

# KONTAKTÖRLER



## Güç Kontaktörleri



**FC06M**  
**FC09M**



**FC09D**  
**FC12D**  
**FC18D**



**FC25D**  
**FC32D**



**FC40D**  
**FC50D**  
**FC65D**



**FC80D**  
**FC95D**



**FC115D**  
**FC150D**



**FC220D**  
**FC260D**  
**FC300D**



**FC400D**



**FC475D**  
**FC580D**  
**FC650D**  
**FC750D**

## Kompanzasyon Kontaktörleri



**FC12DK**



**FC65DK**



**FC18DK**



**FC95DK**



**FC25DK**



**FC150DK**



**FC32DK**

## Tristör Anahtarlama Kontaktörler



**FCT15K - FCT30K - FCT50K**

## Yüksek Akım Kontaktörleri



**EC300 ... EC2500**

## İÇİNDEKİLER

Güç Kontaktörleri	1
Özellikler	1
Kullanım Sınıflarına Göre Kontaktör Seçimi	1
Kontaktörün Kullanım Sınıfları	3
Elektriksel Ömüre Göre Kontaktör Seçimi	3
Kontaktör Arızaları ve Etkileri	4
Bağlantı Kesitleri	4
Teknik Tablo	5
Teknik Resimler	8
Sipariş Kodları	11
Kompanzasyon Kontaktörleri	12
Özellikler	12
Çalışma Prensibi	12
Teknik Tablo	12
Sipariş Kodları	13
Teknik Resimler	13
Tristör Anahtarlama Kompanzasyon Kontaktör	14
Özellikler	14
Teknik Tablo	16
Teknik Resimler	16
Yüksek Akım Kontaktörleri	17
Özellikleri	17
Teknik Tablo	18
Bağlantı Şeması	19
Sipariş Kodları	19
Teknik Resimler	20

TS EN 60947-4-1  
IEC 60947-4-1  
EN 60947-4-1  
CE

Montaj pozisyonu : Ön yüz aşağı hariç  
Rakım : 2000 m (max)  
Bağıl Nem : %50 (40°C) , %90 (20°C)  
Çevre sıcaklığı : -5°C ile + 40°C arası  
Kirlilik derecesi : III

# KONTAKTÖRLER

Kontaktörler, başta elektrik motorları olmak üzere; kompanzasyon, ısıtma gibi elektrik tesislerinin kablo ile uzaktan kumanda edilmelerine imkan sağlarlar. Termik röleler ile kullanıldığında ise cihazları ve tesisleri aşırı yük akımlarına karşı korurlar.

Federal kontaktörleri uluslararası IEC 60947-4-1, TS EN60947-4-1 standartlarına ve CE'ye uygun olarak imal edilir. Ana ve yardımcı kontaklar ile bobin ve yardımcı kontak blokları kolayca takılıp çıkartılabilir. FC tipi kontaktörler üç uçlu bobine sahiptir. Böylece bir bağlantı esnekliği sağlanmıştır. Kontaktörlerin bobinleri, ana bobin geriliminin 0,8 ila 1,1 katı arasında güvenle kumanda edilebilir. -5°C ile +55°C arasındaki ortam sıcaklıklarında tam verimle çalışır. Kontaktörlerin raya montaj edilebilme imkanı tesis esnasında büyük kolaylıklar sağlar. Malzeme yapıları itibariyle 1000V' luk gerilime dayanabilir.

## Kontaktörün başlıca özellikleri:

**1-** Kontaktör, herhangi bir bozulmaya veya kaynamaya maruz kalmadan yüksek akım değerlerini taşımaktadır. Bu da kontakların (kontak yüzey teknolojisi ile kaynak teknolojisi) kalitesine bağlıdır. Özellikle AC-3 sınıfında ve kondansatör kumandasında kontaktör seçimi çok önemlidir.

**2-** Kontaktör kapalı iken, kontaklar üzerinden akan akım ısınmaya neden olur. Bu ısınma standartlarda sınırlandırılmıştır. IEC 60947-4-1'e göre sürekli termik akım (Ith) 8 saat boyunca ana kontaklardan geçirildiğinde kontaktör terminallerindeki maksimum ısı artışı 65K'yı aşmamalıdır.

**3-** Kontaktör akımı keserken, birbirinden ayrılan kontaklar arasında elektrik arki oluşturur. Ark, termik etki sonucu kontak malzemesinden kopan elektron ve iyon akımıdır. Ark sıcaklığı binlerce dereceye ulaşır ki, bu da kesme hücreleri ve kontakların yapımında kullanılan metal ve yalıtkanların taşıyabileceği sıcaklığın çok üzerindedir. Bunun için ark mümkün olduğunca çabuk sona ermelidir. Bu amaçla kontaktörlerde seperatör kullanılmaktadır.

## Kabul edilebilir sürekli termik akım Ith:

Kabul edilebilir termik akım, IEC 60947-4-1'e göre yapılan sıcaklık artış testinde kullanılacak test akımının en büyük değeridir. Bu test 8 saat süre boyunca PVC yalıtımlı bakır iletkenler üzerinden kontaktör terminallerine akım uygulaması esasına dayanır. Bu durumda kontaktör terminallerindeki sıcaklık değişimi ( $\Delta Q$ ) 65 K'yı aşmamalıdır.

## Kapama kapasitesi:

Kapama kapasitesi, kontaktörün kontaklarının hasar görmeden kapayabileceği akım değeridir. Güç faktörü ve kapamanın sıklığı kapama

kapasitesine etkide bulunan faktörlerdir. IEC60947-4-1'de AC3 kullanım sınıfı için; le max. motor çalışma akımı ise; kapama kapasitesi=10 x le olmalıdır.

## Kesme kapasitesi:

Kesme kapasitesi; kontaktör kontaklarının ve ark söndürme hücrelerinin zarar görmeden başarıyla kesilebileceği akım değeridir. Gerilim değeri yükseldikçe kesme kapasitesi düşme gösterir. IEC 60947-4-1'de AC3 kullanım sınıfı için; le max. motor çalışma akım ise; Kesme kapasitesi = 8 x le olmalıdır.

## Mekanik ömür:

Kontaktörün ana kutuplarından akım geçirmeksizin sadece bobini beslenerek, herhangi bir bakım işlemi gerektirmek sizin yapılabilecek maksimum kapama+açma sayısı kontaktörün mekanik dayanımını belirler.

## Elektriksel ömür:

Elektrikli dayanım; kontaktörün kutuplarından yük akımı geçerken, herhangi bir bakım işlemi gerektirmek sizin yapılabilecek maksimum kapama+açma sayısıdır. Elektrikli dayanım çeşitli kullanım sınıfları için belirlenen tipik devreler üzerinde yapılan testlerin sonucunda belirlenir.

AC1: Omik yükler, kapanan akım=kesilen akım=le

AC3: Sincap kafesli asenkron motorlar, kapanan akım = 6 le (Yolverme) kesilen akım = le (le=ln)

AC4: Sincap kafesli veya bilezikli asenkron motorun kesikli çalışması ve akımla frenleme uygulamaları, kapanan akım = kesilen akım = 6 le.

## Kullanım Sınıflarına Göre Kontaktör Seçimi

Kontaktör seçiminin en önemli noktalardan birisi, yükü iyi anlayabilmek ve ani yük karakteristik büyüklüklerini iyi tespit edebilmektir.

**Önemli seçim parametreleri:** İşletme gerilimi (Ue), İşletme akımı (Ie), Bobin gerilimi, Kesilecek akım (Ic), Kullanma sınıfı, çalışma türü ve kontak ömrüdür.

## Motorlar için kontaktör seçimi:

Motorlar için kontaktör seçiminde önemli seçim parametreleri;

- Çalışma gerilimi (Ue),
- Motor çalışırken ki kesme akımı = İşletme akımı (Ie),
- Motor kalkış akımı (Ic=m x Ie),
- Kalkış sıklığı (K),
- Operasyon sayısıdır.

## a. Kafesli asenkron motorlar:

Motor anma gücü (kW), işletme gerilimi ve motor çalışma tipi (sürekli, kesintili,

kısa süreli vs.) dikkate alınır. Özellikle yüksek çevre sıcaklıkları veya arttırılmış güvenlik, tehlikeli bölge gibi sebeplerden düşük güçte çalıştırılan motorlar için kontaktör seçimi yaparken, motor çalışma akımı dikkate alınmalıdır.

## b. Bilezikli asenkron motorlar:

Stator ve rotor devresi için ayrı ayrı seçim yapılır. Stator kontaktörünün seçimi lth termik akımına göre yapılır. Rotor devresindeki seçim için önemli kriterler ise; işletim durumu (kalkış, ayarlama), yalıtım (topraklama var veya yok), uygulama türü (ara kontaktör veya son kontaktör) dır.

## c. AC Motorlara yol vermede kontaktör seçimi:

Doğrudan yol vermede; AC3 kullanma kategorisinde ve motor nominal gücüne göre seçim yapılır. Yüksüz halde yıldız - üçgen yol vermelerde yıldız kontaktöründen, motor nominal akımın yaklaşık 1/3'ü geçeceğinden, yıldız kontaktörü; AC3 kullanma kategorisine göre nominal motor gücün 1/3'ü değerinde seçilir. Enerji ve üçgen kontaktörü, motor sargıları ile seri bağlı olduğundan işletme esnasında bu kontaktörlerden motor sargı akımı geçer. Onun için bu kontaktörler AC3 kategorisine göre motor nominal gücün  $1/\sqrt{3}$ 'ü yani 0,58 katı değerinde seçilir. Yük altında yol alan motorlara yıldız - üçgen yol vermede bütün kontaktörler AC3 kullanma kategorisine göre ve motor nominal gücün  $1/\sqrt{3}$ 'ü yani 0,58 katı değerinde seçilir.

## d. DC Akım için kontaktör seçimi:

Doğru akımda arkin söndürülmesi alternatif akıma göre daha zordur. Seçim işlemi yükün zaman sabiti L/R en az yük gerilimi ve akımı kadar önemli bir büyüklüktür. Zaman sabiti (L/R) yaklaşık olarak endüktif olmayan yüklerde 1 ms, şönt motorlarda 7,5 ms, seri motorlarda 10 ms, elektromıknatıslarda ise 300 ms'dir. Endüktif DC yükü anahtarlama önemli parametreler; gerilim, yük türü (omik veya endüktif) ve anahtarlama sıklığıdır.

## e. Omik yükler:

Devreye alıp-çıkarmak için omik yükler en sorunsuz yüklerdir, çünkü kontaktör üzerinden yalnızca anma akımı geçer. Kapama akımı kesme akımına eşittir. Anahtarlama sıklığı arttıkça ortaya çıkacak ısının daha fazla olacağı göz önünde bulundurulmalı ve AC1'e göre seçilen kontaktörlerin anma akımı daha düşük kabul edilerek hesaplama yapılmalıdır. Genellikle tek fazlı olan ısıtıcı devreleri beslerken kullanılan 3 fazlı kontaktörlerin 2 veya 3 kutbu seri hale getirilir. İki kutup seri ise anma çalışma akımı 1,6xle, 3 kutup seri ise 2xle olarak hesaplanmalıdır.

# KONTAKTÖRLER

Kafesli asenkron motorlara yol vermede kontaktör seçimi	
Doğrudan yol verme	Ana kontaktör akımı = Ie
Normal yıldız-üçgen yol verme	Ana kontaktör : 0,58 Ie Üçgen kontaktörü : 0,58 Ie Yıldız kontaktörü : 0,58 Ie Geçiş kontaktörü : 0,30 Ie
Empedans ile yol verme	Ana kontaktör : Ie Kalkış kontaktörü : 0,7 Ie
Ototransformatörle yol verme	Ana kontaktör : Ie Trafo kontaktörü : Ie Yıldız kontaktörü : 0,5 Ie

## Sincap kafesli asenkron motorlara doğrudan yol vermede kontaktör seçimi:

Trifaze 380/400V		Termik röle ayar sahası (A)	Uygun FEDERAL Kontaktör
kW	In (A)		
0,37	1,03	1 - 1,6	FC09D
0,55	1,6	1,25 - 2	FC09D
0,75	2	1,6 - 2,5	FC09D
1,1	2,6	2,5 - 4	FC09D
1,5	3,5	2,8 - 4	FC09D
2,2	5	4,5 - 6,3	FC09D
3	6,6	5,5 - 8	FC09D
4	8,5	7 - 10	FC09D
5,5	11,5	9 - 12,5	FC12D
7,5	15,5	14 - 20	FC18D
9	18,5	17 - 22	FC25D
11	22	20 - 25	FC25D
15	30	23 - 32	FC32D
18,5	37	30 - 40	FC40D
22	44	37 - 50	FC50D
30	60	55 - 70	FC65D
37	72	63 - 80	FC80D
45	85	75 - 105	FC95D
55	105	95 - 125	FC115D
75	138	100 - 160	FC150D
90	170	125 - 200	FC220D
110	205	200 - 315	FC260D
132	245	200 - 315	FC260D
160	300	250 - 400	FC300D

## Sincap kafesli asenkron motorlara Yıldız-Üçgen yol vermede kontaktör seçimi :

380/400V		Termik röle ayar sahası (A)	Uygun FEDERAL Kontaktör		
kW	In (A)		Hat	Üçgen	Yıldız
7,5	15,5	7-10	FC12D	FC12D	FC09D
9	18,5	9-12,5	FC12D	FC12D	FC09D
11	22	11-16	FC12D	FC12D	FC09D
15	30	14-20	FC18D	FC18D	FC09D
18,5	37	20-25	FC18D	FC18D	FC09D
22	44	23-32	FC32D	FC32D	FC18D
30	60	30-40	FC50D	FC40D	FC25D
37	72	38-50	FC50D	FC50D	FC32D
45	85	48-57	FC50D	FC50D	FC32D
55	105	57-66	FC65D	FC65D	FC50D
75	138	63-80	FC80D	FC80D	FC50D
90	170	75-105	FC150D	FC150D	FC80D
110	205	100-160	FC150D	FC150D	FC80D
132	245	100-160	FC220D	FC220D	FC150D
160	300	125-200	FC220D	FC220D	FC150D
200	370	200-315	FC260D	FC260D	FC220D
220	408	200-315	FC260D	FC260D	FC220D

## f. Kompanzasyon uygulamaları:

Kondansatörler bağlandıkları devrelerde devreye sokulma anında yüksek frekanslı (1...5kHz) ve yüksek değerli geçici akımlara neden olur. Tek bir kondansatörün veya bir kondansatör grubu içindeki bir kapasitörün anahtarlanması birbirinden farklı özellikler gösterir. Kondansatör gruplarındaki kademeli devreye alma işlemi kontaktör için çok daha zordur. Çünkü kondansatör gruplarındaki kondansatörler kademeli olarak devreye alınırken bataryanın çekim akımından başka paralel kondansatör arasında bir dolaşım akımı oluşur ve kontaktörü zorlar. Bu yüzden kompanzasyon uygulamaları için özel kontaktörler ve kombinasyonlar geliştirilmiştir. Gereken durumlarda akımı sınırlamak için şok bobini kullanılır. Üç fazlı kondansatörlerin kumandası için geliştirilen kontaktörler kalkışta akımın değerini sınırlayan, sınırlama dirençli geçiş kontak blokları ile tasarlanmıştır.

## g. Aydınlatma tesisi uygulamaları:

Aydınlatma uygulamalarında zaman zaman oluşabilen darbe gerilim ve akımlar kontaktörü zorlayabilir. Seçim için tip davranış ve kapama-kesme çalışması açısından sınıflandırılmıştır. Aydınlatma devrelerinde kontaktör seçimi yaparken ampül tipi, bağlantı, kompanzasyon olup olmadığı, devreye alma ve çalıştırma akımı ve güç faktörü önemli noktalar. Flamanlı lambalarda kontaktör, kapama sırasında lamba anma akımının 15 katına kadar yüklenirken kesme akımı anma akımına eşittir. Deşarj ve fluoressan lambalarda ise kompanzasyon yapıp yapılmadığı çok önemlidir. Yüksek basınçlı civa buharlı lambalarda ön ısıtma süresince (yaklaşık 5 dakika) işletme akımının iki katı bir akım söz konusudur. Halojen lambalarda ve sodyum buharlı lambalarda ise bu rejim süresi yaklaşık 10 dakikadır.

# KONTAKTÖRLER

## Kontaktörün kullanım sınıfları:

Kullanma sınıfının doğru tespit edilmesi ve bu sınıfa uygun olarak seçim yapılması, kontaktörün sağlıklı çalışabilmesi için en önemli noktadır. Uygulamada karşılaşılan bir çok arızanın sebebi kontaktörlerin kullanma sınıfına göre doğru seçim yapılmamasıdır.

### AC1 sınıfı:

Güç faktörü en az 0,95 olan alternatif akım yüklerini kapsar. Buna en yaygın örnek olarak ısıtma uygulamaları gösterilebilir.

### AC3 sınıfı:

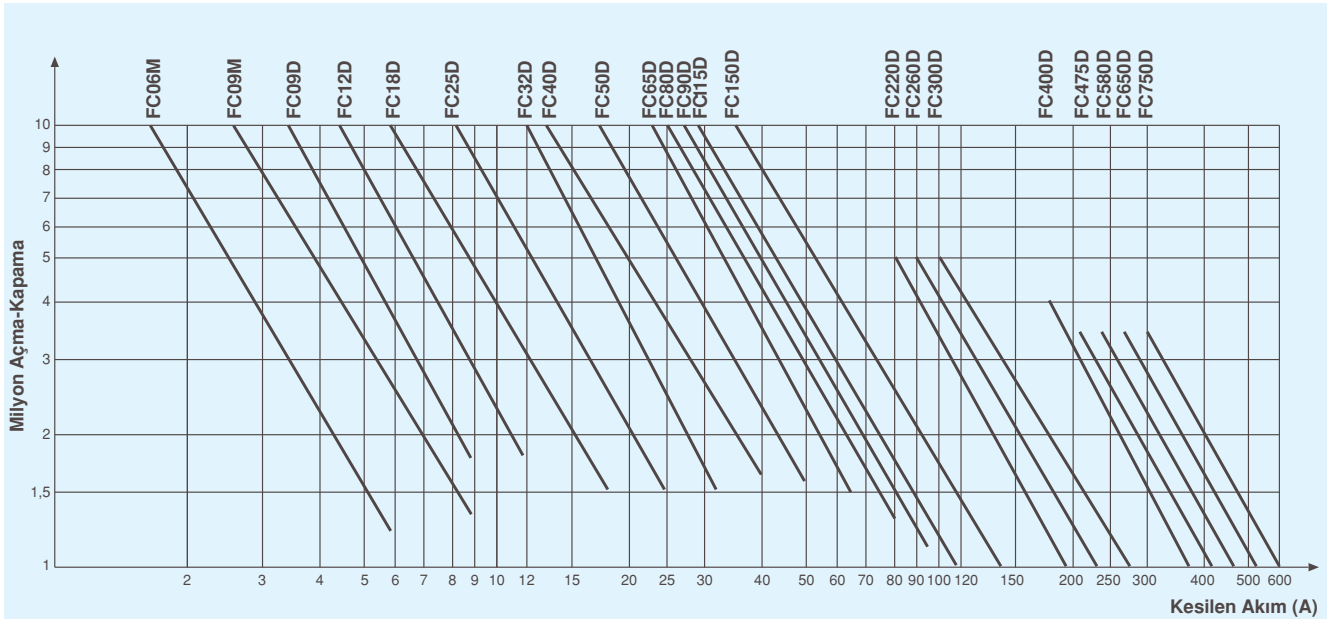
En yaygın uygulama sınıfıdır. Yol aldıktan sonra, çalışmakta iken devre dışı bırakılan kafesli asenkron motorlarını kapsamaktadır. Kapama anında, kontaktör kontaklarından motorun anma akımının 5...7 katı olan motor kalkış akımı geçer. Açma anında, kontaktör, motorun çektiği anma akımını kesecektir. O anda kontaktör kutupları arasındaki gerilim nominal gerilimin %20' si kadardır. Bu kolay bir kesme durumudur. Bu sınıfa örnek olarak makinalardaki tüm standart sincap kafesli motorlar ve ek olarak bilezikli asenkron motorların statoru ve stator kumandası, asansörler, yürüyen merdivenler, konveyörler, pompalar, vantilatörler, karıştırıcılar, klima cihazları, soğutucular, vanalar gösterilebilir.

### AC4 sınıfı:

Kafesli veya bilezikli motorların kesik çalışma ve ters akımla frenleme uygulamaları ile ilgilidir. Kontaktör, motorun anma akımının 5...7 katı olan yol alma akımında açar ve kapatır. Düşük hızda kesme zor şartlarda gerçekleşir. Örnek uygulamalar, baskı makineleri, tel ve kablo makineleri, kesik çalışmalı takım tezgahları, metalurji, kaldırma, elektrovaneler, kavramalar sıralanabilir.

## a. IEC 60947-4-1'e göre kontaktör kullanım sınıfları:

Akım cinsi	Kullanma kategorisi	Kullanım yeri
Alternatif akım	AC - 1	Endüktif olmayan veya çok az endüktif olan yükler, direnç ocakları
	AC - 3	Sincap kafesli motorlar; yol verme, motor çalışırken durdurma
	AC - 4	Sincap kafesli motorlar; yol verme, yön değişmeli çalışma, adımlı çalışma
	AC - 5a	Elektrik deşarj lambası kontrol düzenlerinin anahtarlanması
	AC - 6b	Kondansatör gruplarının anahtarlanması



Şekil-1 Elektriksel ömüre göre kontaktör seçimi (Ue≤440 V AC - 3 sınıfı için) 50 Hz' işletme gerilimine göre güçler (kW)



# KONTAKTÖRLER

## Kontaktör arızaları ve etkileri:

Kontaktörler kataloglarda verilen teknik verilere uygun olarak kullanılmadığı veya besleme şebekesinde hatalar meydana geldiği takdirde, arızalar söz konusu olabilir.

## Kontaktörlerin olası devre dışı kalma nedenleri:

Genel olarak kontaktörler aslında kolay kolay arıza yapmayan cihazlardır. Seçim doğru yapıldıysa ve işletme şartları bozuk değilse, bir kontaktör milyonlarca kez güvenli bir şekilde açma-kapama yapabilir. Aşağıda, kontaktörlerde en sık karşılaşılan arızalar ile bu arızaların nedenleri ve çözümleri verilmiştir.

- Kumanda (bobin) devresi kablolarının aşırı uzun olması bazı sorunlara yol açabilir. Uzun kablolar boyunca gerilim düşümünün büyük olması kapamayı zorlaştırırken, aşırı büyük kesitli kablo kapasitansı ise açmaya engel oluşturur. Kumanda kablosu tavsiye edilen değerden uzun oluyorsa daha büyük bir boyutta kontaktör kullanmak, daha düşük bobin gerilimi kullanmak veya bobine paralel bir direnç veya endüktif empedans bağlamak tavsiye edilir.

## Bağlantı kesitleri:

- Kontaktör içerisinde kir veya yabancı parçacıkların olması, zorlu atmosfer koşulları ve korozyon, özellikle uzaktan kumanda ile kontaktörün kapanması işlemini engelleyebilir. Böyle bir hata ile karşılaşıldığında kir ve toza karşı kuvvetli bir temiz hava akımı ile kontaktör temizlenmeli, muhafaza daha kapalı ve korunaklı hale getirilmeli, devre kontrol edilmeli, iletkenliği bozucu bir etken varsa bertaraf edilmelidir.

- Kontaktör bobini düşük veya yüksek gerilim sonucunda yanabilir. Şebeke geriliminin çok dalgalandığı durumlarda voltaj regülatörü kullanılması gereklidir. Ayrıca hava aralığındaki toz ve yabancı cisimler de bunu kolaylaştırır. Bobin yanmasıyla karşılaşıldığında önce gerilim ve frekans kontrol edilmeli, kararlı bir kumanda gerilimi sağlanmalıdır.

- Kapasitif etkiden başka açmayı engelleyen bir başka olayda kontaktların yapışmasıdır. Bu yapışmanın sebebi; yüksek akımda anahtarlama, kısa devre veya yıldız-üçgen geçişindeki hata olabilir. Bir kısa devre oluşmuşsa önce kısa devrenin sebebi bulunmalıdır.

- Kontaktörün gürültülü çalışmasına sebep olan olaylar ise hava aralığında


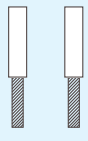


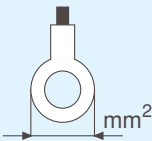



































toz vb. yabancı parçacıkların bulunması, nüve yüzeyinin uzun süre çalışmaktan yenilmiş olması, uygun olmayan gerilim ve frekanstır. Bunları engellemek için nüve yüzeyinin temiz kalması sağlanmalı ve gerekirse gerilim ve frekansa göre bobin değişikliği yapılmalıdır.

## Bobin değiştirme:







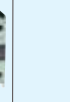





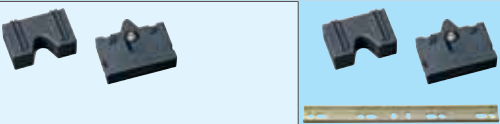
Kontaktörün iki yanında bulunan vidaları sökerek, üst parçaları ayırıp, alt kısmında kalan bobini yuvasından çekip alarak yerine yeni bobin takılır. Üst parça yerine yerleştirilerek kontaktör kapatılır. Ancak montaj esnasında yayın yerine oturmasına dikkat edilmelidir.

## Açma akımına bağlı kontak ömrü:

Belli bir şalt cihazındaki kontak erime kaybı, genel olarak açma akımına bağlıdır ve kontak ömürleri diyagramlarla verilir. Kontaktörlerin en büyük kullanım alanı motorların işletilmesidir. Motorların farklı işletme türleri IEC 60947-4-1'de sınıflandırılmıştır.







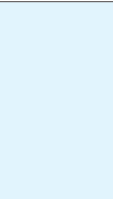

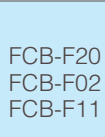

Min. ve max. bağlantı kesitleri (mm <sup>2</sup> )	Ana kontak	Yardımcı kontak	 mm <sup>2</sup>	 mm <sup>2</sup>	 mm <sup>2</sup>	 mm <sup>2</sup>	 mm <sup>2</sup>	
FC 09D			1...4	1...4 + 1...4	1...6	1...6 + 1...6	8	—
FC12D			1...4	1...4 + 1...4	1...6	1...6 + 1...6	8	—
FC18D			1...2,5	1...2,5 + 1...2,5	1...2,5	1...2,5 + 1...2,5	8	—
			2...6	1,5...6 + 1,5...6	1,5...6	1,5...6 + 1,5...6	10	—
FC25D			2...10	1,5...6 + 1,5...6	1,5...6	1,5...6 + 1,5...6	10	—
FC32D			1...2,5	1...2,5 + 1...2,5	1...2,5	1...2,5 + 1...2,5	8	—
			2...10	4...10 + 4...10	1,5...10	2,5...10 + 2,5...10	12	—
FC40D			1...2,5	1...2,5 + 1...2,5	1...2,5	1...2,5 + 1...2,5	8	—
FC50D			2,5...25	2,5...16 + 2,5...16	2,5...25	4...16 + 4...16	—	—
FC65D			2,5...25	2,5...16 + 2,5...16	2,5...25	4...16 + 4...16	—	—
FC80D			1...2,5	1...2,5 + 1...2,5	1...2,5	1...2,5 + 1...2,5	8	—
FC95D			4...50	4...35 + 4...35	4...50	16...35 + 16...35	—	—
FC115D	—		4...95	4...50 + 4...50	4...95	16...50 + 16...50	—	—
FC150D	—		4...95	4...50 + 4...50	4...95	16...50 + 16...50	—	—
FC220D	—		4...185	4...95 + 4...95	4...185	4...95 + 4...95	—	38
FC260D	—		4...185	4...95 + 4...95	4...185	4...95 + 4...95	—	38
FC300D	—		—	—	—	—	—	40
FC400D	—		—	—	—	—	—	40
FC475D	—		—	—	—	—	—	44
FC580D	—		—	—	—	—	—	44
FC650D	—		—	—	—	—	—	44
FC750D	—		—	—	—	—	—	44

# KONTAKTÖRLER

										
Tıp		FC06M	FC09M	FC09D	FC12D	FC18D	FC25D	FC32D	FC40D	FC50D
Kullanım sınıfı : AC3 le max Ue < 440 V	A	6	9	9	12	18	25	32	40	50
Kullanım sınıfı : AC1 le max	40 °C	16	16	25	25	32	40	50	60	80
	55 °C	12	12	20	20	26	32	44	55	70
Anma yalıtım gerilimi - Ui (a.c.) 50-60 Hz	V	630	630	750	750	750	750	750	750	750
Anma darbe dayanım gerilimi - Uimp	kV	6	6	6	6	6	8	8	8	8
Motor kontrolü	220 / 230 V kW	1,5	2,2	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15
	380 / 400 V kW	2,2	4	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
3 ~ AC3	415 V kW	2,2	4	4	5,5	9	11	15	22	25
Yol verme	500 V kW	3	4	5,5	7,5	10	15	18,5	22	30
Durdurma	660 / 690 V kW	3	4	5,5	7,5	10	15	18,5	30	33
Anma akımı AC 5A	A	9	12	12	16	25	35	45	55	70
Ağırlık	gr.	0,16	0,16	0,33	0,33	0,345	0,52	0,55	1,14	1,14
Yardımcı kontak sayısı		1 NA veya 1 NK	1 NA veya 1 NK	1 NA veya 1 NK	1 NA veya 1 NK	1 NA veya 1 NK	1 NA veya 1 NK	1 NA veya 1 NK	1 NA + 1 NK	1 NA + 1 NK
Bobin güç sarfiyatı (tutmada)	W	2	2	2	2	2	2,7	2,7	8	8
Kutup başına güç kayıpları	W	0,16	0,30	0,25	0,45	1,00	1,00	1,30	2,00	4,50
Max. - min. sıkma torqu	Nm	1-1,5	1-1,5	1-1,5	1-1,5	1-1,5	1,2-2	1,2-2	3,5-4,5	3,5-4,5
Kolayca değiştirilebilen bobinler										
Yardımcı kontak blokları (Yana Montaj)									FCAB-F11 FCAB-F20 FCAB-F02	
Yardımcı kontak blokları (Öne Montaj)										FCB-F40 FCB-F31 FCB-F22 FCB-F13 FCB-F04
Mekanik Kilit										

NA : Normalde açık kontak NK : Normalde kapalı kontak

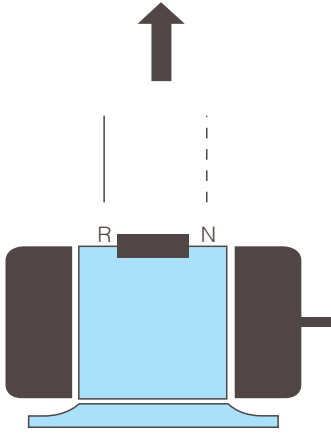
# KONTAKTÖRLER

													
FC65D	FC80D	FC95D	FC115D	FC150D	FC220D	FC260D	FC300D	FC400D	FC475D	FC580D	FC650D	FC750D	
65	80	95	115	150	220	260	300	400	475	580	650	750	
80	125	125	200	200	300	300	350	600	650	750	950	1000	
70	100	100	180	180	260	260	300	500	600	850	850	800	
750	750	750	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
18,5	22	25	30	40	60	80	90	110	140	180	200	220	
30	37	45	55	75	110	140	160	200	250	315	355	400	
37	45	45	59	80	116	140	160	200	250	315	355	400	
37	55	55	75	90	132	180	200	230	290	360	410	470	
37	45	45	80	100	160	200	250	300	375	470	530	650	
80	100	115	140	180	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,14	1,38	1,38	2,4	2,4	7,4	7,4	7,4	16	22	22	22	22	
1 NA + 1 NK	1 NA + 1 NK	1 NA + 1 NK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	5,5	5,5	4,5	4,5	20	20	20	20	24	24	24	24	
6,50	8,00	11,50	7,00	11,50	15,00	21,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	
3,5-4,5	6-10	6-10	6-10	6-10	10-14	10-14	10-14	10-14	10-14	10-14	10-14	10-14	
FCC-D6			FCC-D8		FCC-D10			FCC-D12					
FCAB-F11 FCAB-F20 FCAB-F02													
						FCB-F40 FCB-F31 FCB-F22 FCB-F13 FCB-F04							

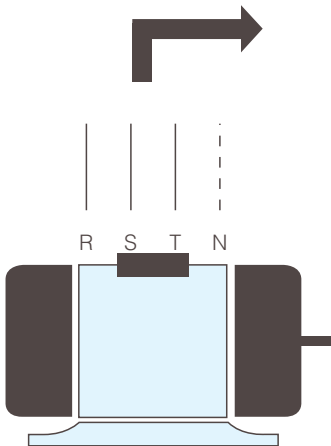


# KONTAKTÖRLER

Monofaze motorlar				Trifaze motorlar								
kW	HP	220 V A	240 V A	kW	HP	220-240 V A	380 V A	415 V A	440 V A	500 V A	660 V A	1000 V A
0,37	0,5	3,9	3,6	0,37	0,5	1,8	1,03	—	0,99	1	0,6	0,4
0,55	0,75	5,2	4,8	0,55	0,75	2,75	1,6	—	1,36	1,21	0,9	0,6
0,75	1	6,6	6,1	0,75	1	3,5	2	2	1,68	1,5	1,1	0,75
1,1	1,5	9,6	8,8	1,1	1,5	4,4	2,6	2,5	2,37	2	1,5	1
1,5	2	12,7	11,7	1,5	2	6,1	3,5	3,5	3,06	2,6	2	1,3
1,8	2,5	15,7	14,4	2,2	3	8,7	5	5	4,42	3,8	2,8	1,9
2,2	3	18,6	17,1	3	4	11,5	6,6	6,5	5,77	5	3,8	2,5
3	4	24,3	22,2	3,7	5	13,5	7,7	7,5	7,1	5,9	4,4	3
4	5	29,6	27,1	4	5,5	14,5	8,5	8,4	7,9	6,5	4,9	3,3
4,4	6	34,7	31,8	5,5	7,5	20	11,5	11	10,4	9	6,6	4,5
5,2	7	39,8	36,5	7,5	10	27	15,5	14	13,7	12	8,9	6
5,5	7,5	42,2	38,7	9	12	32	18,5	17	16,9	13,9	10,6	7
6	8	44,5	40,8	10	13,5	35	20	—	—	15	11,5	7,5
7	9	49,5	45,4	11	15	39	22	21	20,1	18,4	14	9
7,5	10	54,4	50	15	20	52	30	28	26,5	23	17,3	12
				18,5	25	64	37	35	32,8	28,5	21,3	14,5
				22	30	75	44	40	39	33	25,4	17
				25	35	85	52	47	45,3	39,4	30,3	20
				30	40	103	60	55	51,5	45	34,6	23
				33	45	113	68	60	58	50	39	25
				37	50	126	72	66	64	55	42	28
				40	54	134	79	71	67	60	44	30
				45	60	150	85	80	76	65	49	33
				51	70	170	98	90	83	75	57	38
				55	75	182	105	100	90	80	61	40
				59	80	195	112	105	97	85	66	43
				63	85	203	117	115	109	89	69	45
				75	100	240	138	135	125	105	82	53
				80	110	260	147	138	131	112	86	57
				90	125	295	170	165	146	129	98	65
				100	136	325	188	182	162	143	107	71
				110	150	356	205	200	178	156	118	78
				129	175	420	242	230	209	184	135	85
				132	180	425	245	240	215	187	140	90
				140	190	450	260	250	227	200	145	95
				147	200	472	273	260	236	207	152	100
				150	205	483	280	270	246	210	159	102
				160	220	520	300	280	256	220	170	115
				180	245	578	333	320	289	254	190	135
				185	250	595	342	325	295	263	200	138
				200	270	626	370	340	321	281	215	150
				220	300	700	408	385	353	310	235	160
				250	340	800	460	425	401	360	274	200
				257	350	826	475	450	412	365	280	203
				280	380	900	510	475	450	400	305	220
				295	400	948	546	500	473	416	320	227
				300	410	980	565	510	481	420	325	230
				315	430	990	584	535	505	445	337	239
				335	450	1100	620	550	518	472	355	250
				355	480	1150	636	580	549	500	370	262
				375	500	1180	670	610	575	527	395	273
				400	545	1250	710	650	611	540	410	288
				425	580	—	760	690	650	574	445	302
				445	600	—	790	730	680	595	455	317
				450	610	—	800	740	690	608	460	320
				175	645	—	850	780	730	645	485	335
				500	680	—	900	820	780	680	515	350



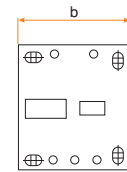
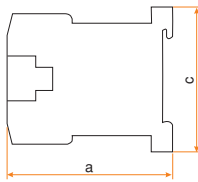
Monofaze motorlar



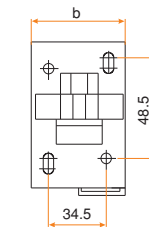
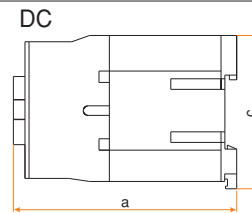
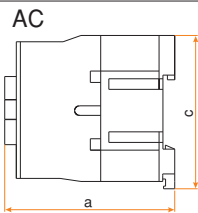
Trifaze motorlar

# KONTAKTÖRLER

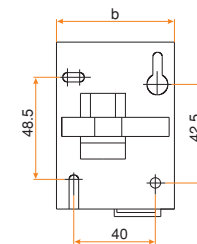
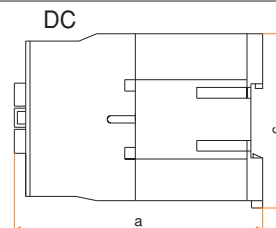
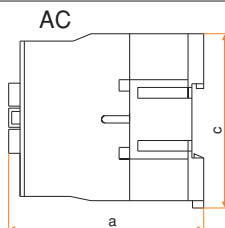
Tip	a	b	c
FC06M	57	45.5	58
FC09M	57	45.5	58



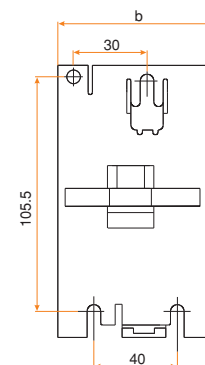
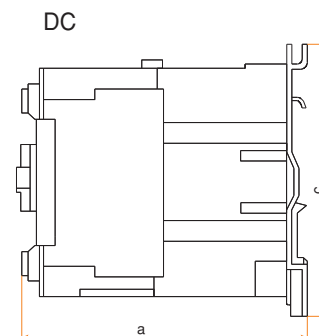
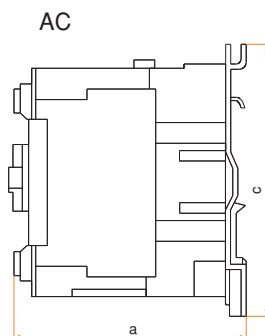
Tip	a		b	c
	AC	DC		
FC 09D	80	114	46	74.5
FC12D	80	114	46	74.5
FC18D	86	120	46	74.5



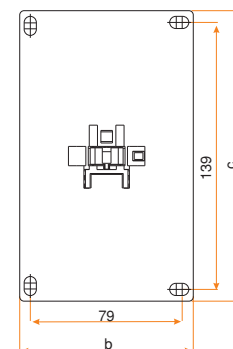
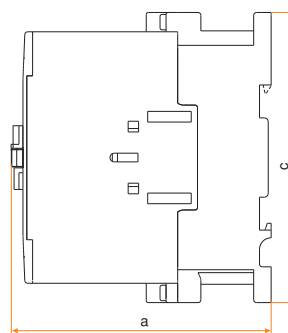
Tip	a		b	c
	AC	DC		
FC25D	94	130	57	84
FC32D	99	130	57	84



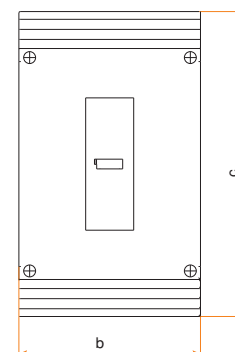
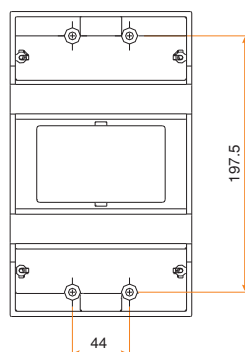
Tip	a		b	c
	AC	DC		
FC40D	115	172	75	128
FC50D	115	172	75	128
FC65D	115	172	75	128
FC80D	127	183	75	128
FC95D	127	183	75	128



Tip	a	b	c
FC115D	134,5	90	150
FC150D	134,5	90	150

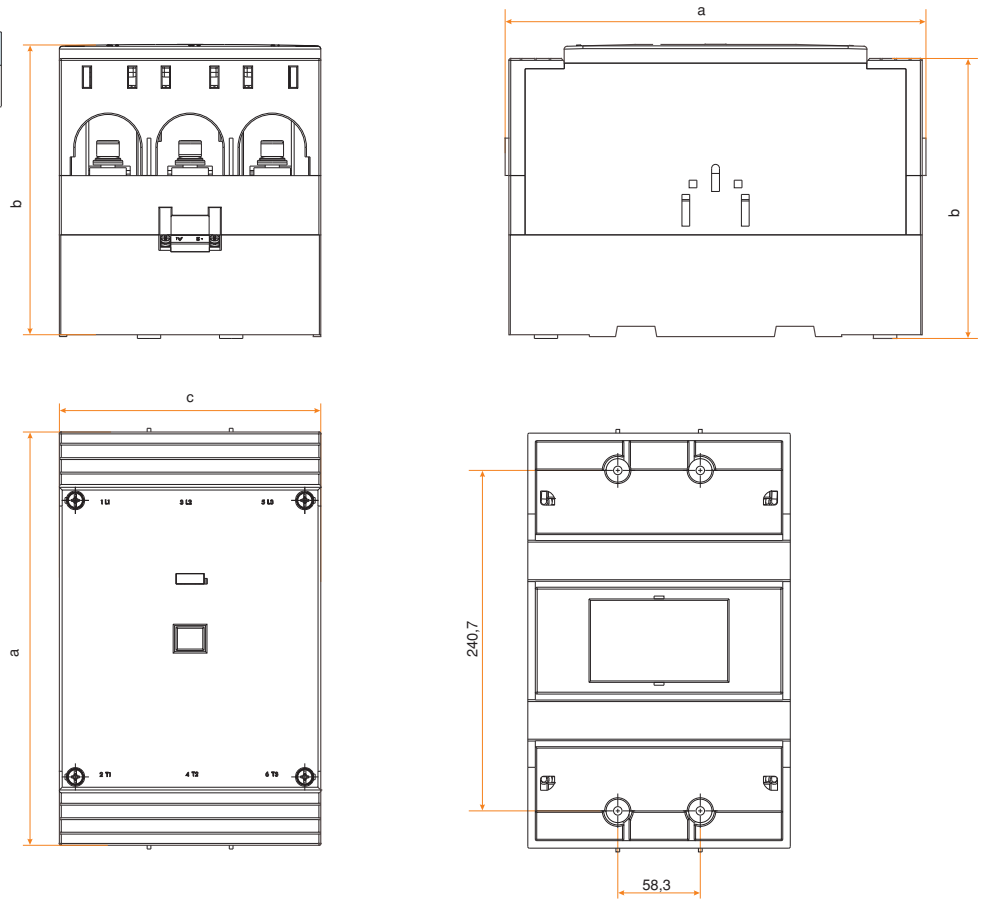


Tip	a	b	c
FC220D	177	140	235
FC260D	177	140	235
FC300D	177	140	235

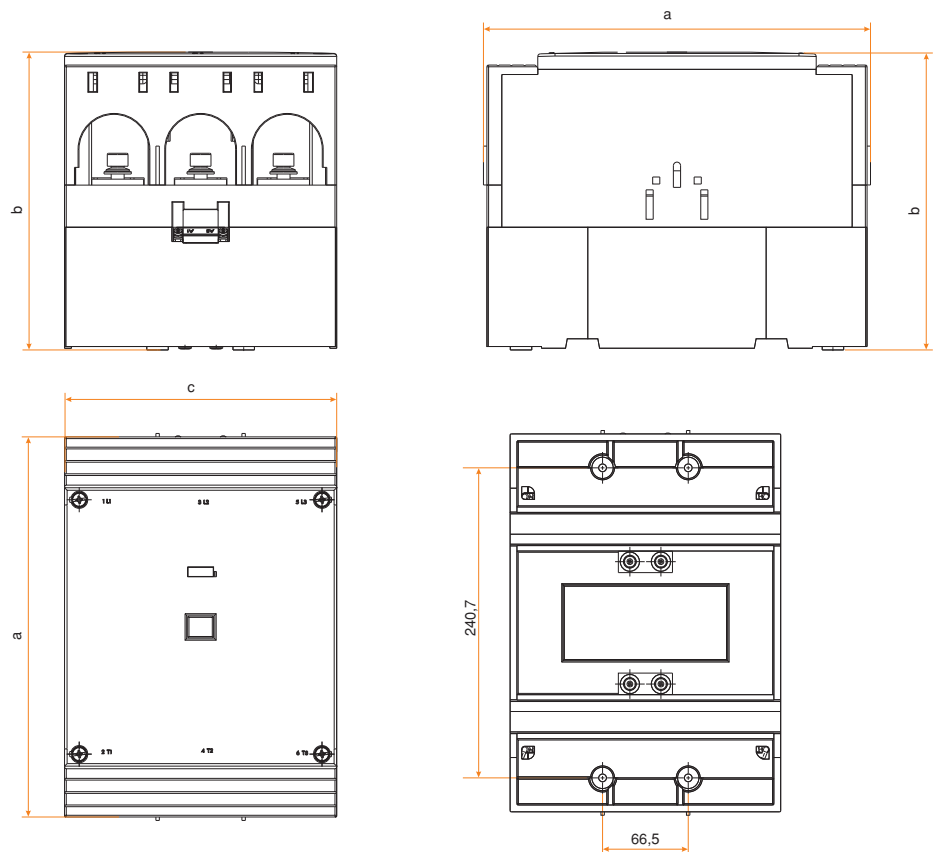


# KONTAKTÖRLER

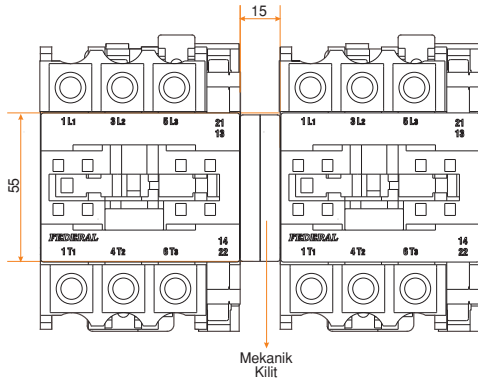
Tip	a	b	c
FC400D	298.7	205.7	185.5



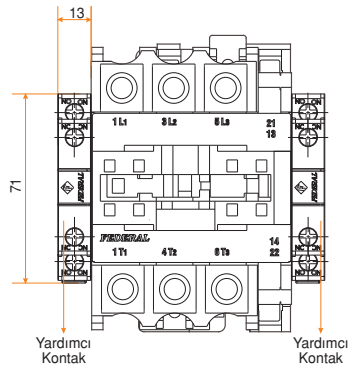
Tip	a	b	c
FC475D	298	229	210
FC580D	298	229	210
FC650D	298	229	210
FC750D	298	229	210



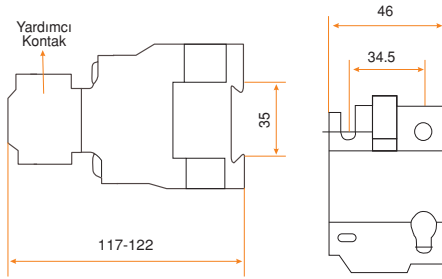
## Mekanik Kilit



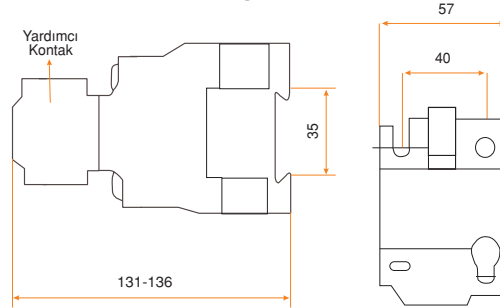
## Yana Takılan Kontakt Bloğu



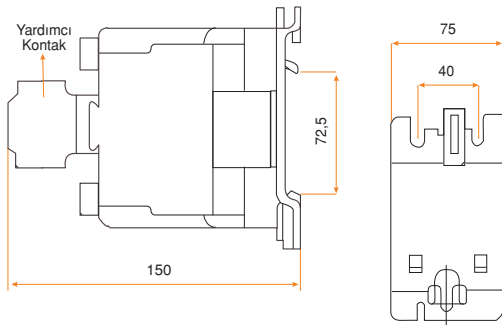
## FC12D / FC18D Öne Montaj Yardımcı Kontakt Bloğu:



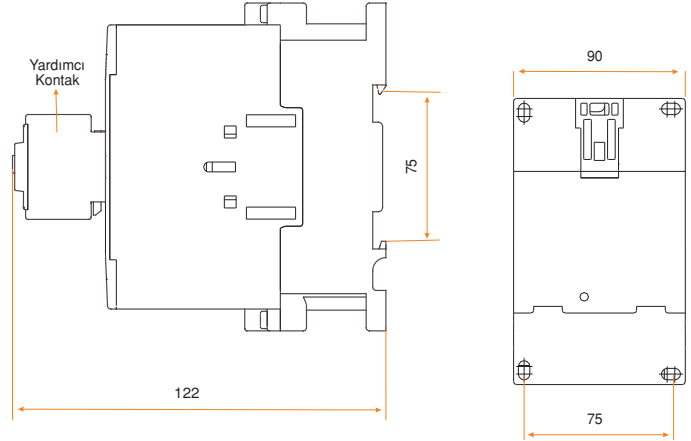
## FC25D / FC32D Öne Montaj Yardımcı Kontakt Bloğu:



## FC40D / FC65D / FC95D Öne Montaj Yardımcı Kontakt Bloğu:



## FC150D Öne Montaj Yardımcı Kontakt Bloğu:



# KONTAKTÖRLER

## Yardımcı kontak blokları sipariş kodları:

Üste Takılan Tip	Sipariş kodu
FCB-F20	8DD-A0020-0000
FCB-F11	8DD-A0011-0000
FCB-F02	8DD-A0002-0000
FCB-F40	8DD-A0040-0000
FCB-F31	8DD-A0031-0000
FCB-F22	8DD-A0022-0000
FCB-F13	8DD-A0013-0000
FCB-F04	8DD-A0004-0000

Yana Takılan Tip	Sipariş kodu
FCAB-F11	8DD-B0011-0000
FCAB-F20	8DD-B0020-0000
FCAB-F02	8DD-B0002-0000

## Yedek bobin sipariş kodları:

Tip	Sipariş kodu
FCC-D2	8DD-C□□20-0000
FCC-D4	8DD-C□□30-0000
FCC-D6	8DD-C□□40-0000
FCC-D8	8DD-C□□50-0000
FCC-D10	8DD-C□□60-0000
FCC-D12	8DD-C□□70-0000

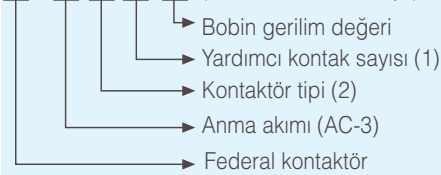
□□ Bobin çalışma gerilimini belirtir

## Yedek ana kontak takımları sipariş kodları:

Tip	Sipariş kodu
FC09 D	8DD-0000-0009
FC12 D	8DD-0000-0012
FC18 D	8DD-0000-0018
FC25 D	8DD-0000-0025
FC32 D	8DD-0000-0032
FC40 D	8DD-0000-0040
FC50 D	8DD-0000-0050
FC65 D	8DD-0000-0065
FC80 D	8DD-0000-0080
FC95 D	8DD-0000-0095
FC115 D	8DD-0000-0115
FC150 D	8DD-0000-0150
FC200 D	8DD-0000-0200
FC260 D	8DD-0000-0260
FC300 D	8DD-0000-0300
FC400 D	8DD-0000-0400
FC475 D	8DD-0000-0475
FC580 D	8DD-0000-0580
FC650 D	8DD-0000-0650
FC750 D	8DD-0000-0750

## Kontaktör tip kodlarının tanımları :

FC - 50 D 11 K5 (Örnek kontaktör tipi)



(1) ilk rakam normalde açık (NA) kontak sayısını, ikinci rakam normalde kapalı (NK) kontak sayısını gösterir.

### Örnek;

11 = 1 NA + 1 NK

(2) M : Mini kontaktör

D : Standart kontaktör

DK : Kompanzasyon kontaktörü

## Kontaktörlerin sipariş kodları :

Tip	AC-3 le (A)	kW 400 V	Standart yardımcı kontak	Sipariş kodu
FC06M22*	6	2.2	2 NA + 2 NK	9DM -K3 223-0006
FC06M	6	2.2	1 NA 1 NK	9DM -□□ 103-0006 9DM -□□ 013-0006
FC09M	9	4	1 NA 1 NK	9DM -□□ 103-0009 9DM -□□ 013-0009
FC09D	9	4	1 NA 1 NK	9DD -□□ 103-0009 9DD -□□ 013-0009
FC12D	12	5,5	1 NA 1 NK	9DD -□□ 103-0012 9DD -□□ 013-0012
FC18D	18	7,5	1 NA 1 NK	9DD -□□ 103-0018 9DD -□□ 013-0018
FC25D	25	11	1 NA 1 NK	9DD -□□ 103-0025 9DD -□□ 013-0025
FC32D	32	15	1 NA 1 NK	9DD -□□ 103-0032 9DD -□□ 013-0032
FC40D	40	18,5	1 NA + 1 NK	9DD -□□ 113-0040
FC50D	50	22	1 NA + 1 NK	9DD -□□ 113-0050
FC65D	65	30	1 NA + 1 NK	9DD -□□ 113-0065
FC80D	80	37	1 NA + 1 NK	9DD -□□ 113-0080
FC95D	95	45	1 NA + 1 NK	9DD -□□ 113-0095
FC115D	115	55	-	9DD -□□ 003-0115
FC150D	150	75	-	9DD -□□ 003-0150
FC220D	220	110	-	9DD -□□ 003-0220
FC260D	260	140	-	9DD -□□ 003-0260
FC300D	300	160	-	9DD -□□ 003-0300
FC400D	400	200	-	9DD -□□ 003-0400
FC475D	475	250	-	9DD -□□ 003-0475
FC580D	580	315	-	9DD -□□ 003-0580
FC650D	650	355	-	9DD -□□ 003-0650
FC750D	750	400	-	9DD -□□ 003-0750

□□ Bobin çalışma gerilimini belirtir. \* Yardımcı kontaktör

## Mekanik kilit sipariş kodları :

Tip	Sipariş kodu
FC09D...FC32D	8DD-MK000-0001
FC40D...FC95D	8DD-MK000-0002

## Bobin gerilimleri :

### FC09 ... FC95 Kontaktör Bobini:

Kontaktörlerin bobin gerilimlerini aşağıdaki tabloya göre

Veri:	24V	42V	48V	110V	220V	230V	240V	380V	415V	440V	500V
AC	A5	D5	E5	H5	K5	N5	R5	S5	T5	U5	V5
DC	A6		E6	H6	K6					U6	

Örnek1: 220 V, 50/60 Hz bobin gerilim için; K5.

Örnek2: AC3 sınıfı 32 A, nor malde kapalı, bobin gerilim 48 V 50/60 Hz olan kontaktör için: FC - 32D01 E5.

Örnek3: AC3 sınıfı 95 A, nor malde 3 kapalı ve 1 açık yardımcı kontaklı, bobin gerilim 220 V 50/60 Hz olan kontaktör ihtiyacı iç  
FC - 95D11K5 + FCB-F02 (Kontaktör ile 1 adet FCB - F02 kontak bloğu yeterli olacaktır.)

### FC115 ... FC750 Kontaktör Bobini (Elektronik Kontrol Devreli):

100-250V AC

IEC standartlarına göre bobinler

Bobin geriliminin %85'inde kontaktörü kapatabilmelidir.

Bobin geriliminin %30 - %70 arasında kontaktörü açtırabilirdir.

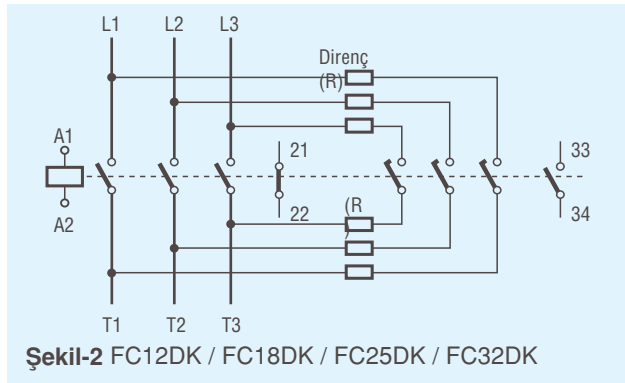
Bobin gerilimini seçerken iş saatlerindeki gerilim düşümleri ile geceleri gerilim yükselmeleri göz önüne alınmalıdır.

# KONTAKTÖRLER

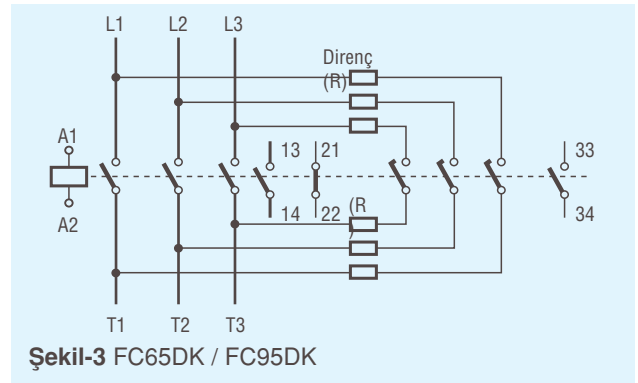
## Kompanzasyon Kontaktörleri:

Kompanzasyon kontaktörleri kondansatör anahtarlama için tasarlanmış olup, özel tasarımları sayesinde kompanzasyon devrelerinde emniyetle kullanılabilir. Kontaktörler, sahip oldukları akım sınırlayıcı kontak blokları sayesinde kondansatörlerin kalkış akımlarını sınırlandırır. Böylece gerek kondansatörlerin gerekse devre koruyucu cihazların ömrü uzar. FEDERAL kompanzasyon kontaktörlerinin normal kontaktörlerden tek farkı kontaktör üzerinde ana kontaklara paralel bağlanan akım sınırlayıcı dirençlere sahip geçiş bloğu olmasıdır.

## Devre Şeması :



Şekil-2 FC12DK / FC18DK / FC25DK / FC32DK



Şekil-3 FC65DK / FC95DK

## Kompanzasyon kontaktörünün kullanım sebepleri:

Bilindiği gibi kondansatörler ilk devreye alınma anında 1 ile 15 kHz arasında yüksek frekans ve anma akımının onlarca katına çıkabilen, çok kısa süreli yüksek akımlara sebep olurlar. Bu akımları sınırlamak için kondansatörün bağlandığı her üç faza da endüktans (şok bobini) ilave edilebilir. Ancak pratik olarak bu işlem zor olduğu için sadece bu amaç için dizayn edilen kompanzasyon kontaktörleri kullanılır. Bu sayede kontaktörün ömrü normal kontaktöre göre %100 artacaktır. Örnek vermek gerekirse normal kontaktörlerin maksimum yükte

elektriksel ömürleri 100.000 ise, kompanzasyon kontaktörlerinin ömrü 200.000'dir.

## Çalışma prensibi:

Kompanzasyon kontaktörlerin çalışma prensibi şöyledir. Kontaktör bobini enerjilendiği zaman, ilk olarak geçiş bloğunun kontakları kapanır. Kondansatörün ilk kalkış akımı bu kontaktörün üzerinden geçtikten ortalama 3,5 ms sonra geçiş bloğunun kontakları açılır ve kondansatörlerin nominal akımını ana kontaktör taşıır.

		FC12DK	FC18DK	FC25DK	FC32DK	FC65DK	FC95DK	FC150DK
<b>Kontaktör tipi</b>		FC12DK	FC18DK	FC25DK	FC32DK	FC65DK	FC95DK	FC150DK
Kullanım sınıfı AC-6b Iemax Ue ≤ 415 V	A	8	15	23	29	43	72	101
Anma ısı akımı (Ith)	A	25	32	40	50	80	125	200
Anma kondansatör gücü (kVAr) Q ≤ 40°C	220/240 V	3	6	7	10	15	30	40
	380/415 V	5	10	15	20	30	50	70
Anma yalıtım gerilimi	V	630	630	630	630	630	630	630
Anma darbe dayanım gerilimi	kV	6	6	8	8	8	8	8
Elektriksel ömür (açma-kapama)		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
Yardımcı kontak sayısı		1NA + 1NK	1NA + 1NK	1NA + 1NK	1NA + 1NK	2NA + 1NK	2NA + 1NK	1NA veya 1NK
Ağırlık	kg	0,39	0,40	0,58	0,60	1,36	1,58	2,65
Bobin güç sarfiyatı	W	2	2	2,7	2,7	8	5,5	4,5
Kutup başına güç kayıpları	W	0,45	1,00	1,00	1,30	6,50	11,50	11,50
Max. - min. sıkma torku	Nm	1-1,5	1-1,5	1,2-2	1,2-2	3,5-4,5	6-10	6-10



# KONTAKTÖRLER

## Kompanzasyon kontaktörlerinin sipariş kodları :

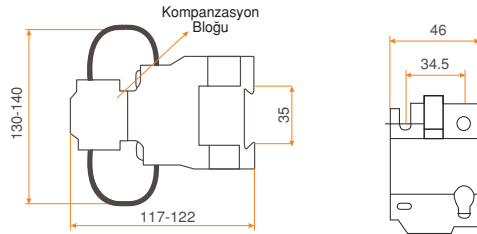
Tip	AC-6b Ie (A)	kVAr 400 V	Standart yardımcı kontakt	Sipariş kodu
FC12DK	8	5	1 NA + 1 NK	9DK-□□ 113-0012
FC18DK	15	10	1 NA + 1 NK	9DK-□□ 113-0018
FC25DK	23	15	1 NA + 1 NK	9DK-□□ 113-0025
FC32DK	29	20	1 NA + 1 NK	9DK-□□ 113-0032
FC65DK	49	30	2 NA + 1 NK	9DK-□□ 213-0065
FC95DK	72	50	2 NA + 1 NK	9DK-□□ 213-0095
FC-150DK	101	70	1 NA	9DK-□□ 103-0150
			1 NK	9DK-□□ 013-0150

## Kompanzasyon kontaktörü aksesuarları sipariş kodları :

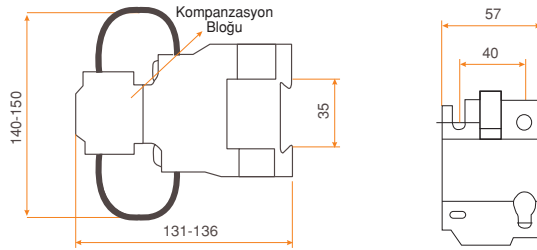
Tip	Sipariş kodu
Kompanzasyon bloğu	8DK-D21-0□□□
Kompanzasyon direnç bloğu	8DK-D21-1□□□

□□□ Kontaktör tipini belirtir.

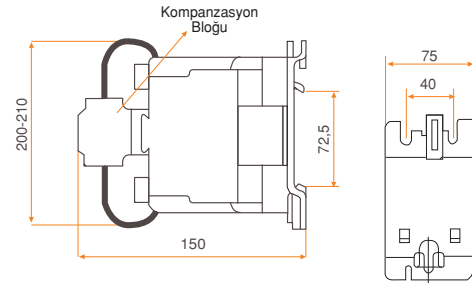
### FC12DK / FC18DK



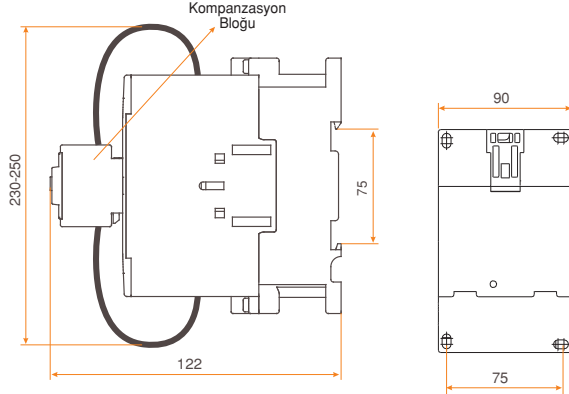
### FC25DK / FC32DK



### FC65DK / FC95DK



### FC150DK



# KONTAKTÖRLER

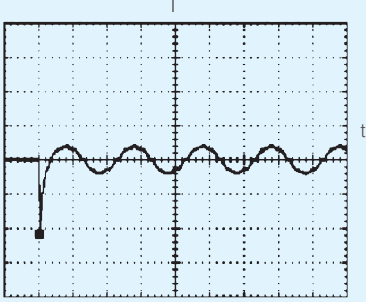
Elektrik yüklerini devreye alıp çıkarmada mekanik kontaktörler yerine güç elektroniği elemanlarının kullanımı teknolojinin ilerlemesi ile daha fazla kullanım alanı bulmaktadır. Tristör anahtarlı kompanzasyon kontaktörü ile çok hızlı açma kapama yapılabilir. Böylece kademelerin bir periyotluk süre içinde devreye girip çıkması sağlanır. Özellikle otomotiv, kağıt, ambalaj, gıda, tekstil, cam ve çimento sektöründe kullanılan: punto kaynak makinası, liman vinç, kaynak makinaları, asansör, matkap, elektrik ark fırınları, darbeli yükler, indüksiyon ocakları gibi çok hızlı devreye girip çıkan büyük güçlü yüklerin hızlı

kompanzasyonu yapılabilir. Gelişen teknoloji ile birlikte güç elektroniği anahtarlama elemanlarının akım ve gerilim kapasiteleri artmakta fiyatları ise ucuzlamaktadır. Aşağıda da belirtildiği gibi yarıiletkenlerle yapılan anahtarlamanın mekanik anahtarlama karşısında önemli üstünlükleri vardır.

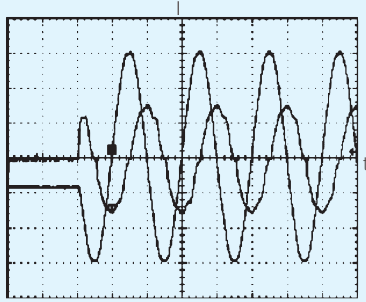
## Yarıiletken anahtarlama yapmanın avantajları :

- Hareketli parça içermezler
- Anahtarlama anında ark oluşmaz
- Aşınma olmaz
- Kontrol tarafında indüktans bulunmaz
- Sessizdir

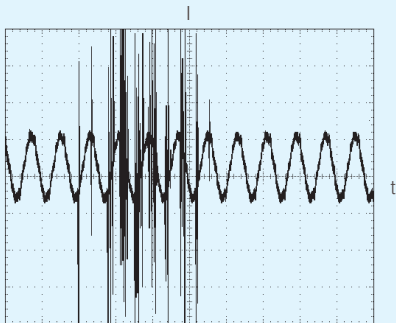
- Elektromanyetik parazit oluşturmaz
- Yüksek anahtarlama hızına sahiptir
- Güvenirliliği yüksektir
- Uzun ömürlüdür
- Şok ve titreşimlere dayanıklıdır
- Faz açısı sıfır iken anahtarlama yapmak mümkündür
- Yüksek giriş çıkış izolasyonuna sahiptir
- Kademeler gerilimin sıfır geçiş anında devreye alındığından kontaktörlü sistemlerde oluşan ark olayı meydana gelmez
- Aynı sistemden beslenen elektronik cihazlarda anahtarlama anında meydana gelen geçici darbeler, ani pikler, bozulmalar, parazitler meydana gelmez.



Şekil-4: Bir kompanzasyon kondansatörünün kompanzasyon kontaktörü ile devreye alınması anı



Şekil-5: Aynı kondansatörün yarıiletken kontaktörle devreye alınması sırasında kondansatör üzerindeki gerilim ve akım dalga şekilleri



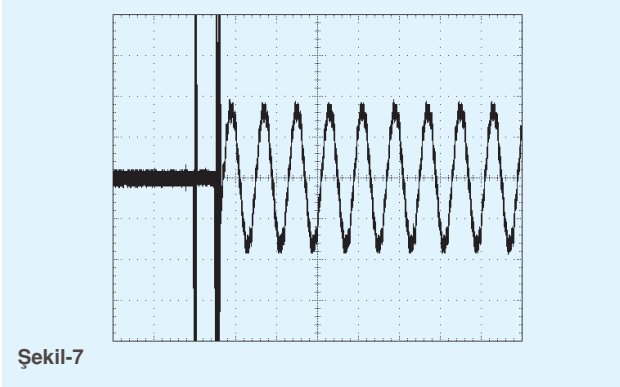
Şekil-6 : Kompanzasyon kontaktörü ile anahtarlama yapılan bir kompanzasyon kondansatörünün üzerinden geçen akımlar görülmektedir.

Şekil-4'de de görüleceği gibi devreye girme esnasında kondansatörün çektiği aşırı akımın tepe değeri nominal akımın tepe değerinin yaklaşık olarak 5 katı civarlarındadır.

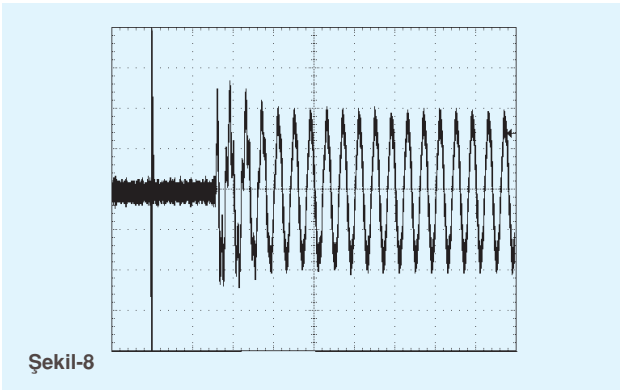
Yarı iletken kontaktörle yapılan anahtarlama işleminde ise Şekil 5'de de görüleceği gibi aşırı akım oluşmamaktadır.

Şekil-6'da görülen akım darbeleri başka bir kondansatörün devreye girmesiyle meydana gelen parazitlerdir. Başka bir kondansatör devreye girerken çektiği harmonikli akım, kendisine paralel olarak devrede olan kondansatörlerden de çekileceği için bu tür parazitlerin oluşması kaçınılmazdır. Kompanzasyon sistemindeki yarıiletken kontaktörle anahtarlama yapılan kondansatörlerin devreye girmesi sırasında, kendisi üzerinden bir aşırı akım geçmeyeceği gibi, Şekil 6'da görüldüğü gibi kendisine paralel başka kondansatörler üzerinde de parazit oluşmayacaktır.

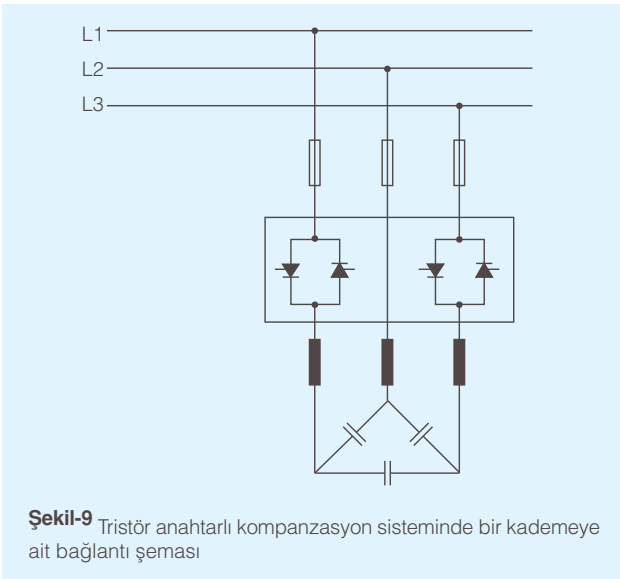
# KONTAKTÖRLER



Şekil-7'de bir kondansatörün kompanzasyon kontaktörü ile devreye alınması anında çektiği akım dalga şekli görülmektedir. Burada akım darbelerinin arka arkaya parazit oluşturacak şekilde tekrarlanması kontaktörün kontaklarının birbirine yapışması anında oluşan mekanik titreşimlerden kaynaklanmaktadır. Akım darbelerinin nominal akımın 10 katından daha fazla olduğu şekilden de görülebilir.



Şekil-8'de tristör anahtarlama kompanzasyon kontaktörü ile anahtarlama bir kondansatörün devreye girme anında kaydedilmiş akım dalga şekilleri verilmiştir. Görüleceği gibi devreye girme anında hiçbir aşırı akım oluşmamaktadır. Yaklaşık 3 periyot kadar süren akımdaki dalgalanma devreye bağlı olan harmonik filtresi nedeniyle oluşan geçici bir durumdur. Bu şekilde devreye alınan bir kondansatörün kendi üzerinden aşırı akımlar geçmediği gibi, kendisine paralel olan kondansatörlerin üzerinde de bir parazitlik oluşmayacaktır.

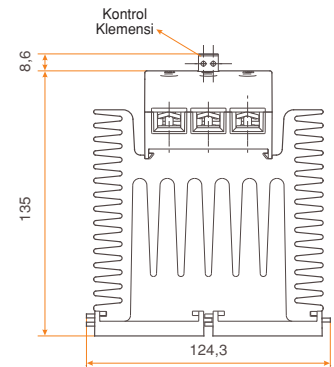
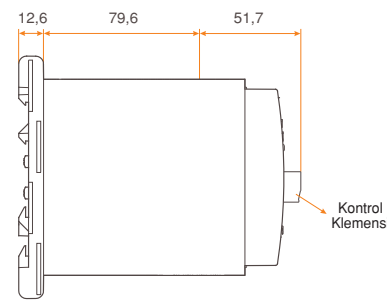
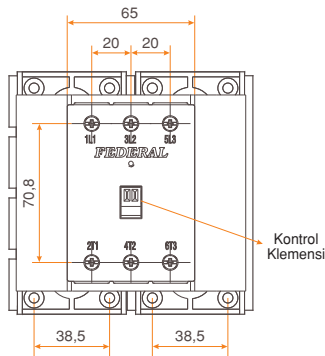
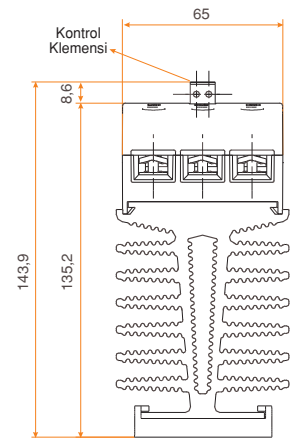
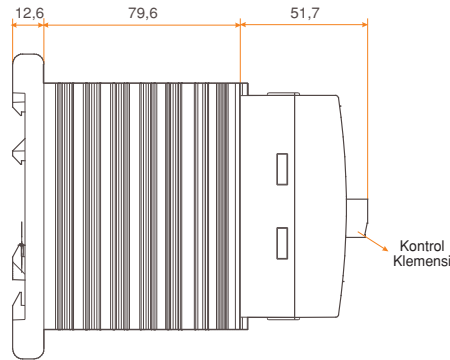
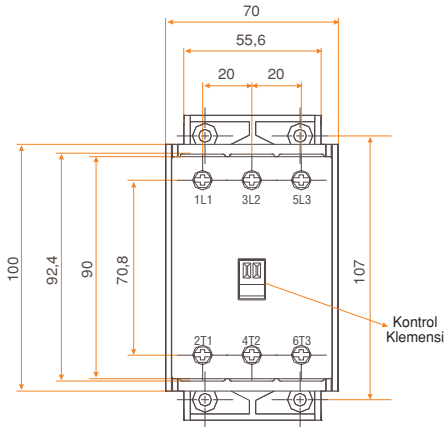


Not: Harmonik filtre reaktörü veya filtresiz kompanzasyon sistemlerinde akım sınırlayıcı reaktör kullanılması, koruma için ise süper flink NH sigorta kullanılması zorunludur.

# KONTAKTÖRLER

	FCT15K	FCT30K	FCT50K
Çalışma gerilimi Un	V 400	400	400
Tepe gerilimi	V 1200	1200	1200
Anma akımı	A 15	30	50
Tepe akımı (t=10 msn)	A 320	450	450
Çalışma sıcaklığı	°C -5 ... + 55	-5 ... + 55	-5 ... + 55
Depolama sıcaklığı	°C -40 ... +100	-40 ... +100	-40 ... +100
Reaksiyon süresi max	ms 10	10	10
Kontrol gerilimi	220 V AC, 12- 24 V DC-AC	220 V AC, 12- 24 V DC-AC	220 V AC, 12- 24 V DC-AC
Kontrol akımı	mA 22	22	22
Anma kondansatör gücü	kVAr 10	20	30
Sipariş Kodu	9DE-K3003-0015	9DE-K3003-0030	9DE-K3003-0050

## FCT15K-FCT30K



# KONTAKTÖRLER

## Federal Yüksek Akım Kontaktörleri:

Omik, endüktif ve kapasitif AC ile DC devrelerinde, şebeke-jeneratör enversör sistemlerinde güvenle kullanılır. Kontaktörler TS EN 60947-4-1 standardına uygundur. Normal olarak 3 kutuplu olan kontaktörler, sipariş üzerine 1,2 ve 4 kutuplu olarak da imal edilmektedir. Federal kontaktörleri DC akımını kesmek için dizayn edilmiştir. DC'de ark söndürme olayı AC'ye nazaran daha zor olduğu için, Federal kontaktörleri AC devrelerinde de emniyetli ve uzun ömürlü olarak kullanılabilir. Teknik değerler tablosunda muhtelif kullanım sınıfları ve gerilimler için kontaktörlerin seçimi gösterilmiştir.

## Avantajları:

- Ark kontakları olduğundan, demeraj ve kesme akımlarında ana kontaklar tahrip olmaz.
- Büyük ark seperatörleri, manyetik üfleme ve özel kontak sistemi sayesinde kompakt kontaktörlerin dayanmadığı ağır şartlarda emniyetle kullanılabilir.
- Yüksek frekanslarda bobin nüvesinin ısınması önlenmiştir. Bu özelliğinden dolayı indüksiyon ocaklarında kullanıma elverişlidir.
- Kontaktör devrede iken gürültü yapmaz.
- Güç sarfiyatı çok azdır.
- Gerilim dalgalanmalarından etkilenmez.
- Yeteri kadar yardımcı kontak mevcuttur. (İstenirse yardımcı kontak sayısı artırılabilir.)
- Yedek parça sorunu yoktur.
- Elektriksel kilitleme yanında istendiğinde mekanik kilitleme olanağı da vardır.
- Bu avantajların yanı sıra ekonomik olması da bir avantaj teşkil eder.
- Çift kontaklı oldukları için yüksek elektriksel ömürleri vardır.

## Bobin devresi:

AC kumanda besleme gerilimi, bir köprü diyotla DC'ye çevrilerek kontaktör bobinine uygulanmaktadır. Bağlantı şemasından da görüleceği gibi, başlama butonu AC devresine, durdurma butonu ve termik röle açma kontağı ise DC devresine konmuştur. Gerilim dalgalanmalarından etkilenecek kontaktör açmaz. Mesela, kumanda besleme gerilimi (Us) 220V olan bir şebekede kontaktörün açması için gerilimin 55V'un (0.25xUs) altına düşmesi gerekir. Kontaktör ilk devreye girerken en fazla 4A, devrede iken en fazla 180 mA akım çekmektedir. Buradan da anlaşılacağı gibi Federal kontaktörlerinin güç sarfiyatı çok azdır. Bobin devresinde nüve saçlarının kirlenmesi veya paslanmasından dolayı kontaktörün ses çıkarması kesinlikle sözkonusu değildir.

## Kontakt sistemi:

Kontaktörün ana devresinde ark ve ana kontakları mevcuttur. Kapama durumunda öncelikle ark kontakları devreyi kapatır ve meydana gelebilecek nominal akım üzerindeki ani yol verme akımlarını bu kontak üzerine alır. Daha sonra ana kontaklar kapanarak tam temas sağlanmış olur. Bu kapama düzeni sayesinde ana kontakların birbirine çarparak tahrip olması ve oluşacak arklardan dolayı aşınması önlenmiştir. Açma durumunda, bobin gerilimi kesilir kesilmez yay kuvveti ile öncelikle ana kontaklar, arkasından da ark kontakları açılır. Böylece meydana gelebilecek arktan dolayı, ana kontaklar tahrip olmaz.

## Yardımcı kontaklar:

Kontaktör üzerinde 4 açık, 4 kapalı yardımcı kontak vardır. Bunlardan 2 açık

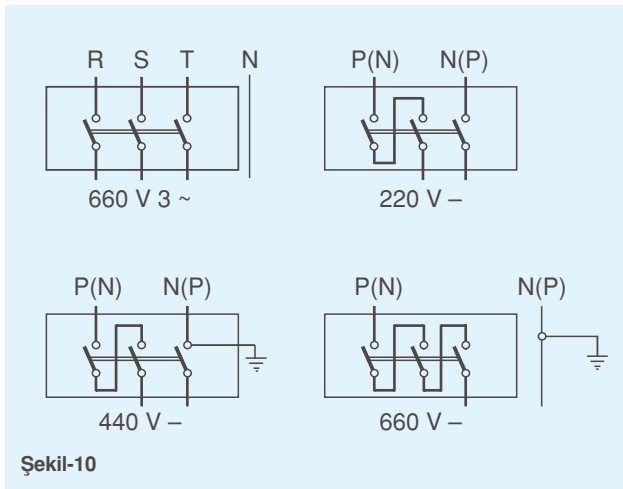
ve 2 kapalı kontak, bobin devresinde kullanılmıştır. Diğer 4 kontak (2 açık, 2 kapalı) ise yedek olarak bulunmaktadır. İstenirse bunlara 2 açık, 2 kapalı kontak daha ilave edilebilmektedir.

## Ark seperatörleri:

Kontaktördeki elektromanyetik üfleme ile, açma esnasında meydana gelen gelen ark, ark seperatörleri içine doğru itilir ve seperatör içindeki ark bölücüleri, arki bölerek arkın sönmesini temin ederler. Dolayısıyla kontaktörler, ark seperatörleri takılmadan gerilim altında kesinlikle açılıp kapanmamalıdır.

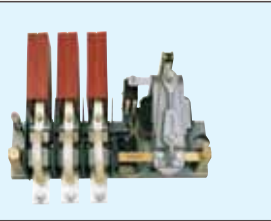
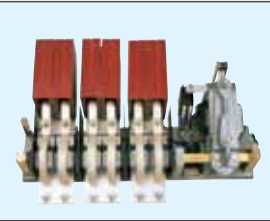
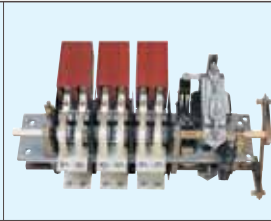
## AC ve DC devrelerinde bağlantı şekilleri:

AC ve değişik DC gerilimleri için kontaktörlerin bağlantı şekli Şekil-10'da gösterilmiştir. Ancak AC ve DC kontaktörlerinde açma yayı ebadı ve mesafesi farklıdır. Siparişlerde bu husus göz önüne alınmalıdır. Elektromanyetik üflemenin arki seperatörler içine itebilmesi için, kontaktöre enerji daima seperatörlerin bulunduğu üst terminallerden girilmelidir.



Şekil-10

# KONTAKTÖRLER

										
Tip			EC 300	EC 400	EC 630	EC 800	EC 1250	EC 1600	EC 2000	EC 2500
Kullanım sınıfı (Ith) le max	AC1 < 40°C A		300	400	630	800	1250	1600	2000	2500
Kutup sayısı *	Ad.		1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
Anma darbe dayanım gerilimi	kV		8	8	8	8	8	8	8	8
Motor kontrolü için (Sincap kafesli motorlar) 3 ~ AC3	220 / 230 V	kW	75	110	160	200	370	470	580	730
	380 / 400 V	kW	132	200	280	335	630	790	980	1230
	500 V	kW	180	257	355	450	740	960	1190	1490
Kompanzasyon devrelerinde	380 / 400 V	kVAr	150	200	250	300	450	525	655	820
Anma yalıtım gerilimi	Ui ~ V		690	690	690	690	690	690	690	690
Bobin gerilimi	Us (AC) ~ V		24, 48, 110, 220, 240, 380, 415							
	Us (DC) - V		24, 48, 110, 220, 240, 380, 415							
Bobin gerilimi çalışma aralığı	xUs ~ V		0,72 - 1,1							
Yardımcı kontaklar	NA (10A)	Ad	2	2	2	2	2	2	4	4
	NK (10A)	Ad	2	2	2	2	2	2	4	4
Bobin güç sarfiyatı	Çekmede	W	800	800	800	800	880	880	1760	1760
	Tutmada	W	26	26	26	26	35	35	70	70
Mekanik ömür	Operasyon		50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000
Boyutlar	En	mm	245	245	245	245	245	245	500	500
	Boy	mm	462	462	462	462	577	577	710	710
	Yükseklik	mm	370	370	370	370	370	370	370	370
Ağırlık	kg		28,6	29,2	29,8	30,4	44,2	44,8	88,4	89,6
Kutup başına güç kayıpları	W		6	11	26	42	52	85	80	125

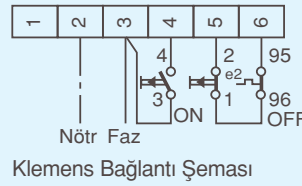
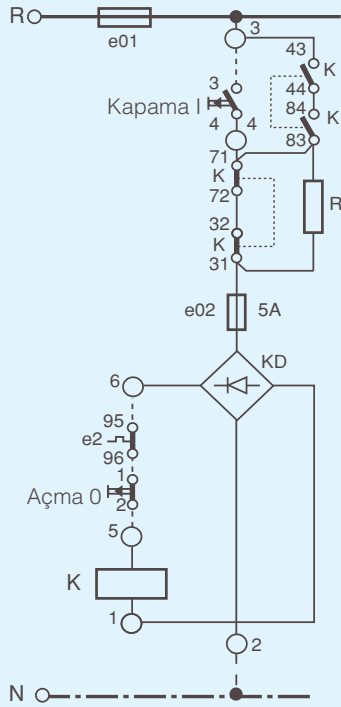
**Us:** Kumanda besleme gerilimi.

\* Yüksek Akım Kontaktörleri standart olarak 3 kutuplu üretilmektedir.

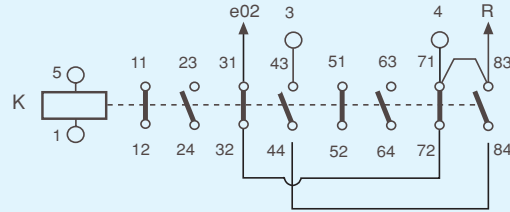


# KONTAKTÖRLER

## Bağlantı şeması :



Klemens Bağlantı Şeması



Yardımcı Kontakt Bloğu Bağlantı Şeması

- e01 : 6A sigorta
- e02 : 5A sigorta
- e2 : Termik röle kontağı (Kullanıcı isteğine bağlı)
- : Kullanıcının yapacağı bağlantılar (Stop düzeneği)
- R : Gerilim bölücü direnç (2200 Ω - 75 W)
- KD : Köprü diyot
- K : Bobin

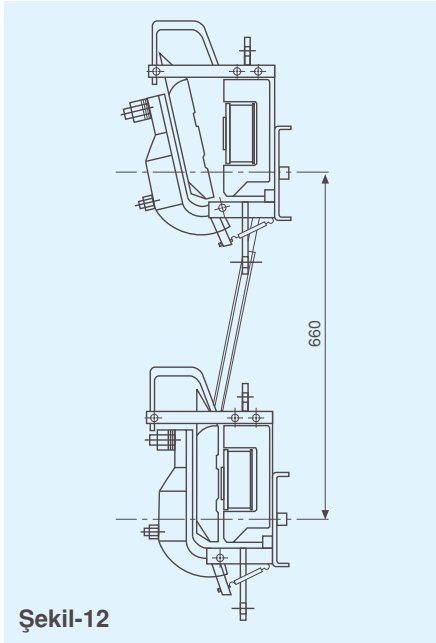
Şekil-11

- ○ : Sıra klemensleri -  $V_{RN}=220\text{ V}$  için  $R1=(2200\pm\%5)\Omega-75\text{ W}$

- Stop butonunu şemadaki gibi DC devresine koyunuz, aksi halde açmada bir gecikme olacaktır.

- 5 ve 6'lı klemensler test için kısa devre edilmiştir. Kullanıcı bu hususa dikkat etmeli ve şemaya göre bağlantı yapmalıdır.

## Mekanik kilitleme bağlantı şeması:



Şekil-12

## Kontaktörlerin sipariş kodları :

Tip	AC-3 le (A)	kW 400 V	Stadart yardımcı kontak	Sipariş kodu
EC 300	300	132	4 NA + 4 NK	9DY-□□ 22 Δ-0300
EC 400	400	200	4 NA + 4 NK	9DY-□□ 22 Δ-0400
EC 630	630	280	4 NA + 4 NK	9DY-□□ 22 Δ-0630
EC 800	800	325	4 NA + 4 NK	9DY-□□ 22 Δ-0800
EC 1250	1250	630	4 NA + 4 NK	9DY-□□ 22 Δ-1250
EC 1600	1600	790	4 NA + 4 NK	9DY-□□ 22 Δ-1600
EC 2000	2000	980	4 NA + 4 NK	9DY-□□ 22 Δ-2000
EC 2500	2500	1230	4 NA + 4 NK	9DY-□□ 22 Δ-2500

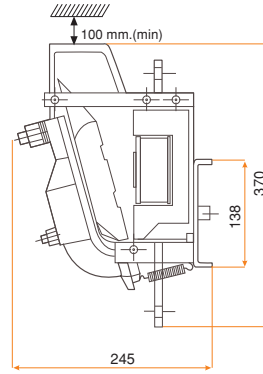
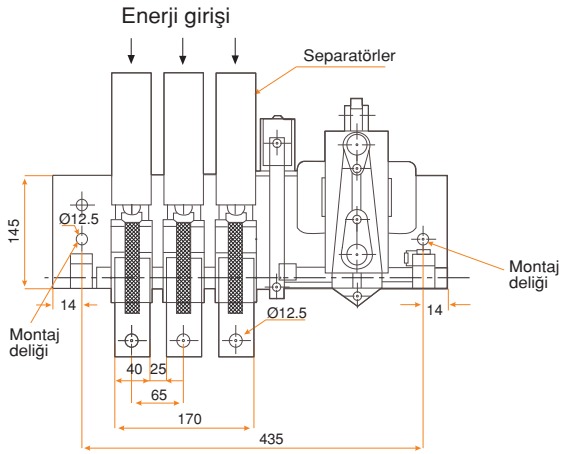
## Bobin gerilimleri :

	24 V	48 V	110 V	220 V	240 V	380 V	415 V
AC	A5	E5	H5	K5	R5	S5	T5
DC	A6	E6	H6	K6	R6	S6	T6

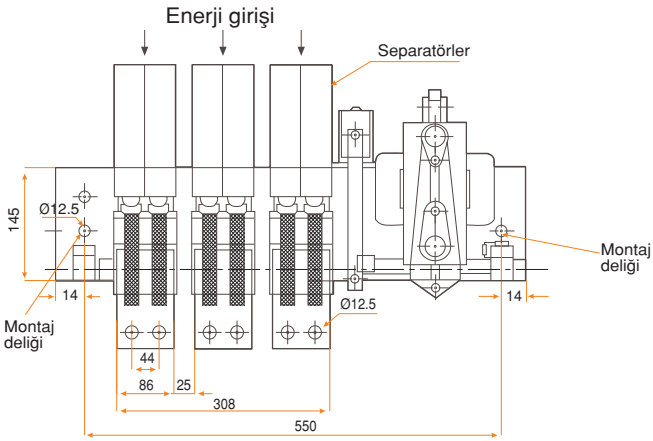
□□ : Bobin çalışma gerilimi. Δ : Kutup sayısı. (1, 2, 3, 4 gibi)

# KONTAKTÖRLER

## EC300-EC400-EC630-EC800 Tip:



## EC1250 - EC1600 Tip:



## EC2000 - EC2500 Tip:

