

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Termik - Manyetik Devre Kesiciler



F01 / F02

16A ... 225A



F10 / F11

16A ... 125A



F12

16A ... 160A



F21 / F22

16A ... 160A



F31 / F32 / F33

16A ... 250A



F51 / F52 / F53

200A ... 300A



F61 / F62

300A ... 400A



F71

300A ... 800A



F82 / F83

400A ... 800A

Elektronik Devre Kesiciler



F82E / F83E

300A ... 800A



F91E / F92E

1000A ... 1250A



F101E / F102E

1000A ... 1600A



F111E / F112E

1600A ... 2500A

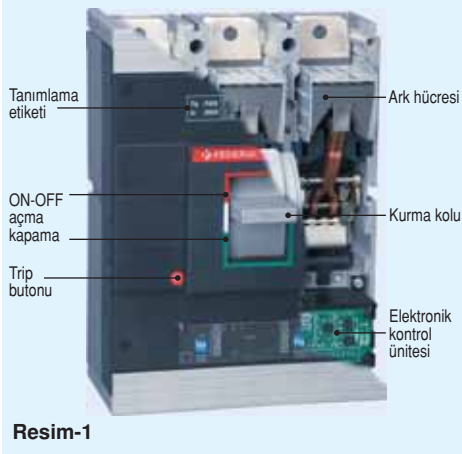
İÇİNDEKİLER

Özellikler	1
Devre Kesici Çeşitleri	1
Devre Kesicilerin Parçaları	2
Devre Kesiciler ile Toprak Kaçak Akımlarına Karşı Koruma Sistemi	4
Teknik Tablo	5
Sipariş Kodları	7
Şehir Şebekeleri Koruma Kesicileri	7
Jeneratör Devreleri Koruma Kesicileri	8
Motor Devreleri Koruma Kesicileri	9
Üç fazlı elektronik devre kesiciler	10
Tek fazlı termik-manyetik devre kesiciler	10
Kompakt Tip Devre Kesici Seçim Tablosu	10
Ortam sıcaklığının anma çalışma akımına etkisi	11
Devre Kesicilerin Doğru Akım Devrelerinde Kullanılması	11
Kondansatör Devrelerinde Kullanılacak Kesiciler	12
Dağıtım Transformatörleri AG Ana Dağıtım Panolarında Kullanılacak Kesiciler	12
Kısa Devrenin Ayrıntılı Hesabı	13
Seçicilik	15
Ardışık Bağlama	18
Aksesuarlar	19
Toprak Kaçak Akım Algılama Rölesi	19
Toroidal Trafo	19
Düşük Gerilim Bobini	19
Uzatmalı Döner Tahrik Kolu	19
Anahtarlı Kilit Mekanizması	20
Uzaktan Açtırma Bobini	20
Yardımcı Kontak Bloğu	20
Terminal Koruyucu Kapak	21
Uzatma Baraları	21
Motor Kumanda Mekanizmaları	22
Şebeke - Jeneratör Enversör Rölesi	24
Karakteristik Eğrileri	25
Güç Kayıpları Tablosu	30
Teknik Resimler	31

TS EN 60947-2
EN 60947-2
IEC 60947-2
CE

Montaj pozisyonu : Serbest
Rakım : 2000 m (max)
Bağıl Nem : %50 (40°C) , %90 (20°C)
Çevre sıcaklığı : -20°C ile +60°C arası
Kirlilik derecesi : III
Koruma sınıfı : IP40 (kurma kolu bölgesinde)

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Resim-1

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 güçün 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 değer 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 önenebilmektedir. 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 yaptırabilmelidir.

DEVRE KESİCİ ÇEŞİTLERİ:

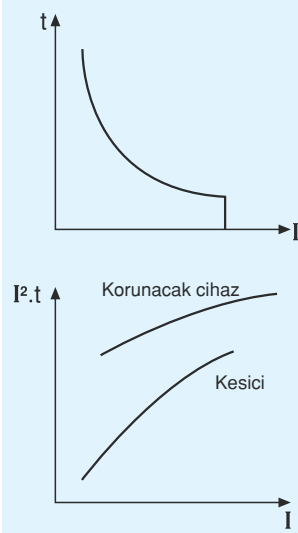
A.G. devre kesiciler aşırı akım salıcı cinsine göre iki değişik türde üretilir. Bunlar, termik-manyetik ve elektronik devre kesicilerdir.

Termik - Manyetik Devre Kesiciler:

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

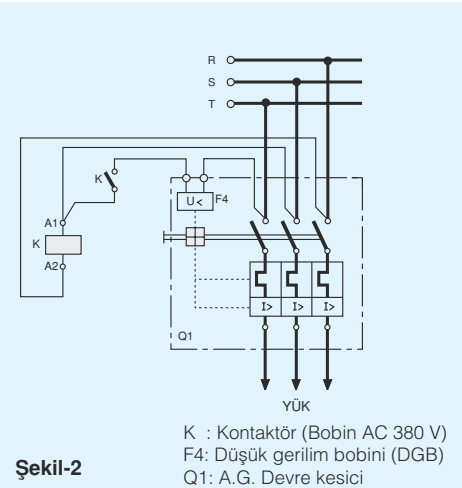
Termik korumayı sağlayan bimetal, sıcaklık karşısında uzama kat sayıları farklı iki metalin birleşmesiyle oluşur. Bimetal ısındığında uzaması daha az olan metale doğru bükülür. Böylece kesici mekanizmasının açılmasına yardımcı olan bir tırnağı kurtararak kesiciyi devre dışı bırakır. Bimetalin bükülme 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)



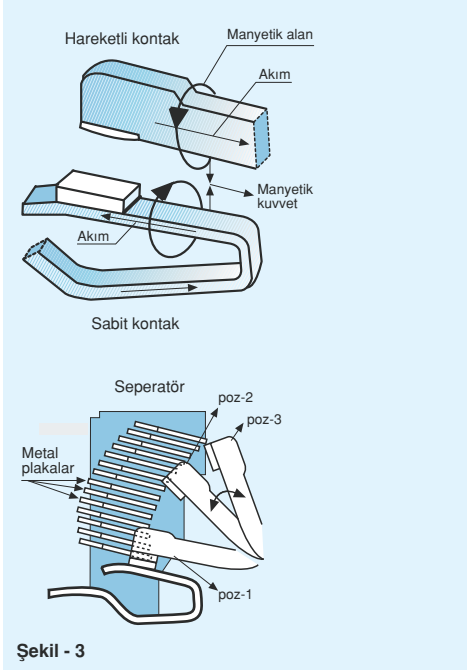
Şekil-1

I= Üzerinden geçen akım
t= Akımın geçme süresi

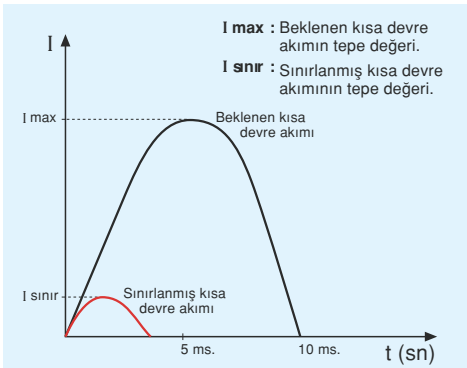


Şekil-2

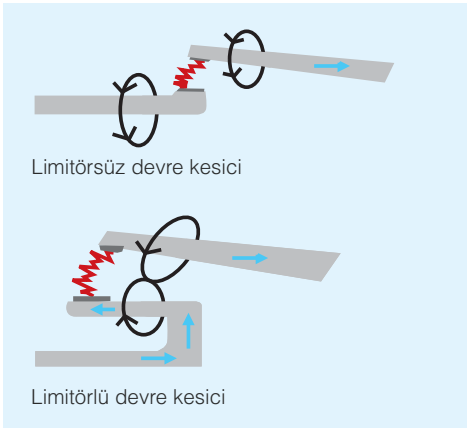
K : Kontaktör (Bobin AC 380 V)
F4: Düşük gerilim bobini (DGB)
Q1: A.G. Devre kesici



Şekil - 3



Şekil - 4



Limitörlü ve limitörsüz devre kesicilerin arasındaki tek fark sabit kontaktların konstrüksiyonundadır. Limitörlü devre kesicilerin sabit kontaktları akım yönünü ters çevirip ters manyetik kuvvet oluşturarak hareketli kontağı itecek yapıdadır.

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.

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. -İstatistikî bilgilere 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'de durmaktadır (Şekil - 3). Limitör özelliği olmayan bir kesici, devrede herhangi bir kısa devre meydana geldiğinde oluşan kısa devre akımı, salıncılar sayesinde kesici mekanizmasını harekete 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

kontağı poz-1'den poz-2'ye getirir ve kontak bu pozisyonda kalır. Yani kontak kendiliğinden tekrar ON pozisyonuna gelmez. Hareketli kontağın açılmaya başlaması kısa devrenin daha birinci milisaniyesinde başlar. Kontakın poz-2'ye gelmesi ilk iki milisaniyede, arın 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 kontağı poz-3'e getirir ve kesici kolu trip pozisyonunda kalır. Hareketli kontağı poz-1'den poz-2'ye getiren akım, beklenen kısa devre akımından çok düşük bir akımdır. Sınırlanmış akım, beklenen akımın sekiz hatta onda biri mertebesindedir. (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 halinde 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.

Kontaktlar: Kesicilerde, kesilen ve taşınan akım değerleri ile konstrüksiyon göz önüne alınarak kontak alaşımı belirlenir. Kesicilerde genellikle gümüş, grafit, nikel, wolfram alaşımli kontaktlar

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Şekil-5

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 alaşımlı 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.

OFF yazısı istikametinde aşağıya doğru bastırınız. Kesici "klik" sesi ile beraber kurulacaktır. Daha sonra kesiciyi kapatmak için kolu ON istikametine doğru kaldırınız.

OFF/0 Konumu: Kesicinin kontaklarının açık olduğunu gösterir. Bu durumda kesici kolu en alt pozisyonundadır.

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.

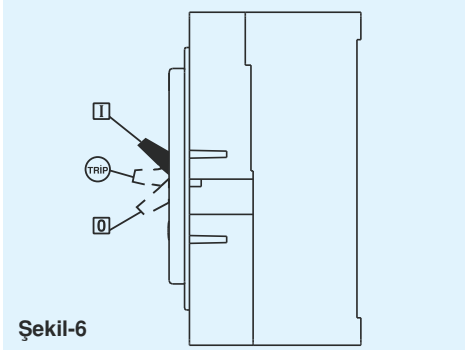
- Ölçü cihazlarının kablo bağlantıları baralardan yapılmalı, kesicinin terminallerinden bağlantı yapılmamalıdır. (Kablo pabucu ile yapılacak bağlantılar için fabrikadan uzatma baralarını isteyiniz.)

- 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.



Şekil-6

Ark Söndürme Hücresi (Seperatör):

Seperatörler, enerji altında çalışan kesicinin açılması esnasında oluşan arkı söndürmek için kullanılır. Hareketli kontak, sabit kontaklardan ayrılırken kontaklar arasında bir süre daha akım akmaya devam eder ve buna ark adı verilir. Bu oluşan arkın çok kısa bir sürede söndürülmesi gerekir.

Arkın söndürülmesi:

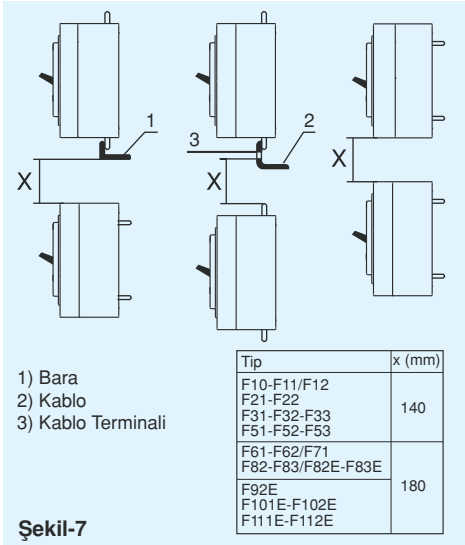
Arkın etrafında oluşan manyetik alandan dolayı ark seperatörlere doğru itilir. Böylece arkın boyu uzayarak inceler ve seperatör plakaları arasında bölünerek kopar (Şekil-5). Seperatörlerin yan duvarlarında kullanılan malzemenin özelliğinden dolayı arkın oluşturduğu yüksek sıcaklık neticesinde bir gaz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

Devre Kesicinin Kullanım Şekli:

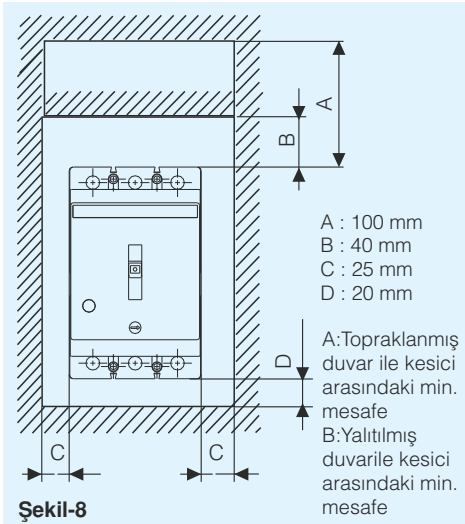
Kesicinin konumunu gösteren 3 durum mevcuttur. Bu durumlar Şekil-6'da gösterilmiştir.

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

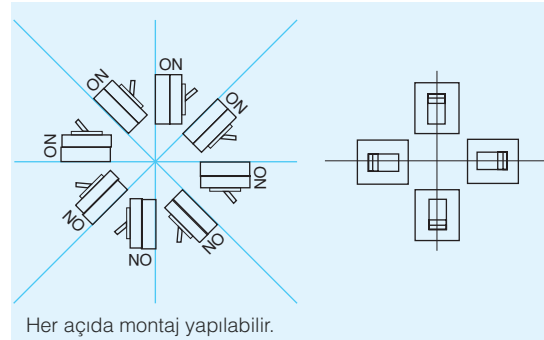
TRIP Konumu: Kesicinin herhangi bir arızadan (aşırı yük veya kısa devre gibi) dolayı açıldığını gösterir. Bu durumda kesici kolu ON ile OFF konumları arasında orta pozisyonundadır. Trip pozisyonundaki kesiciyi ON pozisyonuna almak için; kesici kolunu,



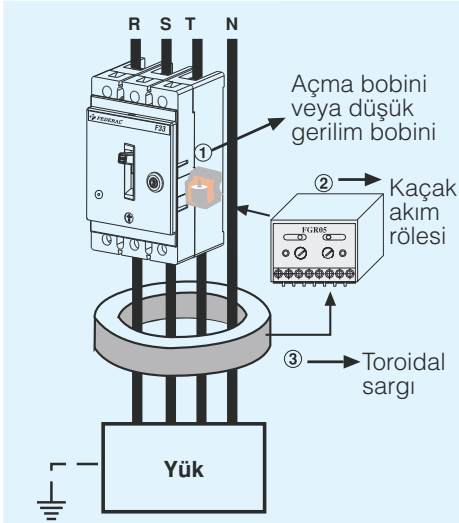
Şekil-7



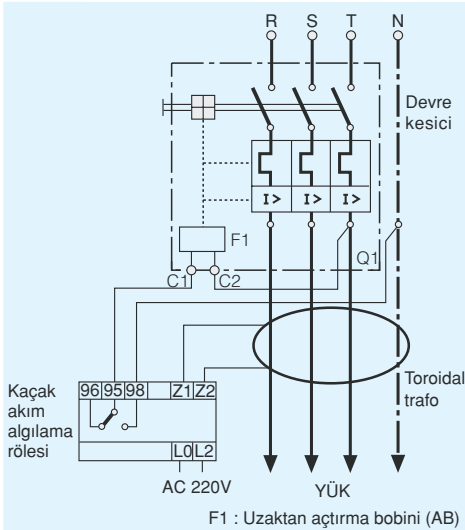
Şekil-8



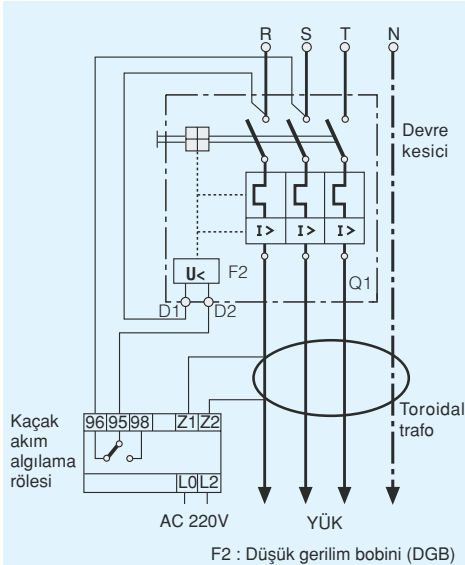
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Şekil-9 Kaçak akımlara karşı devre kesicilerde koruma sistemi



Şekil-10 Toprak kaçak akım algılama sisteminin devre kesicideki uzaktan açtırma bobini ile kullanımı



Şekil-11 Toprak kaçak akım algılama sisteminin devre kesicideki düşük gerilim bobini ile kullanımı

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)xln 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. Fakat bu sistemde devre kesicinin toprak kaçak akımlarında açması için, kesiciye önceden uzaktan açtırma bobini veya düşük gerilim bobini aksesuarlarından birinin takılması 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

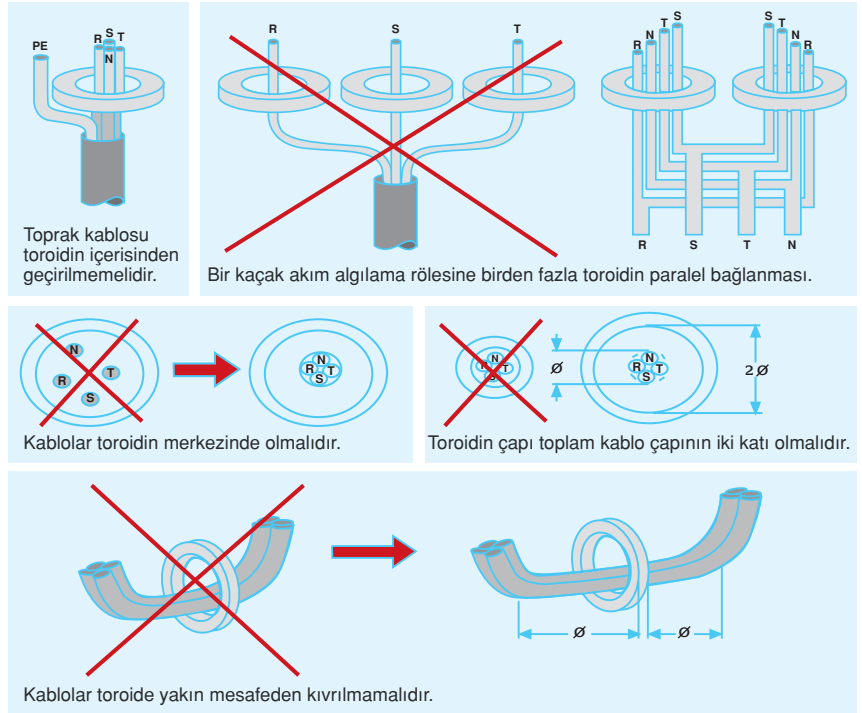
(Z1-Z2) terminallerine bağlanır ve rölenin enerji giriş terminallerine rölenin üzerinde yazan uygun gerilim verilir. Devre kesicinin toprak hatasından dolayı açması için mutlaka kesiciye uzaktan açtırma bobini veya düşük gerilim bobinlerinden birisinin takılması gerekmektedir. Şayet devre kesiciye uzaktan 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.

Değişik Bağlantılar:

- 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.



KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Tıp	F01		F02		F10		F11		F12		F21		F22		F31		F32		F33	
	Anma akımı - In (40, 50 veya 55°C)	A		16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160,200,225		16,20,25,32,40,50,63,80,100,125		16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160		16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160		16,20,25,32,40,50,63,80,100,125		16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160,200,225,250		16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160,200,225,250				
Kutup sayısı	Miktar		1		3		3		3		3		3		3		3		3	
Anma işletme gerilimi - Ue (a.c.) 50-60 Hz	V		240		415		415		415		415		415		415		415		415	
Anma yalıtım gerilimi - Ui (a.c.) 50-60 Hz	V		750		750		750		750		750		750		750		750		750	
Anma darbe dayanım gerilimi - Uimp	kV		8		8		8		8		8		8		8		8		8	
Test gerilimi (1 dk) (a.c.) 50-60 Hz	V		3.000		3.000		3.000		3.000		3.000		3.000		3.000		3.000		3.000	
Anma akımı ayar sahası - I ₁	A		Sabit		(0,8-1)I _n ⑨		(0,8-1)I _n ⑨		(0,8-1)I _n ⑨		(0,7-1)I _n ⑨		(0,7-1)I _n ⑨		(0,7-1)I _n ⑨		(0,7-1)I _n ⑨		(0,7-1)I _n ⑨	
Ani açma akımı ayar sahası - I ₂	① A		8xI _n		10xI _n		10xI _n		10xI _n		8xI _n		8xI _n		8xI _n		8xI _n		8xI _n	
En büyük beyan kısa devre kesme kapasitesi - I_{cu}	②																			
(a.c.) 50-60 Hz 220/240 V (kA rms)			35 65		25 30		45		50 100		65 85 100		65 85 100		65 85 100		65 85 100		65 85 100	
(a.c.) 50-60 Hz 380/415 V (kA rms)			12 14		16 25		30		25 50		35 50 70		35 50 70		35 50 70		35 50 70		35 50 70	
(a.c.) 50-60 Hz 440 V (kA rms)			-		10 12		20		20 42		25 32 40		25 32 40		25 32 40		25 32 40		25 32 40	
(a.c.) 50-60 Hz 500 V (kA rms)			-		8 9		12		12 30		18 22 25		18 22 25		18 22 25		18 22 25		18 22 25	
(a.c.) 50-60 Hz 690 V (kA rms)			-		-		8		8 20		12 13 14		12 13 14		12 13 14		12 13 14		12 13 14	
(d.c.) 250 V ③ (kA rms)			10 10		15 20		25		15 15		22 22 22		22 22 22		22 22 22		22 22 22		22 22 22	
Beyan işletme kısa devre kesme kapasitesi - I_{cs} 415V~ ④ (kA rms)			%100 (240V~)		%50 %75		%75		%100 %50		%100 %100 %100		%100 %100 %100		%100 %100 %100		%100 %100 %100		%100 %100 %100	
Kapama kapasitesi-I _{cm} 415 V~	kA tepe		74(240V~) 143(240V~)		32 40		63		53 105		74 105 154		74 105 154		74 105 154		74 105 154		74 105 154	
Kesme süresi (Kısa devrede)	ms		<7		<10		<10		<10		<7		<7		<7		<7		<7	
Kategori (EN 60947-2 / IEC 60947-2)			A		A		A		A		A		A		A		A		A	
Termik sabit - manyetik sabit			■		■		□		□		□		□		□		□		□	
Termik ayarlı - manyetik sabit			□		□		■		■		■		■		■		■		■	
Termik ayarlı - manyetik ayarlı			—		—		—		—		—		—		—		—		—	
Termik sabit - manyetik ayarlı			—		—		—		—		—		—		—		—		—	
Mikroişlemci ünitesi (Elektronik)			—		—		—		—		—		—		—		—		—	
Limitör özelliği	▲		■ ▲		■ ▲		■ ▲		■ ▲		■ ▲		■ ▲		■ ▲		■ ▲		■ ▲	
Mekanik ömür Operasyon			>15.000		>15.000		>15.000		>15.000		>15.000		>15.000		>15.000		>15.000		>15.000	
Elektriksel ömür Operasyon			3000		3000		3000		3000		3000		3000		3000		3000		3000	
Ağırlık	kg		0,85		0,9		1		1,3		2,2		2,2		2,2		2,2		2,2	
Minimum bağlantı kesitleri ⑤	mm ²		2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70,95,95		2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50		2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70		2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70		2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70		2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70,95,95,120		2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70,95,95,120		2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70,95,95,120		2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70,95,95,120	
Maksimum - minimum sıkma torku	Nm		10		6		6		6		10		10		10		10		10	
Aksesuarlar																				
Düşük gerilim bobini ⑧			—		□		□		□		□		□		□		□		□	
Uzaktan açtırma bobini ⑧			—		□		□		□		□		□		□		□		□	
Yardımcı kontak bloğu ⑧			—		□		□		□		□		□		□		□		□	
Motor kumanda mekanizması			—		—		—		—		□		□		□		□		□	
Uzatmalı döner tahrik kolu			—		—		—		—		—		□		□		□		□	
Anahtarlı kilit mekanizması			—		□		□		□		□		□		□		□		□	
Uzatma barası			□		□		□		□		□		□		□		□		□	
Terminal koruyucu kapak			—		■		■		■		■		■		■		■		■	
Enversör (mekanik) kilit			—		—		—		—		□		□		□		□		□	
Faz perdesi			—		□		□		□		□		□		□		□		□	

Notlar :

- İşareti kısımlar standart, □ kısımlar ise sipariş üzerine yapılan üretimi göstermektedir.
- ① Değeri için ürünlere ait teknik karakteristik tablolarına bakınız.
- ② I_{cu}: O-t-CO testi (O : Kesme manevrası, CO : Kapama manevrası, t : Bekleme süresi)

- Devre kesicinin iki kutbu seri bağlanmış durum için.
- ④ I_{cs} : O - t - CO - t - CO testi (O : kesme manevrası , CO : kapama manevrası , t : bekleme süresi)
- ⑤ Bağlantı kesitleri TS EN 60947-1 standardına uygun olarak verilmiştir.
- F01, F02, F09E, F09E, F101E, F102E, F111E ve F112E tip devre kesiciler standart olarak uzun baralı üretilmektedir.

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)In arasında olması gerekir.

Üç fazlı termik-manyetik devre kesicileri / Şehir şebekelerinin korunması için :

Nominal akım In (A)	Anma akım ayar sahası I1 (A)	Kısa devre açma akımı I2 (A)	Standart kesme kapasiteli		Orta kesme kapasiteli		Yüksek kesme kapasiteli	
			Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu
16	16	160	F10 16kA	9AM-TDS43-0016	F11 25kA	9AM-TSS43-0016	-	-
20	20	200		9AM-TDS43-0020		9AM-TSS43-0020	-	-
25	25	250		9AM-TDS43-0025		9AM-TSS43-0025	-	-
32	32	320		9AM-TDS43-0032		9AM-TSS43-0032	-	-
40	40	400		9AM-TDS43-0040		9AM-TSS43-0040	-	-
50	50	500		9AM-TDS43-0050		9AM-TSS43-0050	-	-
63	63	630		9AM-TDS43-0063		9AM-TSS43-0063	-	-
80	80	800		9AM-TDS43-0080		9AM-TSS43-0080	-	-
100	100	1000		9AM-TDS43-0100		9AM-TSS43-0100	-	-
125	125	1250		9AM-TDS43-0125		9AM-TSS43-0125	-	-
16	10-16	160	F12 30kA	9AR-TSS43-0016	-	-	-	-
20	16-20	200		9AR-TSS43-0020	-	-	-	-
25	20-25	250		9AR-TSS43-0025	-	-	-	-
32	25-32	320		9AR-TSS43-0032	-	-	-	-
40	32-40	400		9AR-TSS43-0040	-	-	-	-
50	40-50	500		9AR-TSS43-0050	-	-	-	-
63	50-63	630		9AR-TSS43-0063	-	-	-	-
80	63-80	800		9AR-TSS43-0080	-	-	-	-
100	80-100	1000		9AR-TSS43-0100	-	-	-	-
125	100-125	1250		9AR-TSS43-0125	-	-	-	-
160	125-160	1600	9AR-TSS43-0160	-	-	-	-	
16	10-16	200	F21 25kA	9AA-TSS43-0016	-	-	9AA-THS43-0016	-
20	16-20	200		9AA-TSS43-0020	-	-	9AA-THS43-0020	-
25	20-25	200		9AA-TSS43-0025	-	-	9AA-THS43-0025	-
32	25-32	250		9AA-TSS43-0032	-	-	9AA-THS43-0032	-
40	32-40	320		9AA-TSS43-0040	-	-	9AA-THS43-0040	-
50	40-50	400		9AA-TSS43-0050	-	-	9AA-THS43-0050	-
63	50-63	500		9AA-TSS43-0063	-	-	9AA-THS43-0063	-
80	63-80	640		9AA-TSS43-0080	-	-	9AA-THS43-0080	-
100	80-100	800		9AA-TSS43-0100	-	-	9AA-THS43-0100	-
125	100-125	1000		9AA-TSS43-0125	-	-	9AA-THS43-0125	-
160	125-160	1280	9AA-TSS43-0160	-	-	9AA-THS43-0160	-	
16	10-16	200	F31 35kA	9AB-TSS43-0016	F32 50kA	9AB-TMS43-0016	F33 70kA	9AB-THS43-0016
20	16-20	200		9AB-TSS43-0020		9AB-TMS43-0020		9AB-THS43-0020
25	20-25	200		9AB-TSS43-0025		9AB-TMS43-0025		9AB-THS43-0025
32	25-32	250		9AB-TSS43-0032		9AB-TMS43-0032		9AB-THS43-0032
40	32-40	320		9AB-TSS43-0040		9AB-TMS43-0040		9AB-THS43-0040
50	40-50	400		9AB-TSS43-0050		9AB-TMS43-0050		9AB-THS43-0050
63	50-63	500		9AB-TSS43-0063		9AB-TMS43-0063		9AB-THS43-0063
80	63-80	800		9AB-TSS43-0080		9AB-TMS43-0080		9AB-THS43-0080
100	80-100	800		9AB-TSS43-0100		9AB-TMS43-0100		9AB-THS43-0100
125	100-125	1000		9AB-TSS43-0125		9AB-TMS43-0125		9AB-THS43-0125
160	125-160	1280	9AB-TSS43-0160	9AB-TMS43-0160	9AB-THS43-0160			
200	160-200	1600	9AB-TSS43-0200	9AB-TMS43-0200	9AB-THS43-0200			
225	180-225	1800	9AB-TSS43-0225	9AB-TMS43-0225	9AB-THS43-0225			
250	200-250	2000	9AB-TSS43-0250	9AB-TMS43-0250	9AB-THS43-0250			
200	160-200	(4-10) In	F51 35kA	9AD-TSS43-0200	F52 50kA	9AD-TMS43-0200	F53 70kA	9AD-THS43-0200
225	180-225		9AD-TSS43-0225	9AD-TMS43-0225		9AD-THS43-0225		
250	200-250		9AD-TSS43-0250	9AD-TMS43-0250		9AD-THS43-0250		
300	315-400		9AD-TSS43-0300	9AD-TMS43-0300		9AD-THS43-0300		
300	315-400	(5-10) In	F61 25kA	9AP-TSS43-0300	F62 35kA	9AP-TMS43-0300	-	-
400	400-500		9AP-TSS43-0400	9AP-TMS43-0400		-	-	
300	240-300	(5-8) In	F71 35kA	9AF-TSS43-0300	-	-	-	-
400	315-400			9AF-TSS43-0400	-	-	-	-
500	400-500			9AF-TSS43-0500	-	-	-	-
630	500-630			9AF-TSS43-0630	-	-	-	-
800	630-800			9AF-TSS43-0800	-	-	-	-
400	315-400	(5-8) In	-	F82 50kA	9AG-TMS43-0400	F83 70kA	9AG-THS43-0400	
500	400-500		-		9AG-TMS43-0500		9AG-THS43-0500	
630	500-630		-		9AG-TMS43-0630		9AG-THS43-0630	
800	630-800		-		9AG-TMS43-0800		9AG-THS43-0800	

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

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

Üç fazlı termik-manyetik devre kesiciler / Jeneratörler devrelerinin korunması için :

Nominal akım In (A)	Anma akım ayar sahası I1 (A)	Kısa devre açma akımı I2 (A)	Standart kesme kapasiteli		Orta kesme kapasiteli		Yüksek kesme kapasiteli		
			Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu	
16	10-16	160	F21 25kA	9AA-TSJ43-0016	-	-	F22 35kA	9AA-THJ43-0016	
20	16-20	160		9AA-TSJ43-0020				9AA-THJ43-0020	
25	20-25	160		9AA-TSJ43-0025				9AA-THJ43-0025	
32	25-32	160		9AA-TSJ43-0032				9AA-THJ43-0032	
40	32-40	200		9AA-TSJ43-0040				9AA-THJ43-0040	
50	40-50	250		9AA-TSJ43-0050				9AA-THJ43-0050	
63	50-63	300		9AA-TSJ43-0063				9AA-THJ43-0063	
80	63-80	320		9AA-TSJ43-0080				9AA-THJ43-0080	
100	80-100	400		9AA-TSJ43-0100				9AA-THJ43-0100	
125	100-125	500		9AA-TSJ43-0125				9AA-THJ43-0125	
160	125-160	640	9AA-TSJ43-0160	9AA-THJ43-0160					
16	10-16	160	F31 35kA	9AB-TSJ43-0016	F32 50kA	9AB-TMJ43-0016	F33 70kA	9AB-THJ43-0016	
20	16-20	160		9AB-TSJ43-0020				9AB-TMJ43-0020	9AB-THJ43-0020
25	20-25	160		9AB-TSJ43-0025				9AB-TMJ43-0025	9AB-THJ43-0025
32	25-32	160		9AB-TSJ43-0032				9AB-TMJ43-0032	9AB-THJ43-0032
40	32-40	200		9AB-TSJ43-0040				9AB-TMJ43-0040	9AB-THJ43-0040
50	40-50	250		9AB-TSJ43-0050				9AB-TMJ43-0050	9AB-THJ43-0050
63	50-63	300		9AB-TSJ43-0063				9AB-TMJ43-0063	9AB-THJ43-0063
80	63-80	320		9AB-TSJ43-0080				9AB-TMJ43-0080	9AB-THJ43-0080
100	80-100	400		9AB-TSJ43-0100				9AB-TMJ43-0100	9AB-THJ43-0100
125	100-125	500		9AB-TSJ43-0125				9AB-TMJ43-0125	9AB-THJ43-0125
160	125-160	640	9AB-TSJ43-0160	9AB-TMJ43-0160	9AB-THJ43-0160				
200	160-200	800	9AB-TSJ43-0200	9AB-TMJ43-0200	9AB-THJ43-0200				
225	180-225	900	9AB-TSJ43-0225	9AB-TMJ43-0225	9AB-THJ43-0225				
250	200-250	1000	9AB-TSJ43-0250	9AB-TMJ43-0250	9AB-THJ43-0250				

Bir jeneratörün kısa devre akımı

Srg anma gücü (kVA)
 Ur anma gerilimi (V)
 Ikg kısa devre akımı (A)
 Irg anma akımı (A)
 Xd% 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 $I_{cu} \geq I_{kg}$
 Paralel bağlı n tane özdeş jeneratör için $I_{cu} \geq I_{kg} \times (n-1)$
 Şebekeye paralel bağlı jeneratör için $I_{cu} \geq I_{knet}$

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)x'ln arasında olması gerekmektedir.

Üç fazlı termik-manyetik devre kesiciler / Motor devrelerinin korunması için:

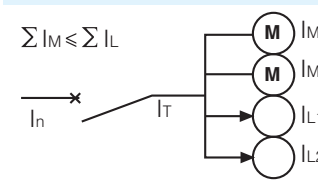
Nominal akım In (A)	Anma akım ayar sahası I1 (A)	Kısa devre açma akımı I2 (A)	Standart kesme kapasiteli		Orta kesme kapasiteli		Yüksek kesme kapasiteli	
			Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu
16	10-16	200	F21 25kA	9AA-TSM43-0016	-	-	F22 35kA	9AA-THM43-0016
20	16-20	200		9AA-TSM43-0020				9AA-THM43-0020
25	20-25	250		9AA-TSM43-0025				9AA-THM43-0025
32	25-32	320		9AA-TSM43-0032				9AA-THM43-0032
40	32-40	400		9AA-TSM43-0040				9AA-THM43-0040
50	40-50	500		9AA-TSM43-0050				9AA-THM43-0050
63	50-63	630		9AA-TSM43-0063				9AA-THM43-0063
80	63-80	800		9AA-TSM43-0080				9AA-THM43-0080
100	80-100	1000		9AA-TSM43-0100				9AA-THM43-0100
125	100-125	1250		9AA-TSM43-0125				9AA-THM43-0125
160	125-160	1600	9AA-TSM43-0160	9AA-THM43-0160				
16	110-16	200	F31 35kA	9AB-TSM43-0016	F32 50kA	-	F33 70kA	9AB-THM43-0016
20	16-20	200		9AB-TSM43-0020				9AB-THM43-0020
25	20-25	250		9AB-TSM43-0025				9AB-THM43-0025
32	25-32	320		9AB-TSM43-0032				9AB-THM43-0032
40	32-40	400		9AB-TSM43-0040				9AB-THM43-0040
50	40-50	500		9AB-TSM43-0050				9AB-THM43-0050
63	50-63	630		9AB-TSM43-0063				9AB-THM43-0063
80	63-80	800		9AB-TSM43-0080				9AB-THM43-0080
100	80-100	1000		9AB-TSM43-0100				9AB-THM43-0100
125	100-125	1250		9AB-TSM43-0125				9AB-THM43-0125
160	125-160	1600	9AB-TSM43-0160	9AB-THM43-0160				
200	160-200	2000	9AB-TSM43-0200	9AB-THM43-0200				
225	180-225	2250	9AB-TSM43-0225	9AB-THM43-0225				
250	200-250	2500	9AB-TSM43-0250	9AB-THM43-0250				

Değişik Yüklerin Bağlı Olduğu Devrelerde Devre Kesici Seçimi:

Devreye bağlı yüklerin karakteristikleri ve kapasiteleri dikkate alınarak kesici seçimi yapılmalıdır.

Devreye motorlar ile birlikte değişik karakteristikte yükler bağlandığında aşağıdaki tabloya göre devre kesicinin anma akımı belirlenmelidir.

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

Yükler (Im: Motor, Il: Diğer)	Toplam Akım (It)	Devre Kesici Anma Akımı (In)	Motor Gücü		Motor Anma Akımı	Kesici Anma Akımı
			(kW)	(Hp)	(A)	(A)
$\sum I_M \leq \sum I_L$ 	$I_T \geq \sum I_M + \sum I_L$	$I_n \geq 3 \sum I_M + \sum I_L$ $I_n \leq 2.5 I_T$ Bu iki formüle göre düşük olan değeri seçiniz.	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
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			

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Üç fazlı elektronik devre kesiciler :

Nominal akım In (A)	Anma akım ayar sahası I ₁ (A)	Kısa devre açma akımı ayar sahası I ₂ (A)	Orta kesme kap.		Yüksek kesme kap.	
			Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu
300	120-300	(2-10)x11	F82E 50kA	9AG-EMS43-0300	F83E 70kA	9AG-EHS43-0300
400	160-400			9AG-EMS43-0400		9AG-EHS43-0400
500	200-500			9AG-EMS43-0500		9AG-EHS43-0500
630	250-630			9AG-EMS43-0630		9AG-EHS43-0630
800	320-800			9AG-EMS43-0800		9AG-EHS43-0800
1000	400-1000	(2-10)x11	F91E 50kA	9AG-EMS43-1000	F92E 65kA	9AG-EHS43-1000
1250	500-1250			9AG-EMS43-1250		9AG-EHS43-1250
1000	400-1000	(2-10)x11	F101E 50kA	9AI-EMS43-1000	F102E 65kA	9AI-EHS43-1000
1250	500-1250			9AI-EMS43-1250		9AI-EHS43-1250
1600	640-1600			9AI-EMS43-1600		9AI-EHS43-1600
1600	640-1600	(2-10)x11	F111E 50kA	9AG-EMS43-1600	F112E 65kA	9AG-EHS43-1600
2000	800-2000			9AG-EMS43-2000		9AG-EHS43-2000
2500	1000-2500			9AG-EMS43-2500		9AG-EHS43-2500

Kısa devre açma akımının gecikme zamanı (istenildiğinde) t₂ : 100-150-200-250-300-350-400 ms. olarak ayarlanabilir.

Tek fazlı termik-manyetik devre kesiciler:

Nominal akım In (A)	Anma akım ayar sahası I ₁ (A)	Kısa devre açma akımı ayar sahası I ₂ (A)	Standart kesme kap.		Yüksek kesme kap.	
			Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu
16	10-16	160	F01 12kA	9AB-TSS41-0016	F02 14kA	9AB-THS43-0016
20	16-20	160		9AB-TSS41-0020		9AB-THS43-0020
25	20-25	200		9AB-TSS41-0025		9AB-THS43-0025
32	25-32	250		9AB-TSS41-0032		9AB-THS43-0032
40	32-40	320		9AB-TSS41-0040		9AB-THS43-0040
50	40-50	400		9AB-TSS41-0050		9AB-THS43-0050
63	50-63	500		9AB-TSS41-0063		9AB-THS43-0063
80	63-80	800		9AB-TSS41-0080		9AB-THS43-0080
100	80-100	800		9AB-TSS41-0100		9AB-THS43-0100
125	100-125	1000		9AB-TSS41-0125		9AB-THS43-0125

Kompakt Tip Devre Kesici Seçim Tablosu

Kesme Kapasitesi kA	Anma Akımı																						
	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	225	250	300	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
70	F33										F53					F83 / F83E							
	F32										F52					F82 / F82E							
	F22										F51					F71							
	F31										F62					F102E							
	F12										F61					F92E							
	F21										F61					F112E							
	F11										F61					F101E							
	F10										F61					F91E							
	F02										F61					F111E							
	F01										F61					F111E							
	F01										F61					F111E							
	F01										F61					F111E							

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Ortam sıcaklığının devre kesicinin anma çalışma akımına etkisi:

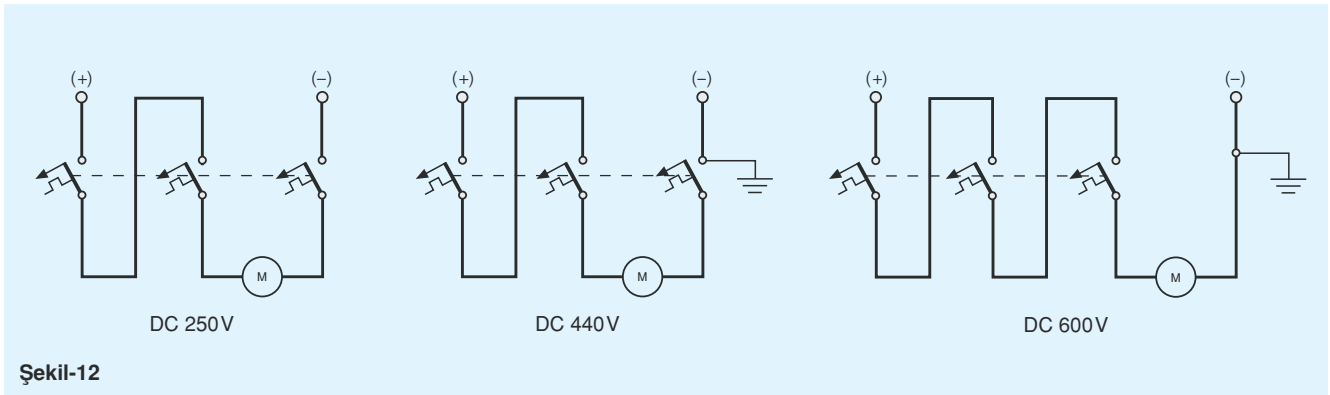
Çizelgede ki değerler, kesicinin çalıştığı ortam sıcaklığının bir fonksiyonu olarak, uygulanacak en büyük işletme akımlarını göstermektedir. Kesicinin çalıştığı ortam sıcaklığının yükselmesi, kesicinin izin verilen işletme akımının düşmesine neden olacaktır. Bu yüzden kesicinin çalıştığı çevre sıcaklığı göz önünde bulundurularak, anma akımının ortam sıcaklığına göre kalibre edilmiş olması veya tablodaki değere uygun çalışma akımlarına göre devre kesici seçilmesi gerekir. Kesici kalibre edilmiş ortam sıcaklığının üzerindeki bir ortamda çalıştırılırsa, nominal değerlerden daha önce açma yapar. Daha soğuk ortamda çalıştırılırsa, nominal değerlerden daha geç açma yapar.

In(A)	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C
Termik-Manyetik Devre Kesiciler					
16	17,1	16,6	16,0	15,2	14,6
20	21,4	20,8	20,0	19,0	18,2
25	26,7	26,0	25,0	23,8	22,8
32	34,2	33,3	32,0	30,4	29,1
40	42,8	41,6	40,0	38,0	36,4
50	53,5	52,0	50,0	47,5	45,5
63	67,4	65,5	63,0	59,9	57,3
80	85,6	83,2	80,0	76,0	72,8
100	107,0	104,0	100,0	95,0	91,0
125	133,8	130,0	125,0	118,8	113,8
160	171,2	166,4	160,0	152,0	145,6
200	214,0	208,0	200,0	190,0	182,0
200	240,8	234,0	225,0	213,8	204,8
250	267,5	260,0	250,0	237,5	227,5
300	321,0	312,0	300,0	285,0	273,0
400	428,0	416,0	400,0	380,0	364,0
500	535,0	520,0	500,0	475,0	455,0
630	674,1	655,2	630,0	598,5	573,3
800	856,0	832,0	800,0	760,0	728,0

Örnek: 40°C'ye kalibre edilmiş 100 A anma akımlı F31 tip devre kesicinin, ortam sıcaklığı 50°C olan ortamda en büyük işletme akımı: 95 A. olur.

Devre Kesicilerin Doğru Akım Devrelerinde Kullanılması:

Elektronik olmayan termik-manyetik devre kesiciler, DC akımların anahtarlama işleminde 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
Gücü (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 AnaDağıtım 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 kVA transformatörün (Un: 400 V, Usc: %4,5) sekonderi kısa devre olduğunda devamlı kısa devre akımı ne olur?

$$I_{sc}(rms) = \frac{630 \times 100}{1,73 \times 400 \times 4,5} = 20207 \text{ A}$$

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 ACrms gerilim denir. **AC rms değer = AC tepe değer / 1.41**

Tesisin herhangi bir noktasındaki kısa devrenin ayrıntılı hesabı :

Tesis bölgesi	Direnç (mΩ)	Reaktans (mΩ)	Tek hat şeması	Tesis bölgesi	Direnç (mΩ)	Reaktans (mΩ)
Şebeke tarafında	$R_1 = Z_1 \times \cos\varphi \times 10^{-3}$ $\cos\varphi = 0.15$ $Z_1 = \frac{U^2}{P_1}$ (Enterkonnekte sistemin şebeke empedansı)	$X_1 = Z_1 \times \sin\varphi \times 10^{-3}$ $\sin\varphi = 0.98$		Şebeke tarafında P1=500 MVA	$R_1 = \frac{400^2}{500} \times 0.15 \times 10^{-3}$ $R_1 = 0.05 \text{ m}\Omega$	$X_1 = \frac{400^2}{500} \times 0.98 \times 10^{-3}$ $X_1 = 0.31 \text{ m}\Omega$
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	$R_2 = \frac{9700 \times 400^2 \times 10^{-3}}{800^2}$ $R_2 = 2.42 \text{ m}\Omega$	$X_2 = \sqrt{\left(\frac{6}{100} \times \frac{400^2}{800}\right)^2 - (2.42)^2}$ $X_2 = 11.75 \text{ m}\Omega$
Kablolar(1)	$R_3 = \frac{L}{k \cdot S} \times 10^3$ k=56 (Cu) veya 36 (Al) k=öz iletkenlik $\left(\frac{\text{m}}{\Omega\text{mm}^2}\right)$	$X_3 = 0.07L$ (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	$R_3 = \frac{4 \times 10^3}{56 \times 240 \times 2}$ $R_3 = 0.14 \text{ m}\Omega$	$X_3 = 0.07 \times \frac{4}{2}$ $X_3 = 0.14 \text{ m}\Omega$
Baralar	$R_3 = \frac{L}{k \cdot S} \times 10^3$ k=56 (Cu) veya 36 (Al) k=öz iletkenlik $\left(\frac{\text{m}}{\Omega\text{mm}^2}\right)$	$X_3 = 0.15 L$ L : baranın uzunluğu (m) S : baranın kesiti (mm ²)		devre kesici	$R_4 = 0$	$X_4 = 0$
Devre kesici	R4 ihmal edilebilir	X4 ihmal edilebilir		2 nolu çıkış barası (Al) 10x80 mm ² faz başına L=3 m	$R_5 = \frac{3 \times 10^3}{36 \times 800}$ $R_5 = 0.10 \text{ m}\Omega$	$X_5 = 0.15 \times 3$ $X_5 = 0.45 \text{ m}\Omega$
Kısa devre akımlarının hesaplanması (kA)				devre kesici	$R_6 = 0$	$X_6 = 0$
M1	$R_{t1} = R_1 + R_2 + R_3$ $R_{t1} = 2.61$	$X_{t1} = X_1 + X_2 + X_3$ $X_{t1} = 12.2$		$\frac{400}{\sqrt{3 \cdot \sqrt{(2.61)^2 + 12.2^2}}} = 18.52 \text{ kA}$	Tali pano ile ana alçak gerilim panosu arasında bağlantı (kablolar) (3x185 mm ²) faz başına bakır L= 70 m	$R_7 = \frac{70 \times 10^3}{56 \times 185}$ $R_7 = 6.75 \text{ m}\Omega$
M2	$R_{t2} = R_{t1} + R_4 + R_5$ $R_{t2} = 2.71$	$X_{t2} = X_{t1} + X_4 + X_5$ $X_{t2} = 12.65$	$\frac{400}{\sqrt{3 \cdot \sqrt{(2.71)^2 + 12.65^2}}} = 17.86 \text{ kA}$			
M3	$R_{t3} = R_{t2} + R_6 + R_7$ $R_{t3} = 9.46$	$X_{t3} = X_{t2} + X_6 + X_7$ $X_{t3} = 17.55$	$\frac{400}{\sqrt{3 \cdot \sqrt{(9.46)^2 + 17.55^2}}} = 11.58 \text{ kA}$			

(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)								
1,5	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	

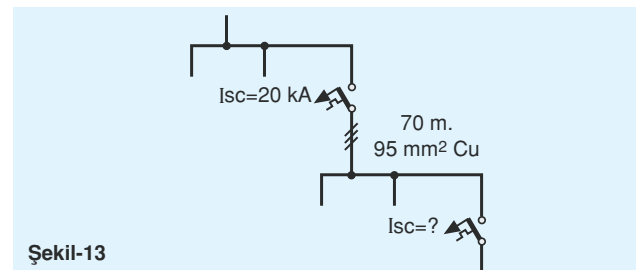
Örnek:

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:

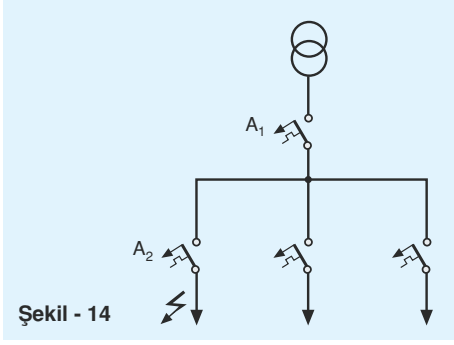
Tablodan kablo kesiti ve şebeke tarafındaki kısa devre akımı işaretlenir. Kablo kesiti sırasından kablunun uzunluğu bulunur. Kablo uzunluğu ile şebeke tarafındaki kısa devre akımı kesleştirilerek işaretlenir. Bu değer şebeke tarafındaki kablunun sonunda oluşacak kısa devre akımını verir.

415 V										
Kablo (mm ²) Cu	Al	Kablo uzunluğu (m)								
1,5	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	

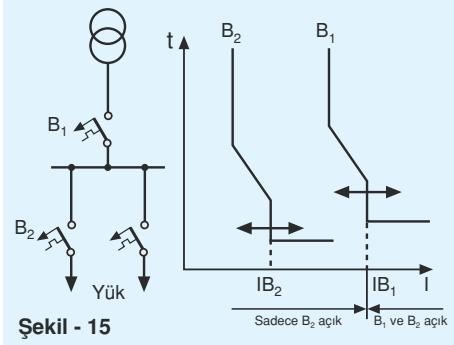


Şekil-13

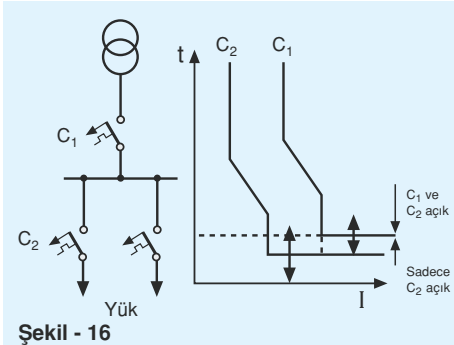
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



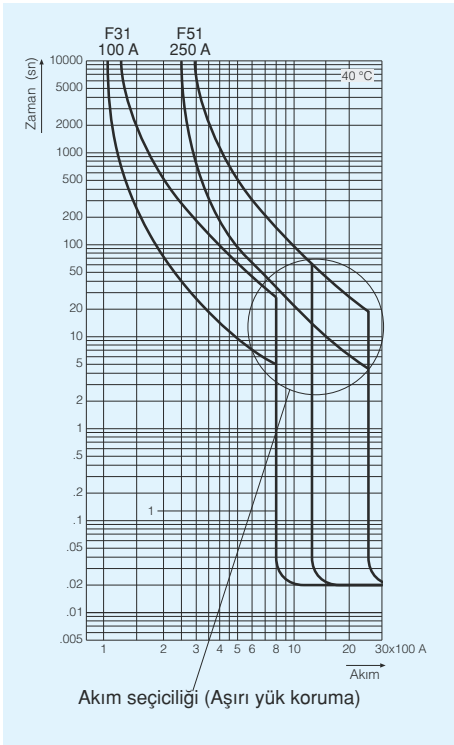
Şekil - 14



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 karşılanamıyorsa, 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 çakıştırılarak, 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 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)

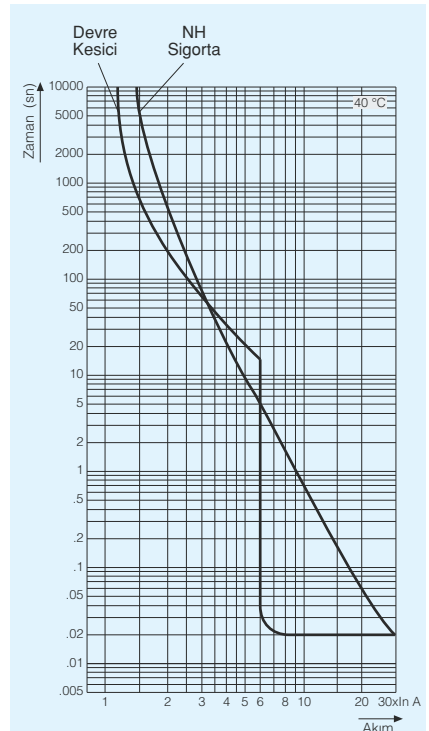
$$\frac{I_2 \text{ (Trafo tarafında)}}{I_2 \text{ (Yük tarafında)}} \geq 1,5$$

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:
1,05xI_n'de 2 saat açmadan çalışmalı,
1,3xI_n'de 2 saat içinde açmalıdır.
Uygulamada bu zaman, 5-10 dakika olarak ayarlanmaktadır.
Oysa bir NH sigorta; EN 60269-1 standardına göre:
1,25xI_n'de 3 saat açmadan çalışmalı,
1,6xI_n'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 I_n (A) →	F21-F22/ F31-F32-F33											F51-F52-F53		F61-F62/F71/F82-F83/F82E-F83E				
	Seçicilik sınırı (A)	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	200	250	300	400	500	630	800
Şebeke Korumalı Devre Kesici F10-F11 F12 F21-F22 F31-F32-F33	16																		
	25																		
	32																		
	40																		
	50																		
	63																		
	80																		
	100																		
	125																		
	160																		
200																			
Motor Korumalı Devre Kesici F10-F11 F12 F21-F22 F31-F32-F33	16																		
	25																		
	32																		
	40																		
	50																		
	63																		
	80																		
	100																		
	125																		
	160																		
200																			
Jeneratör Korumalı Devre Kesici F10-F11 F12 F21-F22 F31-F32-F33	16																		
	25																		
	32																		
	40																		
	50																		
	63																		
	80																		
	100																		
	125																		
	160																		
200																			

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

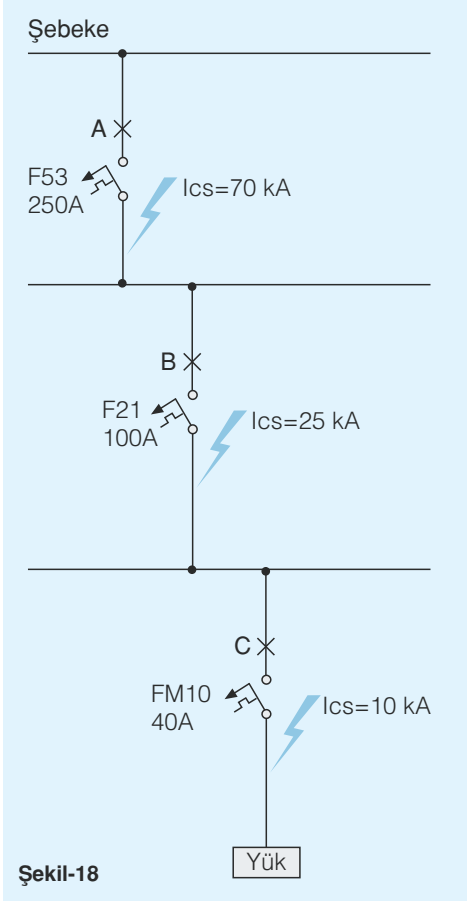
devre kesici kullanılmalıdır.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Yük Tarafı I ₁ (A)	Trafo Tarafı I _n (A)	Şebeke Korumalı Devre Kesici						F91E-F92E F101E-F102E		F111E-F112E			
		F51-F52-F53		F61-F62/F71/F82-F83/F82E-F83E				1000	1250	1600	2000	2500	
		200	250	300	400	500	630	800	10000	12500	16000	20000	25000
	Seçicilik sınırı (A)	2000	2500	2400	3200	4000	5040	6400	10000	12500	16000	20000	25000
Şebeke korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71 F82-F83	200												
	250												
	300												
	400												
	500												
	630												
Motor korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71 F82-F83	200												
	250												
	300												
	400												
	500												
	630												
Jeneratör korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71 F82-F83	200												
	250												
	300												
	400												
	500												
	630												

Yük Tarafı I ₁ (A)	Trafo Tarafı I _n (A)	Motor Korumalı Devre Kesici						F91E-F92E F101E-F102E		F112E			
		F51		F61-F62/F71/F82-F83				1000	1250	1600	2000	2500	
		200	250	300	400	500	630	800	10000	12500	16000	20000	25000
	Seçicilik sınırı (A)	2400	3000	3600	4800	6000	7560	9600	10000	12500	16000	20000	25000
Şebeke korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71 F82-F83 F82E-F83E	200												
	250												
	300												
	400												
	500												
	630												
Motor korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71 F82-F83 F82E-F83E	200												
	250												
	300												
	400												
	500												
	630												
Jeneratör korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71 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 Ics 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

		Şebeke Tarafı																					
		F10	F11	F21	F61	F12	F22	F31	F51	F62	F71	F32	F52	F82	F91	F101	F111	F92	F102	F112	F33	F53	F83
		kA	16	25	25	20	30	35	35	25	20	-	45	25	20	-	-	-	-	-	45	25	20
Yük Tarafı	F10	16	-	25	25	20	30	35	35	25	20	-	45	25	20	-	-	-	-	-	45	25	20
	F11		-	-	-	25	30	35	35	35	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	70	70	70
	F21	25	-	-	-	25	30	35	35	35	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	70	70	70
	F61		-	-	-	-	30	35	35	35	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	-	-	70
	F12	30	-	-	-	-	-	35	35	35	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	70	70	70
	F22		-	-	-	-	-	-	-	35	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	70	70	70
	F31		-	-	-	-	-	-	-	-	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	70	70	70
	F51	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	50	50	50	-	-	-	-	-	70	70	70
	F62		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	-	-	-	-	-	-	-	70
	F71		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	-	-	-	-	-	-	-	70
	F32		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	65	65	65	70	70	70
	F52	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	65	65	65	70	70
	F82		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	65	65	65	-	-
F33		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
F53	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F83		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Toprak kaçak akım algılama rölesi (FGR)

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	FGR-05R	FGR-10R	FGR-20R
Kaçak akım ayarı	30-500 mA	100-1000 mA	200-2500 mA
Sipariş kodu	8AT-N0000-0500	8AT-N0000-1000	8AT-N0000-2500
Açma zaman ayarı	0,1 - 2,0 sn		
Besleme	110 / 220 V AC 50/60 Hz		
Çıkış rölesi	3 A, 250 V AC		
Reset	Manuel / Elektriksel (Uzaktan)		



Toroidal trafo

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	Sipariş Kodu
60 mm	8AT-R0000-0060
110 mm	8AT-R0000-0110
160 mm	8AT-R0000-0160
210 mm	8AT-R0000-0220

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.



F71 düşük gerilim bobini

Tip	İşletme Gerilimi	Çalışma Gerilimi	Trip Gerilimi	Sipariş Kodu
F21-F22	220 V~	> 187 V~	< 154 V ≈	9AA-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 266 V ≈	9AA-CA000-0380
F31-F32-F33	220 V~	> 187 V~	< 154 V ≈	9AB-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 266 V ≈	9AB-CA000-0380
F51-F52-F53	220 V~	> 187 V~	< 154 V ≈	9AD-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 266 V ≈	9AD-CA000-0380
F61-F62	220 V~	> 187 V~	< 154 V ≈	9AE-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 275 V ≈	9AE-CA000-0380
F71	220 V~	> 187 V~	< 154 V ≈	9AF-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 275 V ≈	9AF-CA000-0380
F91E-F92E	220 V~	> 187 V~	< 154 V ≈	9AH-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 275 V ≈	9AH-CA000-0380
F101E-F102E	220 V~	> 187 V~	< 154 V ≈	9AI-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 275 V ≈	9AI-CA000-0380
F111E-F112E	220 V~	> 187 V~	< 154 V ≈	9AK-CA000-0220
	380 V~	> 323 V~	< 275 V ≈	9AK-CA000-0380

Not : Düşük gerilim bobini enerjisizken devre kesici kurma yapmaz.



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	Sipariş kodu
F31-F32-F33	8AB-G000-0000
F51-F52-F53	8AD-G000-0000
F71	8AF-G000-0000
F82-F83/F82E-F83E	8AG-G000-0000
F91E-F92E	8AH-G000-0000

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



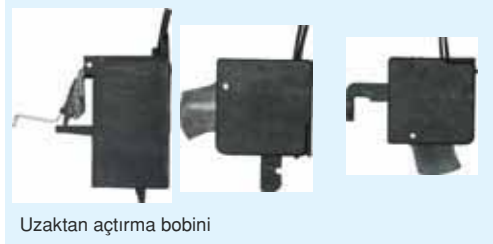
F21-F:
Anahtarlı kilit mekanizması

Anahtarlı Kilit Mekanizması:

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

Tip	Sipariş kodu
F10-F11-F12	8AL-E0000-0000
F21-F22	8AA-E0000-0000
F31-F32-F33	8AB-E0000-0000
F51-F52-F53	8AD-E0000-0000

Tip	Sipariş kodu
F71	8AF-E0000-0000
F82-F83/F82E-F83E	8AG-E0000-0000
F91E-F92E	8AH-E0000-0000



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.

İşletme gerilimleri	F12	F21-F22	F31-F32-F33	F51-F52-F53	F61-F62	F71	F82-F83 F82E-F83E	F91E-F92E	F101E F102E	F111E-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

F92E

Yardımcı kontak blokları

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	Kontakt Donanımı		İşletme Gerilimi	Anma Akımı	Sipariş Kodu
	NA	NK			
F10-F11-F12	1	1	250 V~	2 A	8AL-A0011-0000
F21-F22	1	1	250 V~	2 A	8AA-A0011-0000
F31-F32-F33	1	1	250 V~	2 A	8AB-A0011-0000
	2	2	250 V~	2 A	8AB-A0022-0000
F51-F52-F53	1	1	250 V~	2 A	8AD-A0011-0000
	2	2	250 V~	2 A	8AD-A0022-0000
F61-F62	1	1	400 V~	4 A	8AE-A0011-0000
F71	1	1	400 V~	4 A	8AF-A0011-0000
	2	2	400 V~	4 A	8AF-A0022-0000
	1	1	400 V~	4 A	8AG-A0011-0000
F82-F83/F82E-F83E	2	2	400 V~	4 A	8AG-A0022-0000
	4	4	400 V~	4 A	8AG-A0044-0000
	1	1	400 V~	4 A	8AH-A0011-0000
F92E	2	2	400 V~	4 A	8AH-A0022-0000
	1	1	400 V~	4 A	8AJ-A0011-0000
F101E-F102E	2	2	400 V~	4 A	8AJ-A0022-0000
	4	4	400 V~	4 A	8AJ-A0044-0000
	1	1	400 V~	4 A	8AK-A0011-0000
F111E-F112E	2	2	400 V~	4 A	8AK-A0022-0000

"-" DC, "~" AC, "⎓" DC-AC

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



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	Sipariş kodu
F10-F11	8AM-F0000-0000
F12	8AR-F0000-0000
F21-F22	8AA-F0000-0000
F31-F32-F33	8AB-F0000-0000
F51-F52-F53	8AD-F0000-0000
F61-F62	8AP-F0000-0000

Tip	Sipariş kodu
F71	8AF-F0000-0000
F82-F83/F82E-F83E	8AG-F0000-0000
F91E-F92E	8AH-F0000-0000
F101E-F102E	8AI-F0000-0000
F111E-F112E	8AK-F0000-0000

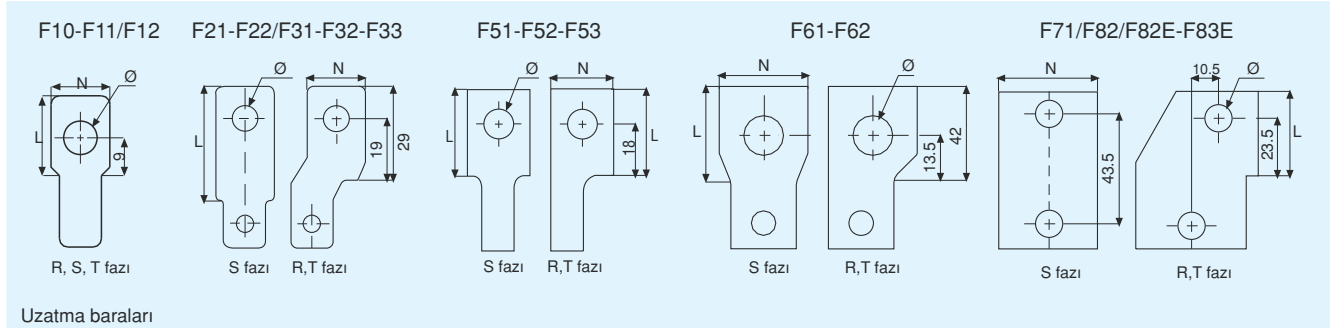
Uzatma Baraları :

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)	Miktarı (Adet)	Sipariş Kodu
F10-F11/F12	36	14	3	M8	10	16 A - 125 A	6	8AM-H3000-0125
F21-F22	16	18	3	M8	10	16 A - 125 A	6	8AB-H3000-0100
F31-F32-F33	35	18	5	M8	10	125 - 160 A	6	8AB-H5000-0125
F51-F52-F53	35	25	5	M12	25	200 A - 250 A	6	8AD-H5001-0250
F61-F62	42	38	8	M10	25	250 A - 400 A	6	8AE-H5000-0300
F71	31	40	5	M10	40	300 A	6	8AF-H△△△00-0□□□
	31	40	6	M10	40	400 A - 500 A	6	
F82-F83	31	40	8	M10	40	630 A	6	8AG-H△△△00-0□□□
F82E-F83E	31	40	12	M10	40	800 A	6	

□□□: Amper değerini yazınız.

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



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

Tip	Kablo Adedi	Kab.Kesiti (mm ²)	Kab.Çapı Ø (mm)	Sıkıştırma Torku (Nm)	Civata Cinsi	Miktarı (Adet)
F10-F11/F12	1	2.5...50	6	6	Tornavida	3
F21-F22/F31-F32-F33	1	2.5...95	12	10	Alyan	3
F21-F22/F31-F32-F33	1	2.5...95	12	6	Tornavida	3
F51-F52-F53	1	95...120	13	25	Alyan	3

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



KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



F31-F32-F33/F51-F52-F53 Motor kumanda mekanizması

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
Çalışma gerilimi	220 V AC *
Gücü	100 W
Açma zamanı	1 s
Kapama zamanı	1 s



F71/F82-F83/F82E-F83E/F91E-F92E Motor kumanda mekanizması

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

Motor kumanda mekanizması :

Teknik Özellikleri :

Sipariş kodu	
F71	8AF-DA000-0220
F82-F83 / F82E-F83E	8AG-DA000-0220
F91E-F92E	8AH-DA000-0220
Çalışma gerilimi	220 V AC *
Gücü	100 W
Açma zamanı	4 s
Kapama zamanı	3.5 s



F101E-F102E/F111E-F112E Motor kumanda mekanizması

F101E-F102E/F111E-F112E Motor kumanda mekanizması:

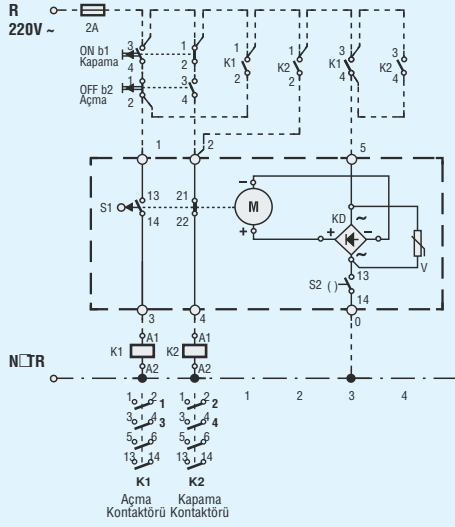
Teknik Özellikleri :

Sipariş kodu	
F101E-F102E	8AN-DA000-0220
F111E-F112E	8AK-DA000-0220
Çalışma gerilimi	220 V AC *
Gücü	500 W
Açma zamanı	1.5 s
Kapama zamanı	1.5 s

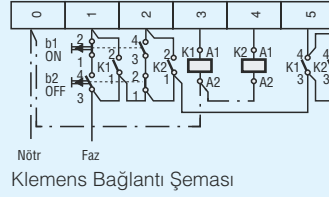
* İstendiğinde farklı çalışma gerilimleri (AC/DC) yapılabilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F31-F32-F33/F51-F52-F53 tip devre kesicilere ait motor kumanda mekanizması devre şeması :

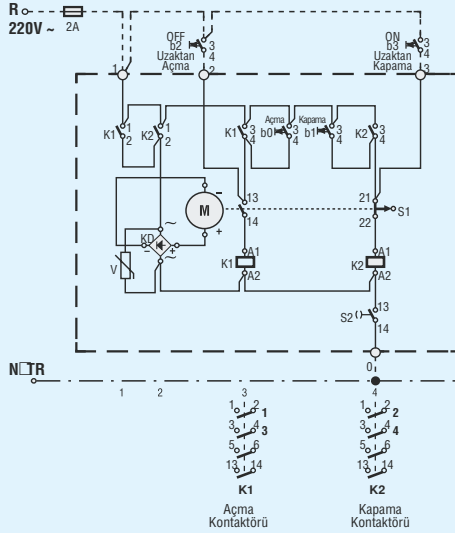


- O : Klemens
- b1 : Şalteri kapama butonu (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- b2 : Şalteri açma butonu (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- S1 : Sınır anahtarı
- S2 : Elektriksel ve Mekaniksel kilitleme anahtarı
- K1 : Şalteri kapama kontaktörü (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- K2 : Şalteri açma kontaktörü (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- KD : Köprü diyot
- V : Varistör (250 V AC)
- — : Motor mekanizması sınırları
- - - - : Kullanıcının yapacağı bağlantılar

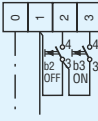


Nötr Faz
Klemens Bağlantı Şeması

F71/F82-F83/F82E-F83E/F91E-F92E tip devre kesicilere ait motor kumanda mekanizması devre şeması :

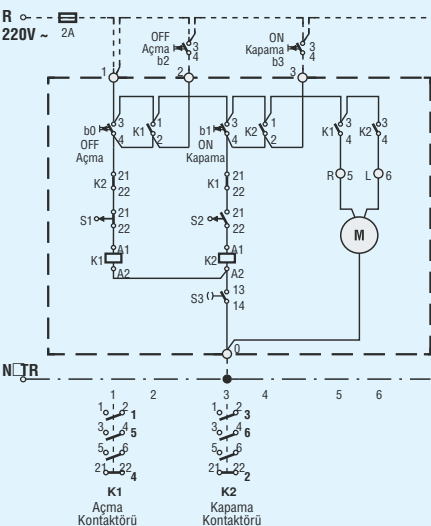


- O : Klemens
- b0 : Şalteri açma butonu
- b1 : Şalteri kapama butonu
- b2 : Şalteri uzaktan açma butonu (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- b3 : Şalteri uzaktan kapama butonu (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- S1 : Sınır anahtarı
- S2 : Elektriksel ve Mekaniksel kilitleme anahtarı
- K1 : Şalteri açma kontaktörü (Yardımcı kontaktör)
- K2 : Şalteri kapama kontaktörü (Yardımcı kontaktör)
- KD : Köprü diyot
- V : Varistör (250 V AC)
- — : Motor mekanizması sınırları
- - - - : Kullanıcının yapacağı bağlantılar

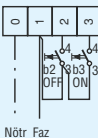


Nötr Faz
Klemens Bağlantı Şeması

F11E-F112E tip devre kesicilere ait motor kumanda mekanizması devre şeması :



- O : Klemens
- b0 : Şalteri açma butonu
- b1 : Şalteri kapama butonu
- b2 : Şalteri uzaktan açma butonu (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- b3 : Şalteri uzaktan kapama butonu (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- S1 : Sınır anahtarı (Aşağı yöndeki)
- S2 : Sınır anahtarı (Yukarı yöndeki)
- S3 : Elektriksel ve Mekaniksel kilitleme anahtarı
- K1 : Şalteri açtırma kontaktörü (FC-09D01)
- K2 : Şalteri kapama kontaktörü (FC-09D01)
- R : Şalter kurma kolunu ileri yönde hareket ettirecek motor ucu.
- L : Şalter kurma kolunu geri yönde hareket ettirecek motor ucu.
- — : Motor mekanizması sınırları
- - - - : Kullanıcının yapacağı bağlantılar



Nötr Faz
Klemens Bağlantı Şeması

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



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

Elektrik kesilmesinin sık olduğu, büyük zarar doğuracağı işletmelerde jeneratör büyük önem arz etmektedir. Her ne kadar jeneratör kullanılmış olsa da jeneratörün yetkili personel tarafından elle (manuel) devreye alınması dakikalar sürebilir. Elle devreye alınan jeneratör enerji geldikten sonra tekrar devreden çıkarılır daha sonra sistemi şebekeden beslemek için, şebeke şalteri devreye alınır. Bu hem zaman kaybına hem de iş kaybına neden olur. Bu sorunu ortadan kaldırmak şebeke-jeneratör otomasyonu ile mümkün olacaktır.

Şebeke - Jeneratör Enversör Rölesi:

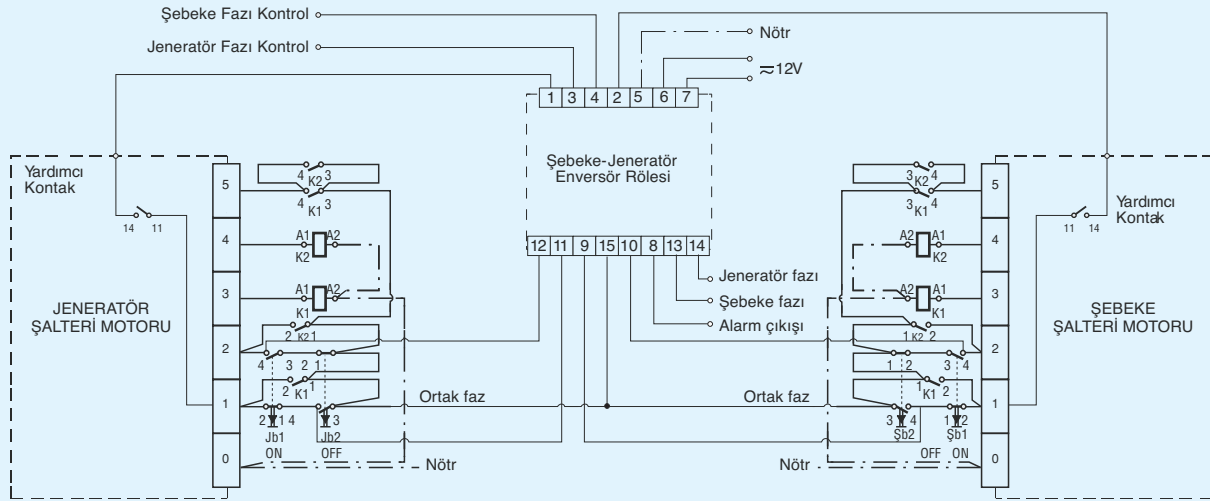
İki devre kesicinin inversör amaçlı kullanıldığı yerlerde, şebeke ve jeneratör arasında otomatik geçişi sağlamak için kullanılır. Röle üzerinden hat, besleme, şalter durumları izlenebilir. Hata kontağı ile alarm ve açtırma bobini bağlantısı yapılabilir.

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.

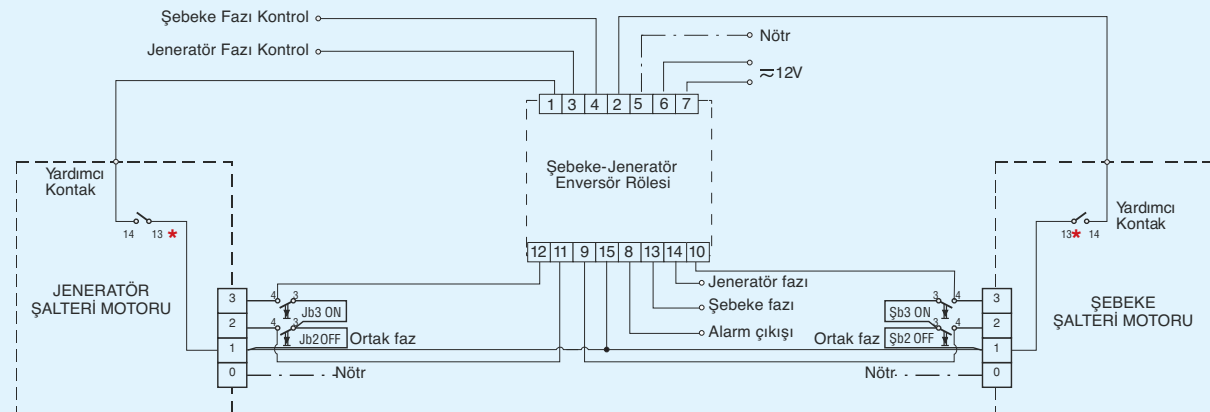
Kilitleme elektriksel değil de mekanik olarak yapıldığından kumanda sisteminde oluşabilecek hatalar sonucu her iki devre kesicinin de ON veya OFF konumunda kalması kesinlikle önlenmiş olur.

Mekanik Kilit Sipariş Kodları:

F31	8AB-V0000-0000
F71	8AF-V0000-0000
F82-F83-F82E-F83E	8AG-V0000-0000
F91E-F92E	8AH-V0000-0000
F111E-F112E	8AK-V0000-0000



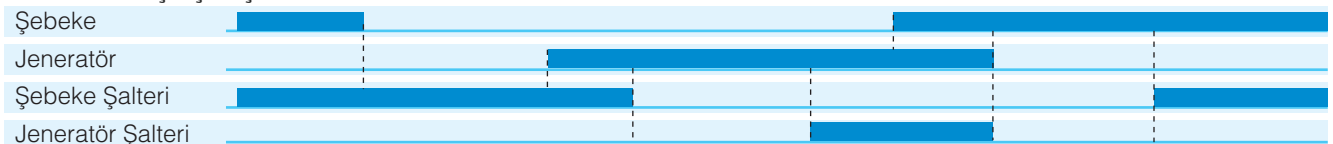
F31-F32-F33 tip kurma motorlu şalterlerin inversör otomasyon bağlantı şeması



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

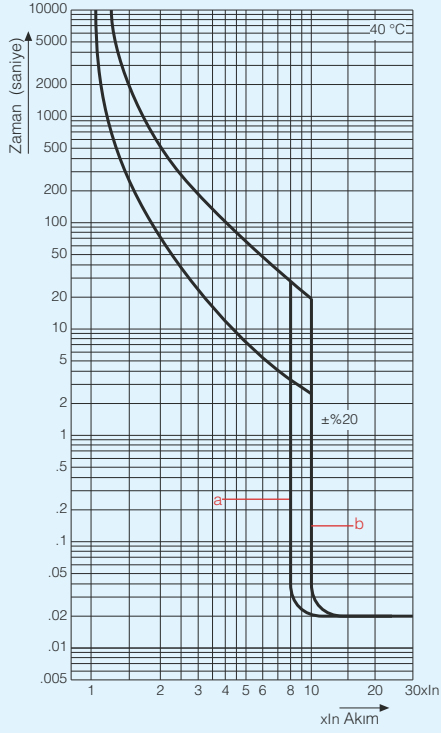
F71/F82-F83/F82E-F83E/F91E-F92E/F101E-F102E/F111E-F112E tip kurma motorlu şalterlerin inversör otomasyon bağlantı şeması

Enversör Röle Çalışma Şekli:



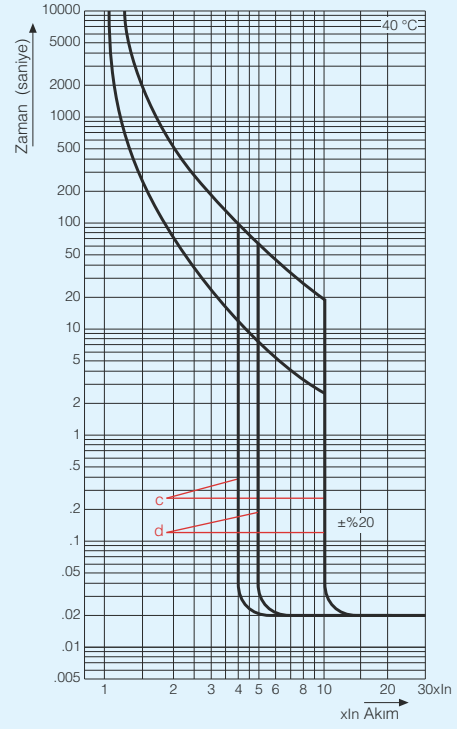
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F01-F02/F10-F11/F21-F22/F31-F32-F33 Termik Manyetik Tip Devre Kesiciler



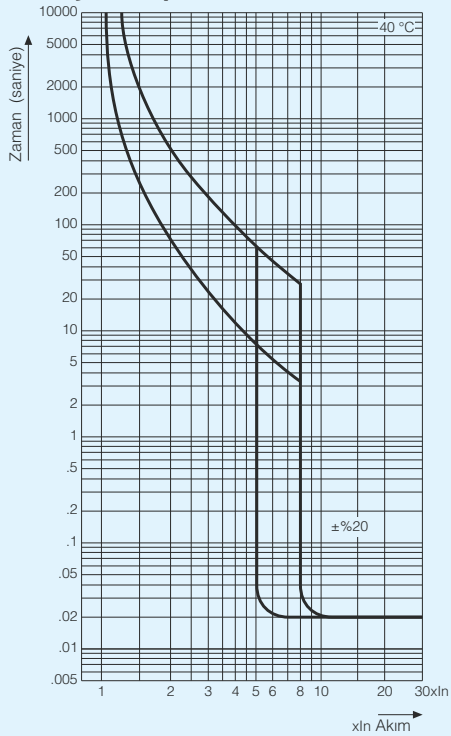
a: F01-F02 / F21-F22 / F31-F32-F33
b: F10-F11 / F12

F51-F52-F53/F61-F62 Termik Manyetik Tip Devre Kesiciler

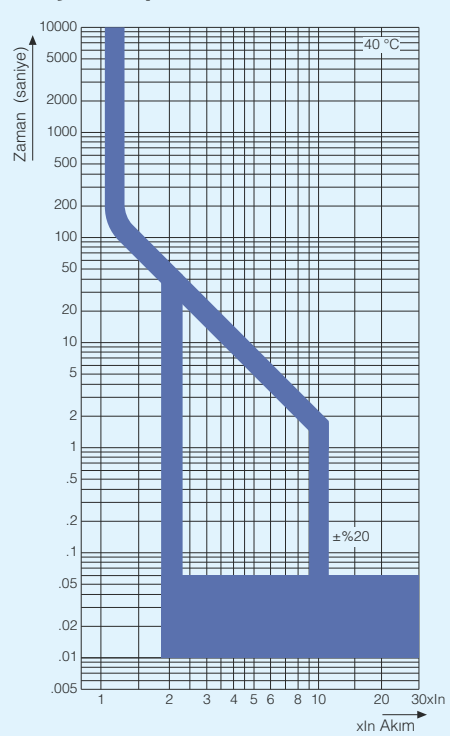


c: F51-F52-F53
d: F61-F62

F71/F82-F83 Termik Manyetik Tip Devre Kesiciler

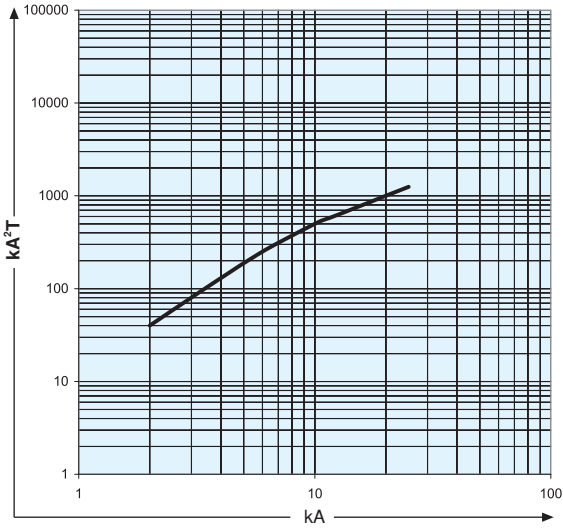


F82E-F83E/F91E-F92E/F101E-F102E/F111E-F112E Termik Manyetik Tip Devre Kesiciler

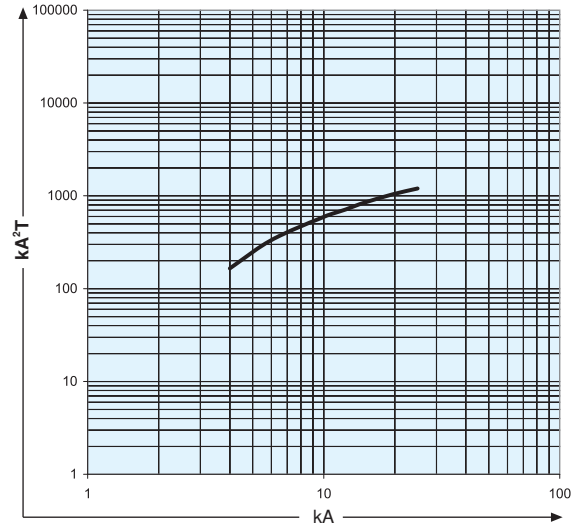


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

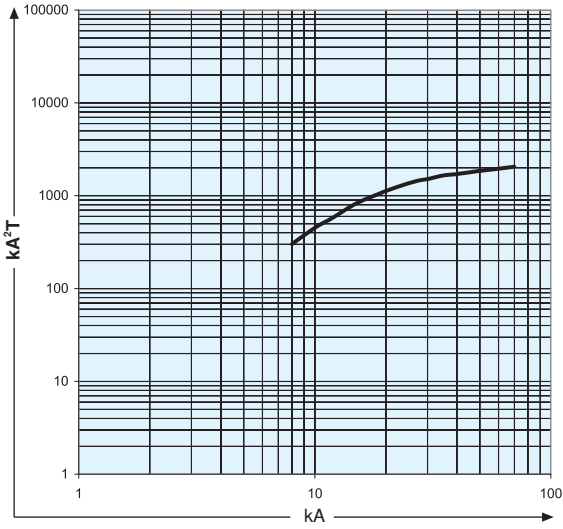
F11 I²T Eğrisi



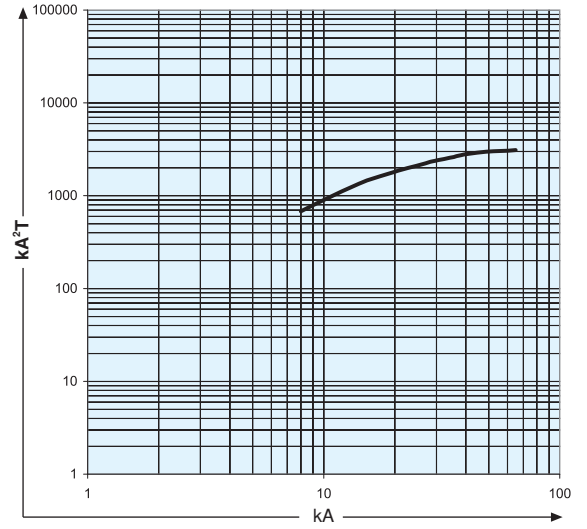
F21 I²T Eğrisi



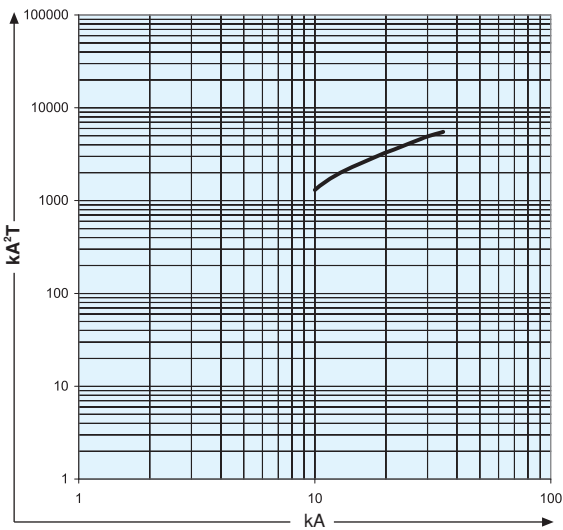
F31 I²T Eğrisi



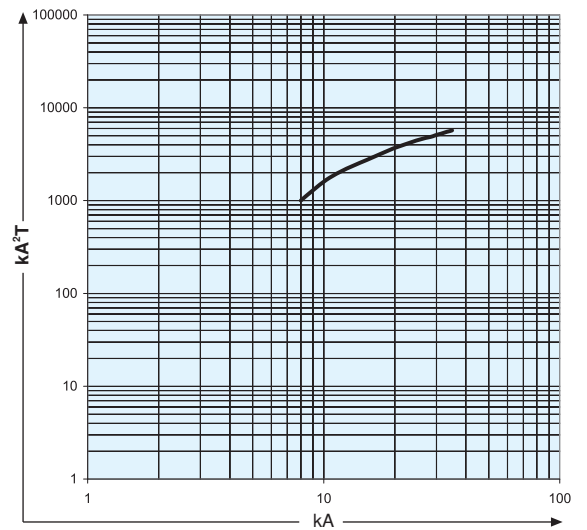
F51 I²T Eğrisi



F61 I²T Eğrisi

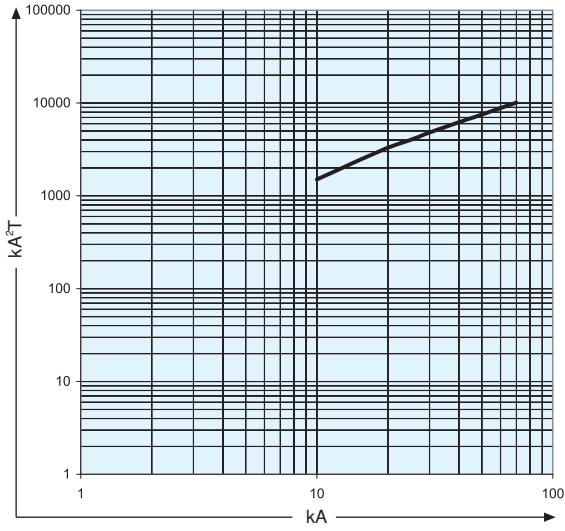


F71 I²T Eğrisi

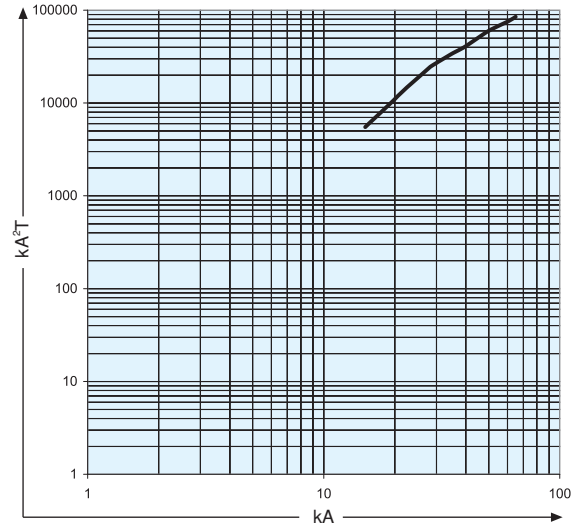


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

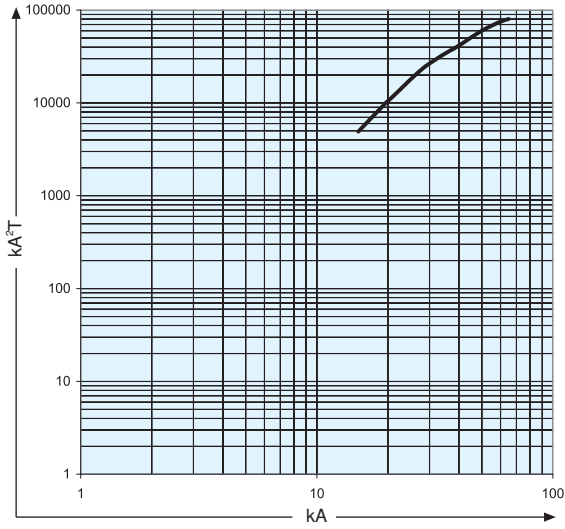
F82 I²T Eğrisi



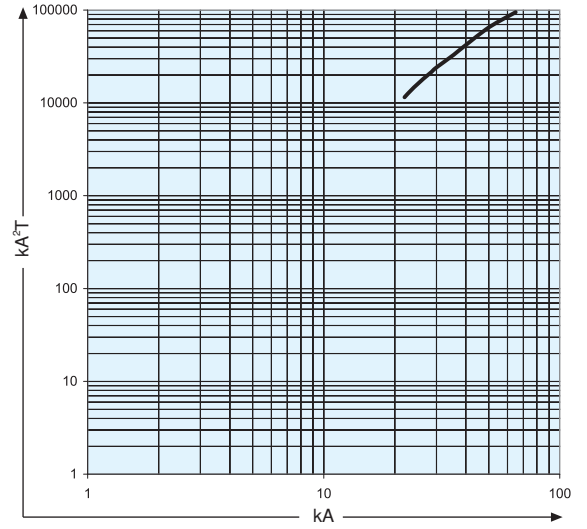
F91 I²T Eğrisi



F101 I²T Eğrisi

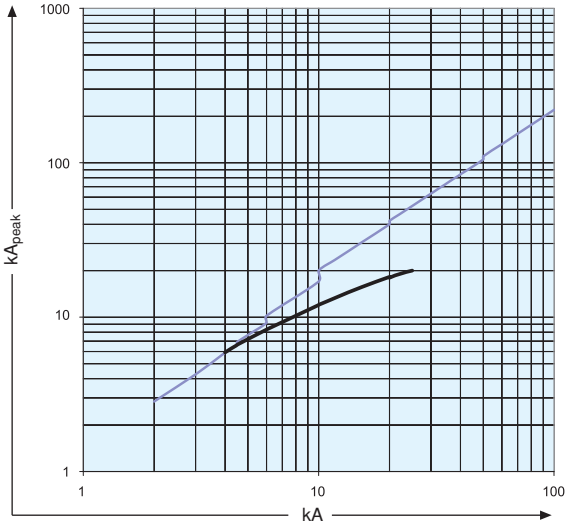


F112 I²T Eğrisi

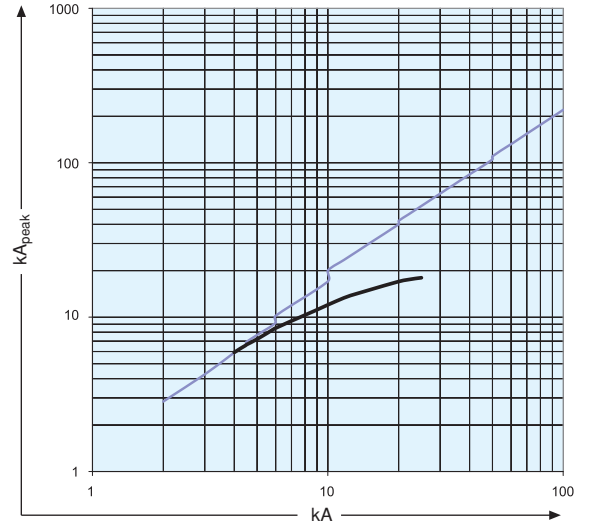


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

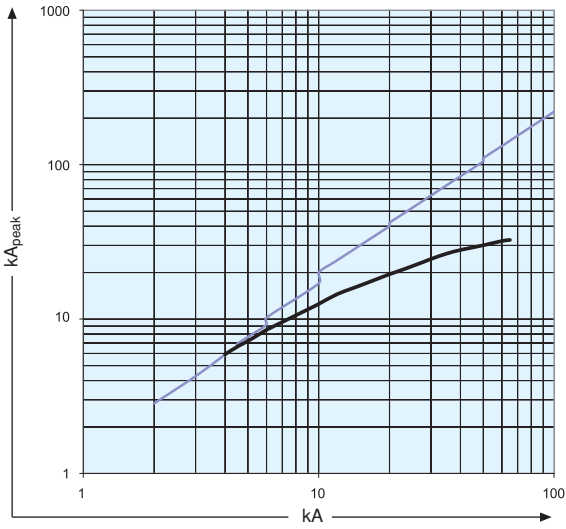
F11 I_{peak} Eğrisi



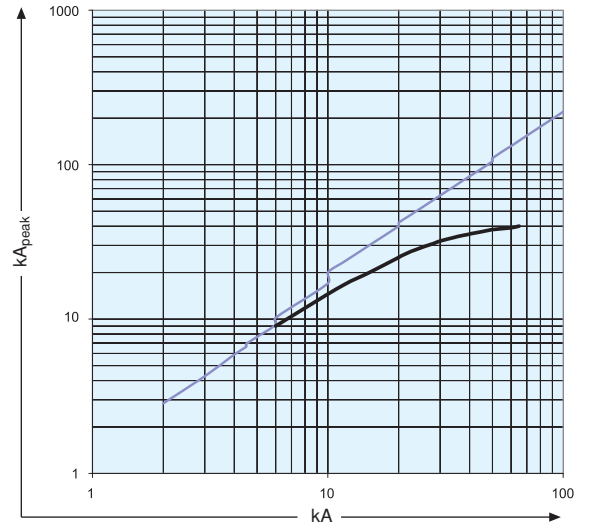
F21 I_{peak} Eğrisi



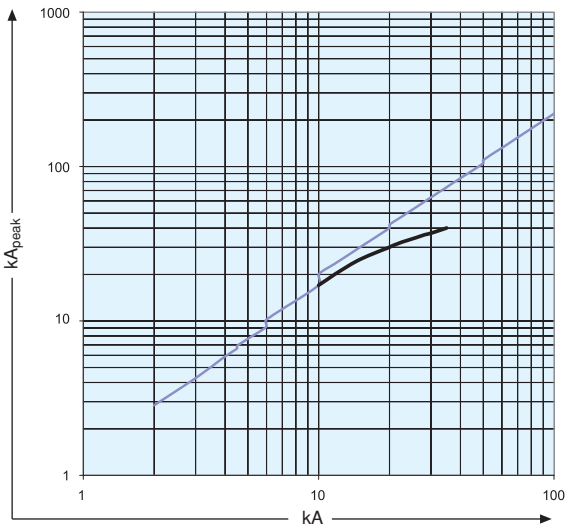
F31 I_{peak} Eğrisi



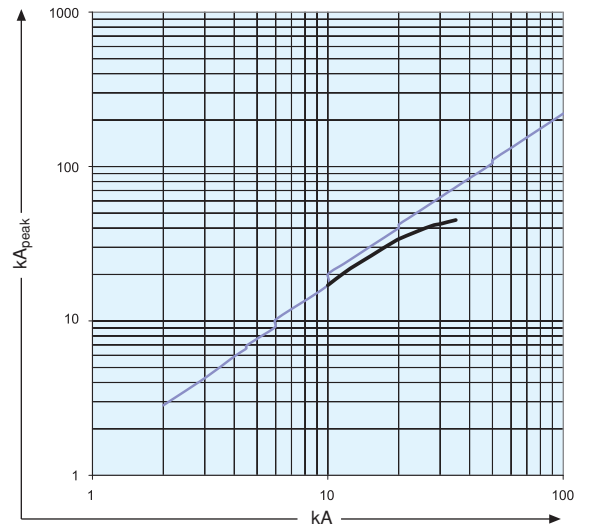
F51 I_{peak} Eğrisi



F61 I_{peak} Eğrisi

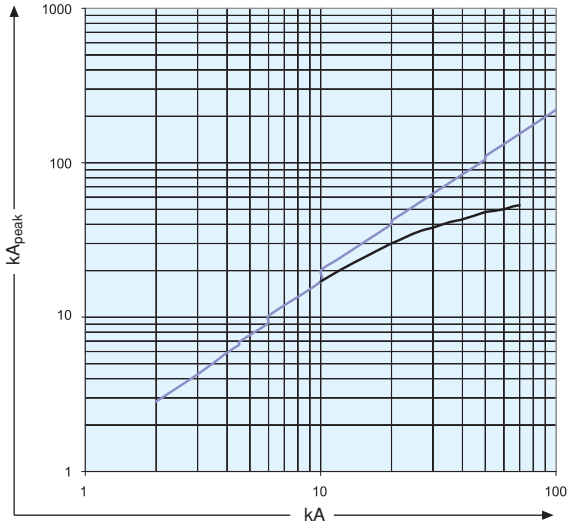


F71 I_{peak} Eğrisi

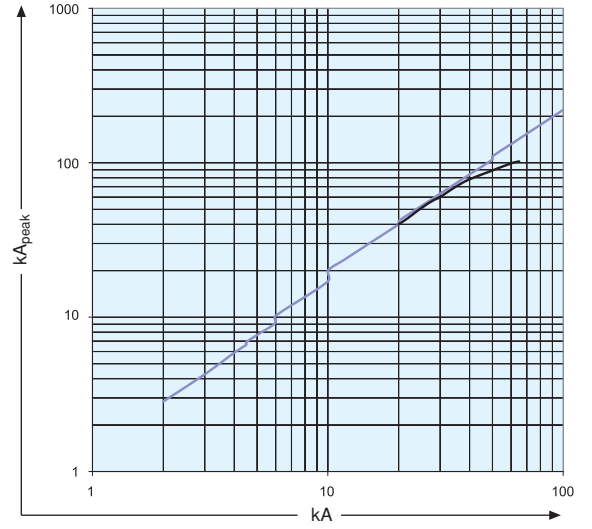


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

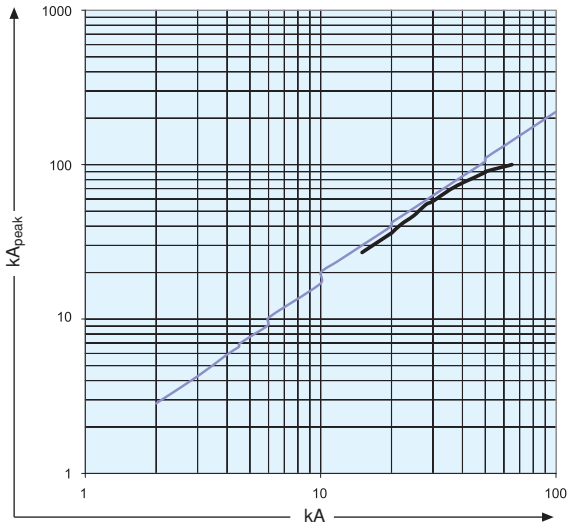
F82 I_{peak} Eğrisi



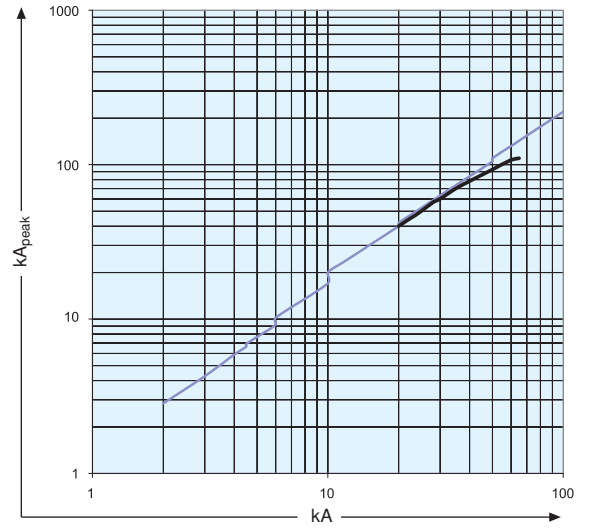
F91 I_{peak} Eğrisi



F101 I_{peak} Eğrisi



F112 I_{peak} Eğrisi

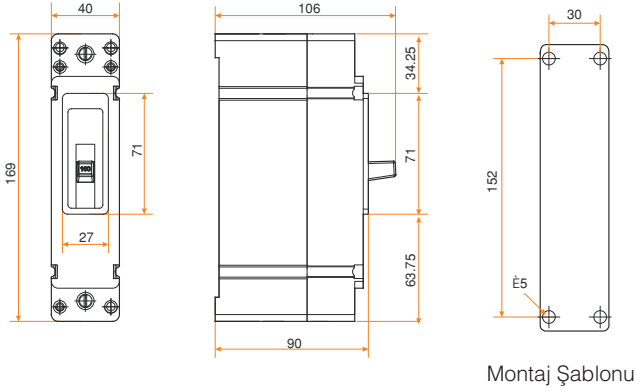


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

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	
F10	5.5	5	5.8	4.3	4.3	5.5	8.2	14	10.4	10.8															
F11	5.5	5	5.8	4.3	4.3	5.5	8.2	14	10.4	10.8															
F12	5.5	5	5.8	4.3	4.3	5.5	8.2	14	10.4	10.8	16.2														
F21	2.8	3.8	4.2	4.3	4.5	5.5	7.8	9.6	10.4	10.8	16.2														
F22	2.8	3.8	4.2	4.3	4.5	5.5	7.8	9.6	10.4	10.8	16.2														
F31	3	2.5	3.3	3.8	4.6	5.9	7.8	6.4	8.6	10	12	17	20	25											
F32	3	2.5	3.3	3.8	4.6	5.9	7.8	6.4	8.6	10	12	17	20	25											
F33	3	2.5	3.3	3.8	4.6	5.9	7.8	6.4	8.6	10	12	17	20	25											
F51												24	18	21	28										
F52												24	18	21	28										
F53												24	18	21	28										
F61															18	32									
F62															18	32									
F71															26	24	32	44	45						
F82																32	32	44	45						
F83																32	32	44	45						
F82E																8	14	22	35	45					
F83E																8	14	22	35	45					
F91E																					44	68			
F92E																					44	68			
F101E																					40	63	104		
F102E																					40	63	104		
F111E																						44	69	108	
F112E																						44	69	108	

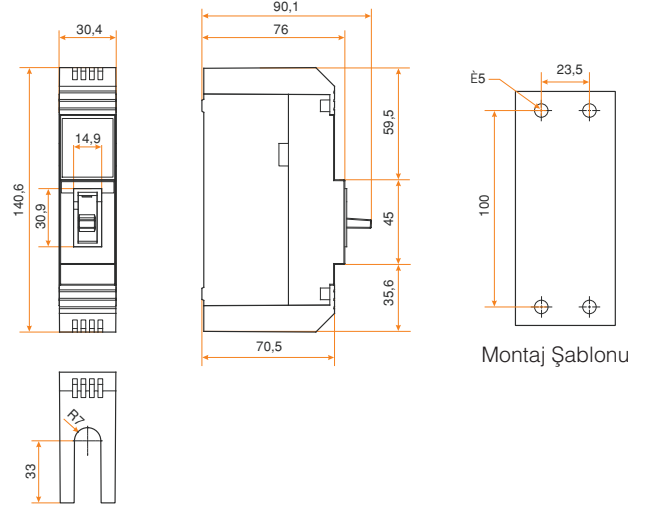
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F01



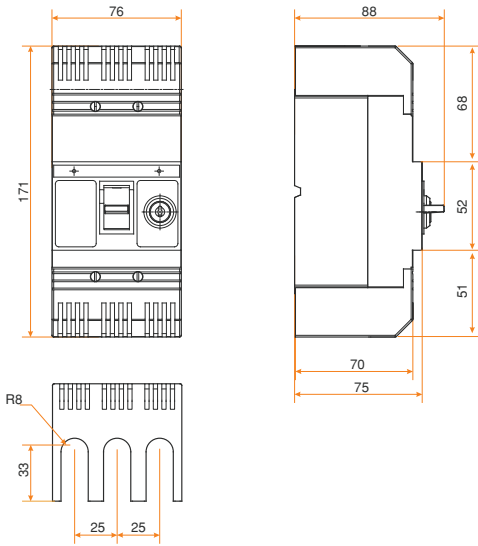
Montaj Şablonu

F12M

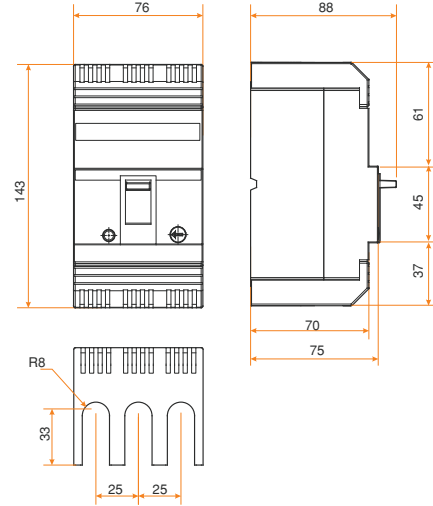


Montaj Şablonu

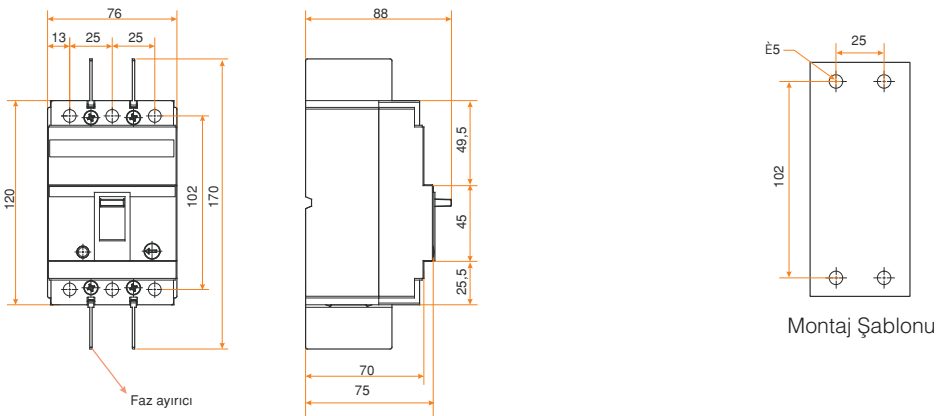
F11 UZUN TERMİNAL KORUYUCULU



F11 KISA TERMİNAL KORUYUCULU



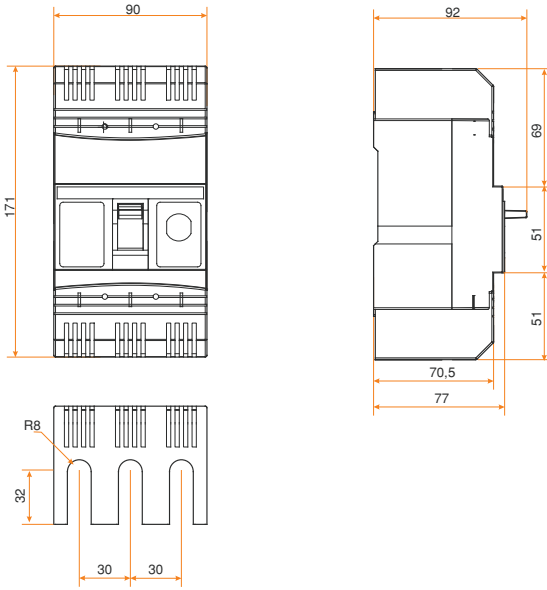
F11 FAZ AYIRICILI



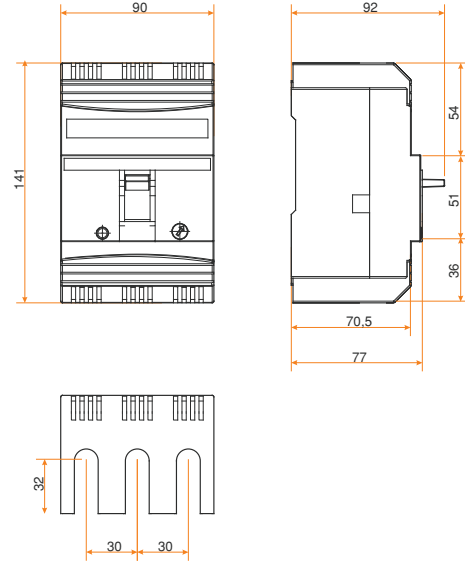
Montaj Şablonu

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

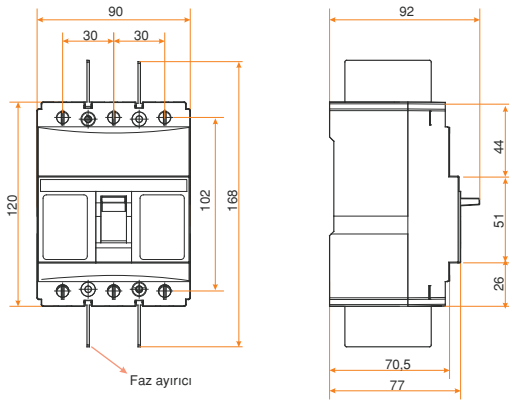
F12 UZUN TERMİNAL KORUYUCULU



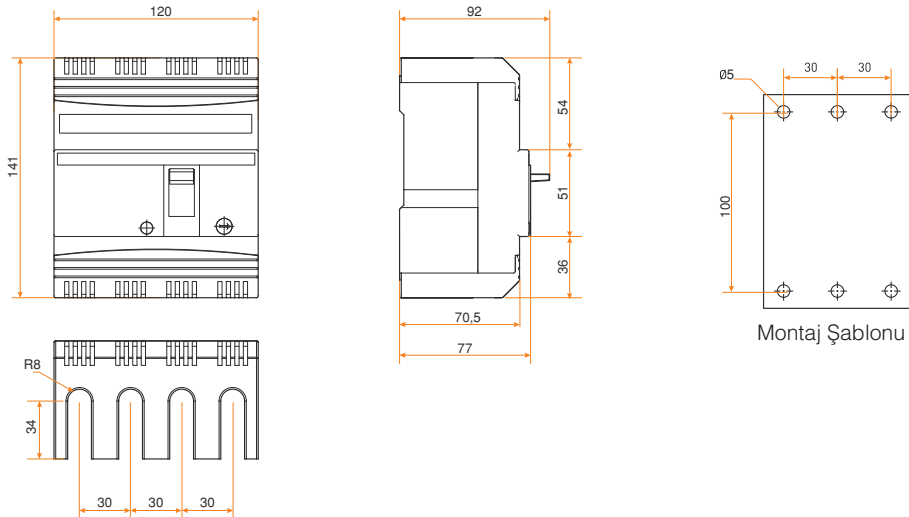
F12 KISA TERMİNAL KORUYUCULU



F12 FAZ AYIRICILI

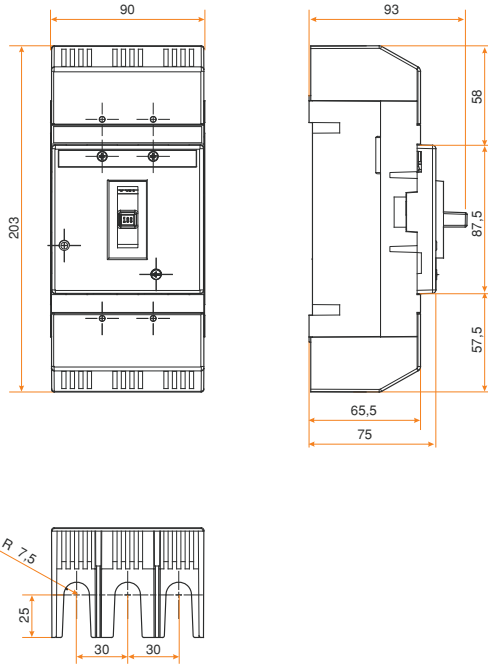


F12N TERMİNAL KORUYUCULU (4 Kutuplu)

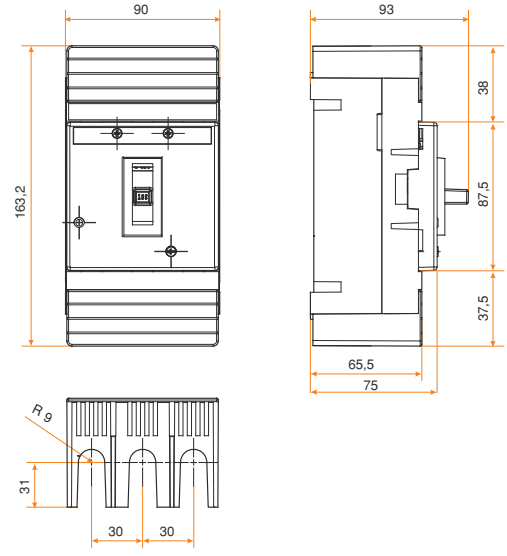


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

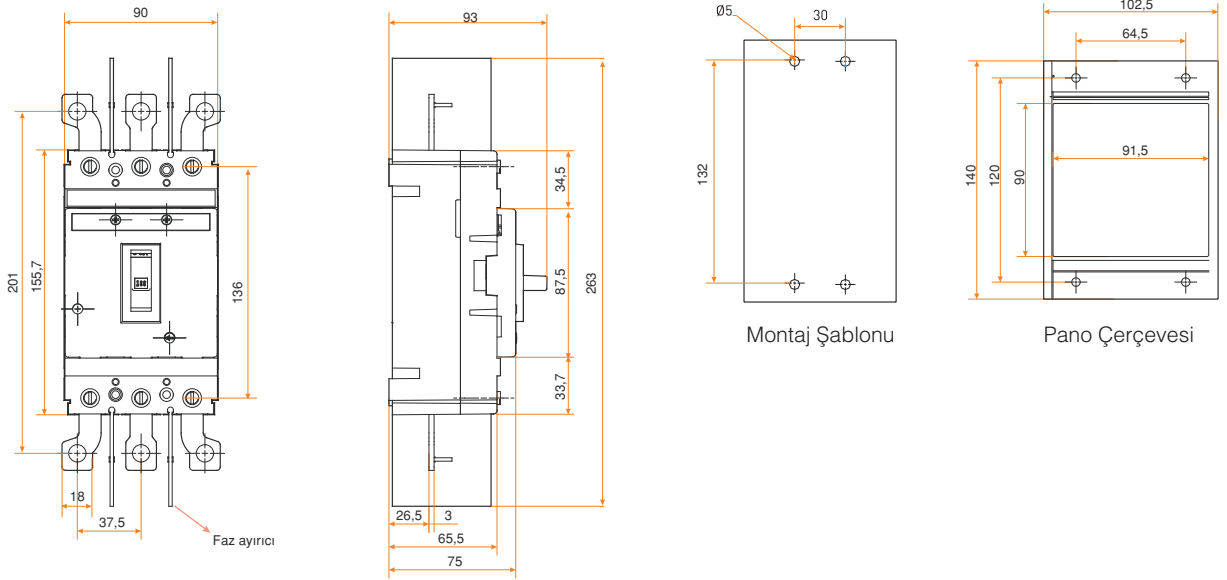
F21 UZUN TERMİNAL KORUYUCULU



F21 KISA TERMİNAL KORUYUCULU

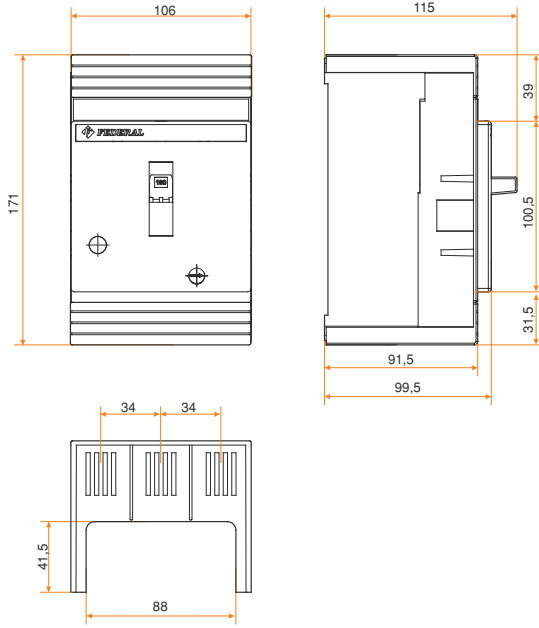


F21 FAZ AYIRICILI



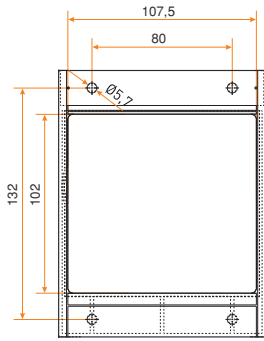
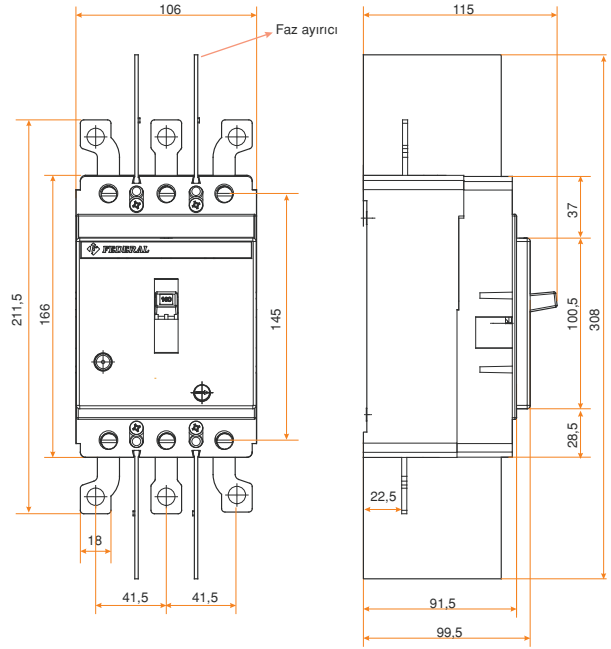
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F31 TERMİNAL KORUYUCULU



Montaj Şablonu

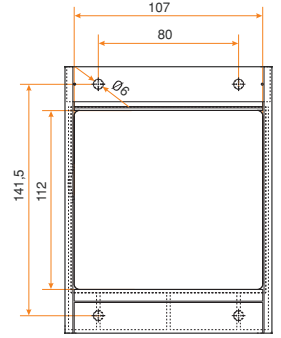
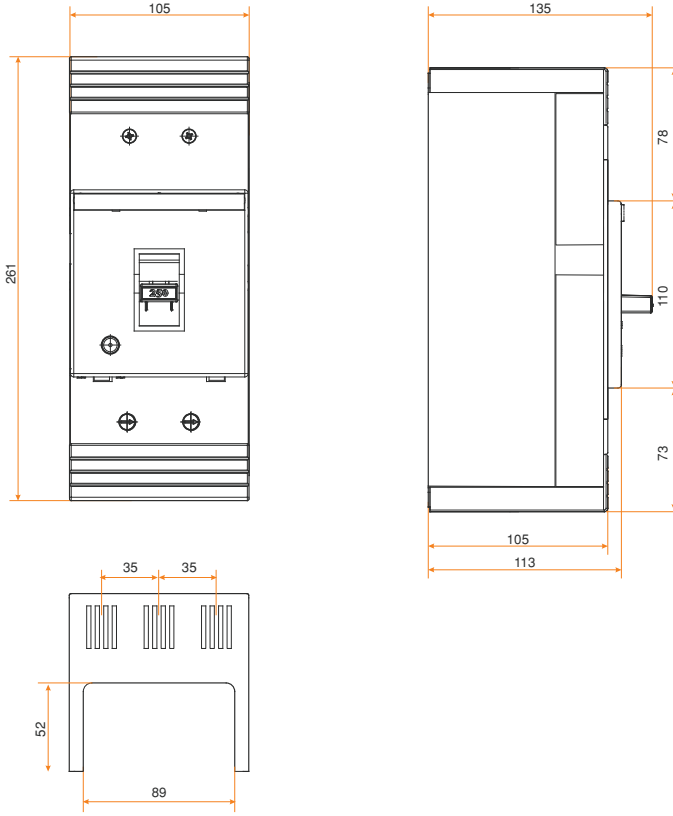
F31 FAZ AYIRICILI



Pano Çerçevesi

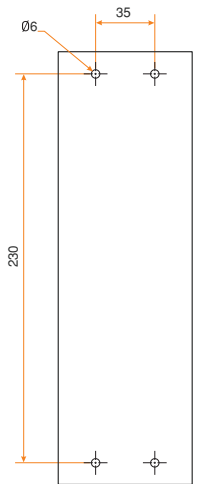
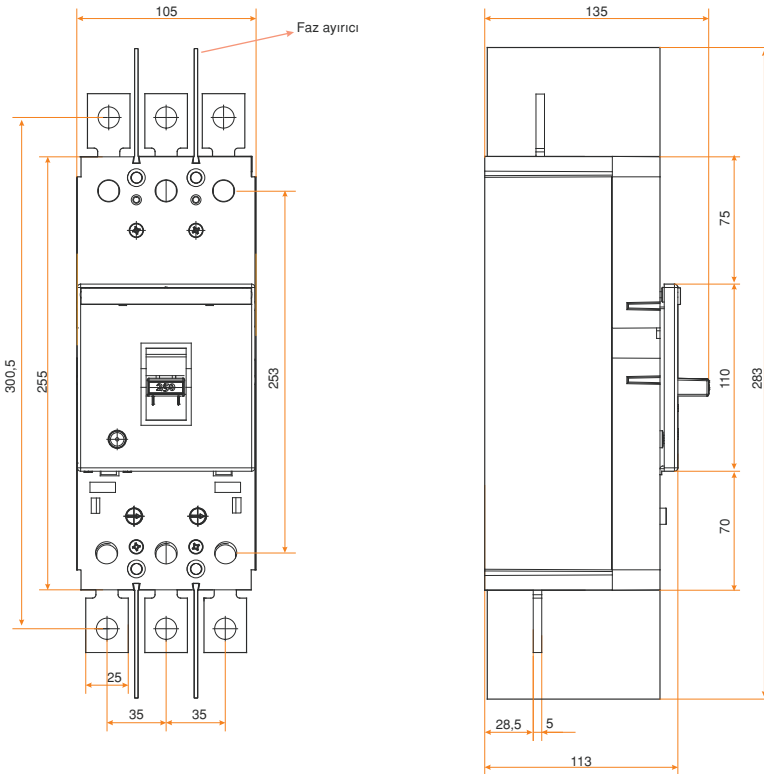
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F51 TERMİNAL KORUYUCULU



Pano Çerçevesi

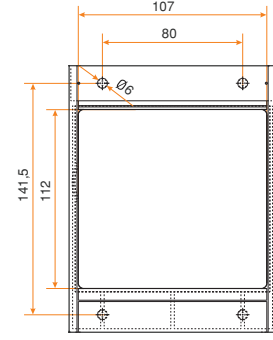
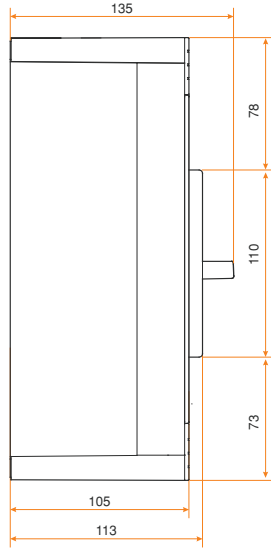
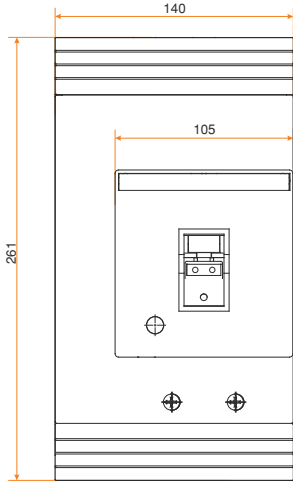
F51 FAZ AYIRICILI



Montaj Şablonu

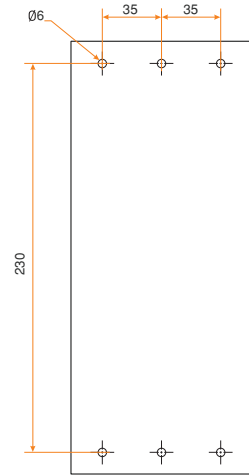
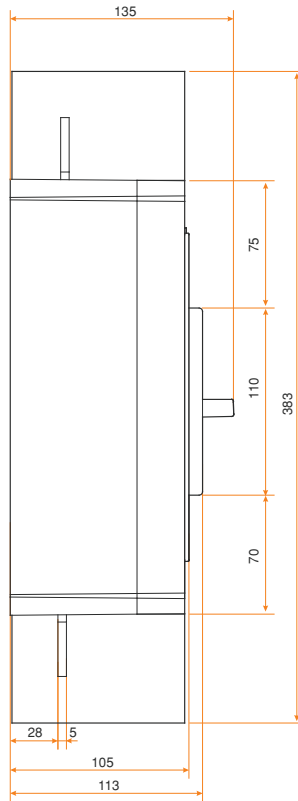
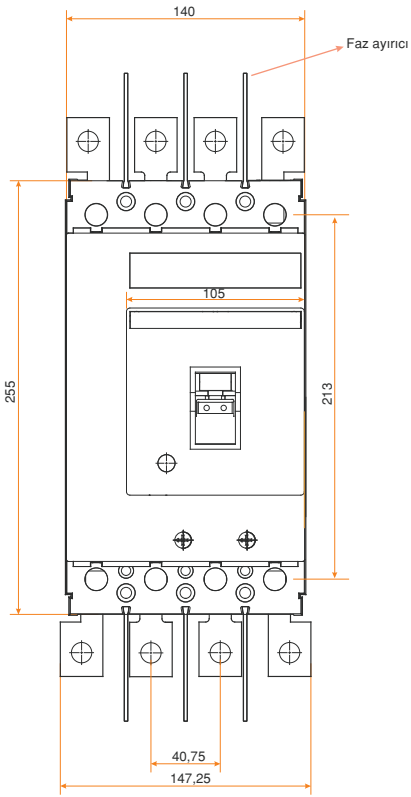
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F51N TERMİNAL KORUYUCULU (4 kutuplu)



Pano Çerçevesi

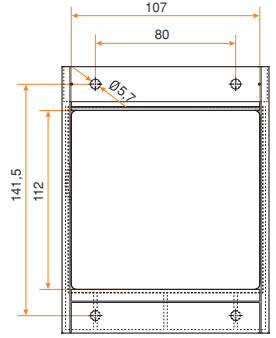
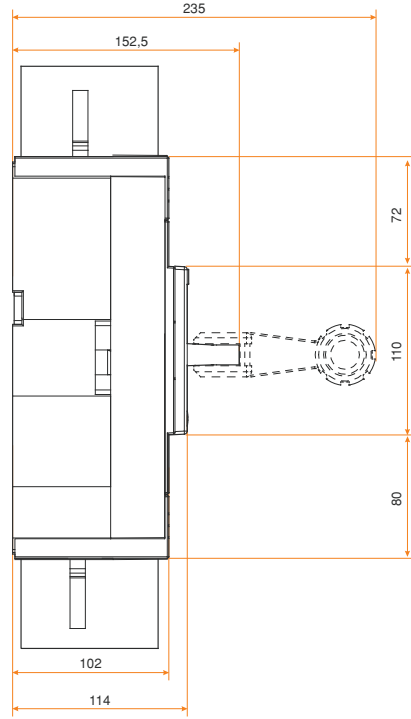
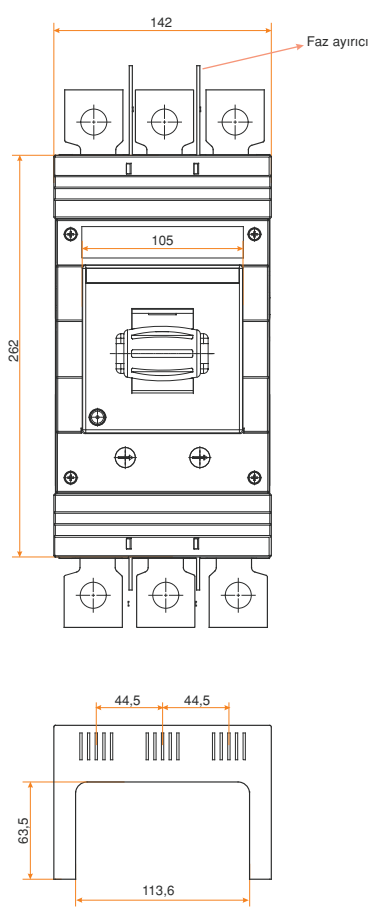
F51N FAZ AYIRICILI (4 Kutuplu)



Montaj Şablonu

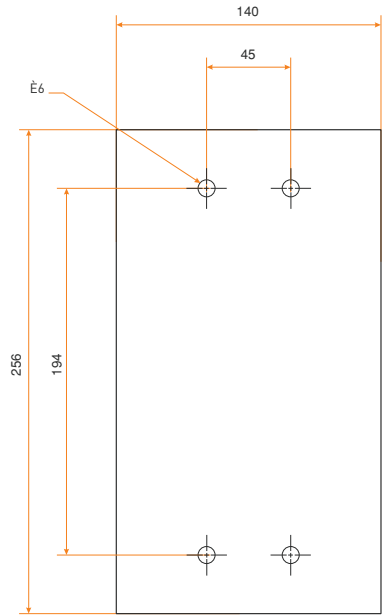
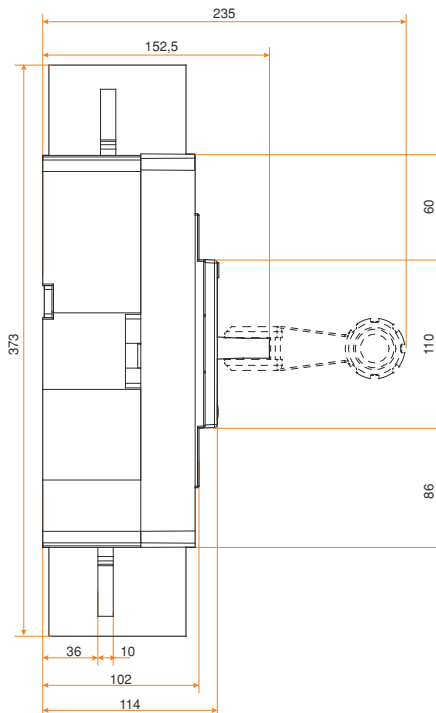
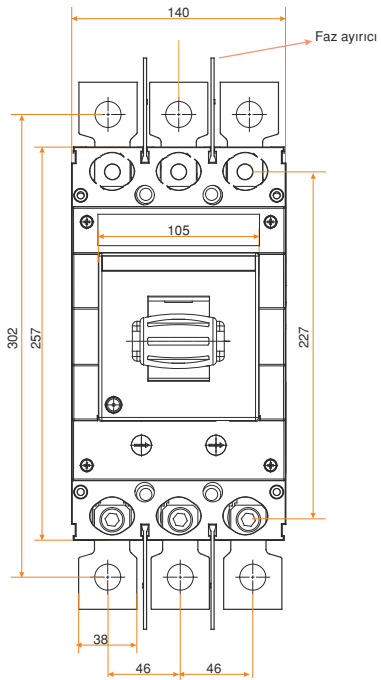
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F61 TERMİNAL KORUYUCULU



Pano Çerçevesi

F61 FAZ AYIRICILI

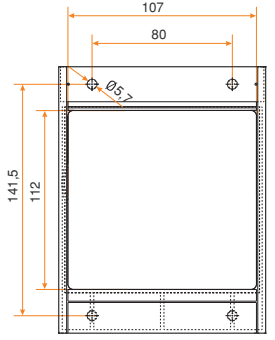
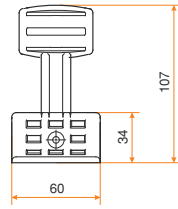
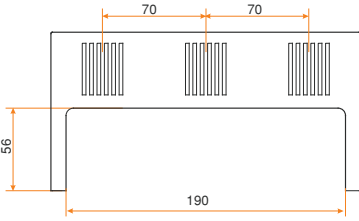
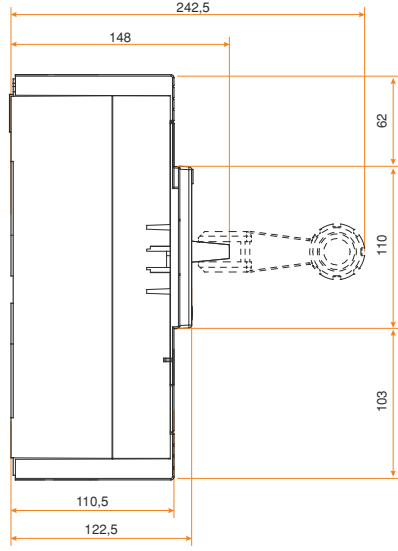
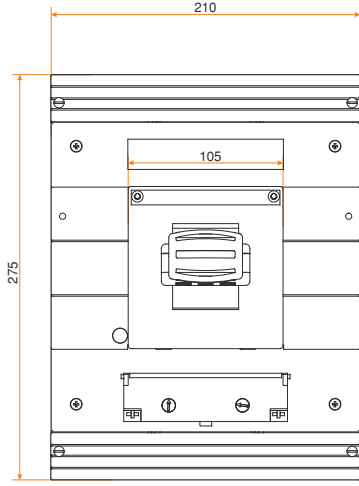


Montaj Şablonu

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

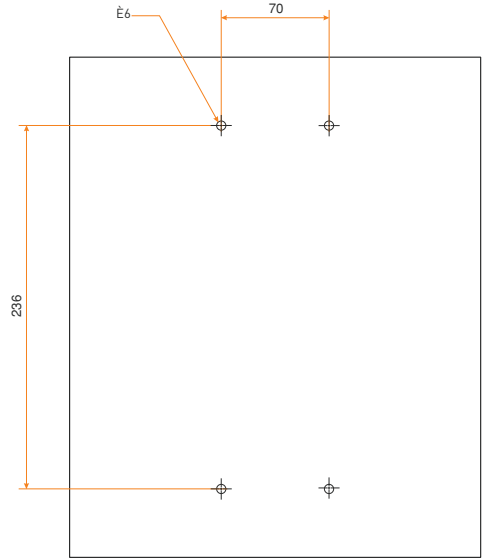
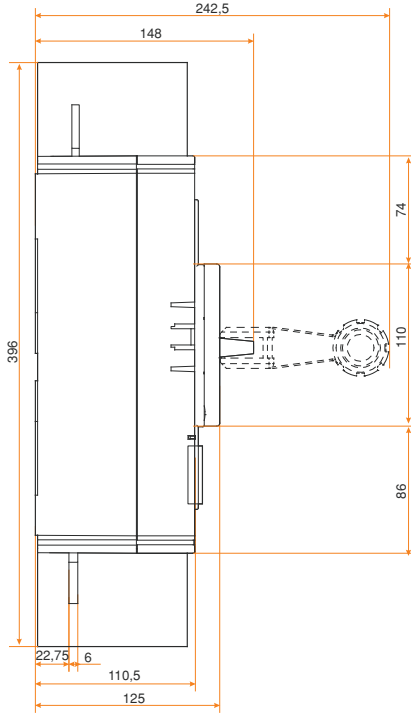
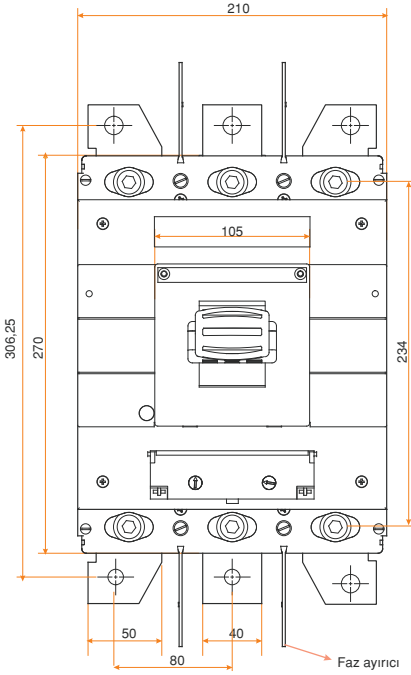
1

F71 TERMİNAL KORUYUCULU



Pano Çerçevesi

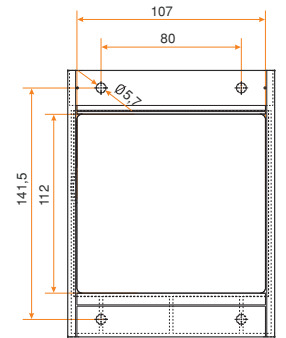
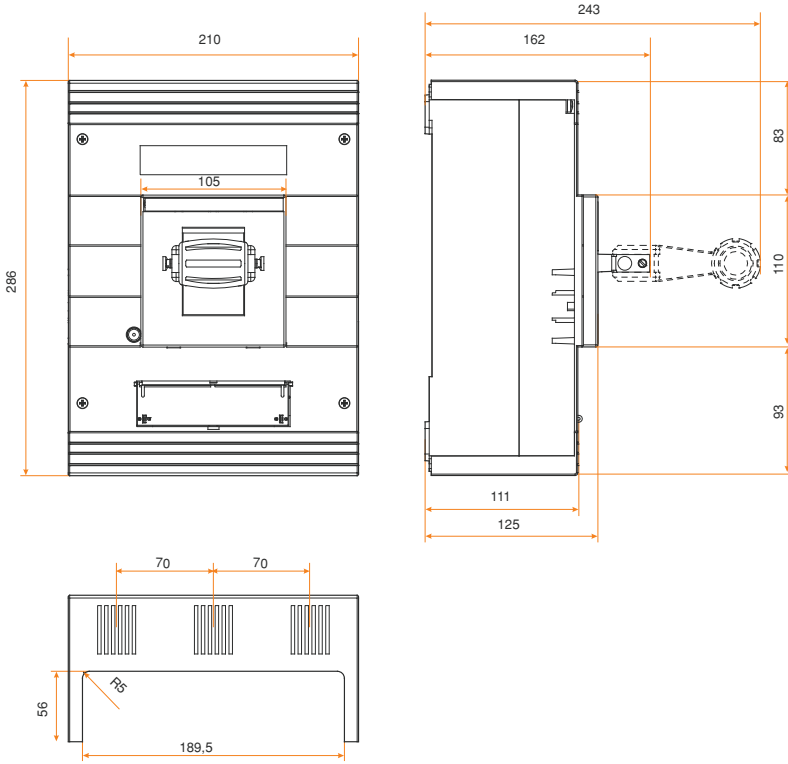
F71 FAZ AYIRICILI



Montaj Şablonu

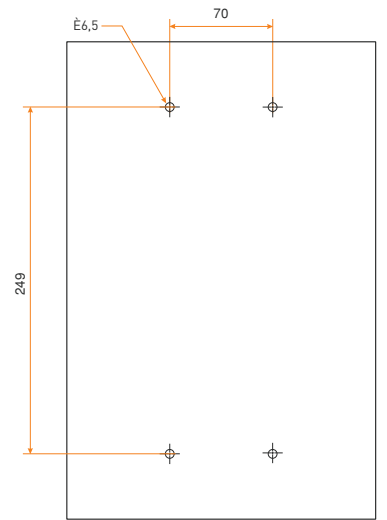
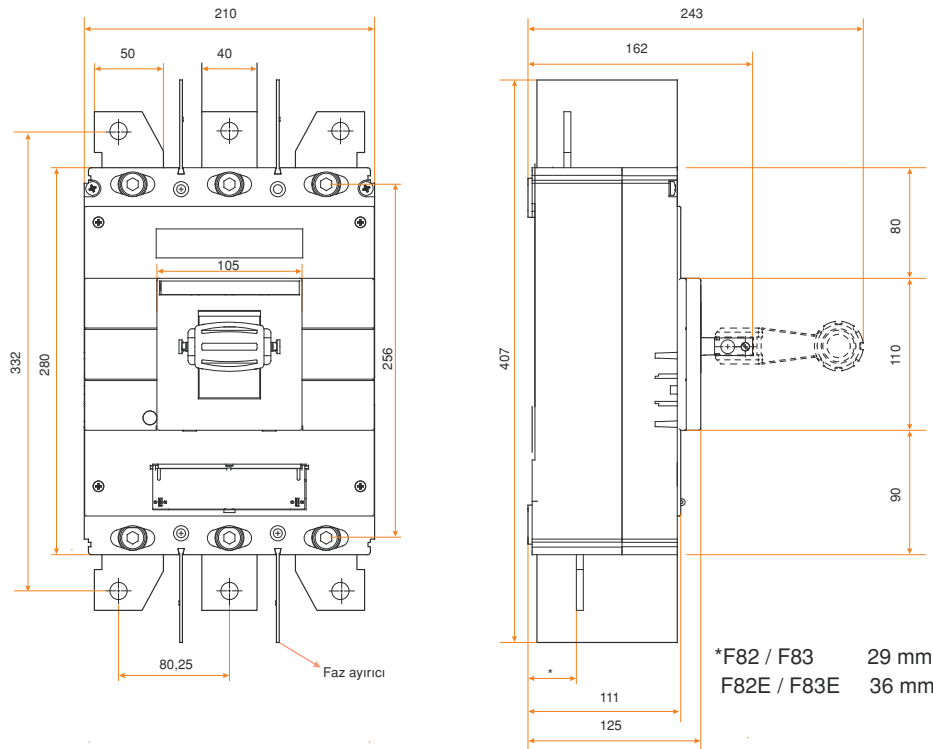
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F82 TERMİNAL KORUYUCULU



Pano Çerçevesi

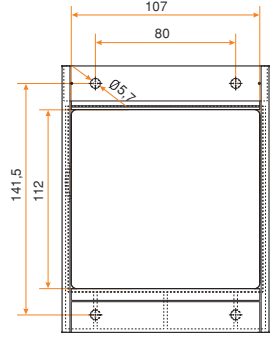
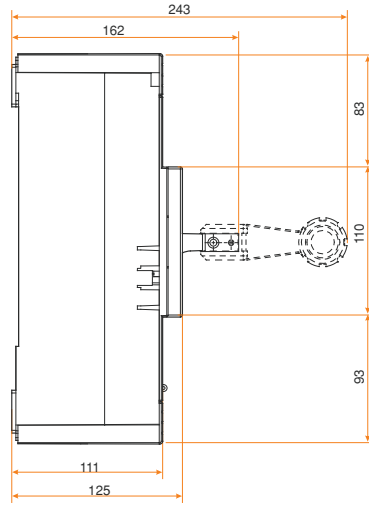
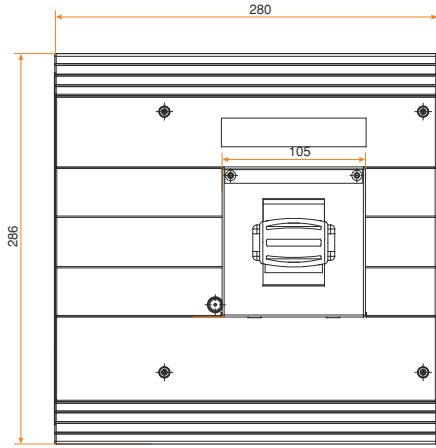
F82 FAZ AYIRICILI



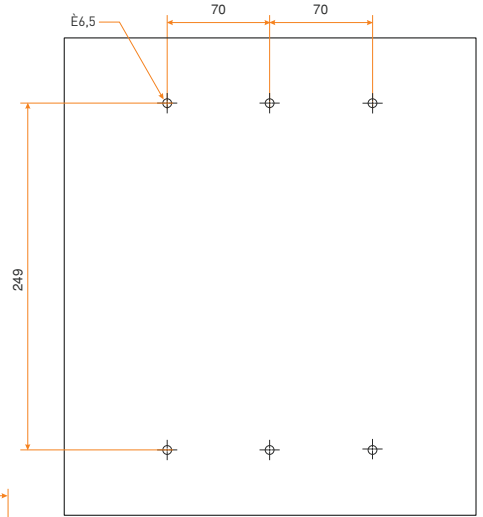
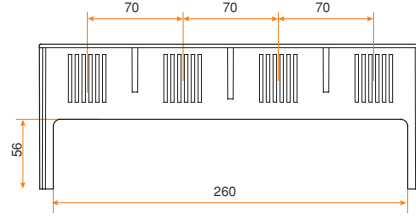
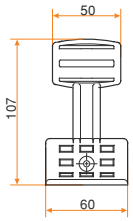
Montaj Şablonu

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F82N TERMİNAL KORUYUCULU

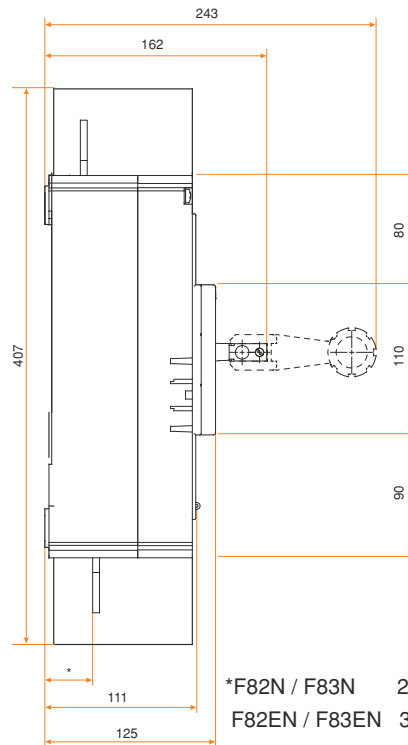
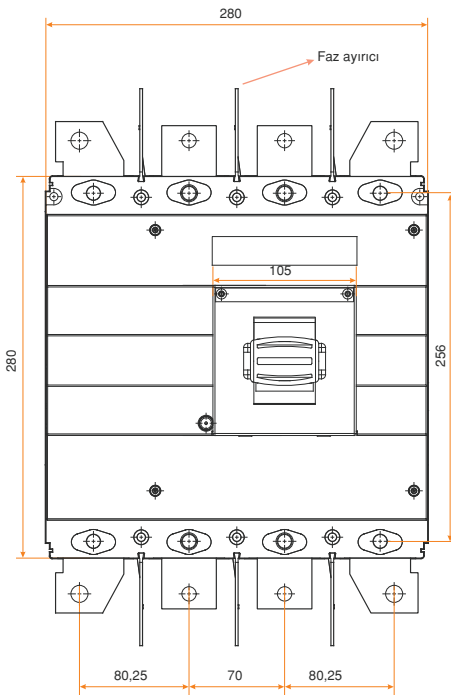


Pano Çerçevesi



Montaj Şablonu

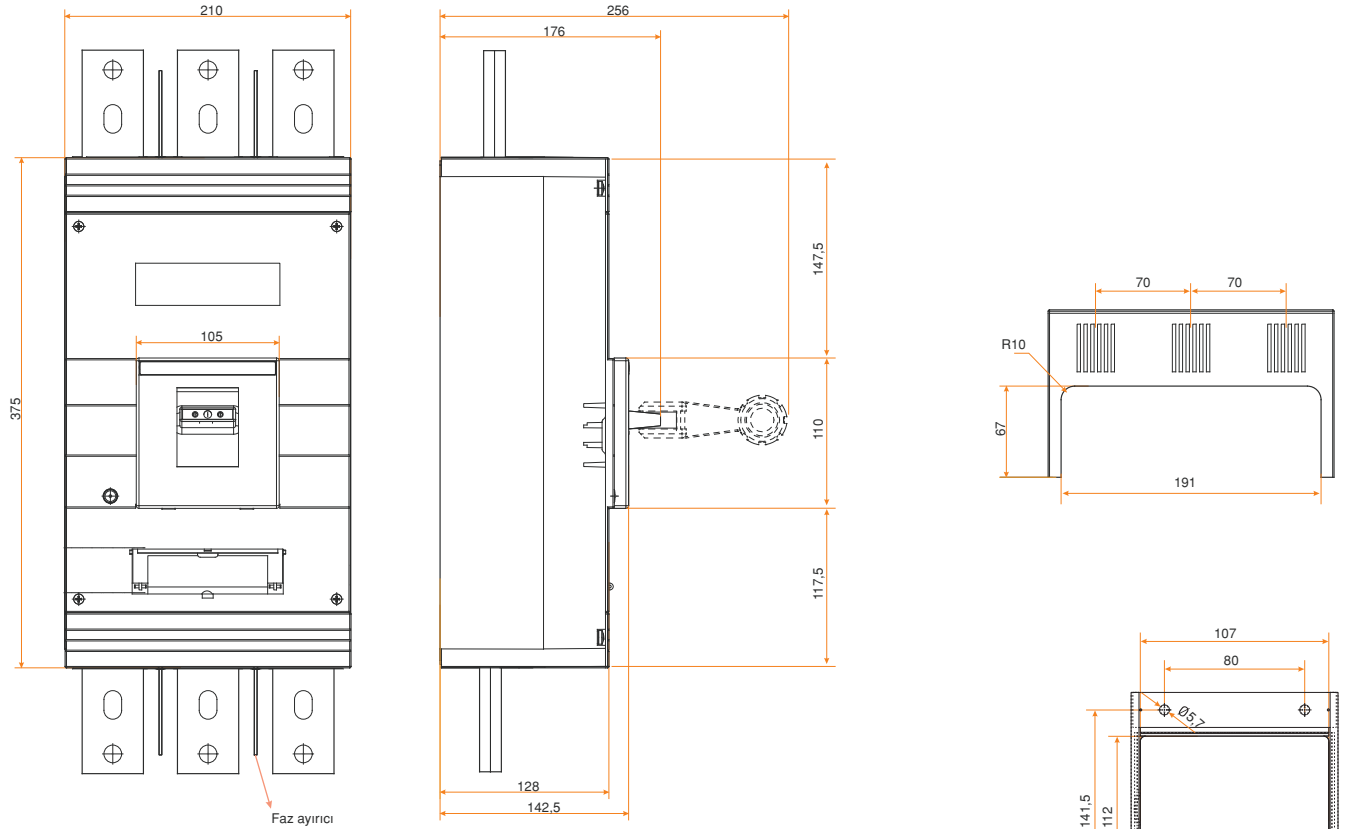
F82N FAZ AYIRICILI



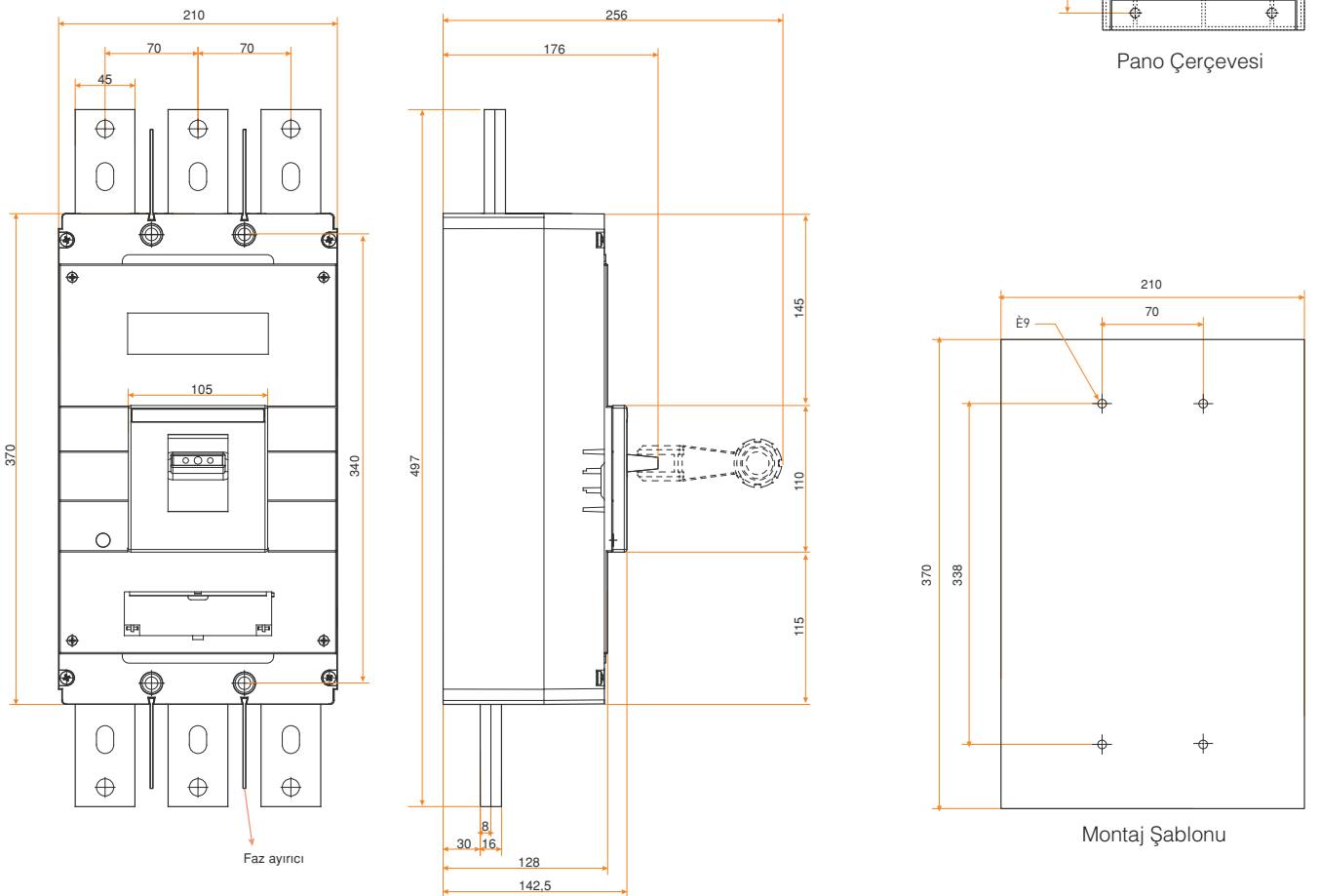
*F82N / F83N 29 mm
F82EN / F83EN 36 mm

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F91 TERMİNAL KORUYUCULU



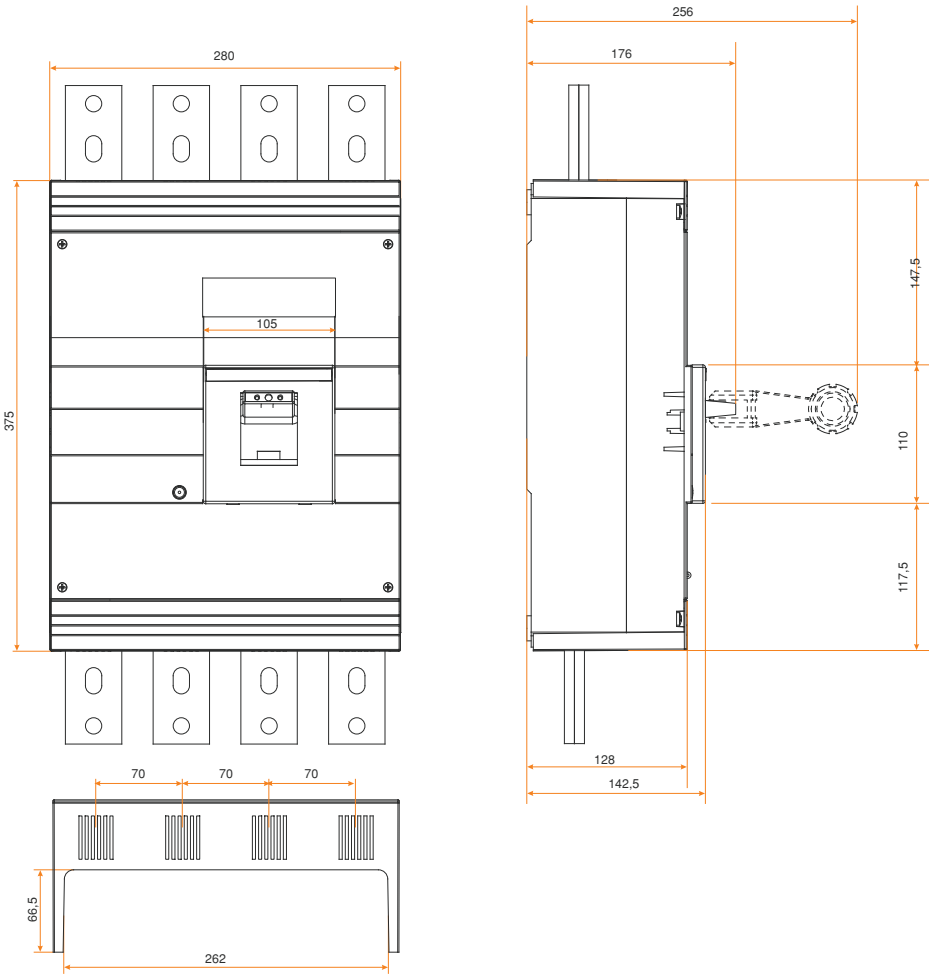
F91 FAZ AYIRICILI



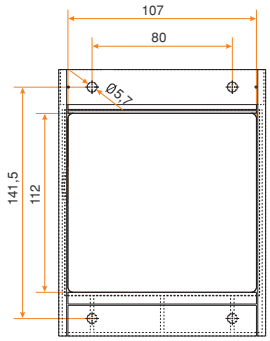
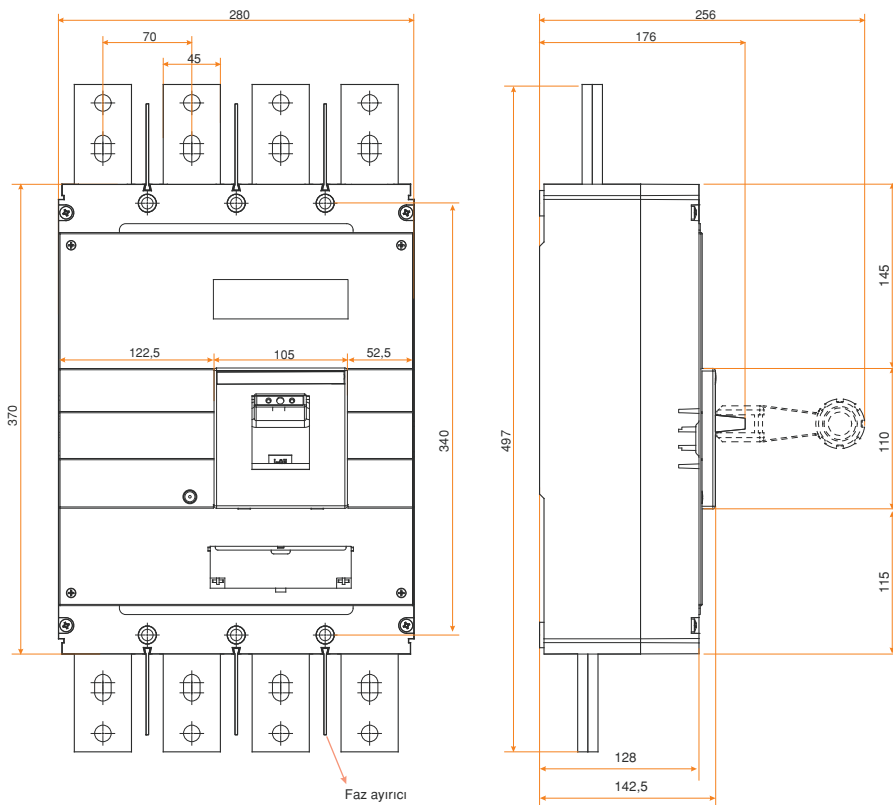
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

1

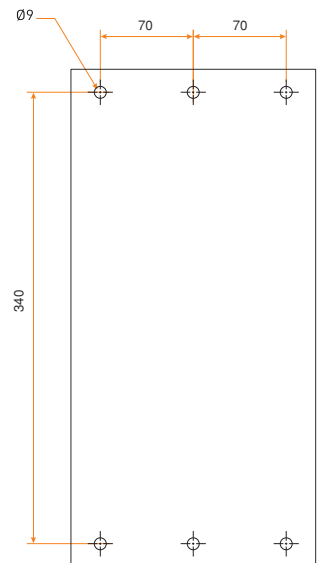
F91N TERMİNAL KORUYUCULU (4 Kutuplu)



F91N FAZ AYIRICILI (4 Kutuplu)



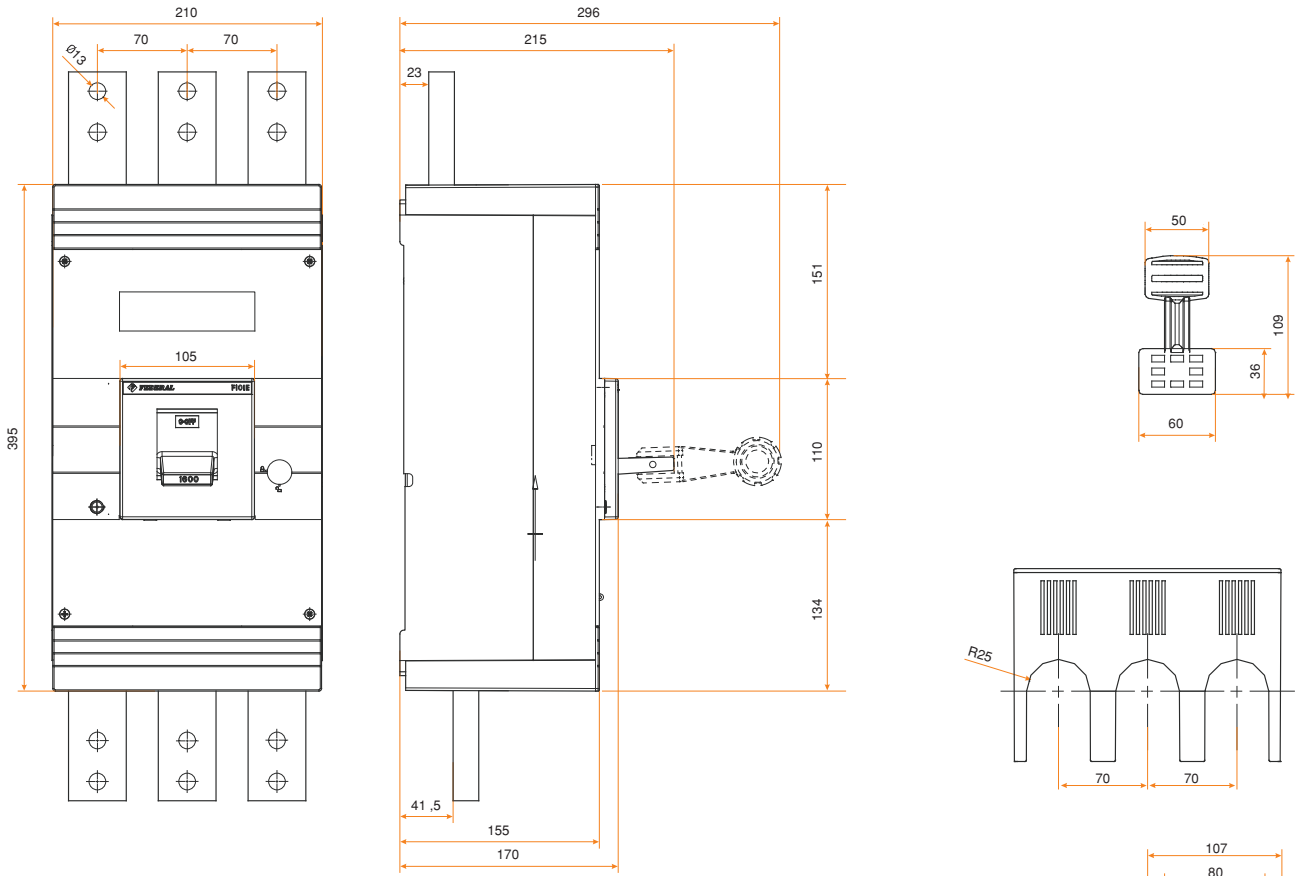
Pano Çerçevesi



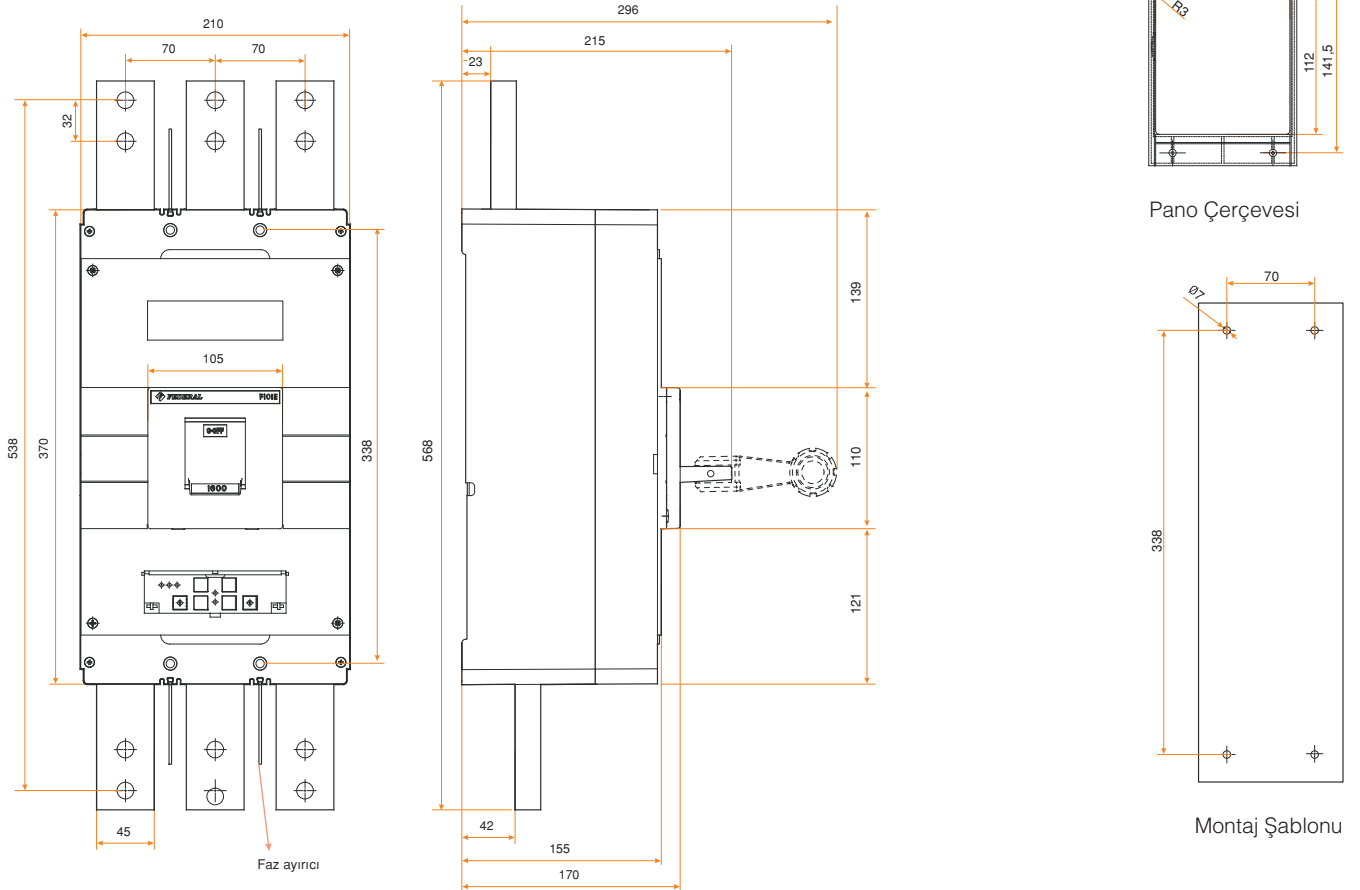
Montaj Şablonu

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F101E TERMİNAL KORUYUCULU

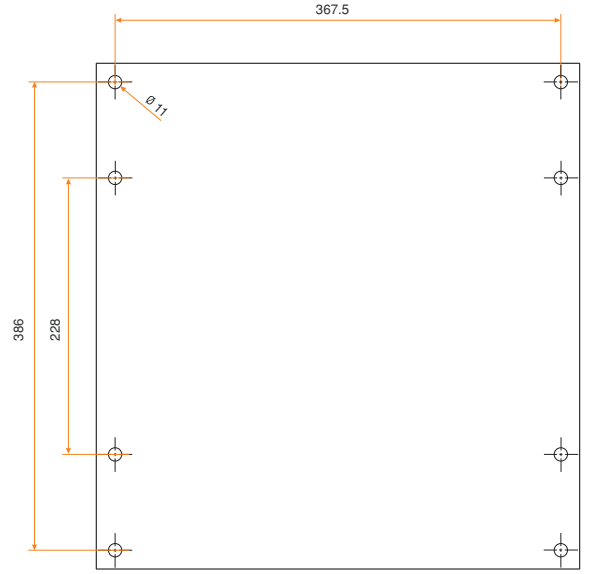
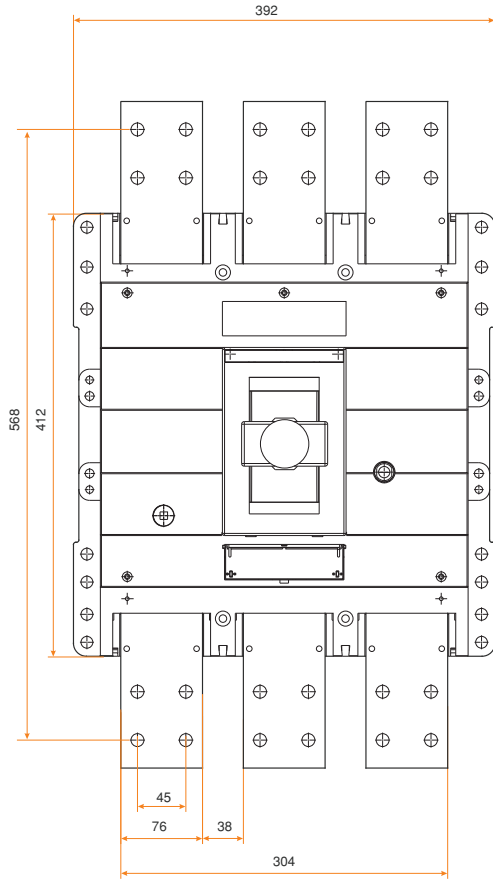


F101E FAZ AYIRICILI

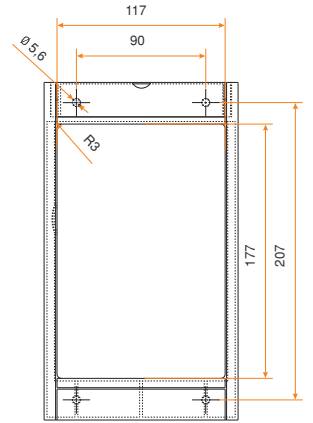
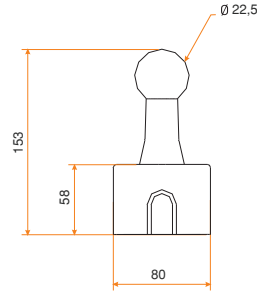


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F111

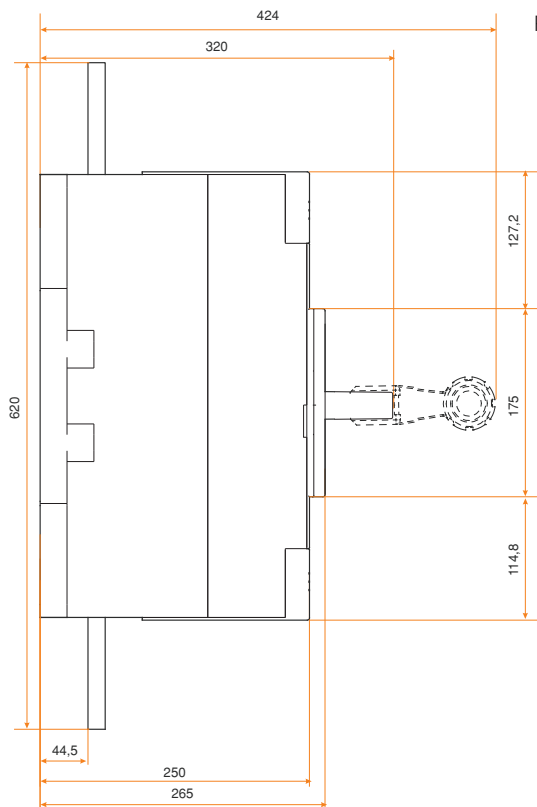
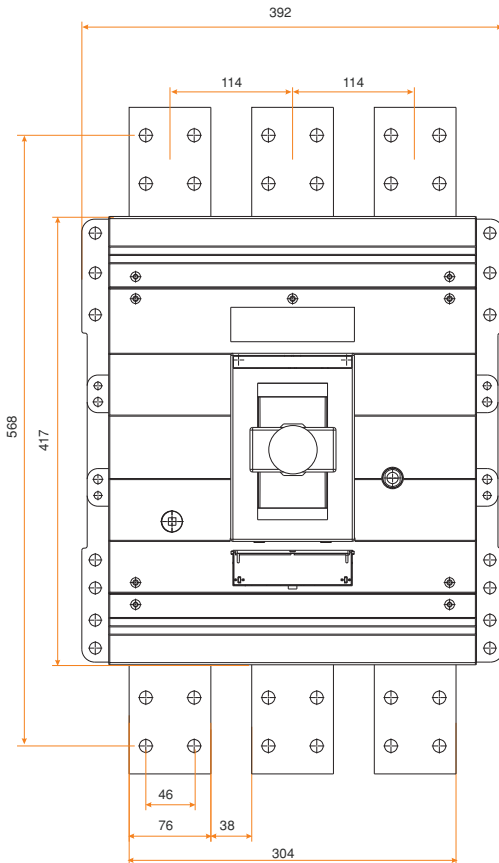


Montaj Şablonu



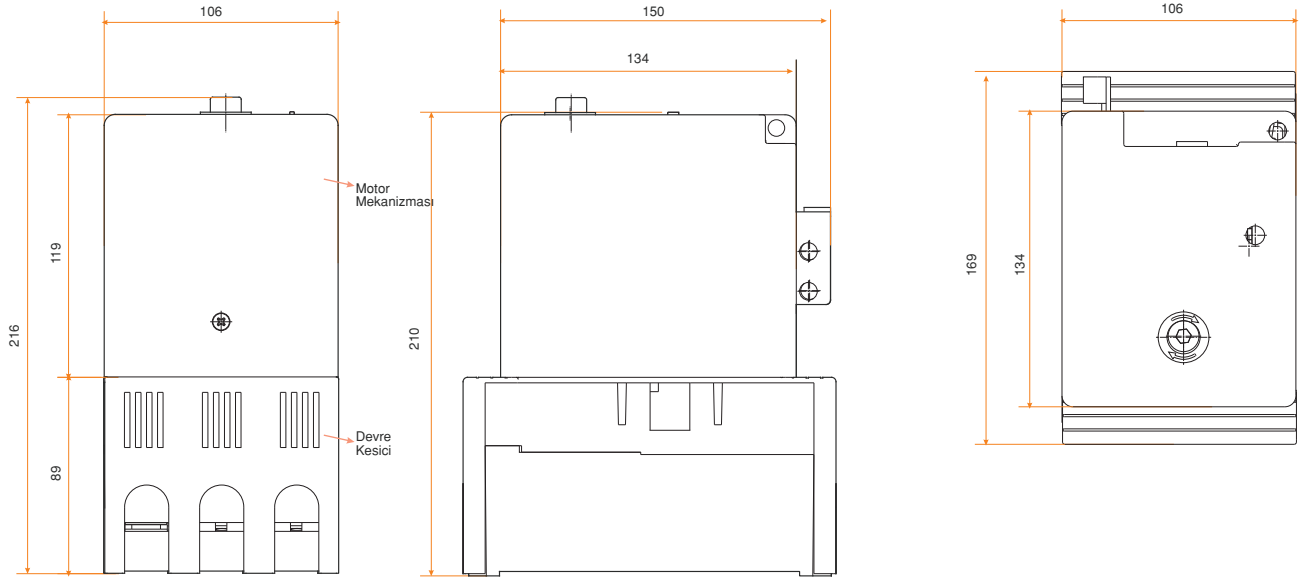
Pano Çerçevesi

F111 TERMİNAL KORUYUCULU

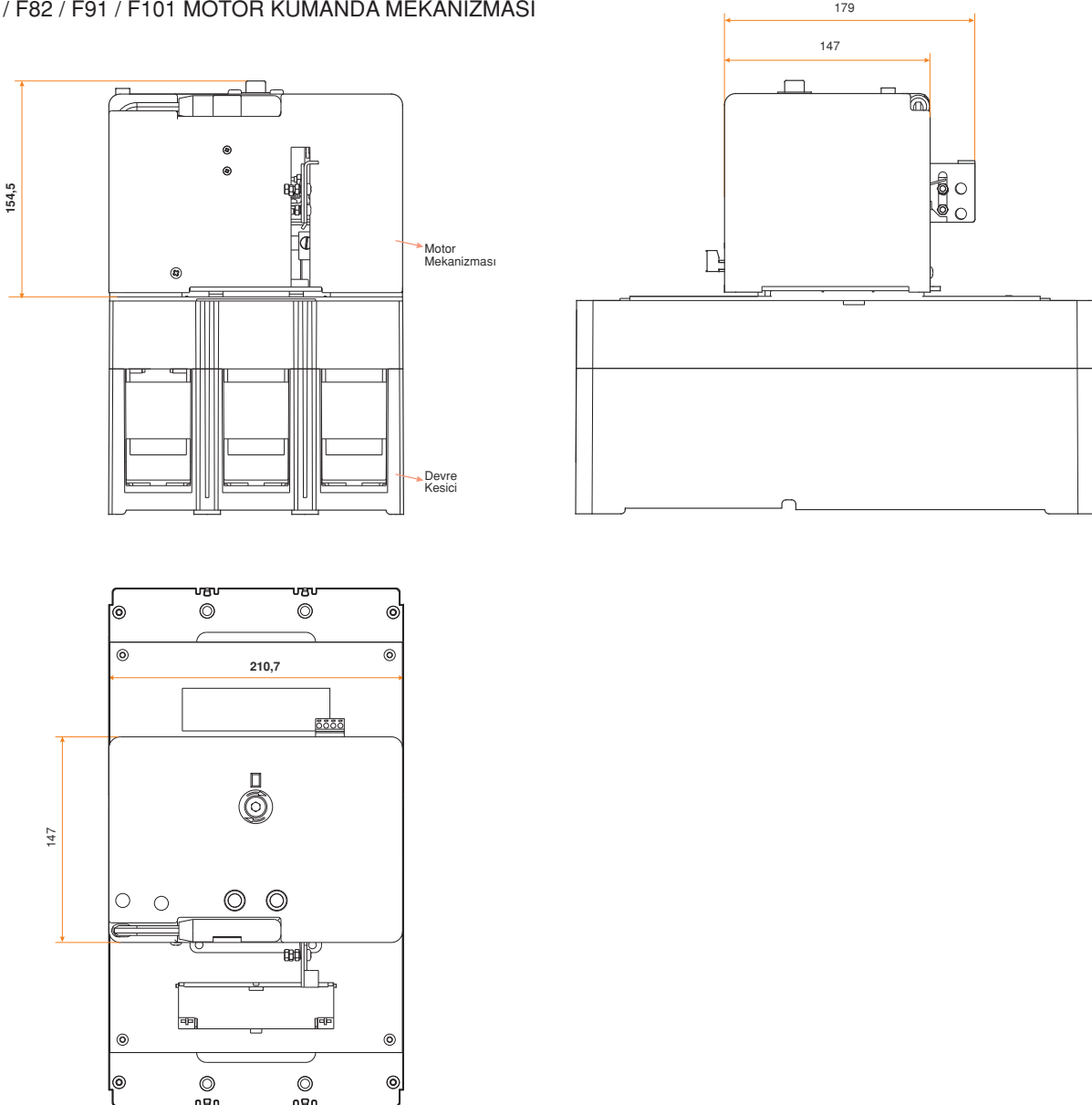


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F31 MOTOR KUMANDA MEKANİZMASI

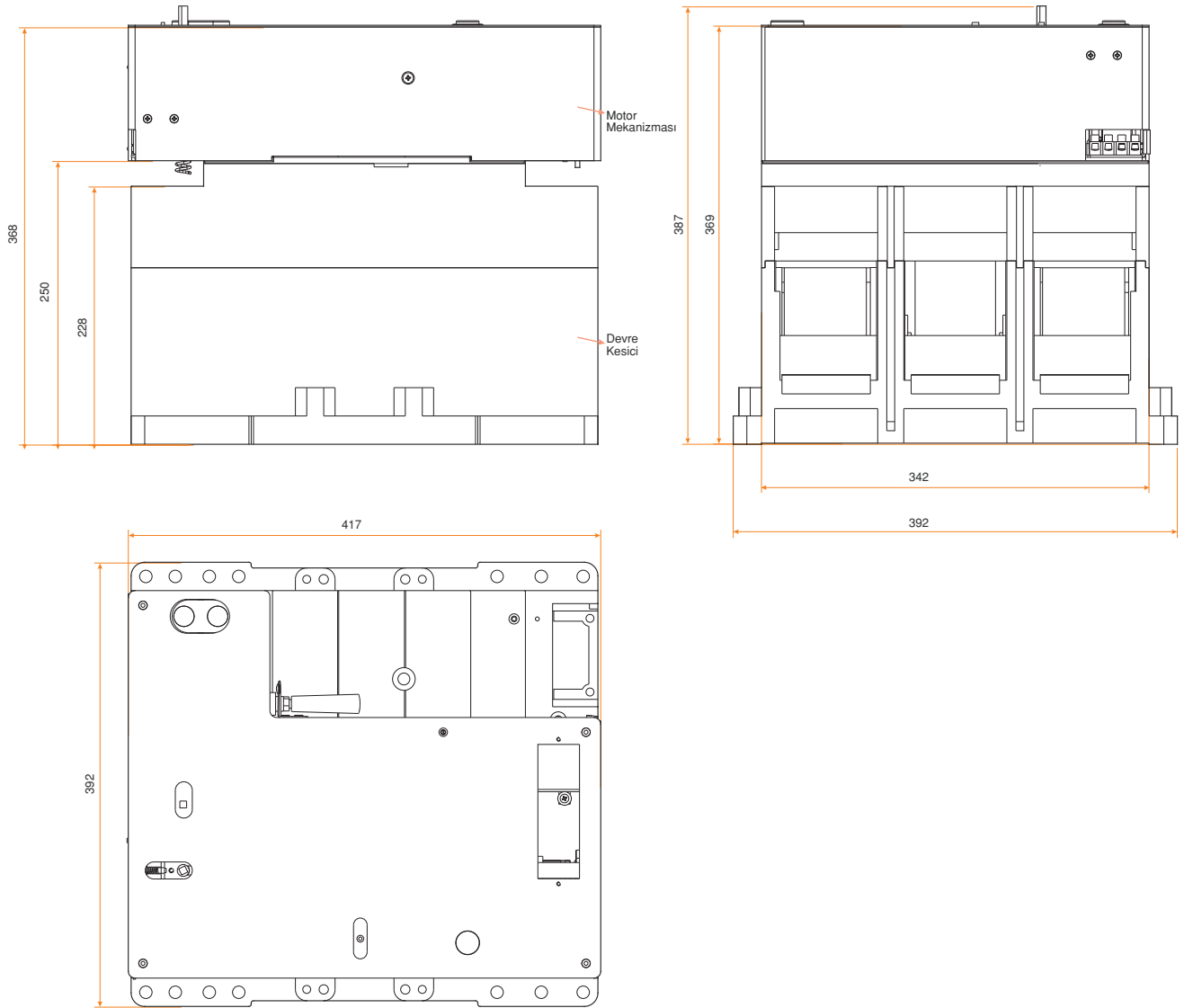


F71 / F82 / F91 / F101 MOTOR KUMANDA MEKANİZMASI



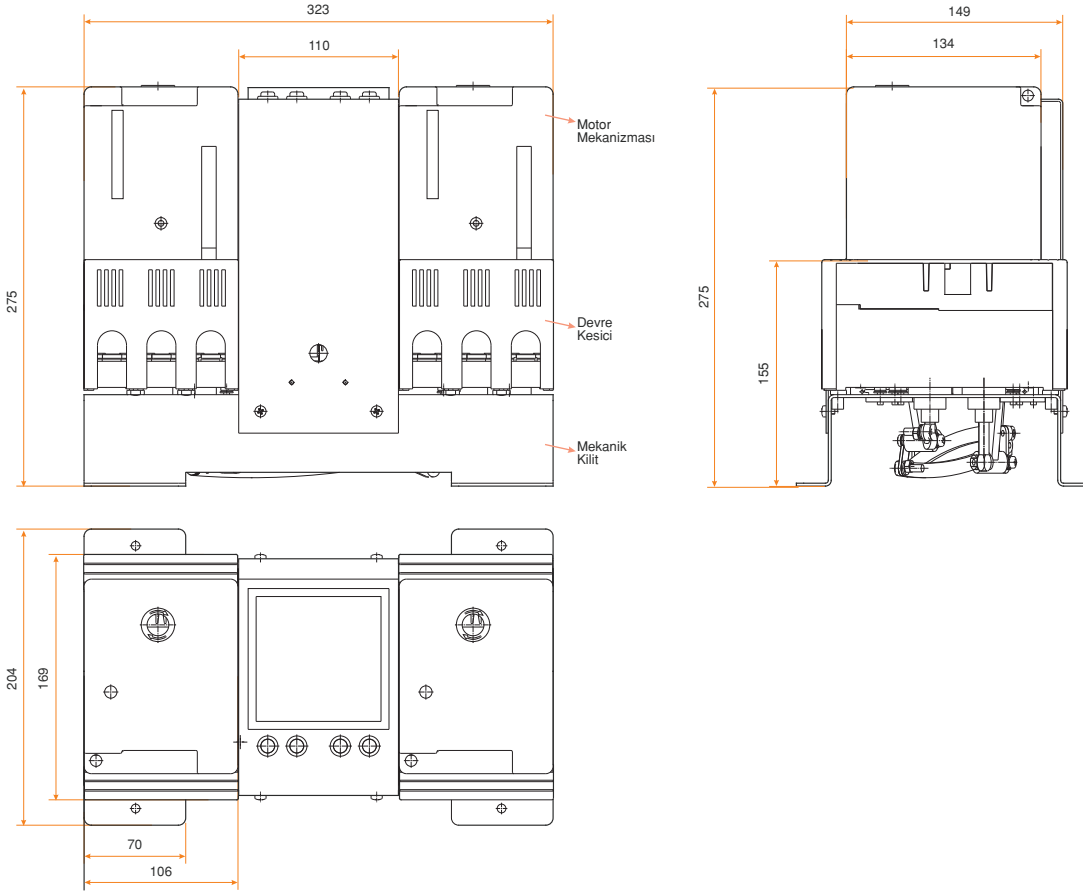
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F111 MOTOR KUMANDA MEKANİZMASI

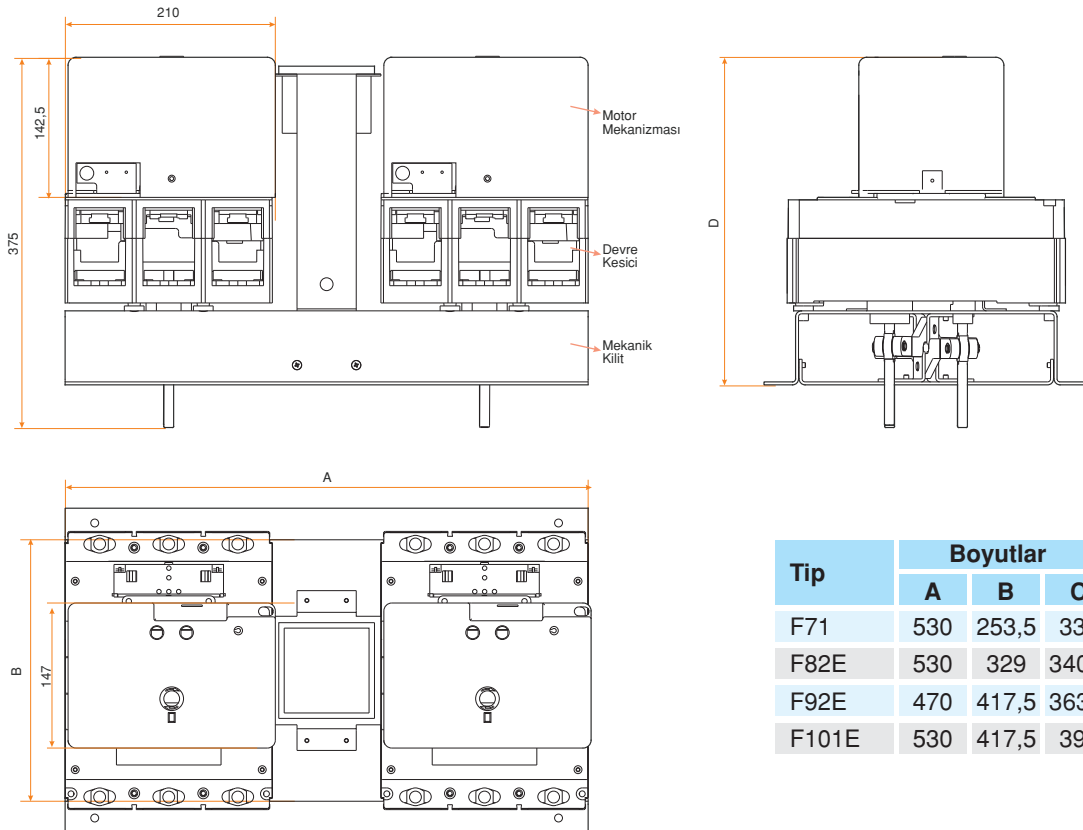


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F31 ENVERSÖR SET



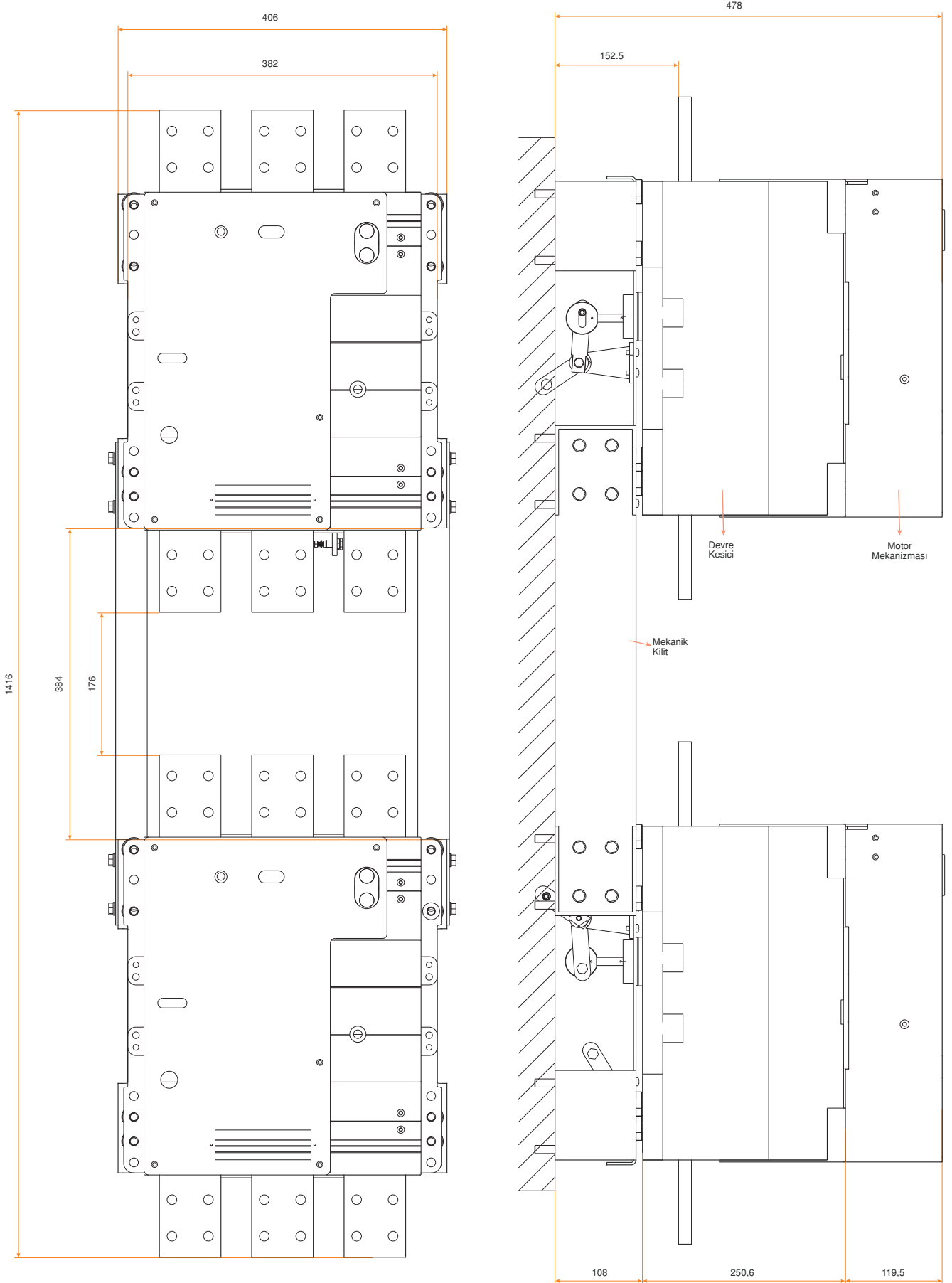
F71/F82E/F92E/F101E ENVERSÖR SET



Tip	Boyutlar		
	A	B	C
F71	530	253,5	332
F82E	530	329	340,5
F92E	470	417,5	363,5
F101E	530	417,5	395

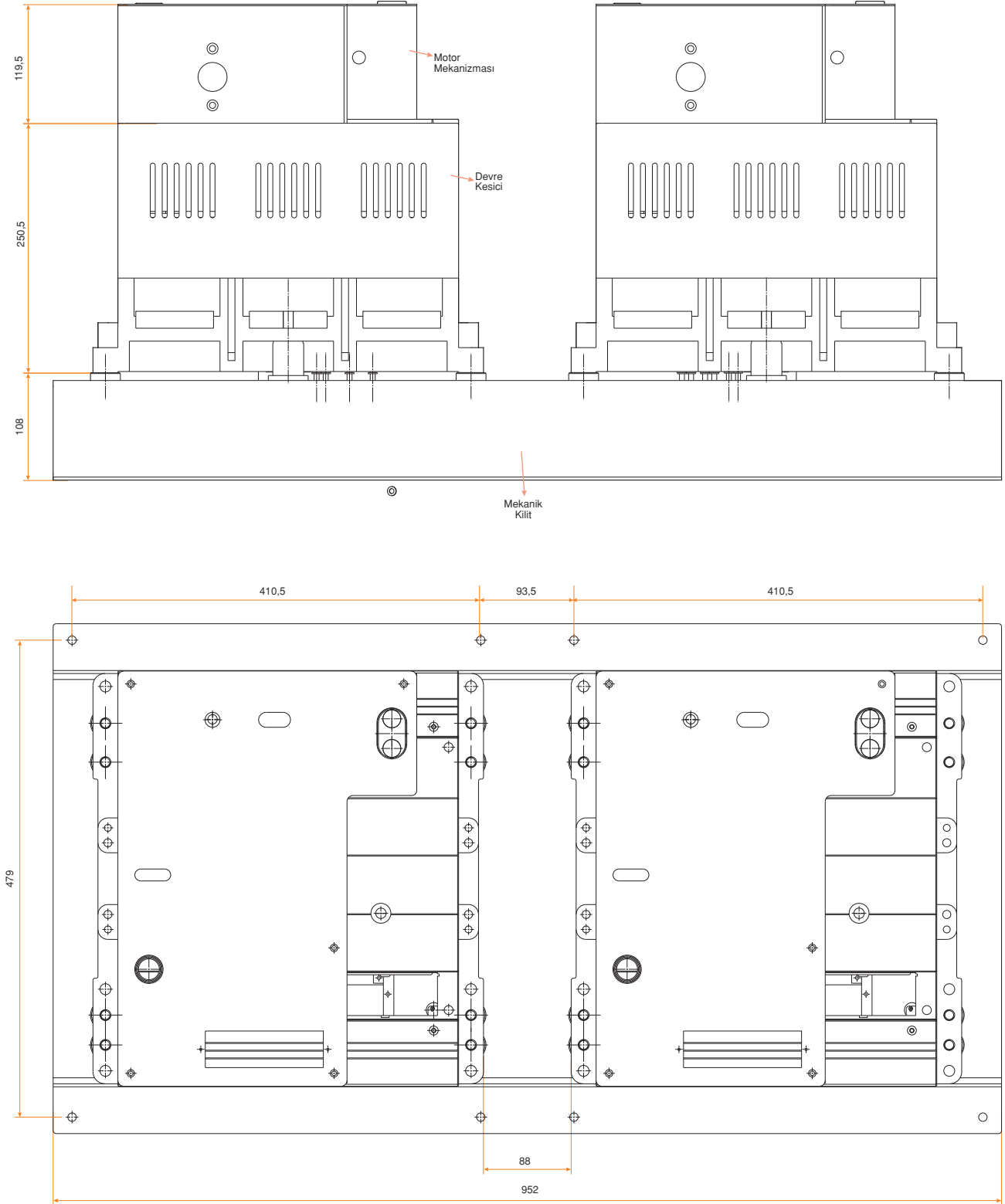
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F111 ENVERSÖR SET (DİKEY)



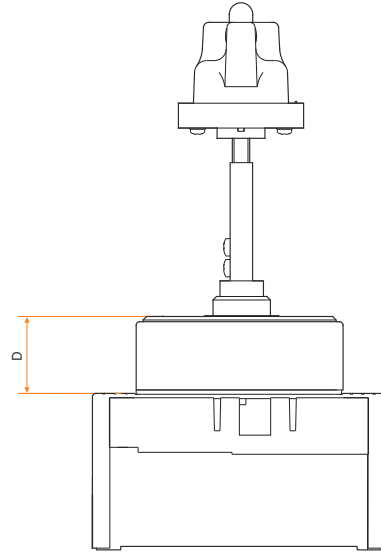
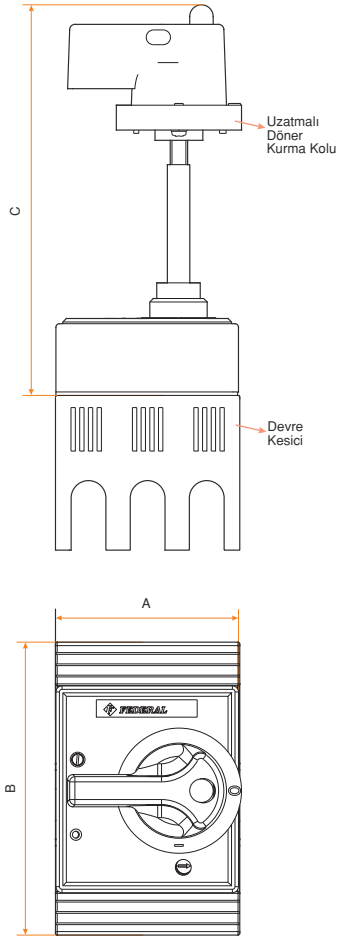
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F111 ENVERSÖR SET (YATAY)



KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

UZATMALI DÖNER KURMA KOLU



Tip	Boyutlar			
	A	B	C	D
F31 / F51	105	119,5	225	45
F71/F82E/F92E/F101E	210	135	310	63,5

Pano imalatçıları için özel hazırlanmış **Teknik Resim CD**'mizi isteyiniz.