

Motor Koruma Şalterleri Hakkında Herşey

İçindekiler:

1. Motor Koruma Şalteri Nedir?
2. Motor Devrelerinde Motor Koruma Şalteri Olması ya da Olmaması

Motor Koruma Şalterleri

Motor koruma şalterleri motorları ve tesisatları kısa devre ve aşırı akımın etkilerine karşı koruyan, aşırı akım ve kısa devre açtırma özelliği bulunan üç kutuplu elektromekanik koruma elemanlarıdır. Ayrıca tesisatın ve güç kaynağının güvenli izolasyonu için ayırma fonksiyonu sağlar ve yüklerin manuel olarak anahtarlama yapılabilir.



Motor koruma şalterleri aşağıdaki koruma fonksiyonlarına sahiptir:

- Aşırı akım koruması
- Kısa devre koruma
- Faz kaybı hassasiyeti

Motor koruma şalterleri ne işe yarar?

Motor koruma şalterleri bir aşırı akım ya da kısa devre durumu oluşması durumunda tüm fazları aynı anda keser. Böylece korunan motora giden enerji direkt olarak, kesin bir şekilde kesilmiş olur.

İlave olarak, motor koruma şalterleri kısa devre durumunda hızlı reaksiyon süreleri ile motoru milisaniyeler mertebesinde kapatarak doğabilecek hasarları önler. Bu özellik motor koruma şalterlerini devre kesicilerden ve otomatik sigortalardan ayıran en önemli parametredir.

Açma elemanları

Motor koruma şalterleri aşağıdaki açma elemanları ile donatılmıştır:

- Ters zaman gecikme prensipli aşırı akım koruma elemanı (termik-aşırı akım)
- Ani açmalı kısa devre koruma elemanı (manyetik-kısa devre akımı)

Ters zaman gecikme prensipli aşırı akım koruma elemanı beslenen motor akımına göre ayarlanabilir özelliktedir. Bu değer şalter üzerinden bir ayar skalası ile direkt olarak ayarlanabilir.

Ani açmalı kısa devre koruma elemanları nominal akımın sabit bir katı şeklinde fabrika ayarlıdır.

Aşırı akım ve kısa devre akımına göre açma zamanları şalterin tipine ve akımına göre değişiklik gösterir. Açma zamanları ile ilgili daha doğru verilere ulaşmak için şalterlerin açma eğrileri incelenmelidir.

Bu kısa girişten sonra motor koruma şalterlerin kataloglarında ve teknik dokümanlarında yer alan teknik terimleri ve ibarelere bir göz atalım. Bu teknik özellikler kullanılan motor koruma şalteri tipine ve markasına göre değişiklik gösterebilir. Bazı markalarda standart olarak bulunurken bazı markalarda olmayabilir.

TEKNİK VERİLER

1-Açma sınıfı (Trip class)

Motor koruma şalterleri IEC 60947-4-1 ve UL 60947-4-1A'ya göre farklı açma sınıflarına sahiptir. Bir motor koruma şalterinin açma sınıfı, soğuk durumdan itibaren maksimum açma zamanını belirtir. Bu açma zamanının süresi “7,2 x ayarlanan akım” da üç kutuplu sabit simetrik yüke bağlıdır.

Örneğin 10A açma sınıfına sahip bir motor koruma şalterine ayarlanan akımının 7,2 katı kadar bir akım uygulandığında açma zamanı, $2 < \text{açma zamanı} \leq 10$ saniye arasında olmak zorundadır.

	Açma zamanı T_p [s]	$7.2 \times I_e$
10A	$2 < T_p \leq 10$	
10	$4 < T_p \leq 10$	
20	$6 < T_p \leq 20$	

2-Nominal çalışma gerilimi (Ue)

Motor koruma şalterinin nominal çalışma gerilimi muhtemel uygulamanın faz-faz gerilimini belirtir. Nominal çalışma akımı ile beraber düşünülmelidir.

3-Nominal kısa devre kapama kapasitesi (I cm)

Kısa devre kapama kapasitesi (gerilim, akım) motor koruma şalterinin nominal çalışma geriliminde, nominal frekansta ve sabit güç faktöründe kapama yapabileceği kısa devre akımıdır. Maksimum muhtemel darbe akımı olarak da adlandırılabilir.

4-Nominal kısa devre açma (kesme) kapasitesi

Kısa devre açma kapasitesi (gerilim, akım) motor koruma şalterinin nominal çalışma geriliminde, nominal frekansta ve sabit güç faktöründe kesme yapabileceği kısa devre akımıdır. Maksimum nominal kısa devre kesme kapasitesi veya servis kısa devre kesme kapasitesi olarak da adlandırılabilir.

5-Nominal maksimum kısa devre kesme kapasitesi (I cu) IEC/EN 60947-2'e göre

Motor koruma şalterinin hasar görmeden kesme yapabileceği maksimum kısa devre kesme kapasitesidir (gerilim, akım). Kısa devre kesintisinden sonra bir aşırı akım durumunda motor koruma şalteri arttırılmış toleranslarda açma yapabilmelidir.

6-Nominal servis kısa devre kesme kapasitesi (I cs) IEC/EN 60947-2'e göre

Motor koruma şalterinin hasar görmeden sürekli olarak kesme yapabileceği kısa devre kesme kapasitesidir (gerilim, akım).

Kısa devre kesintisinden sonra, motor koruma şalteri bir aşırı akım durumunda açabilir ve nominal çalışma akımını taşıyabilir durumda olmalıdır.

7-Nominal kısa süre dayanma akımı (I cw)

Nominal kısa süre dayanma akımı, ürün standartlarında belirtilen test koşullarında hasar görmeden taşıyabilecek akımın değeridir. Ekipman bu değeri taşımalıdır.

8-Selektivite kategorileri

Selektivite seri bağlı iki koruma cihazının kısa devre durumundaki durumlarını tanımlar. Selektivitede hataya yakın koruma cihazı hızlı olarak kesme yapmalı ve daha yukarıdaki, kaynağa yakın olan koruma cihazı açma yapmamalıdır. IEC 60947 alçak gerilim devre kesicilerde (IEC'de motor koruma şalteri ibaresine rastlanmaz, bunun yerine devre kesici ibaresi geçmektedir.) iki farklı kategori tanımlar:

- A = Kısa devre durumunda selektiviteye uygun tasarlanmamış devre kesiciler. (Diğer bir deyişle üzerinde kısa devre zaman gecikme ayarı olmayan devre kesiciler)
- B = Kısa devre durumunda selektiviteye uygun tasarlanmış devre kesiciler (Diğer bir deyişle üzerinde kısa devre zaman gecikme ayarı olan devre kesiciler)

Motor koruma şalterleri çoğunlukla A kategorisindedirler.

9-Ortam hava sıcaklık kompanzasyonu

Ortam hava sıcaklık kompanzasyonu, ters zaman gecikmeli aşırı akım bimetallerin etkisini yok eden ikinci bir bimetal tarafından sağlanır. İkinci bimetal motor akımından bağımsız olarak ısınır ve sadece ortam hava sıcaklığına göre eğilir. Böylece, ortam sıcaklığının motor koruma şalterinin açma karakteristiğine etkisi otomatik olarak kompanze edilmiş olur.

10-Serbest açma (trip free) mekanizması

IEC/EN 60947-1' te tarif edildiği gibi motor koruma şalteri serbest açma (trip-free) mekanizmalı olmalıdır. Trip-free özelliği motor koruma şalterinin mandalı ON konumunda kilitli kalsa veya elle tutulup hareketi engellense bile şalter açma yapar demektir.

11-Faz kaybı hassasiyeti

IEC/EN 60947-1'e göre faz kaybı hassasiyeti ters zaman gecikmeli termik aşırı akımın bir karakteristiğidir. Faz kaybı durumunda veya fazların dengesizliğinde motor koruma şalteri açma yapar. Motorun iki fazda çalışması durumunda motor sargılarında aşırı ısınma olur ve yükler zarar görebilir. Normal çalışma sırasında, motor koruma şalterinin açma yapmaması için, üç fazdan da simetrik bir şekilde eşit bir şekilde yüklenmelidir. Tek faz veya doğru akım cihazları korumak için üç kutup da seri olarak bağlanmalıdır

12-Test fonksiyonu

Test fonksiyonu kullanılarak motor koruma şalterinin doğru çalışıp çalışmadığı kontrol edilebilir. Test butonuna bir tornavida ile bastırılarak motor koruma şalterinin açma yapması sağlanabilir. Böylece devreye alma sırasında kablolamanın doğru yapılıp yapılmadığı, aksesuar montajlarının kontrolü yapılabilir.

13-Ayrırma fonksiyonu

IEC 60947-2 'ye uygun olarak motor koruma şalteri, tıpkı bir devre kesici gibi izolasyon amaçlı da kullanılabilir. Bu da IEC/EN 60204 'e uyumlu bir şekilde motor koruma şalterinin istenirse yük ayırıcı şeklinde kullanılabileceği manasına gelir.

14-Frekansa bağılılık

Ani açmalı kısa devre elemanlarının akım zaman karakteristikleri 50 Hz' den 60 Hz'e kadar olan frekanslar için geçerlidir. 50/60 Hz' den farklı frekanslarda ani açmalı kısa devre elemanlarının çalışma değerlerinde değişiklikler olur. 45...66 Hz değerleri toleranslar içerisinde kalırken, 60 Hz üzerindeki veya DC 'deki değerler için ani kısa devre açma birimlerinin çalışma değerleri artar. 50 Hz'in aşağısındaki değerlerde ise düşer.

	DC	10 Hz	45 ... 60 Hz
Düzeltilme faktörü	1.1	0.9	1

Ters zaman gecikmeli termik açma elemanlarının açma karakteristikleri ise AC (0Hz...400 Hz) ve DC 'de geçerlidir. Sadece tüm çalışma değerleri için %20 tolerans göz önünde bulundurulmalıdır.

15-IT sistem uygulamaları

Motor koruma şalterleri IEC/EN 60947-2 'e göre IT sistemlerde kullanıma uygundur. Üç faz kısa devre durumunda aynı Icu ve Ics değerlerini de koruyarak diğer sistemlerdeki gibi davranır.

16-DC anahtarlama

Motor koruma şalterleri DC anahtarlama kullanıma uygundur fakat DC'deki nominal çalışma gerilimi ve kısa devre kesme kapasitesi değerleri göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca ana kutuplarda bağlantı şekli çok önemlidir ve tüm kutuplardan enerji geçmesi sağlanacak şekilde bağlantı yapılmalıdır.

17-Çalışma koşulları

Motor koruma şalterleri hemen hemen tüm koşullarda çalışmaya müsaittir; ancak aşırı tozlu, yakıcı buharın ve zehirli gazların bulunduğu ortamlarda özel bir muhafazanın içerisinde kullanılması gerekmektedir.

18-Ortam sıcaklığı / güç düşümü

İzin verilen ortam hava sıcaklığı değerleri, maksimum anahtarlama kapasiteleri, açma akımları ve diğer teknik verilere teknik dokümanlardan ve açma karakteristiği eğrilerinden ulaşılabilir.

Motor koruma şalterleri IEC/EN 60947-4-1'e göre sıcaklık kompanzasyonlu olarak üretilirler. Cihaza göre değişmekle beraber genellikle çalışma sıcaklıkları -25 °C ... +55 °C veya +60 °C arasındadır ve bu değerlerde güç düşümü olmaz. +55 °C veya +60 °C....+70 °C'ye kadar olan kullanımlarda ise güç düşümünü hesaba katmak gereklidir.

19-Periyodik çalıştırma

Motor koruma şalterini kısa sürelerde periyodik olarak çalıştırmak mümkündür. Genellikle saatte 15 start-stop işlemine kadar kullanım normaldir ve değerlerde bir değişiklik olmaz. Kısa sürelerde daha fazla başlatma ve durdurma yapabilmek için motorun demeraj akımının nominal akımın 6 katını geçmeyeceği varsayılarak çalışma katsayısı, motor başlangıç süresi göz önünde bulundurulmalıdır.

Kısa sürelerde çok sayıda yol verilmesi gereken uygulamalarda tam anlamıyla güvenli bir koruma yapılabilmesi için motor koruma şalteri ile beraber termistör röle kullanılması da önerilmektedir. Çünkü termistör röle motorun sargı sıcaklığına bakacağından kesin değerlerde bir koruma sağlayacaktır.

Tesisatın güç kaynağının izolasyonunu sağlayan bu devre elemanı aynı zamanda manuel anahtarlama yapabilen bir devre elemanıdır.

Devreye seri olarak bağlanan bu devre elemanı motorun hemen önüne bağlanır. Bu bağlantı sayesinde şalter üzerinden sadece motor akımı geçer. Böylelikle arıza sebebi ile veya yol alama anında çekilen aşırı akımlar dolayısıyla motor zarar görmemektedir.

Kısacası motor koruma şalterleri motorun üzerinden geçen akımı kontrol etmektedir.

Elektrik enerjisi ile çalışan cihazlar çeşitli sebeplerden dolayı arızalanabilmektedir.

1. Yüksek gerilim
2. Düşük gerilim
3. Faz dengesizliği
4. Tek fazda çalışma
5. Rotorda sıkışma
6. Aşırı yüklenme
7. Aşırı akım dolayısıyla sargıların ısınması

Meydana gelebilecek bu tarzdaki motor hasarlarına karşı şalterde çeşitli özellikler yer almalıdır.

Aşırı yük koruma mekanizması

Motor sargılarının aşırı ısınmasını önlemek amacıyla motor tam yük akımının 10 katına kadar meydana gelebilecek aşırı akımları kesebilmektedir. Faz kaybından kaynaklı meydana gelebilecek arızaları önlemek amacıyla da faz koruma röleleri kullanılmaktadır.

Güç Kumanda Mekanizması

Cihazın aç/kapa (on/off) anahtarlamasını yapan mekanizmadır.

Yalıtım Malzemeleri

Herhangi bir elektrik yükü ile çalışan cihazlarda cihaz ile şebeke arasındaki enerji kesilebilmelidir. Bu sebeple yalıtım fonksiyonu devreye entegre edilerek sistem ile cihazın ayrılması sağlanmaktadır.

Kısa Devre Koruma Mekanizması

Motor tam yük akımının 10 katı veya üzeri akım çekmeye başladığında bu akım algılanmalı ve motora ulaşmadan kesilmelidir. İki farklı potansiyele sahip olan hatların birbirleri ile olan teması, gevşek bağlantılar, kablo kopmaları, izolasyon hataları, yabancı maddelerin

etkileri ile oluşabilmektedir. Bu akımlar sigortalar veya motor koruma şalterleri yardımı ile kesilebilmektedir.

Motor Koruma Şalterlerinin Yapısı

Küçük güçlü motorların direkt çalıştırılması veya korunması için kullanılan bu cihazlar kumanda sistemi yerine kullanılarak maliyeti azaltmaktadırlar. Etiket değerlerinde belirtilen kesme kapasitesi sınırına kadar yüksek seviyeli akımları içerdikleri manyetik açma devresi ile devreyi meydana gelebilecek aşırı akımlardan korurlar.

İçlerinde tek faz üzerinden geçen akımı algılama özelliği bulunmasına rağmen 3 fazı da açarak devreyi ve sistemi korumaktadırlar.

Motor Koruma Şalterlerinin Çeşitleri

Çalışma prensipleri aynı olmasına karşın üretici firmaların üretim ve tüketim taleplerine bağlı olarak 2 farklı çeşitte üretilmektedirler.

1. Butonlu Tip Motor Koruma Şalteri
2. Çevirmeli Tip Motor Koruma Şalteri

Butonlu Tip Motor Koruma Şalteri

Açma ve kapama düğmelerine sahip olan bu model düğmeler yardımıyla kumanda edilmektedir. Belirli akım değerleri için üretilmektedirler.

Çevirmeli Tip Motor Koruma Şalterleri

Butonlu tip ile aynı şekilde çalışan şalterlerdir. Bu tip şalterlerde buton yerine mandal bulunmaktadır.

Belli başlı markalar; Schneider electric, Siemens, legrand, Abb gibi uluslar arası markalarda yaygın olarak üretilmektedir.

Genel Özellikler

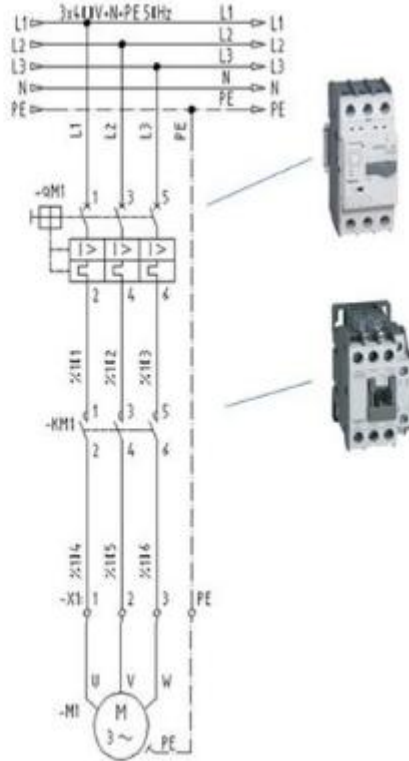
Şalter üretimi yapan firmalarca TS EN 60947-4-1, IEC 60947-4-1 ve VDE 0660 standartlarına uygun olarak imal edilmektedir. Bu standartlar sırasıyla;

1. 13 kademeli 0,1-25A arasında ayarlanabilir aşırı akım koruyucu
2. Kısa devre koruması
3. Kesme kapasitesi minimum 3kA/400V olmalı

4. 6,3A 'e kadar sigortasız kullanılabilme
5. Sıcaklık etkilerine karşı kompanze, faz eksikliğine karşı koruma
6. Şalter fonksiyonu IEC 204-1, izolasyon
7. 35 mm'lik kolay raya montaj aparatı
8. Anma gerilimi 690V AC, anma işletme akımı 0,1-25A ayar aralığı
9. Anma sürekli akım 32A , darbe dayanım gerilimi 6 kV, kablo kesiti 0,75-2,5/4 mm²
10. Çevre koşullarına dayanıklı olup, sıva üstü üretilmelidir.
11. İzolasyon test gerilimi 3000 V AC
12. Aç/Kapa Ömür 10.000

Motor Devrelerinde Motor Koruma Şalteri Olması ya da Olmaması

Motor koruma şalteri bir başka ifade ile MKŞ'ler artık motor koruma devrelerinin ilk aranılan koruma ve kontrol ekipmanlarının başında gelir.



Motor koruma şalteri temel itibari ile başta motor devrelerinde olmak üzere devreyi faz kaybı durumunda ve termik (aşırı akım) ve manyetik(kısa devre) etkilere karşı koruyan aynı zamanda manuel anahtarlama imkanı sağlayan bir koruma ürünüdür.

Sigortanın kesme kapasitesi hiçbir zaman motor koruma şalteri kadar yüksek değildir

Motor koruma şalterinin en büyük avantajı yüksek kısa devre kesme kapasitesi olup bu değerler 75kA - 100kA kadar çıkabilir. Şöyle ki siz bir sigorta ile de aşırı akım ve kısa devreye karşı koruma yaparsınız ama sigortanın kesme kapasitesi hiçbir zaman motor koruma şalteri kadar yüksek değildir. Örnek bir sigorta ortalama 10kA değerine kadar çıkabilir.

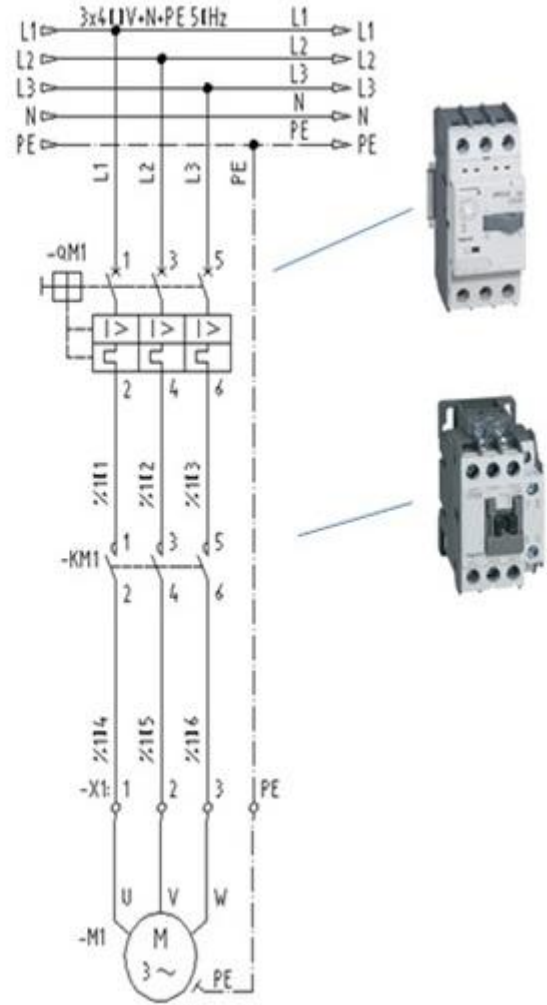
Motor koruma şalterleri faz kaybı durumunda da devreyi keserek hem devreyi hemde sistemi korur yani bir faz koruma rölesi görevini de yapar. Kompakt yapıdadırlar ve raya monte edilebilirler. Bu ürünler aynı zamanda akım değeri ayarlanmasına imkan verir ve belli sınırlar içinde termik açma değerini ayarlayabilirsiniz.Yardımcı kontaklar ile ister durum bilgisi istersenizde trip bilgisi alabilirsiniz.

Uluslararası standartlarda olması gereken standartı IEC 60947 - UL 508 gibi normalara tabidir.Motor koruma şalteri kullanılması durumda tesisatta başka bir koruma elemanı kullanılmasına gerek yoktur buda size pano içinde yerden ve zamandan tasarruf edilmesini sağlar

Örnek proje çiziminde bu durumu daha iyi anlatabiliriz:

Motor Koruma şalteri olan devre

Toplam da iki ürün yeterli Motor koruma şalteri + kontaktör



Motor Koruma şalteri olmayan devre

Toplam da üç ürün kullanılması gerekli devre kesici sigorta yada kompakt şalter + kontaktör + motor koruma şalteri

