

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



TS EN / IEC 60947-2
CE

Montaj pozisyonu : Serbest
Rakım : 2000 m (max)
Bağıl Nem : %90 (55°C)
Çevre sıcaklığı : -25°C ile +60°C arası ①
Kirlilik derecesi : III
Koruma sınıfı : IP40 (kurma kolu bölgesinde)

Termik Manyetik Devre Kesiciler



F01 / F02 (16A ... 250A)



F12 (16A ... 160A)
F12N (16A ... 160A)



F12R (ELCB) (40A ... 160A)



F21 (16A ... 160A)



F31 / F32 / F33 (16A ... 250A)
F31N / F32N / F33N (16A ... 250A)



F31R (80A ... 250A)



F51 / F52 / F53 (125A ... 400A)
F51N / F52N / F53N (125A ... 400A)



F61 / F62 (300A ... 400A)



F71 / F72 (300A ... 800A)



F82 / F83 (300A ... 800A)
F82N / F83N (300A ... 800A)

Elektronik Devre Kesiciler



F82E / F83E (300A ... 800A)
F82EN / F83EN (300A ... 800A)



F91E / F92E (800A ... 1250A)
F91EN / F92EN (800A ... 1250A)



F101E / F102E (1000A ... 1600A)

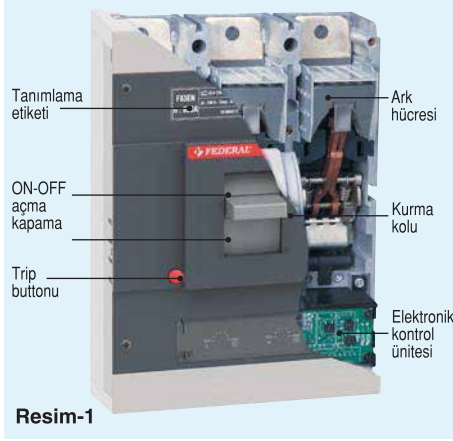


F111E / F112E (1250A ... 2500A)

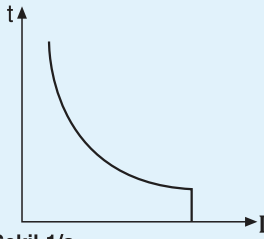


①: Kataloglarımızda; "Devre Kesicilerin standartlarda belirtilen sıcaklıklarda taşıyacağı akımlar verilmiştir. Kapalı (havalandırmasız) panolarda ürünlerin taşıyacağı akım düşecektir." (Bknz. Sayfa 1/11 Tablo)

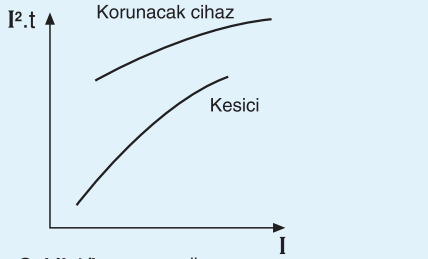
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Resim-1

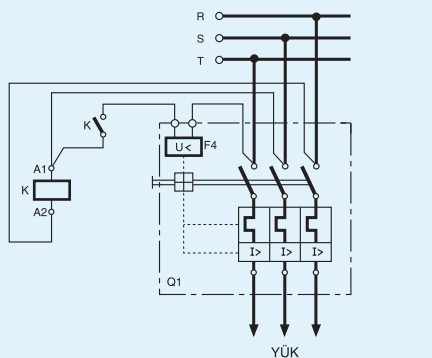


Şekil-1/a



Şekil-1/b

I = Üzerinden geçen akım
t = Akımın geçme süresi



Şekil-2

K : Kontaktör (Coil AC 380 V)
F4: Düşük gerilim bobini (DGB)
Q1: A.G. Devre kesici

Devre kesici, normal işletme şartlarında devreyi kapamaya, kesmeye, ayırmaya ve bu devrenin akımını taşımaya, kısa devre ve aşırı akım gibi normal dışı şartlarda ise; devreyi otomatik olarak kesmeye yarayan mekanik bir açma - kapama cihazıdır.

Devre Kesicinin Çalışma Prensibi:

Devre kesicinin devreyi açma - kapama işleminden başka en önemli fonksiyonu; normal dışı şartlarda devreyi korumalarıdır.

Kesicinin koruma fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için cihaz içinde bazı üniteler bulunmaktadır. A.G. devre kesicilerinin açtırma üniteleri TS EN 60947-2 standardında salıcı olarak tarif edilmektedir.

Salıcılar:

- Aşırı akım salıcıları (Aşırı akım açtırma ünitesi)
- Düşük gerilim salıcıları (Düşük gerilim açtırma ünitesi)
- Şönt salıcıları (Uzaktan açtırma ünitesi)

Tüm devre kesiciler aşırı akım salıcıları ile donatılmıştır. Ancak düşük gerilim ve uzaktan açtırma bobini, standart bir aksesuar olmayıp, ihtiyaca göre devre kesiciye ilave edilmektedir.

Aşırı Akım Salıcıları: Anma akım değerini aşan bütün değerler aşırı akım olarak adlandırılır.

Aşırı Akım Oluşumu:

Elektrik devrelerinde aşırı akımlar devreden çekilen gücün artması veya bir kısa devre sonucunda oluşur. Her iki aşırı akım da elektrik devreleri için oldukça tehlikelidir. Aşırı akımlar, elektrik devresinde termik ve dinamik zorlanmalara sebep olurlar.

- Çekilen gücün artması ile meydana gelen aşırı akımlar genellikle çok yüksek olmamakla beraber anma akımının (2- 3) katına kadar çıkabilmektedir.

- Kısa devre sonucu oluşan akımlar ise, elektrik devresinin özelliğine göre değişmektedir. Mesela 100 kVA'lık trafoda 3,2kA, 2500 kVA'lık bir trafoda ise 60 kA'e kadar çıkabilmektedir. Trafo, jeneratör, motor, kablo vb. gibi elektrikli cihazların aşırı akım nedeniyle oluşan ısı ile tahrip olmadan dayanabileceği bir $I^2.t$ termik zorlanma değeri vardır. Formülden de görüldüğü gibi hem akımın değeri hem de akımın geçme süresi son derece önemlidir. $I^2.t$ değerini belli bir değer altında tutabilmek için akım yükseldikçe akımın akma süresinin kısılması gerekir. A.G. devre kesicileri, korunacak cihazın $I^2.t$ değerinin altında devreyi açarak güvenli bir koruma sağlarlar (Şekil-1).

Aşırı Akım Salıcıları ikiye ayrılır:

1. Aşırı yük şartlarında açan salıcılar,
2. Kısa devre şartlarında açan salıcılar.

Aşırı Yük Şartlarında Açan Salıcılar:

Devreden çekilen akımın kesicinin anma akım değerini aştığı durumlarda çalışan salıcılar. Ters zaman gecikmeli olarak çalışırlar. Akımın değeri arttıkça açma süresi küçülür.

Kısa Devre Şartlarında Açan Salıcılar:

Kısa devre akımının salıcının ayar değerini aştığı durumda devreyi çok kısa bir sürede ani olarak açtıran salıcılar.

Düşük Gerilim Salıcıları:

Elektrik devrelerinde gerilimin belli bir değerin altına düşmesi veya üç fazlı devrelerde fazlardan birinin kesilmesi cihazların arızalanmasına neden olabilir. Örneğin, üç fazlı motorun fazlarından birinin kesilmesiyle diğer fazlar aşırı yüklenecek ve motor arızalanacaktır. İstenildiğinde kesiciye düşük gerilim bobini takılarak bu gibi arızaların oluşması önlenmektedir. Düşük gerilim bobini genellikle iki fazdan beslendiği için diğer fazın kontrolü bir kontaktör kullanılarak yapılır (Şekil-2).

Şönt Salıcıları:

Devre kesiciyi uzaktan açtırmak için kullanılır. Bir şönt salıcısına, bir gerilim uygulandığında besleme geriliminin %70'i ile %110'u arasında açtırma yaptırabilmektedir.

DEVRE KESİCİ ÇEŞİTLERİ:

A.G. devre kesiciler aşırı akım salıcı cinsine göre iki değişik türde üretilir. Bunlar, termik-manyetik ve elektronik devre kesicilerdir.

Termik - Manyetik Devre Kesiciler:

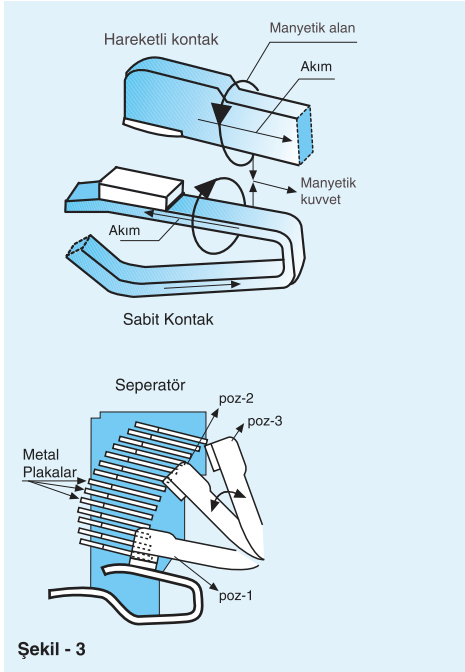
Termik koruma işlevi, $(1,1-3) \times I_n$ (Aşırı yük şartlarında koruma için)

Termik korumayı sağlayan bimetal, sıcaklık karşısında uzama kat sayıları farklı iki metalin birleşmesiyle oluşur. Bimetal ısındığında uzaması daha az olan metale doğru bükülür. Böylece kesici mekanizmasının açılmasına yardımcı olan bir tırnağı kurtararak kesiciyi devre dışı bırakır. Bimetalin bükülme hızı, kesicinin içinden geçen akımın büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Zira akımın artması sıcaklığın artması demektir. Bu şekilde anma akımının üstündeki yük akımlarında, kesicinin aşırı akım koruma işlevi bimetal sayesinde gerçekleştirilir.

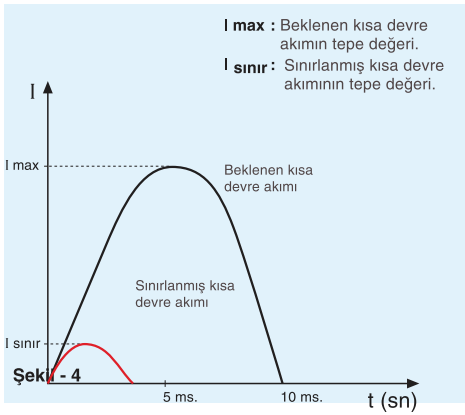
Manyetik koruma işlevi, $>3 \times I_n$ (Kısa devre şartlarında koruma için)

Kesicinin bir başka görevi de bağlı bulunduğu devreyi kısa devrelere karşı korumasıdır. Kısa devre; fazların birbiri ile teması veya faz-toprak teması sonucunda meydana gelebilir. Kısa devre durumunda kablolardan çok yüksek bir akım geçeceğinden, sistemin enerjisinin termik korumaya göre çok daha kısa sürede kesilmesi gerekmektedir. Kesici, bağlı bulunduğu yükü korumak için anında açma yapmalıdır. Bu görevi gören kısım, kısa devre akımının meydana getirdiği manyetik alanın oluşturduğu mıknatıslanma ile çalışan mekanik bir açtırma düzeneğidir

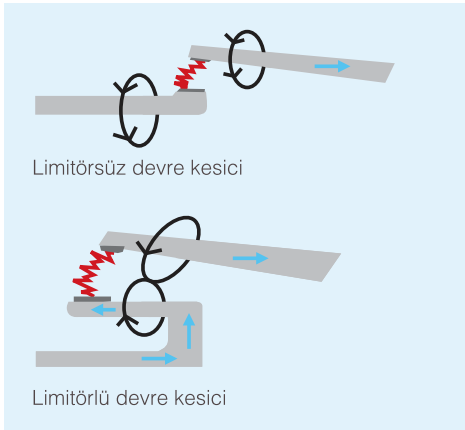
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Şekil - 3



Şekil - 4



Limitörlü ve limitörsüz devre kesicilerin arasındaki tek fark sabit kontakların konstrüksiyonundadır. Limitörlü devre kesicilerin sabit kontakları akım yönünü ters çevirip ters manyetik kuvvet oluşturarak hareketli kontakta itecek yapıdadır.

Elektronik Aşırı Akım Salıncılı Devre Kesiciler:

Elektronik devre kesicileri, termik-manyetik kesicilerden ayıran özellik, aşırı akım salıncılarının elektronik devre ile kontrol edilmesidir. Elektronik kontrol mikroişlemci vasıtasıyla yapılmaktadır. Elektronik devrenin dizaynı esnasında, işletmede karşılaşılabilecek en kötü ihtimaller göz önünde tutulmuştur. Yüksek kısa devre akımlarında, elektronik devre çalıştırılmadan direkt açma sağlanmıştır. Böylece elektronik devrede olabilecek arıza ihtimali ortadan kaldırılmıştır. Federal elektronik devre kesiciler, istek üzerine RS-232 protokolü ile bilgisayara bağlanabilir. Böylece;

- Akım kaydedici cihazların yerine bilgisayarın hafızası kullanılabilir.
- Çekilen akımın, çeşitli zaman aralıklarındaki (gece-gündüz) maksimum, minimum, ortalama, vb. değerleri alınabilir.
- İstatistik bilgilerin anında ulaşılabilir.
- Aşırı akım oluşumunda kesicinin açma süresi ayarlanabilir.
- Bilgisayardan kesicinin anma akımı ve ani açma akımı hassas olarak değiştirilebilir.
- Harici açma kumandası verilebilir.

Elektronik devre kesicilerin anma ve ani açma akımı ayar sahaları çok geniştir. Bu özellik kesiciye geniş kullanım imkanı sağlar. Ayrıca elektronik devre kesiciler ortam sıcaklıklarından etkilenmezler.

Limitörlü devre kesicinin çalışma prensibi:

Kesici kol ile açılıp kapatılırken hareketli kontak ON pozisyonunda, poz-1'de OFF pozisyonunda ise poz-3'te durmaktadır (şekil - 3). Limitör özelliği olmayan bir kesici, devrede herhangi bir kısa devre meydana geldiğinde oluşan kısa devre akımı, salıncılar sayesinde kesici mekanizmasını hareketle geçirerek kesiciyi açtırır ve kesici kolu da trip pozisyonuna gelir. Açma süresi 10-20 ms arasında değişir. Federal limitörlü kesicilerde ise bu anlatılanlara ilave olarak; kısa devrenin oluşturduğu zıt manyetik alan, hareketli kontak poz-1'den poz-2'ye getirir ve kontak bu pozisyonda kalır. Yani kontak kendiliğinden tekrar ON pozisyonuna gelmez. Hareketli kontakın açılmaya başlaması kısa devrenin daha birinci milisaniyesinde başlar. Kontakın poz-2'ye gelmesi ilk iki milisaniyede, arkin komple kesilmesi ise en fazla 3-5 milisaniyede biter. Kısa devrenin başlamasıyla aynı anda harekete geçen manyetik salıncılar ise; kesici mekanizmasını OFF pozisyonuna, mekanizma ise; poz-2'ye gelmiş hareketli kontak poz-3'e getirir ve kesici kolu trip pozisyonunda kalır. Hareketli kontak poz-1'den poz-2'ye getiren akım, beklenen kısa devre akımından çok düşük bir akımdır. Sınırlanmış akım, beklenen akımın sekiz hatta onda

biri mertebesinde (şekil - 4) Beklenen kısa devre akımı, limitörlü devre kesici olmasaydı devreden çok kısa bir sürede olsa akacaktır.

Federal limitörlü devre kesicinin avantajları:

- Kesici tipine göre akımı %90 oranına kadar sınırlayarak trafoları, kabloları ve devredeki diğer cihazları korurlar.
- Meydana gelen patlama ve arklar çok düşük seviyede kaldığı için hayati emniyet ve pano içindeki diğer cihazların zarar görmemesi garanti altına alınır.

DEVRE KESİCİLERİN PARÇALARI

Gövde ve Kapak: Gövde ve kapak malzemesi olarak, EN 60512-20-2 standardına göre cam elyafı polyester reçinesi kullanılmıştır. Literatürde BMC (Bulk Moulding Compound) olarak adlandırılan bu malzeme, günümüzde elektriksel ve mekanik değerlerinin yüksek olması nedeniyle tercih edilmekte, 160°C'lik sıcaklığa sürekli olarak dayanabilmektedir. BMC malzeme IEC 695-2-1'e göre 960°C sıcaklıktaki kızgın tel değiştirildiğinde alev almamaktadır.

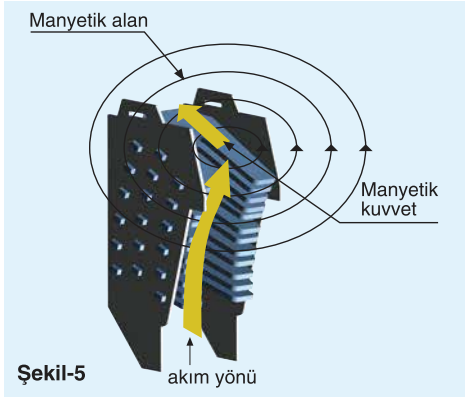
Bimetal: Bimetal, ısı karşısında uzama katsayıları farklı iki plaka halindeki metalin birleştirilmesiyle oluşan bir malzemedir. Kesici içinden geçen akım bimetalı ısıtır. Bu ısının etkisiyle bimetal diğerine göre daha az uzayan plaka üzerine doğru eğilir. Kesici içinden geçen akım arttığında oluşan ısıda arttığı için bimetal daha fazla ısınır ve daha çok eğilir. Böylece açtırma mekanizmasına kumanda ederek kesicinin açmasını sağlar.

Kontaklar: Kesicilerde, kesilen ve taşınan akım değerleri ile konstrüksiyon göz önüne alınarak kontak alaşımı belirlenir. Kesicilerde genellikle gümüş, grafit, nikel, wolfram alaşımı kontaklar kullanılır. Daha yumuşak yapıda olan gümüş - grafit alaşımlardan yapılmış kontaklar sabit (alt) kontaklarda, daha sert olan gümüş - wolframli kontaklar ise hareketli (üst) kontaklarda kullanılır. Hareketli kontaklara bombeli bir yapı verilmiştir. Bu sayede her açma - kapamada bombeli ve sert alaşımli kontaklar, yumuşak sabit kontaklar üzerinde yer yapar. Böylece en düşük geçiş direnci sağlanır. Kontak temas dirençlerinin düşük olması için hareketli kontakın sabit kontakta çok iyi temas etmesi gerekir. Ancak gereğinden fazla kontak baskı kuvveti, kontakların daha kısa sürede tahrip olmasına sebep olur. Kontak alaşımları, sağlıklı bir açma kapama için büyük önem arz eder.

Ark Söndürme Hücresi (Seperatör):

Seperatörler, enerji altında çalışan kesicinin açılması esnasında oluşan arki

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Şekil-5

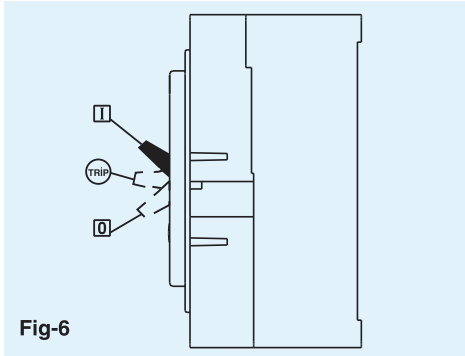
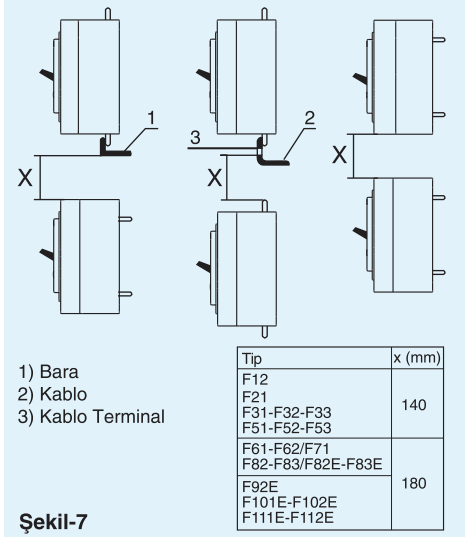
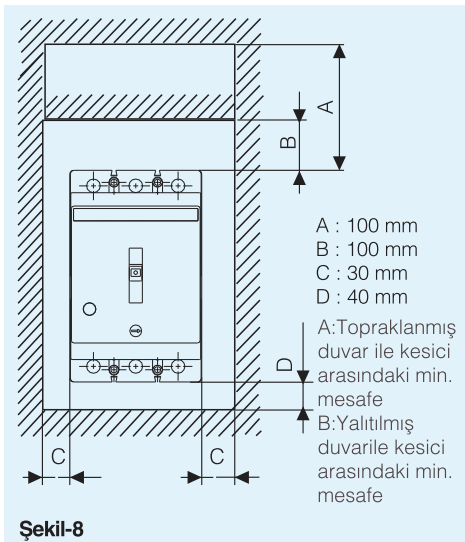


Fig-6



Şekil-7



Şekil-8

söndürmek için kullanılır. Hareketli kontak, sabit kontakta ayrılırken kontaklar arasında bir süre daha akım akmaya devam eder ve buna ark adı verilir. Bu oluşan arkin çok kısa bir sürede söndürülmesi gerekir.

Arkin söndürülmesi:

Arkin etrafında oluşan manyetik alandan dolayı ark seperatörlere doğru itilir. Böylece arkin boyu uzayarak inceler ve seperatör plakaları arasında bölünerek kopar (şekil-5). Seperatörlerin yan duvarlarında kullanılan malzemenin özelliğinden dolayı arkin oluşturduğu yüksek sıcaklık neticesinde bir gaz çıkar. Bu çıkan gazın da arkin söndürülmesinde önemli bir etkisi vardır.

Devre Kesicinin Kullanım şekli:

Kesicinin konumunu gösteren 3 durum mevcuttur. Bu durumlar şekil-6'da gösterilmiştir.

ON/I Konumu: Kesicinin kontaklarının kapalı olduğunu gösterir. Bu durumda kesici kolu en üst pozisyondadır.

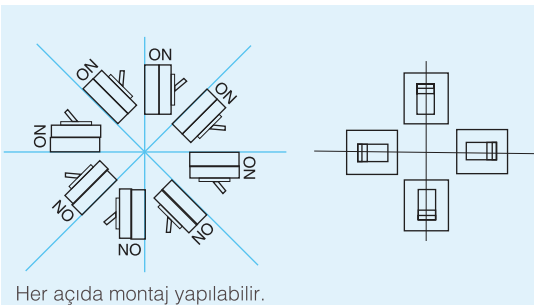
TRİP Konumu: Kesicinin herhangi bir arızadan (aşırı yük veya kısa devre gibi) dolayı açıldığını gösterir. Bu durumda kesici kolu ON ile OFF konumları arasında orta pozisyondadır. Trip pozisyonundaki kesiciyi ON pozisyonuna almak için; kesici kolunu, OFF yazısı istikametinde aşağıya doğru bastırınız. Kesici "klik" sesi ile beraber kurulacaktır. Daha sonra kesiciyi kapatmak için kolu ON istikametine doğru kaldırınız.

OFF/O Konumu: Kesicinin kontaklarının açık olduğunu gösterir. Bu durumda kesici kolu en alt pozisyondadır.

Montaj:

Montaj esnasında dikkat edilecek hususlar aşağıda sıralanmıştır.

- Kesicinin monte edileceği yer; tozsuz ve rutubetsiz olmalıdır.
- Kesici aşındırıcı gaz ve buhara maruz kalmayacak şekilde monte edilmelidir.
- Ortam tozlu ve rutubetli ise kesici mutlaka uygun koruma derecesine sahip bir muhafaza içerisinde monte edilmelidir.
- Kesici işletmede iken titreşim ve ani darbelerle maruz kalmamalıdır.








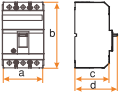
- Alt alta monte edilen iki kesici arasındaki minimum mesafeler şekil-7'deki gibi olmalıdır.
- Topraklanmış veya yalıtılmış duvar ile kesici arasındaki minimum mesafeler şekil-8'deki gibi olmalıdır.
- Bağlantı klemenslerinin takılma şekli (F31 ve F51 tip şalterler için) önden veya arkadan bağlantıya göre değişmektedir. Gerek duyulduğunda bağlantı klemensi yerinden sökülüp ters çevrilerek bağlanabilir.
- Ölçü cihazlarının kablo bağlantıları baralardan yapılmalı, kesicinin terminalerinden bağlantı yapılmamalıdır. (Kablo pabucu ile yapılacak bağlantılar için fabrikadan uzatma baralarını isteyiniz.)
- Çok telli kabloların kesici klemensine olan bağlantılarında uç yüksüğü kullanılmalı, kablo uçlarına lehimleme yapılmalıdır.
- Bakır baralar ile kesiciye bağlantı yapılması durumunda atlama riskini en aza indirmek için baralar boyanmalı, baralardaki sivri uçlar yuvarlatılmalıdır.
- Kesici gövdesinde bulunan iki bara arasındaki oluğa faz perdelerinin mutlaka yerleştirilmesi gerekir.
- Topraklamalar, yönetmeliklere uygun olarak yapılmalıdır.



Üst veya alt klemenslerden enerji bağlantısı yapılabilir.





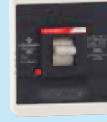
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

TERMİK - MANYETİK DEVRE KESİCİLER

														
TİP		F01	F02	F12/N			F12R (ELCB)		F21	F31/N	F32/N	F33/N		
Anma Akımı - In	A	16 - 250		16 - 160			40 - 160		16-160	16-250				
Kutup Sayısı ^①		1		3 / 4			4		3	3 / 4				
Anma Yalıtım Gerilimi - Ui (50-60 Hz)	V	800		800			800		800	800				
Anma Darbe Dayanım Gerilimi - Uimp	kV	8		8			8		8	8				
Test Voltage - AC 50-60 Hz (1 Dakika)	V	3000		3000			3000		3000	3000				
En Büyük Beyan	50-60 Hz	220/240 V	kA	35	65	21	25	35	35	50	65	85	100	
	50-60 Hz	380/415 V	kA	12	14	15	18	25	25	35	50	70		
	50-60 Hz	440 V	kA	--	--	12	14	20	20	25	32	40		
	50-60 Hz	500 V	kA	--	--	7	9	12	12	18	22	25		
	50-60 Hz	690 V	kA	--	--	5	6	8	8	12	13	14		
	DC (2 Kutuplu) ^②	250 V	kA	--	--	8	10	15	--	15	20	20	20	
DC (3 Kutuplu) ^③	500 V	kA	--	--	8	10	15	--	15	20	20	20		
Beyan İşletme Kısa Devre Kesme Kapasitesi- Ics ^④		%100Icu		%75Icu			%75Icu		%100Icu	%100Icu				
Kategori (IEC/EN 60947-2)		A		A			A		A	A				
Trip Mekanizması & Koruma Karakteristikleri	Termik	Termik Sabit	In	□			□		□	□				
		Termik Ayarlanabilir	--	(0,8-1)In			(0,8-1)In		16-125A: (0,7-1)In 160A: (0,8-1)In	(0,7-1)In				
		Manyetik Sabit	16-25A: 300A 32-63A: 10In 80A: 12In 100A: 10In 80-250A: 8In	16-63A: 600A 80-160A: 8In, 10In ^⑤			16-63A: 600A 80-160A: 8In		16-20A: 200A 25-160A: 8In, 10In ^⑥ 40-160A: 3In ^⑦	16-25A: 300A 32-63A: 10In 80A: 12In, 100A: 10In 125-250A: 8In, 10In ^⑧ 160-250A: 3In ^⑨				
		Manyetik Ayarlanabilir	--	--			--		--	□ 80-250A: (5-10)In ^⑩				
	Elektronik	Uzun Zaman Gecikmesi	--	--			--		--	--				
		Kısa Zaman Gecikmesi	--	--			--		--	--				
		Ani Kesme	--	--			--		--	--				
		Toprak Hatası	--	--			--		--	--				
Hata Akım Eşiği	mA	--	--			30-100-300		--	--					
Hata Akım Zaman Gecikmesi	ms	--	--			50-150-300		--	--					
Akım Sınırlaması		E		E			E		E	E				
Mekanik Ömür	Op.	15000		15000			15000		15000	15000				
Elektriksel Ömür	Op.	3000		5000			3000		3000	5000				
Ağırlık	kg	0,85		1 / 1,5			1,7		1,7	2,3 / 3,1				
Min-Maks. Bağlantı Bölümleri	Pano Tipi Terminal	2,5-95 mm ²		16-100A: 2,5-50 mm ² 125-160A: 2,5-70 mm ²			16-100A: 2,5-50 mm ² 125-160A: 2,5-70 mm ²		16-100A: 2,5-50 mm ² 125-160A: 2,5-70 mm ²	16-100A: 2,5-50 mm ² 125-160A: 2,5-70 mm ² 200-250A: 6-120 mm ²				
	Kablo Pabucu	□ 10-50 mm ²		□ 10-50 mm ²			□ 10-50 mm ²		--	25-95 mm ²				
	Bara	□ 10-18 mm		□ 8-20 mm			□ 8-20 mm		--	10-24 mm				
Min. Maks. Sıkma Torku		7-10 Nm		4-6 Nm			4-6 Nm		4-6 Nm	16-160A: 4-6 Nm 200-250A: 7-10 Nm				
Düşük Gerilim Bobini		--		--			□		□	□				
Açtırma Bobini		--		□			■		□	□				
Yardımcı Kontak Bloğu		--		□			□		□	□				
Motor Kumanda Mekanizması		--		--			--		--	□				
Uzatmalı Döner Kurma Kolu		--		--			--		--	□				
Anahtarlı Kilit Mekanizması		--		□			--		□	□				
Uzatma Barası		□		□			□		□	□				
Terminal Koruyucu Kapak		--		□			□		□	□				
Trip Konağı		--		□			□		□	□				
Enversör (Mekanik) Kilit		--		--			--		--	□				
Faz Perdesi		--		■			■		■	■				
Uzatma Kolu		--		--			--		--	--				
Ölçüler		a mm	40	90 / 120			120		90	106/140				
		b mm	169	130 / 157			157		156	165/204				
		c mm	90	71			71		66	91				
		d mm	109	92			92		93	126				

- : Standart □ : Talep üzerine
- ① Icu: O-t-CO testi (O: Kesme manevrası, t: Bekleme süresi, CO: Kapama manevrası)
- ② Ics: O-t-CO-t-CO testi (O: Kesme manevrası, t: Bekleme süresi, CO: Kapama manevrası)
- ③ Motor devre koruma tipi (talep üzerine)
- ④ Jeneratör devre koruma tipi (talep üzerine)
- ⑤ 3 kutup kesici için kullanılabılır
- ⑥ N'li modeller 4 kutupludur
- ⑦ F12N: %75Icu
- ⑧ Devre kesicinin iki kutbu seri bağlanmış durum için.
- ⑨ 300A ve 400A için: 3 kutup 121,5; 4 kutup 156,5'dir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

									
F31R (ELCB)	F51/N	F52/N	F53/N	F61	F62	F71	F72	F82/N	F83/N
80-250	125-400			300-400		300-800		300-800	
4	3 / 4			3		3		3 / 4	
800	800			800		800		800	
8	8			8		8		8	
3000	3000			3000		3000		3000	
65	65	85	100	50	65	52	70	75	100
35	35	50	70	25	35	35	50	50	70
25	25	35	50	20	25	30	40	40	50
18	20	25	40	12	18	25	35	30	42
12	14	16	18	8	12	20	25	20	25
20	20	20	20	15	20	20	20	20	20
20	20	20	20	15	20	20	20	20	20
%100Icu	%100Icu	%100Icu	%75Icu	%100Icu	%75Icu	%100Icu	%75Icu	%100Icu	%75Icu
A	A			A		A		A	
□	□			□		□		□	
(0,7-1)In	(0,7-1)In			(0,7-1)In		(0,7-1)In		300-630A: (0,7-1)In 800A: (0,6-1)In	
80A: 12In 100A: 10In 125-250A: 8In	□			□		□		□	
--	125: (6-12)In, 160-300A: (5-10)In 320-400A: (4-8)In 320-400A: (5-10)In [®]			(5-10)In		(5-10)In		300-630A: (5-8)In 800A: (4-6)In	
--	--			--		--		--	
--	--			--		--		--	
--	--			--		--		--	
--	--			--		--		--	
300-500-1000-1500	--			--		--		--	
50-150-300	--			--		--		--	
E	E			E		--		E	
15000	15000			15000		15000		15000	
3000	3000			3000		3000		3000	
3,3	5 / 6,5			5,8		8		10 / 15	
□2,5-120 mm ²	□ 125-250: 25-120 mm ²			□ 120-240 mm ²		--		--	
25-95 mm ²	125-250A: 25-95 mm ² 300-400: 120-240 mm ²			95-120 mm ²		120-240 mm ²		120-240 mm ²	
10-24 mm	125-250A: 10-24 mm 300-400A: 20-35 mm			20-30 mm		20-50 mm		20-50 mm	
7-10 Nm	19-25			19-25		30-40		30-40	
--	□			□		□		□	
□	□			□		□		□	
--	□			□		□		□	
--	--			--		□		□	
--	□			--		□		□	
--	□			□		□		□	
□	□			□		□		□	
□	□			□		□		□	
□	□			□		□		□	
--	--			--		□		□	
■	■			■		■		■	
--	--			--		■		■	
140	105 / 140 [®]			140		210		210 / 280	
204	255			257		270		280	
91	105			103		111		111	
126	145			156		159		159	

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

ELEKTRONİK DEVRE KESİCİLER

• Federal elektronik devre kesicilerde kısa devre akımlarına karşı ek bir koruma olarak, elektronik açtırma ünitesinden hariç her bir faza ayrıca kısa devre akımının manyetik alanı ile çalışan mekanik açtırma düzeneği konulmuştur. Böylece kısa devre gibi aşırı akımlarda mekanik açtırma ünitesi açtırarak, elektronik kartın arızalanma durumunda açtırmama riski ortadan kaldırılmıştır. Bu ise Federal devre kesicilerin büyük bir avantajıdır.



TİP		F82E/N	F83E/N	F91E/N	F92E/N	F101E	F102E	F111E	F112E			
Anma Akımı - In	A	300 - 800		800 - 1250		1000 - 1600		1250 - 2500				
Kutup Sayısı ^③		3 / 4		3 / 4		3		3				
Anma Yalıtım Gerilimi - Ui (50-60 Hz)	V	800		800		800		800				
Anma Darbe Dayanım Gerilimi - Uimp	kV	8		8		8		8				
Test Gerilimi - AC 50-60 Hz (1 dakika)	V	3000		3000		3000		3000				
En Büyük Beyan	50-60 Hz	220/240 V	kA	75	100	80	100	80	100	85	125	
	50-60 Hz	380/415 V	kA	50	70	50	65	50	70	50	70	
	50-60 Hz	440 V	kA	40	50	35	45	40	45	35	50	
	Kısa Devre	50-60 Hz	500 V	kA	30	42	25	35	25	35	30	42
	Kesme Kapasitesi (Icu) ^①	50-60 Hz	690 V	kA	20	25	18	25	20	25	20	25
	DC (2 Kutuplu) ^④	250 V	kA	--	--	--	--	--	--	--	--	
	DC (3 Kutuplu) ^④	500 V	kA	--	--	--	--	--	--	--	--	
Beyan İşletme Kısa Devre Kesme Kapasitesi- Ics ^②		%100Icu	%75Icu	%50Icu	%50Icu	%100Icu	%50Icu	%100Icu	%50Icu			
Beyan Kısa Süreli Dayanım Akımı - Icw - 380 / 415 V		12In	12In	12In	12In	12In	12In	12In	12In			
Kategori (IEC/EN 60947-2)		A/B		A/B		A/B		A/B				
Trip Mekanizması & Koruma Karakteristikleri	Termik	Termik Sabit	--	--	--	--	--	--	--			
		Termik Ayarlanabilir	--	--	--	--	--	--	--			
		Manyetik Sabit	--	--	--	--	--	--	--			
	Elektronik	Manyetik Ayarlanabilir	--	--	--	--	--	--	--			
		Uzun Zaman Gecikmesi	I1= (0,4-1)In		I1= (0,4-1)In		I1= (0,4-1)In		I1= (0,4-1)In			
		Kısa Zaman Gecikmesi	I2= (2-10)I1		I2= (2-10)I1		I2= (2-10)I1		I2= (2-10)I1			
		Ani Kesme	I3= (2-10)I1		I3= (2-10)I1		I3= (2-10)I1		I3= (2-10)I1			
Toprak Hatası	--	--	--	--	--	--	--	--				
Hata Akım Eşiği	mA	--	--	--	--	--	--	--				
Hata Akım Zaman Gecikmesi	ms	--	--	--	--	--	--	--				
Akım Sınırlaması		E	--	--	--	E	--	E				
Mekanik Ömür	Op.	15000		10000		10000		10000				
Elektriksel Ömür	Op.	3000		3000		3000		3000				
Ağırlık	kg	10 / 15		18 / 37		27		54				
Pano Tipi Terminal		--		--		--		--				
		--		--		--		--				
Min-Maks. Bağlantı Bölümleri	Kablo Pabucu	120-240 mm ²		120-400 mm ²		120-400 mm ²		120-400 mm ²				
	Bara	20-50 mm		30-50 mm bar		30-50 mm bar		60-80 mm bar				
Min. Maks. Sıkma Torku		30-40		35-50		35-50		35-50				
Düşük Gerilim Bobini		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
Uzaktan Açtırma Bobini		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
Yardımcı Kontak Bloğu		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
Motor Kumanda Mekanizması		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
Uzatmalı Döner Kurma Kolu		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		--		--				
Anahtarlı Kilit Mekanizması		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				
Uzatma Barası		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				
Terminal Koruyucu Kapak		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
Trip Kontakı		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
Enversör (Mekanik) Kilit		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
Faz Perdesi		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				
Uzatma Kolu		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				
Ölçüler		a mm	210 / 280		210 / 280		210		392			
		b mm	280		370		370		412			
		c mm	111		124		155		250			
		d mm	162		180		203		320			

- : Standart □ : Talep üzerine
 ① Icu: O-t-CO testi (O: Kesme manevrası, t: Bekleme süresi, CO: Kapama manevrası)
 ② Ics: O-t-CO-t-CO testi (O: Kesme manevrası, t: Bekleme süresi, CO: Kapama manevrası)
 ③ N'li modeller 4 kutupludur
 ④ Devre kesicinin iki kutbu seri bağlanmış durum için.

*Elektronik devre kesiciler standart olarak ayarlanabilir aşırı yük ve ayarlanabilir ani kısa devre korumalı olarak üretilmektedir. Müşteri talebine göre ayarlanabilir aşırı yük gecikmesi, ayarlanabilir kısa devre koruması ve kısa devre zaman gecikmesi de eklenebilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

KAÇAK AKIM KORUMALI DEVRE KESİCİLER (ELCB):



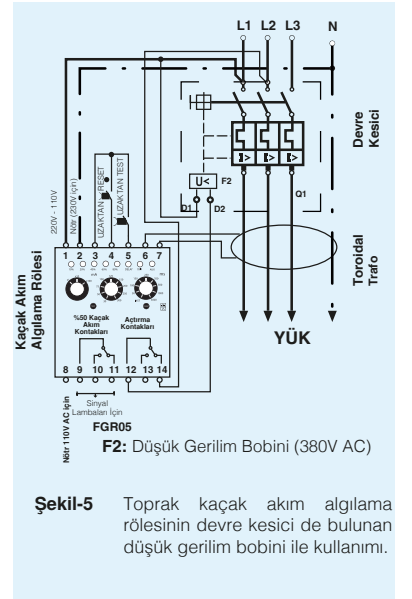
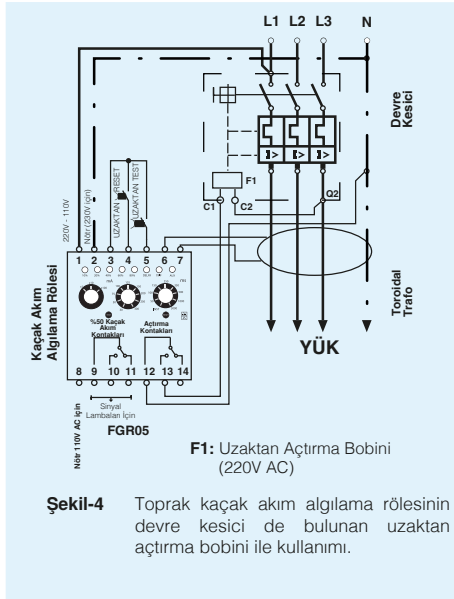
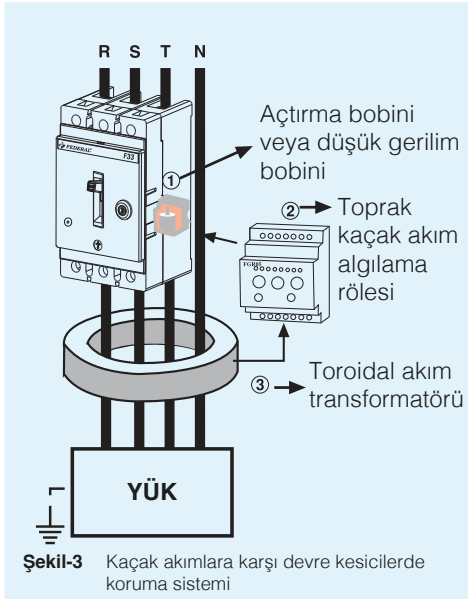
Alçak gerilim devrelerinde oluşabilecek toprak kaçak akımlarına karşı, kaçak akım algılama rölesi ve toroidal trafo kombinasyonu ile algılanıp açtırma bobini veya düşük gerilim bobini montajlı devre kesicilere kumanda edilerek koruma sağlanabileceği gibi kaçak akım korumalı tip kompakt devre kesiciler ile de koruma sağlanabilir.

Federal kaçak akım korumalı şalterler 40A'den 250A'ye kadar üretilmektedir. Toroidal trafo, algılama rölesi ve açtırma bobini bu devre kesicilerin içine yerleştirilmiştir. Dışarıdan hiçbir aksesuar bağlantısına gerek olmadan sadece giriş ve çıkış terminaleri bağlanarak montajı yapılabilir. Kaçak akım korumasında seçicilik için kaçak akım eşiği ve kaçak akım açma zaman gecikmesi kullanıcı tarafından ayarlanabilir. Trip test butonundan ayrı olarak kaçak akım koruma fonksiyonunun testi için bir test butonu vardır. Bu sayede kaçak akım koruma fonksiyonu ayrıca test edilebilir. Kaçak akım korumalı tip kompakt devre kesiciler diğer kompakt devre kesicilerimiz gibi üstün termik-manyetik koruma özelliklerine sahiptirler.

Tip	In (A)	Kaçak Akım Eşiği (mA)	Termik Ayar Sahası (A) (40°C)	Zaman Gecikmesi (ms)	Kısa Devre Kes. Kap. (kA) (380V'da)		Manyetik Açma Akımı (A)
					Icu	Ics	
F12R Serisi	40	30-100-300	(0.8-1)xIn	50-150-300	25	20	600
	50	30-100-300	(0.8-1)xIn	50-150-300	25	20	600
	63	30-100-300	(0.8-1)xIn	50-150-300	25	20	600
	80	30-100-300	(0.8-1)xIn	50-150-300	25	20	640
	100	30-100-300	(0.8-1)xIn	50-150-300	25	20	800
	125	30-100-300	(0.8-1)xIn	50-150-300	25	20	1000
160	30-100-300	(0.8-1)xIn	50-150-300	25	20	1280	
F31R Serisi	80	300-500-1000-1500	(0.7-1)xIn	50-150-300	35	35	800
	100	300-500-1000-1500	(0.7-1)xIn	50-150-300	35	35	800
	125	300-500-1000-1500	(0.7-1)xIn	50-150-300	35	35	1000
	160	300-500-1000-1500	(0.7-1)xIn	50-150-300	35	35	1280
	200	300-500-1000-1500	(0.7-1)xIn	50-150-300	35	35	1600
	225	300-500-1000-1500	(0.7-1)xIn	50-150-300	35	35	1800
250	300-500-1000-1500	(0.7-1)xIn	50-150-300	35	35	2000	

Devre Kesiciler ile Toprak Kaçak Akımlarına Karşı Koruma Sistemi:

Elektrik devrelerinde oluşabilecek toprak kaçak akımlarının çok küçük değerleri dahil (> 30 mA) can güvenliği ve yangın açısından oldukça tehlikelidir. Bu küçük toprak kaçak akımlarını, normal kesiciler hissedemediğinden toprak kaçaklarına karşı ek bir koruma yapılmaktadır. Elektronik kesicilere toprak kaçak koruma sistemi, dışarıdan ek bir düzenek olmaksızın ilave edilebilmektedir. Bu sistem ile (0,1-1)xIn hassasiyetinde bir koruma yapılmaktadır. Elektronik olmayan kesicilerde ve yukarıda belirtilen değerden daha düşük kaçak akımlara karşı koruma ihtiyacı duyulan elektronik kesicilerde, toprak kaçaklarına karşı koruma; toroidal trafo ve kaçak akım algılama röleleri kombinasyonu ile yapılmaktadır.



KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

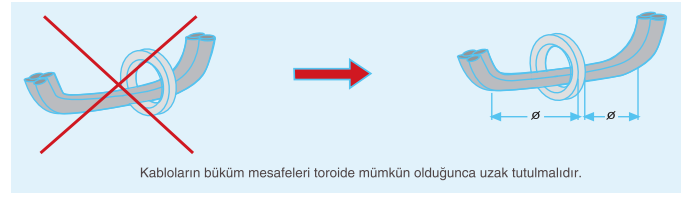
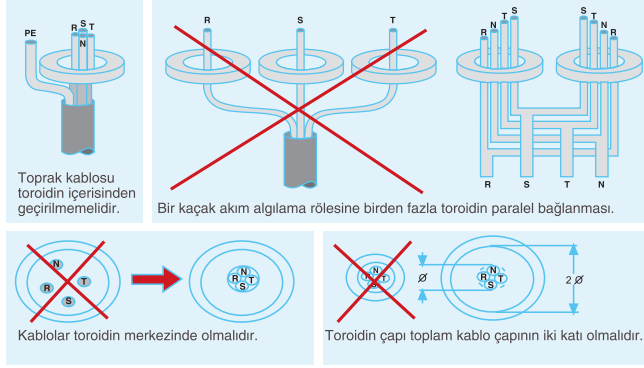
Fakat bu sistemde devre kesicinin toprak kaçak akımlarında açması için, kesiciye önceden uzaktan açtırma bobini veya düşük gerilim bobini aksesuarlarından birinin takılmış olması gerekmektedir (şekil-9). Kaçak akım algılama rölesinin hata akımı, koruma çeşidine ve ayrıca diğer algılama röleleri arasında seçiciliği sağlayacak şekilde uygun değerlerde ayarlanmalıdır. Standartlara göre hayat korumada bu değer 30 mA, yangın korumada ise (300-500) mA olarak belirlenmiştir.

Montaj:

Toroidal trafonun içerisinden tüm fazlar ve varsa nötr kablosu geçirilir. Toprak kablosu kesinlikle toroidin içerisinden geçirilmemelidir. Toroidin sekonder kabloları toprak kaçak algılama rölesinin (Z1-Z2) terminallerine bağlanır ve rölenin enerji giriş terminallerine rölenin üzerinde yazan uygun gerilim verilir. Devre kesicinin toprak hatasından dolayı açması için mutlaka kesiciye uzaktan açtırma bobini veya düşük gerilim bobinlerinden birisinin takılmış olması gerekmektedir. Şayet devre kesiciye uzaktan açtırma bobini takılmışsa, açtırma bobinine gelen enerji toprak kaçak algılama bobininin normalde açık kontağı üzerinden yapılmalıdır (şekil-10). Eğer devre kesiciye düşük gerilim bobini takılmışsa, düşük gerilim bobinine gelen enerji kesicinin üst tarafından ve toprak kaçak algılama rölesinin normalde kapalı kontağı üzerinden yapılmalıdır (şekil-11).

Montajda dikkat edilecek hususlar:

- Kablolar mümkün olduğunca toroidal trafonun merkezinden geçirilmelidir.
- En uygun çaplı toroidler kullanılmalıdır. Gerekenden daha büyük çaplı toroid kullanılması duyarlılığı düşürür.



- Eğer kablolar çapı büyük bir toroidden geçirilemiyorsa, aynı toprak algılama rölesine bir çok toroid paralel olarak bağlanarak kullanılabilir. Fakat bu durum cihazın duyarlılığını düşürmekte ve böylece açma eşiğini yükseltmektedir.
- Eğer toroidi, büyük ana baraların çevresine yerleştirmek mümkün olmazsa, dengeli yükler için transformatörün nötr-toprak bağlantısına yerleştirilebilir.

Toprak Kaçak Akım Algılama Rölesi:



Toroidal trafodan gelen işarete göre sistemde bir kaçak akım algılandığında devre kesici içine yerleştirilmiş açtırma bobini veya düşük gerilim bobinine kumanda ederek devre kesicinin açmasını temin eder. Rölenin çalışacağı kaçak akım değeri ve süresi röle üzerinden ayar edilebilir.

Tip	FGR05
Kaçak akım ayarı	0,03-30A
Sipariş kodu	8AT-N0000-0500
Açma zaman ayarı	0,05-3sn
Besleme	110V / 220-240V AC (50/60 Hz)
Çıkış rölesi	3A, 250 V AC
Reset	Manuel / Elektriksel (Uzaktan)
Akım toleransı	(0,5-1)-I _{Δn}
Zaman toleransı	± %15
Zaman karakteristiği	Sabit
Sıcaklık	Depolama -30 / 70°C
	Çalışma -20 / 60°C
Nem	%40-85 RH Sıvılaşma olmadan
Montaj	Pano / 35 mm DIN - RAY

Toroidal Trafo:



Toprak kaçak akım algılama rölesi ve toroidal trafo küçük toprak kaçaklarının dahi algılanıp devre kesicinin açtırılabilmesi için devre kesicilerle birlikte kullanılır.

Toroidal Trafo Çapı (mm) Ø	Şalter çıkışı kablo ise	Şalter çıkışı bara ise	Sipariş Kodu
60 mm	F12-F31-F32-F33	F12	8AT-R0000-0060
110 mm	F51-F52-F53	F31-F32-F33-F51-F52-F53	8AT-R0000-0110
160 mm	F71-F82-F83-F82E-F83E	F61-F62	8AT-R0000-0160
210 mm		F71-F82-F83-F82E-F83E-F91E-F92E-F101E-F102E	8AT-R0000-0220

F111E-F112E-F121E-F123E-F131E-F133E-F141E-F143E-F151E-F152E-F153E için kablolar, çapı büyük bir toroidden geçilemiyorsa, aynı toprak algılama rölesine bir çok toroid paralel olarak bağlanarak kullanılabilir. Aşağıda örnek bağlantı şeması verilmiştir. Fakat bu durum cihazın duyarlılığını düşürmekte ve böylece açma eşiğini yükseltmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Şehir Şebekeleri Koruma Kesicileri: Şehir şebekelerinde büyük güçlü motorlar, demerajla kalkan yükler bulunmaz ve ayrıca hat boyları da oldukça uzundur. Hatların sonunda oluşabilecek kısa devre akımlarında A.G. devre kesicinin açması gerekir. Bu nedenden dolayı şehir şebekelerinde kullanılan devre kesicilerin manyetik ayarlarının (4 - 8)I_n arasında olması gerekir.

Şehir Şebekesi Koruma İçin Termik-Manyetik Devre Kesiciler (Standart Tip):

Nominal Akım In (A)	Anma Akım Ayar Sahası	Kısa Devre Açma Akımı	TİP		
16-63	(0,8-1)I _n	16-63A: 600A	F12 / 15 kA	F12 / 18 kA	F12 / 25 kA
80-160		80-160A: 8I _n			
16-125	(0,7-1) I _n	16-20A: 200A	F21 / 25 kA		
160	(0,8-1)I _n	25-160A: 8I _n			
16-250	(0,7-1) I _n	16-25A: 300A 32-63A, 100A: 10I _n 80A: 12I _n 125-250A: 8I _n 80-250A: (5-10)I _n	F31 / 35 kA	F32 / 50 kA	F33 / 70 kA
125-400	(0,7-1) I _n	125: (6-12)I _n , 160-300A: (5-10)I _n 320-400A: (4-8)I _n	F51 / 35 kA	F52 / 50 kA	F53 / 70 kA
300-400	(0,7-1) I _n	(5-10) I _n	F61 / 25 kA	F62 / 35 kA	
300-800	(0,7-1) I _n	(5-10) I _n	F71 / 35 kA	F72 / 50 kA	
300-630	(0,7-1) I _n	(5-8) I _n	F82 / 50 kA	F83 / 70 kA	
800	(0,6-1) I _n	(4-6) I _n			

Jeneratör Devreleri Koruma Kesicileri: Jeneratörlerde oluşabilecek kısa devre akımı çok düşük değerlerde olduğundan, jeneratörlerin korunması için kullanılacak devre kesicinin manyetik ayarlarının (3 - 5)I_n arasında olması gerekir.

Jeneratör Koruma İçin Termik-Manyetik Devre Kesiciler:

Nominal Akım In (A)	Anma Akım Ayar Sahası	Kısa Devre Açma Akımı	Tip		
40-125	(0,7-1) I _n	40-160A: 3I _n	F21 / 25kA		
160	(0,8-1)I _n				
160-250	(0,7-1) I _n	3I _n	F31 / 35 kA	F32 / 50 kA	F31 / 70 kA

Elektronik Devre Kesiciler:

Nominal Akım In (A)	Anma Akım Ayar Sahası	Kısa Devre Açma Akımı	Tip	
300-800	(0,4-1)I _n	(2-10)I ₁	F82E / 50 kA	F83E / 70 kA
800-1250	(0,4-1)I _n	(2-10)I ₁	F91E / 50 kA	F92E / 65 kA
1000-1600	(0,4-1)I _n	(2-10)I ₁	F101E / 50 kA	F102E / 70 kA
1250-2500	(0,4-1)I _n	(2-10)I ₁	F111E / 50 kA	F112E / 70 kA

Kısa devre açma akımının gecikme zamanı (istenildiğinde) t_z : 100-150-200-250-300-350-400 ms. olarak ayarlanabilir.

1 Kutuplu Devre Kesiciler:

Nominal Akım In (A)	Anma Akım Ayar Sahası	Kısa Devre Açma Akımı	Tip	
16-250	Sabit	16-25A: 300A 32-63A, 100A: 10I _n 80A: 12I _n 80-250A: 8I _n	F01 / 35 kA	F02 / 65 kA

Bir jeneratörün kısa devre akımı

S_{rg} anma gücü (kVA)
U_r anma gerilimi (V)
I_{kg} kısa devre akımı (A)
I_{rg} anma akımı (A)
X_d% geçici reaktans (%)
(5-30 ms süreyle empedans değerinin %5-20 si mertebelerinde görünen reaktans)

ise aşağıdaki formüllerle hesaplanır.

$$I_{kg} = \frac{I_{rg} \cdot 100}{X''_d \%} \quad I_{rg} = \frac{S_{rg}}{\sqrt{3} \cdot U_r}$$

Jeneratör devrelerini korumak için devre kesiciler aşağıdaki kriterlere göre seçilmelidir.

Tek jeneratör için I_{cu} ≥ I_{kg}
Paralel bağlı n tane özdeş jeneratör için I_{cu} ≥ I_{kg} x (n-1)
Şebekeye paralel bağlı jeneratör için I_{cu} ≥ I_{knet} olmalıdır.

Jeneratör			Kesici
kVA	kW	A	A
9.4	7.5	13.6	16
12.5	10	18.2	20
18.7	15	27.3	32
25	20	36.4	40
31.3	25	45.5	50
37.5	30	54.6	63
50	40	73	80
62.5	50	91	100
75	60	109	125
100	80	146	160
125	100	182	200
156	125	228	250
187	150	273	300
250	200	364	400
312	250	455	500
375	300	546	630
500	400	730	800
625	500	910	1000
750	600	1090	1250
1000	800	1460	1600
1250	1000	1820	2000
1563	1250	2280	2500

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Motor Devreleri Koruma Kesicileri: Motorlar ilk kalkış anında kısa süreli çok yüksek akım çekerler. İşletme devamlılığının sağlanması ve sistemin korunması için seçilecek olan kesicinin manyetik ayar sahasının (8 - 12)xIn arasında olması gerekmektedir.

Motor Koruma İçin Termik-Manyetik Devre Kesicileri:

Nominal Akım In (A)	Anma Akım Ayar Sahası	Kısa Devre Açma Akımı	Tip		
80-160	(0,8-1)In	10In	F12 / 15 kA	F12 / 18 kA	F12 / 25 kA
25-125	(0,7-1) In	25-160 A: 10In	F21 / 25 kA		
160	(0,8-1)In				
125-250	(0,7-1) In	125-250 A: 10In	F31 / 35 kA	F32 / 50 kA	F31 / 70 kA

Motor Gücü		Motor Anma Akımı	Kesici Anma Akımı
(kW)	(Hp)	(A)	(A)
5,5	7,5	11,5	16
9	12	18,5	20
11	15	22,5	25
15	20	30	32
18,5	25	36	40
22	30	43	50
30	40	58	63
37	50	72	80
40	54	79	100
51	70	98	100

Motor Gücü		Motor Anma Akımı	Kesici Anma Akımı
(kW)	(Hp)	(A)	(A)
59	80	112	125
80	110	147	160
100	136	188	200
132	175	243	250
140	190	260	300
160	220	292	300
200	270	368	400
250	340	465	500
315	430	580	630

Not : Bu devre kesiciler kısa devre koruması sağlarlar. Aşırı yük koruması kontaktörlere bağlanan termik röleler aracılığıyla sağlanmalıdır.

Kaçak Akım Korumalı Devre Kesiciler

Nominal Akım In (A)	Anma Akım Ayar Sahası	Kısa Devre Açma Akımı	Tip
16-63 80-160	(0,8-1)In	16-63A: 600A 80-160A: 8In	F12R / 25 kA
80-250	(0,7-1) In	80A: 12In 100A: 10In 125-250A: 8In	F31R / 35 kA

4 Kutuplu Devre Kesiciler

Nominal Akım In (A)	Anma Akım Ayar Sahası	Kısa Devre Açma Akımı	Tip		
16-63 80-160	(0,8-1)In	16-63A: 600A 80-160A: 8In	F12N / 15 kA	F12N / 18 kA	F12N / 25 kA
16-250	(0,7-1) In	16-25A: 300A 32-63A, 100A: 10In 80A: 12In 125-250A: 8In	F31N / 35 kA		
125-400	(0,7-1) In	125: (6-12)In, 160-300A: (5-10)In 320-400A: (4-8)In	F51N / 35 kA	F52N / 50 kA	F53N / 70 kA
300-630 800	(0,7-1) In (0,6-1) In	(5-8) In (4-6) In	F82N / 50 kA	F83N / 70 kA	
300-800	(0,4-1)In	(2-10)I1	F82EN / 50 kA	F83EN / 70 kA	
800-1250	(0,4-1)In	(2-10)I1	F91EN / 50 kA	F92EN / 65 kA	

A.G. Tesislerinde Oluşan Aşırı Gerilimlerin Nedenleri ve Alınması Gereken Önlemler :

Bilindiği üzere elektrik tesislerinde zaman zaman aşırı gerilimler oluşabilmektedir. Bu aşırı gerilimler, yıldırım düşmesi veya anahtarlama olarak adlandırılan; transformatör, kondansatör, bobin vb. gibi cihazların devreye girip çıkmaları esnasında çok kısa bir süre için ani darbe şeklinde oluşmaktadır. Zaman zaman meydana gelen bu tip geçici olaylar fazlar arasında veya faz-toprak arasındaki bir atlama ile kısa devreye dönüşebilmektedir. Yalıtkan muhafaza

üzerindeki kir, toz ve rutubet atlamaların oluşma ihtimalini arttırmaktadır. A.G. trafoları devreye alınırken devrenin kapanması esnasında çok kısa süreli yüksek miktarda akımlar oluşur. Bu akımların ilk tepe değeri, 50kVA'dan 1500 kVA'ya kadar olan trafolarda nominal akımın 16-35 katına, 1500kVA'dan büyük güçlü trafolarda ise 10-16 katına çıkabilir. Geçici miktarda akımlar çok kısa bir süre (birkaç milisaniye) içinde sönerler.

Transformatörler için anahtarlama cihazları seçilirken bu miktarda akımları göz önüne alınmalıdır. Ayrıca bazı elektronik cihazlar, kalkış anında (Boşta çalışan motorlar, boşta çalışan trafolar, endüstriyel kaynak cihazları, elektronik balanslı floresan lambalar ve elektronik cihazlar) temel şebeke frekansının katlarında harmonik akım ve gerilim oluştururlar. Tesislerin bu gibi harmonik akım ve gerilimlerden korunması için alçak gerilim

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

panolarının girişine Harmonik Filtre Reaktörleri takılmalı ve böylece harmonik akım ve gerilimlerin cihazlara zarar vermesine karşı önlem alınmalıdır. Yandaki metinde açıklanan ve bunlara ilave olarak daha birçok nedenden oluşabilecek olan yüksek gerilimin tehlikeli boyutlara ulaşmaması için, öncelikle trafonun O.G. ve A.G. tarafına uygun (kalitesi onaylanmış) parafudr bağlanmalı ve sistem topraklamasının çok iyi yapılmış olması gereklidir. Örnek olarak koruma topraklaması için trafo merkezini çevreleyen toprak

şebekesinin topraklama direnci RE ile temsil edilsin ve topraklama direnci $RE = 5$ ohm olsun. Trafo merkezinin orta gerilim tarafında faz-toprak kısa devresi meydana geldiğinde, meydana gelecek kısa devre akımı toprağa akacak ve toprakta bir potansiyel oluşturacaktır. Eğer kısa devre akımı 6.000 amper ise, $5 \times 6000 = 30.000$ voltluk bir gerilim trafo merkezi topraklama şebekesi içinde dağıtılacaktır. Eğer A.G. işletme topraklaması O.G. koruma topraklamasına yanlışlıkla bağlanmış ise, işletme topraklamasına bağlı alçak

gerilim teçhizatıda meydana gelen 30.000 volt potansiyelden etkilenecek ve bu alçak gerilim teçhizatına ciddi zararlar verebilecektir. Bu orta gerilim tarafındaki faz-toprak kısa devre akımının oluşturduğu aşırı gerilimin değeri, trafo merkezinden 20 m. uzaklıkta çok küçülür ve tesirsiz hale gelir. Bu bakımdan bir trafo merkezindeki işletme topraklaması, koruma topraklamasından en az 20 m. uzaklıkta tesis edilmelidir.

Devre kesicilerde sıcaklık etkisi:

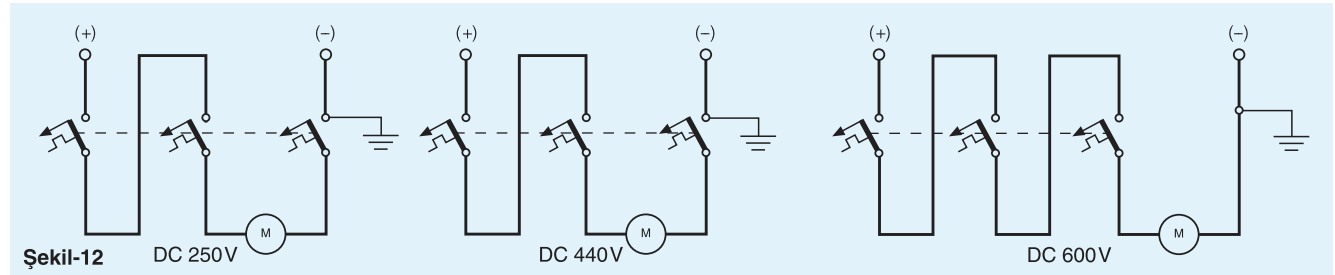
Termik-Manyetik devre kesicilerde sıcaklığın etkisiyle termik aşırı yük koruma karakteristikleri değişir. Kalibre edildiği sıcaklıktan daha sıcak bir ortamda çalışırsa nominal değerinden daha erken açma yapar. Daha soğuk bir ortamda çalışırsa da daha geç açma yapar.

Federal termik-manyetik devre kesiciler standart olarak 40°C' ye göre kalibre edilirler. İstendiğinde farklı ortam sıcaklıkları için de kalibrasyon yapılabilir. Aşağıdaki tabloda 55 °C ye göre kalibre edilmiş devre kesicinin farklı ortam sıcaklıkları için çalışma akımları verilmiştir. 55°C ortam sıcaklığına göre kalibre edilmiş 100 A devre kesicinin 40°C deki çalışma akımı tablodan 106.8 A bulunur.

Kalibrasyon Sıcaklığı (°C)	In (A)	Ortam Sıcaklığına Göre Çalışma Akımları							
		10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	55°C	60°C	
55	16	19,2	18,5	17,8	17,1	16,4	16,0	15,6	
55	20	24,1	23,2	22,3	21,4	20,5	20,2	19,6	
55	25	30,1	28,9	27,8	26,7	25,6	25,0	24,4	
55	30	36,1	34,7	33,4	32,0	30,7	30,0	29,3	
55	32	38,5	37,0	35,6	34,2	32,7	32,0	31,3	
55	40	48,1	46,3	44,5	42,7	40,9	40,0	39,1	
55	50	60,1	57,9	55,6	53,4	51,1	50,0	48,9	
55	60	72,2	69,5	66,8	64,1	61,4	60,0	58,7	
55	63	75,8	72,9	70,1	67,3	64,4	63,0	61,6	
55	80	96,2	92,6	89,0	85,4	81,8	80,0	78,2	
55	100	120,3	115,8	111,3	106,8	102,3	100,0	97,8	
55	125	150,3	144,7	139,1	133,4	127,8	125,0	122,2	
55	150	180,4	173,6	166,9	160,1	153,4	150,0	146,6	
55	160	192,4	185,2	178,0	170,8	163,6	160,0	156,4	
55	200	240,5	231,5	222,5	213,5	204,5	200,0	195,5	
55	225	270,6	260,4	250,3	240,2	230,1	225,0	219,9	
55	250	300,6	289,4	278,1	266,9	255,6	250,0	244,4	
55	300	360,8	347,3	333,8	320,3	306,8	300,0	293,3	
55	400	481,0	463,0	445,0	427,0	409,0	400,0	391,0	
55	500	601,3	578,8	556,3	533,8	511,3	500,0	488,8	
55	630	757,6	729,2	700,9	672,5	644,2	630,0	615,8	
55	800	962,0	926,0	890,0	854,0	818,0	800,0	782,0	

Devre Kesicilerin Doğru Akım Devrelerinde Kullanılması:

Elektronik olmayan termik-manyetik devre kesiciler, DC akımların anahtarlanmasında güvenli bir şekilde kullanılabilir. Şekil-12'de görüldüğü gibi 250 V'dan daha yüksek gerilimler için 2 veya 3 kutup seri bağlanarak her bir kutup üzerine düşen gerilim küçültülmektedir.



KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

3 Fazlı Kondansatör Devrelerinin Korunması İçin Kullanılacak Kesici Seçim Tablosu: (400 V, Ortam Sıcaklığı 40°C için)

Kondansatör		Kesici
Güç (kVA)	Anma Akımı (A)	Anma Akımı In (A)
5	7.6	16
10	15.2	25
15	22	40
20	29	63
25	36	80
30	43	100
40	58	100
50	72	125
60	87	125
80	115	160
100	144	200
150	216	300
200	288	400
250	361	500
300	433	630
350	505	800
400	577	800
500	722	1000
550	793	1250
600	866	1250

Kondansatör devrelerini koruyacak devre kesiciler :

Kondansatörlerin devreye girme ve çıkma anlarında görülen geçici akımlara dayanabilmelidir.

Gerilim harmoniklerinden dolayı oluşan periyodik ve kalıcı aşırı akımlara ve kapasite değerinin %15 fazlasında çekebileceği akımlara dayanabilmelidir.

Yüksek mekanik ve elektriksel ömre sahip olmalıdır.

Kendisinden sonra gelen kontaktörleri de koruyacak şekilde seçilebilmelidir.

Kondansatör klemenslerinde meydana gelebilecek kısa devre akımlarını kesebilmelidir.

IEC 60831-1 standardına göre

Kondansatörler, anma akımlarının 1,3 katındaki akımlarda devamlı çalışabilir ve kapasite değeri %15 fazla olabilir.

Buna göre devreden geçebilecek en büyük akım $1,5 \times I_{rc}$ 'e erişebilir.

$$I_{cmax} = 1,3 \times 1,15 \times I_{rc}$$

I_{cmax} : Kondansatörden geçebilecek maksimum akım

I_{rc} : Kondansatör anma akımı

Bu yüzden

Seçilecek devre kesicinin anma akımı $1,5 \times I_{rc}$ 'den büyük olmalıdır.

Termik ayarı $1,5 \times I_{rc}$ değerinde olmalıdır.

Manyetik ayarı $15 \times I_{rc}$ 'den küçük olmamalıdır.

Dağıtım Transformatörleri AG Ana Dağıtım Panolarında Kullanılacak Kesiciler : (36kV gerilime kadar)

Transformatör Gücü Sn (kVA)	Nominal Akım In (A)	Kesici anma akımı In (A)	Kısa devre gerilimi Usc (%)	3 fazlı kısa devre akımı Isc (rms) (A)
40	58	63	4,5	1283
50	72	80	4,5	1603
63	91	100	4,5	2020
80	115	125	4,5	2566
100	144	160	4,5	3207
125	180	200	4,5	4009
160	231	250	4,5	5132
200	289	300	4,5	6415
250	361	400	4,5	8019
315	455	500	4,5	10103
400	578	630	4,5	12830
500	723	800	4,5	16038
630	910	1000	4,5	20207
800	1156	1250	6	19245
1000	1445	1600	6	24057
1250	1805	2000	6	30071
1600	2312	2500	6	38491
2000	2900	3000	6	48113
2500	3600	4000	6	60142

Örnek: 1600 kVA'lık bir trafonun ana dağıtım panosuna bağlanacak ana devre kesicisinin anma akımı 2500A, kısa devre kesme kapasitesi ise en az 50 kA olmalıdır. Ayrıca tali çıkışlardaki kesicilerin de kısa devre kesme kapasiteleri en az 50 kA olacak şekilde seçilmelidir.

Bir dağıtım transformatörünün yük tarafındaki en büyük kısa devre akımı:

Orta gerilimi tarafı 36 kV çıkış tarafı 0,4 kV olan transformatörün, alçak gerilim uçları arasındaki üç fazlı kısa devre akımı aşağıdaki formülden bulunur.

Sn : Transformatörün nominal gücü (kVA)

In : Transformatörün anma akımı (A)

Un : Transformatör yüksüzken fazlar arasındaki çıkış gerilimi (V)

Usc : Transformatörün kısa devre gerilimi (%)

Isc : Transformatörün sekonder tarafındaki 3 fazlı maksimum kısa devre akımı (rms) (A)

$$I_{sc(rms)} = \frac{S \times 100}{1,73 \times U_n \times U_{sc}}$$

Örnek:

$$630 \text{ kVA transformatörün } I_{sc(rms)} = \frac{630 \times 100}{1,73 \times 400 \times 4,5}$$

$$\text{sekonderi kısa devre } = 20207 \text{ A}$$

olduğunda devamlı kısa devre akımı ne olur?

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Hattın herhangi bir noktadaki kısa devre hesabı:

$$I_{sc} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_t^2 + X_t^2}} \quad (\text{kA}) \quad \begin{array}{l} R_t: \text{Toplam direnç (m}\Omega\text{)} \\ X_t: \text{Toplam reaktans (m}\Omega\text{)} \end{array}$$

Not: Rms değer alternatif gerilim ve akımların ölçümünde kullanılan bir ifadedir ve bu değer, efektif ya da DC (doğru akım) değerine eşdeğer AC (alternatif akım) değeridir. Örneğin, 12V'lık bir DC gerilim uygulanmış bir lambanın verdiği ışık miktarını veren AC gerilime 12V AC rms gerilim denir. **AC rms değer = AC tepe değer / 1.41**

Tesisin herhangi bir noktasındaki kısa devrenin ayrıntılı hesabı :

Şesis bölgesi	Direnç (mΩ)	Reaktans (mΩ)	Tek hat şeması	Şesis bölgesi	Direnç (mΩ)	Reaktans (mΩ)
Şebeke tarafında	$R_1 = Z_1 \times \cos\phi \times 10^{-3}$ $\cos\phi = 0.15$ $Z_1 = \frac{U^2}{P_1}$ (Enterkonnekte sistemin şebeke empedansı)	$X_1 = Z_1 \times \sin\phi \times 10^{-3}$ $\sin\phi = 0.98$		Şebeke tarafında P1=500 MVA	$R_1 = \frac{400^2}{500} \times 0.15 \times 10^{-3}$ R1=0.05 mΩ	$X_1 = \frac{400^2}{500} \times 0.98 \times 10^{-3}$ X1=0.31 mΩ
Transformatör	$R_2 = \frac{P_c \times U^2}{S^2} \times 10^{-3}$ Pc=yükteki bakır kaybı (W) S=transformatörün zahiri gücü (kVA)	$X_2 = \sqrt{Z_2^2 - R_2^2}$ $Z_2 = \frac{U_{sc}}{100} \times \frac{U^2}{S}$ Z2= trafonun empedansı		Transformatör S=800 kVA Usc=%6 U=400 V Pc=9700 W	$R_2 = \frac{9700 \times 40^2 \times 10^{-3}}{800^2}$ R2=2.42 mΩ	$X_2 = \sqrt{\left(\frac{6}{100} \times \frac{400^2}{800}\right)^2 - (2.42)^2}$ X2=11.75 mΩ
Kablolar(1)	$R_3 = \frac{L}{k \cdot S} \times 10^3$ k=56 (Cu) veya 36 (Al) k=öz iletkenlik $\left(\frac{m}{\Omega mm^2}\right)$	$X_3 = 0.07L$ (üç fazlı kablolar) $X_3 = 0.15L$ (tek fazlı kablolar) L : kablunun uzunluğu (m) S : kablunun kesiti (mm ²)		Bağlantı kabloları transformatörden devre kesiciye 2 (3x240) mm ² faz başına bakır L=4 m	$R_3 = \frac{4 \times 10^3}{56 \times 240 \times 2}$ R3=0.14 mΩ	$X_3 = 0.07 \times \frac{4}{2}$ X3=0.14 mΩ
Baralar	$R_3 = \frac{L}{k \cdot S} \times 10^3$ k=56 (Cu) veya 36 (Al) k=öz iletkenlik $\left(\frac{m}{\Omega mm^2}\right)$	$X_3 = 0.15 L$ L : baranın uzunluğu (m) S : baranın kesiti (mm ²)		M1 Ana pano 1 2 3	Devre kesici R4=0	X4=0
Devre kesici	R4 ihmal edilebilir	X4 ihmal edilebilir		2 nolü çıkış barası (Al) 10x80 mm ² faz başına L=3 m	$R_5 = \frac{3 \times 10^3}{36 \times 80}$ R5=0.10 mΩ	$X_5 = 0.15 \times 3$ X5=0.45 mΩ
Kısa devre akımlarının hesaplanması (kA)				M2	Devre kesici R6=0	X6=0
	Direnç (mΩ)	Reaktans (mΩ)		Kısa devre akımı (kA)	Tali pano ile ana alçak gerilim panosu arasında bağlantı (kablolar) (3x185 mm ²) faz başına bakır L= 70 m	$R_7 = \frac{70 \times 10^3}{56 \times 185}$ R7=6.75 mΩ
M1	Rt1=R1+R2+R3 Rt1=2.61	Xt1=X1+X2+X3 Xt1=12.2	$\frac{400}{\sqrt{3} \sqrt{(2.61^2 + 12.2^2)}} = 18.52 \text{ kA}$	M3 Tali pano		
M2	Rt2=Rt1+R4+R5 Rt2=2.71	Xt2=Xt1+X4+X5 Xt2=12.65	$\frac{400}{\sqrt{3} \sqrt{(2.71^2 + 12.65^2)}} = 17.86 \text{ kA}$			
M3	Rt3=Rt2+R6+R7 Rt3=9.46	Xt3=Xt2+X6+X7 Xt3=17.55	$\frac{400}{\sqrt{3} \sqrt{(9.46^2 + 17.55^2)}} = 11.58 \text{ kA}$			

(1) Eğer faz başına birden fazla paralel kablo varsa, tek kablunun direnç ve reaktanslarını kablo sayısına bölünüz.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Şebeke içerisinde herhangi bir noktadaki kısa devre akımının hesabı:

Aşağıdaki tablolar, şebeke tarafındaki kısa devre akımı, kablunun kesiti, cinsi ve uzunluğu biliniyorsa şebeke içinde herhangi bir noktadaki kısa devre akımının hızlı bir şekilde hesaplanmasını sağlar.

380 V										
Kablo (mm ²) Cu	Al	Kablo uzunluğu (m)								
		—	—	—	1	—	—	2	—	3
1,5	2,5	—	—	—	1	—	—	2	—	3
2,5	4	—	—	1	—	—	2	3	4	5
4	6	—	1	—	—	2	3	4	6	8
6	10	1	—	—	2	3	4	6	9	12
10	16	1	2	—	3	5	7	10	15	20
16	25	2	—	3	5	8	11	16	24	32
25	35	3	4	5	8	13	18	25	38	50
35	50	4	5	7	11	18	25	35	53	70
50	70	5	8	10	15	25	35	50	75	100
70	120	7	11	14	21	35	49	70	105	140
95	150	10	14	19	29	48	67	95	143	190
120	185	12	18	24	36	60	84	120	180	240
150	240	13	20	26	39	65	91	130	195	260
185	300	15	23	30	46	77	108	154	231	308
240		19	28	38	57	96	136	192	283	284
300		24	36	48	72	120	168	240	360	480
Isc şebeke (kA)	Isc yük tarafındaki kısa devre akımı (kA)									
100	65	51	42	30	19	14	10	7	5	
90	62	49	41	29	19	14	10	7	5	
80	58	47	39	29	18	13	10	7	5	
70	52	44	37	28	18	13	10	6	5	
60	47	40	35	27	18	13	9	6	5	
50	41	36	32	25	17	13	9	6	5	
45	38	34	30	24	17	13	9	6	5	
40	35	32	28	23	16	13	9	6	5	
35	31	28	26	21	16	12	9	6	5	
30	27	25	23	20	15	12	9	6	5	
25	23	22	20	18	14	11	9	6	5	
22	21	20	19	18	13	11	9	6	5	
15	14	14	13	12	11	9	7	6	4	
10	10	10	9	9	8	7	6	5	4	
7	7	7	7	6	6	5	5	4	3	
5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	
4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	

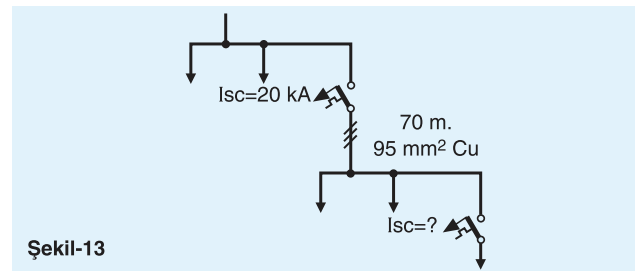
Örnek:

380 V panoda, 95 mm² kablo (Cu) kesitine eş düşen satırda, 70 m kablo uzunluğunun bir altındaki değeri (67 m) seçilir. Bu sütunu, şebeke yönündeki 20 kA kısa devre akımının bir üst değerini (Isc: 22 kA) veren satırı kesleştirerek, meydana gelebilecek kısa devre akımı 11 kA bulunur (şekil-13). Bu noktada kullanılacak devre kesicinin kısa devre kesme kapasitesi (Icu) 11 kA'dan büyük olmalıdır.

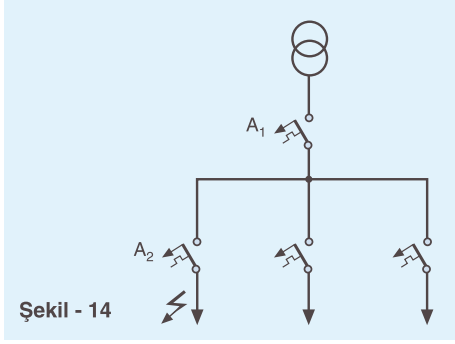
Çizelgenin okunması:

Tablodan kablo kesiti ve şebeke tarafındaki kısa devre akımı işaretlenir. Kablo kesiti sırasından kablunun uzunluğu bulunur. Kablo uzunluğu ile şebeke tarafındaki kısa devre akımı kesleştirilerek işaretlenir. Bu değer şebeke tarafındaki kablunun sonunda oluşacak kısa devre akımını verir.

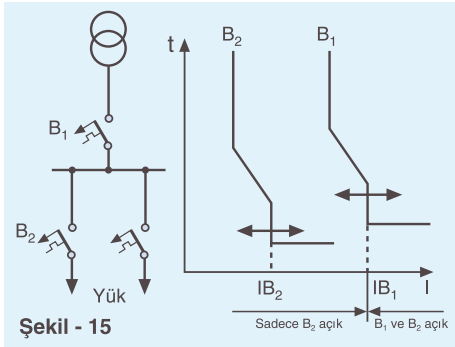
415 V										
Kablo (mm ²) Cu	Al	Kablo uzunluğu (m)								
		—	—	—	—	1	—	2	3	5
1,5	2,5	—	—	—	—	1	—	2	3	5
2,5	4	—	—	—	1	2	3	4	5	8
4	6	—	—	1	2	3	4	6	8	12
6	10	—	1	2	3	4	6	9	13	19
10	16	—	2	3	5	7	10	15	20	30
16	25	2	3	5	8	11	16	24	32	48
25	35	4	5	8	13	17	25	38	50	75
35	50	5	7	11	18	24	35	53	70	105
50	70	9	12	18	30	42	60	89	120	179
70	120	11	15	23	38	53	75	113	151	226
95	150	14	19	29	48	66	95	143	190	285
120	185	18	24	36	60	84	120	180	240	360
150	240	19	26	39	65	91	130	195	260	391
185	300	23	30	46	77	107	154	231	308	462
240		28	38	57	96	134	192	288	384	576
300		36	48	72	120	168	240	360	480	720
Isc şebeke (kA)	Isc yük tarafındaki kısa devre akımı (kA)									
100	45	40	25	20	12	8	5	4	3	
90	45	35	25	20	12	8	5	4	3	
80	45	35	25	15	12	8	5	4	3	
70	40	35	25	15	12	8	5	4	3	
60	40	35	25	15	12	8	5	4	3	
50	35	30	25	15	12	8	5	4	3	
45	35	30	25	15	12	8	5	4	3	
40	30	30	25	15	12	8	5	4	3	
35	30	25	20	15	10	8	5	4	3	
30	25	25	20	15	10	7	5	4	3	
25	25	20	20	12	10	7	5	4	3	
22	22	20	17	12	10	7	5	4	3	
15	15	15	12	10	8	6	5	4	3	
10	10	10	10	8	7	6	4	3	2	
7	7	6	6	6	5	4	4	3	2	
5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	
4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	



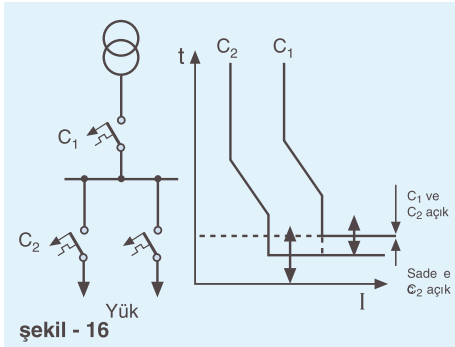
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



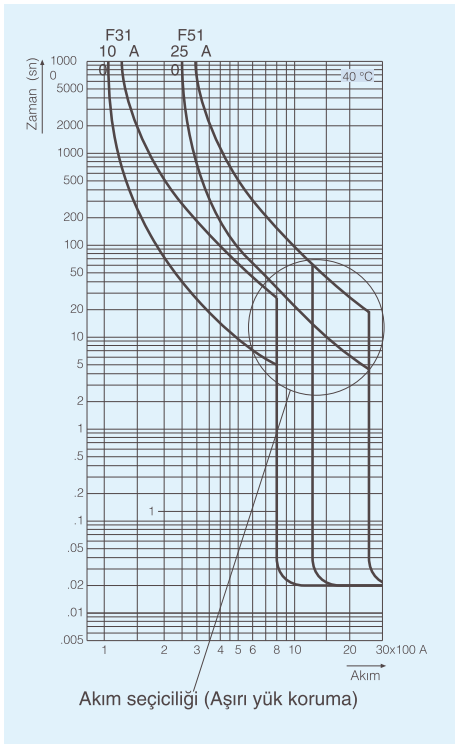
Şekil - 14



Şekil - 15



Şekil - 16



Seçicilik:

Şebeke içerisinde herhangi bir yerde hata oluştuğunda, sadece hatanın üst tarafında ve en yakın yere yerleştirilmiş koruma cihazı tarafından hatanın giderilmesini sağlayan, otomatik koruma elemanlarının koordinasyonuna seçicilik denir. Örneğin; A2 devre kesicisinin kumanda ettiği yük tarafında aşırı yük, veya kısa devre gibi herhangi bir nedenden dolayı hata oluştuğunda, eğer önce A2 açılıp, A1 kapalı kalıyorsa bu sistem için tam seçicilik vardır (şekil-14). Eğer yukarıda belirtilen koşul nominal kısa devre akımına kadar karşılanıyorsa, kısmi seçicilik vardır. Seçicilik birçok endüstriyel, ticari ve benzeri tesiste zorunlu olan işletme sürekliliğini sağlar. Seçicilik, devre kesicinin açma akımı (I1) ve açma zamanı (t) parametreleri ile sağlanmaktadır. Bunlar;

Akım Seçiciliği:

Şekil 15'deki B1 devre kesicinin IB1 anma akımının, B2 devre kesicinin IB2 anma akımından daha büyük olduğunu varsayalım. IB1 akımından daha küçük hata akımlarında B2 devre kesicisi devreyi açarak, akım seçiciliği sağlamaktadır. Bu seçicilik, B2'de akım sınırlayıcı (limitörlü) bir devre kesici kullanılarak tam seçiciliğe çıkarılabilir. Çünkü limitörlü kesiciler kısa devre akımını sınırlayarak çok kısa sürede (10 ms'nin altında) devreyi açarlar. Yani seçicilik, hem aşırı yüklerde hem de kısa devrelerde sağlanmalıdır.

Zaman Seçiciliği:

Devre kesicinin kısa süreli gecikme zaman ayarı sayesinde, sistemdeki diğer kesicilerle açma süreleri karşılaştırılarak seçicilik sağlanır. Şekil-16'da görüldüğü gibi C1 ve C2 kesicilerin çalışma eğrileri karşılaştırılarak, C1 kesicinin gecikme zaman ayarı C2 kesicisine göre artırılarak seçicilik sağlanmaktadır. Burada C1 devre kesicisinin, kısa zamanlı gecikme sırasında etkisi altında kalacağı dayanma akımı ile uyumlu bir elektrodinamik dayanımı olmalıdır. Gecikme (trafo tarafında) > gecikme (yük tarafında) olmalıdır.

Seçicilik Çizelgesi:

Seçicilik çizelgesi, yüke en yakın olan devre kesicinin açacağı akım değerlerini gösterir. Seçiciliği sağlayan kombinasyonlar koyu bölgelerle gösterilmiştir. Bu bölgeler içinde, trafo ve yük tarafındaki devre kesicilerin termik ve manyetik açma eğrileri arasında hiçbir zaman girişim olmayacak şekilde tasarlanmıştır. Yani seçicilik tabloları, şebeke tarafındaki kesicinin maksimum ani açma akımı, yük tarafındaki kesicinin ani açma

akımının 1,5 katı veya daha büyük değerlerde olacak şekilde düzenlenmiştir.

I_2 = Devre kesicinin kısa devre açma akımı (A)

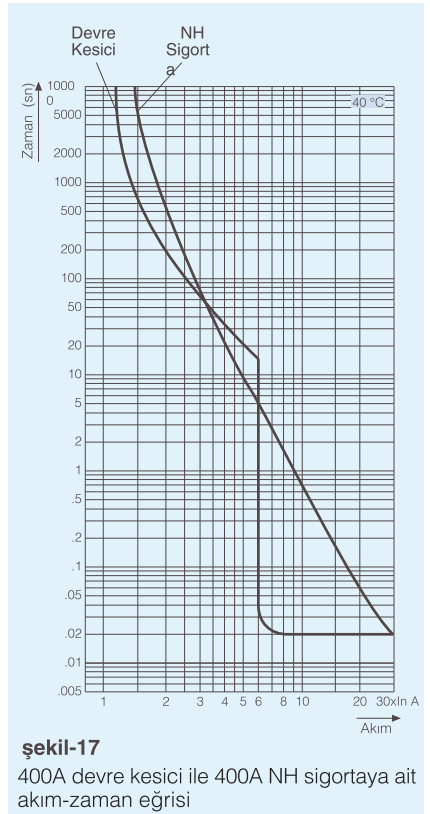
$$\frac{I_2 \text{ (Trafo tarafında)}}{I_2 \text{ (Yük tarafında)}} \Omega 1,5$$

Seçicilik Sınırı:

Seçicilik sınırı, aşıldığı anda her iki koruma elemanının da aynı anda açma yapacağı akım değeridir. Tablolardaki seçicilik sınırı akımları, şebeke tarafındaki devre kesicinin kısa devre açma akımının üst sınırı olarak verilmiştir.

400A Devre Kesici ile 400A NH Sigortaya Ait Akım Zaman Eğrisi:

Bir devre kesici; EN 60947-2 standardına göre: 1,05xIn'de 2 saat açmadan çalışmalı, 1,3xIn'de 2 saat içinde açmalıdır. Uygulamada bu zaman, 5-10 dakika olarak ayarlanmaktadır. Oysa bir NH sigorta; EN 60269-1 standardına göre: 1,25xIn'de 3 saat açmadan çalışmalı, 1,6xIn'de 3 saat içinde açmalıdır. Buna göre bir devre kesici aşırı akımlarda, NH Sigortalara göre daha erken (önce) açmaya gitmekte ve özellikle aşırı akımlarda daha iyi bir koruma sağlamaktadır. (şekil - 17) NH sigortalar daha çok, kısa devre koruması yapan koruma cihazlarıdır.



Şekil-17

400A devre kesici ile 400A NH sigortaya ait akım-zaman eğrisi

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Yük tarafı I ₁ (A) ↓		Şebeke Korumalı Devre Kesici																								
		Trafo tarafı In (A) →	F21 / F31-F32-F33												F51-F52-F53						F61-F62 / F71-F72 F82-F83 / F82E-F83E					
		Seçicilik sınırı	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	160	200	225	250	300	400	300	400	500	630	800		
Şebeke Korumalı Devre Kesici	16																									
	25																									
	32																									
	40																									
	50																									
	63																									
	80																									
	100																									
	125																									
Motor Korumalı Devre Kesici	16																									
	25																									
	32																									
	40																									
	50																									
	63																									
	80																									
	100																									
	125																									
Jeneratör Korumalı Devre Kesici	16																									
	25																									
	32																									
	40																									
	50																									
	63																									
	80																									
	100																									
	125																									

Örnek :

Trafo tarafında nominal akımı 100 A şebeke korumalı devre kesici mevcutsa, tam seçiciliği sağlamak için kesicinin hemen altındaki tali çıkışlarında (yük tarafında);

Şebeke korumalı : en fazla 63 A
Motor korumalı : en fazla 40 A
Jeneratör korumalı : en fazla 80 A

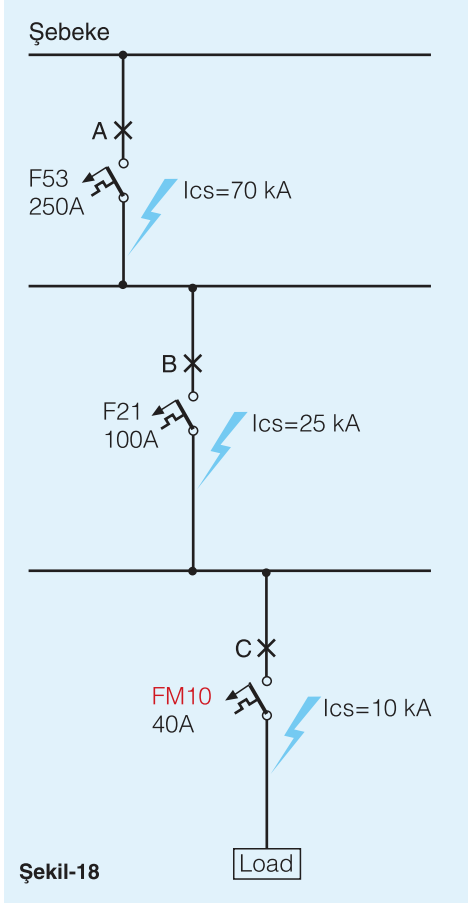
devre kesici kullanılmalıdır.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Yük Tarafı Iı (A)	Şebeke Korumalı Devre Kesici																
	Trafo tarafı In (A) →	F51-F52-F53						F61-F62 / F71-F72 F82-F83 / F82E-F83E					F91E-F92E F101E-F102E		F111E-F112E		
	Seçicilik sınırı	160	200	225	250	300	400	300	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Şebeke korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71-F72 F82-F83	200																
	250																
	300																
	400																
	500																
	630																
Motor korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71-F72 F82-F83	200																
	250																
	300																
	400																
	500																
	630																
Jeneratör korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71-F72 F82-F83	200																
	250																
	300																
	400																
	500																
	630																

Yük Tarafı Iı (A)	Motor Korumalı Devre Kesici																
	Trafo Tarafı In (A) →	F51-F52-F53						F61-F62 / F71-F72 F82-F83 / F82E-F83E					F91E-F92E F101E-F102E		F111E-F112E		
	Seçicilik sınırı	1920	2400	2700	3000	3600	4800	3600	4800	6000	7560	9600	10000	12500	16000	20000	25000
Şebeke korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71-F72 F82-F83 F82E-F83E	200																
	250																
	300																
	400																
	500																
	630																
Motor korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71-F72 F82-F83 F82E-F83E	200																
	250																
	300																
	400																
	500																
	630																
Jeneratör korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71-F72 F82-F83 F82E-F83E	200																
	250																
	300																
	400																
	500																
	630																

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Ardışık Bağlama:

Ardışık bağlama, devre kesicilerin akım sınırlama (limitör) yeteneğinden yararlanarak, yük tarafında daha düşük maliyette olan devre kesicilerin yerleştirilmesini mümkün kılan kullanım türüdür.

Şebeke tarafındaki kompakt devre kesiciler, aşırı yük ve kısa devre akımlarına karşı koruma görevi yaparlar. Bu elemanlar, bağlandıkları noktalarda ortaya çıkabilecek kısa devre akımından daha düşük kesme yeteneği olan devre kesicilerin anma kesme yeteneği sınırı içinde çalışmalarını mümkün kılar. Akım, devrenin tümünde limitörlü devre kesici tarafından kontrol altında tutulduğu için, ardışık bağlama, devre kesicinin yük tarafında kalan tüm anahtarlama cihazları için etkili olmaktadır.

Ardışık Bağlamanın Kullanımı:

Ardışık bağlamalarda devre kesici elemanları, farklı panolara yerleştirilebilirler. Böylece ardışık bağlama, cihazın tesis edildiği noktada ortaya çıkabilecek muhtemel I_{cs} işletme kısa devre akımından daha düşük kapasitedeki devre kesicinin kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Göz ardı edilmemesi gereken nokta, şebeke tarafından bu kısa devre akımını kesebilecek kapasitede bir devre kesicinin bağlanmış olmasıdır.

Devre Kesiciler Arasında Koordinasyon :

Yerleştirildiği noktada çıkabilecek bir kısa devre akımından daha düşük kesme yeteneğine sahip bir devre kesicinin kullanılmasına, gerekli kesme yeteneğine sahip başka bir devre kesicinin şebeke tarafında yerleştirilmiş olması durumunda izin verilir. Bu durumda şebeke tarafındaki elemanın geçirdiği enerjinin, yük tarafındaki elemanın ve bu elemanlar tarafından korunan kabloların hasar görmeden dayanabileceği enerjiden daha fazla olamayacağı bir biçimde, her iki elemanın karakteristikleri birbiriyle koordine edilmelidir.

3 Kademeli Ardışık Bağlama:

Seri bağlanmış A,B ve C devre kesicileri ile ardışık bağlamada ilgili ölçütler, iki durumda yerine getirilir.

Şebeke tarafına konulan A kesicisi, ardışık bağlama için hem B hem de C kesicileri ile birlikte kullanılmaktadır. Burada; (A+B ve A+C) ile (A+B ve B+C) kombinasyonlarının istenilen kesme yeteneğine sahip olup olmadıklarının kontrolü gerekir. (Şekil - 18)

Ardışık Bağlama Tablosu

Kesme kapasitesi kA	Kesme kapasitesi																			
	F12	F21	F61	F31	F51	F62	F71	F32	F52	F72	F82	F91E	F101E	F111E	F92E	F33	F53	F83	F102E	F112E
25	25		35					50					65		70					
	25	25	25	35	35	35	35	50	50	40	50	25	25	-	25	70	70	60	25	-
35	-	-	-	-	35	35	35	50	50	40	50	25	25	-	25	-	70	60	25	-
	-	-	-	-	35	35	-	50	50	50	35	35	35	35	-	70	70	30	35	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	35	35	35	35	-	70	70	30	35
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	50	50	65	-	70	70	50	50
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	65	-	-	-	-	50
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	50
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70

NOT: Ardışık bağlantı seçeneği, yük tarafına bağlanan şalterin şebeke tarafındaki şalterin akım sınırlama yeteneğinden faydalanarak kendi kesme kapasitesinden daha yüksek kısa devre gücü olan noktaya bağlanmasına olanak sağlar. Satırlara yazılan değerler, şalterin o sütunun üstündeki şalterle kullanıldığında tesis edilebileceği en yüksek kısa devre gücü olan noktayı gösterir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Düşük Gerilim Bobini (Düşük Gerilim Salıcısı):

Enerji kesildiğinde veya gerilim işletme geriliminin %70 altına düştüğünde devre kesiciyi açtırmaya yarar. Kesiciyi kapatmak için gerilimin, işletme geriliminin %85'ine eşit veya yukarı olması gerekir. Düşük gerilim bobinine enerji gelmediği zaman devre kesici kurma yapmaz.



F112E
Düşük Gerilim Bobini

Tip	Amper Aralıkları	Sipariş Kodu
F12	16A - 160A	8AR-CA000-0□□□
F21	16A - 160A	#AA-CA000-0□□□
F31 - F32 - F33	16A - 250A	#AB-CA000-0□□□
F51 - F52 - F53	125A-400A	#AD-CA000-0□□□
F61 - F62	300A-400A	#AE-CA000-0□□□
F71 - F72	300A-800A	#AF-CA000-0□□□
F82 - F83	300A - 800A	8AG-CA001-0□□□
F82E - F83E	300A - 800A	8AG-CA001-0□□□
F91E - F92E	800A -1250A	#AH-CA000-0□□□
F101E - F102E	1000A-1600A	#AI-CA000-0□□□
F111E - F112E	1250A-2500A	#AK-CA000-0□□□

Not : □□□ yerine besleme gerilimini yazınız. (230 - 400) # Plug-in için 9, ürüne takılı için 8 uzatınız. Düşük gerilim bobinlerin besleme gerilimi AC'dir. Düşük gerilim bobini enerjisizken devre kesici kurma yapmaz. 3 fazlı sistemlerde tüm fazların kontrolü için 400V besleme gerilimi tercih edilmelidir.

"-" DC, "~" AC, "⚡" DC-AC



F31-F32-F33
Uzatmalı döner tahrik kolu

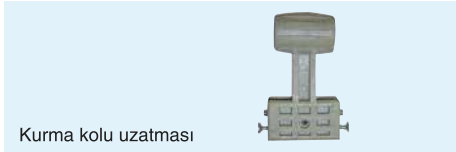
Uzatmalı Döner Tahrik Kolu:

Devre kesiciye açıp-kapatma işlemi yaptırmak için kullanılır. Devre kesiciye aşağı-yukarı yönde değil de dairesel olarak kumanda edilmek istendiğinde kullanılır.

Tip	Amper Aralıkları	Sipariş Kodu
F31 - F32 - F33	160A - 250A	8AB-G000-0000
F51 - F52 - F53	125A - 400A	8AD-G000-0000
F71 - F72	300A - 800A	8AF-G000-0000
F82 - F83 / F82E - F83E	300A - 800A	8AG-G000-000□
F91E - F92E	800A -1250A	8AH-G00△-0000

Not : Plug-in değildir. □: F82-F83 için 0, F82E-F83E için 1'dir.

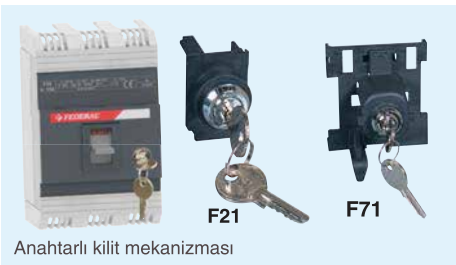
△: F91E için 1, F92E için 0'dir.



Kurma kolu uzatması

Kurma Kolu Uzatması

Tip	Amper Aralıkları	Sipariş Kodu
F71-F72-F82-F83	300A - 800A	8AG-UK000-0000
F82E - F83E - F91E - F92E - F101E - F102E	300A - 1600A	8AG-UK100-0000
F111E - F112E	1250A - 2500A	8AG-UK000-0000



Anahtarlı kilit mekanizması

Anahtarlı Kilit Mekanizması:

Kilit mekanizması, servis nedeniyle açık (trip) durumuna getirilmiş devre kesiciyi mekanik olarak kilitleyerek, kesicinin ON ve OFF konumlarına alınmasını engeller.

Tip	Amper Aralıkları	Sipariş Kodu
F12	16A - 160A	8AL-E0000-0000
F21	16A - 160A	8AA-E0000-0000
F31-F32-F33	16A - 250A	8AB-E0000-0000
F51-F52-F53	125A - 400A	8AD-E0000-0000
F61-F62	300A - 400A	8AE-E0000-0000
F71-F72	300A - 800A	8AF-E0000-0000
F82-F83/F82E-F83E	300A - 800A	8AG-E0000-0000
F91E-F92E	800A -1250A	8AH-E0000-0000
F101E-F102E	1000A - 1600A	Standard
F111E-F112E	1250A - 2500A	Standard

Not : Plug-in değildir.



Uzaktan açtırma bobini

Uzaktan Açtırma Bobini (şönt Salıcılar):

Devre kesiciyi uzaktan açtırmak için kullanılır. Kesici kapalı (ON) konumunda iken, açtırma rölesine gerilim verildiğinde kesici açılarak Trip konumuna gelir. Açtırma rölesi AC ve DC gerilimlerde çalışmak üzere, tabloda belirtilen değişik gerilimlerde imal edilebilir. Açtırma bobininin çalışması standartlara göre, nominal gerilimin %70 ile %110'u değerleri arasında garanti edilir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

İşletme Gerilimleri	F12	F21	F31-F32-F33	F51-F52-F53	F61-F62	F71-F72	F82-F83 F82E-F83E	F91E-F92E	F101E F102E	F11E-F112E
110 V ~	8AM-BA000-0110	8AA-BA000-0110	8AB-BA000-0110	8AD-BA000-0110	8AP-BA000-0110	8AF-BA000-0110	8AG-BA000-0110	8AH-BA000-0110	8AI-BA000-0110	8AK-BA000-0110
220 V ~	8AM-BA000-0220	8AA-BA000-0220	8AB-BA000-0220	8AD-BA000-0220	8AP-BA000-0220	8AF-BA000-0220	8AG-BA000-0220	8AH-BA000-0220	8AI-BA000-0220	8AK-BA000-0220
380 V ~	8AM-BA000-0380	8AA-BA000-0380	8AB-BA000-0380	8AD-BA000-0380	8AP-BA000-0380	8AF-BA000-0380	8AG-BA000-0380	8AH-BA000-0380	8AI-BA000-0380	8AK-BA000-0380
24 V ~	8AM-BD000-0024	8AA-BD000-0024	8AB-BD000-0024	8AD-BD000-0024	8AP-BD000-0024	8AF-BD000-0024	8AG-BD000-0024	8AH-BD000-0024	8AI-BD000-0024	8AK-BD000-0024
48 V ~	8AM-BD000-0048	8AA-BD000-0048	8AB-BD000-0048	8AD-BD000-0048	8AP-BD000-0048	8AF-BD000-0048	8AG-BD000-0048	8AH-BD000-0048	8AI-BD000-0048	8AK-BD000-0048
110 V ~	8AM-BD000-0110	8AA-BD000-0110	8AB-BD000-0110	8AD-BD000-0110	8AP-BD000-0110	8AF-BD000-0110	8AG-BD000-0110	8AH-BD000-0110	8AI-BD000-0110	8AK-BD000-0110
220 V ~	8AM-BD000-0220	8AA-BD000-0220	8AB-BD000-0220	8AD-BD000-0220	8AP-BD000-0220	8AF-BD000-0220	8AG-BD000-0220	8AH-BD000-0220	8AI-BD000-0220	8AK-BD000-0220

F31-F32-F33 / F51-F52-F53



F71



Yardımcı kontak blokları

F92E



Yardımcı Kontak Bloğu:

Devre kesicinin çalışma pozisyonuna göre elektriksel sinyalizasyonu beslemek için kullanılır. Yardımcı kontaklar ana kontaklarla açılıp kapanarak ihbar ve kilitleme fonksiyonlarını yerine getirirler.

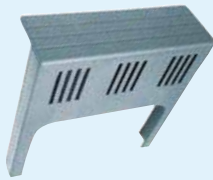
NA : Normalde açık kontak
NK : Normalde kapalı kontak

Tip	Amper Aralıkları	Kontak Donanımı NO NC	İşletme Gerilimi	Anma Akımı	Sipariş Kodu
F12	16A - 160A	1 1	250 V~	2 A	8AL-A0011-0000
F21	16A - 160A	1 1	250 V~	2 A	8AA-A0011-0000
F31-F32-F33	16A - 250A	1 1	250 V~	2 A	8AB-A0011-0000
		2 2	250 V~	2 A	8AB-A0022-0000
F51-F52-F53	125A - 400A	1 1	250 V~	2 A	8AD-A0011-0000
		2 2	250 V~	2 A	8AD-A0022-0000
F61-F62	300A - 400A	1 1	400 V~	4 A	8AE-A0011-0000
F71-F72	300A - 800A	1 1	400 V~	4 A	8AF-A0011-0000
		2 2	400 V~	4 A	8AF-A0022-0000
F82-F83 F82E-F83E	300A - 800A	1 1	400 V~	4 A	8AG-A0011-0000
		2 2	400 V~	4 A	8AG-A0022-0000
		4 4	400 V~	4 A	8AG-A0044-0000
F92E	800A - 1250A	1 1	400 V~	4 A	8AH-A0011-0000
		2 2	400 V~	4 A	8AH-A0022-0000
F101E-F102E	1000A - 1600A	1 1	400 V~	4 A	8AJ-A0011-0000
		2 2	400 V~	4 A	8AJ-A0022-0000
		4 4	400 V~	4 A	8AJ-A0044-0000
F111E-F112E	1250A - 2500A	1 1	400 V~	4 A	8AK-A0011-0000
		2 2	400 V~	4 A	8AK-A0022-0000

"-" DC, "~" AC, "⏏" DC-AC



Aksesuarları takabilmek için vidalar sökülmelidir.



F12...F112E

Terminal koruyucu kapak

Terminal Koruyucu Kapak:

Devre kesicinin terminal (bara veya kablo) kısımlarının elle temasını önleyerek, güvenli bir yalıtım sağlar. Ayrıca terminal koruyucu kapak, kutuplar arasındaki kanallara geçerek terminalleri birbirinden izole eder. Bütün devre kesicilerimizde standart olarak bulunur.

Tip	Amper Aralıkları	Sipariş Kodu
F12	16A - 160A	8AR-F0000-0000
F21	16A - 160A	8AA-F□000-0000
F31-F32-F33	16A - 250A	8AB-F□000-0000
F51-F52-F53	125A - 400A	8AD-F000△-0000
F61-F62	300A - 400A	8AP-F0000-0000
F71-F72	300A - 800A	8AF-F0000-0000
F82-F83/F82E-F83E	300A - 800A	8AG-F000△-0000
F91E-F92E	800A - 1250A	8AH-F0000-0000
F101E-F102E	1000A - 1600A	8AI-F0000-0000
F111E-F112E	1250A - 2500A	8AK-F0000-0000

□ : Uzun terminal kapak için 1, kısa için 0'dır.

△: 3 kutup için 0, 4 kutup için 4'tür.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

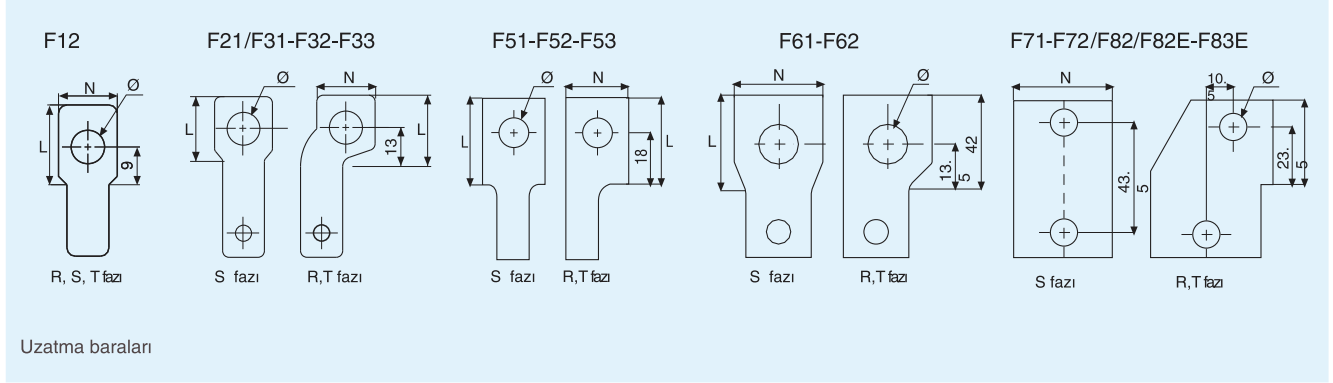
Uzatma Baraları :

Uzatma baraları, kesicinin terminallerine yapılacak kablo veya bara bağlantılarının kolay ve sağlıklı yapılmasını sağlar. Baralar elektrolitik bakır malzemeden, üzeri gümüş kaplı olarak imal edilirler.

Tip	Boy L (mm)	Genişlik N (mm)	Kalınlık P (mm)	Delik Çapı Ø	Sıkıştırma Torku (Nm)	Nominal Akım (A)	Miktar (Adet)	Sipariş Kodu
F12	36	14	3	M8	10	16 A - 160 A	6	8AM-H3000-0125
F21	16	18	3	M8	10	16 A - 160 A	6	8AB-H5000-0125
F31-F32-F33	35	18	5	M8	10	16 A - 250 A	6	8AB-H5000-0125
F51-F52-F53	35	25	5	M12	25	125 A - 400 A	6	8AD-H5001-0250
F61-F62	42	38	8	M10	25	300 A - 400 A	6	8AE-H5000-0300
F71-F72 F82-F83 F82E-F83E	31	40	5	M10	40	300 A	6	8AF-HΔΔΔ00-0□□□
	31	40	6	M10	40	400 A - 500 A	6	
	31	40	8	M10	40	630 A	6	8AG-HΔΔΔ00-0□□□
	31	40	12	M10	40	800 A	6	

□□□: Amper değerini yazınız.

ΔΔΔ : Bara kalınlığını yazınız. (300A için 5, 400A - 500A için 6, 630A için 8, 800A için 12 giriniz.)



Bağlantı Terminaleri: Müşteri isteğine göre tornavida veya alyan başlı olarak sevk edilirler.

Tip	Kablo Adeti	Kablo Kesiti (mm ²)	Kablo Çapı Ø (mm)	Sıkma Torku (Nm)	Civata Cinsi	Miktarı (Adet)
F12	1	2.5...50	6	6	Tornavida	3
F21/F31-F32-F33	1	2.5...120	12	10	Alyan	3
F21/F31-F32-F33	1	2.5...95	12	6	Tornavida	3
F31-F32-F33	1	10...120	13	12	Alyan	3
F51-F52-F53	1	95...120	13	25	Alyan	3

Not: F31-F32-F33 tip devre kesicilerin bağlantı terminaleri sipariş üzerine alyan veya düz tornavida ağızlı olarak sevk edilir.

Uzatma çubukları takılmadan 95mm² kablo bölümüne sahip kablo kilitler doğrudan F31-F32-F33 / F51-F52-F53

Tip Devre Kesicilerinin gövdesine monte edilebilir.



KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



F31-F32-F33/F51

Motor Kumanda Mekanizmaları:

Devre kesiciye uzaktan açma - kapama yaptırmak için kullanılır. Ayrıca üzerindeki mandal sayesinde elle mekanik açma - kapama yapılabilir. Motor kumanda mekanizması devre kesicinin üst kapağına monte edilir. Mekanik kilitleme özelliğine sahiptir.

F31-F32-F33 Motor Kumanda Mekanizması:

Teknik Özellikleri

Sipariş Kodu	8AB-DA000-0220 (16A' dan 250A' ya kadar)
Çalışma gerilimi	220 V AC
Gücü	100 W
Açma zamanı	1 s
Kapama zamanı	1 s



F71-F72/F82-F83/F82E-F83E
F92E/F101E-F102E

F71/F82-F83/F82E-F83E/F91E-F92E/F101E-F102E

Motor Kumanda Mekanizması:

Tip	Amper Aralıkları	Sipariş Kodu
F71-F72	300A ... 800A	8AF-DA000-0220
F82-F83	300A ... 800A	8AG-DA001-0220
F82E-F83E	300A ... 800A	8AG-DA000-0220
F91E-F92E	800A ... 1250A	8AH-DA000-0220
F101E-F102E	1000A ... 1600A	8AN-DA000-0220

Teknik Özellikleri

Çalışma gerilimi	220 V AC
Gücü	100 W
Açma zamanı	4 s
Kapama zamanı	3.5 s



F111E-F112E

F111E-F112E Motor Kumanda Mekanizması:

Teknik Özellikleri

Sipariş Kodu

F111E-F112E	8AK-DA000-0220 (1250A' dan 2500A' ya kadar)
Çalışma gerilimi	220 V AC
Gücü	500 W
Açma zamanı	1.5 s
Kapama zamanı	1.5 s

Mekanik Kilit

Şebeke- Jeneratör otomasyonu bir diğer adıyla otomatik enversör sistem yapmak hem çok kolay hem de çok önemlidir. Çünkü yapılacak bir hata şebeke ile jeneratörün aynı anda devrede kalmasına, dolayısıyla faz çakışmasına yani, bir kısa devreye neden olacaktır.

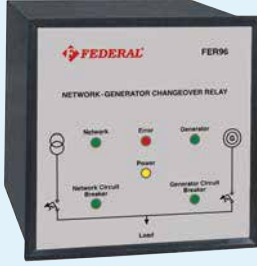
Bu hata olasılığını ortadan kaldırmak ve işletme güvenliği sağlamak üzere mekanik kilit kullanılır.

Kilitleme elektriksel değil de mekanik olarak yapıldığından kumanda sisteminde oluşabilecek hatalar sonucu her iki devre kesicinin de ON veya OFF konumda kalması kesinlikle önlenmiş olur.

Mekanik Kilit Sipariş Kodları:

F31	8AB-V0000-0000
F71-F72	8AF-V0000-0000
F82-F83	8AG-V0000-0000
F82E-F83E	8AG-V1000-0000
F82EN-F83EN	8AG-V0000-0001
F91E-F92E	8AH-V0000-0000
F101E-F102E	8AI-V0000-0000
F111E-F112E	8AK-V0000-0000

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Şebeke - Jeneratör Enversör Rölesi FER96 (Devre Kesici İçin):

İki devre kesicinin enversör amaçlı kullanıldığı yerlerde, şebekeye ve jeneratör arasında otomatik geçişi sağlamak için kullanılır. Röle üzerinden hat, besleme, şalter durumları izlenebilir. Hata kontağı ile alarm ve açtırma bobini bağlantısı yapılabilir.

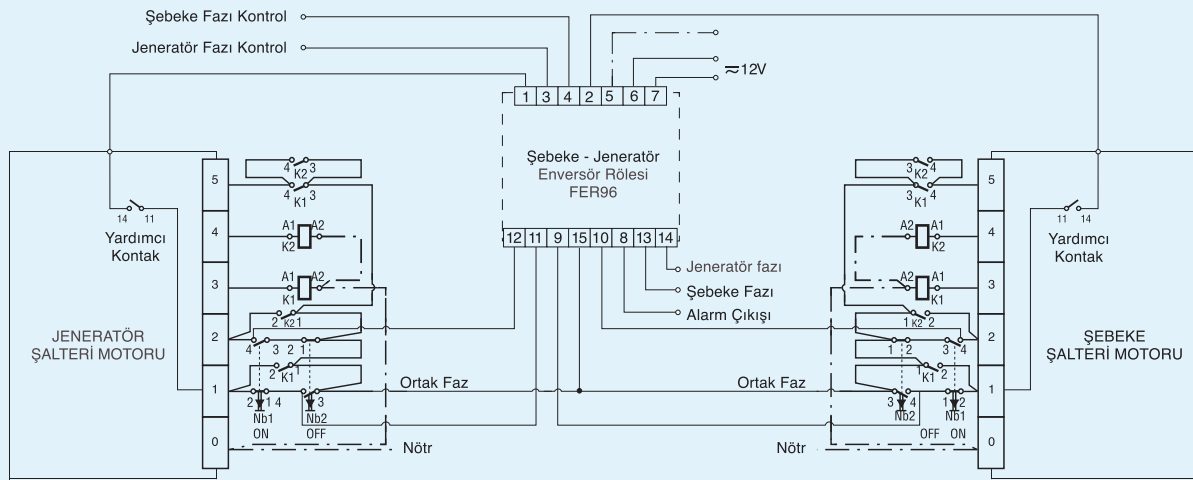
Çıkış kontakları	: 250V AC, 10A
Besleme gerilimi	: 12V AC
Giriş Gerilimi	: 220 V AC
Ebat	: 96x96 mm
Sipariş kodu	: 9HK-DF000-0000



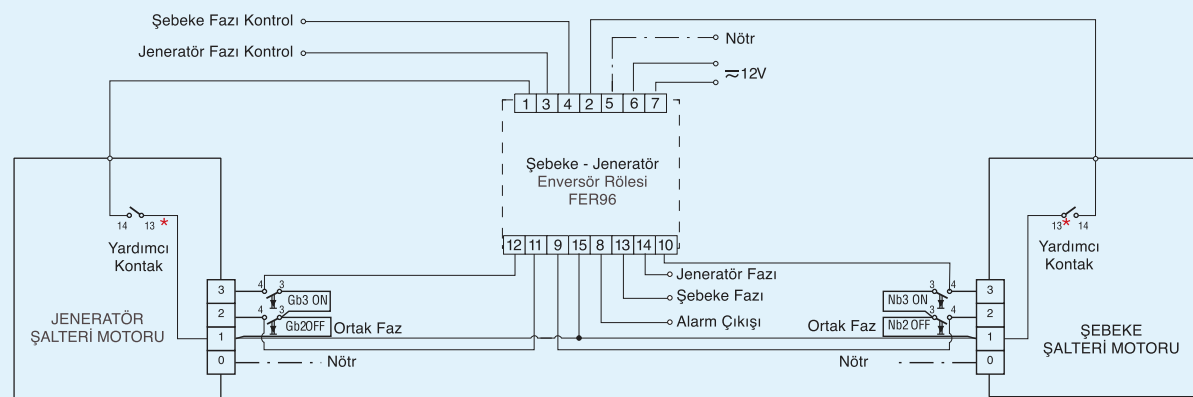
Transfer Kontrol Ünitesi FER72 (Kontaktör İçin):

Üç fazlı şebeke voltajını izleyen uzaktan çalıştır sinyali gönderen ve yükü şebeke ve jeneratör arasında aktaran düşük maliyetli ve mikro işlemci kontrollü bir cihazdır.

Alternatör Voltajı	: 300V AC max
Şebeke Voltajı	: 300V AC max (faz-nötr)
Şebeke Kontaktör Süresi	: 0,75 sn.
Ebat	: 72x72 mm
Sipariş kodu	: 9HK-DF000-0001



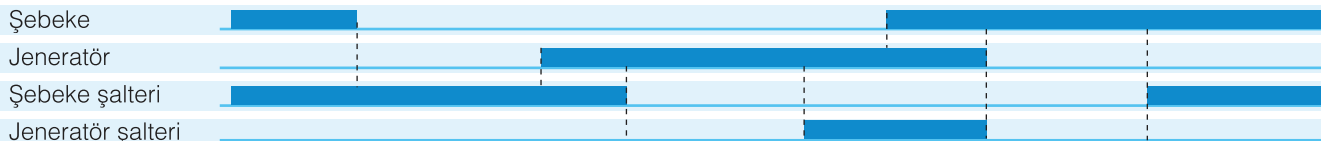
F31-F32-F33 tip kurma motorlu şalterlerin enversör otomasyon bağlantı şeması



* F71 / F72 / F82 / F82E / F83 / F83E / F91E / F92E için 11, F101E / F102E / F111E / F112E for 13

F71-F72/F82-F83/F82E-F83E/F91E-F92E/F101E-F102E/F111E-F112E tip kurma motorlu şalterlerin enversör otomasyon bağlantı şeması

Enversör Röle Çalışma şekli:



OTOMATİK TRANSFER SİSTEMLERİ

OTOMATİK TRANSFER ŞALTERLERİ

Elektrik kesilmesinin sık olduğu, kesintisiz güce ihtiyaç duyulan ve kesintinin büyük zarar doğuracağı (hastane, alışveriş merkezleri, bankalar, fabrikalar vb.) işletmelerde yük transferlerini gerçekleştirmek amacıyla güvenle kullanılır. Kompakt tip devre kesicili ve otomatik sigorta bağlantılı olarak üretilmektedir.

- Federal otomatik transfer şalterlerinde yapılan sistemde manuel ve otomatik kontrol seçeneği mevcuttur.
- Federal otomatik transfer şalterlerinde 0,1-5sn. kadar gecikme zaman ayarı ve transfer zaman ayarı yapılabilmektedir.
- Kolay ve güvenilir montaja sahip olan sistemde, hem şebeke hem de jeneratör çalışma durumunda sonuçların gözlenebildiği akıllı kontrol ünitesi mevcuttur.

Devre Kesicili ATS



Teknik Özellikleri

Standart	TS EN 60947-6-1
Devre Kesici Anma Akımı (In)	16A ~ 1600A
Kutup Sayısı	3, 4
Kumanda Gerilimi	140 - 270V
Yardımcı Kumanda Gerilimi (*)	10 - 15V DC
Transfer Zaman Gecikmesi	5 - 90 sn. (ayarlanabilir)
Anma İşletme Gerilimi	415V
Mekanik Ömür	10.000
Çalışma Sıcaklığı	-20 ~ +60°C
Koruma Sınıfı	IP20
Kirlenme Derecesi	3

Ürün Tipleri ve Amperleri

F12/F12N	16A ... 160A
F31/F32/F33	16A ... 250A
F51/F52/F53/F51N/F52N/F53N	125A ... 400A
F71/F72	300A ... 800A
F82/F83/F82E/F833/F82N/F83N	400A ... 800A
F91E/F92E/F91EN/F92EN	1000A ... 1250A
F101E/F102E	1000A ... 1600A

Otomatik Sigortalı ATS



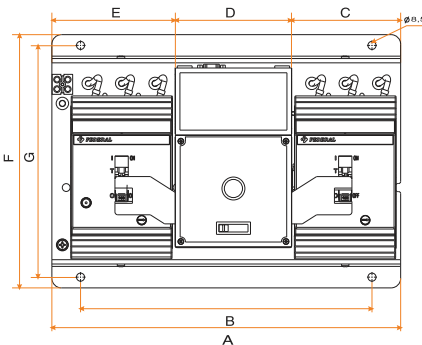
Teknik Özellikleri

Standart	TS EN 60947-6-1
Devre Kesici Anma Akımı (In)	0,5A ~ 125A
Kutup Sayısı	1,2,3, 4
Kumanda Gerilimi	140 - 270V
Yardımcı Kumanda Gerilimi (*)	10 - 15V DC
Transfer Zaman Gecikmesi	5 - 90 sn. (ayarlanabilir)
Anma İşletme Gerilimi	415V
Mekanik Ömür	10.000
Çalışma Sıcaklığı	-20 ~ +60
Koruma Sınıfı	IP20
Kirlenme Derecesi	2

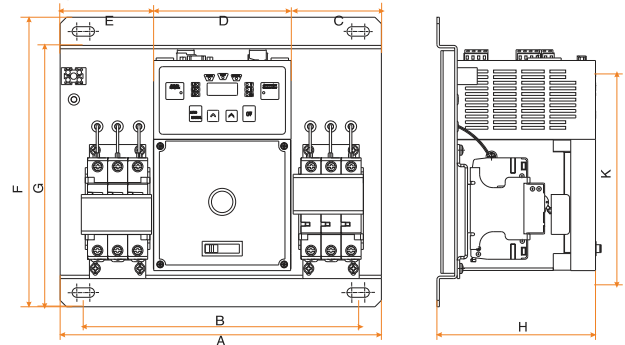
Ürün Tipleri ve Amperleri

FM6 / 6kA	0,5A ... 63A
FM10 / 10kA	0,5A ... 63A
FM10L / 10kA	80A ... 125A

Kompakt Devre Kesiciler



Minyatür Devre Kesiciler



OTOMATİK TRANSFER SİSTEMLERİ

Kompakt ve Minyatür Devre Kesici Ölçüleri

Tip	Ölçüler									Amper Aralıkları	Sipariş Kodları
	A	B	C	D	E	F	G	H	K		
FATS-F1	365	293	106,4	122	136,6	274,4	224,9	151,5	186,5	16A ... 160A	8AR-ATS00-0000
FATS-F1N	425	353	136,4	122	166,6	259,2	236,7	151,5	186,5	16A ... 160A	8AR-ATS01-0000
FATS-F3	380	340	114	122	145	265	242	147	247	16A ... 250A	8AB-ATS00-0000
FATS-F5	460	419	151	122	187	342	311	206	247	125A ... 400A	8AD-ATS00-0000
FATS-F5N (4 Pole)	495	454	151	122	221	342	311	206	247	125A ... 400A	8AD-ATS04-0000
FATS-F7	600	550	219	122	259	346	315	216	247	300A ... 800A	8AF-ATS00-0000
FATS-F8	600	550	219	122	259	346	315	216	247	400A ... 800A	8AG-ATS00-0000
FATS-F8N (4 Pole)	740	689	296	122	321	346	315	216	247	300A ... 800A	8AG-ATS04-0000
FATS-F9	600	550	219	122	259	436	405	235	247	1000A...1250A	8AH-ATS00-0000
FATS-F9N (4 Pole)	740	689	289	122	329	436	405	235	247	1000A...1250A	8AH-ATS04-0000
FATS-F10	600	550	219	122	259	436	405	260	247	1000A...1600A	8AI-ATS00-0000
FM6	286	244	80	122	83	257	232	141	187	1A ... 63A	8AL-ATS00-0000
FM10	286	244	80	122	83	257	232	141	187	1A ... 63A	
FM10L	390	324	119	122	149	265	242	142	187	80A ... 125A	

(*) Not: ATS, jeneratör konumunda iken ilk hareket zamanını kontrol edilmek isteniyorsa 10-15V DC besleme yapılması gerekir. DC besleme yapılmamışsa jeneratör ilk hareketi zaman gecikmesi "0" saniye olur. Bu zaman gecikmesi jeneratör tarafından istenmiyorsa harici DC beslemeye gerek yoktur.

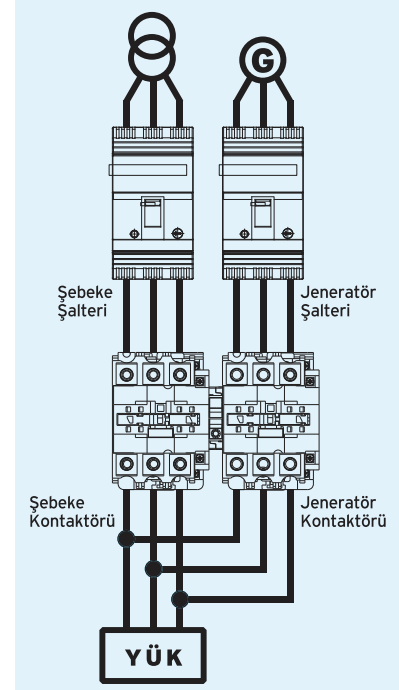
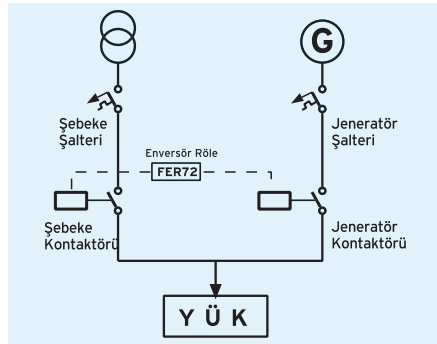
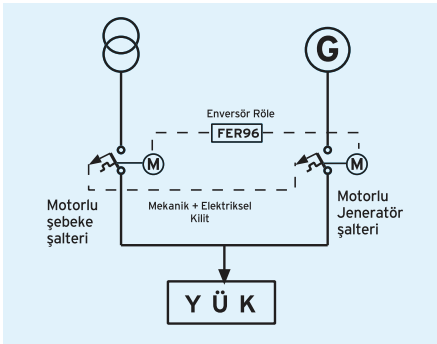
Alternatif Enversör Sistem



Şebeke - jeneratör enversör sistemleri motor mekanizmalı kompakt tip devre kesiciler ile yapılabileceği gibi kompakt tip devre kesici ve kontaktör kombinasyonu ile de yapılabilir.

Yandaki şemada da görüldüğü gibi aşırı akım ve kısa devre koruması için kompakt tip devre kesici kullanılır, anahtarlama için de kontaktörler kullanılır. FC95D kontaktöre kadar hem mekanik hem de elektriksel kilitleme yapılarak, FC115D'den FC750D'ye kadar kontaktörlerde sadece elektriksel kilitleme ile enversör sistem yapılabilir.

Yüksek akım kontaktörleri ile 300A'den 2500A'e kadar hem mekanik hem de elektriksel kilitleme yapılarak enversör sistem yapılabilir.

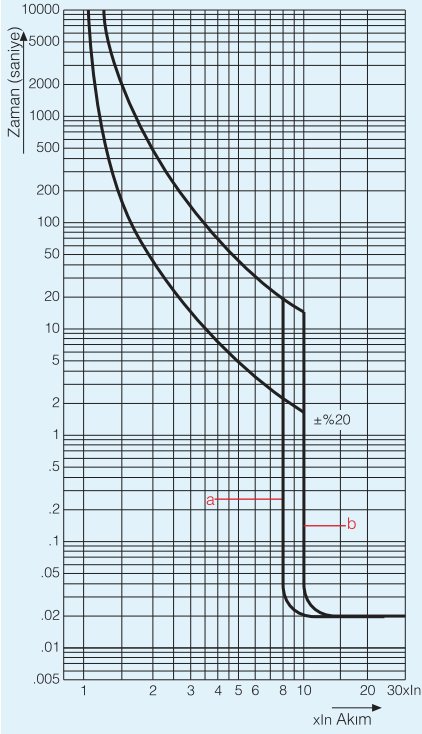


Motorlu Şalter + Mekanik Kilitli Enversör Sistem

F31	16 ... 250	8AB-V2000-0000
F71-F72	300 ... 800	8AF-V2000-0000
F82-F83-	400 ... 800	8AG-V2000-0000
F82E-F83E	300 ... 800	8AG-V2100-0000
F82EN-F83EN	300 ... 800	8AG-V2001-0000
F91E-F92E	1000 ... 1250	8AH-V2000-0000
F101E-F102E	1000 ... 1600	8AI-V2000-0000
F111E-F112E	1250 ... 2500	8AK-V2000-0000

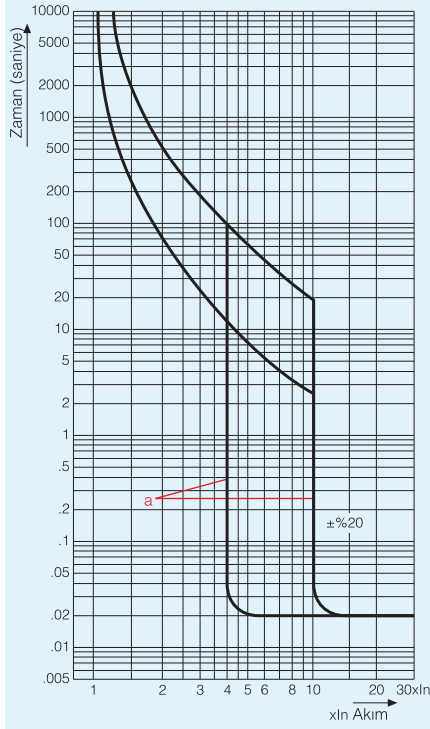
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F01-F02-F12 F21/F31-F32-F33 Termik Manyetik Tip Devre Kesiciler



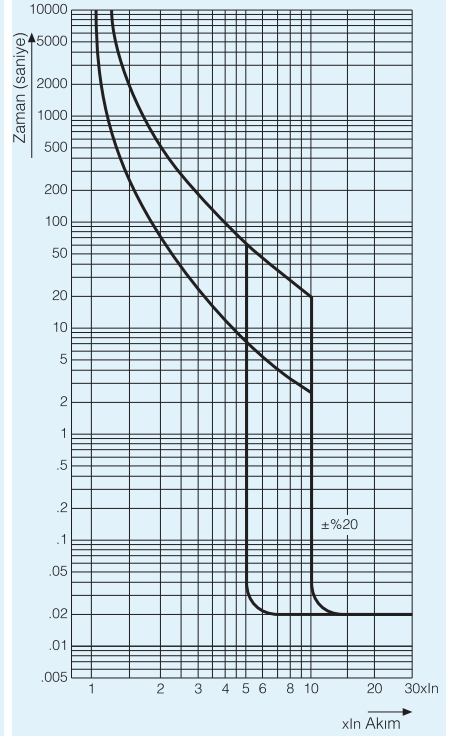
a: Standart Tipi (min. 600A)
b: Motor Koruma Tipi (min. 600A)

F51-F52-F53 Termik Manyetik Tip Devre Kesiciler

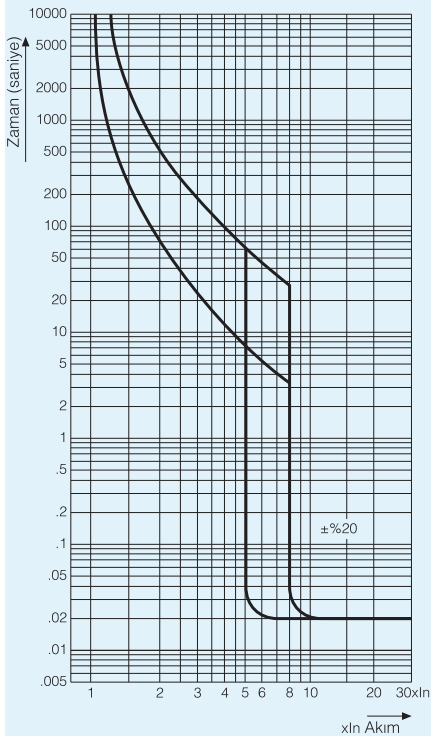


a: 125-160A=5-10In
200-300A=4-10In
400A 3-8In

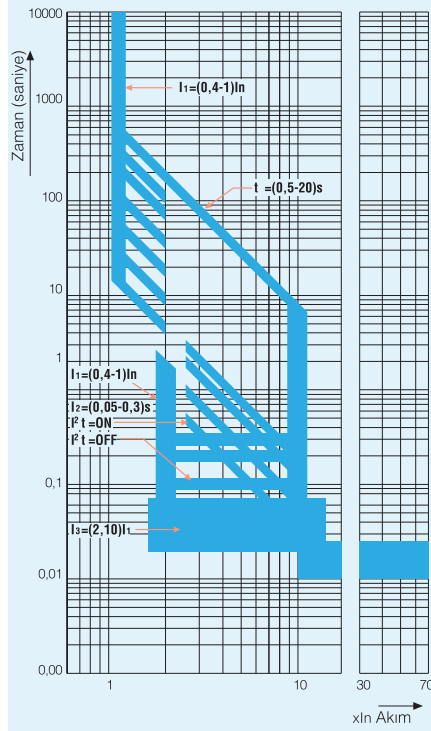
F61-F62/F71-F72 Termik Manyetik Tip Devre Kesiciler



F82-F83 Termik Manyetik Tip Devre Kesiciler



F82E-F83E/F91E-F92E F101E-F102E/F111E-F112E Elektronik Tip Devre Kesiciler



KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Kompakt Tip Devre Kesici Seçim Tablosu																																							
Kesme Kapasitesi kA	70 65 50 35 25	F33										F53				F83 / F83E				F102E		F112E																	
		F02														F82 / F82E				F92E																			
		F32										F52				F72				F101E		F111E																	
		F01														F71																							
		F31										F51				F62																							
		F12														F61																							
		F21																																					
A																Anma Akımı																							
Kompakt Tip Devre Kesiciler																16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	225	250	300	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500

İLETKEN MALZEMELERİN ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLERİ

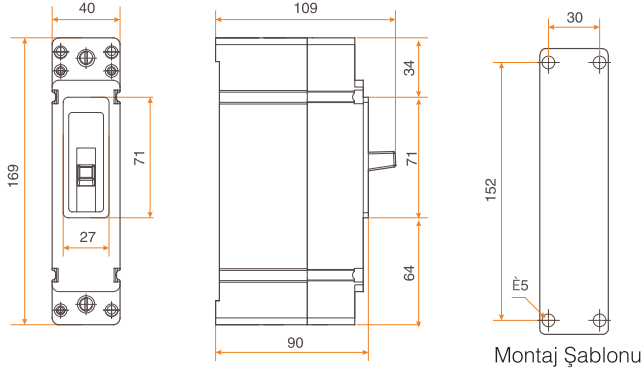
Malzeme		Kendinden İletkenlik (K) m/Ω.mm ²
Gümüş	Ag	63
Bakır	Cu	58
Altın	Au	45
Alüminyum	Al	36
Magnezyum	Mg	23
Molibden	Mo	18
volfram	W	17
Çinko	Zn	16
Kadmiyum	Cd	13
Pirinç	Cu (%86)+Zn (%35)	12
Nikel	Ni	11

Malzeme		Kendinden İletkenlik (K) m/Ω.mm ²
Demir	Fe	10
Platin	Pt	9
Kalay	Sn	8
Bronz	Cu (%88)+Sn (%12)	6
Kurşun	Pb	4.8
Manganin	Cu (%86)+Mn (%12)+Ni (%2)	2.3
konstantan	Cu (%55)+Ni (%45)	2
Bizmut	Bi	0.9
Grafit	C	0.125
Karbon	C	0.025

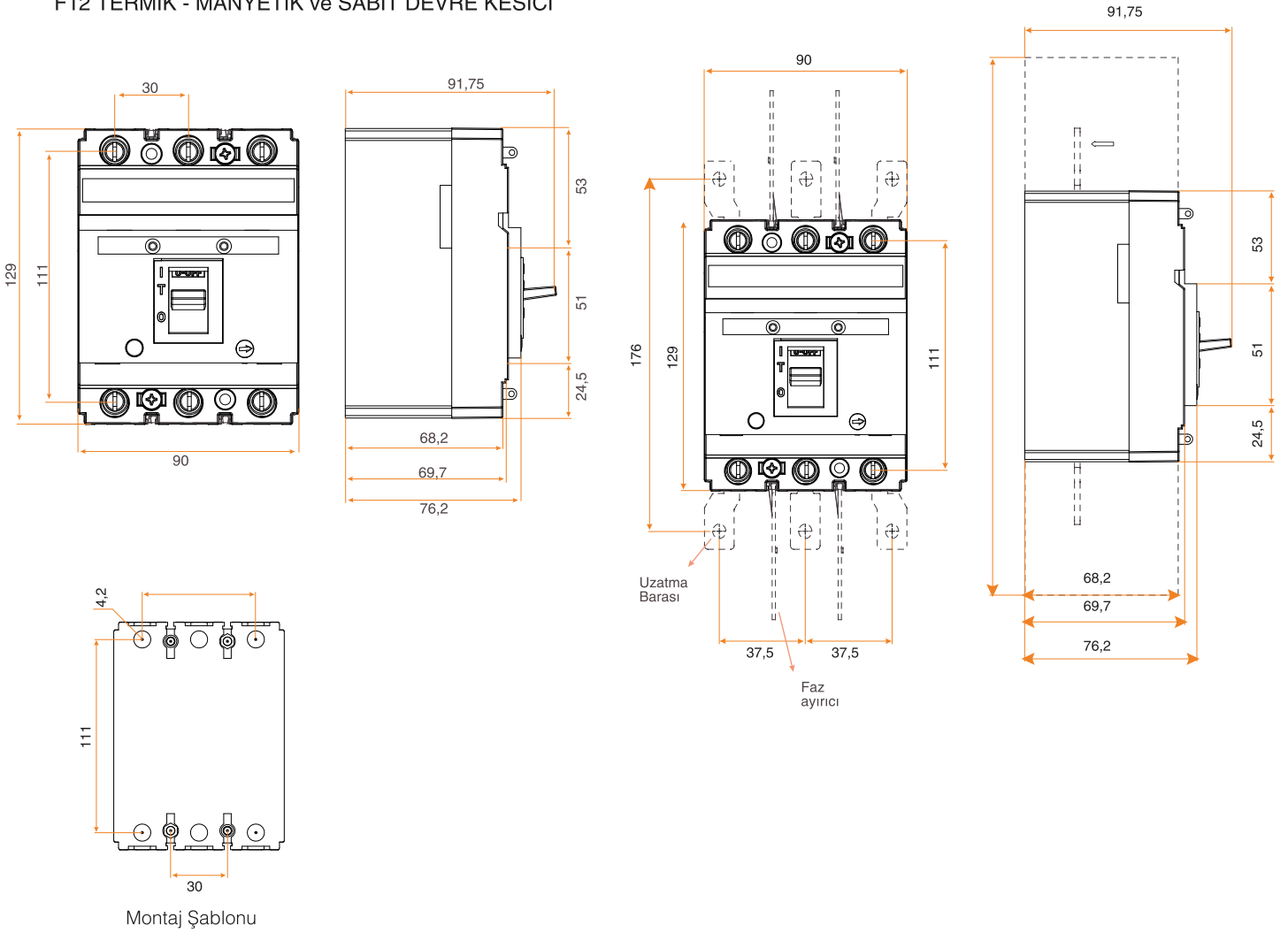
Kutup Başına Güç Kayıpları (W)																								
Anma Akımı (A)																								
	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	225	250	300	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
F12	6.5	6.5	7	5	5	6.5	10	8.5	12.5	13	13													
F21	3.5	4.5	5	5	5.5	6.5	6.5	11.5	12.5	13	20													
F31	4	4	4	4.5	5.5	7	9.5	8	10.5	12	15	21	25	28										
F32	4	4	4	4.5	5.5	7	9.5	8	10.5	12	15	21	25	28										
F33	4	4	4	4.5	5.5	7	9.5	8	10.5	12	15	21	25	28										
F51										23	20.5	28	23	25.5	36.5	45								
F52										23	20.5	28	23	25.5	36.5									
F53										23	20.5	28	23	25.5	36.5									
F61															26	40								
F62															26	40								
F71															31	30	39	53	54					
F72															31	30	39	53	54					
F82															32	38	38	53	54					
F83															32	38	38	53	54					
F82E															10	17	26	42	54					
F83E															10	17	26	42	54					
F91E																					55	85		
F92E																					55	85		
F101E																					40	60	100	
F102E																					40	60	100	
F111E																						54	84	132
F112E																						54	84	132

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F01 - F02



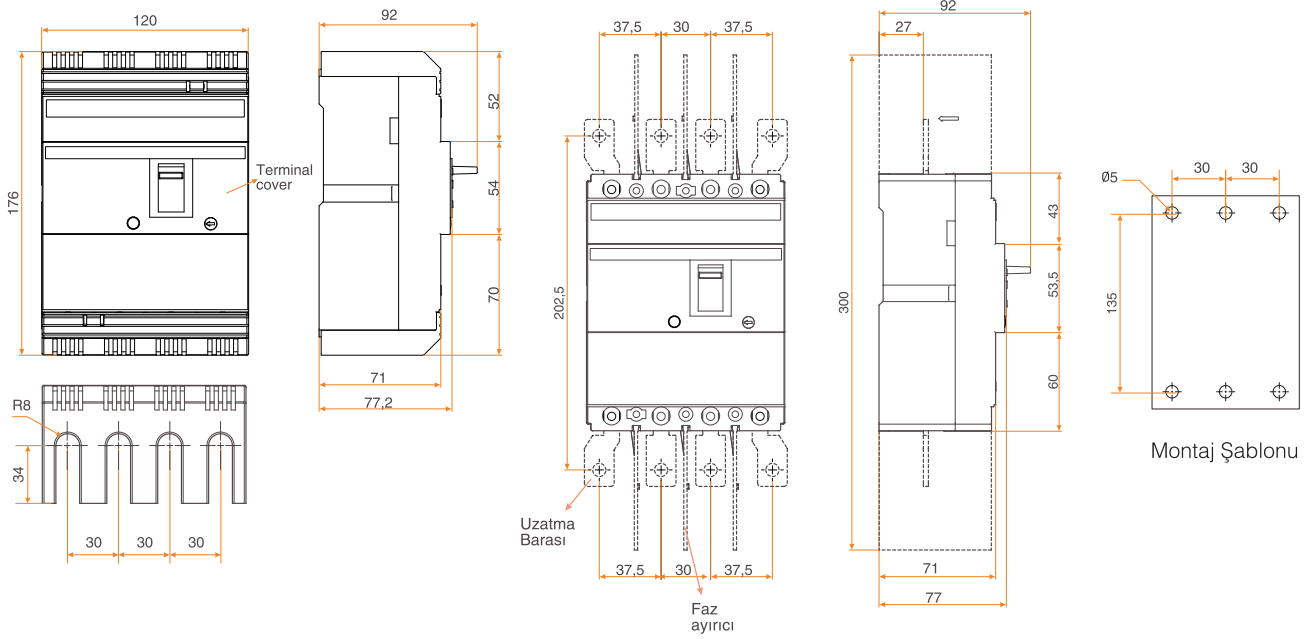
F12 TERMİK - MANYETİK ve SABİT DEVRE KESİCİ



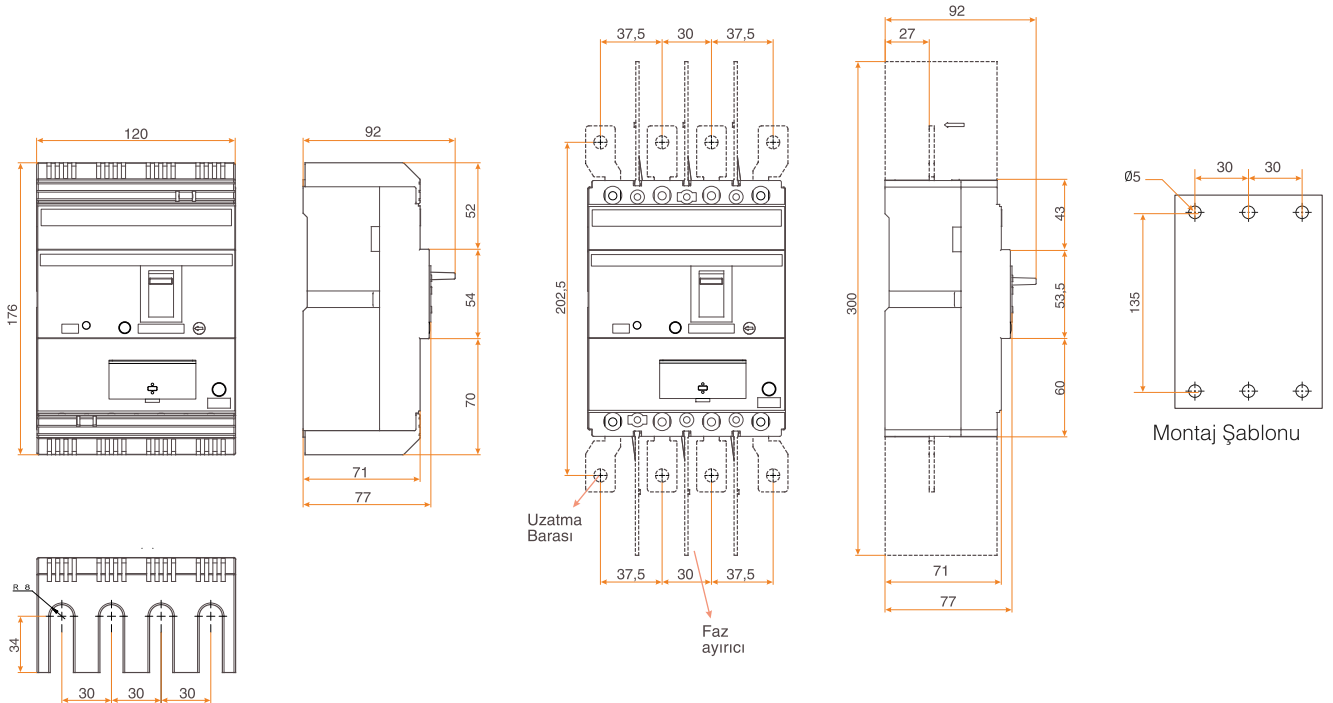
--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F12N TERMİK AYARLI (4 Kutup)



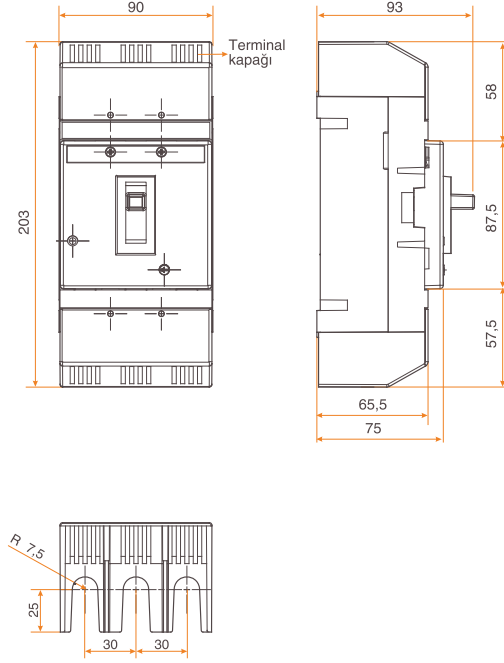
F12R KAÇAK AKIM KORUMALI TİP DEVRE KESİCİ



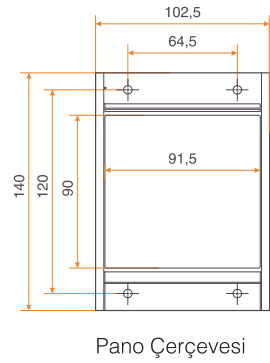
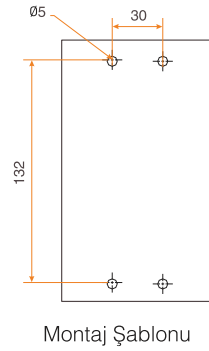
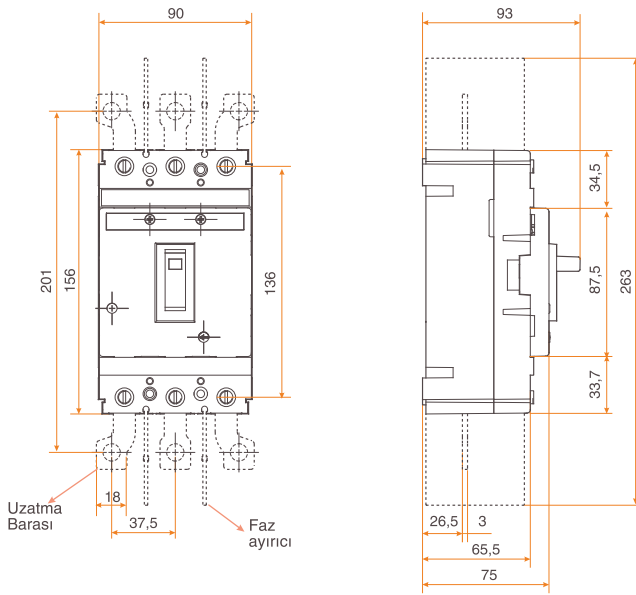
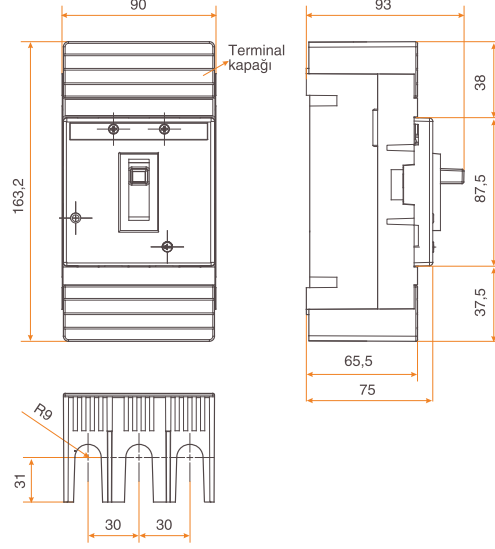
--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F21 UZUN TERMİNAL KAPAKLI



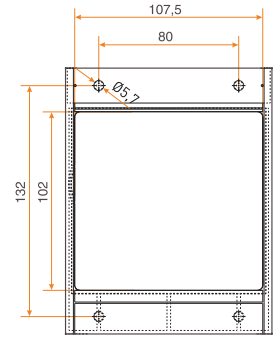
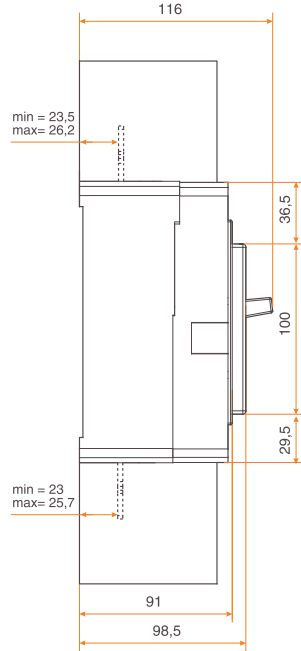
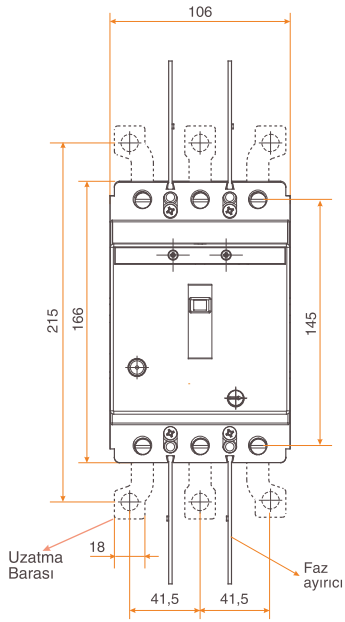
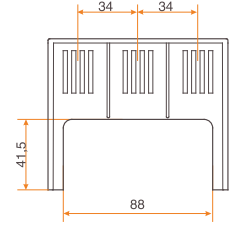
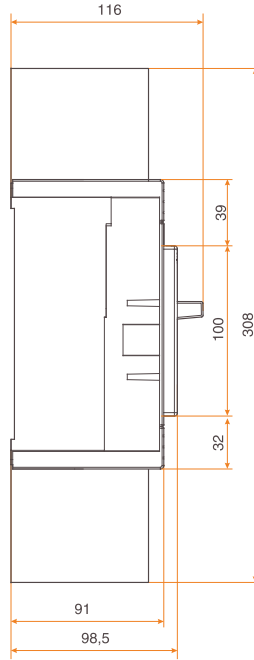
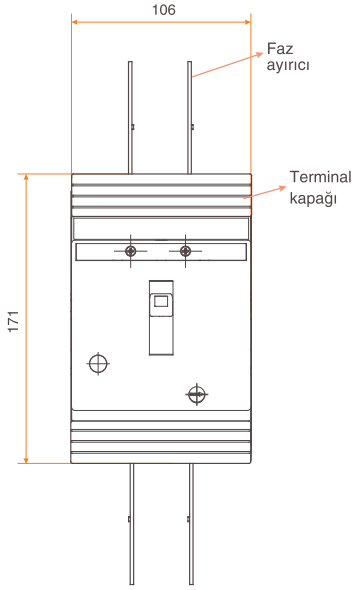
F21 KISA TERMİNAL KAPAKLI



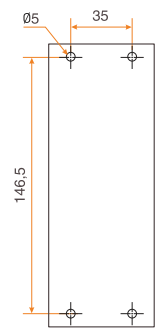
--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F31 - F32 - F33 - F31S



Pano Çerçevesi

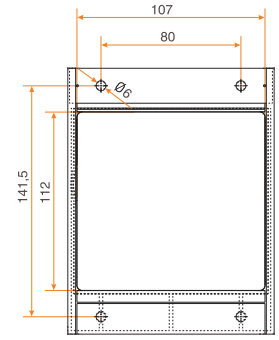
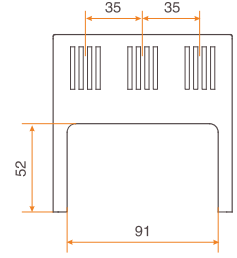
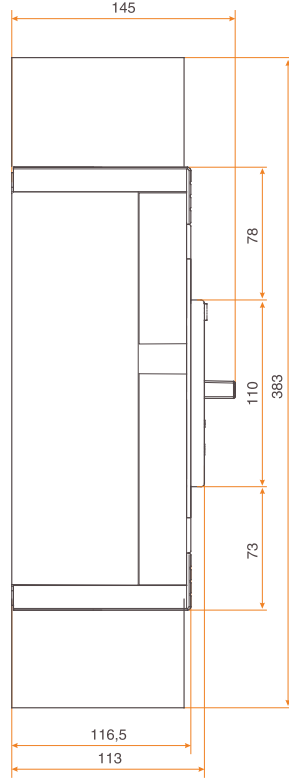
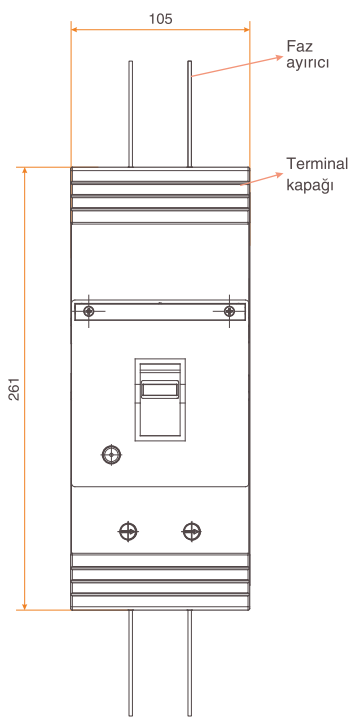


Montaj Şablonu

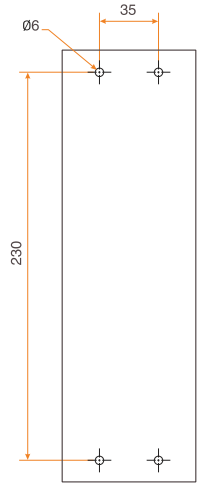
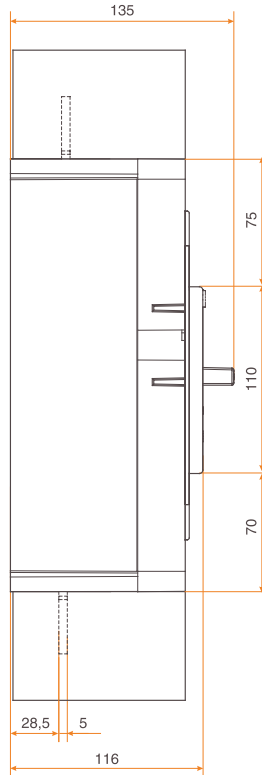
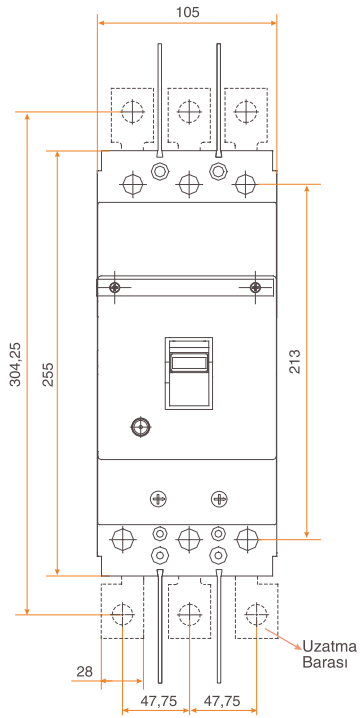
--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F51 - F52 - F53



Pano Çerçevesi

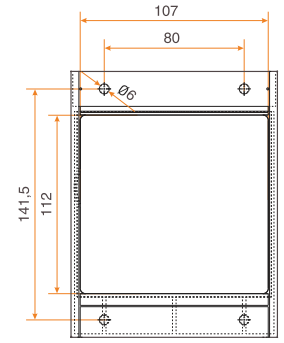
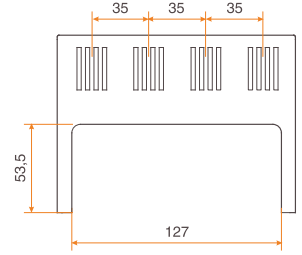
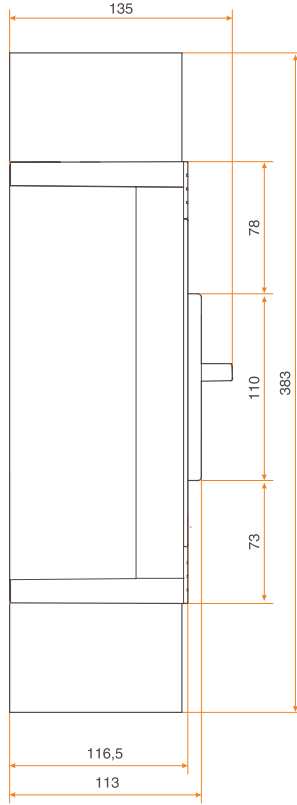
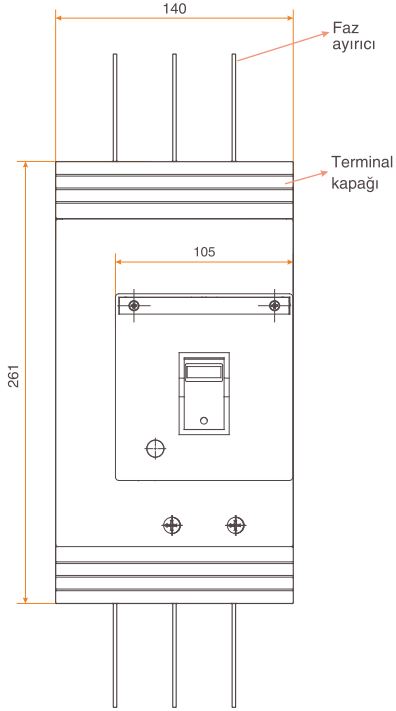


Montaj Şablonu

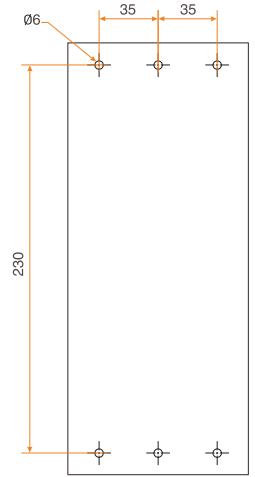
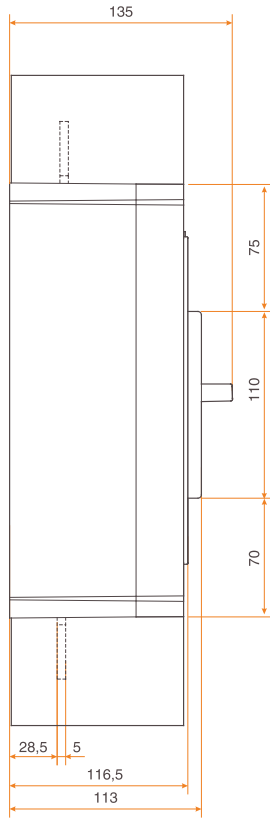
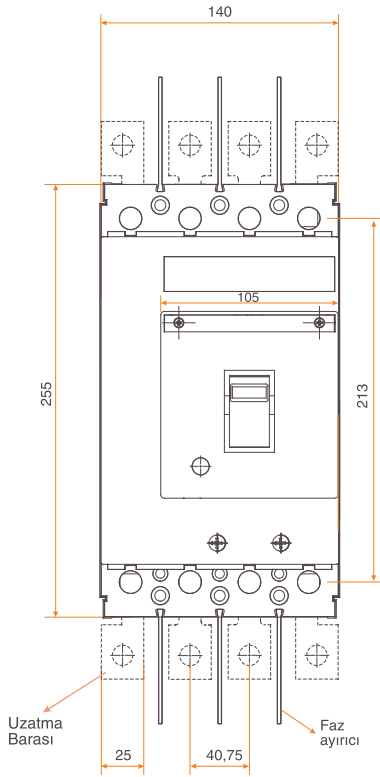
--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir. (Sadece 300A-400A standart olarak uzatma baralı üretilmektedir)

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F51N - F52N - F53N (4 Kutup)



Pano Çerçevesi

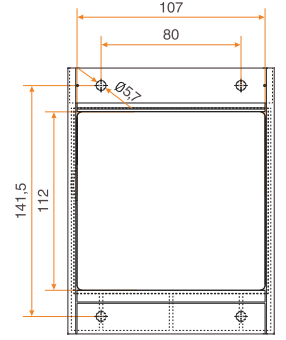
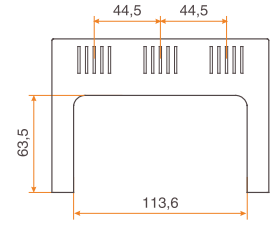
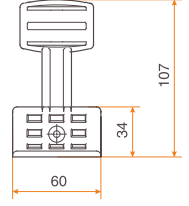
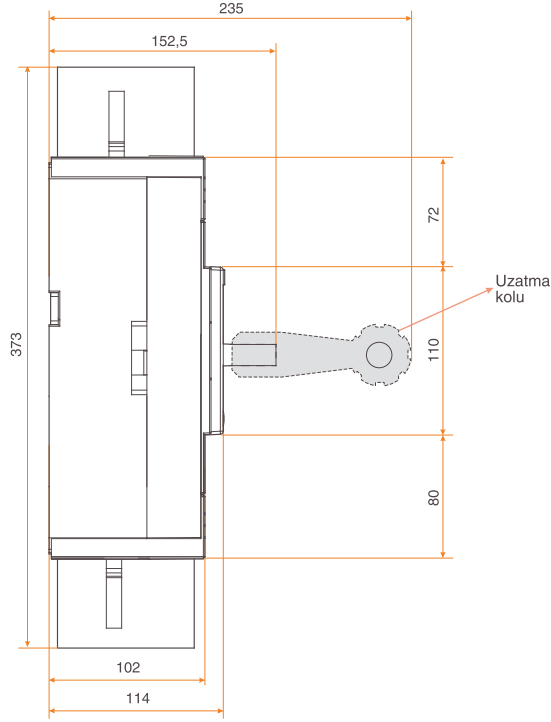
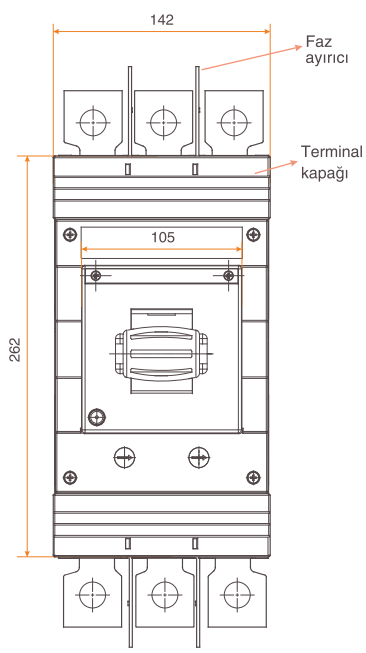


Montaj Şablonu

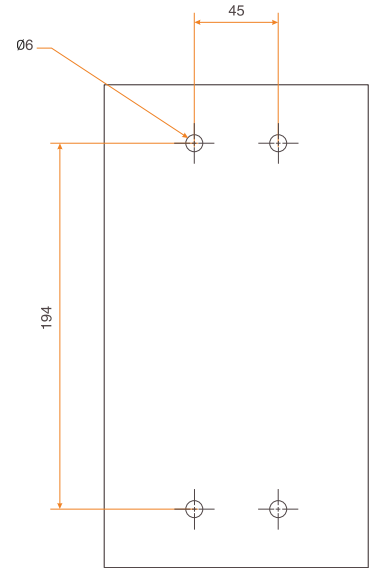
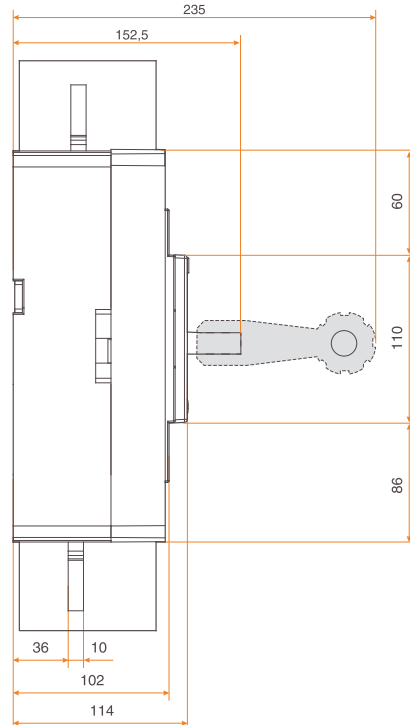
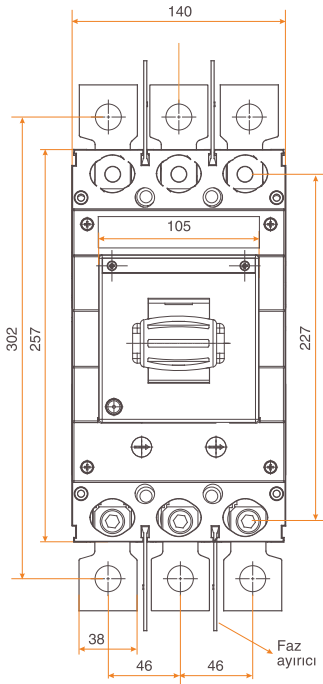
--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir. (Sadece 300A-400A standart olarak uzatma baralı üretilmektedir)

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F61 - F62 - F61S



Pano Çerçevesi

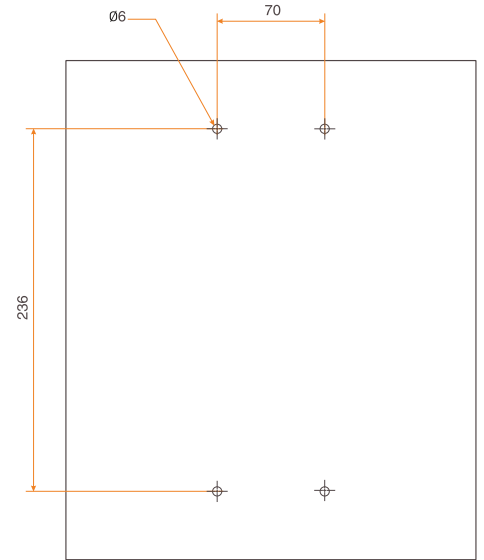
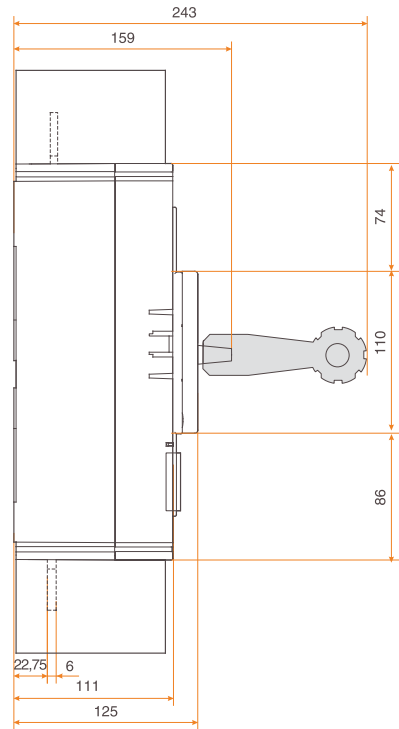
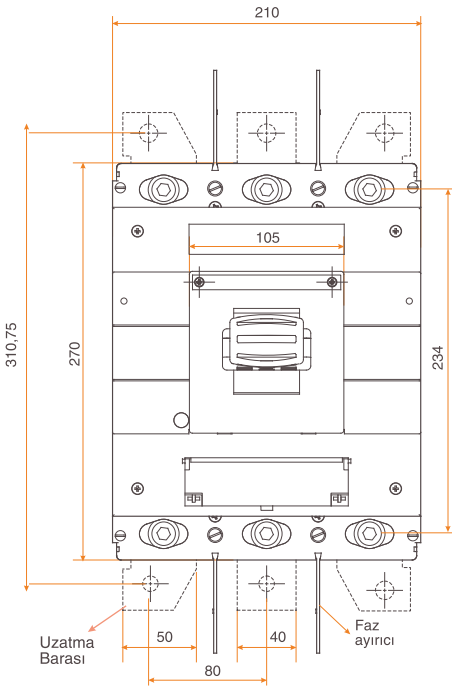
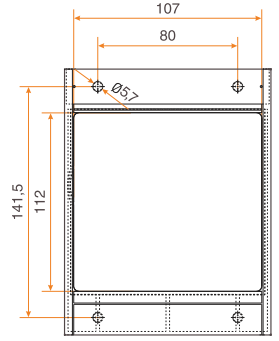
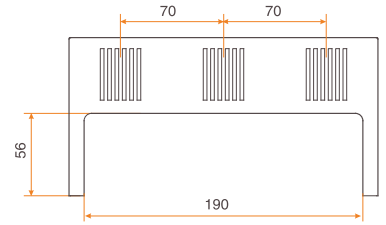
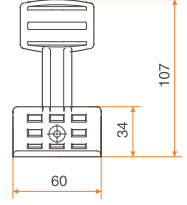
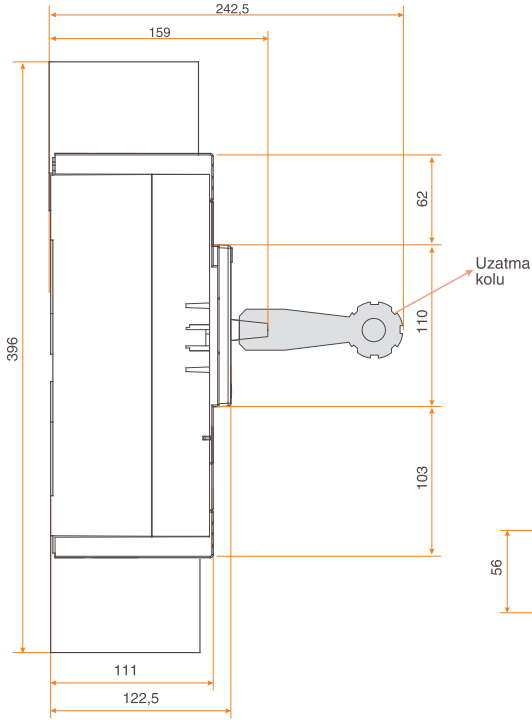
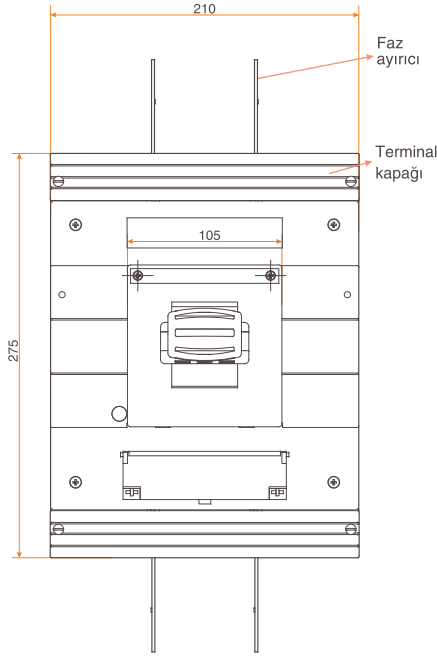


Montaj Şablonu

--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

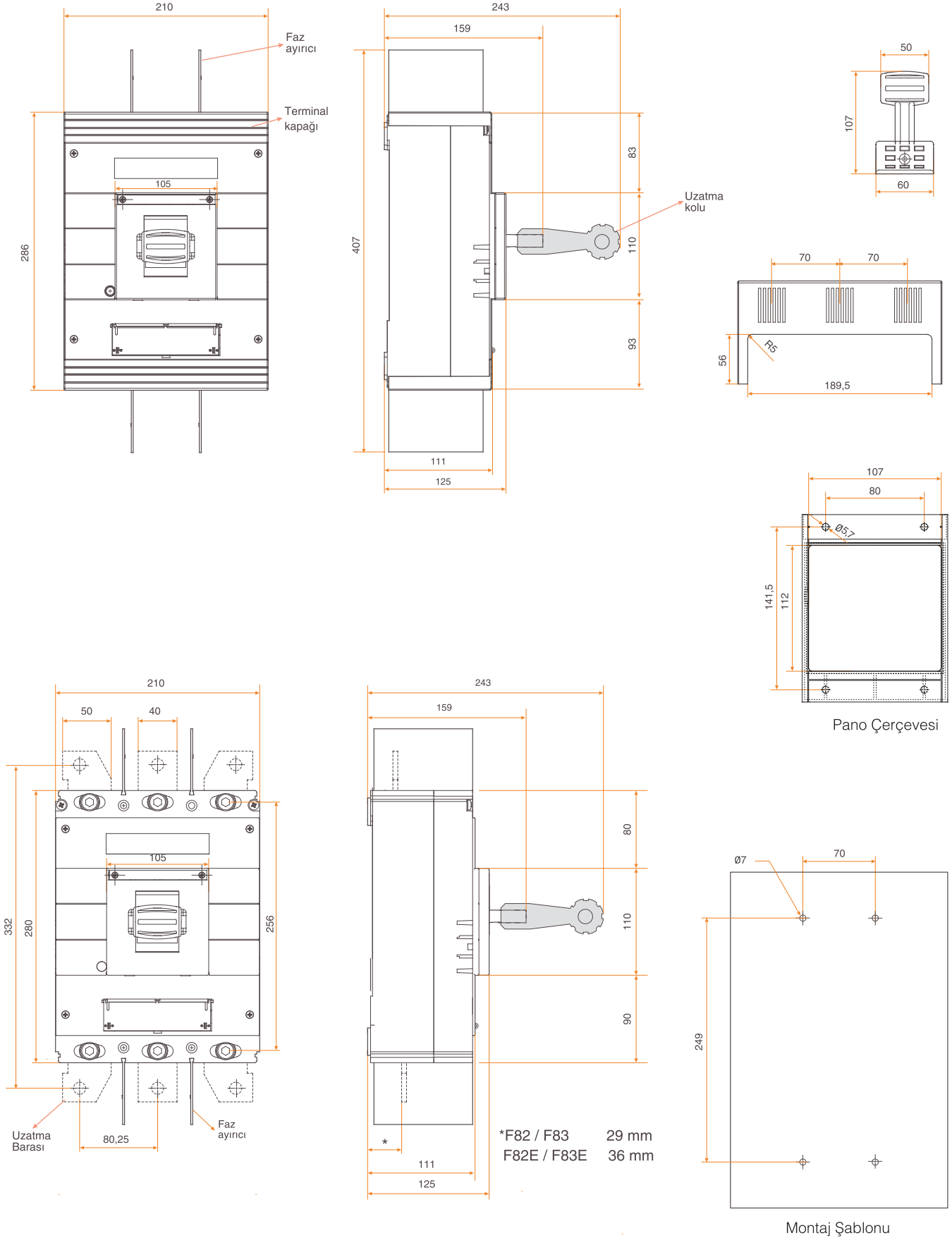
F71 - F72



--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

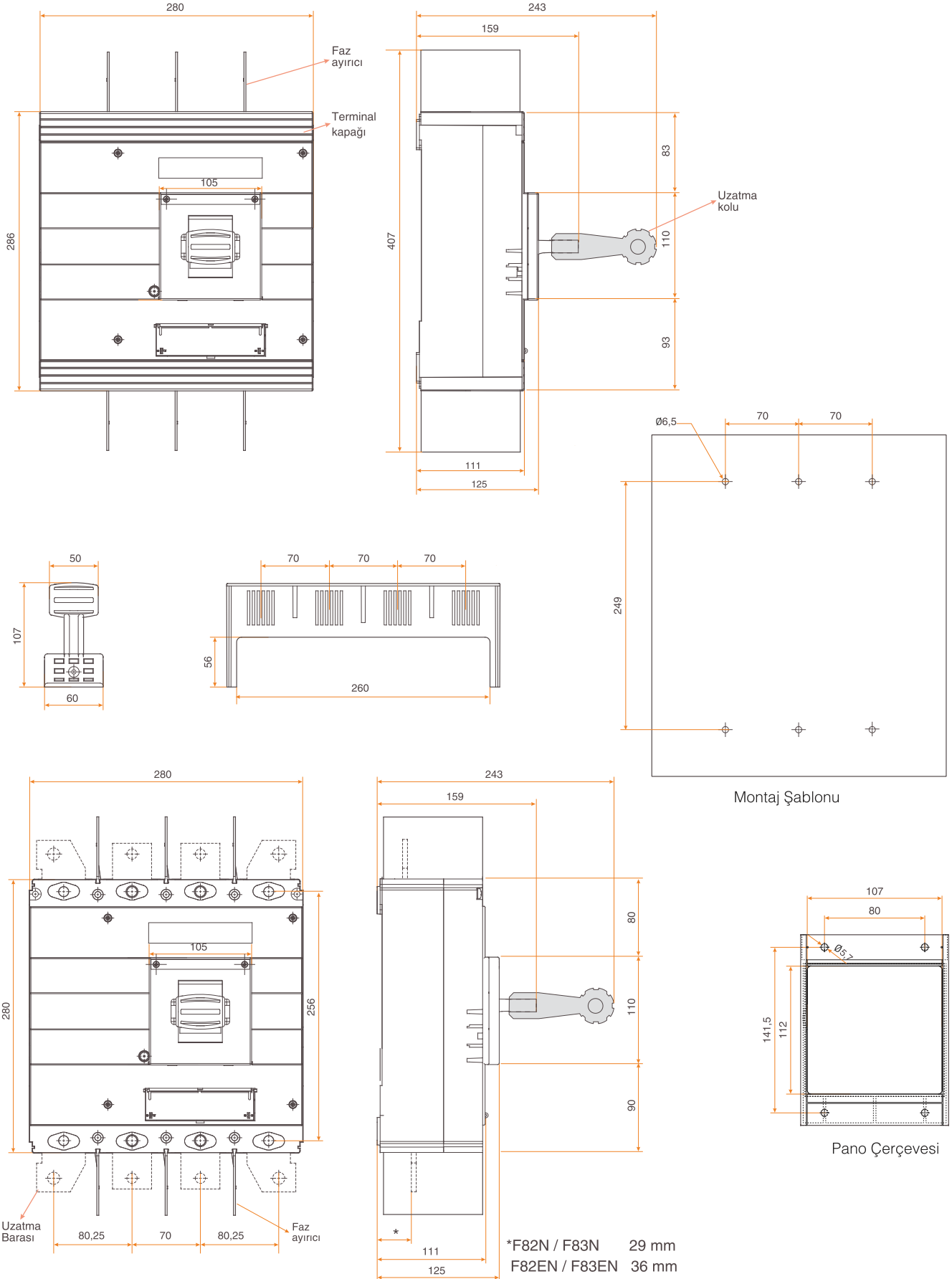
F82 - F83 - F82E - F83E



--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

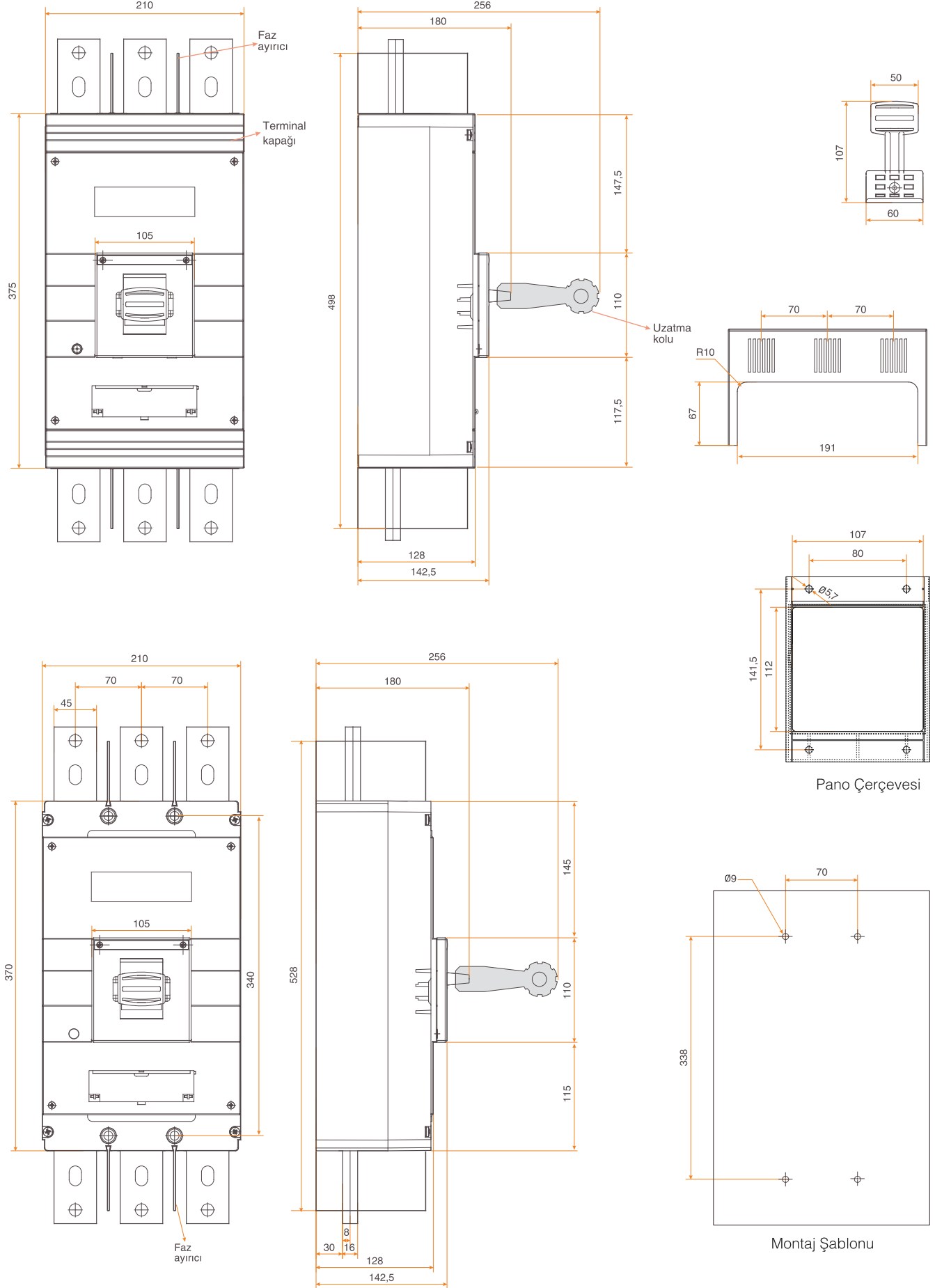
F82N - F83N - F82EN - F83EN



--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

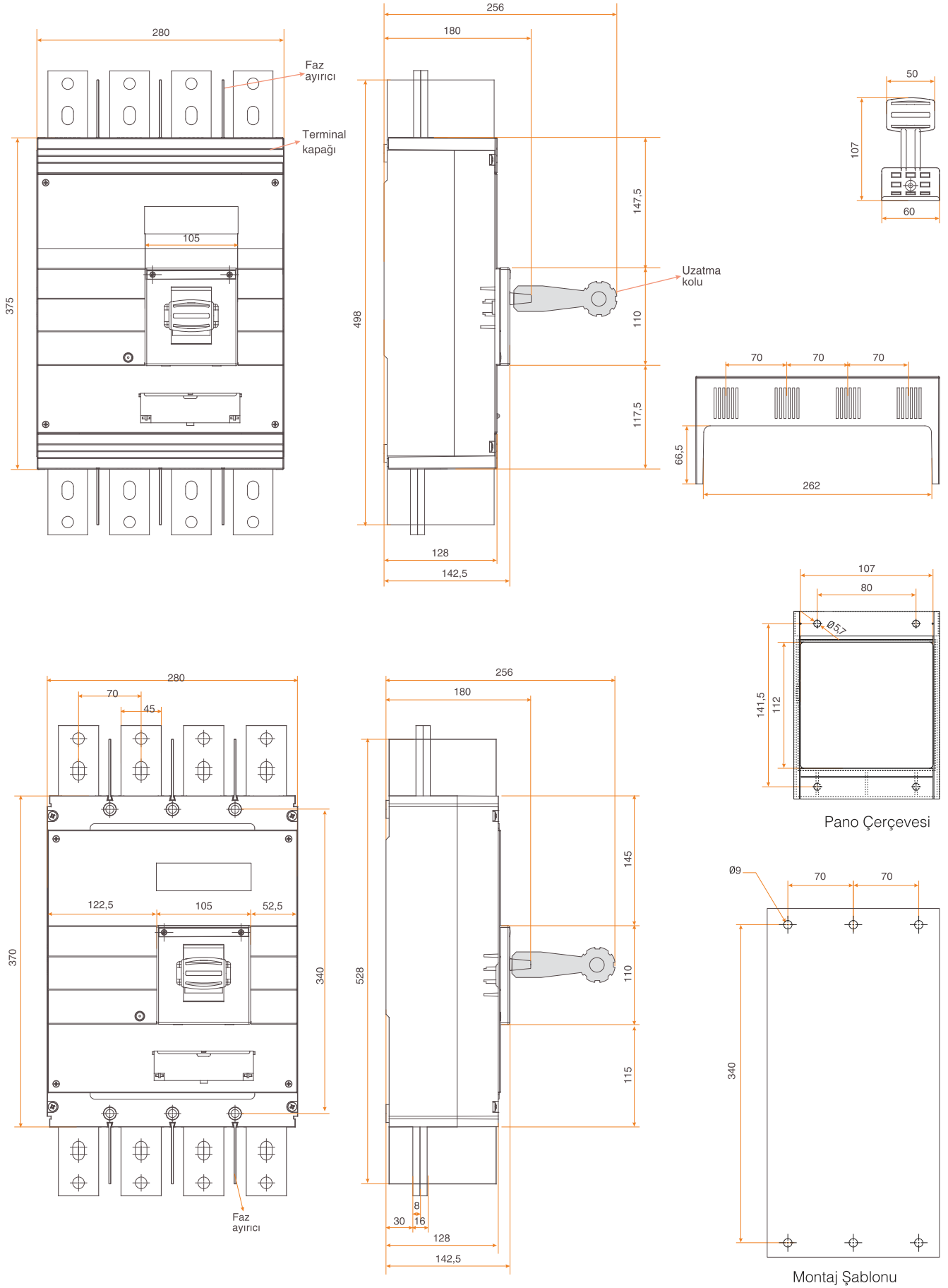
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F91E - F92E



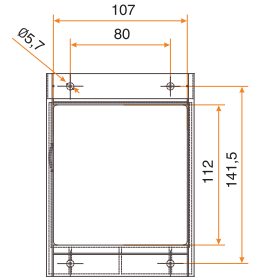
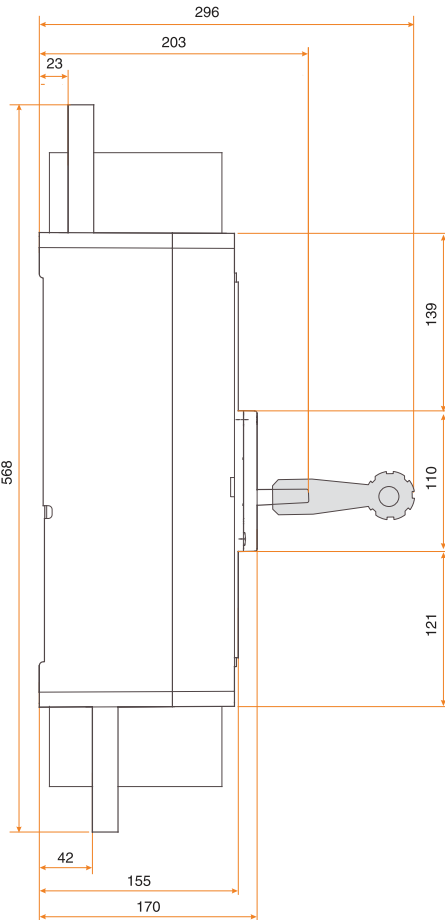
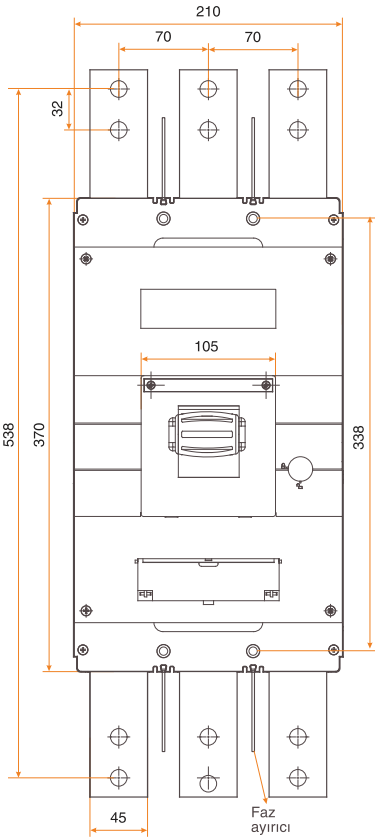
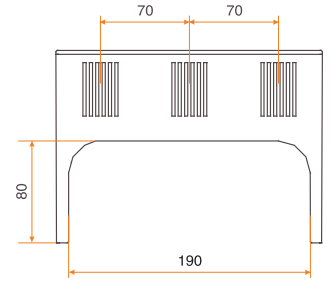
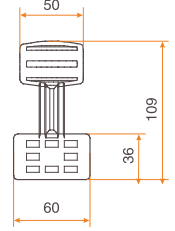
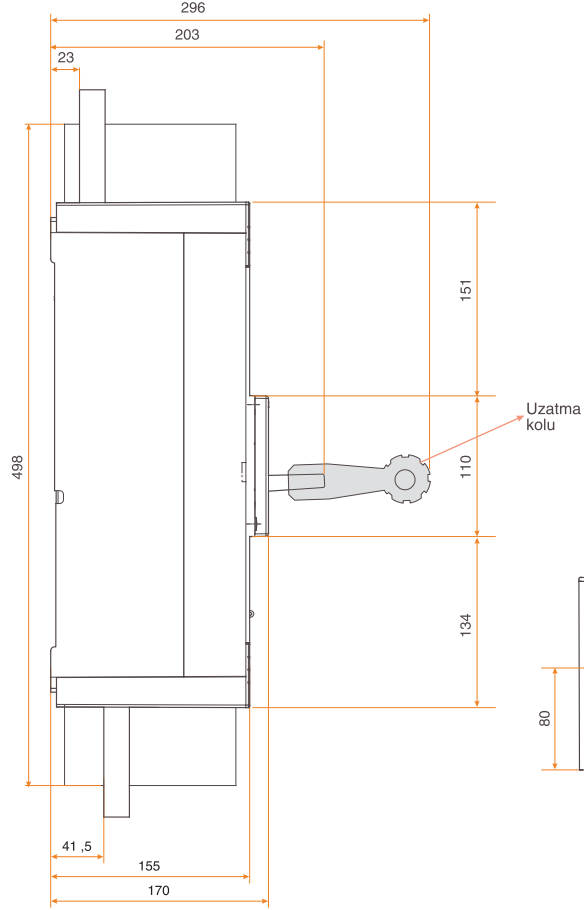
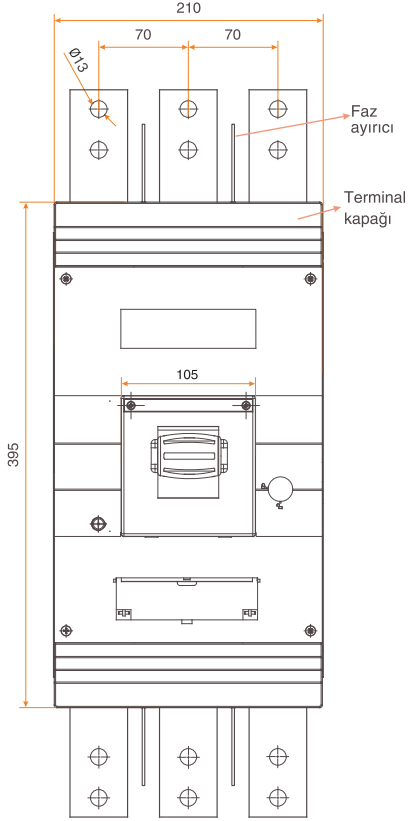
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F91EN -F92EN (4 Kutup)

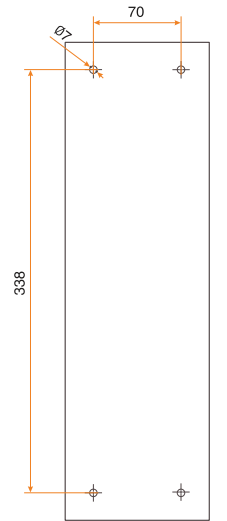


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F101E - F102E



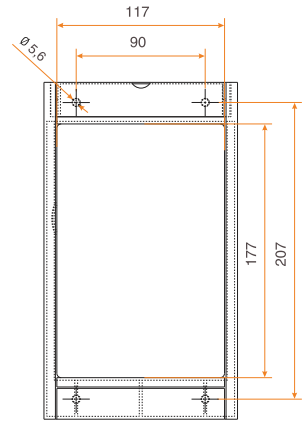
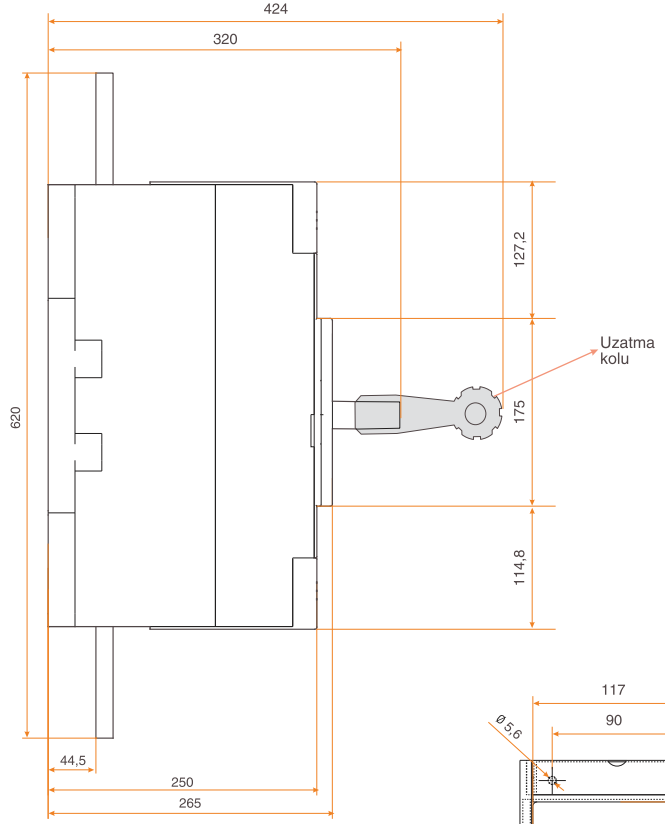
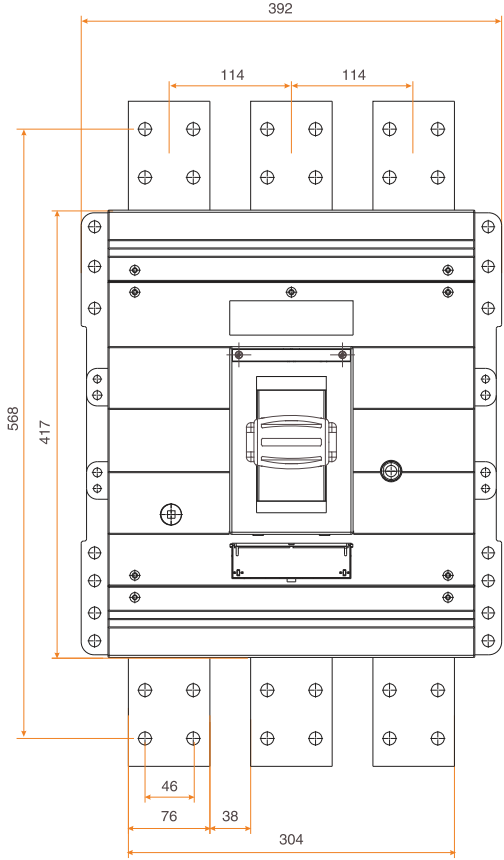
Pano Çerçevesi



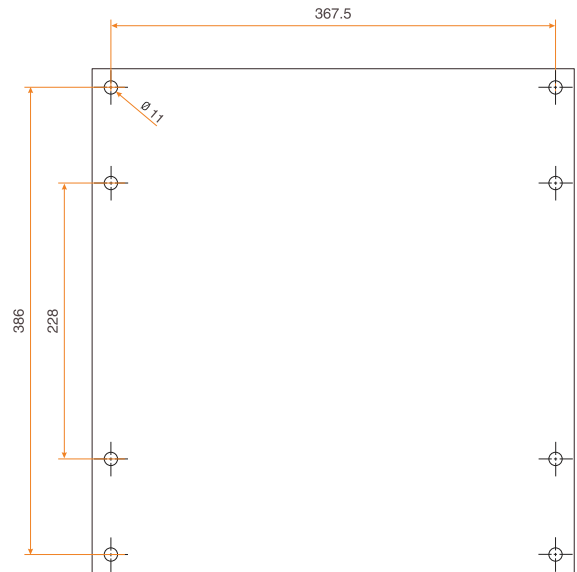
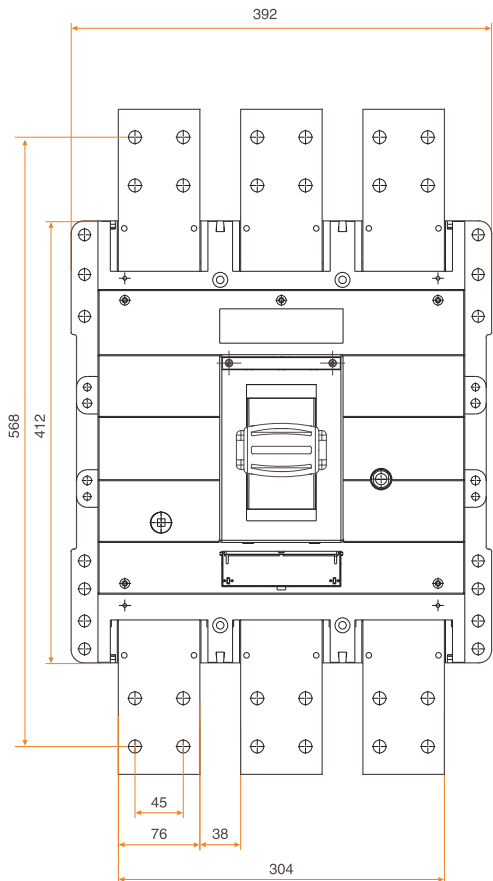
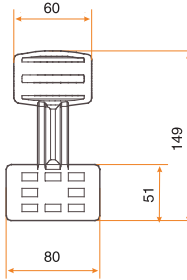
Montaj Şablonu

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F111E - F112E



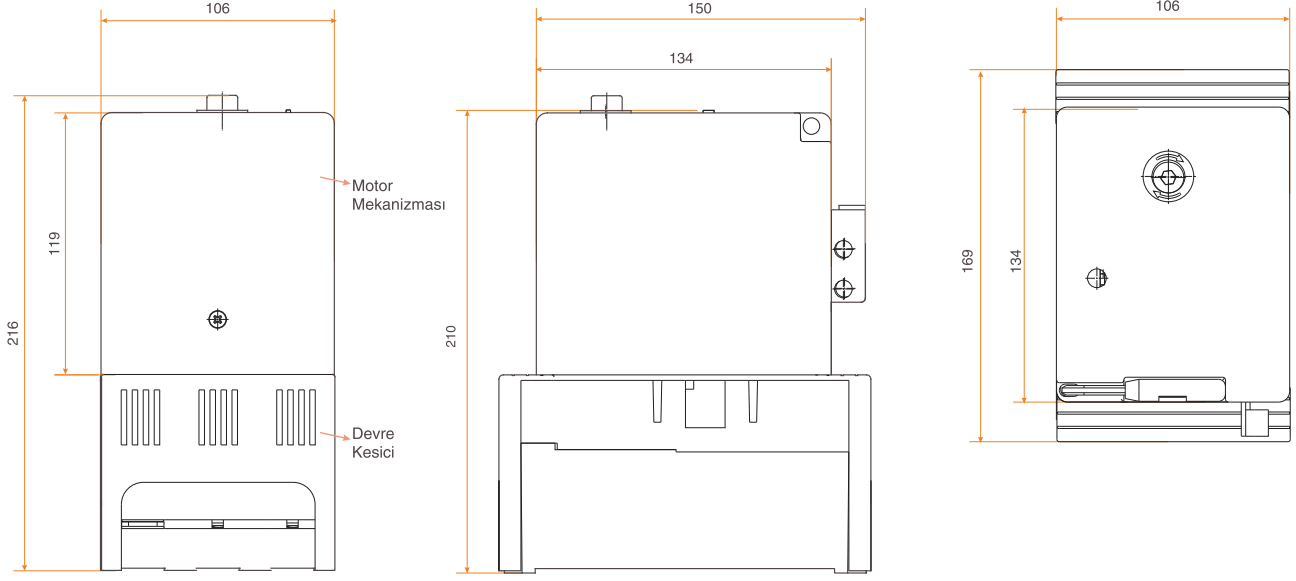
Pano Çerçevesi



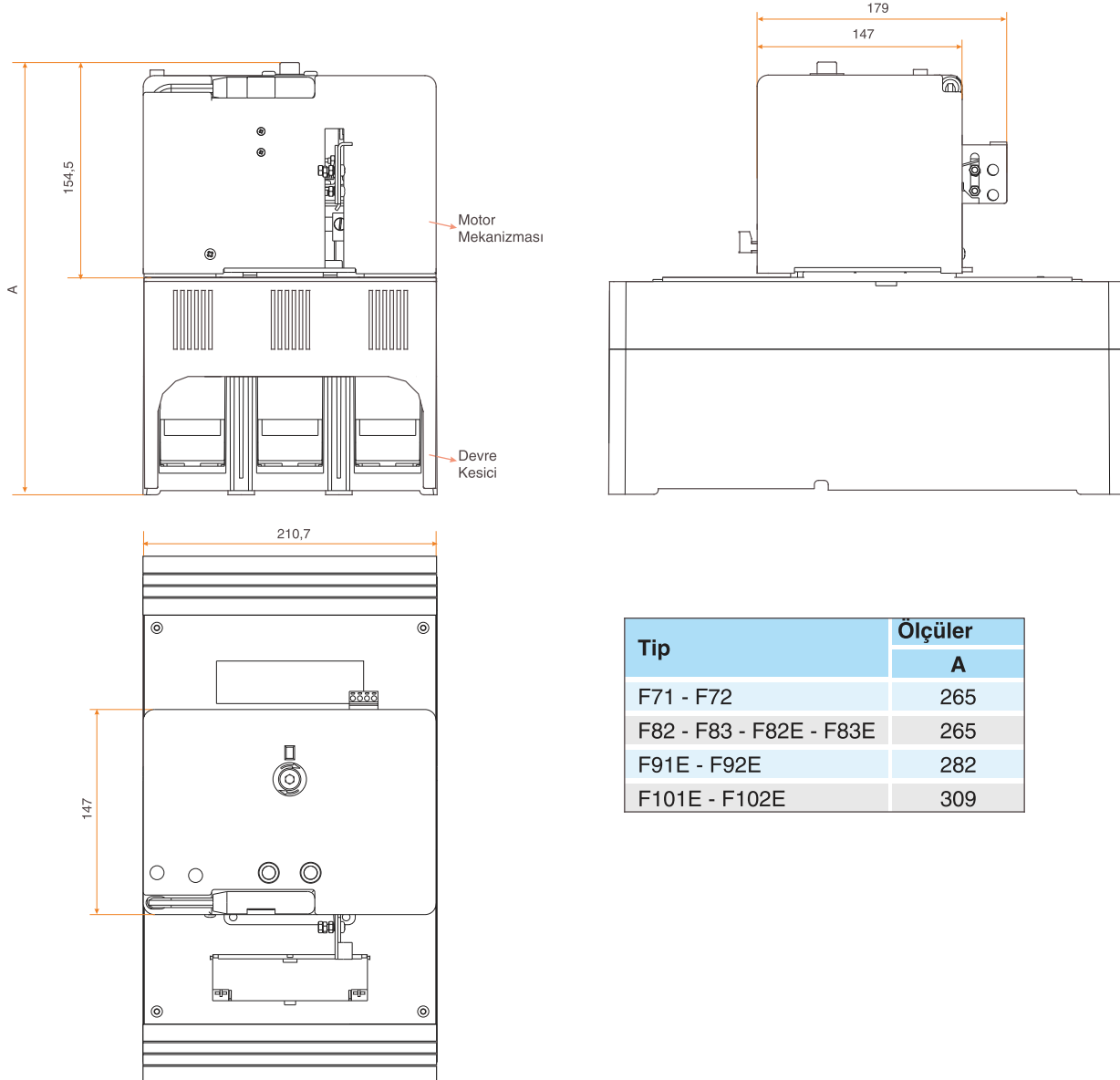
Montaj Şablonu

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F31 - F32 - F33 - F31S MOTOR KUMANDA MEKANİZMASI



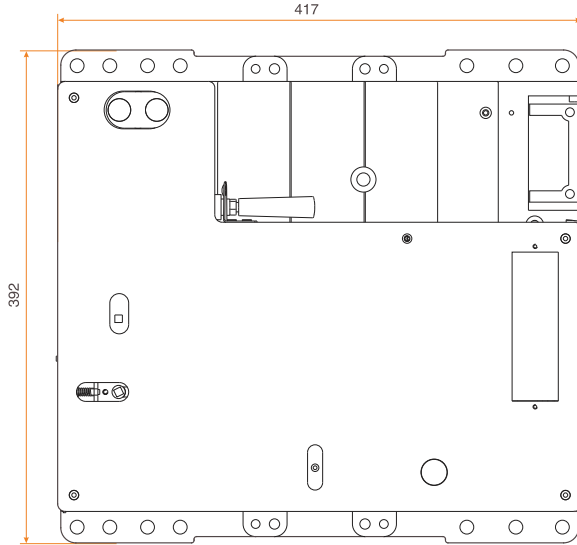
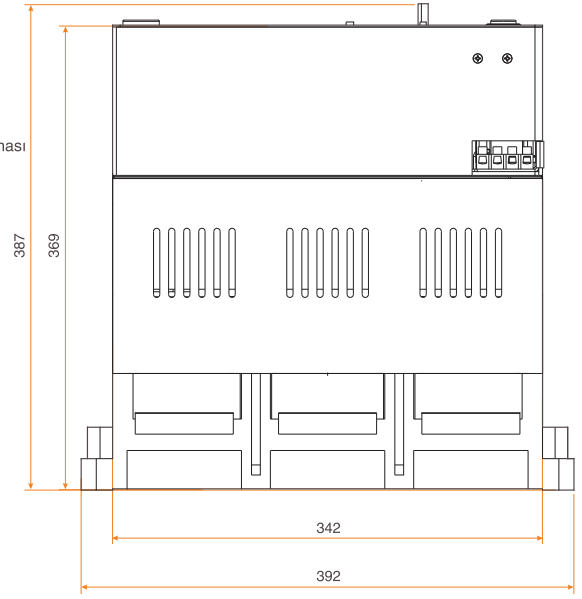
F71 - F72 / F82 - F83 / F82E - F83E / F91E - F92E / F101E - F102E MOTOR KUMANDA MEKANİZMASI



Tip	Ölçüler
	A
F71 - F72	265
F82 - F83 - F82E - F83E	265
F91E - F92E	282
F101E - F102E	309

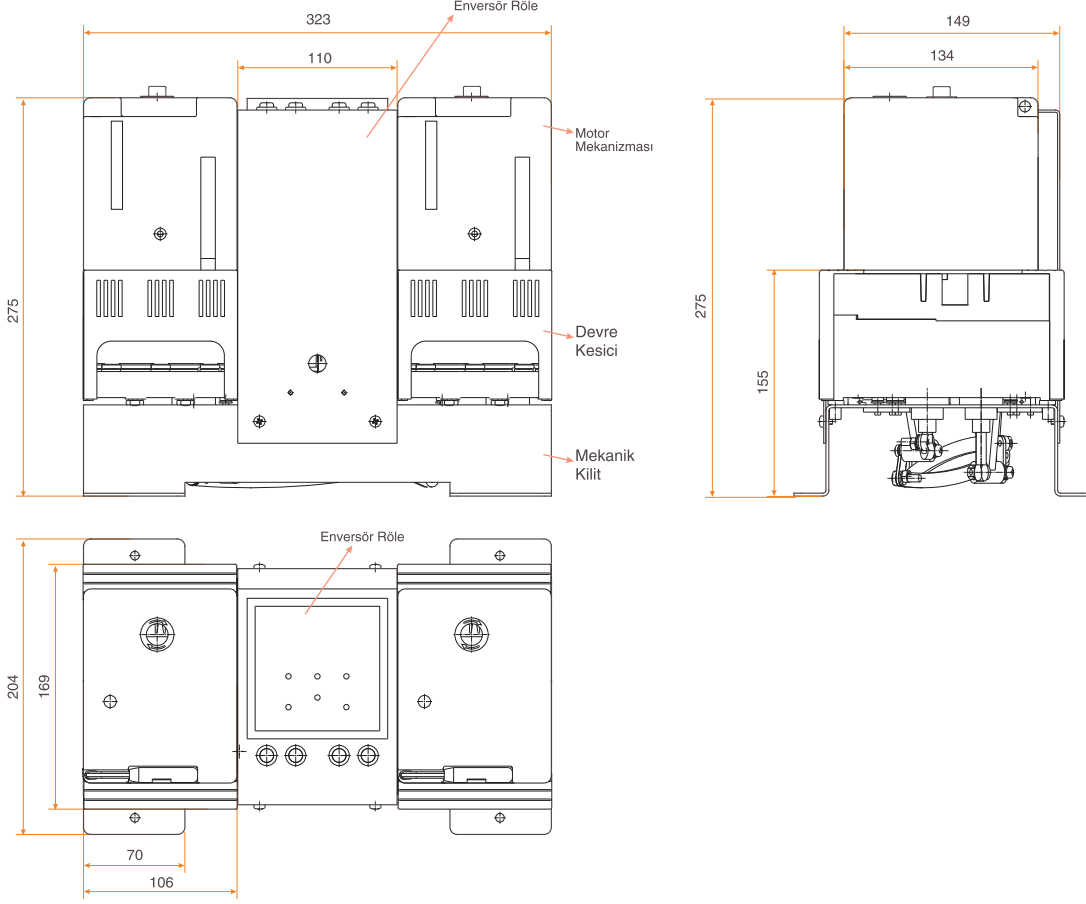
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F111E - F112E MOTOR KUMANDA MEKANİZMASI

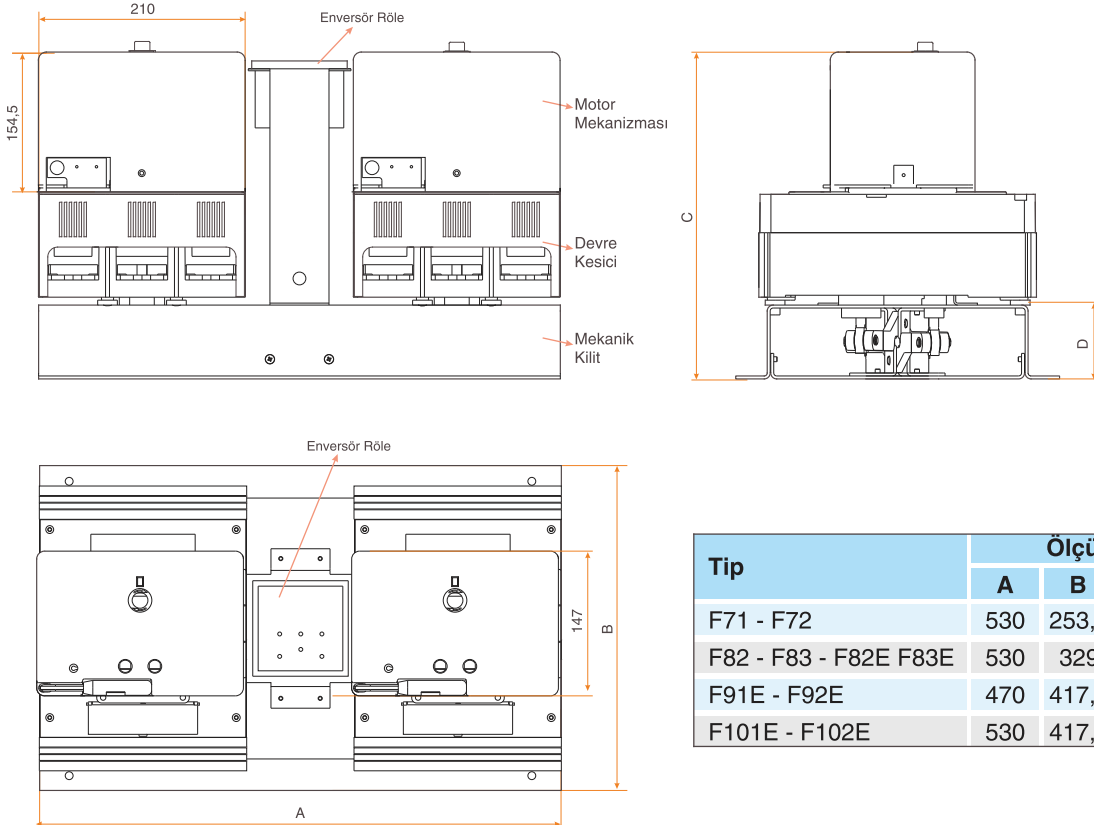


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F31 - F32 - F33 - F31S ENVERSÖR SET



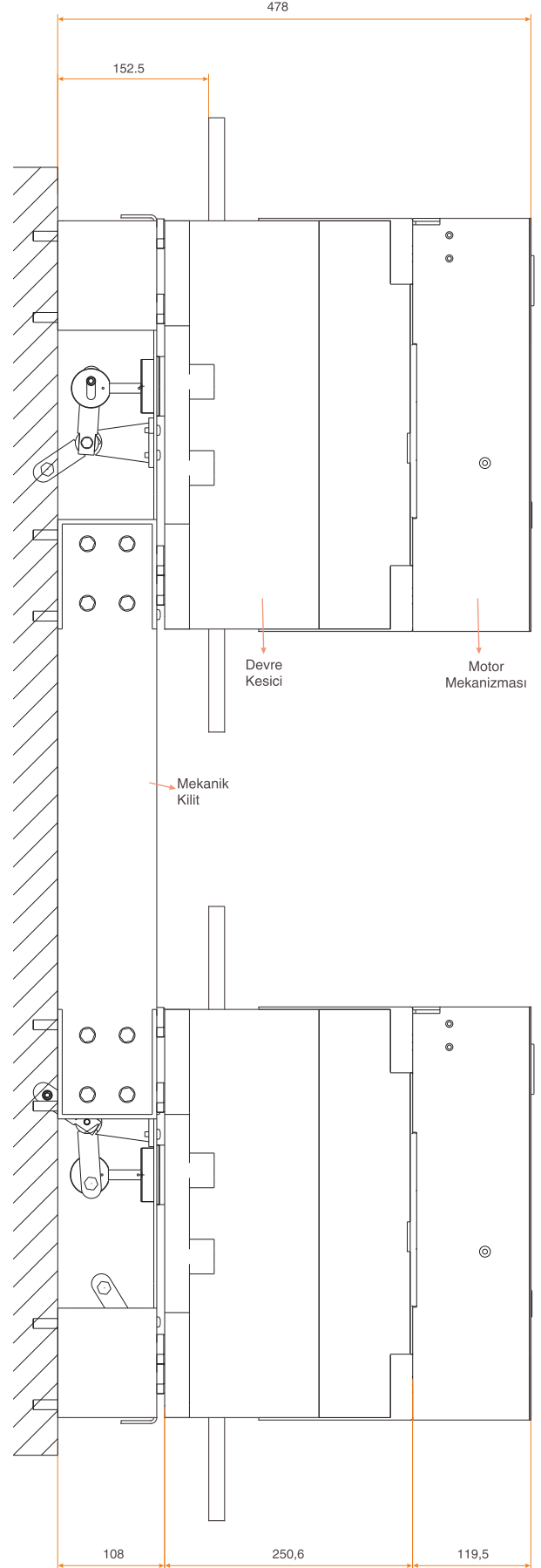
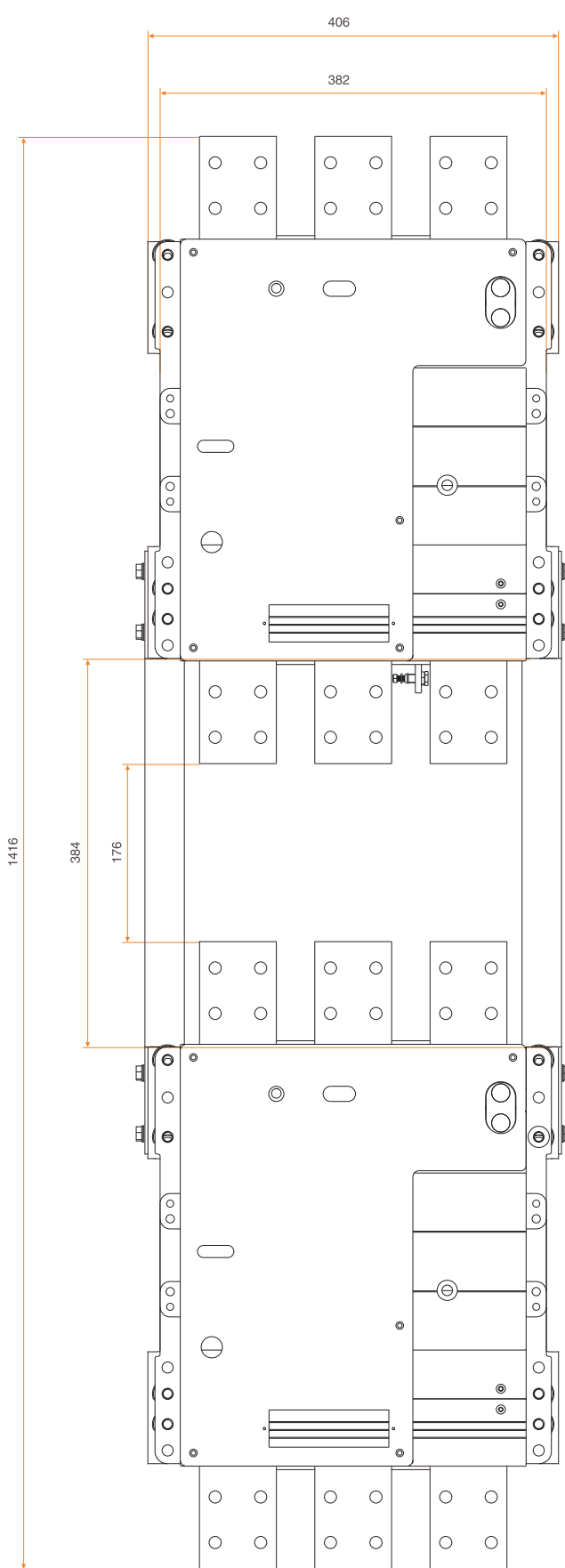
F71 - F72/ F82 - F83 / F82E - F83E / F91E - F92E / F101E - F102E ENVERSÖR SET



Tip	Ölçüler			
	A	B	C	D
F71 - F72	530	253,5	332	75
F82 - F83 - F82E F83E	530	329	340,5	75
F91E - F92E	470	417,5	363,5	75
F101E - F102E	530	417,5	395	75

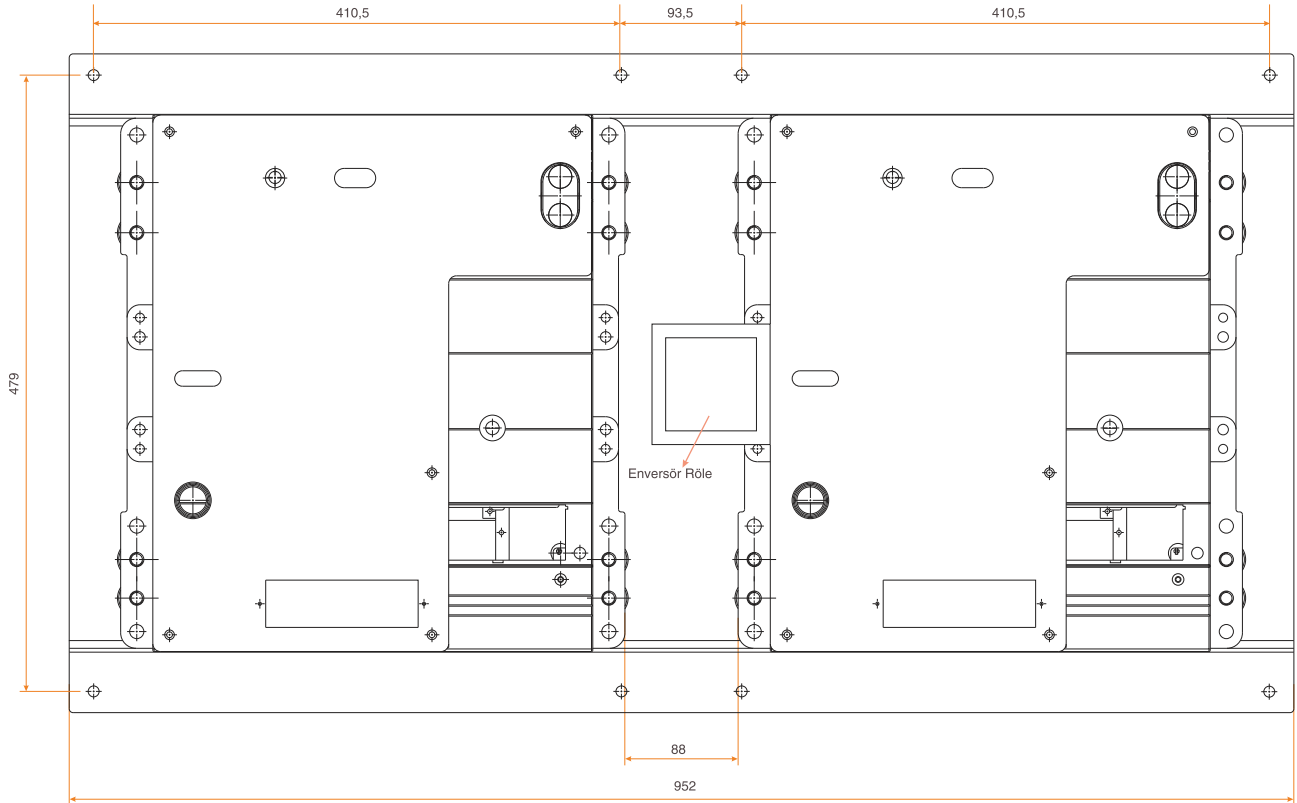
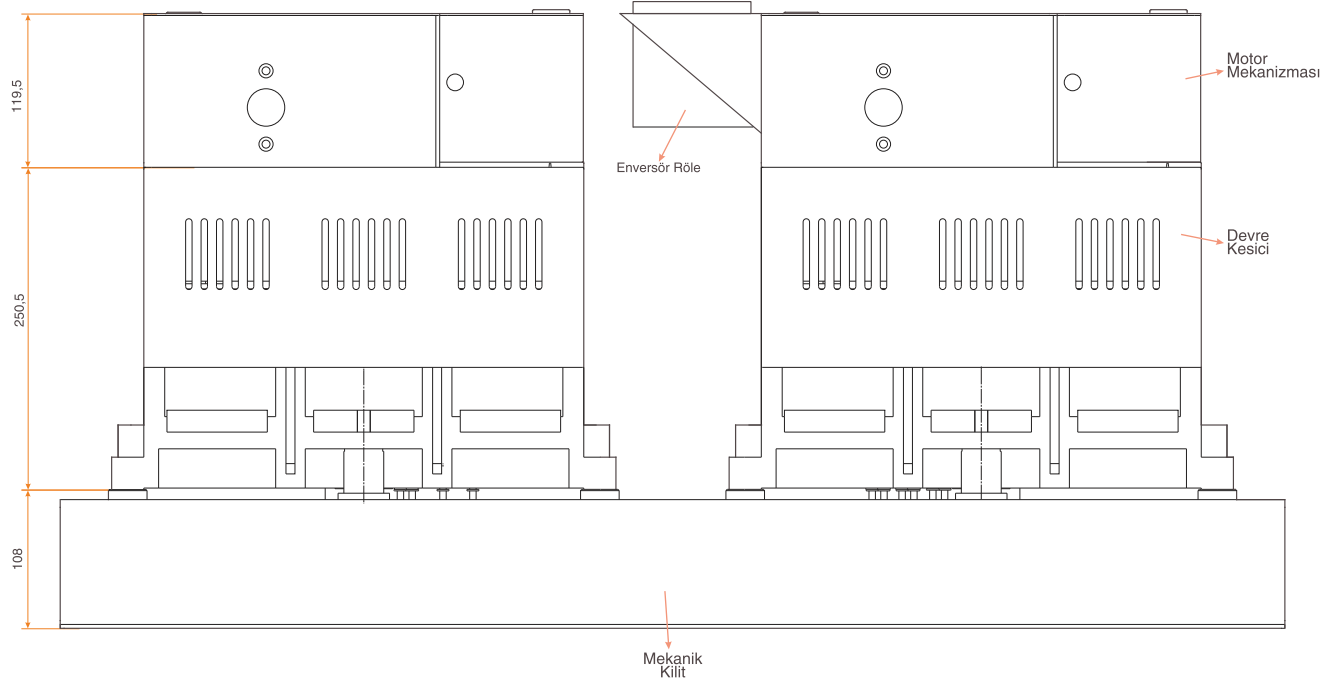
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F111E - F112E ENVERSÖR SET (YATAY)



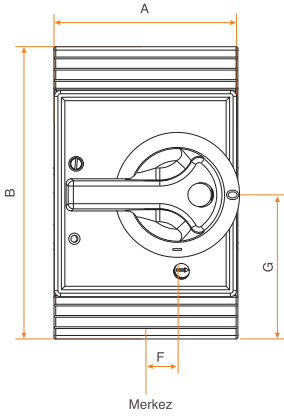
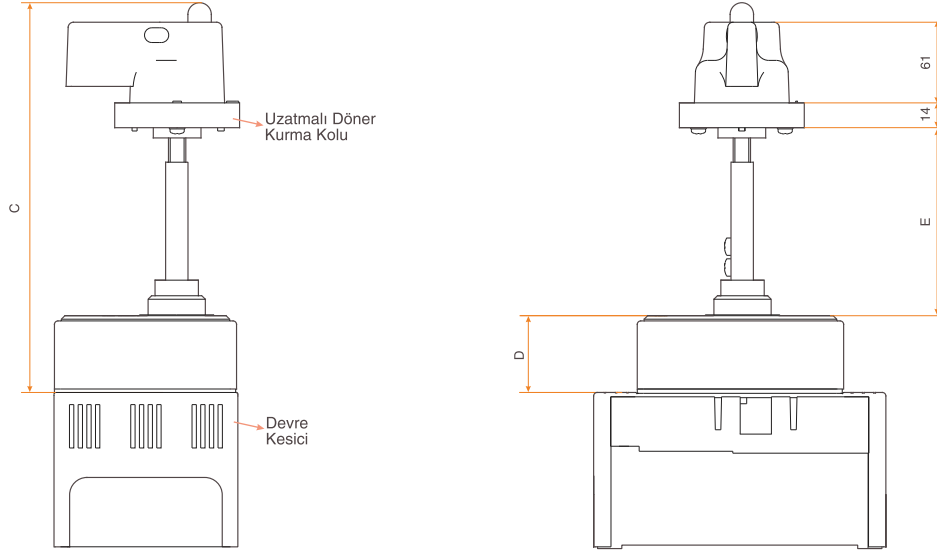
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F111E - F112E ENVERSÖR SET (DİKEY)

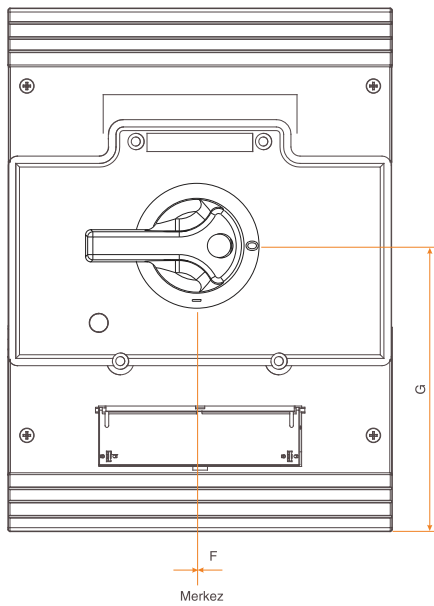


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

UZATMALI DÖNER KURMA KOLU



Tip	Ölçüler							
	A	B	C	D	E		F	G
					min	max		
F31 - F32 - F33 - F31S	105	171	225	45	100	172	18	85
F51 - F52 - F53	105	261	225	45	100	172	18	125
F71 - F72	210	275	310	63,5	100	180	0	145
F82 - F83 - F82E - F83E	210	286	310	63,5	100	180	0	142
F91E - F92E	210	375	310	63,5	100	180	0	180



Pano imalatçılar için özel hazırlanmış **Teknik Resim CD'sini** isteyiniz.