

# ELEKTRİK MOTORLARINDA ARIZALAR

# Voltbülten

Elektrik Motorları Sektörü  
haberleri ve gelişmeleri

Sayı 3  
Temmuz - Ağustos - Eylül  
2015

## İÇİNDEKİLER

Sayfa 2  
Motorlardaki Başlıca Arıza Sebepleri

Sayfa 7  
Arızalarda Genel Değerlendirme

Sayfa 8  
Motor Arızalarından Korunma

Sayfa 9  
Arıza Giderme Klavuzu

Yazar : Hakan Özcoşkun  
Volt Elektrik Motorları AR-GE Müdürü



www.voltmotor.com.tr

3 ayda bir yayınlanır. Tüm hakları saklıdır.

# ELEKTRİK MOTORLARINDA ARIZALAR

Yazar: Hakan Özcoşkun - Volt Elektrik Motorları ARGE Müdürü

Elektrik motorları dayanıklı malzemelerden üretilmiş makineler olmasına rağmen çevresel, yük karakteristiği ve işletme koşulları açısından zarar görebilmektedir. Motorun bulunduğu ortam sıcaklığı, nem, toz gibi etkenler motoru olumsuz yönde etkileyerek zaman içinde arızalanmasına sebebiyet vermektedir. Motor arızalanmadan önce arızaya yönelik sinyalleri vermektedir. Gerekli izleme ve etkili bakım yöntemleri ile hem motorun tamamen kullanılmaz hale gelmesi hem de motorun verimsiz bir şekilde çalışması önlenebilir.

## MOTORDAKİ BAŞLICA ARIZA SEBEPLERİ

- Rulmanlarda meydana gelen arızalar motordaki sürtünme kayıplarını doğrudan etkiler. Bu da motor verimini %0,4'e varan oranda azaltır. Rulman ömrünü etkileyen faktörler
  - o Rulman kalitesi
  - o Depolama şartları
  - o Yağlama
  - o Doğru rulman seçimi
  - o Çevre parçaları (Mil-Yuva)
  - o İşletme şartları ( Sıcaklık, Nem, Toz, Devir sayısı, Yük)
  - o Motor miline uygun olmayan şekilde takılan yük aktarma elemanları

Elektrik motorlarında kullanılan rulmanların gresi piyasadakilere göre farklıdır. Bakım zamanında motorun rulmanları değiştirilmek istendiğinde 155C° sıcaklığa uygunluğu sorgulanmalıdır.

- İzolasyon (Yalıtım) Arızaları; 3 fazlı asenkron motorun stator sargılarında meydana gelecek yalıtım problemleri motorun 10% 'a varan dengesiz akım çekmesine sebebiyet verebilir. Hata giderilmediği takdirde motor sargılarının yanması muhtemeldir.
- Eksenel Kaçıklık, Motorların ömrünü etkileyen önemli etkenlerden biri de tahrik edilecek makina ile aynı eksenle bağlanmasıdır. Küçük bir eksen kaçıklığı bile yatakları kısa sürede tahrip edebilir. Flanşlı motorlarda merkezlemenin çok iyi yapılması ve bağlantı civatalarının eşit kuvvetlerde sıkılması gerekir.

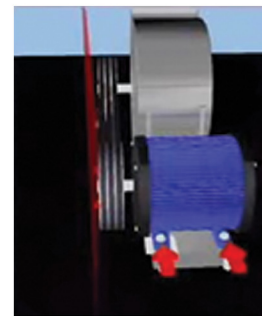
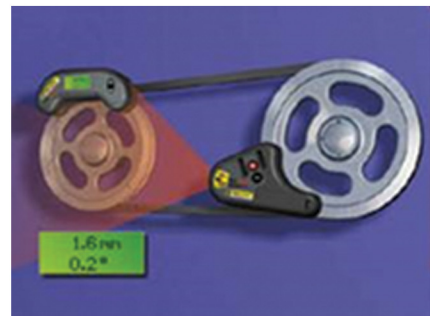


Paralellikten Kayma

Açısal Kayma

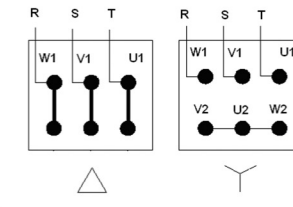
Eksenel Doğru Bağlantı

- Kayış kasnakla sürülen uygulamalarda sistem verimini düşüren diğer bir unsur da kayıştaki gerginliğinin doğru ayarlanamamasıdır. Genellikle endüstride V - kayışlar kullanılmaktadır. Bunlar trapez şeklinde kesite sahip olup kasnakta sıkışma etkisi yaparak sürtünmeyi artırır. Bu etki nedeniyle motor verimi ve titreşime olumsuz etki yapmaktadır.



Bu nedenle kurulum sırasında uygun ölçüm cihazları ile montajın uygunluğu teyit edilmelidir.

- Motorun montajı sırasında mil direkt akuple ya da kasnak/dişli ile yük bağlantısı yapılır. Mile takılan kasnak ya da dişli mile takılırken çekiç yada pres altında montesi yapılmamalıdır. Kasnağa vurulan her darbe rulmanlarda iz yaratıp rulman ömrünü kısaltmakta ya da bozmaktadır. Yük aktarım elemanları ısı işlem sonrası monte edilmelidir.
- Motor yükünün motor gücüne göre fazla olması motorun aşırı yüklenmesine sebebiyet vermektedir. Motor sargıları yükü karşılayabilmek için daha fazla akım çekmekte ve sargıların ilaveten daha fazla ısınmasına yol açmaktadır. Kritik seviyeye gelen sıcak artışı motor yalıtımını zayıflatmaktadır.
- Motorun sık sık durma ve sık kalkış yapması halinde stator ve rotor sargılarında aşırı ısınma meydana gelmektedir. Daha fazla ısındığında sargıların yanması muhtemeldir.
- Motorun yol alma ve frenleme süresinin uzun tutulması fazla akım çekmesine sebebiyet verir. Fazla akım nedeniyle ısınmanın artması yalıtım ömrünü azaltmaktadır.
- Motorun şebeke bağlantısı yapıldığında Üçgen ya da yıldız bağlantısının yanlış yapılması motor sargılarını yakabilir. Bağlantıların motor etiketine uygun olarak yapılması gerekmektedir. Genel olarak motorların bağlantıları aşağıdaki gibi yapılmaktadır. Y / Δ yol vermeli durumda motor terminalinden alınan uçlar otomasyon ile motor sürülmektedir.



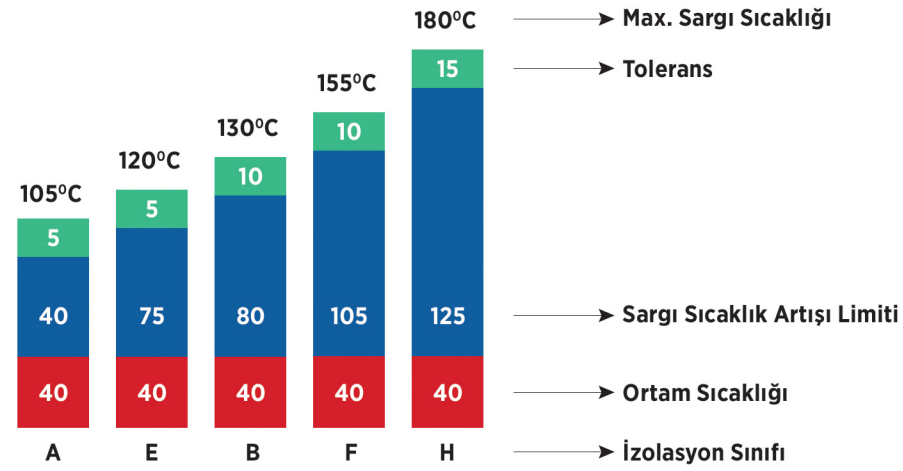
- Motor gücünün yüksek seçilmesi halinde, kurulum ve işletme masrafları artar, motor verimi ve güç katsayısı düşeceğinden enerji giderleri gereksiz yere artar.
- Motor koruma türünün uygun seçilmemesi halinde, Tozlu ortamlarda sargılarda ve rulmanlar üzerinde biriken toz, sulu ortamlarda ise rulmanların paslanması ve sargıların yalıtım özelliğini yitirmesi motorun aşırı ısınıp ömrünü kısaltması ya da yanmasına sebep olur. Ortamda bulunan nem, gün içerisinde oluşan yüksek ısı farklılıkları nedeniyle sargılar üzerinde su damlacıkları meydana getirir. Motorun yalıtım direncinin zayıflaması sargıların yanmasına sebebiyet verebilir.

IPXX Motorun elektrikli kısımlarına ya da hareketli kısımlarına erişilebilmesine karşı koruma derecesini ve yabancı madde ya da suyun motorun içine girerek tehlike yaratacak bölümlere erişebilme derecesini belirleyen bir sınıflamadır. Birinci rakam katı maddelere karşı koruma sınıfını belirler, ikinci rakam ise suya karşı koruma derecesini belirler. IPXX kodu açıklaması aşağıdaki gibidir.

Değer	Birinci Rakam	İkinci Rakam
0	Korumasız	Korumasız
1	50 mm den büyük cisimlere karşı korunmuş	Dikeyden gelen su damlalarına karşı korunmuş
2	12 mm den büyük cisimlere karşı korumalı	Dikeyden 15 derece açıya kadar gelen su püskürmelerine karşı korumalı
3	2.5 mm den büyük cisimlere karşı korumalı	Dikeyden 60 derece açıya kadar gelen su püskürmelerine karşı korumalı
4	1 mm den büyük cisimlere karşı korumalı	Herhangi bir yönden gelen su püskürmelerine karşı korumalı. Sınırlı miktarda su girişine izin verilir
5	Toz girişine karşı sınırlı korumalı (zarar vermeyecek seviyede toz girişi)	Herhangi bir doğrultudan gelen düşük basınçlı su jetine karşı korumalı. Sınırlı miktarda su girişine izin verilir
6	Toz girişine karşı tamamen korumalı	Herhangi bir doğrultudan gelen yüksek basınçlı su jetine karşı korumalı. ( Güverte koşulları )Sınırlı miktarda su girişine izin verilir
7		15 cm ile 1 m arasında derinlikteki suya daldırmaya karşı korumalı
8		Uzun süreli ve 1m den derin suya daldırmaya karşı korumalı

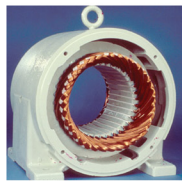
- Motor şebeke bağlantı kabloları motor terminal kutusu içine rakor ile alınmalı ve iyi sıkılmalıdır. Ortamda bulunan nem ve sıvı kablolar üzerinden ilerleyerek terminal kutusu içine girmesi engellenmelidir.
- Soğutma türünün uygun seçilmemesi halinde, yeterli derecede soğutulmayan motor aşırı ısınma nedeniyle sargılarda kavrulma ve yanmaya varan sonuçlar doğurur. Örneğin tekstil sektöründe havlı ortamda çalışan motorlarda havada asılı bulunan havın motor fan kapağı girişine takılıp girişi engellediğinden hava akışı kapatılmış olur. Motorun hava girişi tarafındaki en yakın cisim fan koruma muhafaza delik çapının minimum dörtte biri kadar bir ölçüde konumlandırılmalıdır.
- Ortam sıcaklığının ve soğutma havası sıcaklığının yüksek olması. Özellikle tropikal ve sıcak iklim bölgelerinde çalıştırılan uygulamalarda sıkça görülen bir durumdur. Standart motorlar F sınıfı olup 40 C° ortam sıcaklığında 105K sıcaklık artışına izin verilmektedir. Motorun ortam sıcaklığı 40 C° den yüksek ise mutlaka motor alımında bildirilmelidir.

#### İZOLASYON SINIFLARI

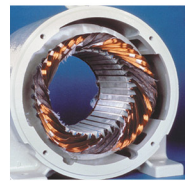


Açık havada bulunan motorun doğrudan güneş ışığı etkisi altında kalması ve motorun yüksek çevre sıcaklığında olması durumunda aşırı ısınmaya yol açabilir.

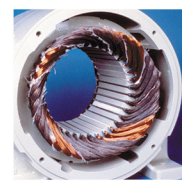
- Elektriksel bağlantılar; motor şebeke bağlantıları yapılırken kullanılan pabuçlar(terminal) ve uygun sıkma torku yapılmamış montajlarda geçen akım nedeniyle kamçılarda ya da pabuçta(terminalde) erime meydana gelmekte hatta dengesiz akımlar yaratıp sargıların yanmasına sebebiyet vermektedir. Motor gücüne ve besleme panosuna uzaklığı açısından uygun kesitte kablo ve pabuç(Terminal) kullanılmalıdır.
- Motor gövdesi mutlaka uygun kesitte bir kablo ile topraklanmalıdır.
- Motor sargılarında meydana gelen hatanın görüntüsü hata sebebi hakkında ipuçları vermektedir. Doğru bir yaklaşımla hata görüntüsü incelenerek arızanın sebebine ulaşılabilir. En belirgin hatalar,



HATASIZ SARGI



2 FAZ ÇALIŞMA ÜÇGEN BAĞLANTI

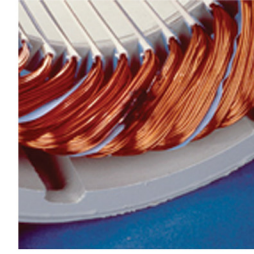


2 FAZ ÇALIŞMA YILDIZ BAĞLANTI

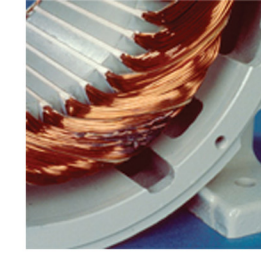
**HATASIZ SARGI:** sargı üzerinde kararma yoktur. Fazlar sağlam ve şaseye kaçak yoktur.

**2 FAZ ÇALIŞMA ÜÇGEN BAĞLANTI:** Motorun üçgen bağlantılı olarak çalışması sırasında fazlardan birinin motor sargılarına gelmemesi durumunda yük tek faz tarafından karşılandığı için yük taşıyan sargı aşırı ısınma sonucunda kavrulur. Motor sonradan incelendiğinde bu sargının yanık diğer fazlara ait sargıların sağlam olduğu görülmektedir.

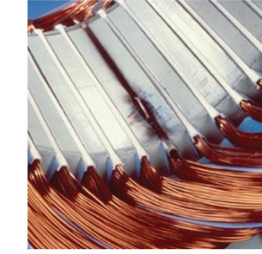
**2 FAZ ÇALIŞMA YILDIZ BAĞLANTI:** Motorun Yıldız bağlantılı olarak çalışması sırasında fazlardan birinin motor sargılarına gelmemesi durumunda yük iki faz tarafından karşılandığı için yük taşıyan sargılar aşırı ısınma sonucunda kavrulur. Motor sonradan incelendiğinde yük taşıyan iki faza ait sargıların yanık diğer faza ait sargının sağlam olduğu görülmektedir.



FAZ ARASI KISA DEVRE



FAZ ARASI KISA DEVRE



SPİRLER ARASI KISADEVRE



ŞASEYE KAÇAK

**FAZ ARASI KISA DEVRE:** Birbirine komşu olan iki fazın birbirine temas etmesi halinde oluşmaktadır. Bu hata tek bir telin komşu faza teması ya da bobinlerin teması şeklinde olabilir. Arıza moduna girmiş sargı incelendiğinde temas eden yüzey rahatlıkla gözle seçilebilir.

**SPİRLER ARASI KISADEVRE:** bir bobinin spirleri arasında meydana gelen hatadır. Ani gerilim yükselmesi yada değişken hız sürücüsü ile sürülmesi durumunda bobine gelen ani darbe gerilimi ile ilk spirle son spir arasındaki gerilim farkından atlama yapabilir.

**ŞASEYE KAÇAK:** herhangi bir faza ait bobininde bobin alının yada spirleri oluşturan telin şaseye teması neticesinde oluşmaktadır. Gözle rahatlıkla tespit edilebilir. Bazı durumlarda motor devresine bağlanmış elektronik cihazlar hatayı dielektrik dayanımı yitirmeden tespit edebilir. Bu durumda motor sargılarının yüksek gerilim ile test edilip doğrulanması gerekmektedir.

Statorlarda 1 sn süre ile uygulanan 1800 VAC (400V sargı) gerilim altında şase kaçak, fazlar arası hata görülmemelidir. Uygulanacak gerilim hesabı şu şekilde yapılmalıdır;

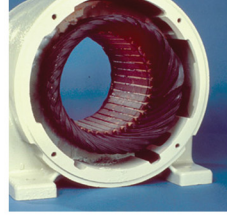
$$2xUN+1000x1,2x0,80 \text{ (UN=Motor nominal gerilimi)}$$

1 dakika uygulanması gereken yüksek gerilim testi birden fazla yapılıyorsa 0,80 katsayısı 1 dakika yerine 1 saniye yapılması için 1,20 katsayısı kullanılır.

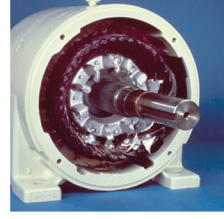
İzin verilen maksimum kaçak akım değeri aşağıda verilmiştir.

Kapsam dahili motorlar	Max.şase kaçak akım	Max.faz arası kaçak akım
63-132 gövde arası	10 mA	5 mA
160-315 gövde arası	25 mA	15 mA

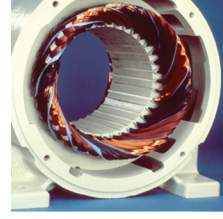
Bu limitlerin üzerinde olan bir motor servise gönderilmelidir.



AŞIRI YÜK



KİLİTLİ ROTOR



GERİLİM DENGESİZLİĞİ

**AŞIRI YÜK:** Motor etiketinde belirtilen anma gücünden daha yüksek bir noktada motorun çalıştırılması sargıların ısınmasına yol açmaktadır. Bu tip bir durumda fazla yük ile çalışan motorda sargıların sıcaklığı 155C° üstüne çıktığında sargılarda kavrulma ve kararmalar meydana gelir. Dielektrik dayanımın sınır noktasına ulaştığında motor arıza moduna girmektedir. Bu durumda sargılarda fazlar arası kaçak, şaseye kaçak yada spirler arası kısa devre görülmekte ancak tüm sargıların kararmış olduğu görülmelidir.

Ayrıca aşırı yük hatası yeterli soğutmayı yapamayan motorlarda da görülmektedir. Motor fanı hava giriş noktası kısmen yada tamamen kapatılmış olması ya da fanın çıkartılması motorun soğutma işlemini yapamaması nedeniyle aynı sonuçları doğurmaktadır.

Değişken hız sürücü uygulamalarında 50Hz in altında kalan frekanslarda çalıştırılması durumunda motor sargılarına gelen V/f oranına uygun olmayan yüksek gerilim nedeniyle sargılarda kavrulma görülebilir.

**KİLİTLİ ROTOR:** motorun çalışması sırasında rotorun bloke olması durumudur. Bu arıza modunda motor sargılarındaki görüntü aşırı yük hatası ile aynıdır. İlave rotorun kalkış modunda olmasından dolayı rotor baralarından geçen yüksek akımlar nedeniyle rotor ve mil yüzeyinde patlıcan mor rengi görülmektedir.

**GERİLİM DENGESİZLİĞİ:** Şebeke ya da otomasyondan kaynaklanan fazlardan birinin yada daha fazlasının anma gerilim değerinden daha düşük yada yüksek olması durumunda meydana gelmektedir. Gerilim dengesizliği fazlara ait bobinlerde ısınma yarattığından o bobinlerde kararma meydana gelmektedir.

- Motor kapaklarında meydana gelen hasarlar nedeniyle yataklama sorunları hem motor verimi hem de getirdiği ilave yükler nedeniyle motorun yanmasına sebebiyet vermektedir. Ayrıca motorun kapakları, kırık çatlak, gevşek ise ses, vuruş, ısınmalar, vibrasyonlar görülebilmektedir.
- İzolasyon(Yalıtım) direnci; eğer depolama sırasında motor sargılarının nem sebebiyle zarar görmesi durumunda yalıtım dirençleri ölçümlenerek aşağıdaki tabloya göre motor hakkında karar verilir. Yalıtım direnci seviyesinin tehlikeli seviyede olması motorun arızaya girmesine ve çarpılmaya neden olabilir.
- 2M $\Omega$  veya daha az olması durumunda mutlaka servise gösterilmelidir.
- 2M $\Omega$  50M $\Omega$  arasında tehlikeli seviyede olduğu
- 50M $\Omega$  100M $\Omega$  arasında normal seviyede olduğu
- 50M $\Omega$  dan büyük olması durumunda uygun olduğu anlaşılmalıdır.
- Şebeke Gerilim ve Frekans Değişimi;

Elektrik motorlarını tasarımları standart frekans ve şebeke gerilim değerine göre tasarımı yapılmaktadır. Bu gerilim değerinde en yüksek verim değeri elde edilecek şekilde dizayn edilmişlerdir. Standart gerilimin 10% alt veya üst noktasında çalışması durumunda ve 5% frekans değişiminde elektrik motorunun elektriksel parametreleri Tablo 1 deki gibi değişmektedir. Bu değişim direkt olarak motor verimini etkilemektedir.

ELEKTRİK PERORMANS DEĞERLERİ	GERİLİM (V)		FREKANS (Hz)	
	110%	90%	105%	95%
Kalkış ve Anma Momenti	1,21	0,81	0,95	1,11
Senkron Hızı	1	1	1,05	0,95
Anma Hızı	1,01	0,98	1,05	0,95
% Kayma	0,83	1,23	az değişim	az değişim
Tam Yükte Kayma	1,01	0,985	1,05	0,95
Boştaki Akım	1,10-1,16	0,90-0,88	0,95-0,94	1,05-1,06
Kalkış Akımı	1,10-1,12	0,90-0,88	0,95-0,94	1,05-1,06
Anma Akımı	0,93	1,11	çok az azalma	çok az artma
Sıcaklık Yükselmesi	0,97-0,96	1,06-1,07	çok az azalma	çok az artma
Aşırı Yükte Çalışma Kapasitesi	1,21	0,81	çok az azalma	çok az artma
Magnetik Gürültü	çok az azalma	çok az azalma	çok az azalma	çok az artma
Anma Verimi	1,05-1,1	0,985	çok az artma	çok az azalma
Güç Faktörü cos( $\phi$ )	0,97	1,01	çok az artma	çok az azalma

Tablo 1: Besleme gerilimindeki değişimlerin motor parametlerine etkisi

## ARIZALARDA GENEL DEĞERLENDİRME

Arıza moduna girmiş, çalışması durmuş motorların arıza nedeni yapılacak inceleme sonucu tespit edilebilir. Oluşum sebebine göre arızaları garanti içi ve garanti dışı olarak ikiye ayırdığımızda;

### • Garanti kapsamına alınan hatalar.

İmalatında meydana gelebilecek olumsuzluklardan dolayı gerçekleşen aşağıdaki arızalar garanti kapsamından değerlendirilmektedir. Bu arıza tipleri sadece imalattan kaynaklanmaz. Yerinde ya da servis bölümünde yapılan incelemeler sonucunda arızanın oluşumuna yönelik kesin değerlendirme yapılmaktadır.

Örneğin motor bağlantıları yapılırken sargı içine düşürülen bir somun fazlar arası kaçak hatasına sebep olabilir. Ya da sargılar üzerinde görülen sıvı şaseye kaçak hatasına yol açabilir.

- 1- Şaseye Kaçak
- 2- Fazlar Arası Kaçak
- 3- Spirler arası kısa devre
- 4- Diğer üretim hataları (Yanlış etiket, yanlış montaj)

### • Garanti kapsamı dışı tutulan hatalar.

İmalatında olumsuzluk meydana gelmemiş, kullanıcı ya da çevresel faktörlerden kaynaklanan hatalardır.

- 1- Ani gerilim yükselmesi
- 2- Düşük gerilim, yüksek gerilim ya da dengesiz gerilim
- 3- Motor fazlarından bir veya birkaçının devre dışı kalması
- 4- Kullanma talimatı bilgileri dışında kullanım
- 5- Motor milinin kilitli pozisyonda bırakılması
- 6- Aşırı yük ( uzun süreli anma yükünden yukarıda çalışma )
- 7- Hatalı elektriksel ve mekaniksel montaj
- 8- Yük tarafında yatak problemleri
- 9- Hatalı motor gücü seçimi (motor çıkış gücü, motor eylemsizlik momenti, motor kalkış moment değerleri)

## MOTOR ARIZALARINDAN KORUNMA

Motorun bakımı ve kontrolü esnasında gerilim altında olabilecek devreler ve bağlantılar üzerinde gerekli ön tedbirlerin alınması gerekir. Motorlar aşırı yüklerle karşı motor etiketinde belirtilen tam yük akımına uygun sigorta, termik, termistör, termik şalter ve ya elektronik koruma devreleri ile korunmalıdır. Bu devrelerin uygun seçimi ve doğruluğu kontrol edilmelidir.

### Isıl Koruyucular

Elektrik motorlarının aşırı ısınmaya karşı koruyucu ısı eleman aksesuarları mevcuttur. Bu ısı koruyucular direkt sargı içine içine konularak sargıların aşırı ısıdan kavrulmasını/ yanmasını önlerler. Genel olarak İki tip ısı koruyucu kullanılmaktadır.

#### Termostat (Bi metal)

#### Termistör (PTC, NTC)

Termostat (Bimetal): Basit bir anahtardır. Kontakları gümüşten dir. Nominal açma sıcaklığına geldiğinde kontaklar yapısına göre açar ya da kaparlar. Devreye bağlanan seri bir kontaktör ile motor devresi kapatılır.

Termistör (PTC, NTC): Isıyla direnci değişen nominal açma sıcaklığında direnci ani olarak yükselen yarı iletken ısı elemanlardır. Açma sıcaklığında termistör rölesi devreye girerek motor kontaktörünü düşürür.

Isıl koruyucular mutlaka motorun gücünü kesecek kontrol ünitesine bağlanmalıdır. Isıl sensörlerin motor sargılarına sonradan da monte edilmesi şansı vardır. Ancak sonradan yapılan montaj sargıların hasarlanmasına sebebiyet verdiği unutulmamalıdır.

Elektrik motorları mutlaka uygun otomasyon devreleri ile komuta edilmeli ve uygun koruma araçları ile kontrol edilmelidir.



### Motor (Faz) Koruma Röleleri

Motor (Faz) koruma röleleri aşağıdaki hatalara yönelik motoru korumaktadır.

- Gerilim dengesizliği
- Faz yokluğu
- Faz sırası hatası
- Yetersiz besleme gerilimi
- Yüksek Besleme gerilimi
- Topraklama arızaları
- Akım dengesizliği

Motor (faz) koruma rölelerin kullanılması motorun arızalanmadan önce enerjisinin kesilmesine olanak sağlar. Ayrıca ısı koruma için Termistör (PTC) girişi de mevcuttur.

## Termik Röleler

Motoru, kabloyu ve kontaktörü korur. Termik rölelerin çalışma mantığı bimetal üzerinden gerçekleşir. Bimetaller genleşme farkı olan iki metalin perçinlenmesiyle oluşurlar. Isı farkının meydana getireceği genleşmenin her iki metal içinde farklı olmasıyla bimetal şekil değiştirmeye zorlanacaktır. Gelen akımın yarattığı ısı etkisi bimetal çiftini hareket ettirir. Neticesinde yaylar sayesinde kontaklar harekete geçer.

Aşırı yük durumunda çalıştırılan motorların zarar görmemesi için, belli akım değerinde bimetal kontakları açarak motoru korur. Bu durumda aşırı akım koruması yapılmıştır. Benzer şekilde sürekli ancak küçük hata akımlarına karşıda koruma yapılabilir.

Termik röleler tek başlarına kullanılmaz, sigorta veya kontaktörler ile kullanılır. Sigortalar belirli bir akım değerinde koruma yaparken, termik röleler ayarlanan akım bölgesinde koruma sağlarlar.

Termik rölenin karakteristiği motorun yol almasına izin verecek kadar bir gecikmeyi mümkün kılmalıdır.

## Sigortalar

Sigorta kendisinden sonra gelen bütün cihazları, kablo, motor, kontaktör ve termik röleyi korur. Motora uygun sigorta tipi ve değeri vasıflı yetkili personel tarafından seçilmelidir.

## Yumuşak Yol Vericiler (Softstarter)

Doğrudan yol vermede motorlar çalışma hızlarına ulaşana kadar şebekeden nominal akımlarının 7-10 katına kadar akım çekerler. Bu durum tesisatın ve şebekenin zorlanmasına motorların da elektriksel ve mekanik olarak yıpranmalarına ve ömürlerinin ciddi oranda azalmasına neden olmaktadır. Yol vericiler motorların düşük akımla kontrollü şekilde yol almasını sağlarlar. Yumuşak yol vericilerin yıldız üçgen yol vermeye karşı en önemli avantajları boyutlarının daha kompakt yapıda olmaları ve bağlı buldukları motorlara uygun parametre ayarları yapılmış olduğundan daha düzgün kontrol imkanı sağlamalarıdır. Sık kalkış ve duruş yapılan uygulamalarda enerji tasarrufuna ciddi imkan sağlarlar.

Yol vericiler motor akımı ve gerilimini kontrol ederek motorun devreye girmesi sırasında şebeke gerilimini %30 değerinden itibaren %100'e kadar kontrollü bir şekilde motora tatbik eder. Aynı zamanda motorun devreden çıkması sırasında da %100 değerinden % 30 değerine kadar kontrol ederek devreden ayırır.

## ARIZA GİDERME KILAVUZU

Sorunsuz bir çalıştırma için montaj öncesinde bazı tedbirlerin alınması gerekmektedir. Mekaniksel ve elektrik bağlantıları yapacak kişinin eğitim ve bilgi seviyesi gözetilmelidir. Vasıfsız kişilerin müdahalesi durumunda ciddi yaralanmalar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.

Vasıflı yetkili personelin arızanın durumuna göre yapabileceği bazı kontroller vardır.

ŞİKAYET	OLASI NEDENLER	GİDERİLMESİ
Motor çalışmıyor; manyetik vınlama sesi yok.	1- Sigorta sökülü veya atmış. 2- Termik atık. 3- Kablo bağlantıları uygun değil veya gevşek 4- Şalter açık.	1- Sigortayı kontrol edin 2- Termiği kontrol edin 3- Kablo bağlantılarını kontrol edin. 4- Şalteri kontrol edin.
Motor çalışmıyor; manyetik vınlama sesi var, termik atıyor.	1- Kablo bağlantıları yanlış 2- Şebeke voltajı düşük. 3- Röle arızalı. 4- Motor sargılarında kısa devre veya kopuk 5- Motor içerisinde mekanik sıkışıklık. 6- Motor iki faza kalmış.	1- Kablo bağlantılarını kontrol edin. 2- Nedeni belirleyin ve düzeltin. 3- Röleyi değiştirin. 4- Servise başvurun. 5- Motor yataklarını kontrol edin. 6- Nedeni belirleyin ve düzeltin.
Motor kalkış yapıyor ve çalışıyor fakat kısa süre sonra termik atıyor.	1- Şebeke voltajı düşük. 2- Termik arızalı. 3- Motor aşırı yüklenmiş. 4- Motor iki faza kalmış.	1- Nedeni belirleyin ve düzeltin. 2- Termiği kontrol edin 3- Motorun yüke uygunluğunu kontrol edin. 4- Nedeni belirleyin ve düzeltin.
Motorlara yol vermek mümkün olmuyor.	<b>Motor boşa iken;</b> 1- Rotor baraları kopuk 2- Şebeke voltajı düşük. 3- Motor iki faza kalmış. 4- Bağlantılar gevşek 5- Yanlış bağlantı 6- Motor içerisinde mekanik sıkışıklık <b>Motor yükte iken ilaveten;</b> 7- Motor aşırı yükleniyor 8- Röle bozuk 9- Zaman rölesi süresi yeterli değil.	1- Servise başvurun 2- Nedeni belirleyin ve düzeltin. 3- Nedeni belirleyin ve düzeltin. 4- Bağlantıları sıkıştırın. 5- Bağlantıları kontrol edin 6- Motor yataklarını kontrol edin. 7- Motorun yüke uygunluğunu kontrol edin. 8- Röleyi değiştirin. 9- Zaman rölesi süresini değiştirin.

- Elektrik motorlarının kullanımı, bakımı ve arıza durumunda müdahalesi sadece vasıflı kişiler tarafından yapılmalıdır.
- Kataloglarda ve elektrik motorunun etiketindeki teknik bilgiler dikkate alınmalıdır. Kullanım talimatı dikkatle incelenmelidir.
- Elektrik enerjisinin kesilip verilmesi yetkili personel tarafından yapılmalıdır.
- Elektrik motorunun bakım işlemleri öncesinde elektrik çarpmasına karşı motorun enerjisi kesilmeli ve uyarıcı levhalarla güvenlik altına alınmalıdır.
- Elektrik motorunun dönen parçalarının olması nedeniyle elektrik enerjisi kesilse bile motor tamamen durmadan müdahale edilmemelidir.

Uygun bir bakım ve değerlendirme için kullanma ve işletme talimatında belirtilen uyarılar dikkatlice okunmalı, motorun devreye alınması, kurulumu, kontrolleri, her türlü bakım talimatları kalifiye personel ( IEC 60364 ve TS HD 60363'de belirtilen güvenlik standartlarına hakim) için geçerli olduğu bilinmelidir. İnsan sağlığını etkileyen, yaralanmalar ve cihazların hasar görmesi, hatalı kurulum, düzensiz bakım, gerekli önlemlerin alınmamış olmaması, uygun olmayan elektriksel ve mekaniksel bağlantılar ve güvenlik önlemlerinin alınmadığı montaj esnasında görülmektedir.

**Elektrik motorları dayanıklı yapılarına rağmen bakımsız kalması ya da kurulum hatalarından dolayı arıza moduna geçebilmektedir. Bu arızalarla karşılaşmamak için gerekli önlemlerin alınması hem iş kaybını hem de maddi kaybı engelleyecektir.**

ŞİKAYET	OLASI NEDENLER	GİDERİLMESİ
Gürültülü çalışma	1- Gevşek parçalar. (Ayak, Kasnak vs.) 2- Fan kanatlarında kırılma veya bükülme 3- Motor yataklarında bozulma. 4- Motor akuplajında hata var. 5- Rulman gergi yayı bozulmuş. 6- Fan sürtmesi. 7- Motor iki faza kalmış. 8- Bağlantılarda gevşeklik. 9- Rotor barası kopuk	1- Bağlantıları sıkıştırın. 2- Fanı değiştirin. 3- Motor yataklarını kontrol edin. 4- Akuplajı kontrol ederek düzeltin. 5- Rulman gergi yayını değiştirin. 6- Sürtmeyi engelleyin. 7- Nedeni belirleyin ve düzeltin. 8- Bağlantıları sıkıştırın. 9- Servise başvurun
Aşırı ısınma	1- Şebeke voltajı düşük. 2- Motor aşırı yüklenmiş. 3- Motor iki faza kalmış. 4- Fan kırık 5- Rotor hatalı. 6- Ortam sıcaklığı çok yüksek. 7- Motorun hava emişi engellenmiş. 8- Kısa devre yapmış bir bobin. 9- Yataklar bozulmuş.	1- Nedeni belirleyin ve düzeltin. 2- Motorun yüke uygunluğunu kontrol edin. 3- Nedeni belirleyin ve düzeltin. 4- Fanı değiştirin. 5- Rotoru değiştirin. 6- Özel motor kullanın. 7- Nedeni belirleyin ve düzeltin. 8- Servise başvurun 9- Motor yataklarını kontrol edin.



# Minik Ressamlara Folkart Gallery'de Ücretsiz Resim Kursu

Ücretsiz resim kursu ile  
minik ressamlarımız hünerlerini  
Folkart Gallery'de sergiliyor.  
Sizde bekleriz...

İÇİ  
MİZDE  
SANAT  
VAR.



**FOLKART**  
GALLERY

FOLKART TOWERS

B Kule 18. Kat 44 22 78