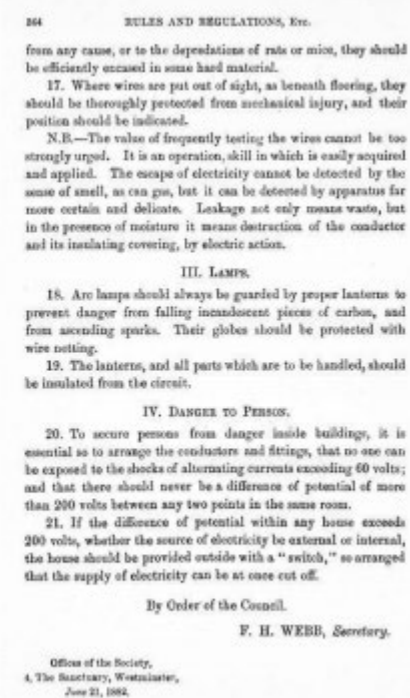
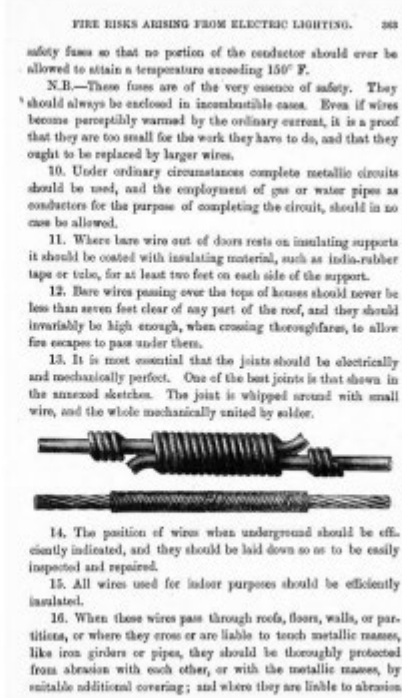
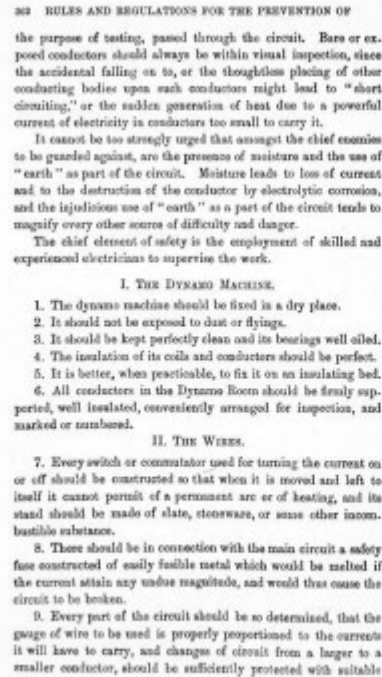
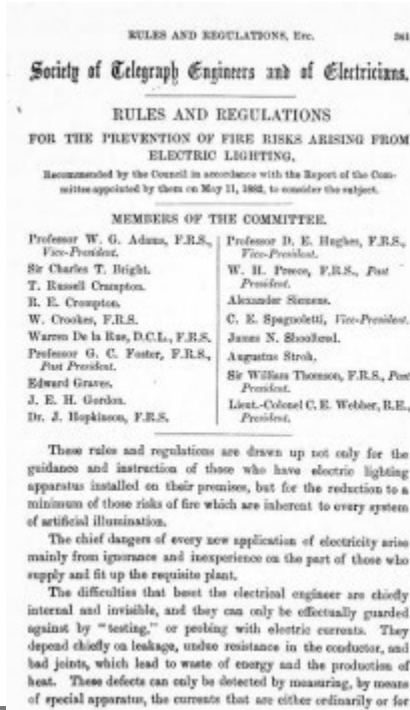


EĞİTİMİN İÇERİĞİ

- **YÖNETMELİĞİN TARİHÇESİ**
- **ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKININ NASIL TAKİP EDİLECEĞİ**
- **ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKININ BAŞLICA KURALLARI**

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ TARİHÇESİ

- Yönetmelik, binalarda yangın ve elektrik çarpmasına karşı daha güvenli tesisatların tesis edilmesi için bir kurallar dizisini oluşturmaktadır.
- Yönetmeliğin tarihçesine bakıldığında ilk yönetmelik 1882 yılında 4 sayfa olarak yayınlanmıştı.

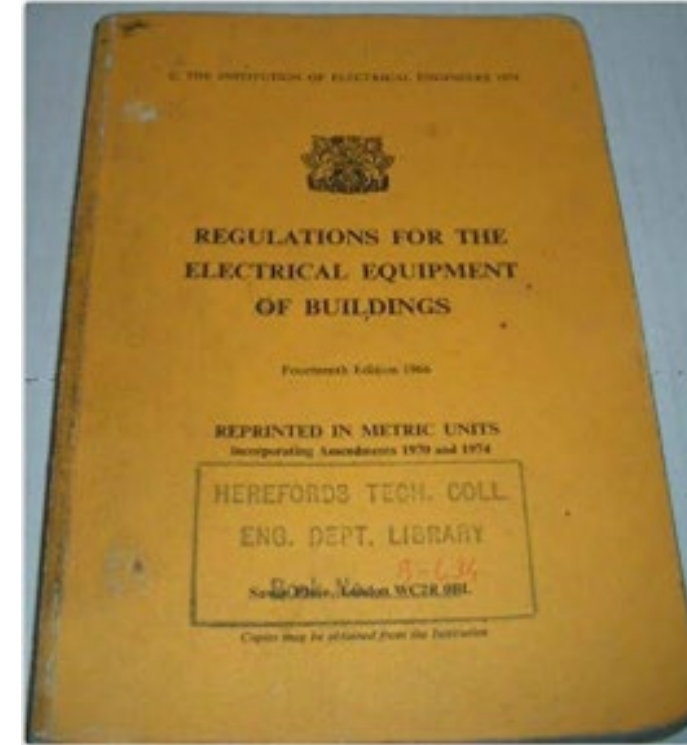


ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ TARİHÇESİ

- Ülkemizde 2016 yılına kadar uygulaması yapılan 14. baskı 1966 yılında İngiltere’de yürürlüğe girmiştir.
- Bizler 1993 yılında bu yönetmeliği türkçeye çevirerek uygulayıcıların kurallara türkçe erişimini sağlamış olduk.
- Tüm bu süreçte KTMMOB Elektrik Mühendisleri Odası öncü rol üstlenmiştir.
- Her ülkenin kendine özgü kuralları bulunmaktadır, Tesisat Yönetmeliği 14. Baskıya ilaveten Kıbrıs Türk Elektrik Kurumunun bu yönetmeliğin dışında kalan yerel kuralları bulunmaktadır. Bu yerel kurallara EMO Proje Düzenleme Esasları kitabından ulaşabilirsiniz.
- 2016 yılından günümüze gerekli görülen değişiklikler Elektrik Mühendisleri Odası Teknik Komitesi tarafından kararlaştırılıp, taraflara gerekli bilgilendirme yapılmaktadır. Bu düzenlemeler 17. ve 18. baskıdan yararlanılarak hazırlanmıştır ve ktemo.org sayfasında yayınlanmaktadır

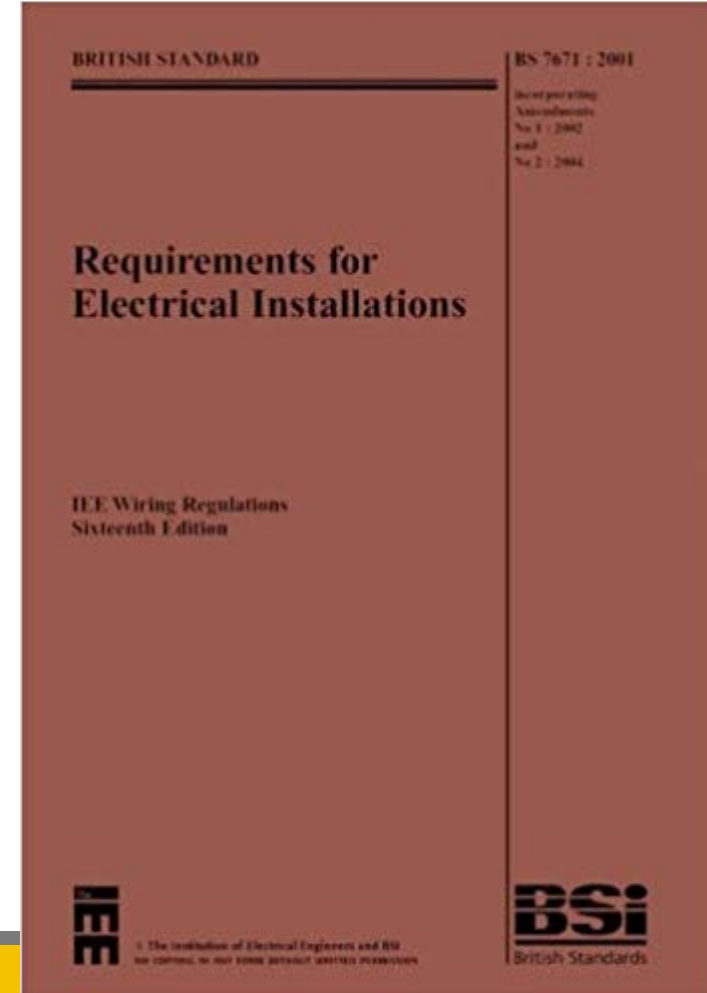
ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 14. BASKININ İÇERİĞİ

- KISIM I - Güvenlik Gerekleri
- KISIM II - KISIM I'e Uyum Sağlama Yolları
 - ✓ BÖLÜM A - Kontrol, dağıtım ve aşırı akım koruma.
 - ✓ BÖLÜM B - İletkenler ve kablolar
 - ✓ BÖLÜM C - Teçhizatın Seçimi
 - ✓ BÖLÜM D - Toprak kaçak akımlarına karşı koruma
 - ✓ BÖLÜM E - Test ve teftiş
 - ✓ BÖLÜM F - Aygıtların yapısı ve malzemeler
 - ✓ BÖLÜM G - Elektrik deşarj aydınlatma devreleri
 - ✓ BÖLÜM H - Geçici tesisat ve şantiyeler
 - ✓ BÖLÜM J - Karavan park alanı ve karavan tesisatları
 - ✓ BÖLÜM K – Tarımsal tesisatlar



ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKININ İÇERİĞİ

- KISIM 1 - KAPSAM, AMAÇ VE TEMEL İLKELER
- KISIM 2 - TANIMLAR
- KISIM 3 - GENEL KARAKTERİSTİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ
- KISIM 4 - GÜVENLİK İÇİN KORUMA
- KISIM 5 - DONANIMIN SEÇİMİ VE MONTAJI
- KISIM 6 - ÖZEL TESİSATLAR VEYA ALANLAR
- KISIM 7 - DENETLEME VE TEST
- EKLER - HESAPLAMA YÖNTEMLERİ, REFERANS STANDARTLAR, TESİSAT YÖNTEMLERİ, TABLOLAR vs.



FAYDALANABİLECEK YARDIMCI KAYNAKLAR



ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

KISIM 1

KAPSAM DAHİLİ:

- Konutlar, Ticari binalar, Kamu binaları
- Endüstriyel tesisler
- Tarım ve bahçe yapıları
- Prefabrike binalar
- Karavanlar, karavan parkları ve benzeri yerler
- İnşaat yerleri, sergi, fuar ve diğer geçici yapılardaki tesisatlar
- Güç beslemeleri ve donanımları ve dış aydınlatma

Bu yönetmelik aşağıdakiler için geçerlidir:

1000 V a.c. veya 1500 V d.c. gerilim değerleri dahil, bu değerlere kadar anma gerilimi olan devreler.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI KISIM 1

KAPSAM HARİCİ:

Bu Yönetmelik aşağıdaki tesisatlara uygulanmaz;

- 2002 tarihli Elektrik Güvenliği, Kalitesi ve Sürekliliği Yönetmeliğinde belirtilen “Dağıtıcı”ya ait donanım.
- Demiryolu cer donanımları, lokomotif ve vagonları ve sinyalizasyon donanımı
- Karavanlara uygulanan yönetmeliklerin kuralları dışında, motorlu taşıt donanımları
- Gemi donanımları
- Su üzerinde sabit ve gezici tesisatlar
- Hava taşıtlarındaki donanım
- Taş ocakları ve maden ocaklarının özellikle yasal Yönetmelikler ve standartlar kapsamında olan kısımları
- Elektrik tesisatları güvenliğinin etkilendiği durumlar dışında, radyo girişim (parazit) giderme donanımı
- BS 6651 kapsamındaki yapıların yıldırımdan korunması (*Daha sonraki baskılarda SPD bağlantıları işlenmiştir*)
- BS 5665 kapsamındaki asansörler vb. tesisatları

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI KISIM 1

TEMEL İLKELER

- A. GÜVENLİK İÇİN KORUMA
- B. TASARIM
- C. ELEKTRİK DONANIMININ SEÇİMİ
- D. ELEKTRİK TESİSATLARININ MONTAJI, DOĞRULANMASI, PERİYODİK DENETİM VE TESTLERİ

Bu temel ilkelerin sağlanması için nelerin nasıl yapılması gerektiğini teker teker ve ayrıntılı olarak inceleyeceğiz.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

KISIM 2

TANIMLAR

Elektrik tesisat yönetmeliğindeki içeriği anlamak için yönetmelikte bahsi geçen terminolojinin ne anlatmak istediğini tanımlar bölümündek kontrol etmelisiniz. Bu terimler her baskıda farklılık gösterebileceğinden ilgili baskıdaki tanımın okunması gereklidir.

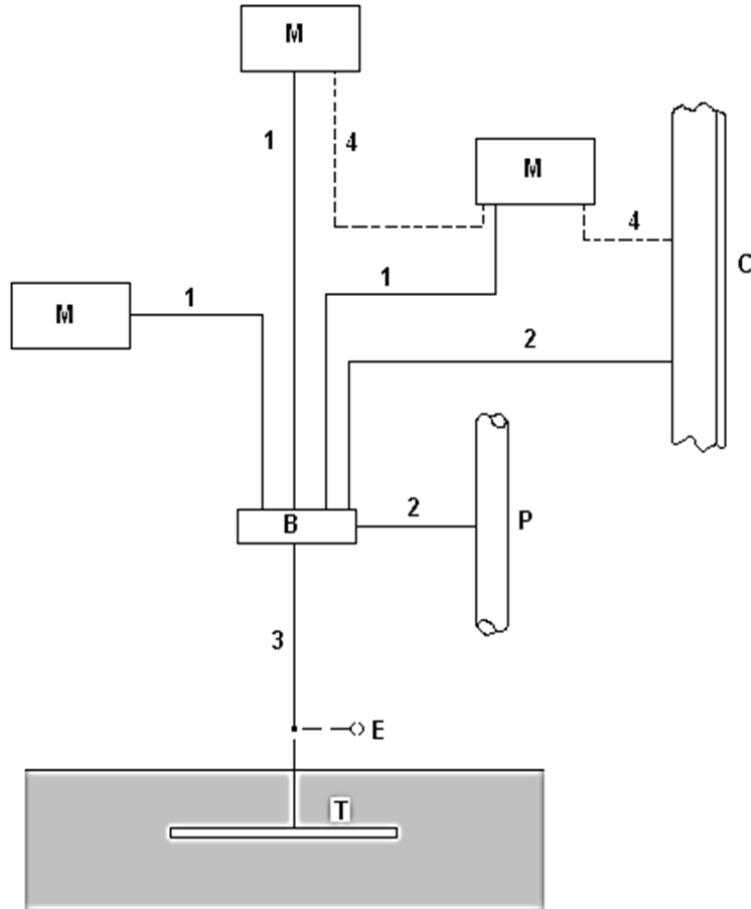
Örneğin:

16. baskıda canlı iletkenler yerine canlı bölümler bulunmaktaydı 17. baskıda canlı iletkenler eklenmiş fakat canlı bölümlere atıfta bulunmaktadır. Bununla beraber yaygın bilinen kavramdan farklı olarak nötr iletkeni de canlı bölüm olarak tanımlanmıştır, veya;

Topraklama iletkeni olarak tanımladığımız bölümler düzenlenerek farklı tanımlar altına yerleştirilmiştir, bu tanımlara yönetmelik içerisinde sıklıkla karşılaşacaksınız.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

KISIM 2



TOPRAKLAMA VE KORUMA İLETKENİ TERİMLERİNİN GÖSTERİMİ

- 1,2,3,4** = koruma iletkenleri
1 = devre koruma iletkeni
2 = ana eş potansiyel kuşaklama iletkeni
3 = topraklama iletkeni
4 = tamamlayıcı eş potansiyel kuşaklama iletkeni (gerekli yerlerde)
B = ana topraklama terminali
M = ulaşılabilir iletken bölüm
C = dış iletken bölüm
P = ana metalik su borusu (dış iletken bölüm)
T = topraklama elektrodu (topraklayıcı) (TT ve IT sistemleri)
E = diğer topraklama (TN sistemleri)

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

KISIM 2 - Topraklama Düzenleri -

Sistem, tek kaynağa bağlı elektrik enerjisi ve tesisattan oluşan elektrik düzenidir. Sistemler; kaynak ve tesisatın, ulaşılabilir iletken bölümlerin toprakla ilişkilerine göre TT, IT ve TN olmak üzere 3 tiptir. Harflerin anlamlarını bilirsek sistemleri daha iyi akılda tutabiliriz..

İlk harf besleme kaynağı (trafo, jeneratör) tarafındaki topraklamayı, ikinci harf ise cihaz (tesisat) tarafındaki topraklamayı gösterir

Kaynak Tarafı	
T	Topraklı (Terra kelimesinden geliyor), yani trafonun yıldız (nötür) noktası direkt topraklı
I	İzolasyonlu (Insulation kelimesinden geliyor), yani trafonun yıldız noktası yalıtılmış veya yüksek empedans üzerinden topraklanmış demektir.
Cihaz (Tesisat) Tarafı	
T	Cihazın gövdesi ayrı bir topraklama sistemi ile topraklanmış
N	Nötür kelimesinden geliyor, yani cihazın gövdesi nötüre bağlı demektir

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

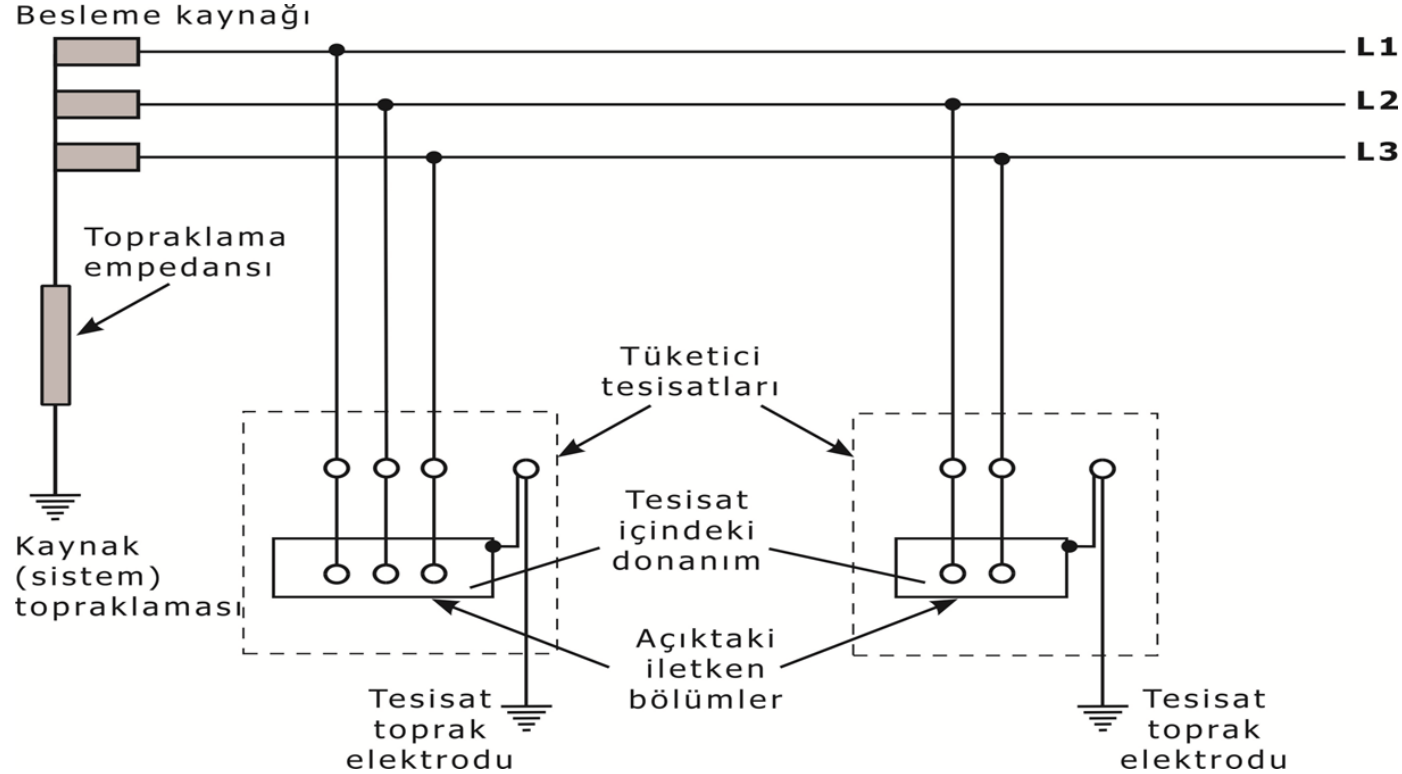
KISIM 2 - Topraklama Düzenleri -

TN sistemin 3 ayrı uygulama tipi vardır. Bunlar TN'ye eklenen C ve S harfleri ile tanımlanır

C	Combined yani nötür (N) ile cihazın koruma iletkeni (PE:protective earth) birleştirilmiş
S	Seperated yani nötür (N) ile cihazın koruma iletkeni (PE:protective earth) birleştirilmemiş
C-S	Bir yere kadar C (yani N ve PE birleşmiş), sonra S (yani N ve PE ayrı) demektir
TT	Trafonun nötürü topraklı ve cihazın gövdesi ayrıca topraklı
IT	Trafonun nötürü yalıtılmış ve cihazın gövdesi topraklı
TN-C	Trafonun nötürü topraklı, cihazın gövdesi nötüre bağlı ve nötür ile koruma iletkeni birleştirilmiş
TN-S	Trafonun nötürü topraklı, cihazın gövdesi koruma iletkenine bağlı ve nötür ile koruma iletkeni birleştirilmemiş
TN-C-S	Trafonun nötürü topraklı, cihazın gövdesi koruma iletkenine bağlı ve Bir yere kadar C (yani N ve PE birleşmiş), sonra S (yani N ve PE ayrı) demektir

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

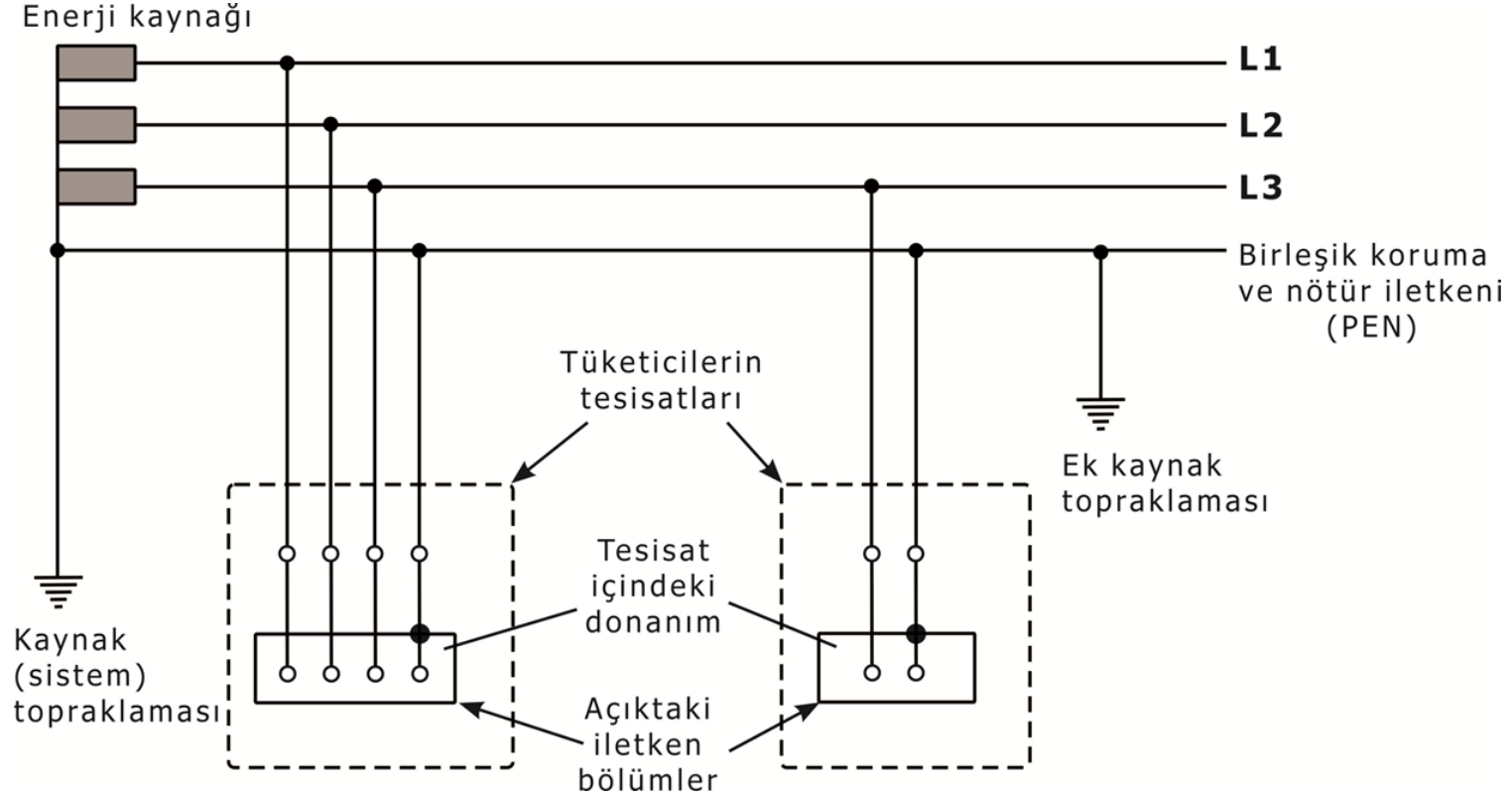
KISIM 2 - Topraklama Düzenleri IT -



Tesisatın tüm açığındaki iletken bölümleri bir toprak elektroduna bağlıdır.
Kaynak kasıtlı olarak bir topraklama empedansı üzerinden toprağına bağılanır veya topraktan yalıtılır.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

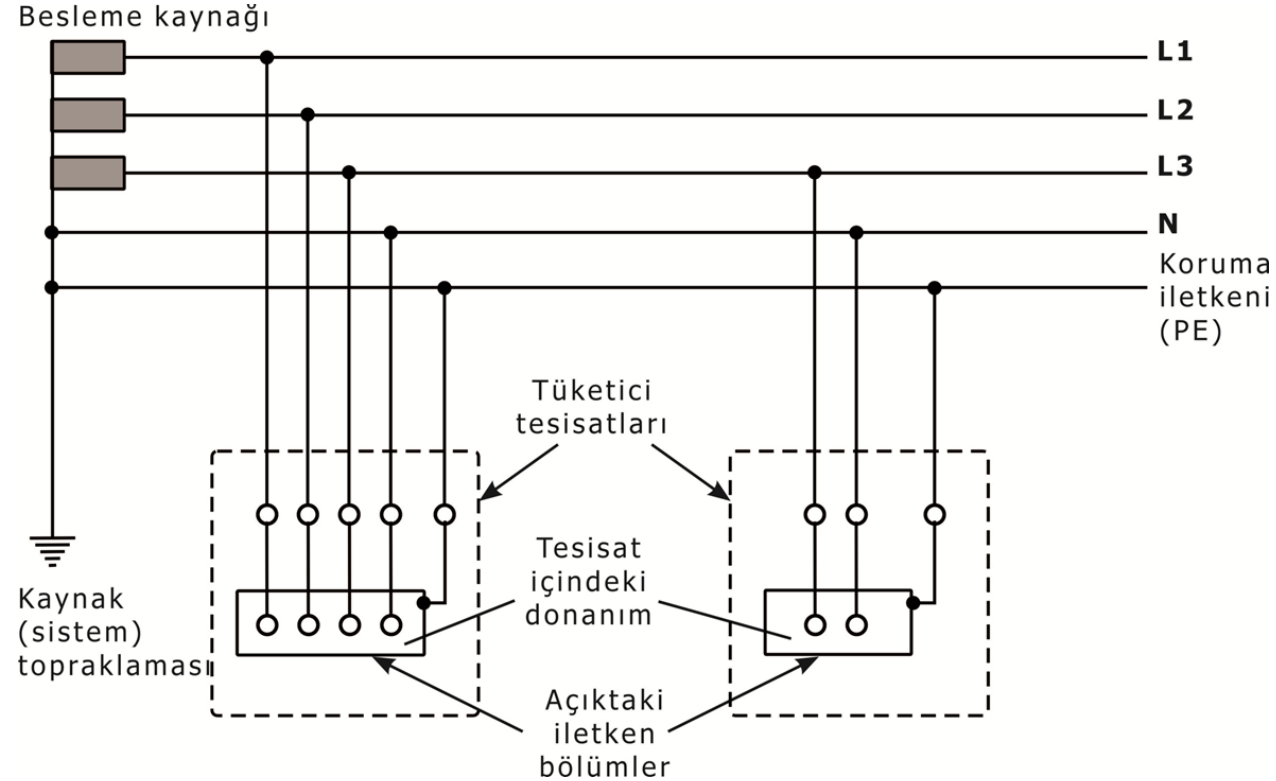
KISIM 2 - Topraklama Düzenleri TN-C -



Sistem boyunca nötür ve koruma işlevleri, tek bir iletkenle bağlanır.
Tesisatın tüm ulaşılabilir iletken bölümleri PEN iletkenine bağlanır.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

KISIM 2 - Topraklama Düzenleri TN-S -



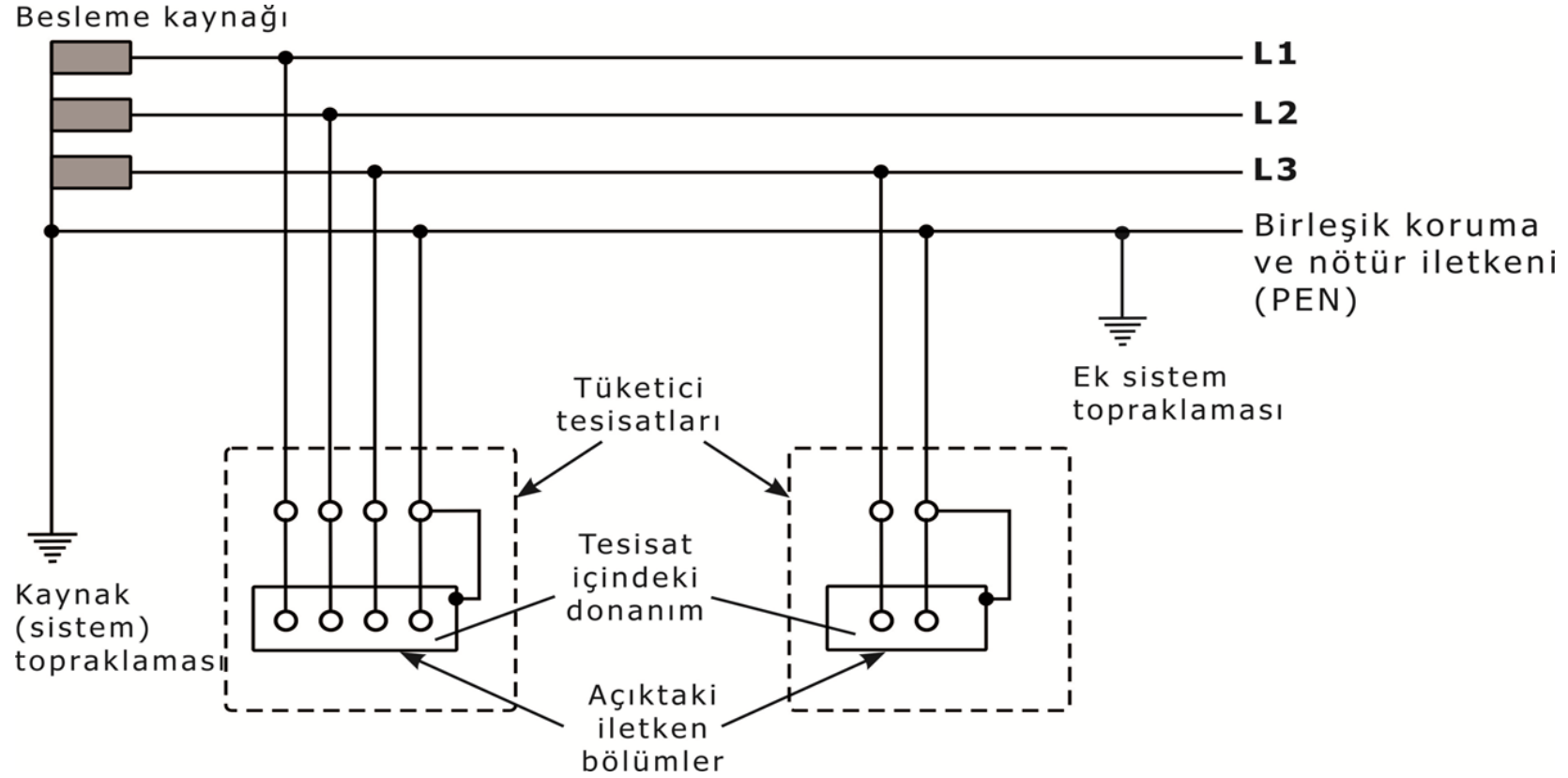
Sistem boyunca, nötr ve koruma iletkenleri ayrıdır.

Koruma iletkeni (PE), tesisat besleme kablosunun metal kılıfı veya ayrı bir iletkenidir.

Tesisatın tüm ulaşılabilir iletken bölümleri, bu koruma iletkenine tesisatın ana topraklama terminali üzerinden bağlanmıştır.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

KISIM 2 - Topraklama Düzenleri TN-C-S -



ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

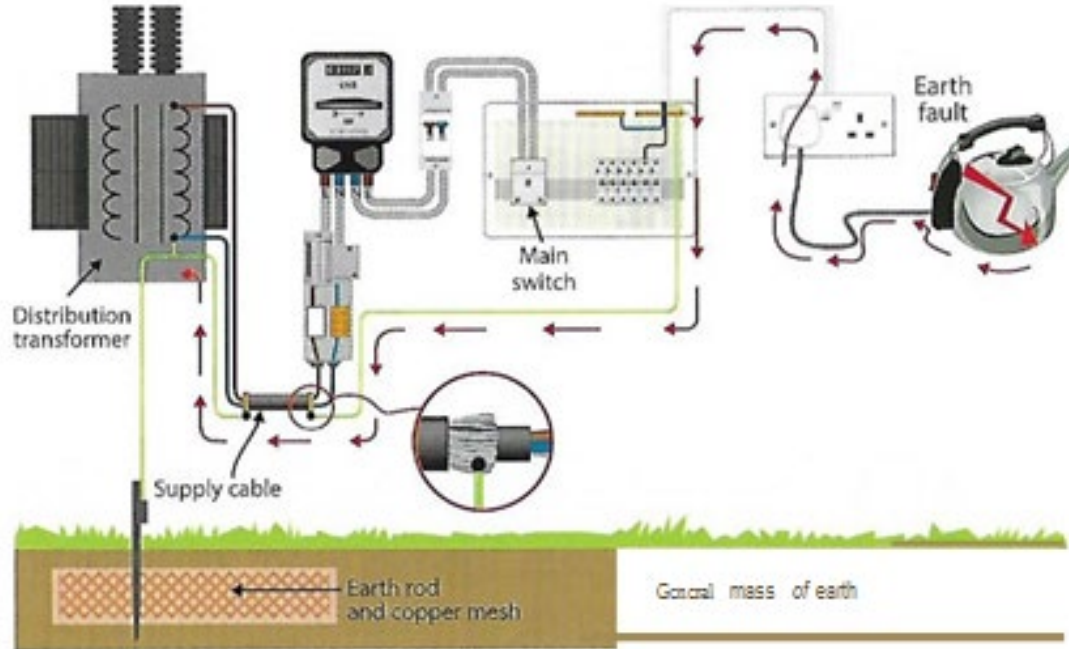
KISIM 2 - Topraklama Düzenleri TN-C-S -

TN-C-S Sistemi en yaygın olarak kullanılan sistemdir, arıza akımının yüksek olmasından dolayı koruyucu cihazın öngörülen süreler içerisinde açmasına olanak verebilmekte bununla beraber kaçak akım cihazının sistemde kullanılabilmesine olanak vermektedir.

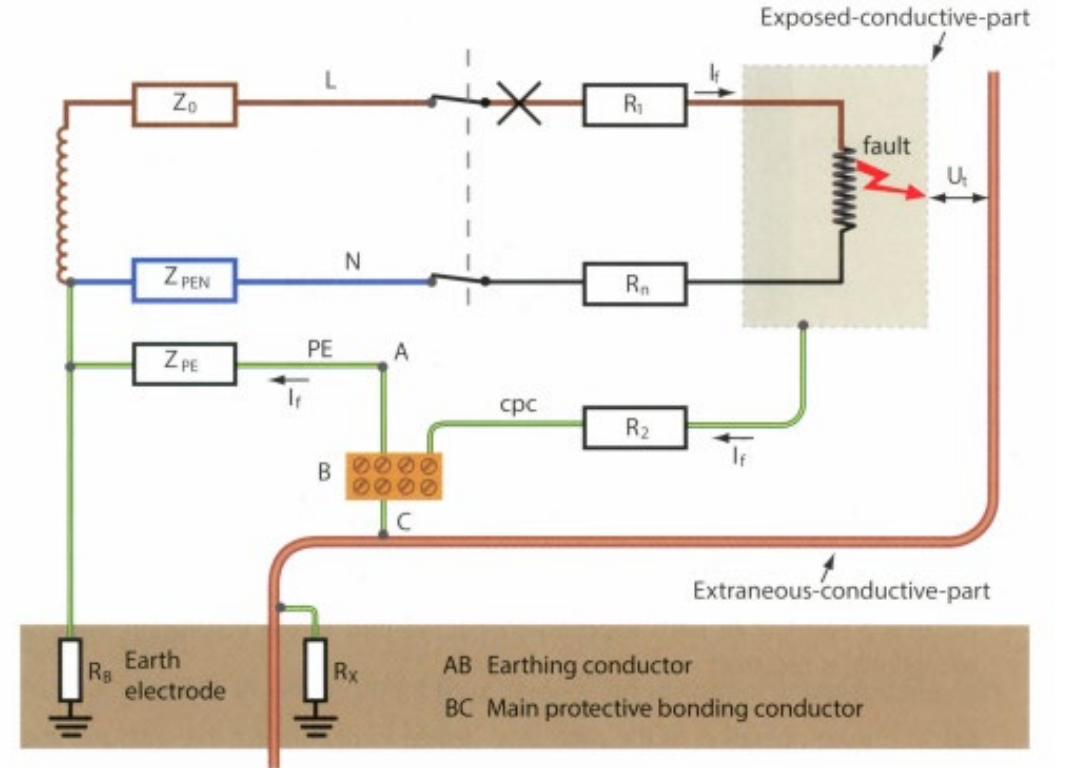
- Sistemin bir bölümünde, nötr ve koruma işlevleri, tek bir iletkende birleştirilmiştir.
- Besleme TN-C gibi ve tesisat içerisindeki düzenleme TN-S gibidir.
- Dağıtımın bu biçimi, çoklu koruma topraklaması olarak bilinir ve PEN iletkeni, birleşik nötr ve toprak iletkeni (CNE) olarak açıklanır.
- Besleme sistemi PEN iletkeni, birkaç noktadan topraklanır ve tüketici tesisatı üzerinde veya yakınında bir toprak elektrodu gerekebilir.
- Tesisatın tüm ulaşılabilir iletken bölümleri, birbirlerine bağlanmış olan tesisatın ana topraklama terminali ve nötr terminali yolu ile PEN iletkenine bağlanmıştır.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI TOPRAKLAMA DÜZENİNİN ARIZA AKIMINA ETKİSİ

T Figure 6.2 TN-S arrangement

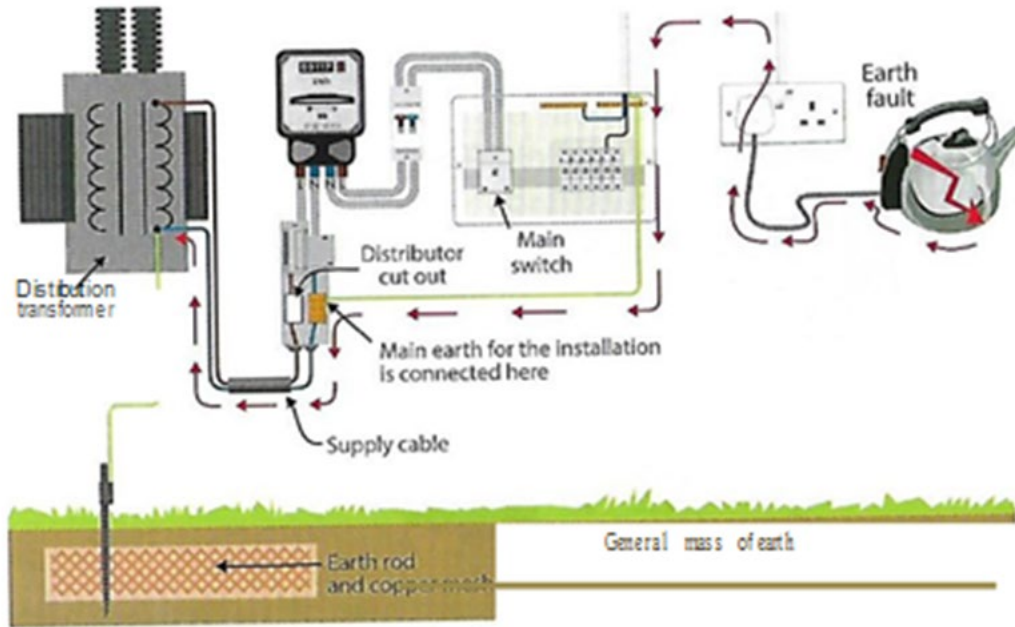


▼ Figure 4.3 Earth fault loop in a TN-S system

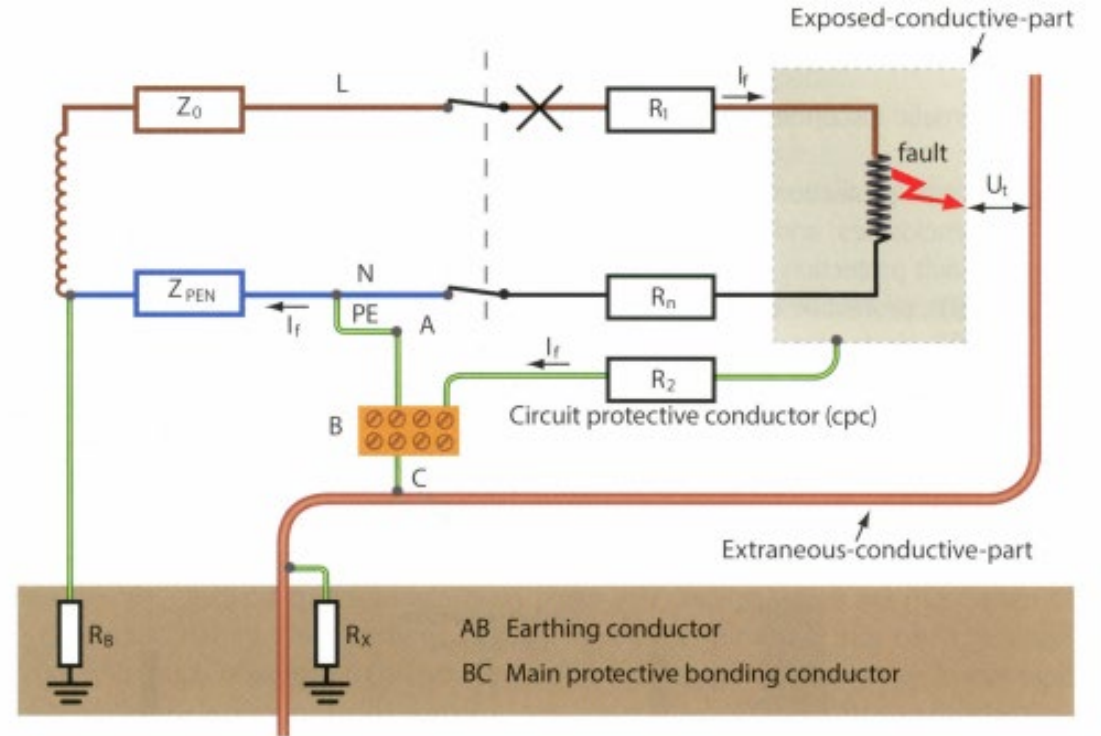


ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI TOPRAKLAMA DÜZENİNİN ARIZA AKIMINA ETKİSİ

V Figure 6.1 TN-C-S arrangement

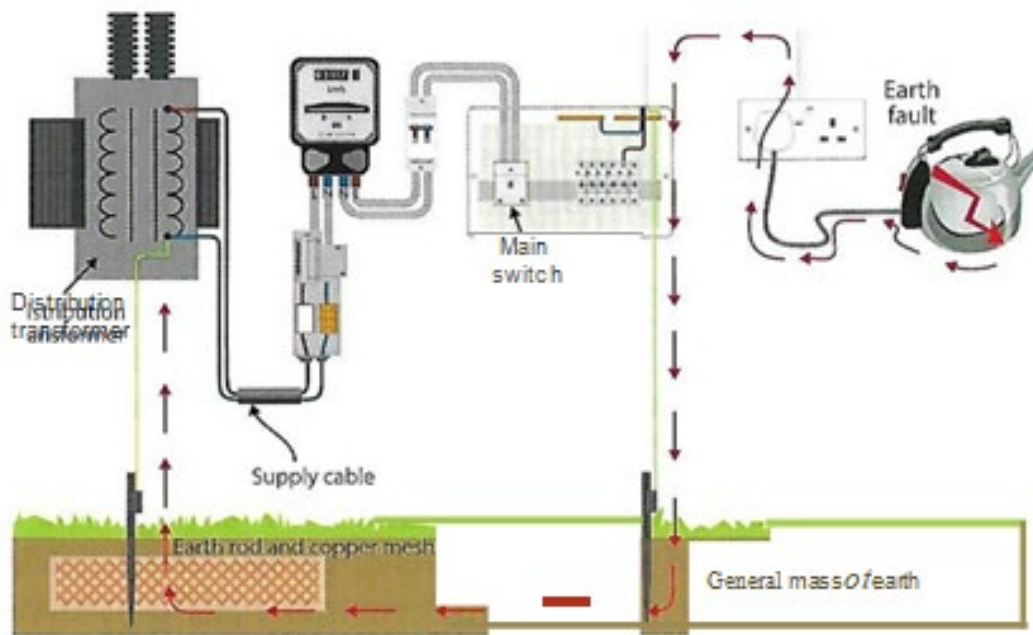


▼ Figure 4.2 Earth fault loop in a TN-C-S system

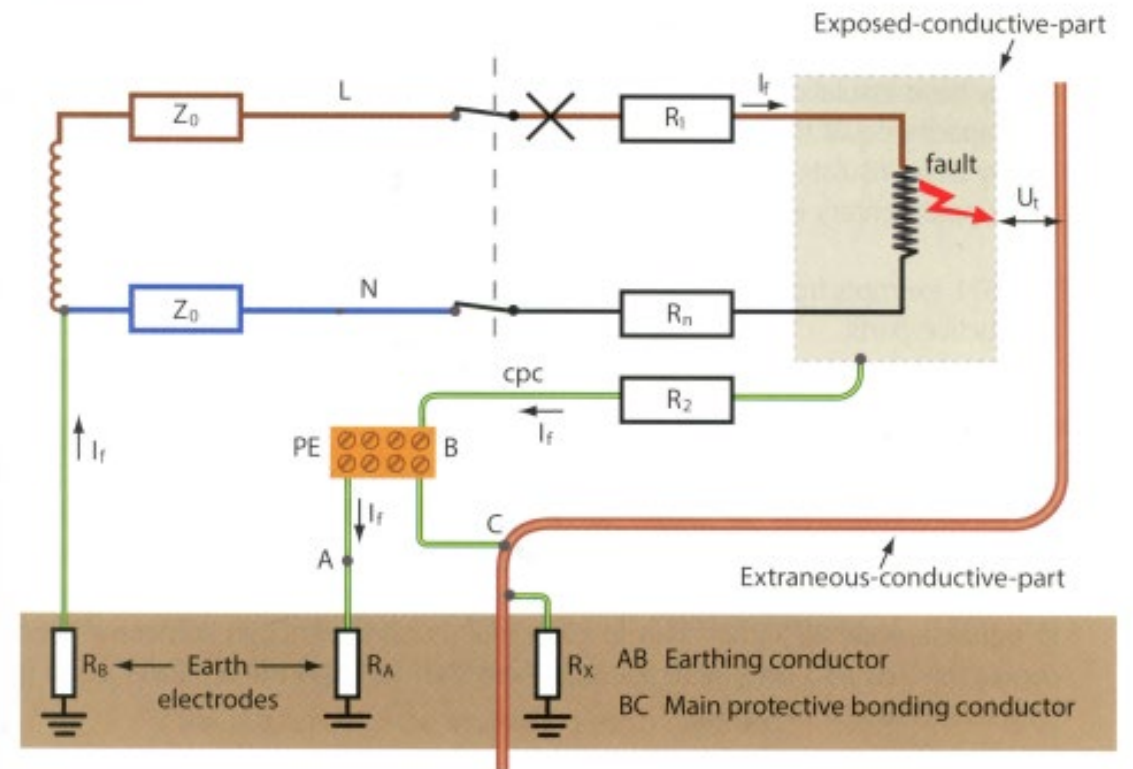


ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI TOPRAKLAMA DÜZENİNİN ARIZA AKIMINA ETKİSİ

T Figure 6.3 TT arrangement

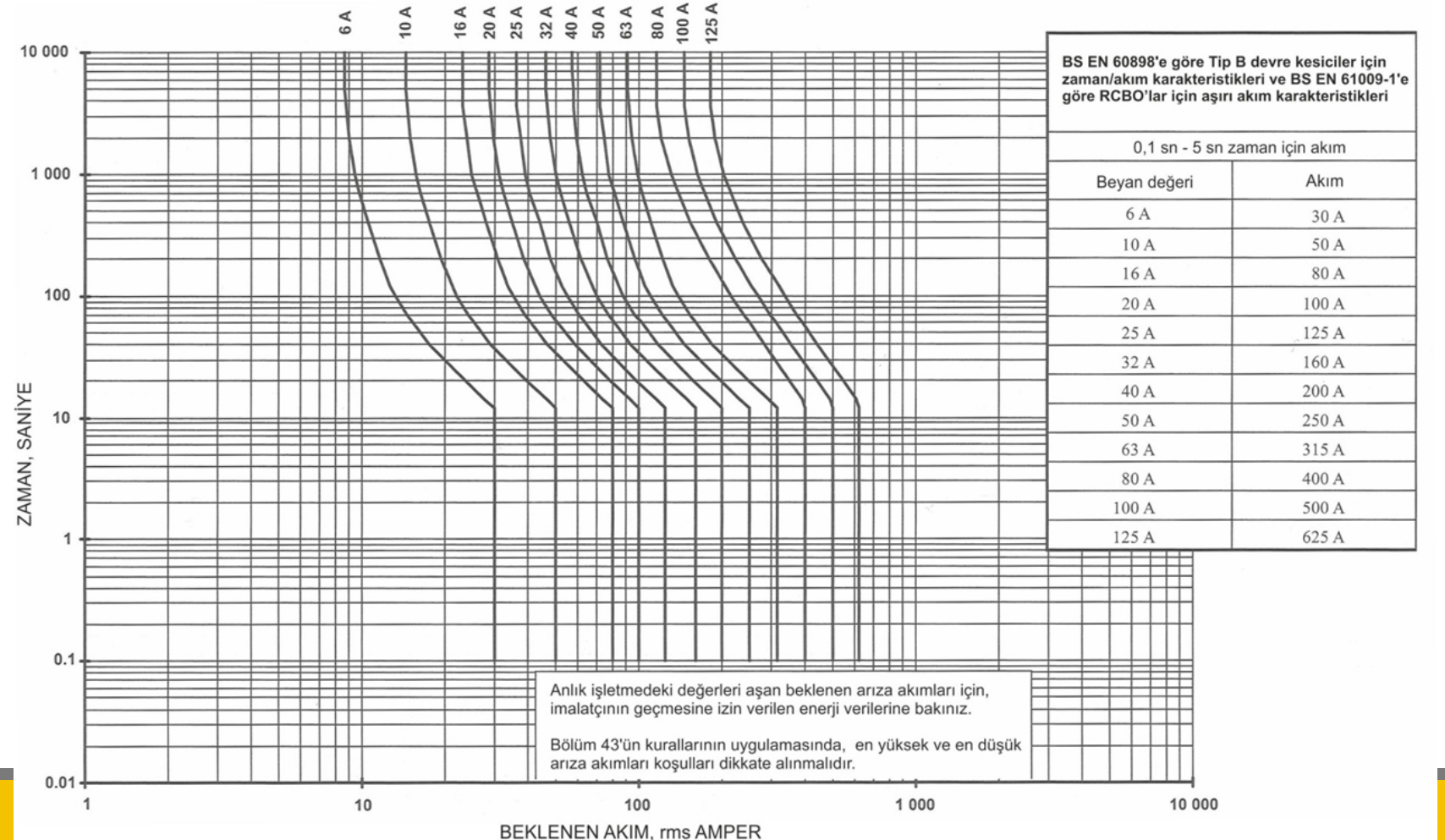


▼ **Figure 4.4** Earth fault loop in a TT system



ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI TOPRAKLAMA DÜZENİNİN ARIZA AKIMINA ETKİSİ

- Yandaki şekilde gördüğümüz üzere; zaman, akım karakteristiği bizlere ölçtüğümüz veya hesapladığımız arıza akımına karşılık gelen açma süresini bulabilmekteyiz.
- MCB veya RCBO'ların manyetik açma karakteristiğinden dolayı nominal akımının B Tipinde 5 katında C Tipinde 10 katında ani açma eğrisine sahip olduğunu gözlemlemekteyiz.
- Bu eğrilere yönetmeliğin Ekler kısmından ulaşabiliriz



ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

Elektrik çarpmasına karşı koruma;

- Doğrudan veya dolaylı koruma yöntemleri ile gerçekleştirilmelidir.

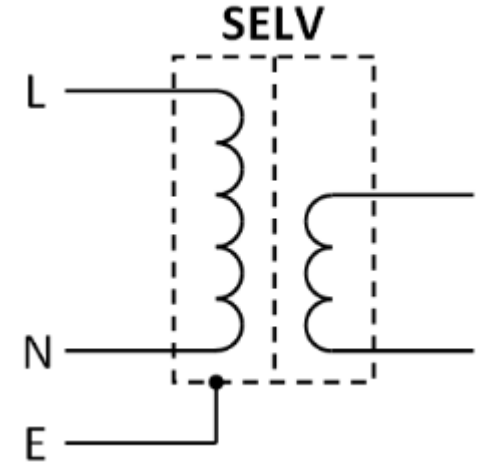
Doğrudan veya dolaylı koruma için;

- SELV ile koruma veya enerji boşalımının sınırlandırılması yöntemleri kullanılmalıdır.

SELV : SEPERATED EXTRA LOW VOLTAGE (ayrılmış çok düşük gerilim)

SELV: Topraktan ve diğer sistemlerden elektriksel olarak ayrılmış çok düşük gerilim sistemidir. SELV gerilimi 25V a.c veya 60V d.c değerini aşarsa doğrudan dokunmaya karşı canlı kısımları yalıtarak ve gerektiğinde bariyerler (engeller) veya mahfaza ile koruma yapılmalıdır.

Örnek : Led aydınlatmaların bazı sürücüleri, havuz lambalarının trafoları vs.



ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

Enerji boşalımının sınırlandırılması ;

Doğrudan dokunmaya karşı koruma yöntemleri :

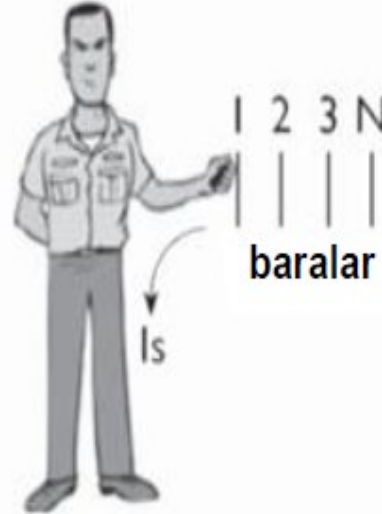
- Gerilimli bölümlerin yalıtılması
- Bariyer veya muhafazalar ile koruma
- Engeller ile koruma
- El ile ulaşamayacak uzaklığa yerleştirme

Dolaylı dokunmaya karşı koruma yöntemleri ;

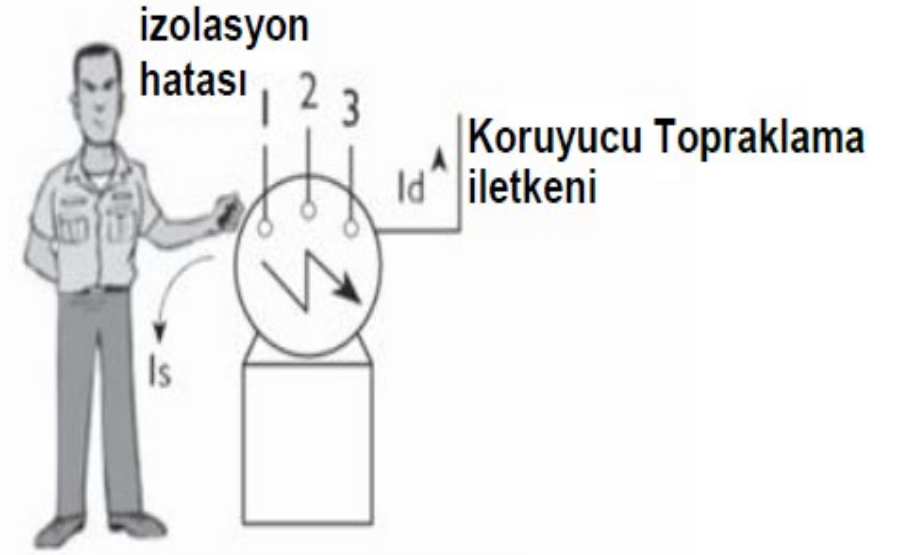
- Topraklanmış eş potansiyel kuşaklama ve besleme kaynağının otomatik kesilmesi
- Sınıf II koruma vs.

Doğrudan dokunmaya karşı koruyucu önlemlerden muhafazalar ve engeller ancak bir alet kullanılarak kaldırılmalı veya kaldırıldığında enerji kesilmelidir.

DOĞRUDAN TEMAS



DOLAYLI TEMAS



ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

Doğrudan ve dolaylı dokunma ile koruma sonucunda;

Bir insan elektrik kablosunun yalıtımında hasar görmesi sonucu ortaya çıkan bir canlı iletken dokunduğunda, canlı parçalarla doğrudan temastan kaynaklı elektrik çarpma riski bulunmaktadır, kablonun yalıtımı doğrudan dokunmaya karşı koruma sağlamaktadır. Boya, cila, vernik veya benzer ürünlerin normal işletmede doğrudan dokunmaya karşı koruma için yeterli bir yalıtım sağlamayacağı dikkate alınmalıdır.

Alternatif olarak, bir elektrikli cihazın arıza sonucunda açıkta kalan metal bölümlerinin veya sıhhi tesisat sistemi gibi iletken olan, normalde canlı olmayan fakat olası bir arıza sonucunda canlı bir iletken dönüşebilen iletkenlere dolaylı temastan kaynaklı elektrik çarpma riski bulunmaktadır, yapılan topraklama sistemi ile oluşacak yüksek arıza akımı devre koruma elemanını açtıracaktır buna dolaylı koruma denilmektedir.

Not : Arıza akımı bir sigorta veya MCB'yi istenen sürede açtıracak boyutta değilse RCD ile dolaylı dokunmaya karşı önlem alınır.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

Yönetmeliğin öngördüğü sürede koruyucu cihazın açmasını sağlayacak en büyük hata çevirim empedansı değerleri yine hesaplanabildiği gibi tablolar halinde de verilmiştir.

TABLE 41.3 –
Maximum earth fault loop impedance (Z_s) for circuit-breakers with U_0 of 230 V, for operation
giving compliance with the 0.4 s disconnection time of
Regulation 411.3.2.2 and 5 s disconnection time of Regulation 411.3.2.3
(for RCBOs see also Regulation 411.4.9)

(a) Type B circuit-breakers to BS EN 60898 and the overcurrent characteristics of RCBOs to BS EN 61009-1														
Rating (amperes)	3	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	I_n
Z_s (ohms)		7.28		2.73		1.75		1.09		0.69		0.44		$230 \times$
	14.57		4.37		2.19		1.37		0.87		0.55		0.35	$0.95/(5I_n)$
(b) Type C circuit-breakers to BS EN 60898 and the overcurrent characteristics of RCBOs to BS EN 61009-1														
Rating (amperes)	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125		I_n
Z_s (ohms)	3.64		1.37		0.87		0.55		0.35		0.22		$230 \times$	
		2.19		1.09		0.68		0.44		0.27		0.17	$0.95/(10I_n)$	

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

Artık Akım Cihazı İle Yapılan Ek Koruma :

Bir artık akım cihazı tek başına doğrudan dokunmaya karşı koruma için kullanılmaz

Yönetmelikte RCD olarak belirtilen cihazlar 30mA'i geçmeyen ($I_{\Delta n}$) anma artık işletme akımına ve 5. $I_{\Delta n}$ artık akımında 40ms'i geçmeyen işletme zamanına sahip olacaktır.

Yönetmelikte TT Sisteminde dolaylı dokunmaya karşı korumada:

Her devre için

- i) kuru ortamlarda $R_A \cdot I_a < 50V$
- ii) şok riski yüksek şantiyeler, tarımsal alanlar ve tıbbi yerlerde $R_A \cdot I_a < 25V$ koşulu gerçekleştirilecektir.

Burada:

R_A :Toprak elektrodu ve kendisini ulaşılabilir iletken bölüme bağlayan koruma iletken(leri)nin dirençlerinin toplamı,

I_a : Koruma cihazının 5s içinde otomatik olarak açmasını sağlayan akımdır.

Koruma cihazının bir artık akım cihazı olması halinde I_a , $I_{\Delta n}$ Amper olarak anma kaçak akım değeridir.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

ISIL ETKİLERE KARŞI KORUMA;

Elektrik donanımı yanında bulunan malzemelerde yangın tehlikesi oluşturmayacaktır.

Zararlı ısıl etkilere ve yangına karşı koruma

Sabit elektrik donanımı, yakınındaki sabit malzemeye veya bu tür donanımların öngörülen yakınlıktaki malzemelerine, oluşacak sıcaklıktan dolayı zararlı etkiler vermeyecek ve yangına tehlikesi yaratmayacak biçimde seçilecek ve tesis edilecektir.

Yanmaya karşı koruma

İlgili standardın sınırlı sıcaklık değeri belirttiği cihazların dışında, el ulaşma uzaklığı içinde bulunan sabit elektrik donanımının sıcaklığı aşağıdaki sınırları aşmayacaktır.

Cihaz kısmı	Ulaşılabilen yüzey malzemesi	En büyük sıcaklık (°C)
İşletme için elde tutulan kısım	Metalik	55
	Metal olmayan	65
Dokunulması amaçlanan ancak elle tutulmayan kısım	Metalik	70
	Metal olmayan	80
Normal çalışmada dokunulmaya gerek duyulmayan kısım	Metalik	80
	Metal olmayan	90

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

AŞIRI AKIMA KARŞI KORUMA

Gerilim altındaki tüm iletkenler, aşırı yük akımı ve arıza akımı olması durumunda beslemenin otomatik kesilmesini sağlayan bir ya da daha fazla cihaz ile korunacaktır.

Aşırı yük akımına karşı koruma;

Devre iletkenlerinden geçen herhangi bir aşırı yük akımının, bu iletkenlerin yalıtımına, ek yerlerine, bağlantı uçlarına veya çevrelerine zarar verecek düzeyde bir sıcaklık artışına sebep olmadan önce açılmasını sağlayacak bir koruma düzeni sağlanacaktır.

İletken ve koruma cihazı arasındaki koordinasyon:

Her bir koruma cihazının karakteristikleri aşağıdaki koşullara uygun olacaktır:

Anma akımı veya ayarlanan akım değeri (I_n) devrenin tasarım akımından (I_b) daha küçük olmayacaktır.

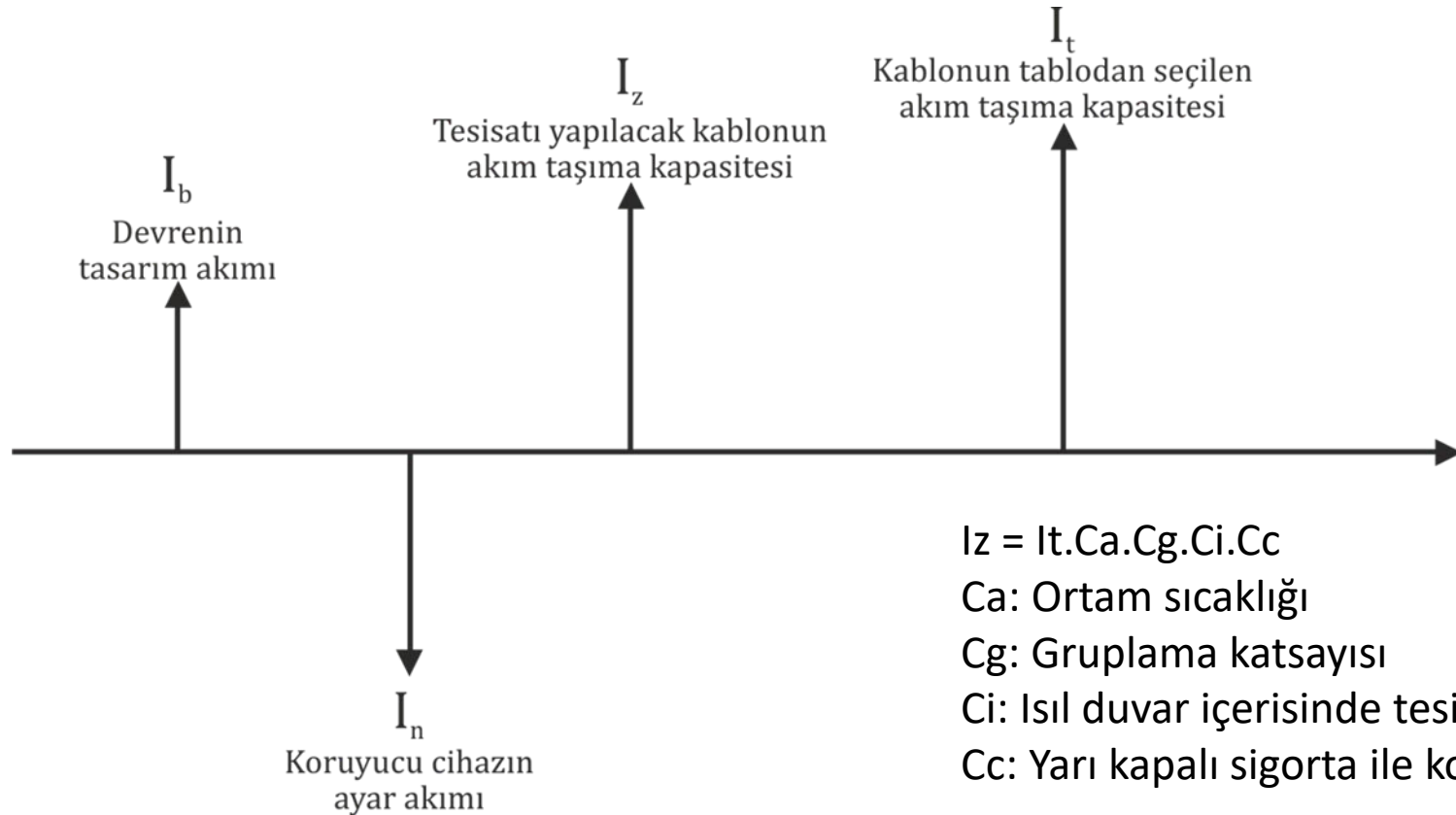
Anma akımı veya ayarlanan akım değeri (I_n) devredeki herhangi bir iletkenin en düşük akım taşıma kapasitesini (I_z) aşmayacaktır.

Koruma cihazının alışlagelmiş süreye bağlı olarak etkin olarak çalışmasını sağlayan akım (I_2) devrede en düşük değere sahip iletkenin akım taşıma kapasitesinin (I_z) 1.45 katından daha büyük olmayacaktır. (Cihaz BS 3036'ya uygun yarı kapalı bir sigorta olduğunda $I_n \leq 0,725 \cdot I_z$ olacaktır.)

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

AŞIRI AKIMA KARŞI KORUMA



$$I_z = I_t \cdot C_a \cdot C_g \cdot C_i \cdot C_c$$

C_a : Ortam sıcaklığı

C_g : Gruplama katsayısı

C_i : Isıl duvar içerisinde tesisat

C_c : Yarı kapalı sigorta ile koruma ($\times 0,725$)

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

Hata akımı koruma cihazı karakteristikleri;

Her bir cihazın kesme kapasitesi, cihazın bağlandığı noktadaki toprak arıza akımı ya da olası kısa devre akımından daha düşük olmayacaktır. Yalnızca besleme tarafında gerekli kesme kapasitesine sahip başka bir koruma cihazı, yada cihazları kullanılmış ise; yük tarafında daha düşük bir kesme kapasitesine izin verilebilir.

Bir koruma cihazı yalnızca hata akımı koruması için kullanılıyorsa, cihazın hem kısa devre ve hem de toprak hatası koşullarındaki açma zamanı, gerilim altındaki hiçbir iletkenin sınırlanmış, kabul edilebilir sıcaklık derecesini aşacak sonuçlar doğurmayacaktır.

Akımın simetrik olmamasının önemli olduğu çok kısa süreler (0,1s'den az) ve akım sınırlama düzeni için kablonun k^2S^2 değeri, cihaz üreticisinin belirteceği cihazdan geçecek enerji (I^2t) değerinden büyük olmalıdır.

I^2t : Let through energy

k : iletken ve yalıtkan özellikleri ile tablodan sabit değer

S : İletken anma kesit alanı

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

Korunma yöntemlerine ait özel notlar :

Elektrik çarpma riski olan özel mahallerde;

- (i) Beslemenin otomatik olarak kesilmesi, 30mA RCD kullanımı
- (ii) İlave eş potansiyel kuşaklama
- (iii) En uzun hata ayırma süresinin kısaltılması

TT sisteminde her priz devresi RCD ile korunmalıdır.

Bina dışında kullanılan taşınabilir cihazların beslemeleri:

Bina dışında kullanılacak taşınabilir donanımı besleyecek 32A veya altında anma değerine sahip bir priz, bir artık akım cihazı vasıtasıyla, doğrudan dokunma tehlikesini azaltmak üzere ek korumayla donatılacaktır.

Metalik olmayan bir kılıf veya metalik olmayan bir muhafazaya sahip kablo Sınıf II olarak kabul edilmeyecektir.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

- Nötür iletkeni kesitinin faz iletkenleriyle en azından eşit veya eşdeğer olduğu TN veya TT sisteminin bir parçasını oluşturan bir tesisatta, nötür iletkeni için aşırı akım algılamasının ve buna bağlı devre kesme cihazının temini genellikle gerekmemektedir. Bununla birlikte bir çok fazlı devrede faz akımlarının harmonik bileşeni nedeniyle nötür iletkeninden geçen akımın, faz iletkenlerinden geçen akımdan daha fazla olması beklenen durumlarda; nötür iletkeni için aşırı akım algılaması sağlanacaktır. Bu aşırı akım algılaması sonucunda yalnızca faz iletkenleri kesilecektir, nötür iletkeninin bu nedenle kesilmesi zorunlu değildir.
- Nötür iletkeni kesitinin faz iletkenlerinden küçük olduğu TN veya TT sisteminin bir parçasını oluşturan bir tesisatta, nötür iletkeni için iletkenin kesitine uygun bir aşırı akım algılaması sağlanacaktır. Bu aşırı akım algılaması sonucunda yalnızca faz iletkenleri kesilecektir, nötür iletkeninin bu nedenle kesilmesi zorunlu değildir.
- Aşağıdaki koşulların tümünün gerçekleşmesi durumunda nötür iletkeni için aşırı akım algılamasının sağlanması gerekmez:
 1. Nötür iletkeni hata akımına karşı, devrenin faz iletkenlerini koruyan koruma cihazı vasıtasıyla korunmaktadır.
 2. Normal çalışma koşullarında nötür iletkeninden harmonikleri de içeren geçmesi beklenen en yüksek akım, bu iletkenin akım geçirme kapasitesi değerinden belirgin bir şekilde daha az değerdedir.
 3. Nötür iletkeni Bölüm 524-02'ye uyumlu seçilmiştir.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

Ayırma ve Anahtarlama

- Ev veya benzeri tesisatlar gibi, deneyimli olmayan kişilerin çalıştırabilmesi için tek fazlı beslemenin gerilim altındaki her iki iletkenini kesen bir ana anahtar bulunmalıdır.
- Her motor devresi, motor ve otomatik devre kesici dahil tüm donanımların enerjisini kesecek bir ayırıcı ile donatılacaktır.
- Bakım için ayırıcılı bir ana anahtarlama düzeni vasıtasıyla bir ayırıcının bir devre kesicisiyle bağlantılı olarak kullanılması durumunda; bu ayırıcı devre kesicisiyle kilitlenecektir veya yalnızca deneyimli kişilerce çalıştırılabilir şekilde yerleştirilecektir.
- Özel bir devre için bir ayırma cihazının ayrılacak donanımdan uzak bir yere yerleştirilmesi durumunda, ayırma düzeni açık pozisyonda tutulacak şekilde önlem alınacaktır. Eğer bu önlem kapsamında kilit ya da hareketli kol kullanılıyorsa, bu kilit ya da kol tesisler içerisinde kullanılan benzer amaçlı bir diğeriyle değiştirilemeyecektir.
- Her acil anahtarlama cihazı için tesislerde; acil durumlarda cihaza erişimi sağlayacak şekilde önlem alınacaktır.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

ELEKTRİK ÇARPMASINA KARŞI KORUMA -KISIM 4-

Ayırma ve Anahtarlama

- Bir elektriksel tahrik makinesinin tehlike oluşturabileceği her yerde bir acil durdurma düzeni temin edilecektir. Bu düzen kolayca çalıştırılabilir ve çabuk erişilebilir olacaktır.
- Normal kullanımda tehlikeye neden olabilen ve fiş-priz vasıtasından başka bir yolla bağlanan; her sabit veya kolayca yeri değiştirilemeyen elektrikli cihazlar, yük altındaki beslemeyi kesen bir düzenle donatılacaktır. Bu düzen cihaza dahil edilebilir fakat cihazın dışındaysa, kolay erişilebilir bir yerde bulunacaktır. Böyle iki veya daha fazla cihaz aynı odaya tesis edilmişse, tüm cihazları kontrol etmek üzere bir adet kesme düzeni kullanılabilir.

(DIŞ ETKİLERLE OLUŞAN) YANGINA KARŞI KORUMA

- Bu bölümün kuralları ambarlar, marangozhaneler, kağıt, tekstil ve benzeri fabrikalar gibi yangın tehlikesinin bulunduğu bölgelerdeki tesisatlara ve yanıcı malzemelerle inşa edilen alanlardaki tesisatlara uygulanır. Kaçış yollarındaki tesisatlar ile patlama tehlikesi bulunan alanlardaki tesisatların seçimi ve montajına uygulanmaz.
- Elektrik donanımlarının bu alanda kullanımı olabildiğince sınırlandırılacaktır.
- Elektrik donanımı bu alan için uygun olacak ve mahfazası da en az IP5X koruma sınıfını sağlayacaktır.
- Alev yayılması tehlikesi yüksek olan alanlardaki kablolar (örneğin düşeyde uzun giden hatlar, gruplanmış kablolar) BS 4066-3 standardındaki alev yayılma özellikleri ile ilgili koşulları sağlayacaktır

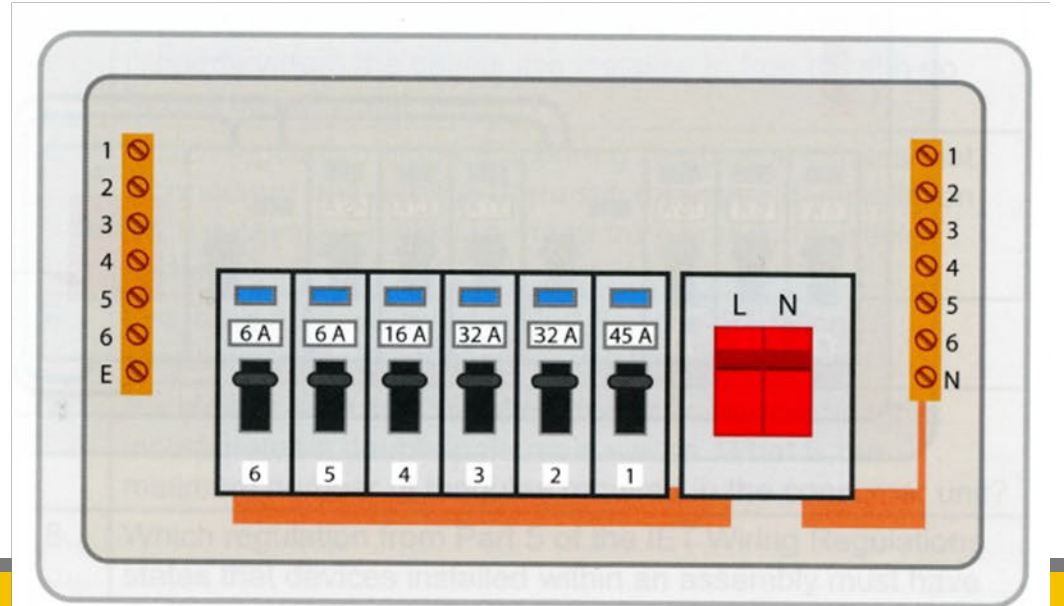
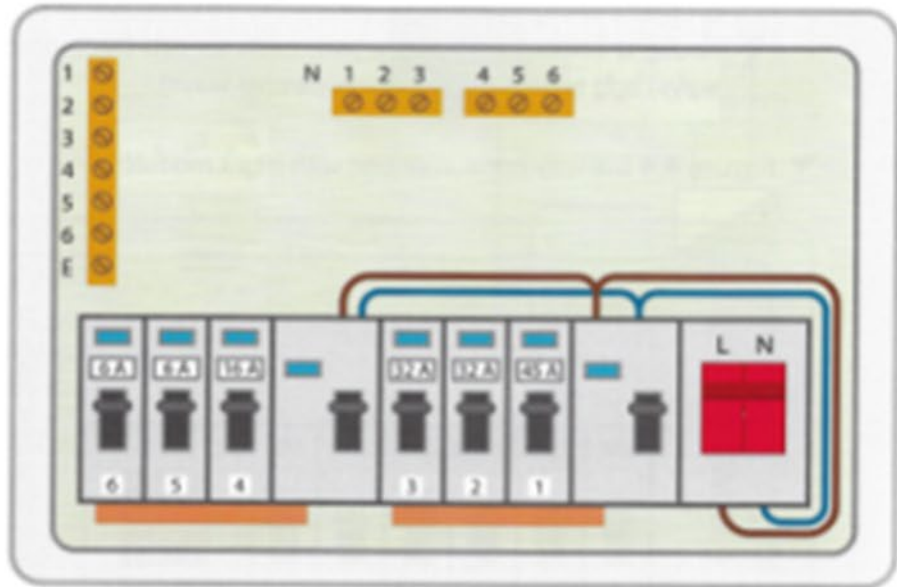
ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI DONANIMIN SEÇİMİ VE MONTAJI -KISIM 5-

DAĞITIM PANOLARI

Dağıtım panoları yeni yönetmelik ile eski uygulamalarından farklılık göstermeye başlamıştır;

- Bölünmüş panolar ile dağıtım
- RCBO ile çözümlenmiş dağıtım

Her iki çözümde de koruyucu cihaz sırası ile koruyucu iletken ve nötr klemens sıraları aynı olmalıdır.



ETİKETLEME ÖRNEKLERİ

IMPORTANT

This installation should be periodically inspected and tested and a report on its condition obtained, as prescribed in the IET Wiring Regulations BS 7671 Requirements for Electrical Installations.

Date of last inspection

Recommended date of next inspection

This installation, or part of it, is protected by a device which automatically switches off the power supply if an earth fault develops. **Test six-monthly** by pressing the button marked 'T' or 'Test'. The device should switch off the supply and should be then switched on to restore the supply. If the device does not switch off the supply when the button is pressed seek expert advice.



WARNING MULTIPLE SUPPLIES

ISOLATE ALL ELECTRICAL SUPPLIES
BEFORE CARRYING OUT WORK

ISOLATE MAINS AT

ISOLATE ALTERNATIVE SUPPLIES AT

WARNING PV SYSTEM

Parts inside this box or enclosure may still be live after isolation from the supply.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

DONANIMIN SEÇİMİ VE MONTAJI -KISIM 5-

- Ülkemizde; elektrik iç tesisatı sayaç dolabına konulan kesiciden sonra başlamaktadır.
- 16. Tesisat yönetmeliği; arızı akımı değerinin giriş MCB kesicisini istenilen sürede açamayacağı ihtimalinden kaçak akım koruma rölesinin sistemin başına konulmasını talep etmektedir.
- Kolon hatları için açma süresi en fazla 1 saniye
- Son alt devreler için 0,2 saniye olarak belirlenmiştir.
- Yukarıda bahsi geçen kurallardan dolayı EMO Teknik komitesi sistemin başına MCB + S-type zaman gecikmeli kaçak akım koruma rölesi tesis edilmesi kararı alınmıştır, bu uygulama ile önceden uygulanmakta olan toprağın canlı iletkenlerden ayrı tesis edilmesi veya zırhın dağıtım panosu tarafında yalıtılması uygulamaları kaldırılmış, yönetmelik ile daha uyumlu bir hale getirilmiştir.
- 16. Tesisat yönetmeliğine göre yere gömülü tüm kolon hatları çelik zırhlı olmak zorundadır.
- 17. Tesisat yönetmeliğinde; tüm dağıtım panolarının yanmaz bir malzemedan ithal edilemsi veya yanmaz bir malzeme içerisine alınması koşulu getirilmiştir.
- Ülkemizde TT sistemi uygulandığından tüm panoların ana kesicileri 2 veya 4 kutuplu olmalıdır.
- Nötür üzerinden geçen akım kontrol edilmediği sürece tüm nötür iletken kesitleri faz iletken kesitleri ile aynı olacaktır.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

DONANIMIN SEÇİMİ VE MONTAJI -KISIM 5-

- Mekanik eşdeğere korumaya sahip boru yada baca içerisine yerleştirilmiş kablolar dışında, toprağa gömülü kablolar, koruma iletkeni işlevini üstlenecek topraklı bir zırh veya metal kılıf içerisinde olacak
- Paralel iletkenler aynı malzeme ve yapıda olacak, yaklaşık aynı boyda ve herhangi bir devre kolundan dal alınmayacaktır.
- Isı yalıtımlı duvar içerisinde her tarafı ısı yalıtım ile çevrelenmiş kablolar bu yalıtım içerisinde 50cm'den fazla geçiyorsa tesisat yöntem 1'in akım taşıma kapasitesinin 0,5 katı alınacaktır.
- Gerilim düşümü hesabı yapıldığında sınır değeri %4 olacaktır.
- Farklı band devre gerilimlerine sahip donanımla birbirlerinden ayrılacak şekilde tesis edilecektir.
- Kablolar asansör tesisatının bir parçası değilse hiçbir zaman asansör boşluğu içerisine tesis edilmeyecektir.
- Bir artık akım cihazı yük tarafında oluşacak bir hataya karşı aşırı akım cihazı ile korunacağı bir düzenek kurulmalıdır.
- Bir artık akım cihazı, eğer bir yetkili uzman veya eğitilmiş kişinin bulunduğu tesise sahip ise alet yardımı ile ayarlanabilecek tipte montaj yapılabilir, sıradan kullanımlarda kaçak akım cihazları ayarları değiştirilemeyecek tipte olmalıdır.

ELEKTRİK TESİSAT YÖNETMELİĞİ 16. BASKI

DONANIMIN SEÇİMİ VE MONTAJI -KISIM 5-

Tesisat kabloları

İşlev	Eski iletken		Yeni iletken	
	Renk	İşaretleme	İşaretleme	Renk
Faz 1 a.c.	Kırmızı	L1	L1	Kahverengi ⁽¹⁾
Faz 2 a.c.	Sarı	L2	L2	Siyah ⁽¹⁾
Faz 3 a.c.	Mavi	L3	L3	Gri ⁽¹⁾
Nötür a.c.	Siyah	N	N	Mavi
Koruma iletkeni	Yeşil-ve-sarı		Yeşil-ve-sarı	

Çıplak koruma iletkenli düz (flat) kablolar

Kablo tipi	Eski damar renkleri	Yeni damar renkleri
Tek-damar+ çıplak cpc	Kırmızı veya siyah	Kahverengi veya mavi
İki-damar+ çıplak cpc	Kırmızı, siyah	Kahverengi, mavi
Alt. iki-damar+ çıplak cpc	Kırmızı, kırmızı	Kahverengi, kahverengi
Üç-damar+ çıplak cpc	Kırmızı, sarı, mavi	Kahverengi, siyah, gri

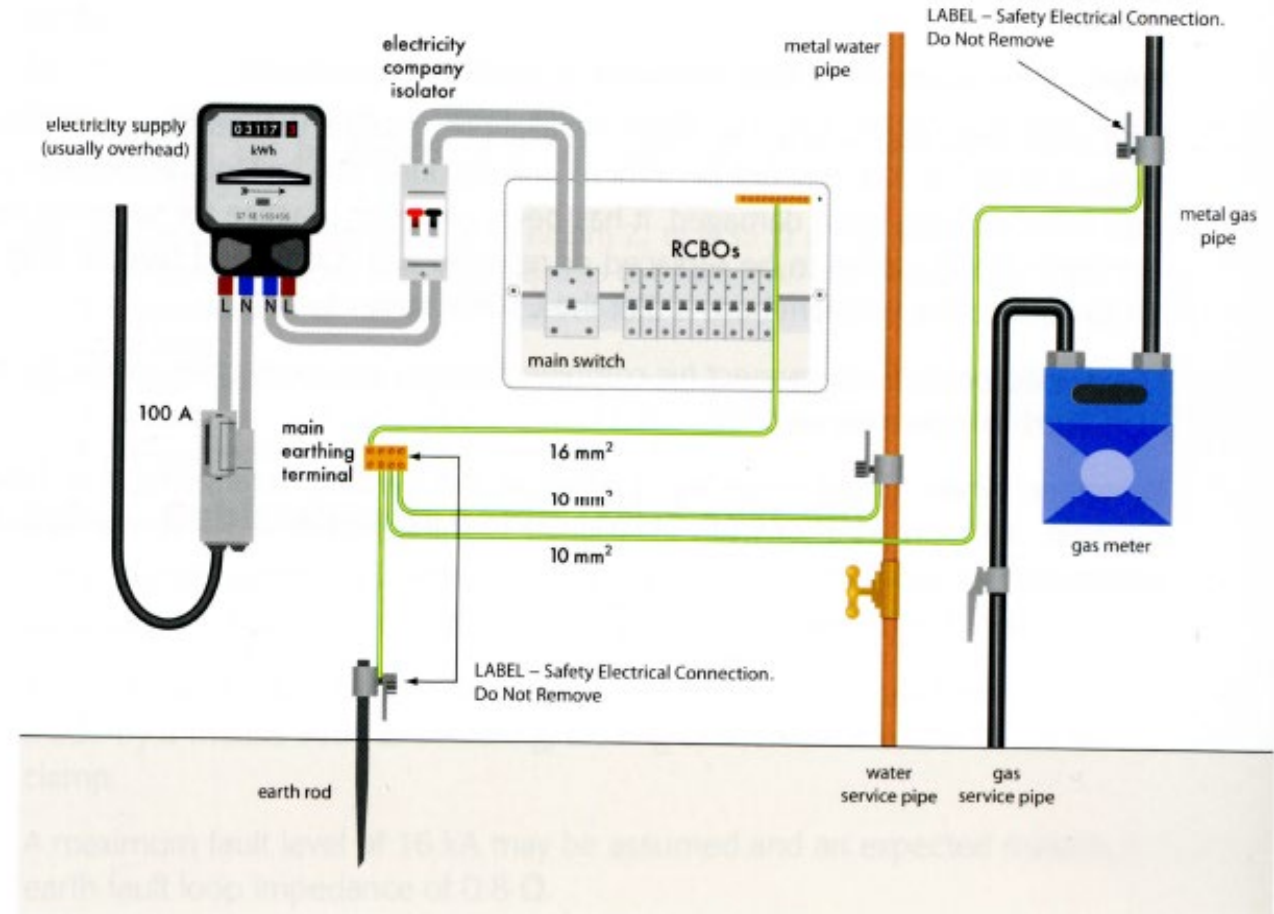
Zırhlı kablolar

Kablo tipi	Eski damar renkleri	Yeni damar renkleri
Tek-damar	Kırmızı veya siyah	Kahverengi veya mavi
İki-damar	Kırmızı, siyah	Kahverengi, mavi
Üç-damar	Kırmızı, sarı, mavi	Kahverengi, siyah, gri
Dört-damar	Kırmızı, sarı, mavi, siyah	Kahverengi, siyah, gri, mavi
Beş-damar	Kırmızı, sarı, mavi, siyah, yeşil-ve-sarı	Kahverengi, siyah, gri, mavi, yeşil-ve-sarı

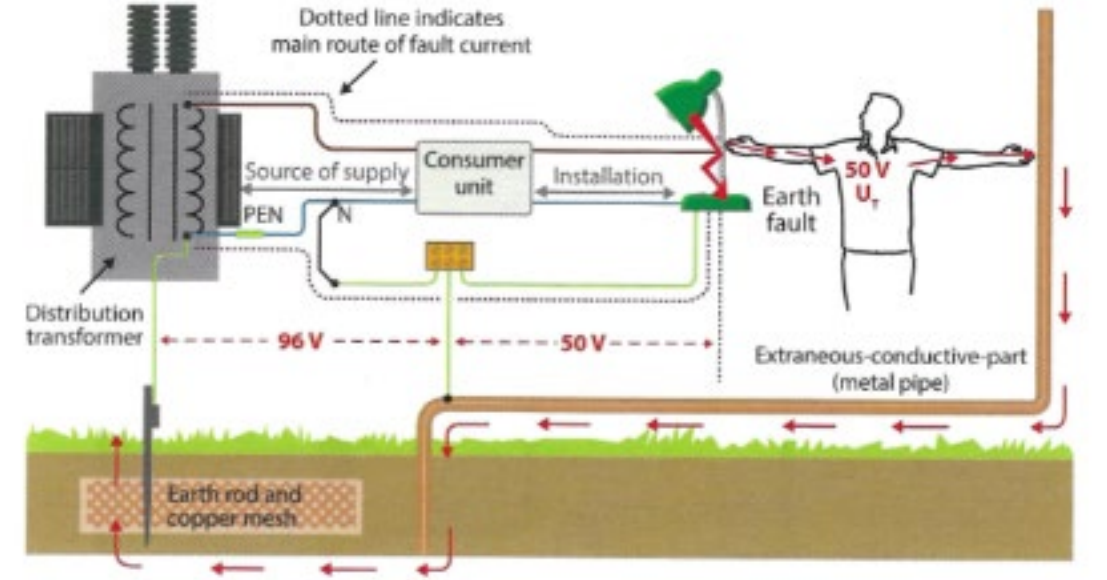
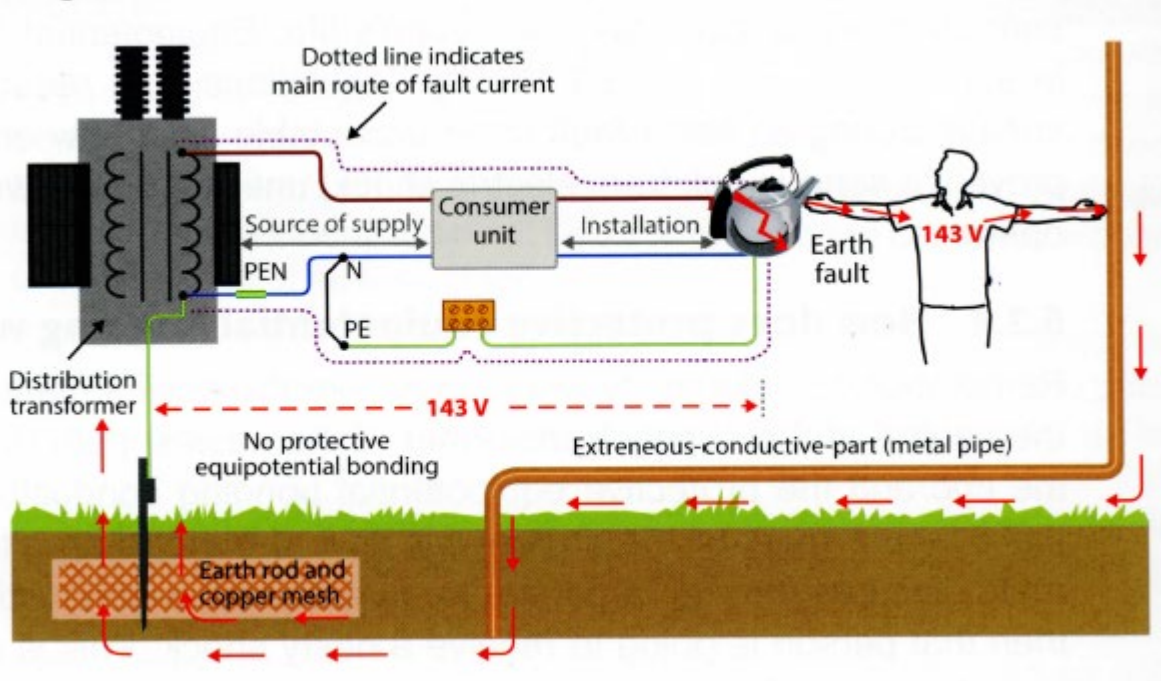
Topraklama ve Kuşaklama

Yandaki örnekte bir TT sisteminin topraklama detayları verilmektedir:

- Topraklama çubuğunun toprağa olan empedansı en fazla 200 ohm olmalıdır.
- Yere gömülü topraklama kablosu korozyona karşı koruması varsa (PVC izole) en düşük kesiti 16mm² olmalıdır.
- Metal su veya gaz borusu, metal yapısal iskelet, merkezi iklimlendirme sistemleri, yıldırımdan korunma sistemi varsa ana eş potansiyel kuşaklama iletken kesiti en az 10mm² ile ana topraklama terminaline bağlanmalıdır.
- Topraklama iletkenleri bağlantı noktalarındaki uyarı etiketleri okunacak şekilde tesis edilmeli ve sökülmemelidir.
- PVC tesisatların topraklanmasına gerek yoktur.

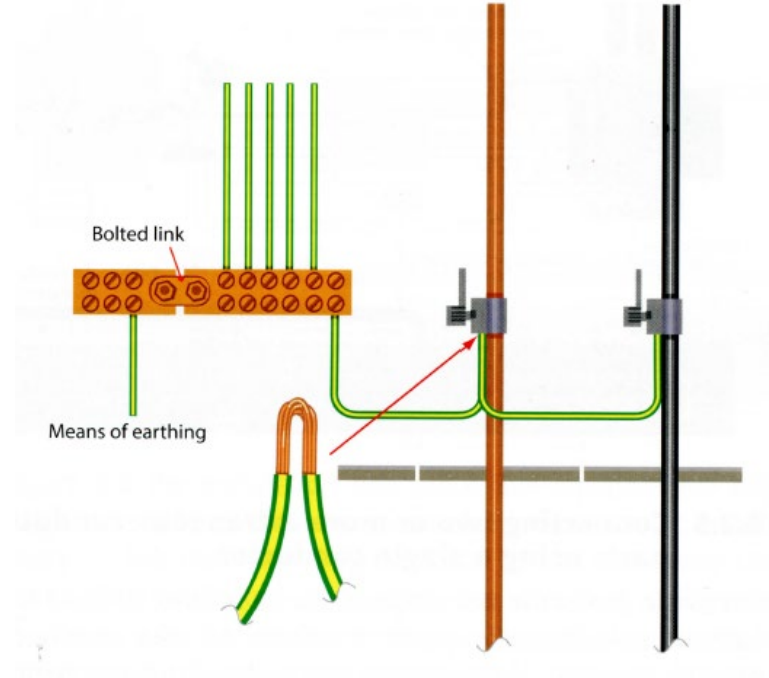


Ana Eş Potansiyel Kuşaklama

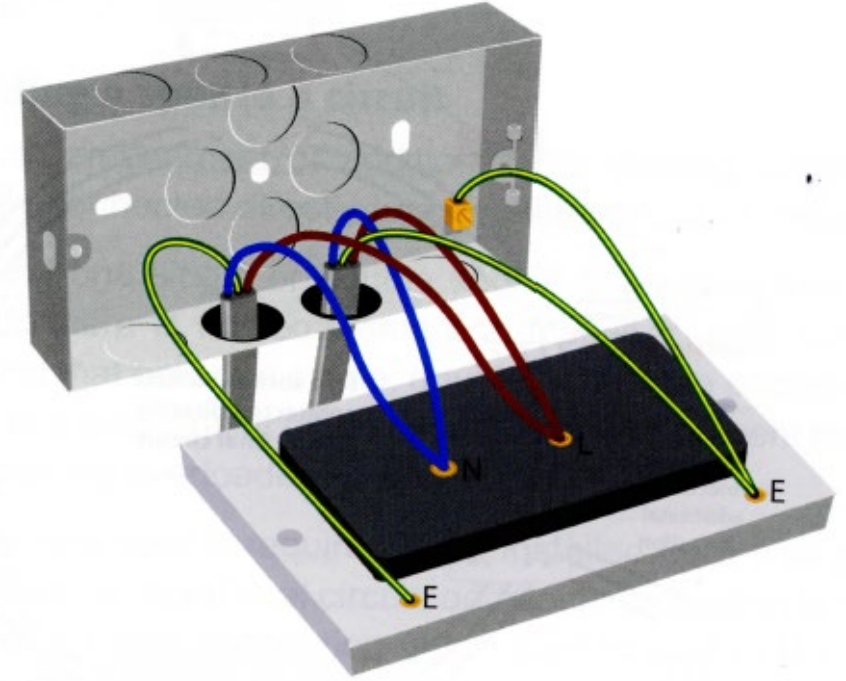


Şekil 1’de ana eş potansiyel kuşaklama iletkeni bulunmayan, Şekil 2’de ise eş potansiyel kuşaklaması yapılan tesisata örnek verilmiştir. Bilindiği üzere kaçak akım en düşük dirence sahip yolu izleyeceğinden oluşturulan eş potansiyel kuşaklama ile toprağa olan direncin değeri aşağı çekilmiş ve insanın maruz kalacağı gerilim de dolayısı ile azalmış, sınır değer olan 50V’un altında kalması hedeflenmiştir.

Ana Eş Potansiyel Kuşaklama



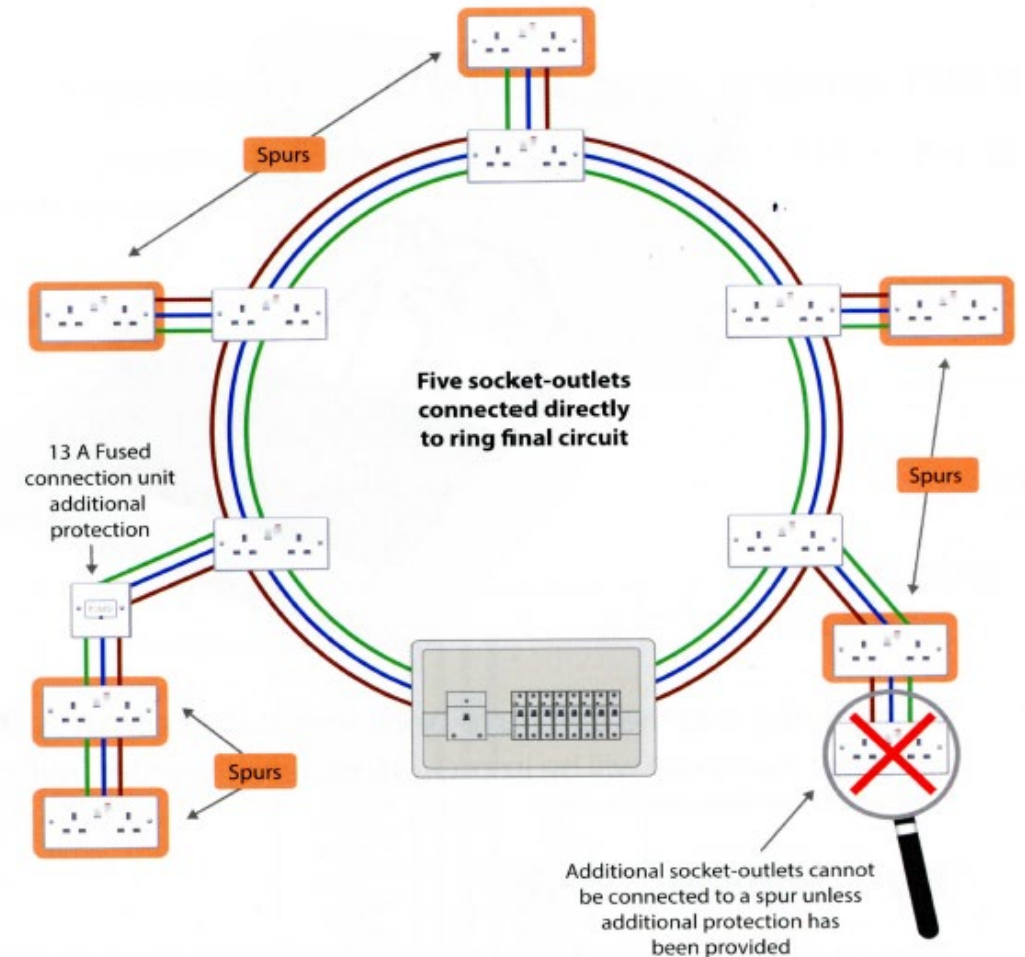
Yapılan ana eş potansiyel kuşaklama tesisatlarında kabloun kesintisiz devamlılığının sağlanması önem arz etmektedir.



Priz tesisatlarında doğru bağlantı şekli yukarıda verildiği şekildedir.

Son Alt Devreler ve Priz Tesisatları

- Yerel kural gereği tüm prizler anahtarlı olmak zorundadır.
- Ring priz devresine birden çok sabit cihaz bağlantısının yapılması olası arıza akım değerini 10mA üzerine taşıma riski bulundurduğundan prizler iki toprak terminalli ve her terminale giriş çıkış yapacak şekilde bağlantısı yapılmalıdır.
- Sigortalı bir bağlantı ünitesinden bağlanan priz spur devrelere sınırsız sayıda priz tesis edilebilir. Ancak öngörülen toplam güç 13A'ı aşamaz.
- Sigortasız spur devrelere bir adet ikili priz bağlanabilir.

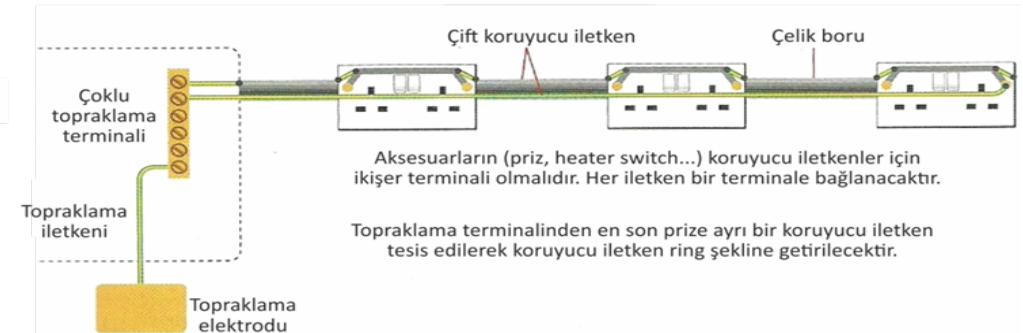
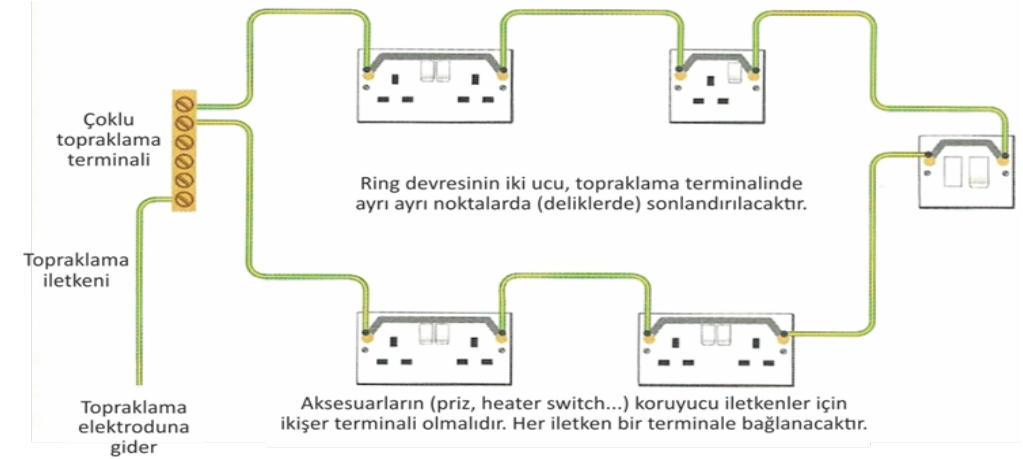


Son Alt Devreler ve Priz Tesisatları

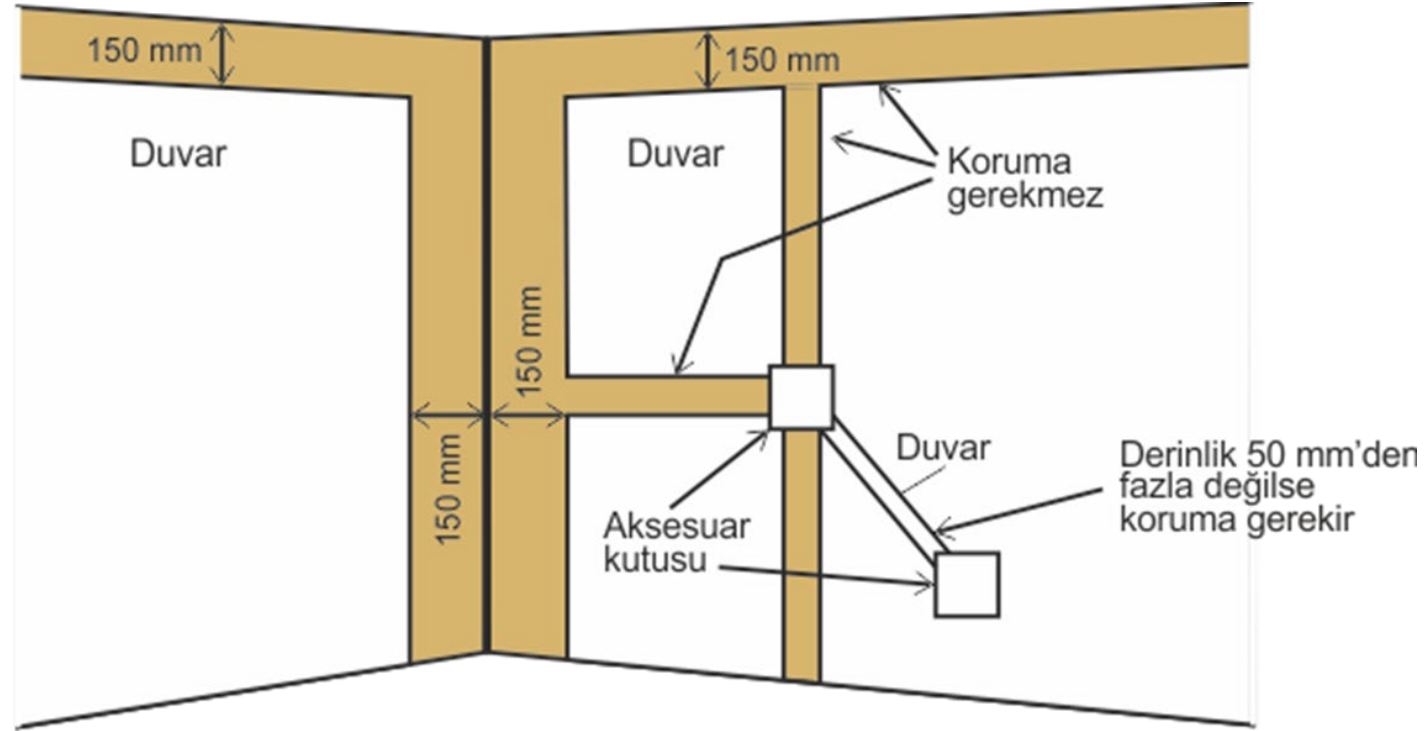
Final circuits using BS 1363 socket-outlets and connection units

Type of circuit		Overcurrent protective device Rating A	Minimum conductor cross-sectional area*		Maximum floor area served m ²
			Copper conductor thermoplastic or thermosetting insulated cables mm ²	Copper conductor mineral insulated cables mm ²	
1	2	3	4	5	6
A1	Ring	30 or 32	2.5	1.5	100
A2	Radial	30 or 32	4	2.5	75
A3	Radial	20	2.5	1.5	50

*The tabulated values of conductor size may be reduced for fused spurs



Son Alt Devreler ve Priz Tesisatları



NOT: 100 mm veya daha az kalınlıklı bir duvarda aksesuar yeri, arka taraftan belirlenebilecek bir konumda olmalıdır.

Son Alt Devreler ve Priz Tesisatları

Mutfaklarda;

- Prizler teknenin izdüşümünden yatayda en az 30cm uzağa yerleştirilmelidir.
- Tekne ile priz arası tamamlayıcı kuşaklama zorunlu değildir fakat yapılmasında fayda vardır.
- Aksesuarlar, ocağın izdüşümünden yatayda en az 10cm mesafede yerleştirilmelidir.
- Aksesuarlar, çalışma tezgahından 150mm yükseğe monte edilmelidir.
- Ankastre ürünler yerleştirildiğinde ulaşılabilir bir noktadan kontrol edilebilen sigortalı anahtarlama düzeneği ile kontrol edilmelidir.
- Hareket ettirilebilen cihazlarda ise priz çıkışı, cihaz yerinden çekildiğinde ulaşılabilir olmalıdır.

