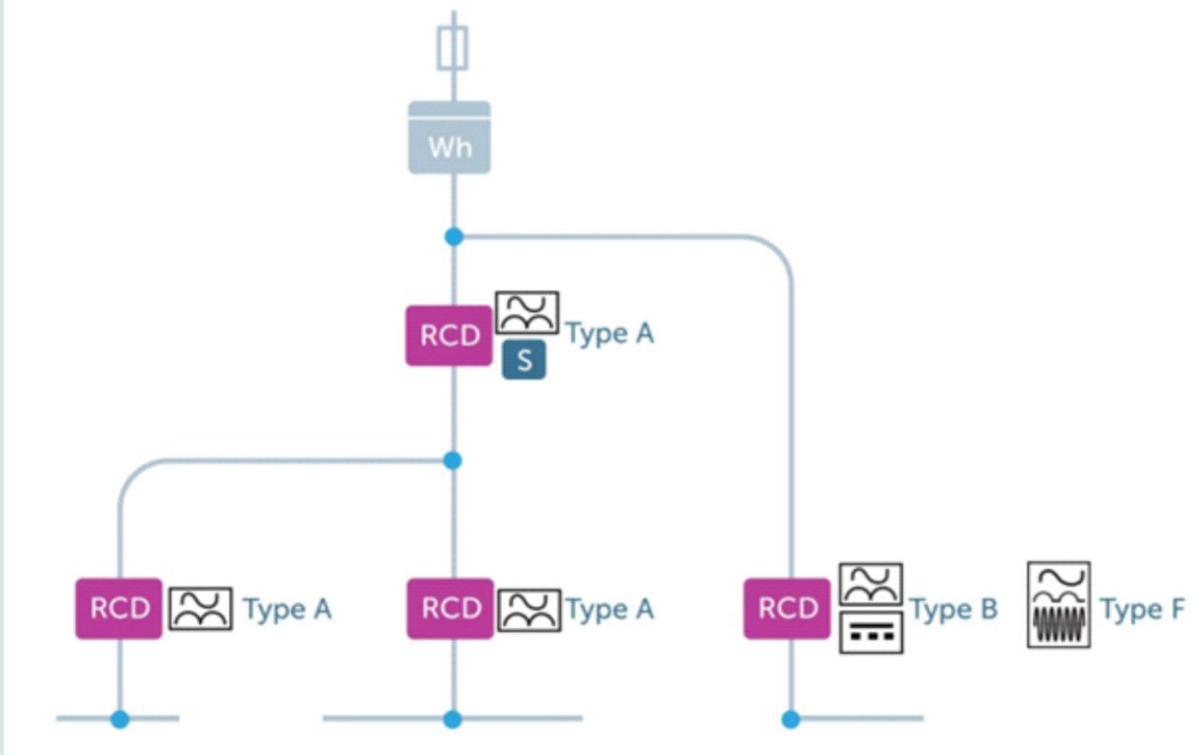
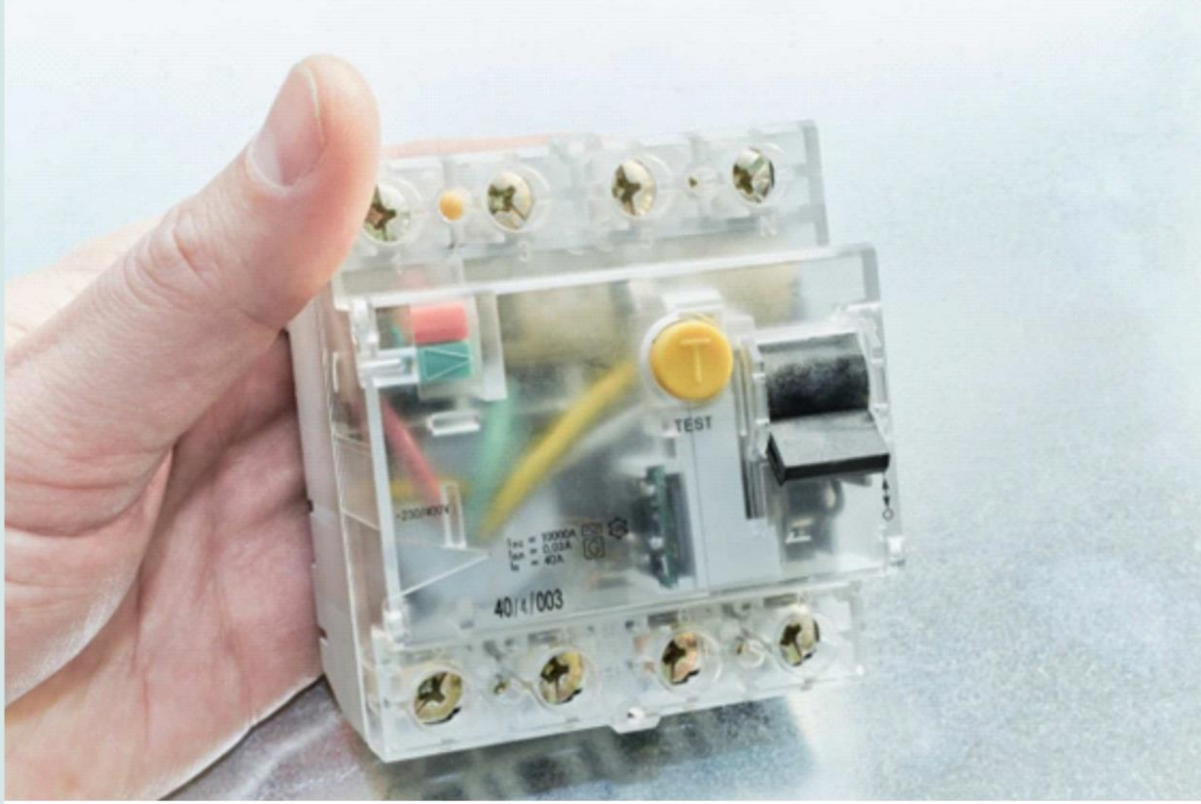


ARTIK AKIM CİHAZI (RCD) SEÇİMİ

EMO Rehber 07
Temmuz 2022



İçerik

RCD nedir?	1
Farklı RCD Türleri	1
RCD'ler nasıl çalışır?	2
D.A. (DC) artık/arıza akımı nedir?	2
BS 7671:2018 ne gerektiriyor?	2
D.A. (DC) artık arıza akımının RCD'ler üzerindeki etkileri nelerdir?	3
Ne tür ekipmanlarda D.A. (DC) artık kaçak akım bulunur?	3
Tehlikeler ve sorunlar nelerdir?	3
Hangi kurulum türleri etkilenebilir?	4
Doğru RCD Tipini nasıl seçerim?	4
Farklı RCD türleri nelerdir?	5
Seçicilik (Ayrımcılık)	5
S Tipi (Zaman gecikmeli)	5
AC Tipi	5
A Tipi	6
F Tipi	6
B Tipi	6
Farklı RCD Tiplerini nasıl test ederim?	7
Elektrik tesisatı durum raporu sırasında bir elektrik incelemesi yaparken AC Tipi bir RCD bulursam ne olur?	7
RCD'lerin hizmet içi güvenilirliği	7
Özet	7

Hangi Tip RCD (Artık Akım Cihazı)?

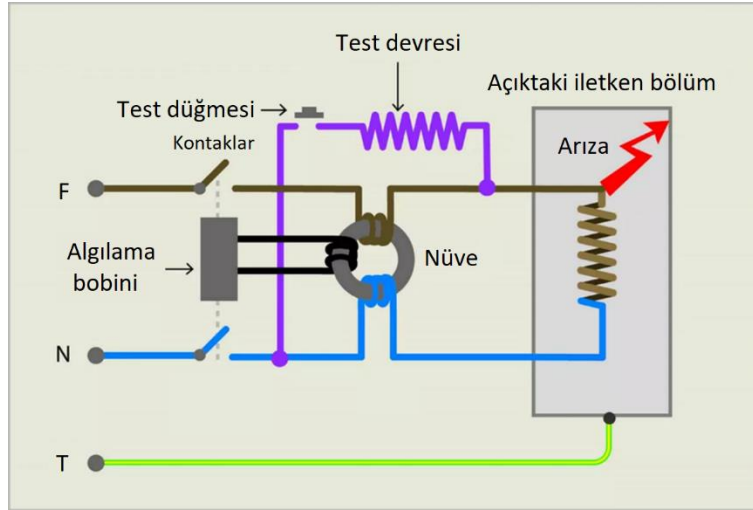
Artık Akım Cihazları, kullanımları ve seçimleri ile ilgili yönlendirici bilgi.

RCD nedir?

Artık Akım Cihazları (RCD'ler) güvenlik anahtarlama cihazlarıdır. Üç tür koruma için güvenlik sağlamak üzere tasarlanmışlardır; bunlar:

1. Arıza Koruması. Toprak yolunun direncine bağlı herhangi bir açma akımı. (Yönetmelik 18. Baskı 411.4.204; 411.5.1; 531.2).
2. Ek Koruma. 30mA açma akımını aşmayan RCD'ler. (415.1).
3. Yangından Korunma. 300mA'i aşmayan bir açma akımı. (422.3.9).

RCD, bir devredeki toprak kaçak akımını izler. Korunan devrenin her canlı iletkeni için bir toroit etrafına sarılmış bobinden yapılmıştır. Canlı iletkenler arasında bir akım dengesizliği tespit edildiğinde, algılama bobininde, korunan devreye giden elektrik beslemesini kesecek bir gerilim indüklenir (bkz. Şekil 1).



Şekil 1 Tek fazlı RCD

RCD'ler devre kesicilerden çok daha hassastır. Duyarlılık, amper (A) yerine mili amper (mA) olarak derecelendirilir.

Farklı RCD Türleri

Artık Akım Cihazı, aşağıdaki standartlardan birine uygun olarak artık akım koruması içeren cihazların tümünü tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir:

- Aşırı akım koruması olmayan Artık Akım Devre Kesici (RCCB) BS EN 61008, BS 4293, BS EN 62423.
- Aşırı akım korumalı Artık Akım Devre Kesici (RCBO) BS EN 61009.
- Aşırı akım korumalı veya korumasız Artık Akım Cihazlı Priz (SRCD) BS 7288.
- Taşınabilir Artık Akım Cihazı (PRCD) BS 7071.

RCD'ler nasıl çalışır?

RCD'ler, bir devrenin canlı iletkenlerindeki akım akışını izleyerek çalışır. Toprak kaçak akımı nedeniyle cihaz beyan akım değeri üzerinde dengesiz bir akım akışı olduğunda, cihaz devre beslemesini kesecektir. RCD'ler bir anma açma akımı ($I_{\Delta n}$) değerine sahip olmalarına rağmen, anma değerinin altında da açma yapabilirler; örneğin, 30 mA'lık bir RCD'nin 18mA ila 28mA arasındaki bir akımda açma yapması gereklidir.

RCD'lerin gerilimi veya akımı sınırlayamadığını anlamak önemlidir, belirlenmiş bir maksimum akımın toprağa akacağı süreyi sınırlayarak koruma sağlarlar.

Sağlıklı bir devrede, tüm canlı iletkenlerde akan akımların vektörel toplamı, anma değer olarak sıfır olmalıdır. Bir devrede, akımın toprağa akmasına neden olan bir arıza meydana geldiğinde, bu olay bir dengesizlik yaratır ve cihazın devreyi açmasına sebep olur.

D.A. (DC) artık/arıza akımı nedir?

Bazı ekipmanlar tasarımları gereği D.A. kaçak akımına sahipken, bazı ekipmanlar ise yapıları sebebiyle arıza koşulları sırasında D.A. üretebilirler.

BS 7671:2018 Ek 53, Şekil A53.1, yarı iletkenli sistemlerde olası arıza akımlarının örneklerini vermektedir. Bu, yük ve arıza koşulları altında çeşitli devre tiplerinde dalga biçiminin nasıl etkilendiğini gösterir.

BS 7671:2018 ne gerektiriyor?

Yakın zamanda BS 7671:2018'de tanıtılan 531.3.3 sayılı Yönetmelik, farklı RCD türlerinin bulunduğunu ve bağlı ekipmana göre uygun türün seçilmesi gerektiğini belirtir.

BS 7671:2018'den alıntı:

“531.3.3 RCD Tipleri

DC bileşenlerin ve frekansın varlığındaki davranışlarına bağlı olarak farklı tip RCD'ler bulunmaktadır. Uygun RCD şu şekilde seçilebilir:

- i. **AC Tipi RCD:** Anlık veya yavaşça artırılan alternatif sinüzoidal artık akımda açan RCD.*
- ii. **A Tipi RCD:** Anlık veya yavaşça artırılan alternatif sinüzoidal artık akımda ve artık değişken doğru akımda açan RCD.*

NOT 1: A tipi RCD için açma, 6 mA'e kadar düz bir doğru akım üzerine bindirilmiş artık değişken doğru akımlar ile gerçekleştirilir.

- iii. **F Tipi RCD:** A Tipi RCD'ler ile sağlanan açma koşullarına ek olarak:
(a) faz ve nötr veya faz ve topraklı yıldız noktası ile beslenen devrelerde aniden uygulanan veya yavaşça artan birleşik artık akımlar.
(b) düzgün doğru akımlara birleştirilmiş artık değişken doğru akımlar.*

NOT 2: F tipi RCD için açma, 10mA'e kadar düz bir doğru akım üzerine bindirilmiş artık değişken doğru akımlar ile gerçekleştirilir.

- iv. **B Tipi RCD:** F Tipi RCD'ler ile sağlanan açma koşullarına ek olarak:
(a) 1 kHz'e kadar olan artık sinüzoidal alternatif akımlar.
(b) Düzgün bir doğru akım üzerine bindirilmiş artık alternatif akımlar.
(c) Düzgün bir doğru akıma yerleştirilmiş artık değişken doğru akımlar.
(d) İki veya daha fazla fazdan kaynaklanan artık değişken doğrultulmuş doğru akımlar.
(e) Polariteden bağımsız, aniden uygulanan veya yavaşça artan artık düzgün doğru akımlar.*

NOT 3: B tipi RCD için açma, hangisi daha büyük ise, beyan artık akımının 0,4 katı ve 10mA'e kadar düz bir doğru akım üzerine bindirilmiş artık değişken doğru akımlar ile gerçekleştirilir.

Genel amaçlar için, AC Tipi RCD'ler kullanılabilir.

NOTE 4: Ev ve benzeri yerler için doğru RCD kullanımı kılavuzu için PD IEC/TR 62350'e bakınız.

NOTE 5: Yarıiletken devreler içeren bazı tipik arıza akımları Ek A53, Şekil A53.1'de verilmiştir."

D.A. (DC) artık arıza akımının RCD'ler üzerindeki etkileri nelerdir?

Açıklamaya yardımcı olmak adına, RCD'nin istem dışı çalışmasına neden olan bazı eski toprak arızası çevrim empedansı test cihazı modellerine bakmak yararlı olabilir. RCD'nin istem dışı çalışmasını önlemek için, bazı toprak arızası çevrim empedansı test cihazları, A.A. test akımına bir D.A. akımı uygular. Bu D.A. akımı, RCD'nin manyetik çekirdeğini doyurarak, test koşulları altında açılmasına engel olur.

Herhangi bir ekipmanın doğru artık akım bileşeni ürettiği durumlarda (örneğin elektrik tesisatına bağlı değişken hız sürücüleri), D.A. bileşeni, manyetik çekirdeği doyurup RCD'yi kör edebilir veya kilitleyebilir. Bu durum, "körlüme" olarak bilinir ve RCD'nin çalışmasını engelleyebilir veya hassasiyetini azaltabilir.

Ne tür ekipmanlarda D.A. (DC) artık kaçak akım bulunur?

Yeni teknolojilerin ortaya çıkışı, elektrik tasarımcısı ve tesisatçısı için farklı zorluklar yaratmıştır. Bazı modern ekipmanlar D.A. artık arıza akımı oluşturabilmektedir. Bu tür öğeler arasında değişken hız sürücüleri, LED aydınlatmalar, çamaşır makineleri, bulaşık makineleri ve çamaşır kurutma makineleri yer alır.

Solar fotovoltaik sistemler, elektrik tesisatı dahilinde kullanmak veya şebekeye bağlanmak üzere D.A.'ı A.A.'a dönüştürmek için invertörler içerir. Bazı invertörler, A.A. ana besleme ile FV dizisinin D.A. tarafı arasında galvanik veya elektriksel ayırım sağlayabilirler. Durumun böyle olmadığı durumlarda, bazı üreticiler, talimatlarında BS EN 62423'e uygun B Tipi RCD'lerin kullanılması gerektiğini belirtir.

Elektrikli araç şarj ekipmanının D.A. artık arıza akımına sebebiyet vermesi muhtemel olduğu durumlarda, üreticiler, şarj ekipmanı içinde doğru tipte RCD sağlayabilir. Ancak şarj ekipmanının, D.A. artık arıza akımı tarafından körlenebilecek mevcut AC Tipi bir RCD'nin alt devresi olarak tesis edilmesi, ortaya bazı sorunlar çıkarabilir. Bazı D.A. şarj ekipmanı türlerinde, A.A. giriş tarafı D.A. çıkışından galvanik olarak izole edilmiştir ve bu nedenle elektriksel ayırım sağlanır. Bu, araca bağlı D.A. çıkış tarafındaki arızaların, devrenin giriş tarafındaki RCD tarafından algılanmayacağı anlamına gelir.

Tehlikeler ve sorunlar nelerdir?

Yeni kurulumlarda, halihazırda bağlı olan RCD'ler ile beslenen bir elektrik panosu kurmak yaygın bir uygulamadır. Bunların, elektrikli cihazlar tarafından yaratılan D.A. artık arıza akımı nedeniyle etkisiz olabilecek AC Tipi olması muhtemeldir. Çoğu uygulamacı ya alışkanlıktan ya da AC Tipi RCD sınırlamalarının yanlış anlaşılmasından dolayı bunların tüm kurulumlar için uygun olduğunu varsayar, ancak bu yanlıştır.

Bazı Avrupa ülkeleri, AC Tipi RCD'lerin genel kullanımını zaten yasaklamış, bazı üreticiler AC Tip yerine A Tip tedarik ederek bunları üretmeyi bırakmıştır.

Mevcut elektrik tesisatlarında, AC Tipi RCD'ler yıllardır kurulmakta ve rezistif, kapasitif veya endüktif olan ve minimum elektronik bileşenlerle donatılmış ekipmanlar için etkilidir. Bu, aydınlatmanın tungsten tipinde olduğu ve elektrikli aletlerin veya ekipmanın herhangi bir elektronik ekipman içermediği çoğu kurulum için geçerliydi.

Modern cihazlar ise enerjiyi azaltmaya vurgu yapan mikroişlemci teknolojisini içermeye ve giderek daha sofistike hale gelmeye başlamıştır. Bu, üreticilerin, çalışmasının doğası gereği D.A. artık arıza akımı unsuruna sahip olan, hız kontrolü gibi, enerji tasarruf önlemlerini dahil etmelerine yol açmıştır.

Hangi kurulum türleri etkilenebilir?

Her türlü elektrik tesisatı etkilenebilir, bu, kurulan ekipmana bağlıdır. Örnekler şunları içerir:

- LED aydınlatma, indüksiyon ocakları, BT (IT) ekipmanları ve elektrikli araç şarj ekipmanı gibi modern ekipman ve cihazlara sahip konutlar.
- LED aydınlatma ve koruyucu iletken akımı gibi dikkate alınması gereken başka sorunlara da neden olabilecek büyük ölçekte BT (IT) ekipmanı içeren ticari kurulumlar.
- Motorların hız kontrolü için kesintisiz güç kaynakları (UPS) ve değişken hız sürücülü (VSD) frekans invertörleri kullanan endüstriyel kurulumlar.
- D.A. artık kaçak akımının motor hızına ve kablo uzunluğuna göre değişebileceğine dikkat edilmelidir.
- Yüzme havuzu kurulumlarında, mevcut AC Tipi RCD'nin yeni uygulama için uygun olup olmadığına bakılmaksızın, VSD içeren daha yeni ekipmanlarla (örneğin pompalar) değiştirilmesi, kurulumu risk altına sokabilir.

RCD'ler tarafından koruma gerektiren diğer kurulum örnekleri şunları içerir:

- Şantiyeler
- Tarım ve bahçecilik tesisleri
- Kısıtlı hareket alanının olduğu yerler
- Karavan ve kamp parkları
- Sergi gösterileri ve stantlar
- Dış aydınlatma
- Marinalar
- Tıbbi alanlar
- Solar Fotovoltaik sistem güç kaynakları
- Mobil veya taşınabilir üniteler
- Elektrikli araç şarj tesisatları
- Fuar alanları, eğlence parkları ve sirklerdeki yapılar, eğlence cihazları ve stantlar için geçici kurulumlar ve
- Yerden ve tavandan ısıtma sistemleri

Doğru RCD Tipini nasıl seçerim?

Kullanılacak ekipman için doğru RCD tipini seçmek önemlidir. RCD tipi, ekipmanın özelliklerine bağlı olacaktır. Gerektiğinde, ekipman üreticileri gerekli RCD tipini belirtmelidir. Bilgi mevcut değilse, üretici ile iletişime geçilmeli ve gerekli bilginin sağlanması istenmelidir. Üreticilerin güvenli kurulumu sağlamak için net kurulum talimatları sağlamaları Birleşik Krallık Ürün Güvenliği Yönetmeliklerinin yasal bir gereğidir.

Ekipman, daha yaygın olarak invertörler veya VSD'ler olarak bilinen Güç Elektroniği Dönüştürücü Sistemleri (PECS) içeriyorsa, BS 62477-1 *Güç elektroniği dönüştürücü sistemleri ve ekipmanı için güvenlik gereksinimleri*, gereksinimleri belirlerken Ek H de RCD uyumluluğu için rehberlik sağlar. Üreticiler, uygun RCD'ler için güvenlik gereksinimlerini açıkça tanımlamalıdır. Bu bilgi elde edilemezse, en kötü durum senaryosunu kapsayacak şekilde B Tipi bir RCD kurulmalıdır.

Kurulumcu kullanım ömrü boyunca bir kurulumla bağlanması muhtemel farklı ekipman türlerini tahmin edemeyeceğinden, gereken en uygun RCD türünü belirlemek için müşteriye danışmak önemlidir.

A Tipi bir RCD'nin maliyeti, AC Tipinden daha fazladır ve B ve F Tipleri bundan çok daha fazladır (şu anda yüzlerce pound), bu nedenle gereksinimleri anlamak önemlidir, aksi takdirde önemli miktarda para boşa harcanabilir.

Farklı RCD türleri nelerdir?

BS 7671:2018 Yönetmelik 531.3.3'te tanımlandığı gibi, her biri farklı ekipman türleri için uygun olan birçok farklı RCD tipi mevcuttur.

RCD tipi, zaman/akım özelliklerine göre üretilen farklı tip devre kesicilerle karıştırılmamalıdır. Kabloların aşırı akım koruması için devre kesiciler, BS EN 60898-1'e göre B, C ve D tiplerinde mevcuttur. B Tipi zaman/akım eğrisine sahip bir aşırı yüke karşı korumalı RCBO'nun nasıl B Tipi bir RCD ile karıştırılabileceğini görmek oldukça kolaydır.

Seçicilik (Ayrımcılık)

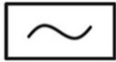
18. Baskıda, ayrımcılık terimi seçicilik olarak değiştirilmiştir. Seri olarak birden fazla RCD kurarken seçicilik elde etmek önemlidir. Yaygın bir yanığı, daha yüksek mA hassasiyet derecesine sahip bir RCD'nin seçicilik sağlayacağıdır, ancak bu, cihazın anlık çalışması nedeniyle doğru değildir. RCD'lerle seçicilik elde etmenin tek yolu, seçicilik istenen noktanın öncesinde zaman gecikmeli bir cihaz kurmaktır.

S Tipi (Zaman gecikmeli)



S Tipi RCD, zaman gecikmesi içeren sinüzoidal bir artık akım cihazıdır. Seçiciliği sağlamak için AC Tipi RCD'nin öncesine kurulabilir. Zaman gecikmeli bir RCD, gerekli olan 40ms'lik süre içinde çalışmadığı için ek koruma için kullanılamaz.

AC Tipi



En yaygın olarak konutlarda kurulan AC Tipi RCD'ler (Genel Tip), rezistif, kapasitif veya endüktif olup herhangi bir elektronik bileşen içermeyen ekipmanları korumak için sinüzoidal alternatif artık akım için kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

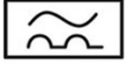
Genel Tip RCD'ler herhangi bir zaman gecikmesine sahip değildir ve dengesizlik algılandığında anlık olarak çalışır.

Uygun devre örnekleri:

- Elektrikli ani su ısıtıcıları
- Fırın
- Ocak
- Daldırma ısıtıcı, ve
- Tungsten aydınlatma

AC tipi cihazlar, yalnızca A.A. sinüzoidal dalga akımını algılayabilir ve buna yanıt verebilir.

A Tipi



A Tipi RCD'ler, sinüzoidal alternatif artık akım ve 6mA'ya kadar artık değişken doğru akım için kullanılır.

Bunlar, aşağıdakiler gibi elektronik bileşenlere sahip ekipmanların kurulduğu devreleri korumak için kullanılır:

- İvertörler
- 1. Sınıf BT (IT) ekipmanları
- Sınıf II ekipman için güç kaynakları
- Dimmerler ve LED sürücülerini dahil aydınlatma ekipmanları
- İndüksiyon ocakları, ve
- 6mA'dan daha az atımlı D.A. artık akıma sahip elektrikli araç şarj ekipmanları

A Tipi cihazlar, AC Tipi uygulamalar için de uygundur.

F Tipi



F Tipi RCD'ler frekans kontrollü cihaz ve ekipmanlar için kullanılır.

Ekipman örnekleri şunları içerir:

- Değişken hız sürücülerine sahip klima kontrol üniteleri
- Bazı Sınıf I elektrikli aletler
- Çamaşır makineleri
- Bulaşık makineleri, ve
- Senkron motor içeren çamaşır kurutma makineleri.

F Tipi cihazlar, AC ve A Tipi uygulamalar için de uygundur.

B Tipi



B Tipi RCD'ler, tek ve üç fazlı ekipman için kullanılır.

Ekipman örnekleri şunları içerir:

- İvertörler
- Kesintisiz güç kaynakları (UPS)
- Fotovoltaik sistemler
- Asansörler
- Yürüyen merdivenler
- Kaynak ekipmanları
- Endüstriyel makineler ve
- 6mA'dan büyük atımlı D.A. artık akıma sahip elektrikli araç şarj ekipmanları

B Tipi cihazlar, AC, A ve F Tipi uygulamalar için de uygundur.

Farklı RCD Tiplerini nasıl test ederim?

Tesisatçının, RCD'nin D.A. kaçak akıma maruz kaldığında doğru çalışıp çalışmadığını kontrol etmesi için ek bir gereklilik yoktur. Bu test, üretim süreci sırasında gerçekleştirilir ve şu anda arıza koşulları altında devre kesicilere güvenme yöntemimizden farklı olmayan tip testi olarak adlandırılır. A, B ve F Tipi RCD'ler, AC Tipi RCD ile aynı şekilde test edilir. Test prosedürünün ayrıntıları ve maksimum bağlantı kesme süreleri IET Kılavuz Notu 3'te bulunabilir.

Elektrik tesisatı durum raporu sırasında bir elektrik incelemesi yaparken AC Tipi bir RCD bulursam ne olur?

Müfettiş D.A. artık akımının AC Tipi RCD'lerin çalışmasını etkileyebileceğinden endişeleniyorsa, müşteriyi bilgilendirmelidir. Müşteri, ortaya çıkabilecek potansiyel tehlikeler hakkında bilgilendirilmeli ve RCD'nin sürekli kullanıma uygun olup olmadığını belirlemek için D.A. artık arıza akımının miktarı değerlendirilmelidir. D.A. artık arıza akımının miktarına bağlı olarak, körlenen bir RCD'nin çalışmaması muhtemeldir ki bu, RCD'nin kurulu olmaması kadar tehlikeli olabilir.

RCD'lerin hizmet içi güvenilirliği

Geniş bir kurulum yelpazesine sahip RCD'lerin hizmet içi güvenilirliği hakkında, çevresel koşulların ve dış faktörlerin bir RCD'nin çalışması üzerindeki etkilerine dair fikir veren birçok çalışma yapılmıştır.

Anahtar bilgi:

- Yerinde test edildiğinde "arızalı" olduğu düşünülen cihazlar çıkarılarak laboratuvar koşullarında test edilmiş ve fonksiyonel oldukları görülmüştür. Bu, kurulum koşullarına veya yanlış kurulumla bağlantılıdır. (Muhtemelen kurulum içinde D.A. artık arıza akımlarına maruz kalmıştır)
- Çok sayıda RCD çevre koşulları nedeniyle uygun olmayan yerlere kurulmuştur.

Anahtar bilgiler, yalnızca doğru RCD tipini seçmenin yeterli olmadığı, aynı zamanda RCD'yi maruz kalacağı çevresel koşullardan korumak için muhafazasının da önemli olduğunu göstermektedir.

Özet

AC Tipi bir RCD'nin her kurulumla uygun olacağını varsaymak yanlıştır, RCD'ler kurulumda kullanılması muhtemel ekipmana göre seçilmelidir. AC tipi RCD'ler, yalnızca devrede D.A. artık arıza akımı olmadığı ve olmayacağından emin olduğunda seçilmelidir.

Her kurulum veya ekipman ögesi D.A. artık arıza akımı potansiyeli açısından değerlendirilmeli ve BS 7671:2018 ve üreticinin talimatlarına göre doğru RCD tipi seçilmelidir.

ÖNEMLİ NOT: Yukarıdaki makale 2019 tarihlidir. BS7671:2018 Elektrik Tesisat Yönetmeliği ise 2022 tarihinde 2. Düzeltme ile güncellenmiştir. Bu güncelleme ile, yukarıda alıntı yapılan 531.3.3 numaralı yönetmelikteki "Genel amaçlı kullanım için AC Tipi RCD'ler kullanılabilir." cümlesi "Genel amaçlı kullanım için A Tipi RCD'ler kullanılabilir." şeklinde değiştirilmiştir.

Daha fazlası için



Kıbrıs Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

Union of the Chambers of Cyprus Turkish Engineers and Architects
CHAMBER OF ELECTRICAL ENGINEERS

Sanayi Bölgesi 5. Sokak No.13
Lefkoşa

Telefon: **+90 392 225 68 97 - 98**
E: **emo@ktemo.org**

Bir meslek kuruluşu olan "ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI", KKTC sınırları içinde meslek ve sanatlarını uygulamaya yetkili olan Elektrik Mühendisi ve Elektrik Yüksek Mühendisi ünvanlı kişileri bünyesi içinde barındırmakta ve bu tüzük hükümleri ile KTFD Kurucu Meclisi'nin yaptığı 12/1976 sayı ve 21/4/1976 tarihli yasaya bağlı olarak faaliyet göstermektedir. Amacımız KKTC'deki herkesin elektriği güvenle kullanabilmesini sağlamaktır.

TEKNİK YAYIN KOMİTESİ:

Mert Görgü,
Mustafa Özmert,
Remzi Güneralp.

www.ktemo.org

Kaynak: IET - Wiring Matters, Issue 77