantısı için uygun olacaktır.
3. Kutu kapağı döşeme kaplamasının alt seviyesinde kalacaktır.
4. Priz çıkış kutuları, özel kapak takılmış bağlantı kutuları içinde tesis edilecektir.
5. Priz çıkış kutusu tesis edilmeyecek bağlantı kutuları düz kapaklı olacaktır.

1) AYDINLATMA ARMATÜRLERİ

(1) KONU ve KAPSAM

Bu bölüm, yapıda kullanılacak aydınlatma armatürlerini ve yardımcı ekipmanlarını kapsar.

Bu bölümde yapılan tanımlamalar enkandesan, halojen, flüoresan, compact flüoresan, cıva buharlı, sodyum buharlı ve metal halide ampullü, 220V 50Hz veya daha düşük alternatif akımda çalışan armatürleri kapsar.

(2) GENEL

1. Tüm armatürler TSE standartlarına uygun olacaktır. İthal armatürler için ise uluslararası tanınmış standartlara uygunluk aranacaktır.
2. Armatürler proje üzerinde, birim fiyat tariflerinde veya açıklama raporunda verilen detaylara/özelliklere uygun olacaktır. Armatür seçiminde kesin karar kontrollüğe ait olup onay alınmadan armatür satın alınmasına gidilmeyecektir.
3. Armatürler, projesinde belirtilen özellik ve güçte ampulü alacak büyüklükte olacaktır.
4. Armatür kapsamına ampulü ve her türlü yardımcı ekipmanı (balast, trafo, starter vb.), varsa montaj ekipmanı (asma tavan çemberi, harici armatürlerde boru direği, direk içi sigortası vb.) çalışır vaziyette olmak üzere dahildir.
5. Armatürlerde sac imalatına özen gösterilmiş olacak, montaj için getirilen armatürlerde punto ve kaynak izi bulunmayacaktır.
6. Etanş ve harici tip armatürlerde nem ve toza karşı sızdırmazlık için imalatta ve montajda gereken özen gösterilecektir.
7. Armatür iç bağlantı iletkenleri, ampul, duy, balast gibi fazla ısınan ekipmanın uzağından geçirilecektir.
8. Güç faktörü düşük armatürlerde (elektromanyetik balast kullanılan tiplerde) uygun kapasitede kondansatör kullanılarak güç faktörü yükseltilecektir.
9. Tüm armatürlerde topraklama irtibatı olacaktır.

(3) ENKANDESAN ARMATÜRLER

1. Enkandesan armatürler, imalatı itibariyle ampul nedeniyle oluşabilecek yüksek sıcaklığa dayanıklı olacaktır.
2. Armatür iç bağlantılarında yanmaz tip kablo kullanılacak, ya da kablolar yüksek ısıya karşı uygun izolasyonla korunacaktır.
3. Tüm armatürlerde ampul bağlantısı için kullanılacak ampule uygun duy kullanılacaktır.

(4) HALOJEN ARMATÜRLER

1. Halojen armatürler, imalatı itibariyle ampul nedeniyle oluşabilecek yüksek sıcaklığa dayanıklı olacaktır.
2. Armatür iç bağlantılarında yanmaz tip kablo kullanılacak, ya da kablolar yüksek ısıya karşı uygun izolasyonla korunacaktır.
3. Tüm armatürlerde ampul bağlantısı için kullanılacak ampule uygun duy kullanılacaktır.
4. Armatürlerde ampul önünde çatlama ve patlamaya karşı önlem olarak koruyucu cam plaka kullanılacaktır. Ayrıca direkt aydınlatmada kullanılan halojen armatürlerde UV ışınlarına karşı koruma önlemleri bulunacaktır.
5. Düşük voltajla çalışan armatürlerde ampul gücüne uygun izolasyonlu trafo kullanılacaktır.
6. İmalatçısı tarafından uygun görülmesi halinde birden çok armatüre toplu trafo tesis edilebilecektir. Ancak her armatürden trafoya müstakil kablo çekilecek, ayrıca hat uzunlukları da gerilim düşümüne göre mutlaka kontrol edilecek ve gerekli önlemler alınacaktır.
7. Havuz içinde kullanılacak armatürler düşük voltajlı (12V) halojen ampullü olacaktır. Armatürler havuz içinde en az 80 cm. derinlikte çalışmaya müsait olacaktır. Armatür trafosu havuz makine dairesi içinde armatürün arka tarafında tesis edilecektir. Armatür montajı sırasında kasa içinde yeterli uzunlukta kablo bırakılacak, bu sayede bakım için armatürün havuz dışına alınması imkanı olacaktır.

(5) FLÜORESAN ARMATÜRLER

1. Flüoresan armatürlerde 26mm çaplı 18W-36W flüoresan ampuller kullanılacaktır.
2. Ofis hacimlerinde 84 serisi (4000K), servis hacimlerinde 29 serisi (2900K) veya 54 serisi (6200K) ampul kullanılacaktır. Aynı hacim içerisinde kullanılan tüm ampuller aynı seriden olacaktır.
3. Tüm armatürlerde ampul bağlantısı için kullanılacak ampule uygun duy kullanılacaktır.
4. Starterler gecikmesiz ateşleme yapacaktır. Tüm ampul güçleri için tek tip starter kullanılacaktır.
5. Balastlar düşük kayıplı tip olacaktır.

6. Balastlar silisli sacdan imal edilmiş, polyester veya benzeri malzeme ile dolgulu olacaktır.
7. Balastlar titreşim ve ses yapmayacaktır. Armatür gövdesine montaj sırasında titreşimi önleyecek şekilde lastik contalarla tespit edilecektir.
8. Sac gövdeli flüoresan armatürlerde, gövde en az 0.8mm sacdan mamul, fırın boyalı olacaktır.
9. Reflektör kullanılan armatürlerde, reflektör %99.9 saflıkta anodize alüminyumdan imal edilmiş olacaktır.
10. Ampul duyları ürea formaldehit malzemeden mamul, yaylı döner kilit sistemine sahip olacaktır. Genleşmenin önlenmesi için duylarda bakalit kullanılacaktır.
11. Tüm armatürlerde mutlaka uygun değerde kondansatör kullanılacaktır.

(6) COMPACT FLÜORESAN ARMATÜRLER

1. Compact flüoresan armatürlerde projesinde gösterilen şekilde starteri içinde, balastı içinde veya dışında ampuller kullanılacaktır.
2. Ofis hacimlerinde 84 serisi (4000K), servis hacimlerinde 29 serisi (2900K) veya 54 serisi (6200K) ampul kullanılacaktır. Aynı hacim içerisinde kullanılan tüm ampuller aynı seriden olacaktır.
3. Tüm armatürlerde ampul bağlantısı için kullanılacak ampule uygun duyu kullanılacaktır.
4. Harici balast kullanılan armatürlerde balastlar düşük kayıplı tip olacaktır.
5. Balastlar silisli sacdan imal edilmiş, polyester veya benzeri malzeme ile dolgulu olacaktır.
6. Balastlar titreşim ve ses yapmayacaktır. Armatür gövdesine montaj sırasında titreşimi önleyecek şekilde lastik contalarla tespit edilecek veya ayrı kutu içinde tesis edilecektir.
7. Sac gövdeli compact flüoresan armatürlerde, gövde en az 0.8mm sacdan mamul, fırın boyalı olacaktır.
8. Reflektör kullanılan armatürlerde, reflektör %99.9 saflıkta anodize alüminyumdan imal edilmiş olacaktır.

(7) SODYUM-CIVA BUHARLI VE METAL HALIDE ARMATÜRLER

1. Sodyum-civa buharlı ve metal halide armatürlerde starter ve balastı dışarıda ampuller kullanılacaktır.

2. Tüm armatürlerde ampul bağlantısı için kullanılacak ampule uygun duy kullanılacaktır.
3. Armatürlerde balastlar düşük kayıplı tip olacaktır.
4. Balastlar silisli sacdan imal edilmiş, polyester veya benzeri malzeme ile dolgulu olacaktır.
5. Balastlar titreşim ve ses yapmayacaktır. Armatür gövdesine montaj sırasında titreşimi önleyecek şekilde lastik contalarla tespit edilecektir.
6. Sac gövdeli armatürlerde, gövde en az 0.8mm sacdan mamul, fırın boyalı olacaktır.
7. Yüksek güçlü armatürlerde balast ve starter ayrı bir sac kutu (armatür kiti) içinde tesis edilebilecek ve armatürden ayrı monte edilecektir. Armatür kiti ile armatür arasında kullanılacak kablo kesiti imalattan önce mutlaka firmaya isteklerine göre tetkik edilecektir.

m)ENERJİ DAĞITIMI, AYDINLATMA ve KUVVET TESİSATI

(1) KONU ve KAPSAM

Bu bölüm, yapıda enerji dağıtımı, aydınlatma ve kuvvet tesisatı ile ilgili bölümleri kapsar.

Bu bölümde yapılan tanımlamalar 220V/380V 50Hz gerilimde, sıva altı, sıva üstü veya harici enerji dağıtımı, aydınlatma ve kuvvet tesisatını kapsar.

(2) GENEL

1. Tesisat, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın ilgili yönetmelik ve teknik şartname hükümlerine göre yapılacaktır. Burada belirtilmeyen hususlar için tanınan yabancı yönetmelik ya da standartlar esas alınacaktır.
2. Tesisat tali trafo merkezinden başlayıp son kullanıcı noktasına kadar devam edecektir.
3. Tesisat sırasında döşeme veya duvarda gerekli olabilecek küçük delme ve benzeri inşaat işleri yüklenici tarafından yapılacaktır.
4. Kablolar kullanılacağı güzergaha uygun boyda tek parça olacaktır. Kesinlikle eklenmiş parça kablolar kullanılmayacaktır. Şayet kablo güzergahı, mevcut kablo makara uzunluğundan fazla ise en az sayıda ek yapılarak gereken uzunluk sağlanacaktır. Ekler daima müdahale edilebilir noktalarda ve tekniğine uygun olacaktır.

5. Kullanılacak tüm kablolar renk kodlamasına sahip olacaktır. Bütün tesiste kullanılacak renk kodlaması aynı olacaktır.
6. Tüm nötr kabloları izoleli tip olacak ve kesinlikle toprak iletkeni olarak kullanılmayacaktır.
7. Aydınlatma ve priz linyeleri ayrı olacak ve ayrı sigortalarla korunacaktır. Projesinde gösterilen veya 1. maddede belirtilen yönetmeliklerde belirtilen istisnalar durumunda aydınlatma ve prizler aynı lineye bağlanabilir.
8. Tesisatta kullanılacak klemensler, kullanılacağı kablo kesitine uygun şekilde erimeyen ve yanmayan malzemedir. Bu amaçla bakalit veya porselen klemens kullanılacaktır.
9. Yüklenici iş bitiminde tüm tabloların tam yük altında faz dengelemesini son duruma göre tahkik edecek ve varsa gerekli düzeltmeleri yapacaktır.
10. Mekanik ekipman besleme ve kumanda hatlarının döşenmesi ve gerekli bağlantılarının yapılması yüklenici tarafından yapılacaktır. Ancak kumanda şemaları, kullanılacak ekipman ve benzeri bilgiler kontrollük tarafından temin edilecektir.
11. Normal anahtar ile kumanda edilen aydınlatma sortilerinde 1. sorti *normal aydınlatma sortisi*, diğer sortiler ise *paralel aydınlatma sortisi* kabul edilecektir.
12. Komütatör anahtar ile kumanda edilen aydınlatma sortilerinde ilk iki sorti *komütatör aydınlatma sortisi*, diğer sortiler ise *paralel aydınlatma sortisi* kabul edilecektir.
13. Vaevien anahtarlar ile kumanda edilen aydınlatma sortilerinde 1. sorti *vaevien aydınlatma sortisi*, diğer sortiler ise *paralel aydınlatma sortisi* kabul edilecektir.
14. Manuel dimmer ile kumanda edilen aydınlatma sortilerinde 1. sorti *manuel dimmer sortisi*, diğer sortiler ise *paralel aydınlatma sortisi* kabul edilecektir.
15. Her push buton, kumanda hattı ile birlikte, bir *push buton sortisi* kabul edilecektir.
16. Akım anahtarı - pako şalter vb. anahtarlama ekipmanı ile kumanda edilen her monofaze aydınlatma sortisi *paralel aydınlatma sortisi* kabul edilecektir.
17. Trifaze anahtarlama elemanı ile kumanda edilen, linye hattı trifaze, sorti hatları trifaze veya monofaze olan, ilk üç aydınlatma sortisi bir *trifaze sorti*, diğer sortilerin her biri ise *trifaze paralel sorti* kabul edilecektir.

18. Her tek fazlı ve güvenlik hatlı priz, besleme hattı ile birlikte, bir *güvenlik hatlı priz sortisi* kabul edilecektir.

19. Her tek fazlı ve güvenlik hatlı kapaklı priz, besleme hattı ile birlikte, bir *güvenlik hatlı kapaklı priz sortisi* kabul edilecektir.

(3) SIVA ÜSTÜ TESİSAT

1. Sıva üstü tesisat imalatından önce (kazan dairesi, tesisat odası vb. destek hacimleri haricinde kalan yerlerde) yapılacak tesisata ait detaylı çalışma yapılacak ve gerekli çizimler ve kullanılacak malzeme ile kontrollüğün onayına sunulacaktır. Kontrollük imalatı yapılacak tesisatın genel dekoratif şartlara uygunluğuna göre kullanılacak malzemenin görünüşünde, renginde ve geçeceği güzergah üzerinde inceleme ve değişiklik yapabilecektir. Bu konuda yüklenicinin itiraz hakkı olmayacaktır.
2. Sıva üstü tesisat, projesinde gösterilen NYM, NYY, NYCY gibi dış kılıflı kablolar ile yapılacaktır.
3. Duvara döşenen kablolar, duvardan mesafe sağlayacak şekilde plastik veya metal kroşeler üzerinde tesis edilecektir. İki den fazla yan yana döşenen küçük kesitli kablolarda mutlaka ray tipi kroşeler kullanılacaktır.
4. Kullanılacak kroşeler, taşıyacakları kablo kesitine ve ağırlığına uygun özellikte olacaktır.
5. Plastik kroşeler 30cm., metal kroşeler ise 50cm. mesafe ile döşenecektir.
6. Duvara döşenen kablo sayısının fazla olduğu yerlerde kablo merdiveni kullanılacaktır. Ancak mekanik darbeye maruz kalabilecek yerlerde kablo merdiveni sac kapakla korunacaktır.
7. Tavanda monte edilecek kablolar kablo rafları içerisinde tesis edilecektir. Kablolar raf içerisine serbest biçimde düzgün olarak döşenecektir.
8. Mekanik darbeye maruz kalabilecek yerlerde kablolar mutlaka sıva üstünde galvaniz spiral boru içerisinde döşenecektir.
9. Duvar üzerinde bulunan anahtar-priz veya cihaz bağlantılarına inişlerde kablolar 2 m.'ye kadar galvanizli spiral boru veya sert PVC boru içinden tesis edilecektir. Kullanılacak kesin boru tipine kontrollük karar verecektir.
10. Kullanılacak kabloların döşemeden geçmesi gereken noktalarda, kablolar şap betonu içinde tesis edilecek uygun çapta galvaniz boru içinde tesis edilecektir.

11. Kabloların yatayda duvar veya beton içi geçişleri galvaniz veya sert PVC boru ile yapılacaktır.
12. Sıva üstü tesisatta kullanılacak ekipman nem ve toza karşı korumalı olacaktır.
13. Kullanılacak buatlar PVC veya alüminyum döküm olacaktır.
14. Kabloların anahtar-priz-buat ve tablo ile boru giriş ve çıkışları uygun kesitte rakorlar ile yapılacaktır. Kablaj tamamlandıktan sonra tüm rakorlar macunlanarak delikler kapatılacaktır.
15. Yapı elemanları üzerine tesis edilecek sıva üstü elektrikli ekipmanın montajı doğrudan yapılmayacak, yapı elemanı ile arasında boşluk bırakılacaktır.
16. Kablo dönüşlerinde en az bükülme yarıçapı kablo çapının 12 katından aşağı olmayacaktır.
17. Sıcak akışkan geçen tesisat boru-kanal vb. ekipmanı yakınında kablo tesis edilmeyecektir.
18. Asma tavanlı hacimlerde, tesisat asma tavan içerisinde sıva üstü olarak tesis edilecektir. Asma tavandan anahtar-priz vb. cihaz inişleri kablo tipi değiştirilmeden sıva altında PVC boru içinden yapılacaktır.
19. Asma tavan içinde tesis edilecek buatlar kesinlikle tavan ekipmanına irtibatlandırılmayacak, kablo rafı üzerinde ya da yapı elemanları üzerinde tesis edilecektir.
20. Asma tavan içinde kablolar kesinlikle tavan üzerinde serbest olarak döşenmeyecek ve herhangi bir tavan elemanına tespit edilmeyecektir.
21. Asma tavan içinde çekilecek çok sayıda kablolar kablo rafı içinde tesis edilecektir. Tek kablo gitmesi gereken yerlerde kablolar sıva üstünde boru içinden çekilecektir. Asma tavan içi kablo güzergahı tespit edilirken, asma tavan büyük oranda sökülmeden kablo değişimi yapılabilmesi göz önünde tutulacaktır.

(4) SIVA ALTI TESİSAT

1. Sıva altı elektrik tesisatı PVC borular içinden yapılacaktır. PVC borular TSE belgesine haiz olacaktır. Tesisatta kesinlikle PE boru kullanılmayacaktır.
2. PVC borular yatay ve düşey yönelimde tesis edilecek, kesinlikle çapraz geçiş yapılmayacaktır.

3. Üçten fazla PVC boru yan yana döşenmeyecek, döşenmesi gereken yerlerde üçlü gruplar oluşturulacak ve gruplar arasında en az 5 cm. mesafe bırakılacaktır. Zorunluluk durumunda borular üzerinde siva teli tesis edilecek ve tel için ayrıca ücret ödenmeyecektir.
4. Dilatasyon geçişlerinde iletkenler fleksible spiral borular içinde tesis edilecek, ayrıca esnemelere karşı kabloda pay bırakılacaktır.
5. Siva altı tesisatta kablolama, kontrollukça aksine görüş belirtilmedikçe, birinci badana sonunda yapılacaktır.
6. Tüm borular bağlandıkları kasa ve buat içinden görünür ve ulaşılabilir şekilde sonlandırılacaktır.
7. Anahtar-priz-buat vb. ekipman yükseklikleri, kontrollukça aksi belirtilmediği takdirde, projesinde gösterilen şekilde olacaktır.
8. Tüm anahtar-priz ve buat gibi ekipman yatayda aynı hizada olacaktır. Ayrıca buatlar ile ilgili anahtar-priz düşeyde aynı hizada olacaktır.
9. Buat ve kasalar çarpık, sıvadan taşmış ve çukurda kalmış olmaları durumunda bilabedel yüklenici tarafından düzeltilecektir.
10. Dairesel buatlara dörtten fazla boru girişi yapılmayacak, daha fazla giriş gerektiren durumlarda kare buat kullanılacaktır. Tüm buat kapakları klipsli tip olacaktır.
11. Buat kapakları yüklenici tarafından duvar ile aynı renkte iki kat boya ile boyanacaktır. Boyama işlemi kapaklar monte edilmeden önce yapılacak ve son kat boyanın bitmesinden sonra kapaklar yerine takılacaktır. Kesinlikle duvar boyası sırasında buat kapakları takılı olmayacaktır.
12. Anahtar-priz ve armatür kasalarının buat olarak kullanılması gereken durumlarda derin kasa tesis edilecek, irtibat ayrı bir klemens grubu ile yapılacaktır. Kesinlikle armatür-anahtar-priz bağlantı klemensleri irtibat klemensi olarak kullanılmayacaktır.
13. Yan yana tesis edilecek anahtar-priz vb. ekipman projesinde belirtilmemiş olsa dahi kombine tip tesis edilecektir. Bu amaçla kasalar kombine montaja imkan verecek özellikte olacaktır.
14. Sıhhi tesisat arızasında elektriksel tehlike yaratabilecek bölgelerde elektrikli ekipman ile kabloları tesis edilmeyecektir.
15. Yüklenici beton dökülmesi sırasında elektrik borularının zarar görmemesi için gerekli önlemleri almakla sorumludur.

(5) HARİCİ TESİSAT

1. Harici kablo dağıtımı, yeraltında toprak kanallar, beton büzler, tesisat galerileri veya borular içinden yapılacaktır.
2. Toprak kanallar, 80 cm. derinlikte olacaktır. Tek kablo için kanal ağız genişliği 60cm., dip genişliği 40 cm. olacaktır. Artan her kablo için bu genişlikler 10 cm. arttırılacaktır.
3. Kablo döşenirken altına ve üstüne 10 cm. kalınlığında kum döşenecek, kablo üzerine gelecek şekilde kum tabakasının üzerine tuğla veya demirli beton plaka konulacaktır. Plakalar üzerine altta kablo geçişini belirten işaret şeridi döşenecektir.
4. Kanal içinde kablolar dalgalı biçimde döşenecektir.
5. Beton zemin altına döşenecek kablolar mutlaka beton büz, galvaniz veya PVC boru içinden döşenecektir.
6. Araç yolları altında tesis edilecek kablolar 1m. derinlikte beton büz, galvaniz veya PVC boru içinde tesis edilecektir.
7. Büz veya boru içinden çekilen kablo güzergahı boyunca en fazla 30m. aralıkla rögar tesis edilecektir.
8. Kabloların asgari standartlara göre uygun bir şekilde döşenmesinden sonra kanal toprakla doldurulacak, dövülüp sıkıştırılacaktır. Artan toprak kontrollükça gösterilen yere yüklenici tarafından taşınacaktır.
9. Kablo döşenirken zedelenmeye karşı önlem alınacaktır. Ayrıca büze/boruya giriş ve çıkış noktalarında koruyucu önlem alınacaktır.
10. Kablolar mümkün olduğunca eksiz tespit edilecek, ek yapılması gereken yerlerde bu amaçla imal edilmiş yeraltı ek ekipmanı kullanılacaktır.
11. Kablo başlıkları termoplastik cinsten olacaktır.
12. Kabloların zeminden toprak üzerine çıktığı noktalarda en az 2m. yüksekliğinde galvaniz boru içinden geçirilecek, galvaniz boru üç noktadan bulunduğu yere tespit edilecektir.
13. Kabloların binaya giriş noktalarında galvaniz veya sert PVC boru kullanılacak ve sızdırmazlık sağlanacaktır.
14. Kablolar kesinlikle 0°C altında sıcaklıklarda döşenmeyecektir.
15. Kablo döşenirken dış çapının 15 katından düşük kavis yapılmayacak, burulma ve kuşgözü oluşmasına imkan verilmeyecektir.

16. İmalatın tamamlanmasından sonra sabit noktalardan alınacak ölçülere göre kablo güzergahı ve (varsa) ek noktaları vaziyet planı üzerine işlenerek kontrolluğa teslim edilecektir.
17. Galeriler içinde kablolar, kablo rafları içinde tesis edilecektir. Her grup kablo için ayrı kablo rafı tesis edilecektir.
18. Galeriler içinde kablo rafları, tesisat boru ve ekipmanından uzakta ve elektrik için tahsis edilmiş bölgede tesis edilecektir.
19. Galerilerden binaya giriş noktalarında kablo geçişi için sert PVC borular kullanılacaktır. Kesinlikle tesisat borularının altından kablo geçirilmeyecektir.
20. Galerilerde kablolar en fazla 30m. aralıklarla etiketlenecektir. Ayrıca galeriden çıkan tüm kablolar çıkış noktasında da etiketlenecektir.
21. Aydınlatma direkleri için gerekli beton temel, direk imalatçısının önerileri doğrultusunda yüklenici tarafından yapılacaktır.
22. Projelerde gösterilen armatür direklerinde topraklama için topraklama elektrodu direğin 2m. açığına ve üst hizası 80 cm. derinlikte olmak üzere gömülecektir.

n) KOMPANZASYON TESİSATI

(1) KONU ve KAPSAM

Bu bölüm, yapıda tesis edilecek reaktif güç kompanzasyonu tesisatı ile ilgili bölümleri kapsar.

Bu bölümde yapılan tanımlamalar 400V 50Hz gerilimde çalışacak kondansatörleri ve gerekli kumanda, kontrol ve anahtarlama ekipmanını kapsar.

(2) KONDASATÖRLER

1. Kullanılacak kondansatörler TSE standartlarına uygun olacaktır.
2. Kondansatörler fabrikasyon gruplanmış ve yıldız bağlanmış olarak tesis edilecektir.
3. Kondansatör gruplarında devreden çıktıklarında 1 dakika içinde kalıcı gerilimi 50V altına düşürecek deşarj dirençleri bulunacaktır.
4. Kondansatörler kuru tipte metal kutulu olacak ve yanıcı ve patlayıcı olmayan dolgu maddesi kullanılacaktır.
5. Kondansatörler en az iki yıl süre ile kapasite kaybına uğramayacaktır. İmalatçı firma bu konuda gerekli garantiyi verecektir.

6. Kondansatör grupları kompanzasyon panosu içinde tesis edilecektir. Pano dışında tespit edilmeleri için kontrolluğun onayı alınacaktır.
7. Kondansatör gövdeleri yapı topraklama sistemine irtibatlandırılacaktır.
8. Kondansatör kayıpları 0.5W/kVAr üzerinde olmayacaktır.
9. Kondansatörlerin devreye girmesi sırasında yüksek akımlar meydana geliyorsa bunu önlemek için seri olarak uygun direnç yada self bobin bağlanacaktır. Yapı işletmeye alındıktan sonra harmonikler ölçülecek ve gerekli olması durumunda filtre devreleri tesis edilecektir. Bunun için ayrıca ücret ödenmeyecektir.

(3) KUMANDA SİSTEMİ

1. Kumanda sisteminde kullanılacak tüm ekipmanlar TSE standartlarına uygun olacaktır.
2. Kumanda sistemi ve kondansatörler Panolar bölümünde anlatılan özelliklerde imal edilmiş sac pano içinde tesis edilecektir.
3. Kumanda ünitesi projesinde gösterilen sayıda kademeye sahip olacak ve reaktif güç rölesi vasıtasıyla ihtiyaca göre gerekli kademeleri devreye sokacak veya çıkartacaktır.
4. Reaktif güç rölesi 220/380V 50Hz gerilimde ve kullanılan akım trafosuna uygun (5A) amperajda çalışacaktır.
5. Röle üzerinden sistemin endüktif veya reaktif olduğu izlenebilecektir. Ayrıca röle üzerinden sistemin Cos Ø değeri dijital olarak okunabilecektir.
6. Röle üzerinde hangi grupların devrede olduğu izlenecektir.
7. Reaktif röle üzerinde C/K oranı kademesiz olarak ayarlanabilecektir.
8. Reaktif röle üzerinden istenen Cos Ø değeri ayarlanabilecektir.
9. Röle sistemin durumunu devamlı izleyecek ve gerekli durumlarda bünyesindeki kontaklar vasıtasıyla kondansatör gruplarını devreye alacak veya devreden çıkaracaktır. Devreye giriş ve çıkışlarda ayarlanabilir gecikme süresi olacaktır.
10. Enerji kesintilerinde röle tüm kondansatörleri devreden çıkartacak, enerjinin gelmesinden sonra ihtiyaca göre tekrar sırayla devreye alacaktır.
11. Kontaktörler, kompanzasyon amacıyla üretilmiş tipte olacaktır. Üzerlerinde gerekli sayıda yardımcı kontak bulunacaktır.

12. Kontaktör anma değerleri kumanda edecekleri kondansatör grubuna uygun olacak ve normal şartlarda çalışmada yapışma olmayacaktır.

Kondansatör gruplarını korumak için gecikmeli tip bıçaklı sigortalar kullanılacaktır.