

KUVVET KABLOLARI – ÇIPLAK BAKIR

TEKNİK ŞARTNAME

1. GENEL

- 1.1 Projelerde gösterilen ve Şartnamede açıklanan tüm Alçak Gerilim kablolarının teminini çermektedir.

2. KAPSAM

- 2.1 Elektrik işlerine ait kablolar, şartnamede bu bölüm altında açıklanacaktır.
- 2.2 Her bir sisteme ait şartnamelerde yer alan kablolar bölümündeki bilgiler bağlayıcı olacaktır.

3. STANDATDLAR

- 3.1 TSE, VDE ya da uluslararası standartlara uygun olacaktır.
- 3.2 TS IEC 60502-1, VDE 0276-604, IEC 61034-2, IEC 60754-2, IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60331-21'e uygun olarak üretilmiş olacaktır.
- 3.3 Kabloların yangına tepki performansı için EN 13501-6 ve EN 50575 standartları kullanılacaktır. Deney yöntemleri için; EN ISO 1716, EN 50399, EN 60332-1-2, EN61034-2, EN 60754-2 standartları kullanılacaktır.
- 3.4 Kabloların DoP (Performans Beyanı) düzenlendikten sonra "CE" markalaması, EN 50575 standardı gerekleri doğrultusunda yapılacaktır.

4. ONAY DÖKÜMANLARI

- 4.1 Hem baskılı katalogda hem elektronik kopyada, kullanılacak malzemeler renkli kalemle işaretlenecektir.
- 4.2 Tüm kablolar için, Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (CPR – Construction Products Regulation) ve EN 50575'e uygun test ve etiketleme bilgileri.
- 4.3 İletkenlik ve yalıtkanlık test raporları.

5. GENEL

- 5.1 Kapalı alanlarda yer alan tüm kablolar alev iletmeyen, düşük duman yoğunluklu ve halojen içermeyen tipte (halogen free) olacaktır. (IEC 60754-1/2, IEC 61034, IEC 60332-1/2/3/24)
- 5.2 Bu madde CPR kapsamındaki yangına karşı güvenli kabloların imalatı, montajı, piyasa gözetimi ve denetimi, temini ile ilgili detayları kapsamaktadır. Atıf yapılan standartlar Madde 34 'de belirtilmiştir. Atıf yapılan standartların en güncel olanları kullanılacaktır.
- 5.2.1 CPR kapsamında olan yangına karşı güvenli kablolarla ilgili CPR ve CPR 'la kapsamındaki ilişkili standartlarının gerekleri yerine getirilecektir.
- 5.2.2 Güç, kontrol ve iletişim (Fiber optik kablolar dâhil) kablolarının yangına tepki performansına göre sınıflandırılması EN 13501-6 standardı gereklilikleri doğrultusunda yapılacaktır. Yangına tepki performansına göre kabloların sınıflandırılması ile ilgili EN 13501-6 Tablo-1 aşağıdadır.

| Sınıf | Deney yöntemleri | Sınıflandırma kriterleri | Ek sınıflandırma kriterleri |
|-------|--|---|---|
| Aca | EN ISO 1716 | $PCS \leq 2,0 \text{ MJ/kg}^{(1)}$ | |
| B1ca | EN 50399 (30 kW alev kaynağı) ve | $FS \leq 1,75 \text{ m};$ ve $THR_{1200s} \leq 10 \text{ MJ};$ ve En Yüksek $HRR \leq 20 \text{ kW};$ ve $FIGRA \leq 120 \text{ W}_{s-1}$ | Duman üretimi (2,5) ve Alevli damlacıklar/partiküller (3) ve Asit derecesi (4) |
| | EN 60332-1-2 | $H \leq 425 \text{ mm}$ | |
| B2ca | EN 50399 (20,5 kW alev kaynağı) ve | $FS \leq 1,5 \text{ m};$ ve $THR_{1200s} \leq 15 \text{ MJ};$ ve En Yüksek $HRR \leq 30 \text{ kW};$ ve $FIGRA \leq 150 \text{ W}_{s-1}$ | Duman üretimi (2,5) ve Alevli damlacıklar/partiküller (3) ve Asit derecesi (4) |
| | EN 60332-1-2 | $H \leq 425 \text{ mm}$ | |
| Cca | EN 50399 (20,5 kW alev kaynağı) ve | $FS \leq 2,0 \text{ m};$ ve $THR_{1200s} \leq 30 \text{ MJ};$ ve En Yüksek $HRR \leq 60 \text{ kW};$ ve $FIGRA \leq 300 \text{ W}_{s-1}$ | Duman üretimi (2,5) ve Alevli damlacıklar/partiküller (3) ve Asit derecesi (4) |
| | EN 60332-1-2 | $H \leq 425 \text{ mm}$ | |
| Dca | EN 50399 (20,5 kW alev kaynağı) ve | $THR_{1200s} \leq 70 \text{ MJ};$ ve En Yüksek $HRR \leq 400 \text{ kW};$ ve $FIGRA \leq 1\ 300 \text{ W}_{s-1}$ | Duman üretimi (2,5) ve Alevli damlacıklar/partiküller (3) ve Asit derecesi (4) |
| | EN 60332-1-2 | $H \leq 425 \text{ mm}$ | |
| Eca | EN 60332-1-2 | $H \leq 425 \text{ mm}$ | |
| Fca | Hiçbir performans tespit edilmedi. | | |

(1) Metal malzemeler dışında bir bütün olarak ürün ve ürünün herhangi bir dış bileşeni (örn., kılıf).

(2) EN 61034-2 Duman üretimi

s1: TSP 1200s ≤ 50 m² ve *En Yüksek SPR*(Tepe duman üretim değeri) ≤ 0.25 m²/s

s1a: EN 61034-2 ≥ 80 ışık geçirgenliği ve s1

s1b: EN 61034-2 $\geq 60 < 80$ ışık geçirgenliği ve s1

s2: TSP1200s ≤ 400 m² ve *En Yüksek SPR* $\leq 1,5$ m²/s

s3: s1 ya da s2 değil

(3) EN 50399 Yanarak düşen parçacıklar

d0: 1200 s içerisinde hiçbir alevli damlacık/partikül mevcut değil;

d1:1200 s içerisinde 10 s.'den daha uzun süren hiçbir alevli damlacık/partikül mevcut değil;

d2: d0 ya da d1 değil.

(4) EN 60754-2 Asitlik Derecesi E

a1: iletkenlik $< 2,5$ μ S/mm ve *pH* > 4.3 ;

a2: iletkenlik < 10 μ S/mm ve *pH* > 4.3 ;

a3: a1 ya da a2 değil. Açıklama = Hiçbir performans tespit edilmedi.

(5) B1ca sınıfı kablolar için beyan edilen duman sınıfı, EN 50399'a (30 kW alev kaynağı) göre deneyden çıkacaktır.

(6) B2ca, Cca, Dca sınıflarında yer alan kablolar için beyan edilen duman sınıfı, EN 50399'a (20,5 kW alev kaynağı) göre deneyden çıkacaktır.

5.2.3 A_{ca}, B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca}, D_{ca}, E_{ca} ve F_{ca} yangına tepki performans sınıflarındaki kabloların “yangına karşı tepki sınıflandırması deney yöntemleri” aşağıdaki EN 50575 standardı Tablo-2 gerekleri doğrultusunda olacaktır.

| Sınıf | Deney Yöntemleri | | | | |
|------------------|---|-----------------------|-------------|-------------------------|---------------------------|
| | EN ISO 1716 | EN 50399 _a | EN60332-1-2 | EN 61034-2 _c | EN 60754-2 _{c,d} |
| A _{ca} | X | - | - | - | - |
| B1 _{ca} | - | X _b | X | X | X |
| B2 _{ca} | - | X | X | X | X |
| C _{ca} | - | X | X | X | X |
| D _{ca} | - | X | X | X | X |
| E _{ca} | - | - | X | - | - |
| F _{ca} | Belirlenen herhangi bir performans tipi yoktur. | | | | |

a) EN 50399 önceden FIPEC₂₀ Senaryo 1 ve FIPEC₂₀ Senaryo 2'de ifade edilen tüm bilgileri kapsamaktadır.

b) B1_{ca} sınıfı için EN 50399'daki özel şartlı deney uygulamaları

c) Ek sınıflandırma deneyleri

d) EN 60754-2 önceden EN 50267-2-3 standardında yer alan tüm bilgileri içerir.

B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca}, D_{ca}, E_{ca} yangına tepki performans sınıflarındaki kabloların “yangına karşı tepki sınıflandırması deney yöntemleri, düzenekleri, ölçümlene, deneyin gerçekleştirilmesi ve raporlanması EN 50399 standardı gerekleri doğrultusunda olacaktır.

EN ISO 1716, EN 50339, EN 60332-1-2, EN 61034-2, EN 60754-2 standartları doğrultusunda yapılacak tip deneylerin raporları işveren kontrollük teşkilatına ihale ve malzeme onay aşamasında gönderilecektir.

- 5.2.4 EN 50575 standardında tanımlanmış Performansın Değişmezliğinin Değerlendirilmesi ve Doğrulanması (AVCP/PDDD) sistemine göre;
- A_{ca} , $B1_{ca}$, $B2_{ca}$, C_{ca} yangına tepki performans sınıflarındaki kablolar Sistem 1+,
 - D_{ca} ve E_{ca} yangına tepki performans sınıflarındaki kablolar Sistem 3,
 - F_{ca} yangına tepki performans sınıfındaki kablolar Sistem 4,
- kapsamında EN 50575 standardı gereklilikleri doğrultusunda belgelendirilecektir.
- 5.2.5 **“(DoP) Performans Beyanı”** EN 50575 standardı gerekleri doğrultusunda yapılacaktır. Sistem 1+ kapsamındaki A_{ca} , $B1_{ca}$, $B2_{ca}$, C_{ca} yangına tepki performans sınıflarındaki kabloların DoP ‘lerinde “Onaylanmış Kuruluş” ismi bulunacaktır.
- Sistem 3 kapsamındaki D_{ca} ve E_{ca} yangına tepki performans sınıflarındaki kabloların DoP ‘lerinde “Onaylanmış Deney Laboratuvarının” ismi bulunacaktır.
- (DoP) Performans Beyanı düzenleyerek yayınlamış üretici, ilgili ürününün beyan ettiği yangına tepki performansından sorumlu olacaktır.
- Her bir malzemenin ürün kodunun DoP üzerinde belirtilmesi kaydıyla; aynı ürün tipinin farklı renk ve iletken kesit alanları için aynı DoP ‘nin değişik çeşitleme yapılmış DoP ‘leri düzenlenebilir.
- 5.2.6 Kabloların DoP Performans Beyanı içinde; ilgili harmonize standartlar dışında standart atıfı veya kabloların EuroClasses yangına tepki performans sınıfları dışında herhangi bir performans beyanı yapılamaz.
- 5.2.7 DoP belgeleri ürünün pazara sunulmasından itibaren 10 yıl boyunca üreticinin web sitesinden izlenebilir olmalıdır. Aksi durumlarda teknik değerlendirme yapılmayacaktır.
- 5.2.8 Satın alması yapılacak kabloların malzeme onay aşamasında DoP ‘lerinin birer basılı kopyası işveren kontrollük teşkilatına gönderilecektir.
- 5.2.9 Yapı içerisindeki yangına dayanıklı kablolarında CPR kapsamında Performans Beyanı(DoP) düzenlenemez ve dolayısı ile CPR kapsamında CE etiketlemesi yapılamaz. Bununla birlikte, yangına dayanıklı kabloların akredite bir laboratuvarında en azından EN50399’a göre deney yapılmış olacaktır. Ancak yangına dayanım sınıflandırması için EN 13501-3 standardı güncellenerek yayınlanmış olan EN 50577 standardı tümüyle uygulamaya girdiğinde bu standart geçerli olacaktır.
- 5.2.10 Bir yapının içinde bulunan herhangi bir kablonun (Fiber optik kablolar hariç) CPR Yangına Tepki Performans Sınıfı, bina için belirlenmiş olan yangına tepki performans sınıfından daha alt bir sınıfta olamaz.
- 5.2.11 Yapı içindeki alanlardaki fiber optik kablolar E_{ca} enerji kablolarının bulunduğu alanlarda E_{ca} , diğer tüm alanlarda " C_{ca} -s1 d2 a1 " olacaktır.
- 5.2.12 U/UTP data kablolarının CPR Yangına Tepki Performans Sınıfı şu an için kablo tasarımı, imalat ve deneylerle ilgili teknik gereklerden dolayı en fazla C_{ca} olarak verilebilmektedir. Bu nedenle data kabloları için daha yüksek performans sınıfları gerektiğinde tasarım ve uygulamada F/FTP, S/FTP, SF/UTP vb. kablolar kullanılacaktır. Gelecekte U/UTP

kabloların B2_{ca} olarak imalatı gerçekleşirse daha yüksek performans sınıfları gereken alanlarda kullanılabilir.

5.2.13 İşveren gerekli görmesi durumunda, herhangi bir kablo ürün ailesinden rastgele olarak seçeceği herhangi bir kesitteki numuneyi, CPR uygunluk deneyleri yapılmak üzere, CPR kapsamında “akredite olan bir laboratuvara” gönderecek ve ilgili deneyin maliyetini olumlu sonuçlanırsa işveren karşılayacak, deney olumsuz sonuçlanırsa üreticiye yansıtacaktır.

5.2.14 Tüm kabloların makara ve ambalajlarında EN 50575 standardında belirtildiği şekilde CE etiketi açık ve okunabilir şekilde bulunacak, kabloların dış kılıf baskılarında ise EN 50575 standardında belirtilen CPR Avrupa sınıfı ve Performans Beyanı (DoP) numarası açıkça okunabilir bir şekilde basılı olacaktır. Üretici firma DoP numarasının müşteri tarafından izlenebilirliğini ve erişilebilirliğini web sitesi aracılığıyla veya benzeri bir şekilde sağlayacaktır.

5.3 Yangına karşı güvenli kablolar, aşağıdaki ilgili standartların en güncel hallerine, bu standartların yayınlanan en güncel eklerine göre imal edilmiş, ilgili standartlara uygun ve sahip olacaktır.

5.3.1 Yangına karşı güvenli kabloların “EN ISO IEC 17025 standardına göre ve 305 /2011 EC Yapı Malzemeleri Yönetmeliği kapsamında ilgili, ilişkili standartlar doğrultusunda deney yapabilmesi için Avrupa Birliği (NANDO) onaylanmış kuruluşların yayımlandığı web sitesinde yayınlanmış uluslararası akredite bağımsız laboratuvarlarda” yapılmış tip deneylerin belgeleri işveren kontrollük teşkilatına teklif ve malzeme onay aşamasında gönderilecektir. Tip deney belgelerini göndermeyen veya eksik olan firmaların teklifleri değerlendirmeyecektir.

5.3.2 Yangına karşı güvenli kablolar 2002/95/EC sayılı “Bazı Zararlı Maddeler Kullanılmasının Sınırlandırılması Direktifi”ne (Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances- RoHS) uygun olacak ve uygunluğu belgelenecektir.

5.4 Aşağıda çeşitli binalar için, kablolarında olması gereken CPR sınıfları belirtilmiştir. Fiber optik kablolar haricindeki tüm kablolar, bina için belirlenmiş olan yangına tepki sınıfından daha alt bir sınıfta olamaz.

| Bina Tipi | Bina Kullanım Sınıfı | Bina Özelliği | CPR |
|------------------|--|--|--|
| Konutlar | Bağımsız bölüm sayısına göre, en çok iki bağımsız bölümü olan bir ve iki ailelik evler ve üç ve daha çok bağımsız bölümü bulunan apartmanlar | Yapı yüksekliği ≤ 6,50 m veya Bina toplam alanı ≤ 400 m ² | E _{ca} |
| | | Bina yüksekliği ≤ 21,50 m veya Yapı yüksekliği ≤ 30,50 m | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | | Bina yüksekliği > 21,50 m veya Yapı yüksekliği > 30,50 m (yüksek bina) | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | | Yapı yüksekliği > 51,50 m | B2 _{ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |
| Konaklama Amaçlı | Oteller, moteller, termal tesisler, tatil köyü ve | Yapı yüksekliği ≤ 6,50 m, 12 yataktan veya 40 misafirden az olan binalar | E _{ca} |

| | | | |
|----------------------------|---|--|--|
| Binalar | pansiyonlar, öğrenci yurtları, kamplar vb. | Bina yüksekliği ≤ 21,50 m veya Yapı yüksekliği ≤ 30,50 m | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | | Bina yüksekliği > 21,50 m veya Yapı yüksekliği > 30,50 m (yüksek bina) | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | | Yapı yüksekliği > 51,50 m | B _{2ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |
| Kurumsal Binalar | Eğitim Tesisleri: Tüm ilk-orta öğretim eğitim kurumları, tüm yüksek öğretim eğitim kurumları, dershaneler, kütüphaneler, yurtlar, öğrenci pansiyonları | Bina yüksekliği ≤ 21,50 m veya Yapı yüksekliği ≤ 30,50 m | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | | Bina yüksekliği > 21,50 m veya Yapı yüksekliği > 30,50 m (yüksek bina) | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | | Yapı yüksekliği > 51,50 m | B _{2ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |
| | | Anaokulları, kreşler, çocuk kulüpleri | B _{2ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |
| | Yataklı Sağlık Tesisleri | Hastaneler | B _{2ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |
| | | Engelli bakım evleri | B _{2ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |
| | | Yaşlı bakım evleri, huzurevleri | B _{2ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |
| | | Bakıma muhtaç 6'dan fazla kişinin bakıldığı binalar | B _{2ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |
| Diğer Sağlık Tesisleri | Ayakta tedavi merkezi, dispanser ve poliklinikler | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ | |
| Hapishaneler | Ceza ve tutuk evleri, nezarethaneler ve ıslah evleri | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ | |
| Büro Binaları | Bankalar, borsalar, kamu hizmet binaları, genel büro binaları, doktor ve diş hekimi muayenehaneleri vb. (ticaret amaçlı binaların kapsamına giren işler hariç olmak üzere) | Yapı yüksekliği ≤ 6,50 m veya Ofis alanları ≤ 400 m ² | E _{ca} |
| | | Bina yüksekliği ≤ 21,50 m veya Yapı yüksekliği ≤ 30,50 m | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | | Bina yüksekliği > 21,50 m veya Yapı yüksekliği > 30,50 m (yüksek bina) | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | | Yapı yüksekliği > 51,50 m | B _{2ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |
| Ticaret Amaçlı Binalar | Mağazalar, dükkânlar, marketler, süpermarketler, toptancı siteleri, sebze, meyve ve balık halleri, et borsaları, kapalı çarşılar, pasajlar, tamirhaneler, yedek parça ve malzeme satış yerleri vb. | Bina dışında açıkta depolama yapılan alanlar | E _{ca} |
| | | Bina yüksekliği ≤ 21,50 m veya Yapı yüksekliği ≤ 30,50 m | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | | Bina yüksekliği > 21,50 m veya Yapı yüksekliği > 30,50 m (yüksek bina) | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | | Yapı yüksekliği > 51,50 m | B _{2ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |
| Endüstriyel Amaçlı Binalar | Her türlü fabrika, bıçkımahaneler, çamaşırhaneler, tekstil üretim tesisleri, enerji üretim tesisleri, gıda işleme tesisleri, dolun ve boşaltım tesisleri, kuru temizleme tesisleri, maden işleme tesisleri, rafineriler vb. | Tüm endüstriyel amaçlı binalar | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | | Yangın risk analizleri sonucunda gerekli görülecek her türlü yapı | B _{2ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |
| | | Yüksek yapı sınıfına giren endüstriyel amaçlı yapılar | B _{2ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |
| Toplanma Amaçlı Binalar | Yeme ve İçme Tesisleri: Lokanta, kafeterya, kahvehane, lokal, pastane vb. | Yapı yüksekliği ≤ 6,50 m veya Tüm yeme-içme alanları ≤ 150 m ² | E _{ca} |
| | | Tüm yeme-içme alanları > 150 m ² | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | Eğlence Yerleri (Eğlence hizmeti veren açık ve kapalı yerleri kapsar) | Sinema, tiyatro, bar, diskotek, gece kulübü, gazinolar, düğün ve nikah salonları | C _{ca} -S ₁ d ₂ a ₁ |
| | Müze ve Sergi Yerleri | Müzeler, sergiler, müzayede yerleri ve fuarlar vb. | B _{2ca} -S ₁ d ₁ a ₁ |

| | | | |
|-----------------------------|--|---|----------------------------|
| | Yolcu Toplanma Merkezleri | Terminaller, Havalimanları, Limanlar ve Garlar | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| | Toplantı Salonları | Her türlü toplantı organize edilen alanlar | C _{ca} -S1 d2 a1 |
| | Kültür Varlıkları / Tarihi Yapılar | Tüm kültür varlıkları / tarihi yapılar | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| | Spor Alanları | Açık / yarı açık spor alanları | C _{ca} -S1 d2 a1 |
| | | Kapalı spor alanları | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| | İbadethaneler | Camiler, kiliseler, sinagoglar vb. | C _{ca} -S1 d2 a1 |
| Depolama Amaçlı Tesisler | Her türlü mal, eşya, ürün, araç veya hayvanın depolanması veya muhafazası için kullanılan bina ve yapılar | Açık / yarı açık otoparklar | E _{ca} |
| | | Yeraltı otoparkları | C _{ca} -S1 d2 a1 |
| | | Tüm depolar (aşağıdaki madde haricindekiler) | C _{ca} -S1 d2 a1 |
| | | Yangın riskini arttıran mal, eşya ürün vb. depolamalar ve yangın risk analizleri sonucunda gerekli görülecek her türlü depo | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| Yüksek Tehlikeli Yerler | Parlayıcı ve patlayıcı maddeler ile akaryakıtların imal edildiği, depolandığı, doldurma-boşaltma ve satış işlerinin yapıldığı yerler | Parlayıcı ve patlayıcı gazlar ile ilgili yerler | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| | | Patlayıcı maddeler ile ilgili yerler | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| | | Yanıcı sıvılar ile ilgili yerler | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| Data Center | Data Center Binaları, Yapı içindeki BIM/Server Binaları | Data Center binaları | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| | | Yapı içinde kalan BIM/Server alanları | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| Raylı Sistem, Yol Tünelleri | Raylı sistem (Metro, hafif raylı sistem, trenyolu istasyonları ve 1 km. 'den uzun tünelleri vb.) Yol tünelleri (1 km 'den uzun Karayolu ve denizyolu tünelleri) | Yer altındaki metro, raylı sistem istasyonları | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| | | Metro tünelleri | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| | | Trenyolu tünelleri | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| | | Karayolu ve denizyolu tünelleri | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| | | Yer üstündeki açık / yarı açık metro, raylı sistem istasyonları | C _{ca} -S1 d2 a1 |
| Şantiyeler | | Yapı yüksekliği ≤ 30,5 m | E _{ca} |
| | | Yapı yüksekliği > 30,5 m | C _{ca} -S1 d2 a1 |
| | | Yangının büyümesine neden olabilecek depolamaların yapıldığı tüm alanlar | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |
| Tüm Kaçış Yolları | | B2 _{ca} -S1 d1 a1 sınıfı ve daha alt sınıftaki tüm kaçış yolları | B2 _{ca} -S1 d1 a1 |

Burada;

- B2_{ca} : Çok yüksek yangın riski taşıyan binalarda ve alanlarda kullanılır.
- C_{ca} : Yüksek yangın riski taşıyan binalarda ve alanlarda kullanılır.
- E_{ca} : Düşük yangın riski taşıyan binalarda ve alanlarda kullanılır.
- s : Duman üretimi kriteri (EN 61034-2)
- d : Yanarak düşen parçacıklar kriteri (EN 50399)
- a : Asitlik derecesi kriteri (EN 60754-2)

6. KABLolar

6.1 İLETKENLER

- 6.1.1 Malzeme: aksi belirtilmedikçe bakır iletken ve ölçü birimi aksi belirtilmedikçe mm² olmalıdır.
- 6.1.2 Yangın alarm ve acil anons sistemi kabloları, en az 60 dakika boyunca alev altında işlevini devam ettirebilen (PH60) tipte olmalıdır.
- 6.1.3 Tüm kablolar için, üreticisi tarafından belirlenmiş en küçük bükülme yarıçapına uygun olarak montaj yapılmalıdır.
- 6.1.4 Tüm kablolar için, üreticisi tarafından belirlenmiş, en düşük serilme sıcaklığına uygun montaj yapılmalıdır.

6.2 300/500 V H05VV-F KABLO

- 6.2.1 İnce çok telli bakır iletkenli, PVC dış kılıflı esnek enerji kablolarıdır.
- 6.2.2 Standartlar; TS EN 50525-2-11, IEC 60332-1-2'e uygun üretilmelidir.
- 6.2.3 Kablolar, nominal 300/500 V gerilim altında çalışmaya uygun olmalıdır.
- 6.2.4 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 70⁰ C, kısa devre sıcaklığı 160⁰ C olmalıdır.
- 6.2.5 Projede gösterilen alanlar için, kuru yerlerde kullanılacaktır.
- 6.2.6 Kabloların iletkenlikleri ve akım taşıma kapasiteleri standart değerin altında, olmamalı, aydınlatma ve kuvvet sistemleri için seçilecek kabloların kesiti en az 2,5 mm² olmalıdır.

6.3 300/500 V NYM KABLO

- 6.3.1 Tek veya çok telli bakır iletkenli, PVC dış kılıflı antigron enerji kablolarıdır.
- 6.3.2 Standartlar; TS HD 21-4 S2, IEC 60332-1-2'e uygun üretilmelidir.
- 6.3.3 Kablolar, nominal 300/500 V gerilim altında çalışmaya uygun olmalıdır.
- 6.3.4 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 70⁰ C, kısa devre sıcaklığı 160⁰ C olmalıdır.
- 6.3.5 Projede gösterilen alanlar için, sıva üstü tesisata uygun kuru veya rutubetli yerlerde kullanılacaktır.

Kabloların iletkenlikleri ve akım taşıma kapasiteleri standart değerin altında olmamalı, aydınlatma ve kuvvet sistemleri için seçilecek kabloların kesiti en az 2,5 mm² olmalıdır.

6.4 0.6/1kV YVV-U / YVV-R KABLolar

- 6.4.1 Bir veya çok iletkenli, bir veya çok damarlı PVC dış kılıflı enerji kablolarıdır.
- 6.4.2 Standart; TS 60502, VDE0276, IEC 60332-1-2'e uygun üretilmelidir.
- 6.4.3 Kablolar 0.6/1 kV gerilim altında çalışmaya uygun olmalıdır.
- 6.4.4 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 70⁰ C, kısa devre sıcaklığı 160⁰ C olmalıdır.

6.4.5 Aksi belirtilmedikçe yeraltında ve rutubetli, kuru yerlerde enerji taşınması amacı için kullanılmalıdır. Yer altında, (toprak veya beton kanal altında) kullanılacak kablolarla termal protection önlemi alınmış olacaktır.

6.5 0.6/1kV YVZ3V-R KABLolar

6.5.1 Çok iletkenli, çok damarlı, PVC dış kılıflı ve çelik zırlı enerji kablolarıdır.

6.5.2 Standart; TS IEC 60502-1'e uygun üretilmelidir.

6.5.3 Kablolar 0.6/1 kV gerilim altında çalışmaya uygun olmalıdır.

6.5.4 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 70⁰ C, kısa devre sıcaklığı 160⁰C olmalıdır.

6.5.5 Aksi belirtilmedikçe yeraltında ve rutubetli, kuru yerlerde enerji taşınması amacı için kullanılmalıdır.

6.6 0.6/1kV YXV-U / YXV-R KABLolar

6.6.1 Bir veya çok iletkenli, bir veya çok damarlı XLPE yalıtkanlı, PVC dış kılıflı enerji kablolarıdır.

6.6.2 Standartlar; TS IEC 60502-1, IEC 60332-1-2'e uygun üretilmelidir.

6.6.3 Kablolar 0.6/1 kV gerilim altında çalışmaya uygun olmalıdır.

6.6.4 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 90⁰ C, kısa devre sıcaklığı 250⁰C olmalıdır.

6.6.5 Aksi belirtilmedikçe bina içerisinde, yeraltında ve rutubetli yerlerde kullanılmalıdır.

6.7 450/750V H07Z1-U / H07Z1-R KABLO

6.7.1 Tek veya çok telli bakır iletkenli özel sentetik yalıtkanlı alevi iletmeyen ve halojenden arıtılmış ısıya dayanıklı kablolarıdır.

6.7.2 Standart; TS EN 50525-3-31'e uygun üretilmelidir.

6.7.3 Kablolar, nominal 400/750 V gerilim altında çalışmaya uygun olmalıdır.

6.7.4 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 70⁰ C, kısa devre sıcaklığı 160⁰ C olmalıdır.

6.7.5 Aksi belirtilmedikçe aydınlatma ve priz devrelerinde halojen free PVC boru içinden kullanılmalıdır. Topraklama, sistemlerinde ve elektrik pano içi bağlantılarda kullanılacaktır.

6.7.6 Akım taşıma kapasiteleri TS EN 50565-2 standart değerin altında olmamalı, aydınlatma ve kuvvet sistemleri için seçilecek kabloların kesiti en az 2,5 mm² olmalıdır.

6.8 300/500 V 052XZ1-F KABLO

6.8.1 Çok damarlı, ince çok telli bakır iletkenli özel sentetik yalıtkanlı, alevi iletmeyen ve halojenden arıtılmış ısıya dayanıklı kablolarıdır.

6.8.2 Standart; TS 13751'e uygun üretilmelidir.

6.8.3 Kablolar, nominal 300/500 V gerilim altında çalışmaya uygun olmalıdır.

6.8.4 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 90⁰ C, kısa devre sıcaklığı 250⁰ C olmalıdır.

- 6.8.5 Topraklama, besleme sistemlerinde ve elektrik pano içi bağlantılarda kullanılacaktır.
- 6.8.6 Aksi belirtilmedikçe ekipman bağlantılarında ve branşman devrelerde halojen free boru içinden kullanılmalıdır.
- 6.9 300/500 V (N)HXMH KABLO
- 6.9.1 Tek veya çok telli bakır iletkenli, özel sentetik yalıtkanlı, özel dolgu tabakalı, özel sentetik dış kılıflı, alevi işletmeyen, halojenden arıtılmış enerji kablolarıdır.
- 6.9.2 Standartlar; TSE K 328, IEC 60331-21, IEC 60332-1-2, IEC 60332-2-24, IEC 61034-2, IEC 60754-2'e uygun üretilmelidir.
- 6.9.3 Kablolar, nominal 300/500 V gerilim altında çalışmaya uygun olmalıdır.
- 6.9.4 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 90⁰ C, kısa devre sıcaklığı 250⁰ C olmalıdır.
- 6.9.5 Aksi belirtilmedikçe ekipman bağlantılarında ve branşman devrelerde halojen free PVC boru içinden kullanılmalıdır.
- 6.9.6 Kabloların iletkenlikleri ve akım taşıma kapasiteleri standart değerin altında olmamalı, aydınlatma ve kuvvet sistemleri için seçilecek kabloların kesiti en az 2,5 mm² olmalıdır.
- 6.10 0.6/1kV N2XH-O / N2XH-J KABLolar
- 6.10.1 Tek veya çok telli bakır iletkenli, özel sentetik yalıtkanlı (XLPE izoleli), özel sentetik dış kılıflı, alevi iletmeyen, halojenden arıtılmış yangın durumunda yoğun duman tabakası oluşturmayan kablolarıdır.
- 6.10.2 Standartlar: TS HD 604 S1 5G, IEC 60332-1-2, IEC 60332-2-24, IEC 61034-2, IEC 60754-2
- 6.10.3 Kablolar 0.6/1 kV gerilim altında çalışmaya uygun olmalıdır.
- 6.10.4 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 90⁰ C, kısa devre sıcaklığı 2500 C olmalıdır.
- 6.10.5 Aksi belirtilmedikçe kablo rafı veya kablo merdiveni içinden bina dâhili enerji dağıtım veya yeraltında (polietilen boru içerisinde) besleme kablosu olarak kullanılacaktır.
- 6.11 0.6/1kV N2XCH-O / N2XCH-J KABLolar
- 6.11.1 Tek veya çok telli bakır iletkenli, özel sentetik yalıtkanlı (XLPE izoleli), konsantrik iletkenli, özel sentetik dış kılıflı, alevi iletmeyen, halojenden arındırılmış yangın durumunda yoğun duman tabakası oluşturmayan kablolarıdır.
- 6.11.2 Standartlar: TS HD 604 S1 5G, IEC 60332-1-2, IEC 60332-2-24, IEC 61034-2, IEC 60754-2
- 6.11.3 Kablolar 0.6/1 kV gerilim altında çalışmaya uygun olmalıdır.
- 6.11.4 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 90⁰ C, kısa devre sıcaklığı 250⁰C olmalıdır.
- 6.11.5 Aksi belirtilmedikçe kablo rafı veya kablo merdiveni içinden mekanik ekipman besleme kablosu olarak kullanılacaktır.

6.12 300/500 V (N)HXMH FE 180 KABLolar

- 6.12.1 Tek veya çok telli bakır iletkenli, özel aleve dayanıklı ayırıcı tabakalı, özel sentetik yalıtkanlı (XLPE izoleli), özel sentetik dış kılıflı, alevi iletmeyen, halojenden arıtılmış yangın durumunda yoğun duman tabakası oluşturmeyen kablolardır.
- 6.12.2 Standartlar; TSE K 328, IEC 60331-21, IEC 60332-1-2, IEC 60332-2-24, IEC 61034-2, IEC 60754-2'e uygun olmalıdır. Kablolar 180 dakika boyunca alev altında işlevini devam ettirmelidir.
- 6.12.3 Kablolar, nominal 300/500 V gerilim altında çalışmaya uygun olmalıdır.
- 6.12.4 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 90°C, kısa devre sıcaklığı 250°C olmalıdır.
- 6.12.5 Aksi belirtilmedikçe kontrol sistemleri ekipmanların elektrik enerji bağlantılarında kullanılacaktır.

6.13 0.6/1kV N2XH-O FE 180 / N2XH-J FE 180 KABLolar

- 6.13.1 Tek veya çok telli bakır iletkenli, özel aleve dayanıklı ayırıcı tabakalı, özel sentetik yalıtkanlı (XLPE izoleli), özel sentetik dış kılıflı, alevi iletmeyen, halojenden arındırılmış yangın durumunda yoğun duman tabakası oluşturmeyen kablolardır.
- 6.13.2 Standartlar; TS HD 604 S1 5G, IEC 60332-1-2, IEC 60332-2-24, IEC 61034-2, IEC 60754-22'e uygun olmalıdır. Kablolar 180 dakika boyunca alev altında işlevini devam ettirmelidir.
- 6.13.3 Kablolar 0.6/1 kV gerilim altında çalışmaya uygun olmalıdır.
- 6.13.4 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 90°C, kısa devre sıcaklığı 250°C olmalıdır.
- 6.13.5 Aksi belirtilmedikçe enerji bağlantıları, duman tahliye sistemi ekipman beslemelerinde, yangın asansörleri beslemelerinde sulu söndürme sistemi sprinkler pompaları ve diğer ekipmanların elektrik enerji bağlantılarında kullanılacaktır.

6.14 JE-H(st)H

- 6.14.1 Tek tel bakır iletkenli, halojenden arındırılmış malzeme izoleli, yıldız dörtlü-demet eğirmeli, toprak iletkenli, alüminyum astarlı folyo ekranlı ve halojenden arındırılmış malzeme kılıflı kablolardır.
- 6.14.2 Loop direnci TS 13767 standartına uygun olmalıdır.
- 6.14.3 İzolasyon direnci minimum 100 MohmxKm dir.
- 6.14.4 Test gerilimi damar damar/damar ekran 800 voltur.
- 6.14.5 İşletme peak voltajı 300 volt'tur.
- 6.14.6 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 70°C olmalıdır.
- 6.14.7 Kabloya ait belirtilmeyen tüm maddelerde TS 13767 standart referans alınmalıdır.

6.15 LIHCH

- 6.15.1 Çok telli bakır iletkenli, halojenden arındırılmış malzeme izoleli, çift-demet eğirmeli, bakır tel örgü ekranlı ve halojenden arındırılmış malzeme kılıflı kablolardır.
- 6.15.2 Loop direnci TS 13755 standartına uygun olmalıdır.
- 6.15.3 İzolasyon direnci minimum 100 MohmxKm dir.
- 6.15.4 Test gerilimi damar-damar 500 V, damar-ekran 2000 V'tur.
- 6.15.5 İşletme peak voltajı 225 voltuttur.
- 6.15.6 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 70⁰ C olmalıdır.

Kabloya ait belirtilmeyen tüm maddelerde TS 13755 standart referans alınmalıdır.

6.16 LIH (St) H

- 6.16.1 Çok telli bakır iletkenli, halojenden arındırılmış malzeme izoleli, çift-demet eğirmeli, alüminyum astarlı folyo ekranlı ve halojenden arındırılmış malzeme kılıflı kablolardır.
- 6.16.2 Maksimum loop direnç 175 ohm/km olmalıdır.
- 6.16.3 Loop direnci TS 13755 standartına uygun olmalıdır.
- 6.16.4 İzolasyon direnci minimum 100 MohmxKm dir.
- 6.16.5 Test gerilimi damar-damar 500 V, damar-ekran 2000 V'tur.
- 6.16.6 İşletme peak voltajı 225 voltuttur.
- 6.16.7 Müsaade edilen işletme sıcaklığı 70⁰ C olmalıdır.
- 6.16.8 Kabloya ait belirtilmeyen tüm maddelerde TS 13755 standart referans alınmalıdır.

7. **KABLO RENK KODLARI**

- 7.1 Tüm kablo renk kodları, en güncel TS ve EN standartlarına uygun olacaktır. Renk kodları ile ilgili bilgi ES0121 şartnamesinde verilmiştir.

8. **GARANTİ**

- 8.1 Tüm kablolar 2 (iki) yıl süreyle firma garantisinde olacaktır.