

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Termik - Manyetik Devre Kesiciler



F01 / F02

16A ... 225A



F11M / F10 / F11 / F11R

16A ... 125A



F12 / F12R

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

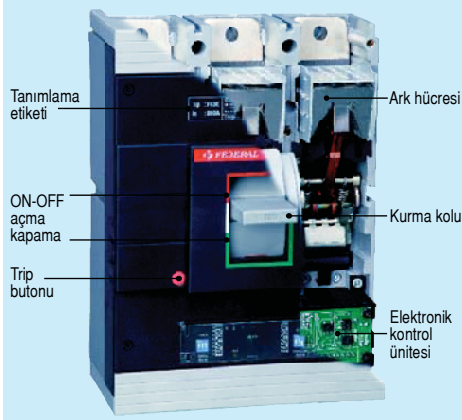
Özellikler	1
Devre Kesici Çeşitleri	1
Devre Kesicilerin Parçaları	2
Devre Kesiciler ile Toprak Kaçak Akımlarına Karşı Koruma Sistemi	4
Teknik Tablo	5
Sipariş Kodları	7
Şehir Şebekeleri Koruma Kesicileri	7
Jeneratör Devreleri Koruma Kesicileri	8
Motor Devreleri Koruma Kesicileri	9
Üç fazlı elektronik 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

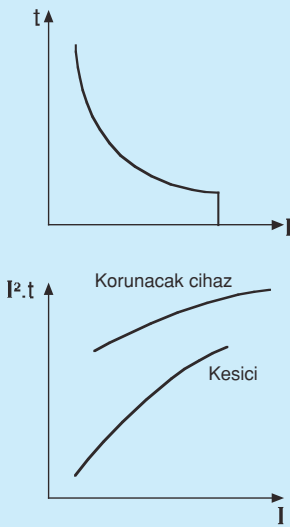
Montaj pozisyonu : Serbest
Rakım : 2000 m (max)
Bağıl Nem : %50 (40°C) , %90 (20°C)
Çevre sıcaklığı : -20°C ile +60°C arası ①
Kirlilik derecesi : III
Koruma sınıfı : IP40 (kurma kolu bölgesinde)

①: Kataloglarımızda; "Devre Kesicilerin standartlarda belirtilen sıcaklıklarda taşıyacağı akımlar verilmiştir. Kapalı (havalandırmaz) panolarda ürünlerin taşıyacağı akım düşecektir."

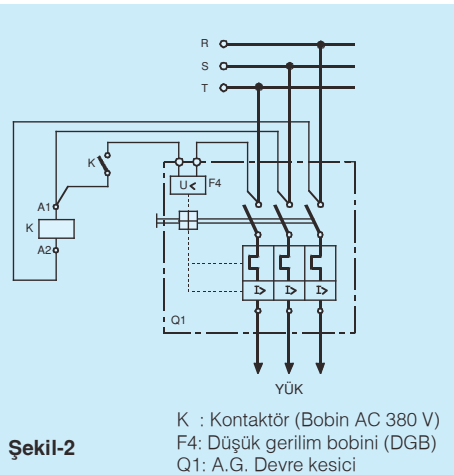
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Resim-1



Şekil-1
I = Üzerinden geçen akım
t = Akımın geçme süresi



Şekil-2

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 Prensipleri:

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

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

Salıcılar:

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

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

Aşırı Akım Salıcıları:

Anma akım değerini aşan bütün değerler aşırı akım olarak adlandırılır.

Aşırı Akım Oluşumu:

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

- Çekilen gücün artması ile meydana gelen aşırı akımlar genellikle çok yüksek olmamakla beraber anma akımının (2-3) katına kadar çıkabilmektedir.
- Kısa devre sonucu oluşan akımlar ise, elektrik devresinin özelliğine göre değişmektedir. Mesela 100 kVA'lık trafoda 3,2kA, 2500 kVA'lık bir trafoda ise 60 kA'e kadar çıkabilmektedir. Trafo, jeneratör, motor, kablo vb. gibi elektrikli cihazların aşırı akım nedeniyle oluşan ısı ile tahrip olmadan dayanabileceği bir $I^2.t$ termik zorlanma değeri vardır. Formülünden de görüldüğü gibi hem akımın değeri hem de akımın geçme süresi son derece önemlidir. $I^2.t$ değerini belli bir değerin 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 salıcılarıdır. 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 salıcılarıdır.

Düşük Gerilim Salıcıları:

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

Şönt Salıcıları:

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

DEVRE KESİCİ ÇEŞİTLERİ:

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

Termik - Manyetik Devre Kesiciler:

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

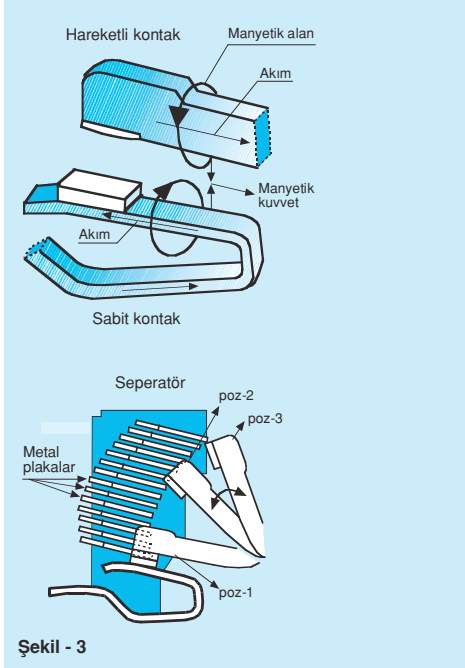
Termik korumayı sağlayan bimetal, sıcaklık karşısında uzama kat sayıları farklı iki metalin birleşmesiyle oluşur. Bimetal ısındığında uzaması daha az olan metale doğru bükülür. Böylece kesici mekanizmasının açılmasına yardımcı olan bir tırnağı kurtararak kesiciyi devre dışı bırakır. Bimetalin bükülme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

Manyetik koruma işlevi, $>3 \times I_n$:

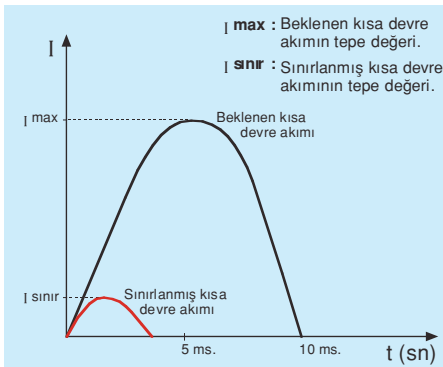
(Kısa devre şartlarında koruma için)

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

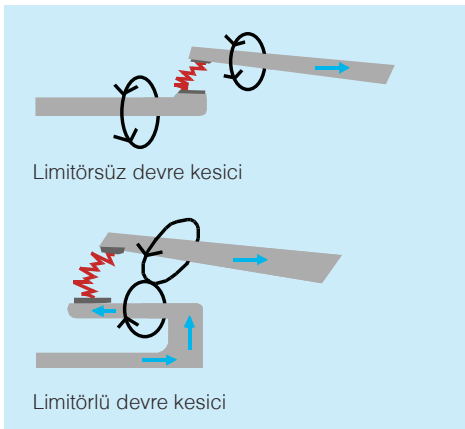
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Şekil - 3



Şekil - 4



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

Elektronik Aşırı Akım Salıncılı Devre Kesiciler:

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

- Akım kaydedici cihazların yerine bilgisayarın hafızası kullanılabilir.
- Çekilen akımın, çeşitli zaman aralıklarındaki (gece-gündüz) maksimum, minimum, ortalama, vb. değerleri alınabilir.
- İstatistiki 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, arkın 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. Sınırlandırılmış akım, beklenen akımın sekiz hatta onda

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

Federal limitörlü devre kesicinin avantajları:

- Kesici tipine göre akımı %90 oranına kadar sınırlayarak trafoları, kabloları ve devredeki diğer cihazları korur.
- 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 elyafli 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 değdirildiğinde 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 alaşımlı kontaktlar kullanılır. Daha yumuşak yapıda olan gümüş - grafit alaşımlardan yapılmış kontaktlar sabit (alt) kontaktlarda, daha sert olan gümüş - wolfram alaşımlı kontaktlar ise hareketli (üst) kontaktlarda kullanılır. Hareketli kontaktlara bombeli bir yapı verilmiştir. Bu sayede her açma - kapamada bombeli ve sert alaşımlı kontaktlar, yumuşak sabit kontaktlar üzerinde yer yapar. Böylece en düşük geçiş direnci sağlanır. Kontak temas dirençlerinin düşük olması için hareketli kontağın sabit kontakta çok iyi temas etmesi gerekir. Ancak gereğinden fazla kontak baskı kuvveti, kontaktların daha kısa sürede tahrip olmasına sebep olur. Kontak alaşımları, sağlıklı bir açma kapama için büyük önem arz eder.

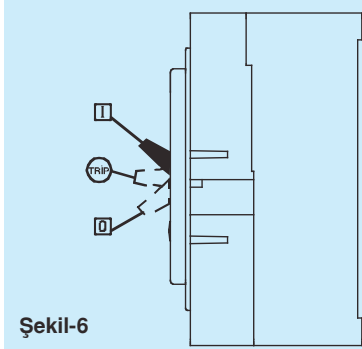
Ark Söndürme Hücresi (Seperatör):

Seperatörler, enerji altında çalışan kesicinin açılması esnasında oluşan arkı

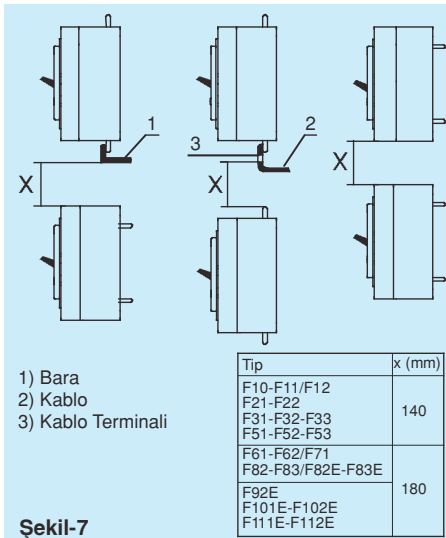
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



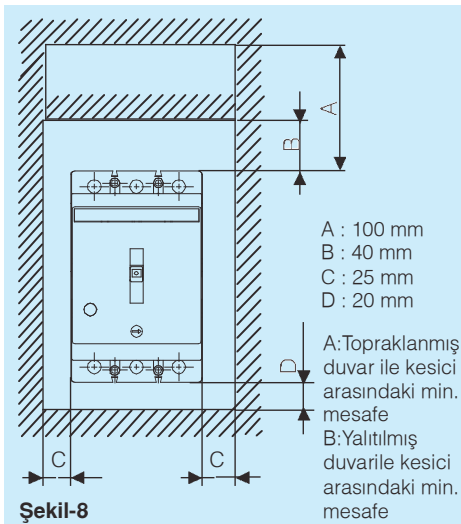
Şekil-5



Şekil-6



Şekil-7



Şekil-8

söndürmek için kullanılır. Hareketli kontak, sabit kontakten 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.

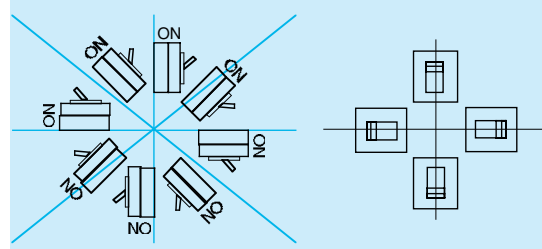
ON/I Konumu: Kesicinin kontaklarının kapalı olduğunu gösterir. Bu durumda kesici kolu en üst pozisyonundadır.

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

OFF/O Konumu: Kesicinin kontaklarının açık olduğunu gösterir. Bu durumda kesici kolu en alt 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 darbeler maruz kalmamalıdır.
- Alt alta monte edilen iki kesici arasındaki minimum mesafeler Şekil-7'deki gibi olmalıdır.



Her açıda montaj yapılabilir.

- Topraklanmış veya yalıtılmış duvar ile kesici arasındaki minimum mesafeler Şekil-8'deki gibi olmalıdır.

- Bağlantı klemenslerinin takılma şekli (F31 ve F51 tip şalterler için) önden veya arkadan bağlantıya göre değişmektedir. Gerek duyulduğunda bağlantı klemensi yerinden sökülüp ters çevrilerek bağlanabilir.

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

- Çok telli kabloların kesici klemensine olan bağlantılarında uç yüksüğü kullanılmalı, kablo uçlarına lehimleme yapılmalıdır.

- Bakır baralar ile kesiciye bağlantı yapılması durumunda atlama riskini en aza indirmek için baralar boyanmalı, baralardaki sivri uçlar yuvarlatılmalıdır.

- Kesici gövdesinde bulunan iki bara arasındaki oluğa faz perdelerinin mutlaka yerleştirilmesi gerekir.

- Topraklamalar, yönetsimlere uygun olarak yapılmalıdır.

Kaçak Akım Korumalı Tip Kompakt Devre Kesiciler:

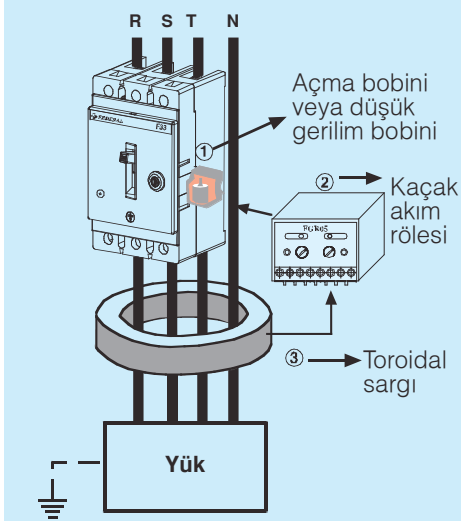
Alçak gerilim devrelerinde oluşabilecek toprak kaçak akımlarına karşı, kaçak akım algılama rölesi ve toroidal trafo kombinasyonu ile algılanıp açtırma bobini veya düşük gerilim bobini montajlı devre kesicilere kumanda edilerek koruma sağlanabileceği gibi kaçak akım korumalı tip kompakt devre kesiciler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

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

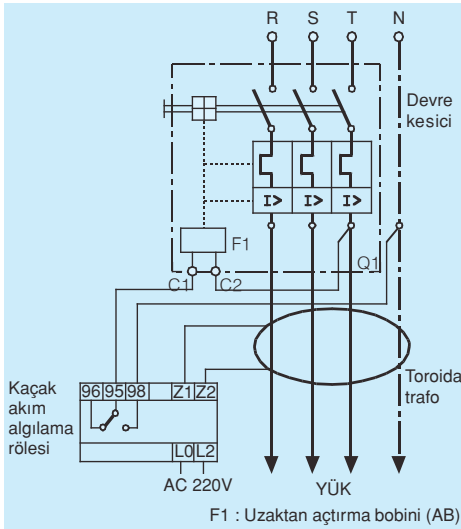


Üst veya alt klemenslerden enerji bağlantısı yapılabilir.

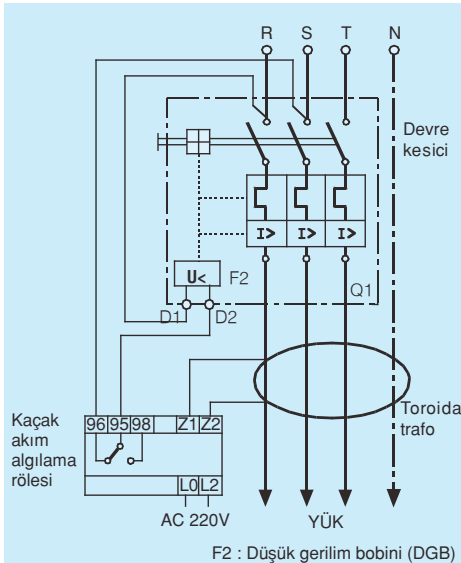
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



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 içerisinde tüm fazlar ve varsa nötr kablosu geçirilir. Toprak kablosu kesinlikle toroidin içerisinde geçirilmemelidir. Toroidin sekonder kabloları toprak kaçak algılama rölesinin

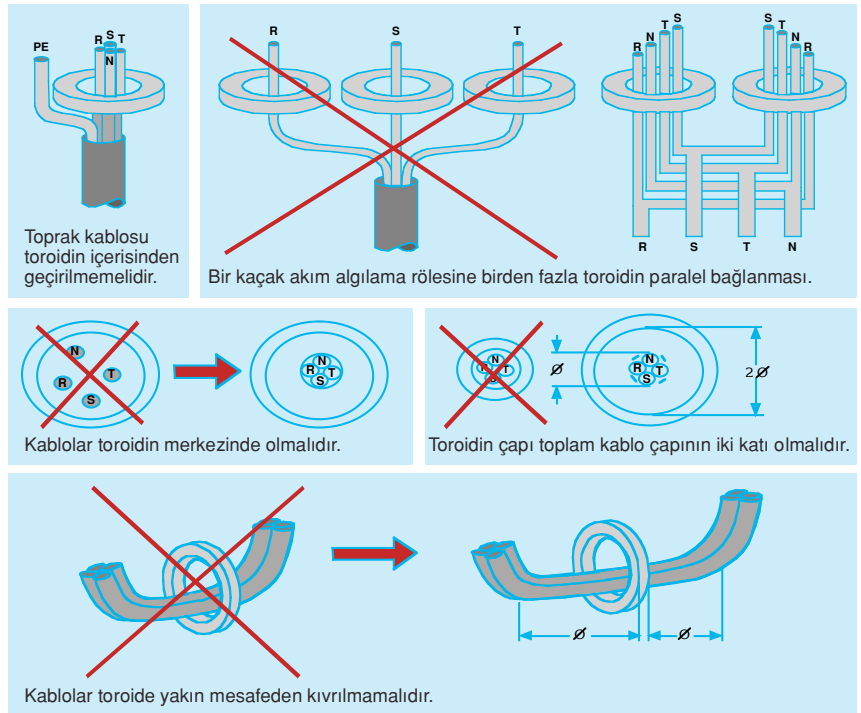
(Z1-Z2) terminallerine bağlanır ve rölenin enerji giriş terminallerine rölenin üzerinde yazan uygun gerilim verilir. Devre kesicinin toprak hatasından dolayı açması için mutlaka kesiciye uzaktan açtırma bobini veya düşük gerilim bobinlerinden birisinin takılması gerekmektedir. Şayet devre kesiciye uzaktan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

														
Tip		F01	F02	F12M	F10	F11	F12	F12R	F12S	F21	F31	F32	F33	F31S
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		160	16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160		16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160,200,225,250		160,200,225,250
Kutup sayısı	Miktar	1		1, 3, 4			3, 4			3		3		
Anma işletme gerilimi - Ue (a.c.) 50-60 Hz	V	240		415			415			415		415		
Anma yalıtım gerilimi - Ui (a.c.) 50-60 Hz	V	750		750			750			750		750		
Anma darbe dayanım gerilimi - Uimp	kV	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		
Anma akımı ayar sahası - I ₁	A	Sabit		Sabit ⑭			⑭ (0,8-1)In		Sabit	(0,7-1)In		(0,7-1)In		Sabit
Ani açma akımı ayar sahası - I ₂	① A	8xIn		Sabit ⑨			⑨ 10xIn			8xIn ⑪		8xIn		
En büyük beyan kısa devre kesme kapasitesi - Icu	②													
(a.c.) 50-60 Hz 220/240 V (kA rms)		35 65		25 25 35			35 35 35			50		65 85 100 65		
(a.c.) 50-60 Hz 380/415 V (kA rms)		12 14		25 20 25			25 25 25			25		35 50 70 35		
(a.c.) 50-60 Hz 440 V (kA rms)		- -		- 12 16			20 20 20			20		25 32 40 25		
(a.c.) 50-60 Hz 500 V (kA rms)		- -		- 8 10			12 12 12			12		18 22 25 18		
(a.c.) 50-60 Hz 690 V (kA rms)		- -		- 6 8			8 8 8			8		12 13 14 12		
(d.c.) 250 V ③ (kA rms)		10 10		8 15 15			15 15 15			15		22 22 22 22		
Beyan işletme kısa devre kesme kapasitesi - Ics 415V~ ④ (kA rms)		%100 (240V~)		%75 %75 %75			%75 %75 %75			%100		%100 %100 %100 %100		
Kapama kapasitesi-Icm 415 V~ ⑬ kA tepe		74 143		52 32 52			52 52 52			53		74 105 154 74		
Kesme süresi (Kısa devrede)	ms	<7		<10			<10			<10		<7		
Kategori (EN 60947-2 / IEC 60947-2)		A		A			A			A		A		
Termik sabit - manyetik sabit		■		□			□			□		□		
Termik ayarlı - manyetik sabit		□		□			■			■		■		
Termik ayarlı - manyetik ayarlı		—		—			—			—		—		
Termik sabit - manyetik ayarlı		—		—			—			—		—		
Mikroişlemci üniteli (Elektronik)		—		—			—			—		—		
Kaçak akım eşiği (F12R için)	mA	—		—			⑮ 30-100-300			—		—		
Zaman gecikmesi (F12R için)	ms	—		—			⑮ 50-150-300			—		—		
Limitör özelliği	⚡	■ ⚡		■ ⚡			■ ⚡			■ ⚡		■ ⚡		
Mekanik ömür	Operasyon	>15.000		>15.000			>15.000			>15.000		>15.000		
Elektriksel ömür	Operasyon	3000		3000			3000			3000		3000		
Ağırlık	kg	0,85		0,4 / 0,95 / 0,95			1,1 / 1,8 / 1,1			1,3		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		2,5,2,5,4,6,10,10,16,25,35,50,70,95,95,120		
Maksimum - minimum sıkma torku	Nm	10		6			6			6		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		—		□			□			■		■		
Uzatma Kolu		—		—			—			—		—		

■ İşaretili kısımlar standart, □ kısımlar ise sipariş üzerine yapılan üretimi göstermektedir.

① Değerler için ürünlere ait teknik karakteristik tablolarına bakınız.

② Icu: O-t-CO testi (O : Kesme manevrası, CO : Kapama manevrası,

t : Bekleme süresi)

③ Devre kesicinin iki kutbu seri bağlanmış durum için.

④ Ics : 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.

⑥ F61,F62,F91E,F92E,F101E,F102E,F111E ve F112E tip devre kesiciler standart olarak uzun baralı

üretilmektedir.

1

⑩ 800A için ayar sahası (0,6-1) In
 ⑪ 160A için ayar sahası (0,8-1) In
 ⑫ 125, 160A için (5-10) In - 400A için (3-8)In
 ⑬ 1 p devre kesiciler için verilen değerdir.
 ⑭ F12R kaçak akım korumalı kompakt devre kesiciler termik ayarsız sabittir.
 ⑮ Bu değerler sadece F12R için geçerlidir.
 F10, F11, F12S, F31S, F61S klemenssiz olarak sevk edilir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

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

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

Nominal akım I _n (A)	Anma akım ayar sahası I ₁	Kısa devre açma akımı I ₂	Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu
16 - 40 50 - 125	(0,8-1)I _{ln} (0,8-1)I _{ln}	500A 10 I _{ln}	F10 16kA	9AM-TDS43-0□	F11 25kA	9AM-TSS43-0□	F11R 25kA	9AM-TSS44-0□
16 - 40 50 - 160	(0,8-1)I _{ln} (0,8-1)I _{ln}	500A 10 I _{ln}	F12 25kA	9AR-TSS43-0□	F12R 25kA	9AR-TSS43-0□	-	-
16 - 25 32 - 125 160	(0,7-1)I _{ln} (0,7-1)I _{ln} (0,8-1)I _{ln}	200A 8 I _{ln} 8 I _{ln}	F21 25kA	9AA-TSS43-0□	-	-	F22 50kA	9AA-TSS43-0□
16 - 25 32 - 250	(0,7-1)I _{ln} (0,7-1)I _{ln}	200A 8 I _{ln}	F31 35kA	9AB-TSS43-0□	F32 50kA	9AB-TMS43-0□	F33 70kA	9AB-TSS43-0□
125 - 200 225 - 300	(0,7-1)I _{ln} (0,7-1)I _{ln}	(5-10) I _{ln} (4-10) I _{ln}	F51 35kA	9AD-TSS43-0□	F52 50kA	9AD-TMS43-0□	F53 70kA	9AD-TSS43-0□
300 - 400	(0,7-1)I _{ln} (0,7-1)I _{ln}	(5-10) I _{ln}	F61 35kA	9AP-TSS43-0□	F62	9AP-TMS43-0□	-	-
400 - 800	(0,7-1)I _{ln}		F71 35kA	9AF-TSS43-0□				
	(0,6-1)I _{ln}	(5-8) I _{ln}	F82 50kA	9AG-TMS43-0□	F83 70kA	9AG-TSS43-0□		

□ Amper aralıklarını giriniz.

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

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

Nominal akım I _n (A)	Anma akım ayar sahası I ₁	Kısa devre açma akımı I ₂	Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu
16 - 32 40 - 63 80 - 125 160	(0,7-1)I _{ln} (0,7-1)I _{ln} (0,7-1)I _{ln} (0,8-1)I _{ln}	160A 5 I _{ln} 4 I _{ln} 4 I _{ln}	F21 25kA	9AA-TSJ43-0□	-	-	F22 50kA	9AA-TSJ43-0□
16 - 32 40 - 63 80 - 250	(0,7-1)I _{ln} (0,7-1)I _{ln} (0,7-1)I _{ln}	160A 5 I _{ln} 4 I _{ln}	F31 35kA	9AB-TSJ43-0□	F32 50kA	9AB-TMJ43-0□	F33 70kA	9AB-TSJ43-0□

□ Amper aralıklarını giriniz.

Bir jeneratörün kısa devre akımı

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

ise aşağıdaki formüllerle hesaplanır.

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

Jeneratör devrelerini korumak için devre kesiciler aşağıdaki kriterlere göre seçilmelidir.

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

olmalıdır.

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

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Motor Devreleri Koruma Kesicileri: Motorlar ilk kalkış anında kısa süreli çok yüksek akım çekerler. İşletme devamlılığının sağlanması ve sistemin korunması için seçilecek olan kesicinin manyetik ayar sahasının (8 - 12)I_n arasında olması gerekmektedir. **Üç fazlı termik-manyetik devre kesiciler** /Motor devrelerinin korunması için:

Nominal akım I _n (A)	Anma akım ayar sahası I ₁	Kısa devre açma akımı I ₂	Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu
16 - 20 32 - 125 160	(0,7-1)I _n (0,7-1)I _n (0,8-1)I _n	200A 10 I _n 10 I _n	F21 25kA	9AA-TSM43-0□	-	-	F22 50kA	9AA-THM43-0□
16 - 20 32 - 250	(0,7-1)I _n	200A 10 I _n	F31 35kA	9AA-TSM43-0□	F32 50kA	9AB-TMM43-0□	F33 70kA	9AB-THM43-0□

□ Amper aralıklarını giriniz.

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

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

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

Üç fazlı elektronik devre kesiciler :

Nominal akım I _n (A)	Anma akım ayar sahası I ₁ (A)	Kısa devre açma akımı ayar sahası I ₂ (A)	Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu
300 - 800	(0,4-1)I _n	(2-10)xI ₁	F82E 50kA	9AG-EMS43-□	F83E 70kA	9AG-EHS43-□
1000 - 1250			F91E 50kA	9AG-EMS43-□	F92E 65kA	9AG-EHS43-□
1000 - 1600			F101E 50kA	9AI-EMS43-□	F102E 65kA	9AI-EHS43-□
1600 - 2500			F111E 50kA	9AG-EMS43-□	F112E 65kA	9AG-EHS43-□

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

□ Amper aralıklarını giriniz.

Tek fazlı termik-manyetik devre kesiciler:

Nominal akım I _n (A)	Anma akım ayar sahası I ₁ (A)	Kısa devre açma akımı ayar sahası I ₂ (A)	Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu	Tip	Sipariş kodu
16 20 - 63 80 100 - 225	I _n	10 I _n 8 I _n 10 I _n 8 I _n	F01 35kA	9AB-TSS41-0□	F02 65kA	9AB-THS43-0□		
16 - 40 50 - 125		500A 10 I _n	F11M 25kA	9AB-THS43-0□				

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

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

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

akımları göz önüne alınmalıdır. Ayrıca bazı elektronik cihazlar, kalkış anında (Boşta çalışan motorlar, boşta çalışan trafolar, endüstriyel kaynak cihazları, elektronik balanslı şofesant lambalar ve elektronik cihazlar) temel şebeke frekansının katlarında harmonik akım ve gerilim oluştururlar. Tesislerin bu gibi harmonik akım ve gerilimlerden korunması için alçak gerilim panolarının girişine Harmonik Filtre Reaktörleri takılmalı ve böylece harmonik akım ve gerilimlerin cihazlara zarar

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

vermesine karşı önlem alınmalıdır. Yandaki metinde açıklanan ve bunlara ilave olarak daha birçok nedenden oluşabilecek olan yüksek gerilimin tehlikeli boyutlara ulaşmaması için, öncelikle trafonun O.G. ve A.G. tarafına uygun (kalitesi onaylanmış) parafudr bağlanmalı ve sistem topraklamasının çok iyi yapılmış olması gereklidir. Örnek olarak koruma topraklaması için trafo merkezini çevreleyen toprak şebekesinin topraklama direnci RE ile

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

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

Ortam sıcaklığının devre kesicinin anma çalışma akımına etkisi:

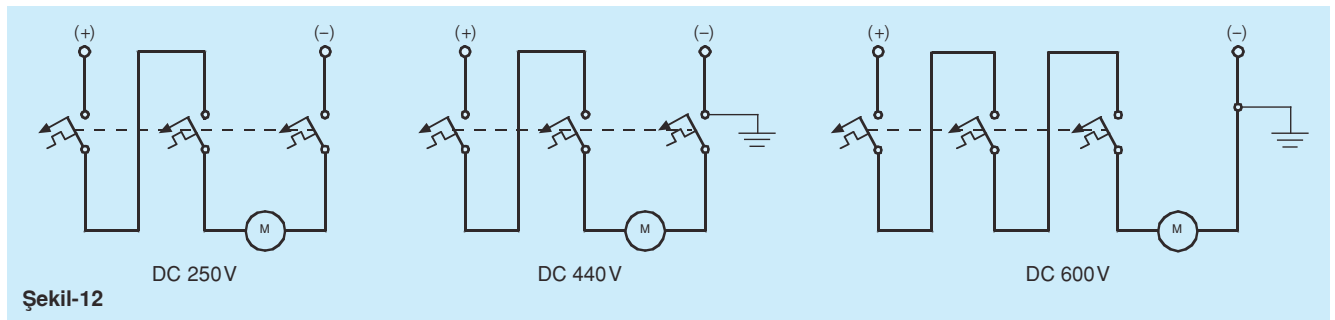
Cihazların yük akımı kapasiteleri kapalı alan için verilen çalışma sıcaklığı aşıldığı zaman artış gösterir. Standart devre kesiciler 40 C için ayarlanmıştır. Çizelgedeki değerler bu ortam sıcaklığı için en yüksek çalışma akımını gösterir. Kesicinin ortam sıcaklığında artma, kesicinin izin verilen çalışma akımını azaltacaktır. Bundan dolayı, kesicinin çalışma ortam sıcaklığı düşünülerek akım oranı ortam sıcaklığına göre ayarlanmalı ya da devre kesici tablodaki uygun çalışma akımı değerine göre seçilmelidir. Eğer kesici belirlenen ortam sıcaklığından daha yüksek bir sıcaklıkta çalışırsa nominal değerden daha önce devreyi açar. Eğer daha soğuk bir ortamda çalışırsa nominal değerlerden daha sonra devreyi açar.

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

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

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

Bir dağıtım transformatörünün yük tarafındaki en büyük kısa devre akımı:

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

Sn : Transformatörün nominal gücü (kVA)
In : Transformatörün anma akımı (A)
Un : Transformatör yüksüzken fazlar arasındaki çıkış gerilimi (V)
Usc : Transformatörün kısa devre gerilimi (%)
Isc : Transformatörün sekonder tarafındaki 3 fazlı maksimum kısa devre akımı (rms) (A)

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

Örnek:

630 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:

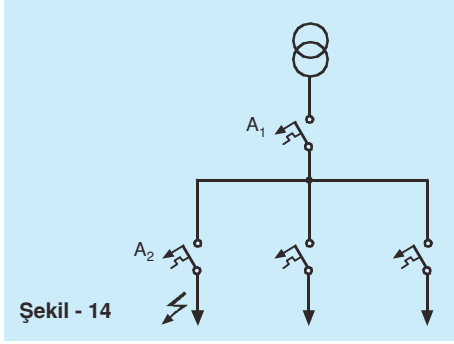
$$I_{sc} = \frac{U_n}{\sqrt{3 \cdot \sqrt{R_t^2 + X_t^2}}} \quad (\text{kA}) \quad \begin{array}{l} R_t: \text{Toplam direnç (m}\Omega\text{)} \\ X_t: \text{Toplam reaktans (m}\Omega\text{)} \end{array}$$

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**

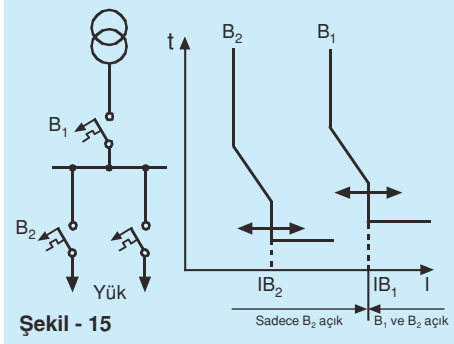
Tesisin herhangi bir noktasındaki kısa devrenin ayrıntılı hesabı :

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)	$R_3= \frac{L}{k.S} \times 10^3$ 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 : kablounun uzunluğu (m) S : kablounun 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	$R_3= \frac{L}{k.S} \times 10^3$ 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)						
	Direnç (mΩ)	Reaktans (mΩ)	Kısa devre akımı (kA)			
M1	$R_{t1}=R_1+R_2+R_3$ $R_{t1}=2.61$	$X_{t1}=X_1+X_2+X_3$ $X_{t1}=12.2$	$\frac{400}{\sqrt{3} \sqrt{(2.61^2+12.2^2)}} = 18.52 \text{ kA}$	Devre kesici	$R_6=0$	$X_6=0$
M2	$R_{t2}=R_{t1}+R_4+R_5$ $R_{t2}=2.71$	$X_{t2}=X_{t1}+X_4+X_5$ $X_{t2}=12.65$	$\frac{400}{\sqrt{3} \sqrt{(2.71^2+12.65^2)}} = 17.86 \text{ kA}$	Tali pano ile ana alçak gerilim panosu arasında bağlantı (kablolar) (3x185 mm ²) faz başına bakır L= 70 m	$R_7= \frac{70 \times 10^3}{56 \times 185}$ $R_7=6.75 \text{ m}\Omega$	$X_7=0.07 \times 70$ $X_7=4.9 \text{ m}\Omega$
M3	$R_{t3}=R_{t2}+R_6+R_7$ $R_{t3}=9.46$	$X_{t3}=X_{t2}+X_6+X_7$ $X_{t3}=17.55$	$\frac{400}{\sqrt{3} \sqrt{(9.46^2+17.55^2)}} = 11.58 \text{ kA}$			
(1) Eğer faz başına birden fazla paralel kablo varsa, tek kablounun direnç ve reaktanslarını kablo sayısına bölünüz.						

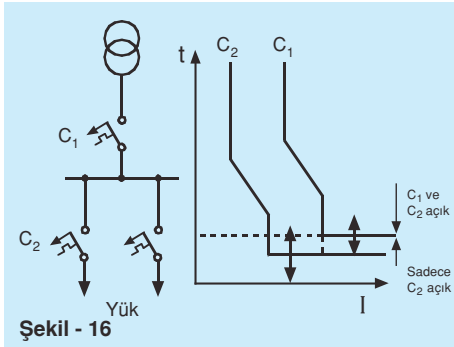
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



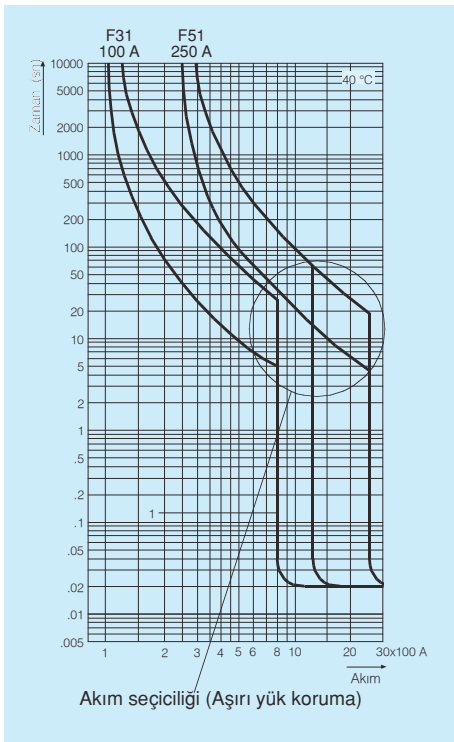
Şekil - 14



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 bir elektrodinamik dayanımı olmalıdır. Gecikme (trafo tarafında) > gecikme (yük tarafında) olmalıdır.

Seçicilik Çizelgesi:

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

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

I_2 = Devre kesicinin kısa devre açma akımı (A)

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

Seçicilik Sınırı:

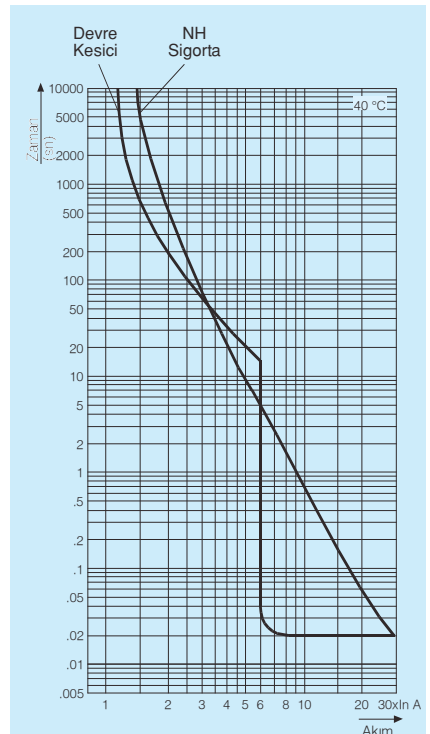
Seçicilik sınırı, aşıldığı anda her iki koruma elemanının da aynı anda açma yapacağı akım değeridir. Tablolardaki seçicilik sınırı akımları, şebeke tarafındaki devre kesicinin kısa devre açma akımının üst sınırı olarak verilmiştir.

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

		Şebeke Korumalı Devre Kesici																						
Yük Tarafı I ₁ (A) ↓	Trafo Tarafı	F21-F22/ F31-F32-F33												F51-F52-F53						F61-F62/F71/F82-F83/F82E-F83E				
	I _n (A) →	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	160	200	225	250	300	400	300	400	500	630	800	
	Seçicilik sınırı (A)	160	200	250	300	400	500	640	800	1000	1280	1600	1600	2000	2250	2500	3000	4000	2400	3200	4000	5040	6400	
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

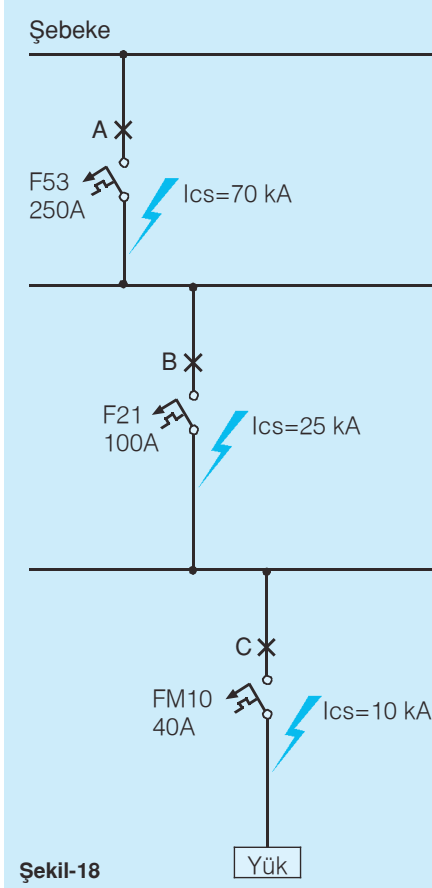
devre kesici kullanılmalıdır.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

		Şebeke Korumalı Devre Kesici															
Yük Tarafı I1 (A)	Trafo Tarafı	F51-F52-F53						F61-F62/F71/F82-F83/F82E-F83E					F91E-F92E F101E-F102E		F111E-F112E		
	In (A) →	160	200	225	250	300	400	300	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
	Seçicilik sınırı (A)	1600	2000	2250	2500	3000	4000	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																
	800																
Motor korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71 F82-F83	200																
	250																
	300																
	400																
	500																
	630																
	800																
Jeneratör korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71 F82-F83	200																
	250																
	300																
	400																
	500																
	630																
	800																

		Motor Korumalı Devre Kesici															
Yük Tarafı Iı (A)	Trafo Tarafı	F51-F52-F53						F61-F62/F71/F82-F83/F82E-F83					F91E-F92E F101E-F102E		F111E-F112E		
	In (A) →	160	200	225	250	300	400	300	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
	Seçicilik sınırı (A)	1920	2400	2700	3000	3600	4800	3600	4800	6000	7560	9600	10000	12500	16000	20000	25000
Şebeke korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71 F82-F83 F82E-F83E	200																
	250																
	300																
	400																
	500																
	630																
	800																
Motor korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71 F82-F83 F82E-F83E	200																
	250																
	300																
	400																
	500																
	630																
	800																
Jeneratör korumalı devre kesici F51-F52-F53 F61-F62 F71 F82-F83 F82E-F83E	200																
	250																
	300																
	400																
	500																
	630																
	800																

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



Şekil-18

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		35					50						65			70	
Yük Tarafı	F10	16	-	25	25	20	25	35	35	25	20	-	45	25	20	-	-	-	-	-	-	45	25	20
	F11	25	-	-	-	25	25	35	35	35	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	-	70	70	70
	F21		-	-	-	25	25	35	35	35	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	-	70	70	70
	F61		-	-	-	-	25	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	35	50	50	50	-	-	-	-	-	-	70	70	70
	F31		-	-	-	-	-	-	-	-	35	35	50	50	50	-	-	-	-	-	-	70	70	70
	F51		-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	50	50	50	-	-	-	-	-	-	70	70	70
	F62		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	-	-	-	-	-	-	-	-	70
	F71		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F32	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	65	65	65	70	70	70
	F52		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	65	65	65	70	70	70
F82	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	65	65	65	-	-	70	
F33	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	
F53		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
F83		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

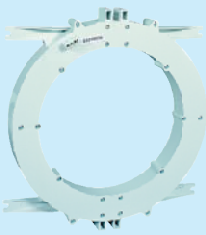


Toprak kaçak akım algılama rölesi (FGR)

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-CA000-0230
	380 V~	> 323 V~	< 275 V ≈	9AE-CA000-0380
F71	220 V~	> 187 V~	< 154 V ≈	9AF-CA000-0220-Y
	380 V~	> 323 V~	< 275 V ≈	9AF-CA000-0380-Y
F91E-F92E	220 V~	> 187 V~	< 154 V ≈	9AH-CA000-0230
	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.

Uzatmalı Döner Tahrir Kolu:

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

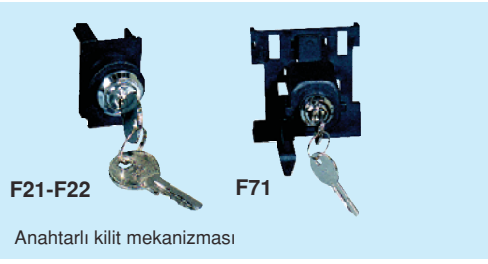
Tip	Sipariş kodu
F31-F32-F33	8AB-G000-0000
F51-F52-F53	8AD-G000-0000
F71	8AF-G000-0000
F82-F83	8AG-G000-0000
F91E-F92E	8AH-G000-0000

Not : Plug-in değildir.



F31-F32-F33 uzatmalı döner tahrik kolu

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



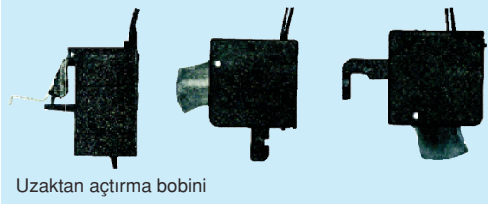
Anahtarlı Kilit Mekanizması:

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-E0F12-0000
F21-F22	8AA-E0000-0000
F31-F32-F33	8AB-E0000-0000
F51-F52-F53	8AD-E0000-0000

Tip	Sipariş kodu
F71	8AF-E0000-0000-Y
F82-F83/F82E-F83E	8AG-E0000-0000
F91E-F92E	8AH-E0000-0000
F101E - F102E	
F111E - F112E	

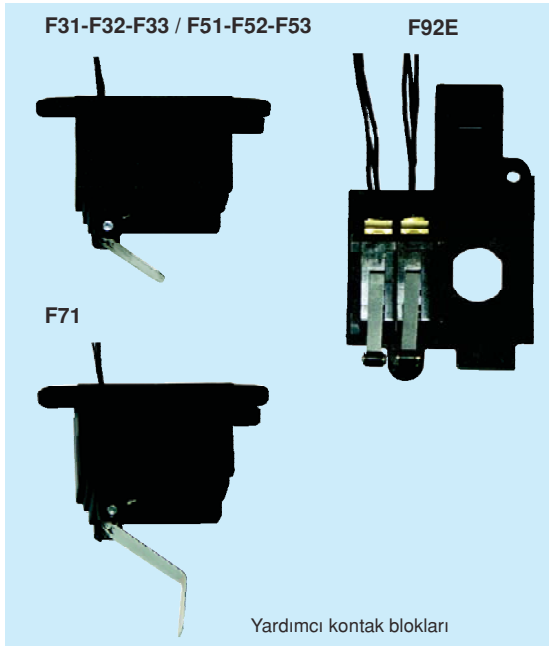
Not : Plug-in değildir.



Uzaktan Açtırma Bobini (Şönt Salıcılar):

Devre kesiciyi uzaktan açtırmak için kullanılır. Kesici kapalı (ON) konumunda iken, açtırma rölesine gerilim verildiğinde kesici açarak 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	F61F62	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-Y	8AD-BA000-0230	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-BD000-0230	8AP-BD000-0220	8AF-BD000-0220	8AG-BD000-0220	8AH-BD000-0220	8AI-BD000-0220	8AK-BD000-0220

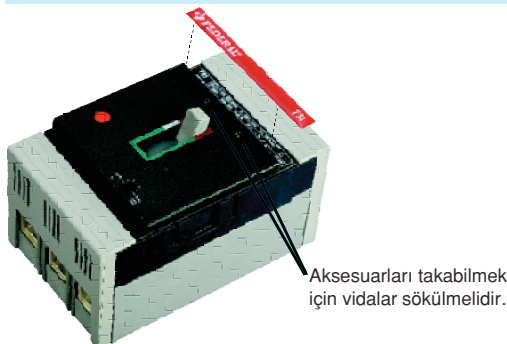


Yardımcı KONTAK Bloğu:

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

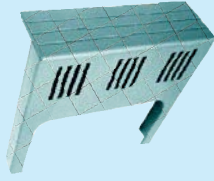
NA : Normalde açık kontak
NK : Normalde kapalı kontak

Tip	Kontak Donanımı NA NK	İşletme Gerilimi	Anma Akımı	Sipariş Kodu
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-Y
	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-Y
	2 2	400 V~	4 A	8AF-A0022-0000-Y
	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
F92E	1 1	400 V~	4 A	8AH-A0011-0000-Y
	2 2	400 V~	4 A	8AH-A0022-0000
F101E-F102E	1 1	400 V~	4 A	8AJ-A0011-0000
	2 2	400 V~	4 A	8AJ-A0022-0000
	4 4	400 V~	4 A	8AJ-A0044-0000
F111E-F112E	1 1	400 V~	4 A	8AK-A0011-0000
	2 2	400 V~	4 A	8AK-A0022-0000



“-” DC, “~” AC, “ ” DC-AC

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



F10...F112E

Terminal koruyucu kapak

Terminal Koruyucu Kapak:

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

Tip	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

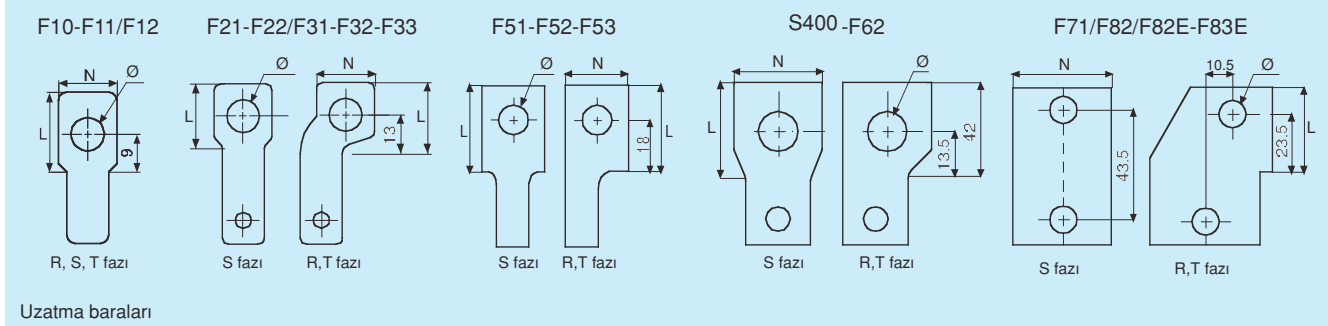
Uzatma Baraları :

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 - 250 A	6	8AB-H5000-0125
F51-F52-F53	35	25	5	M12	25	160 A - 400 A	6	8AD-H5001-0250
F61-F62	42	38	8	M10	25	300 A - 400 A	6	8AE-H5000-0300
F71 F82-F83 F82E-F83E	31	40	5	M10	40	300 A	6	8AF-H△△△00-0□□□
	31	40	6	M10	40	400 A - 500 A	6	
	31	40	8	M10	40	630 A	6	8AG-H△△△00-0□□□
	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.)



Uzatma baraları

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

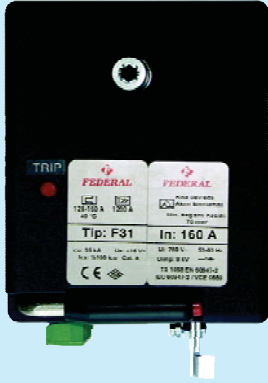
Tip	Kablo Adedi	Kab.Kesiti (mm ²)	Kab.Çapı Ø (mm)	Sıkıştırma Torku (Nm)	Civata Cinsi	Miktarı (Adet)
F10-F11/F12	1	2.5...50	6	6	Tornavida	3
F21-F22/F31-F32-F33	1	2.5...95	12	10	Alyan	3
F21-F22/F31-F32-F33	1	2.5...95	12	6	Tornavida	3
F31-F32-F33	1	10 ... 120	13	12	Alyan	3
F51-F52-F53	1	10... 120	13	25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

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



Bağlantı terminali

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER



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

Motor Kumanda Mekanizmaları:

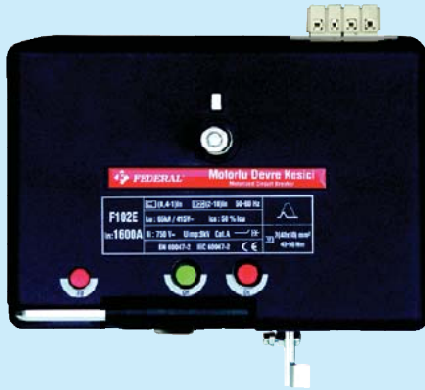
Devre kesiciye uzaktan açma - kapama yaptırmak için kullanılır. Ayrıca üzerindeki mandal sayesinde elle mekanik açma - kapama yapılabilir. Motor kumanda mekanizması devre kesicinin üst kapağına monte edilir. Mekanik kilitleme özelliğine sahiptir.

1

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/F92E Motor kumanda mekanizması

F71/F82-F83/F82E-F83E/F91E-F92E/F101E-F102E Motor kumanda mekanizması :

Teknik Özellikleri :

Sipariş kodu	
F71	8AF-DA000-0220-Y
F82-F83 / F82E-F83E	8AG-DA000-0220
F91E-F92E	8AH-DA000-0220
F101E-F102E	8AN-DA000-0220
Çalışma gerilimi	220 V AC *
Gücü	100 W
Açma zamanı	4 s
Kapama zamanı	3.5 s



F111E-F112E Motor kumanda mekanizması

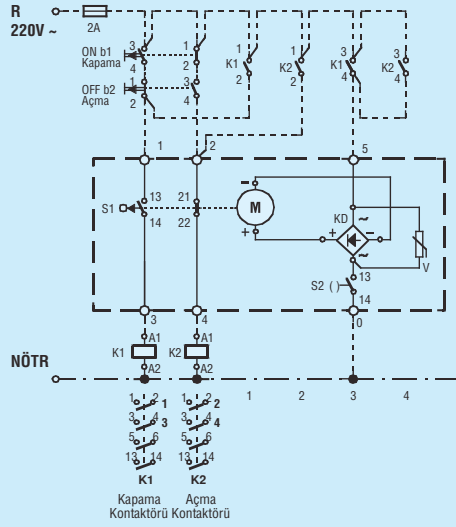
F111E-F112E Motor kumanda mekanizması:

Teknik Özellikleri :

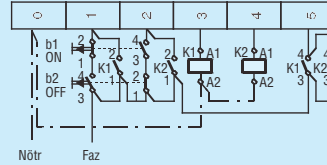
Sipariş kodu	
F111E-F112E	8AK-DA000-0220
Çalışma gerilimi	220 V AC *
Gücü	500 W
Açma zamanı	1.5 s
Kapama zamanı	1.5 s

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F31-F32-F33 tip devre kesicilere ait motor kumanda mekanizması devre şeması :

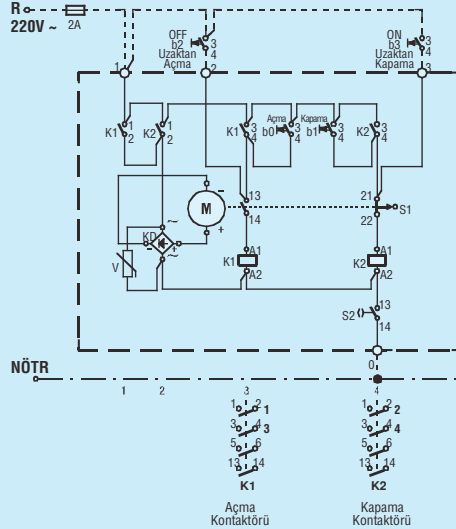


- O : Klemens
- b1 : Şalteri kapama butonu (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- b2 : Şalteri açma butonu (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- S1 : Sınır anahtarı
- S2 : Elektriksel ve Mekaniksel kilitleme anahtarı
- K1 : Şalteri kapama kontaktörü (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- K2 : Şalteri açma kontaktörü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

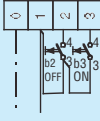


Klemens Bağlantı Şeması

F71/F82-F83/F82E-F83E/F91E-F92E/F101-F102 tip devre kesicilere ait motor kumanda mekanizması devre şeması :

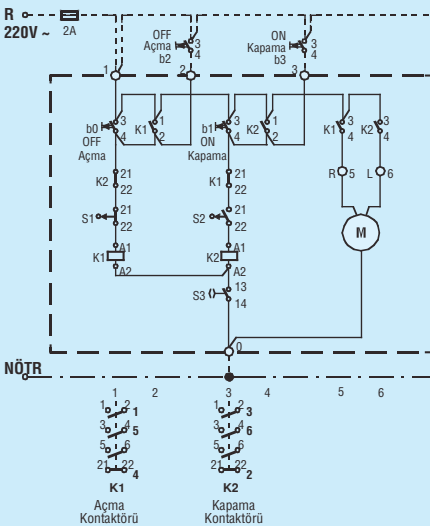


- O : Klemens
- b0 : Şalteri açma butonu
- b1 : Şalteri kapama butonu
- b2 : Şalteri uzaktan açma butonu (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- b3 : Şalteri uzaktan kapama butonu (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- S1 : Sınır anahtarı
- S2 : Elektriksel ve Mekaniksel kilitleme anahtarı
- K1 : Şalteri açma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

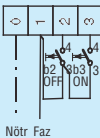


Klemens Bağlantı Şeması

F111E-F112E tip devre kesicilere ait motor kumanda mekanizması devre şeması :

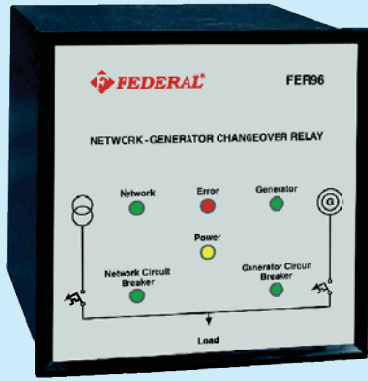


- O : Klemens
- b0 : Şalteri açma butonu
- b1 : Şalteri kapama butonu
- b2 : Şalteri uzaktan açma butonu (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- b3 : Şalteri uzaktan kapama butonu (Kullanıcı tarafından kullanılır)
- S1 : Sınır anahtarı (Aşağı yöndeki)
- S2 : Sınır anahtarı (Yukarı yöndeki)
- S3 : Elektriksel 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



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:

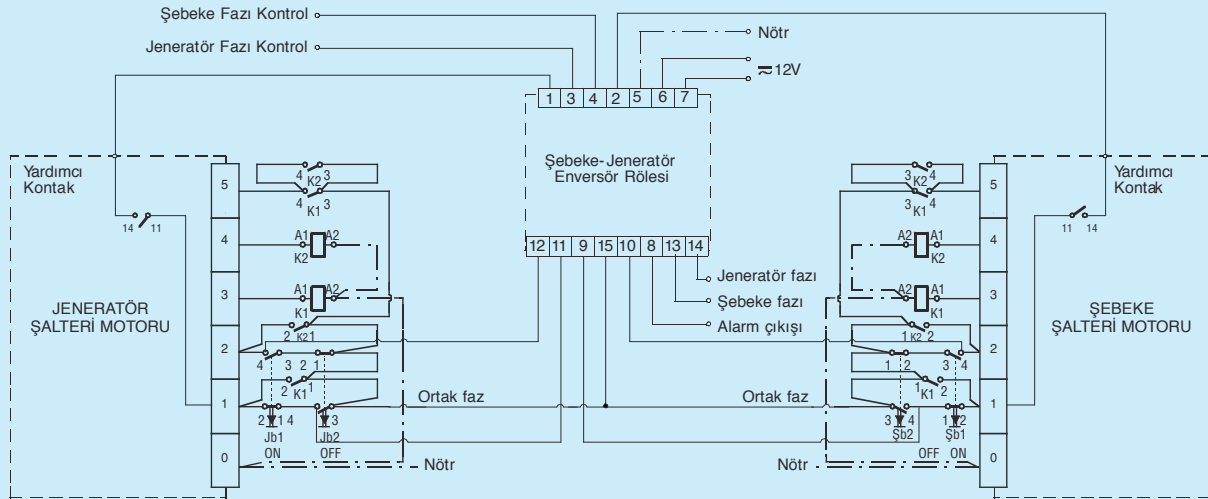
İki devre kesicinin enversör amaçlı kullanıldığı yerlerde, şebeke ve jeneratör arasında otomatik geçiş sağlamak için kullanılır. Röle üzerinden hat, besleme, şalter durumları izlenebilir. Hata kontağı ile alarm ve açtırma bobini bağlantısı yapılabilir.

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.

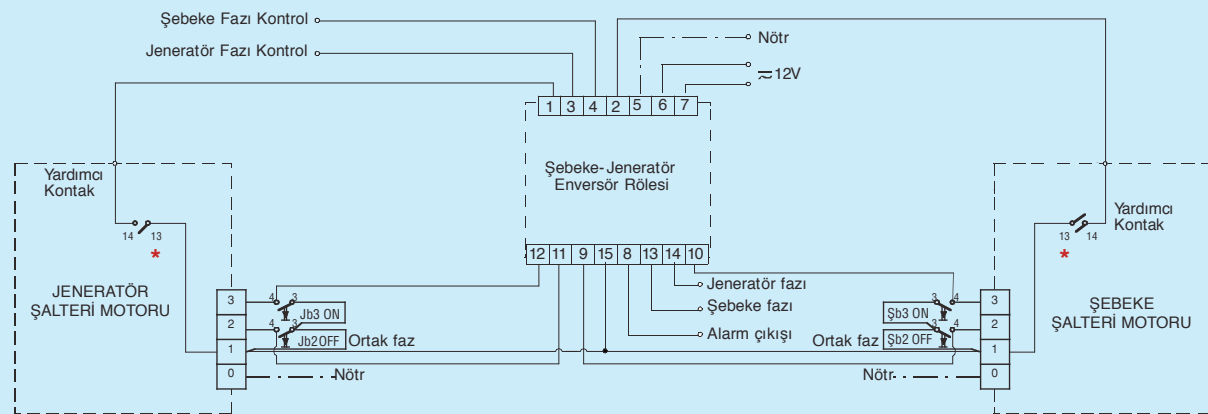
Kilitleme elektriksel değil de mekanik olarak yapıldığından kumanda sisteminde oluşabilecek hatalar sonucu her iki devre kesicinin de ON veya OFF konumunda kalması kesinlikle önlenmiş olur.

Mekanik Kilit Sipariş Kodları:

F31	8AB-V0000-0000
F71	8AF-V0000-0000
F82-F83-F82E-F83E	8AG-V0000-0000
F91E-F92E	8AH-V0000-0000
F101E	8AI-V0000-0000
F111E-F112E	8AK-V0000-0000



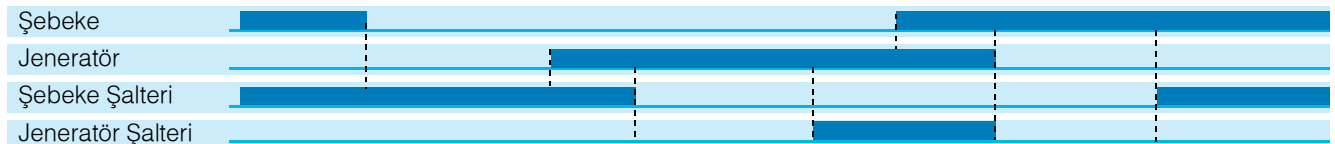
F31-F32-F33 tip kurma motorlu şalterlerin enversör otomasyon bağlantı şeması



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

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

Enversör Röle Çalışma Şekli:



KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Otomatik Transfer Şalterleri;

Elektrik kesilmesinin sık olduğu, kesintisiz güce ihtiyaç duyulan ve kesintinin büyük zarar doğuracağı (hastane, alışveriş merkezleri, bankalar, fabrikalar vb.) işletmelerde yük transferlerini gerçekleştirmek amacıyla güvenli kullanılır.

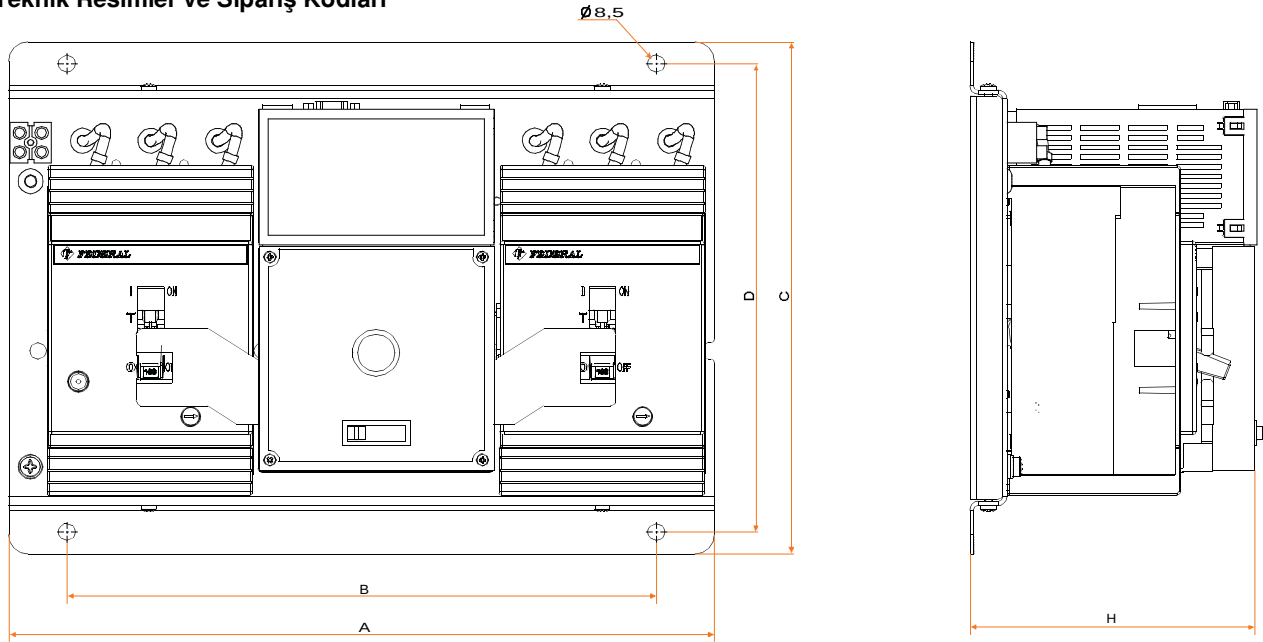
- 16A'den 1600A'e kadar üretilebilir,
- Federal otomatik transfer şalterlerinde yapılan sistemde manuel ve otomatik kontrol seçeneği mevcuttur.
- Federal otomatik transfer şalterlerinde 0,1-5sn. kadar gecikme zaman ayarı ve transfer zaman ayarı yapılabilmektedir.
- Kolay ve güvenilir montaja sahip olan sistemde, hem şebeke hem de jeneratör çalışma durumunda sonuçların gözlemlendiği akıllı kontrol ünitesi mevcuttur.

Teknik Özellikleri :

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



Teknik Resimler ve Sipariş Kodları

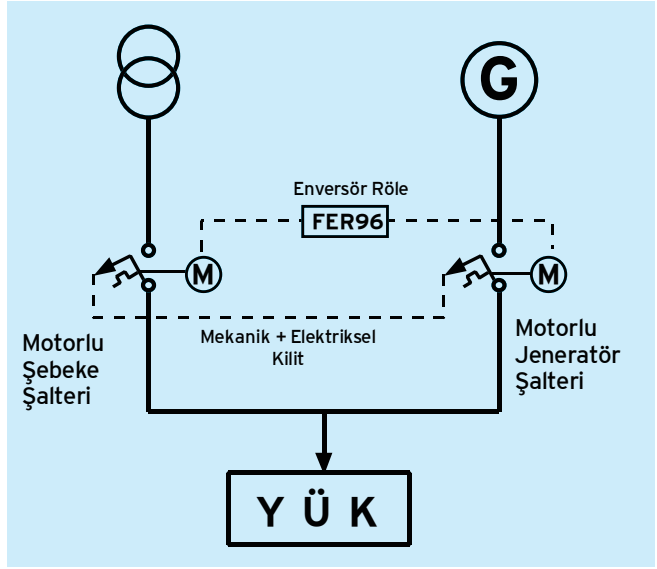
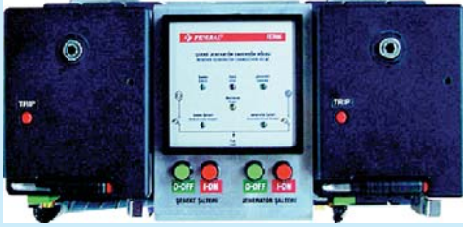


Tip	Boyutlar									Sipariş Kodları
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	
FATS-F3	365	305	114	122		265	242	147	247	8AB-ATS00-0000
FATS-F5	445	385	151	122		342	311	200	247	8AD-ATS00-0000
FATS-F5N (4 Pole)	480	420	151	122		342	311	200	247	8AD-ATS04-0000
FATS-F7	585	585	219	122		346	315	212	247	8AF-ATS00-0000
FATS-F8	585	585	219	122		346	315	212	247	8AG-ATS00-0000
FATS-F8N (4 Pole)	725	675	289	122		346	315	212	247	8AG-ATS04-0000
FATS-F9	585	535	219	122		436	405	227	247	8AH-ATS00-0000
FATS-F9N (4 Pole)	725	675	289	122		436	405	227	247	8AH-ATS04-0000
FATS-F10	585	585	219	122		436	405	257	247	8AI-ATS00-0000

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

Motorlu Şalter + Mekanik Kilit'li Enversör Sistem

F31	8AB-V2000-0000
F71	8AF-V2000-0000
F82-F83-F82E-F83E	8AG-V2000-0000
F91E-F92E	8AH-V2000-0000
F101E-F102E	8AI-V2000-0000
F111E-F112E	8AK-V2000-0000



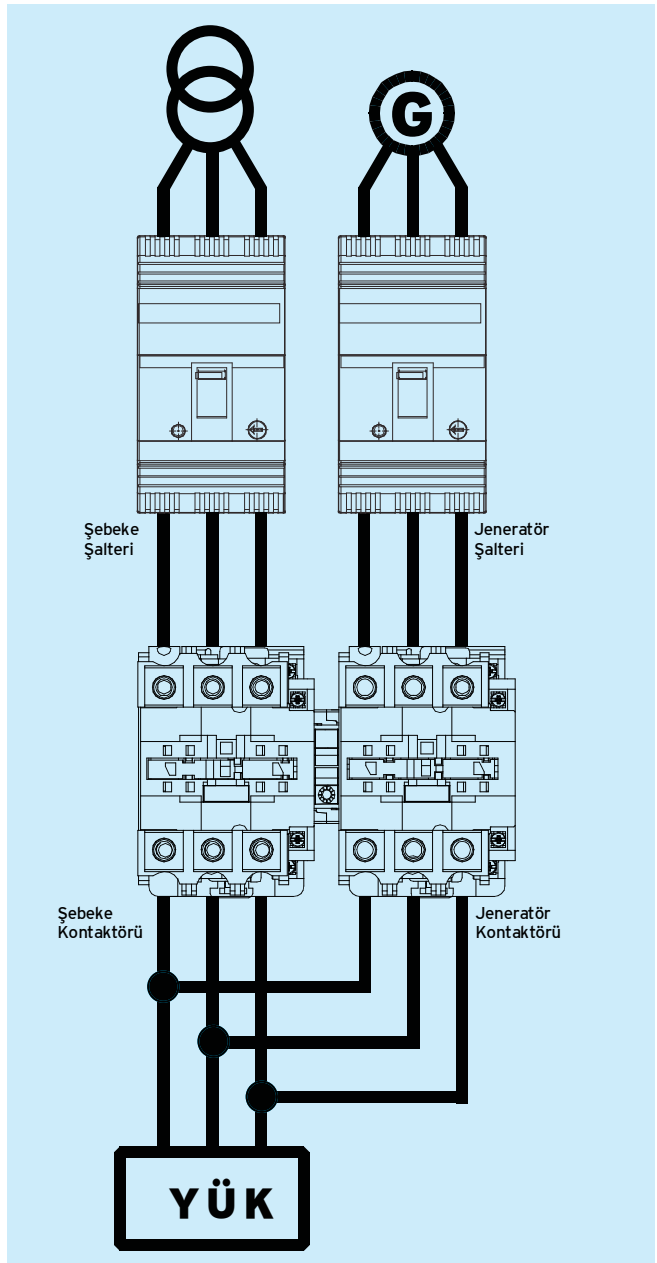
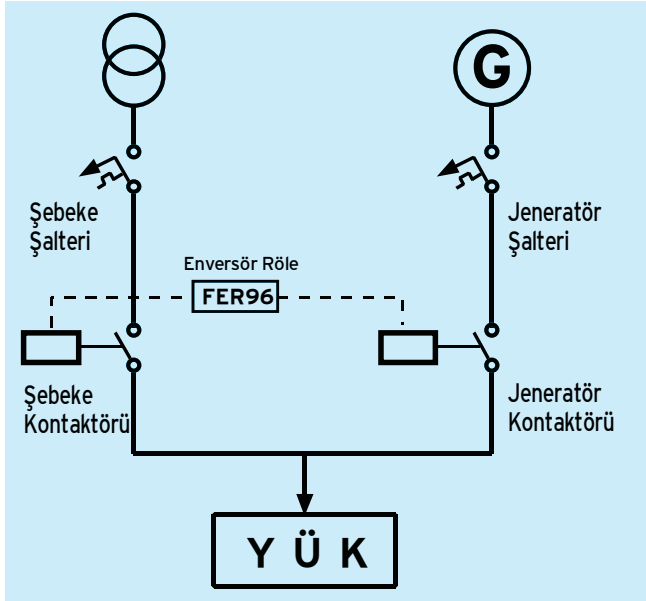
Alternatif Enversör Sistem

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

Yandaki şemada da görüldüğü gibi aşırı akım ve kısa devre koruması için kompakt tip devre kesici kullanılır, anahtarlama için de kontaktörler kullanılır.

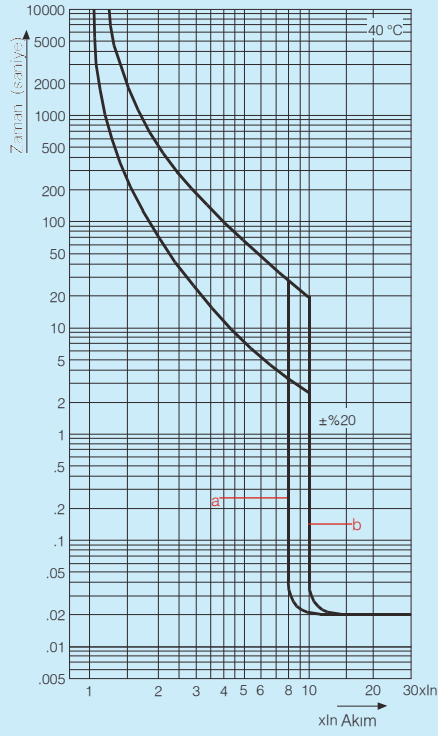
FC95D kontaktöre kadar hem mekanik hem de elektriksel kilitleme yapılarak, FC115D'den FC750D'ye kadar kontaktörlerde sadece elektriksel kilitleme ile enversör sistem yapılabilir.

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



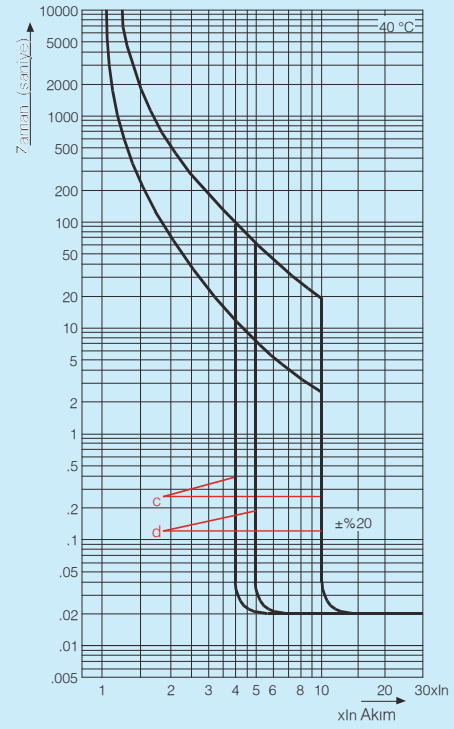
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

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



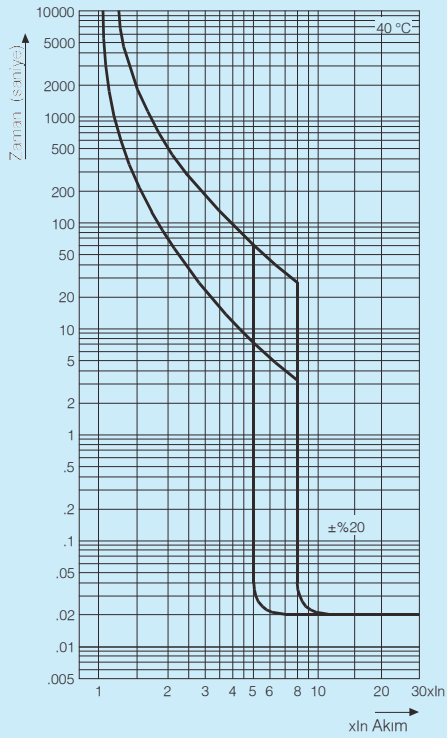
a: F01-F02 / F21-F22 / F31-F32-F33
b: F10-F11 / F12

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

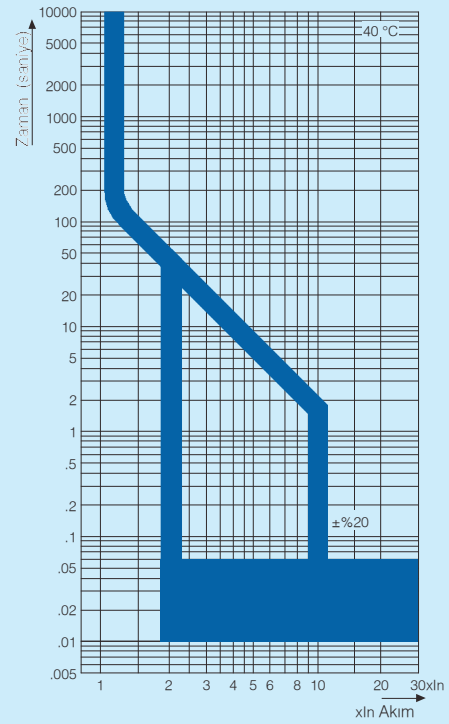


c: F51-F52-F53
d: F61-F62

F71/F82-F83 Termik Manyetik Tip Devre Kesiciler

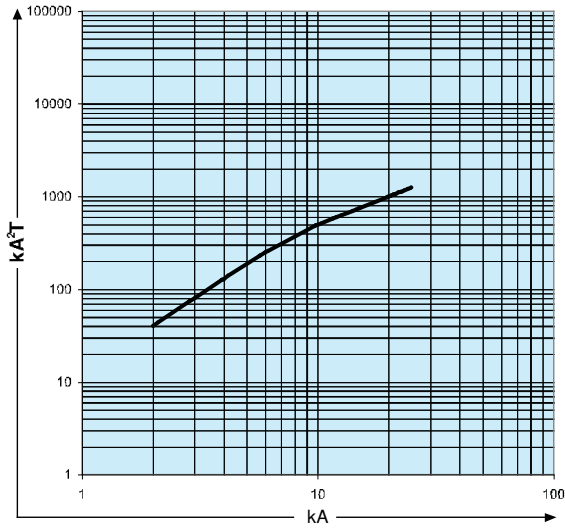


F82E-F83E/F91E-F92E/F101E-F102E/F111E-F112E Elektronik Tip Devre Kesiciler

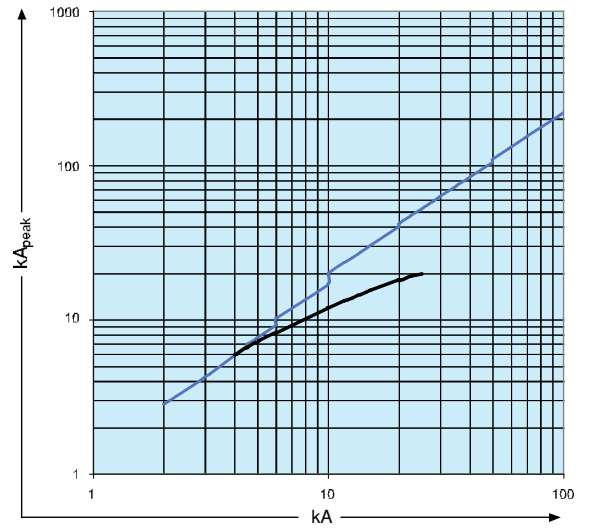


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

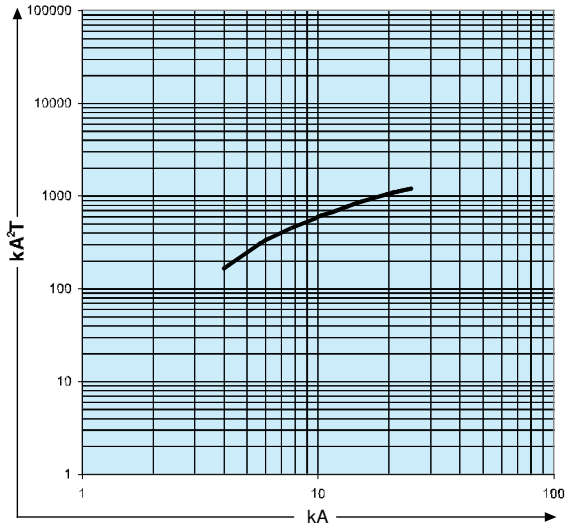
F11 I²T Eğrisi



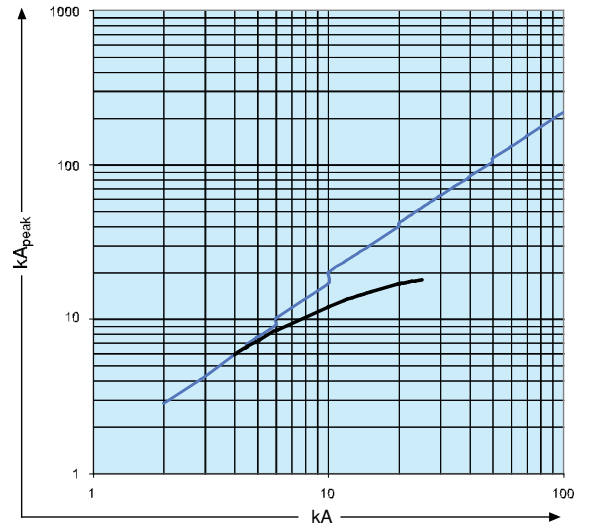
F11 I_{peak} Eğrisi



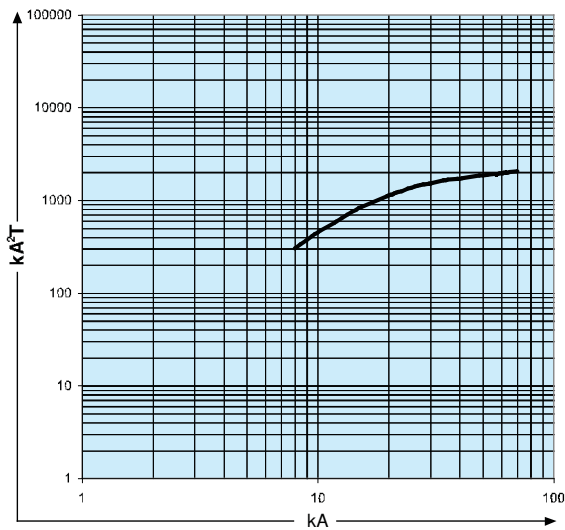
F21 I²T Eğrisi



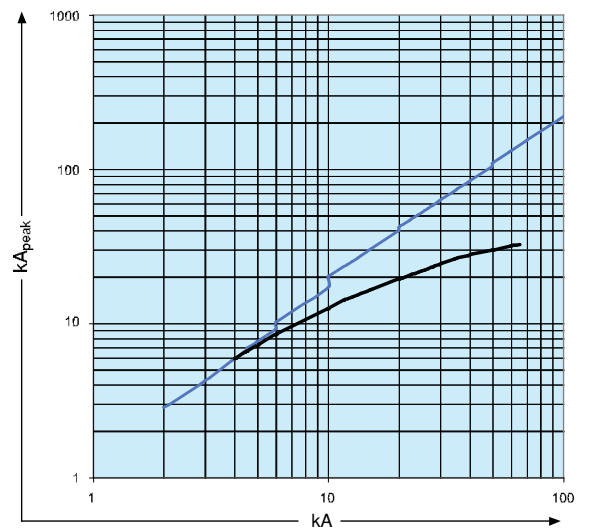
F21 I_{peak} Eğrisi



F31 I²T Eğrisi

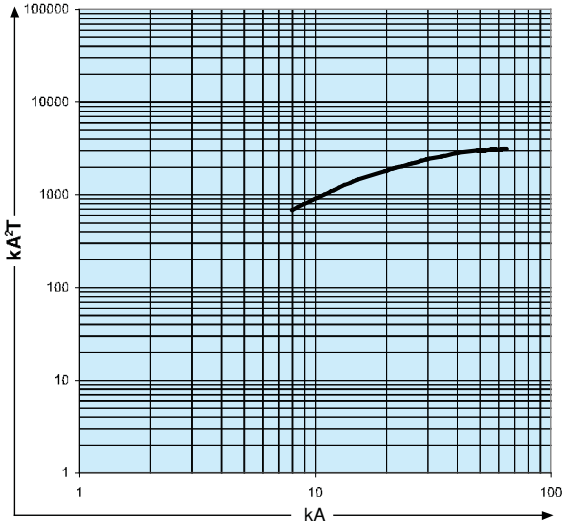


F31 I_{peak} Eğrisi

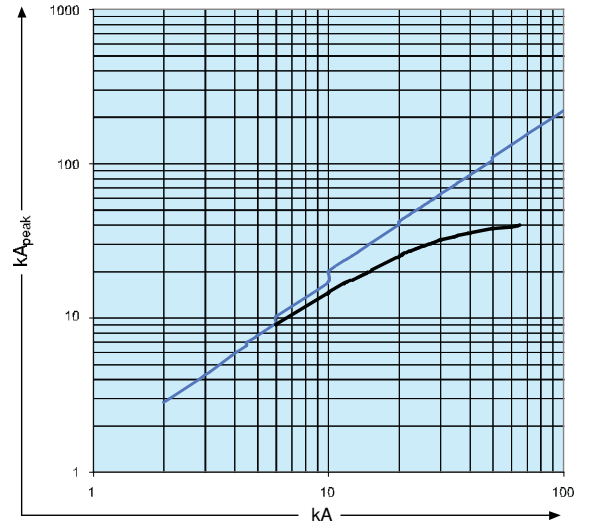


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

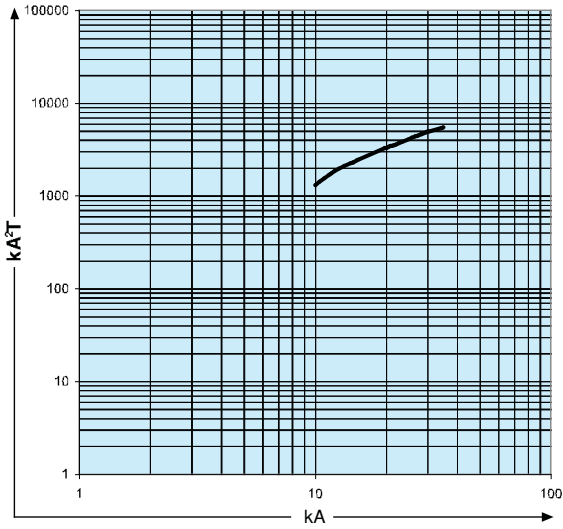
F51 I²T Eğrisi



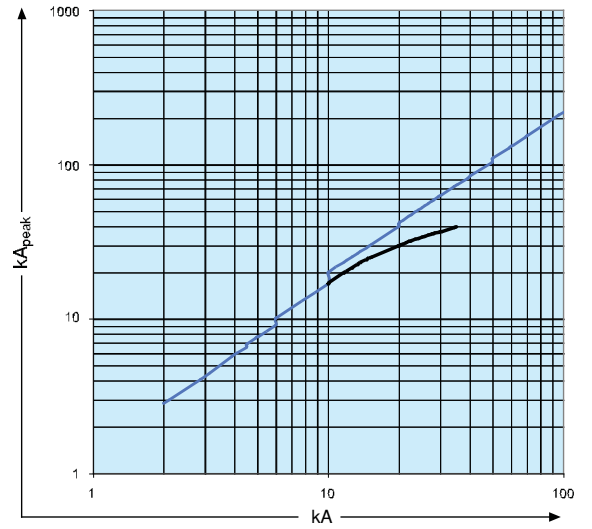
F51 I_{peak} Eğrisi



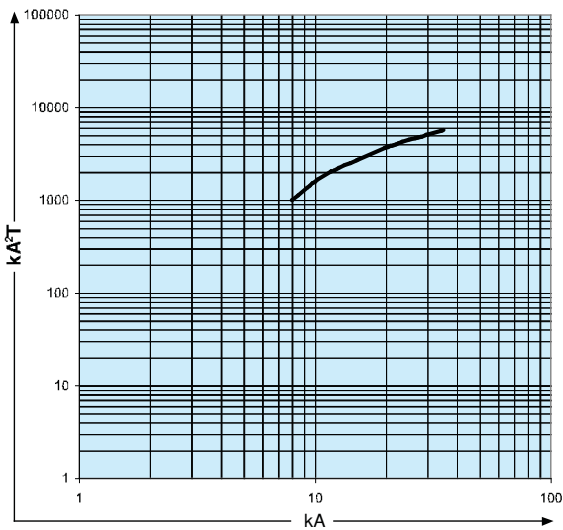
F61 I²T Eğrisi



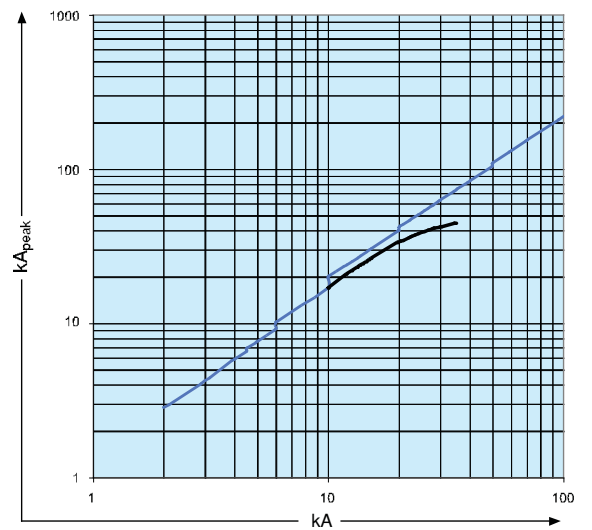
F61 I_{peak} Eğrisi



F71 I²T Eğrisi

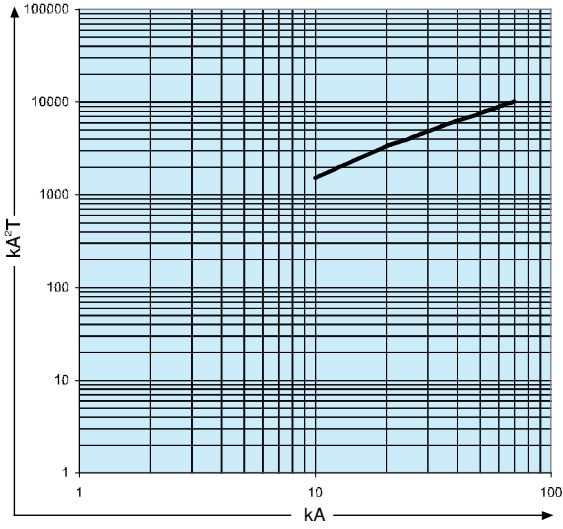


F71 I_{peak} Eğrisi

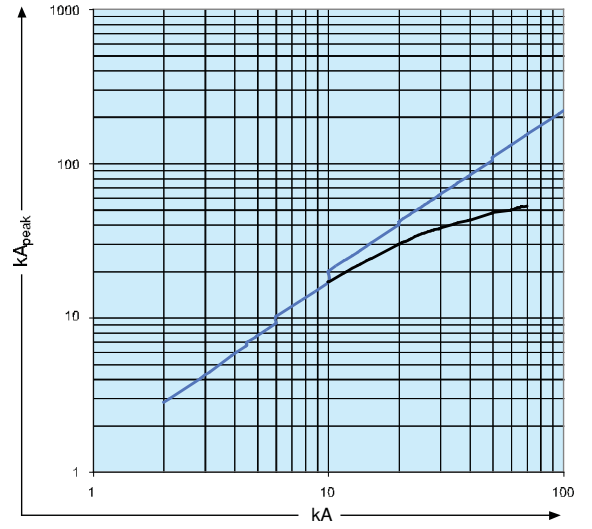


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

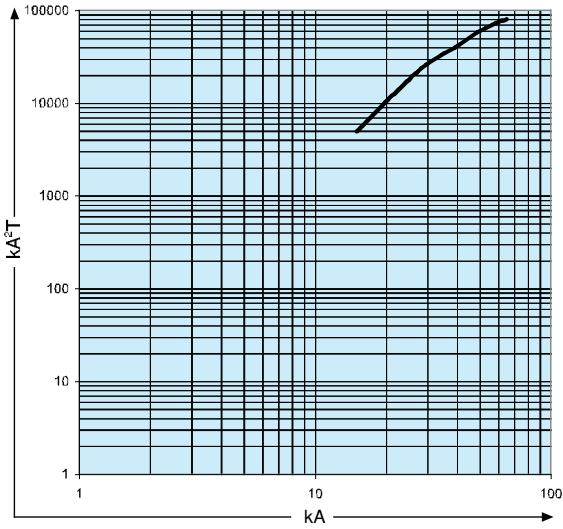
F82 I²T Eğrisi



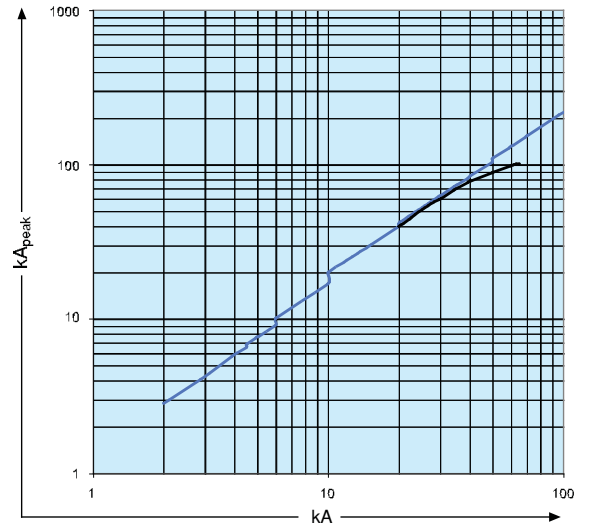
F82 I_{peak} Eğrisi



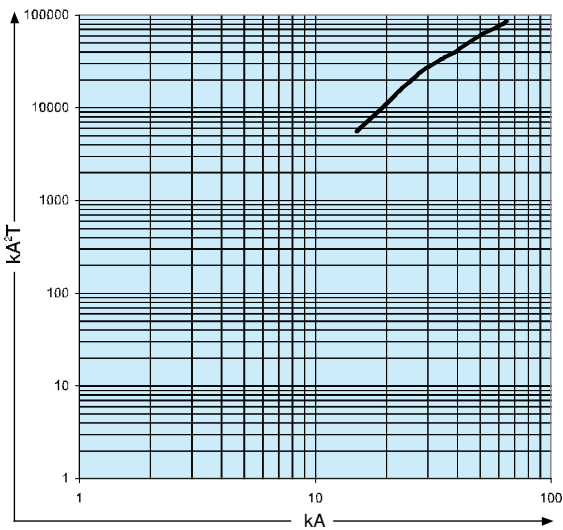
F101 I²T Eğrisi



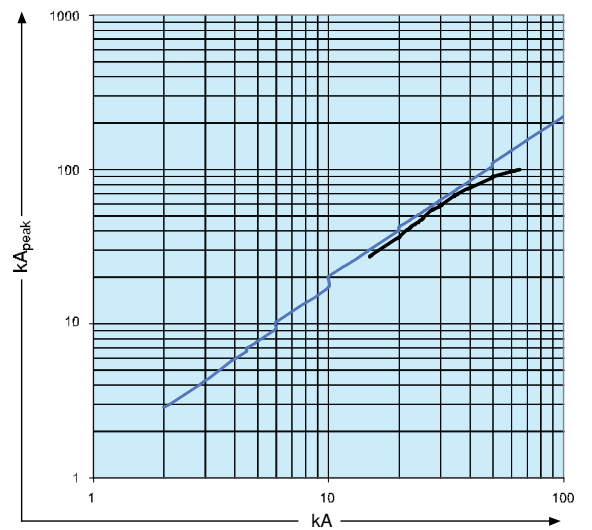
F91 I_{peak} Eğrisi



F91 I²T Eğrisi

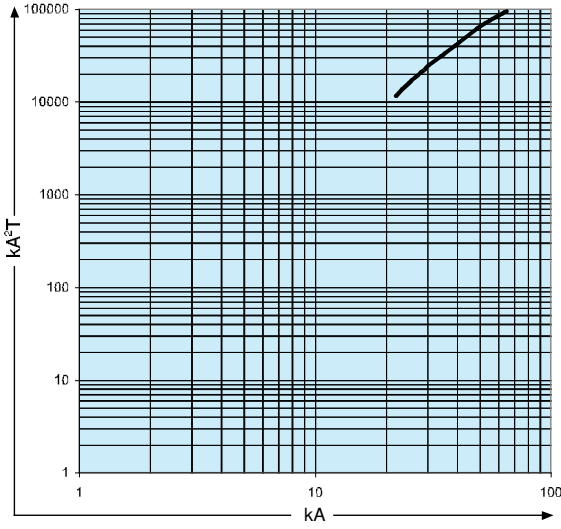


F101 I_{peak} Eğrisi

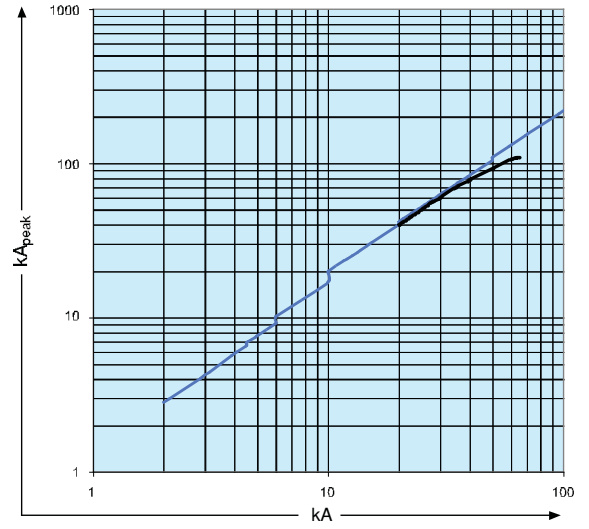


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F112 I²T Eğrisi



F112 I_{peak} Eğrisi



ELECTRICAL SPECIFICATION OF CONDUCTOR MATERIALS:

Material	Specific gravity kg/dm ³	Resistivity (ρ) Ω mm ² /m	Self-conductivity (K) m/Ω.mm ²	Thermal Constantive (α) 10 ⁻³ /°C
Silver	10,5	0,016...0,017	63...59	3,8
Copper	8,9	0,0170...0,0178	59...57	4
Aluminium	2,7	0,028...0,03	36...33	4
Brass	8,5	0,07...0,09	14...11	1,5
Stannic	7,3	0,11	9,1	4,5
Nicel	8,8	0,13	7,7	3,6
Iron	7,85	0,09...0,15	11...6,7	4,5...6,5
Bronze	8,7	0,17	6	0,5
Lead	11,4	0,21	4,8	4
Chromium Nichel	8,3	1,05...1,1	0,95...0,91	1,4
Sheet for dynamo lamination	7,8	0,27...0,67	3,7...1,5	-
Gold	19,3	0,023	43,5	4,0
Graphite	1,9	6...15	0,16...0,07	-0,2
Qualified steel	8,7	0,08	12,5	-
Carbon	2	6...100	0,16...0,01	-0,2...-0,8
Constantan	8,9	0,5	2	0,003...+0,003
Manganin	8,4	0,43	2,3	-0,01...+0,01
Alpaca	8,6	0,3	3,3	0,3
Made of nicel	8,9	0,43	2,3	0,13
Platinum	21,4	0,11	9	3,8
Quicksilver	13,6	0,94	1,06	1,0
Bismuth	9,8	1,1...1,4	0,9...0,7	4
Zink	7,1	0,063	16	3,7

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

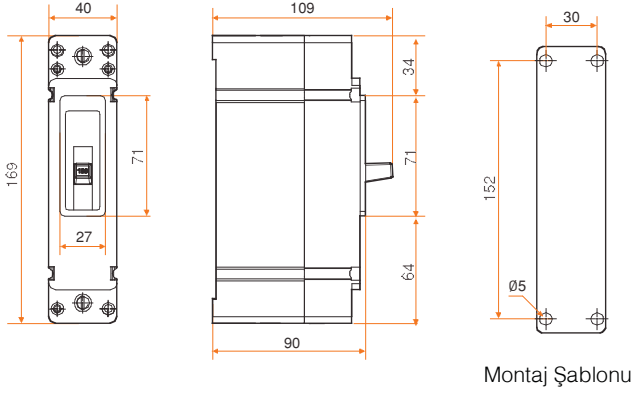
1

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	6,5	6,5	7	5	5	6,5	10	8,5	12,5	13														
F11	6,5	6,5	7	5	5	6,5	10	8,5	12,5	13														
F12	6,5	6,5	7	5	5	6,5	10	8,5	12,5	13	13													
F21	3,5	4,5	5	5	5,5	6,5	6,5	11,5	12,5	13	20													
F22	3,5	4,5	5	5	5,5	6,5	6,5	11,5	12,5	13	20													
F31	4	4	4	4,5	5,5	7	9,5	8	10,5	12	15	21	25	28										
F32	4	4	4	4,5	5,5	7	9,5	8	10,5	12	15	21	25	28										
F33	4	4	4	4,5	5,5	7	9,5	8	10,5	12	15	21	25	28										
F51										23	20,5	28	23	25,5	36,5	45								
F52										23	20,5	28	23	25,5	36,5									
F53										23	20,5	28	23	25,5	36,5									
F61															26	40								
F62															26	40								
F71															31	30	39	53	54					
F82															32	38	38	53	54					
F83															32	38	38	53	54					
F82E															10	17	26	42	54					
F83E															10	17	26	42	54					
F91E																				55	85			
F92E																				55	85			
F101E																				40	60	100		
F102E																				40	60	100		
F111E																						54	84	132
F112E																						54	84	132

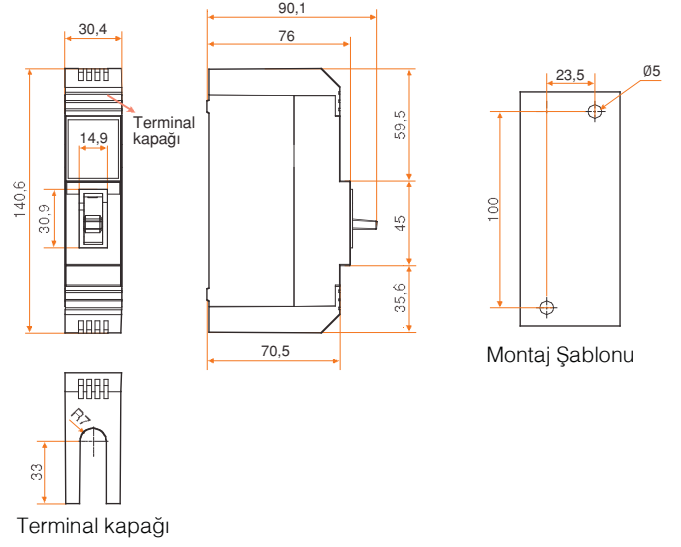
Kompakt Tıp Devre Kesici Seçim Tablosu																															
Kesme Kapasitesi	kA	70	F33												F53					F83 / F83E											
		65																		F102E					F92E		F112E				
		50													F52										F101E						
			F32																	F82 / F82E					F91E		F111E				
		35													F51					F71											
			F22																												
			F31												F62																
		30	F12																												
		25	F21												F61																
			F11																												
16	F10																														
14	F02																														
12	F01																														
Kompakt Tıp Devre Kesiciler			16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	225	250	300	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500					
			A Anma Akımı																												

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

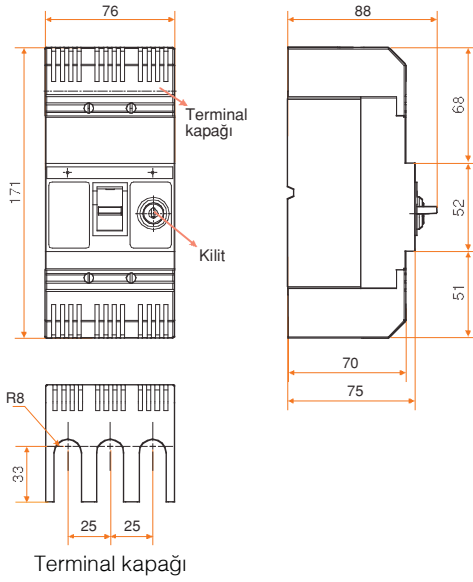
F01



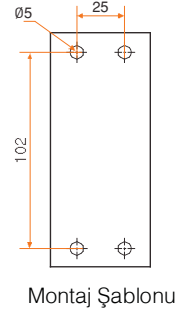
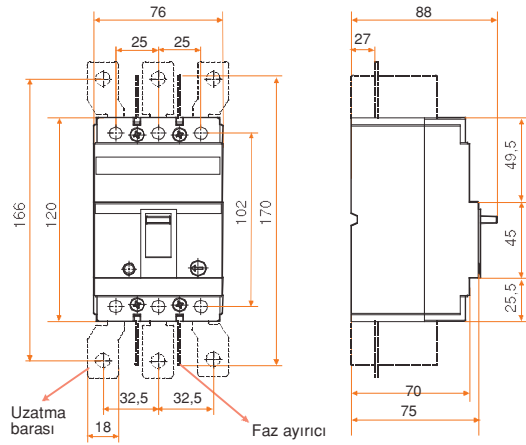
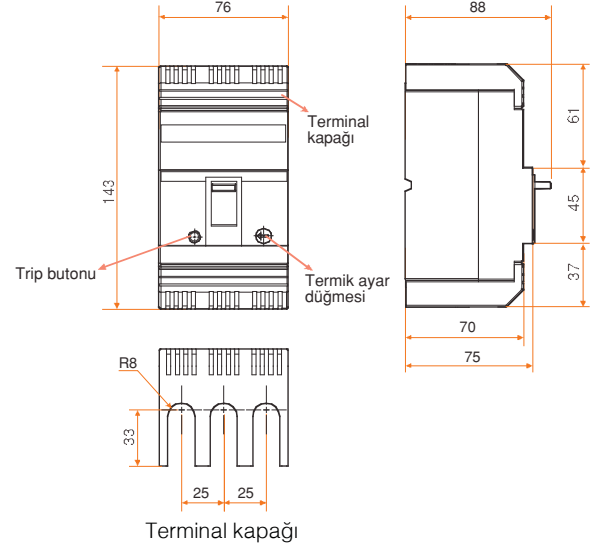
F11M



F11 KİLİTLİ (UZUN TERMİNAL KAPAKLI)



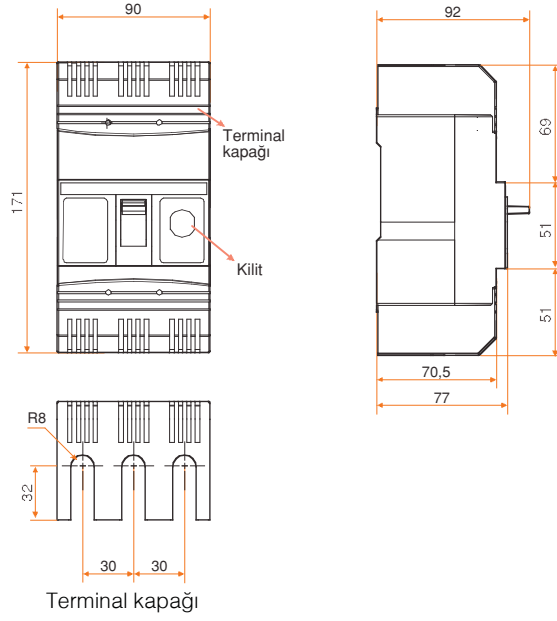
F11 TERMİK AYARLI (TERMİNAL KAPAKLI)



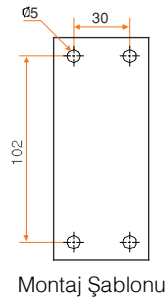
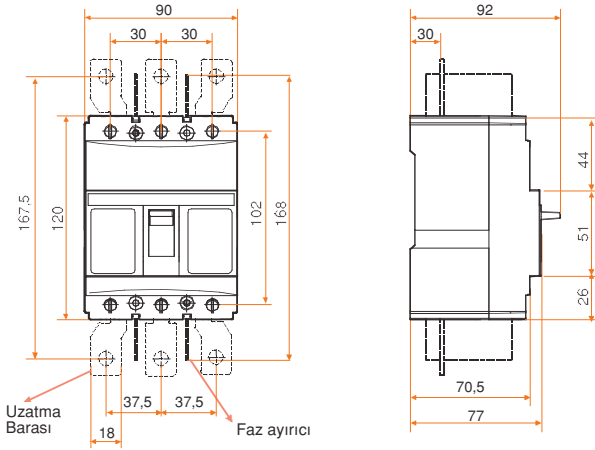
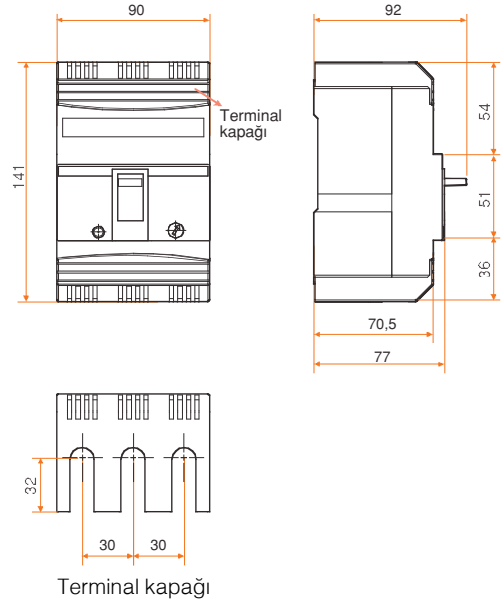
--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F12 KİLİTLİ (UZUN TERMİNAL KAPAKLI)



F12 TERMİK AYARLI (TERMİNAL KAPAKLI)



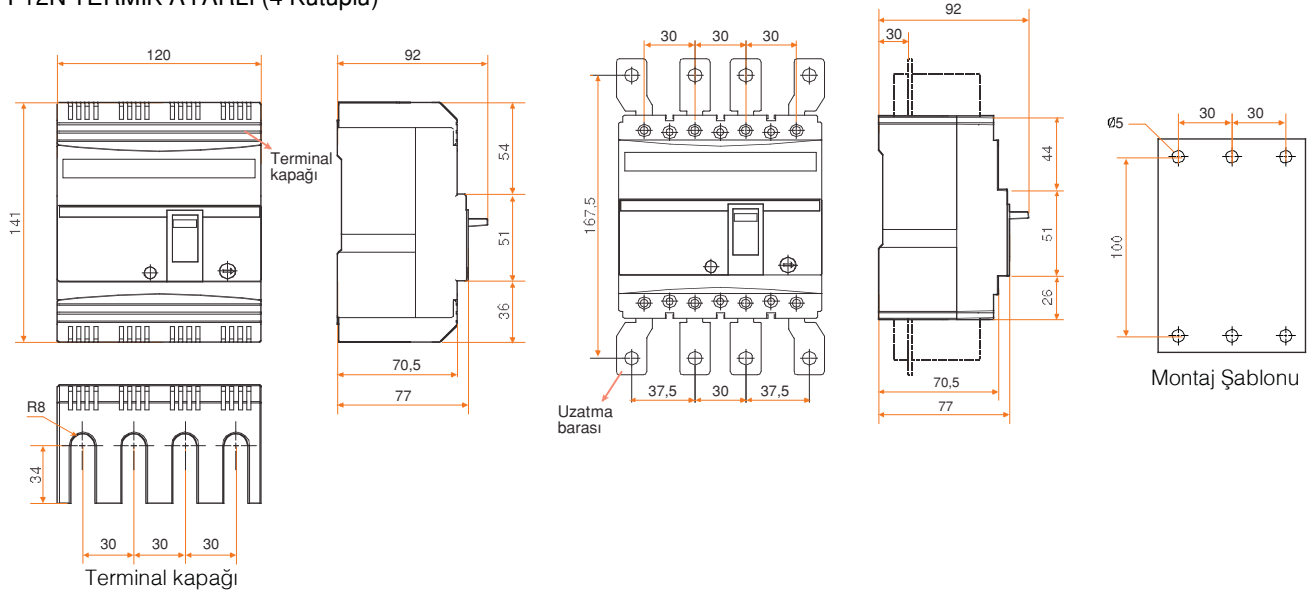
Uzatma Barası 37,5 37,5 Faz ayırıcı 18

Montaj Şablonu

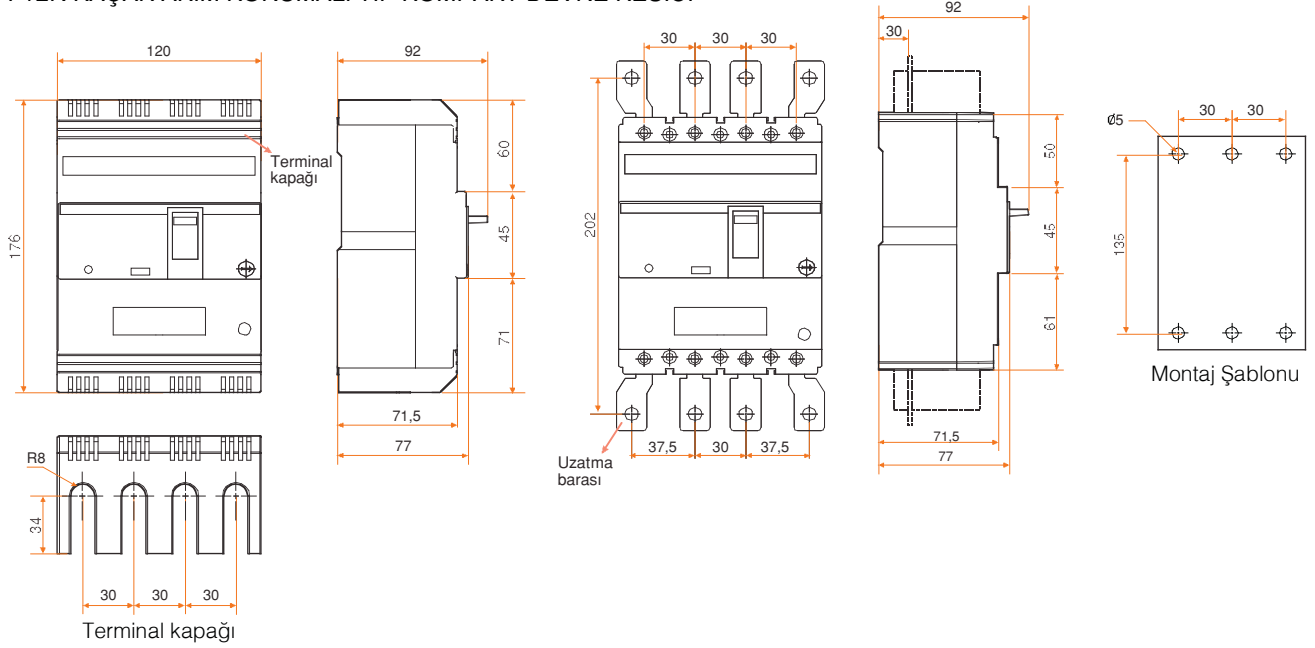
--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir,

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

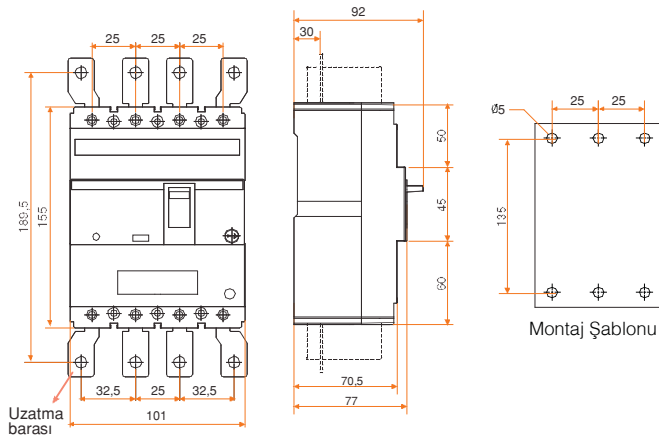
F12N TERMİK AYARLI (4 Kutuplu)



F12R KAÇAK AKIM KORUMALI TİP KOMPAKT DEVRE KESİCİ



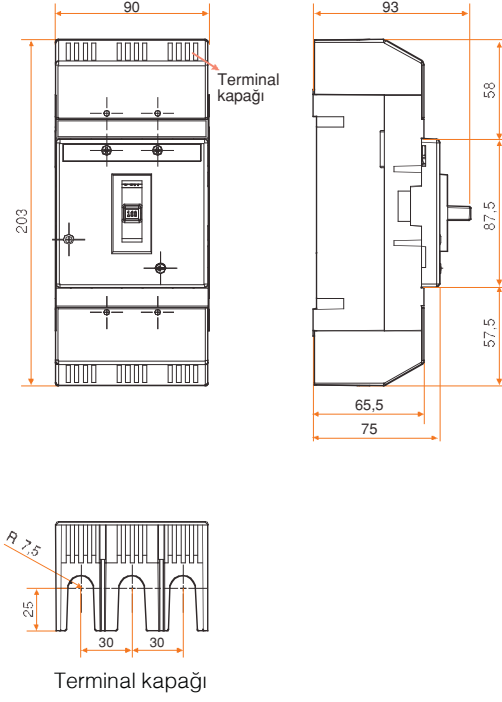
F11R KAÇAK AKIM KORUMALI TİP KOMPAKT DEVRE KESİCİ



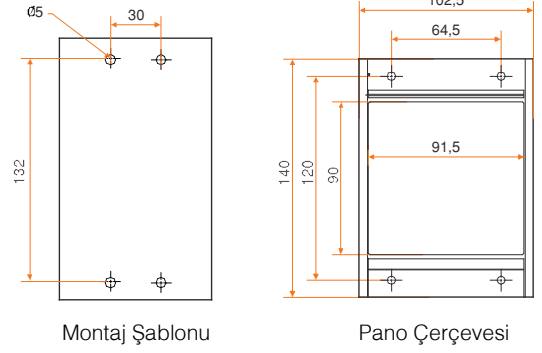
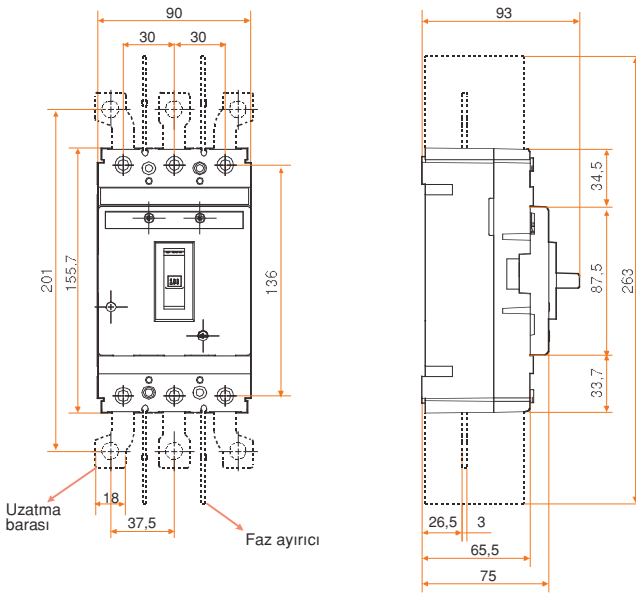
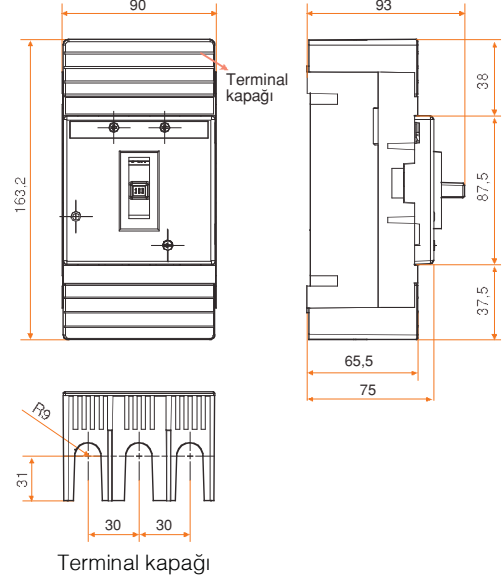
--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir,

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F21 UZUN TERMİNAL KAPAKLI



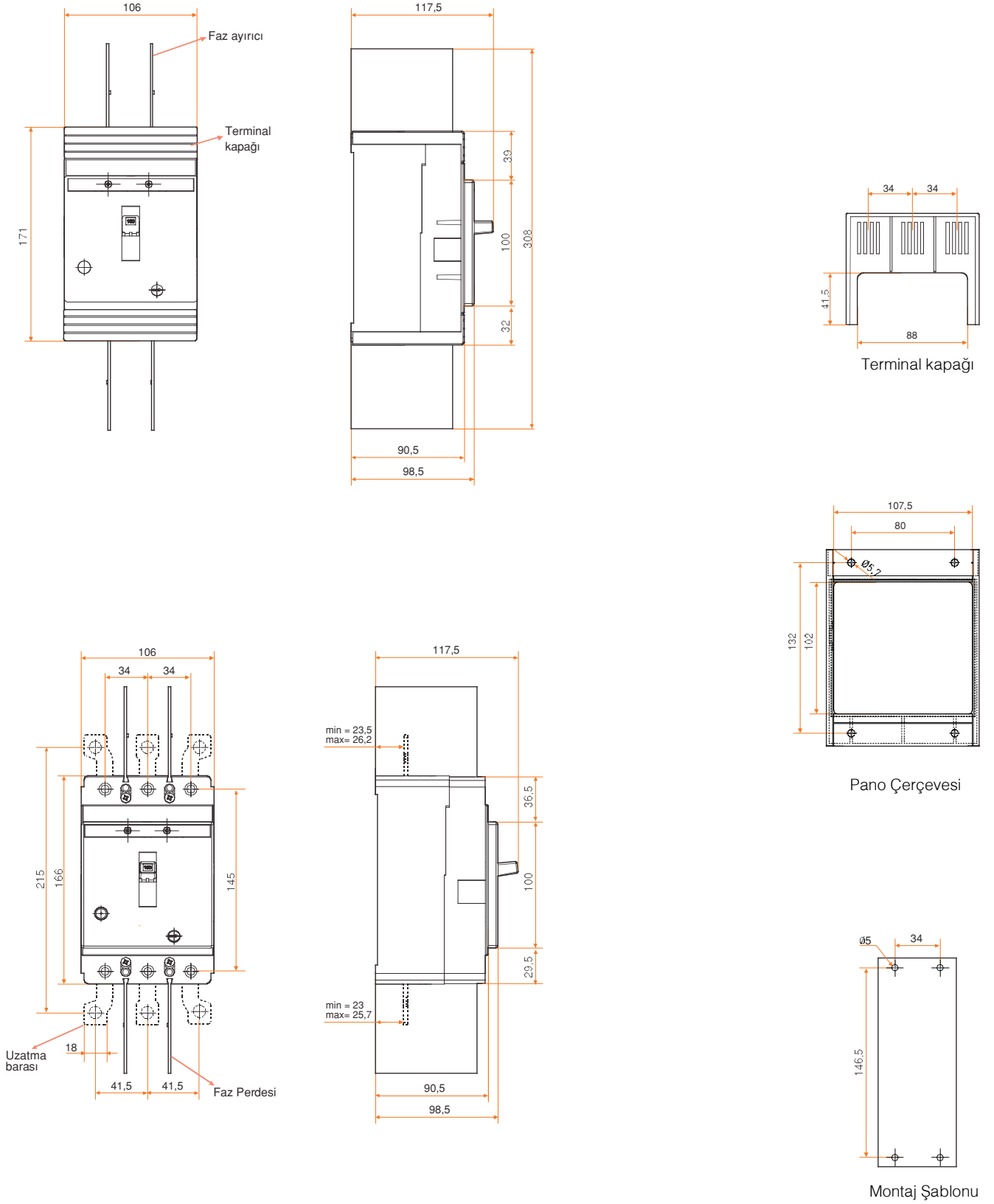
F21 KISA TERMİNAL KAPAKLI



--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir,

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

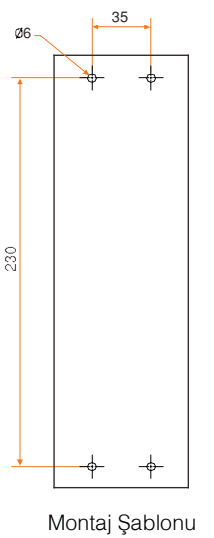
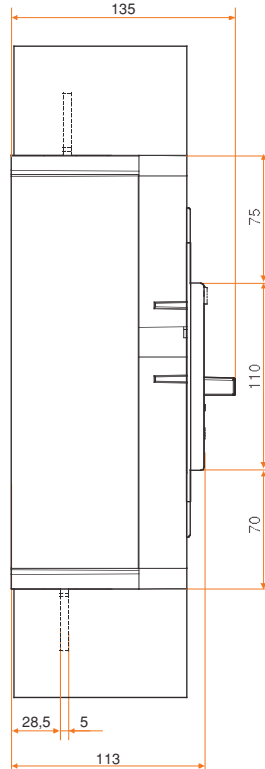
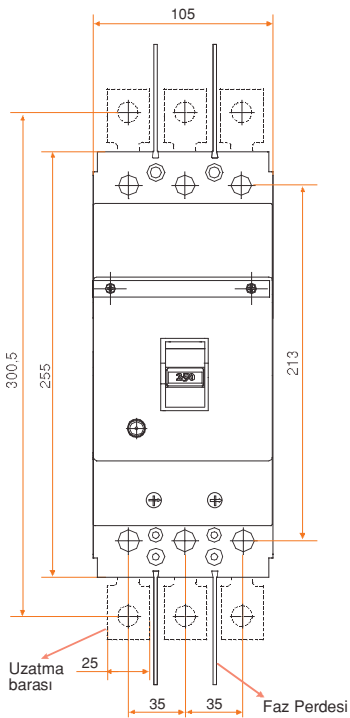
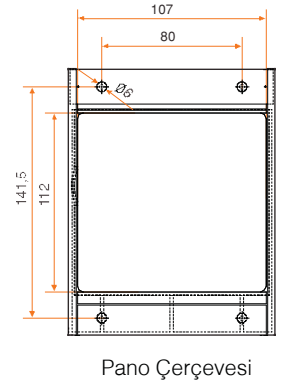
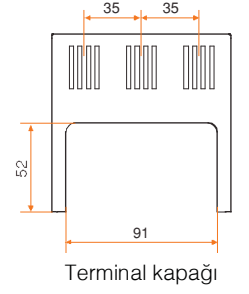
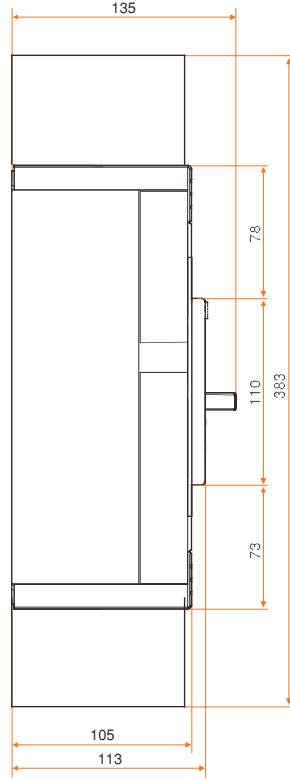
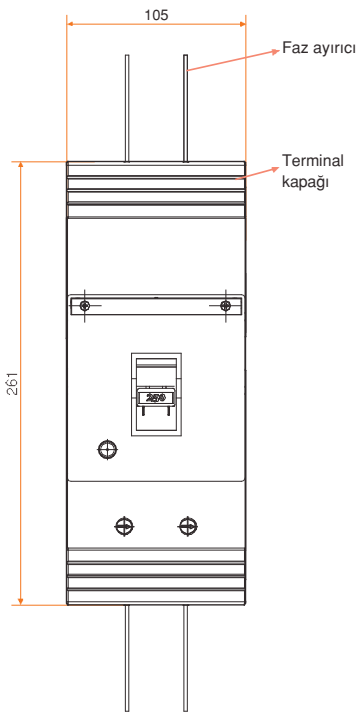
F31



--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir,

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

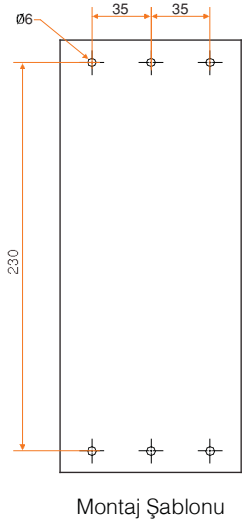
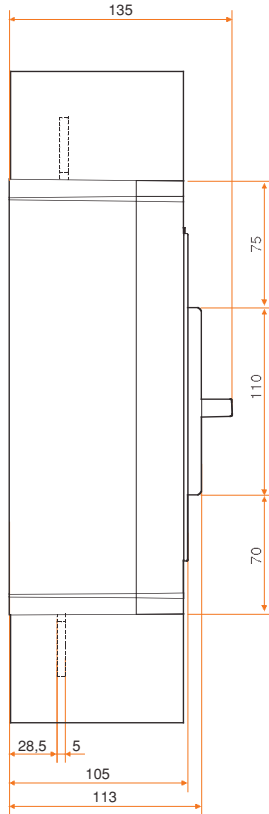
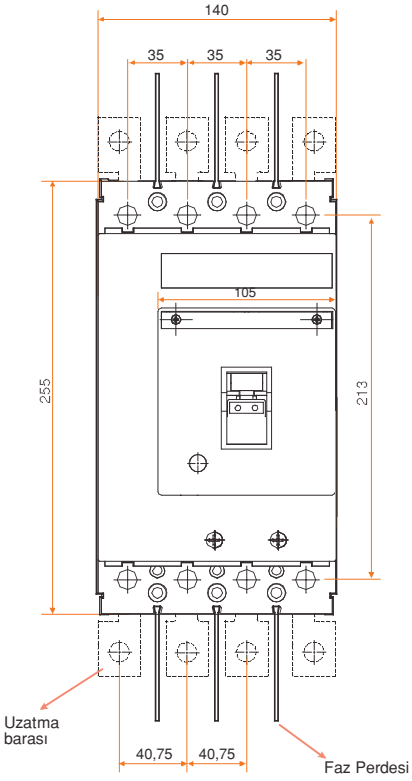
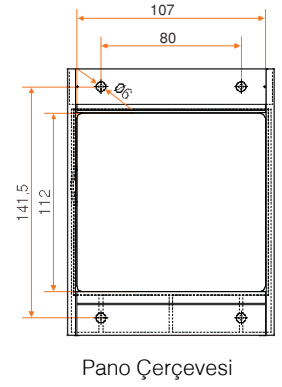
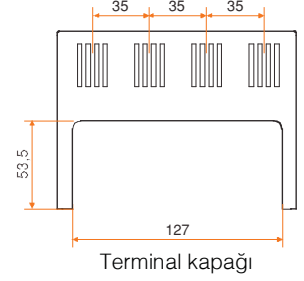
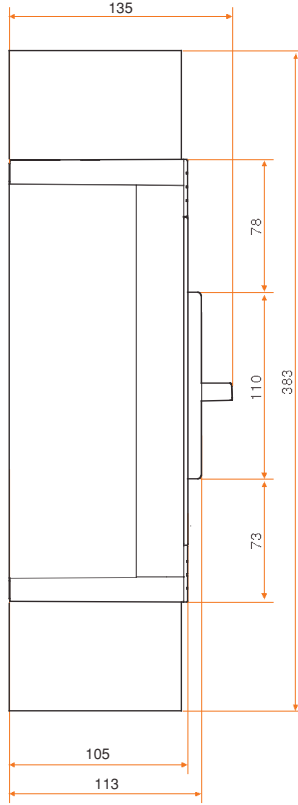
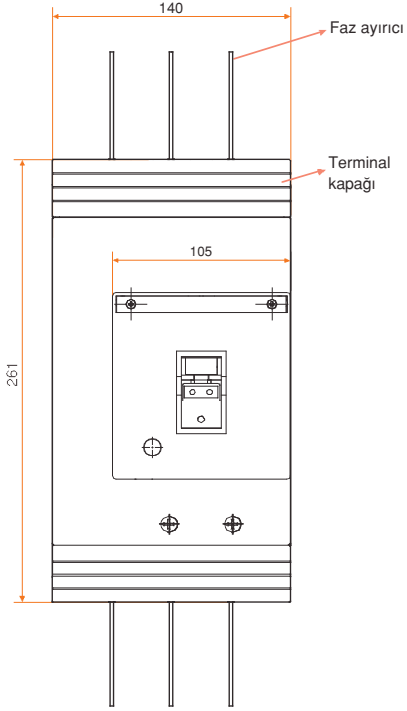
F51



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

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

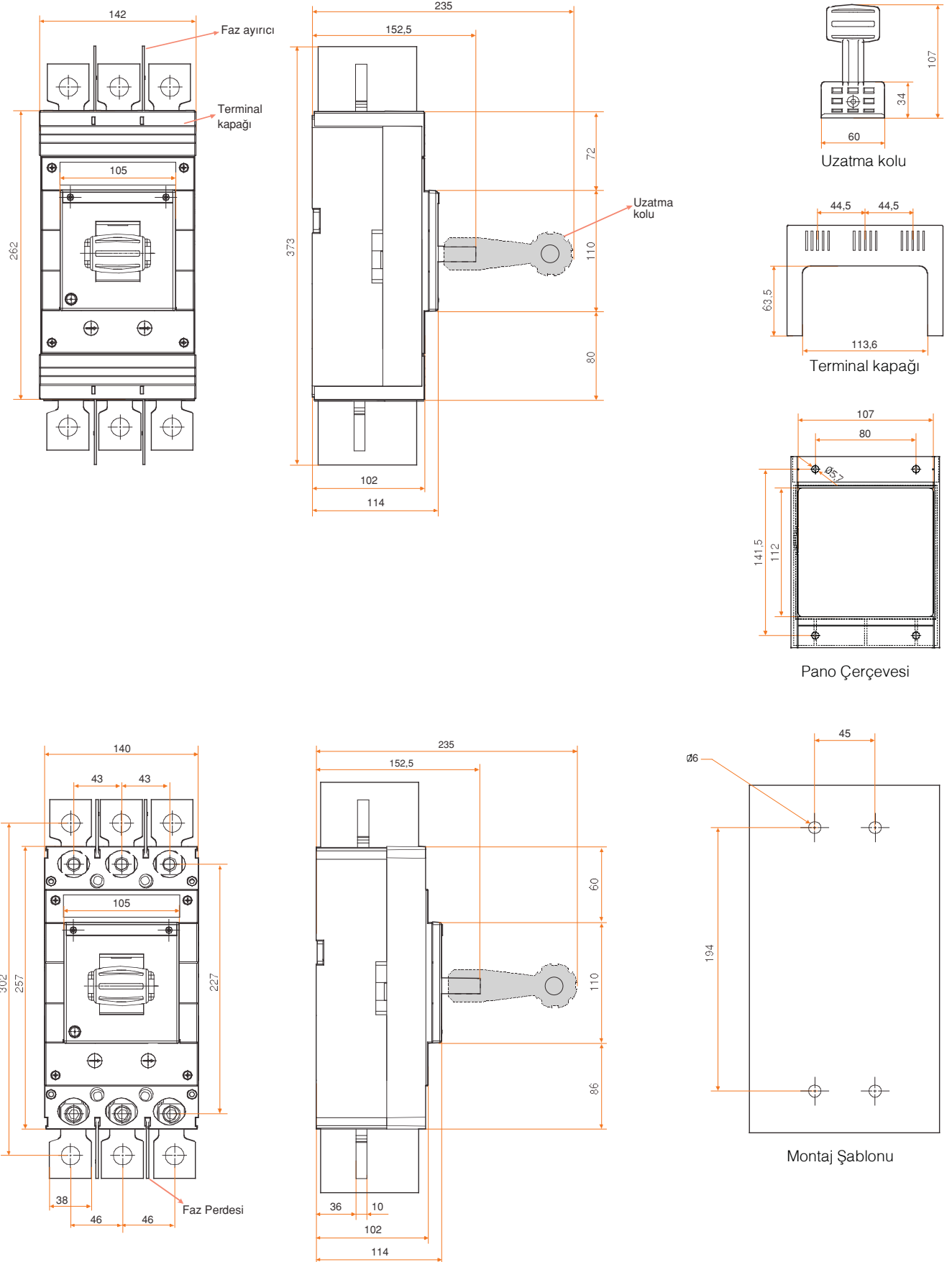
F51N (4 kutuplu)



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

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

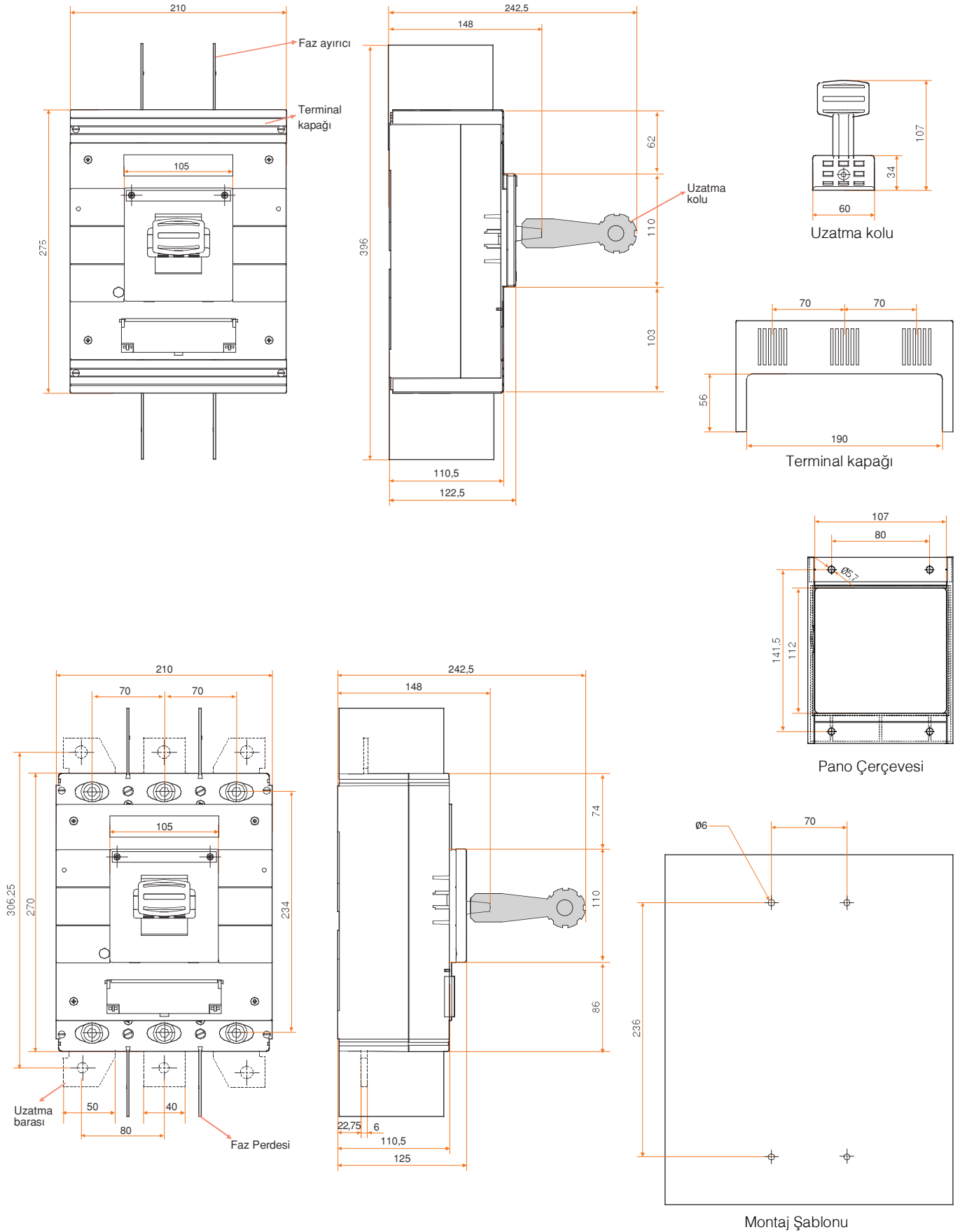
F61



--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F71

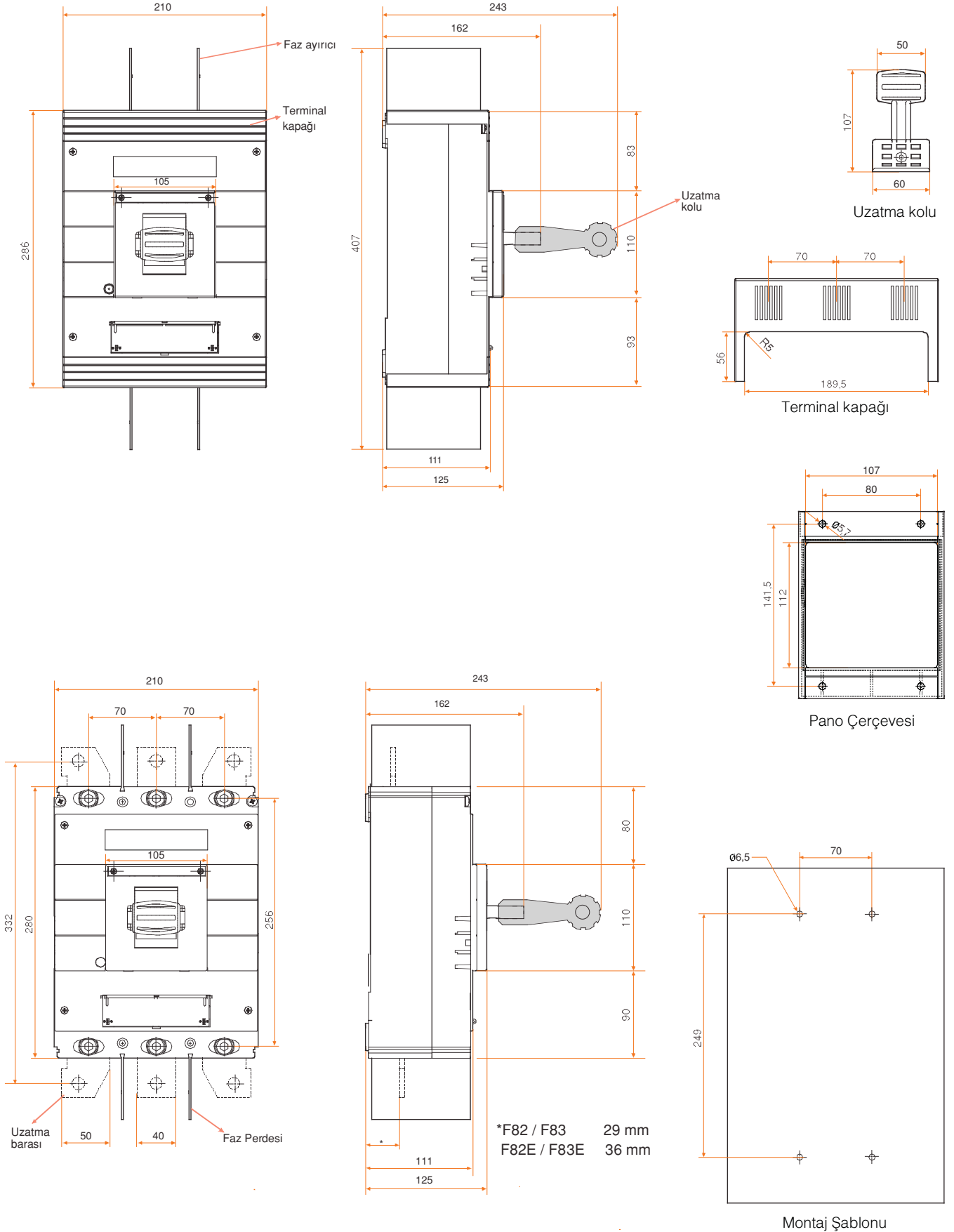


--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F82

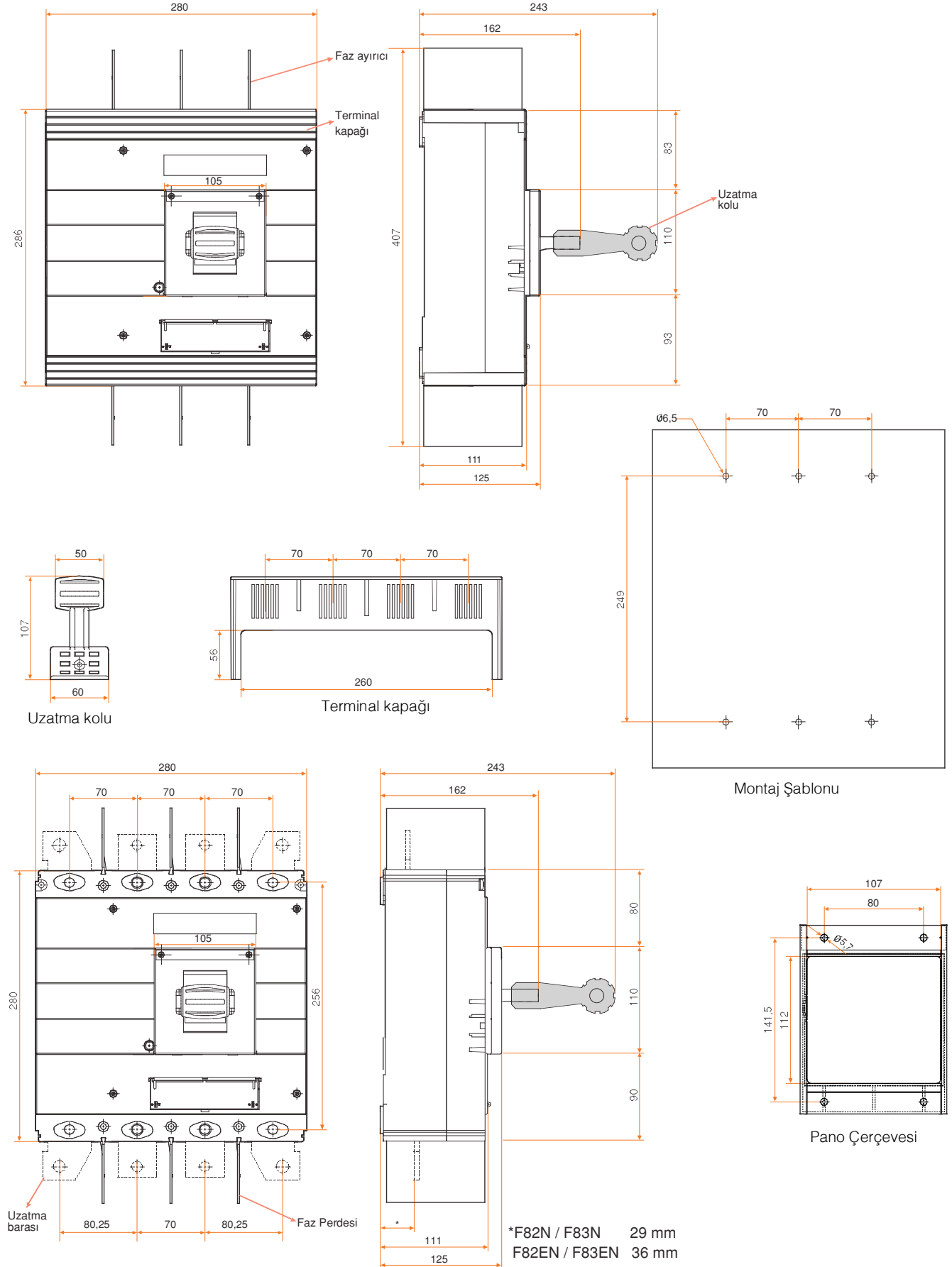
1



--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

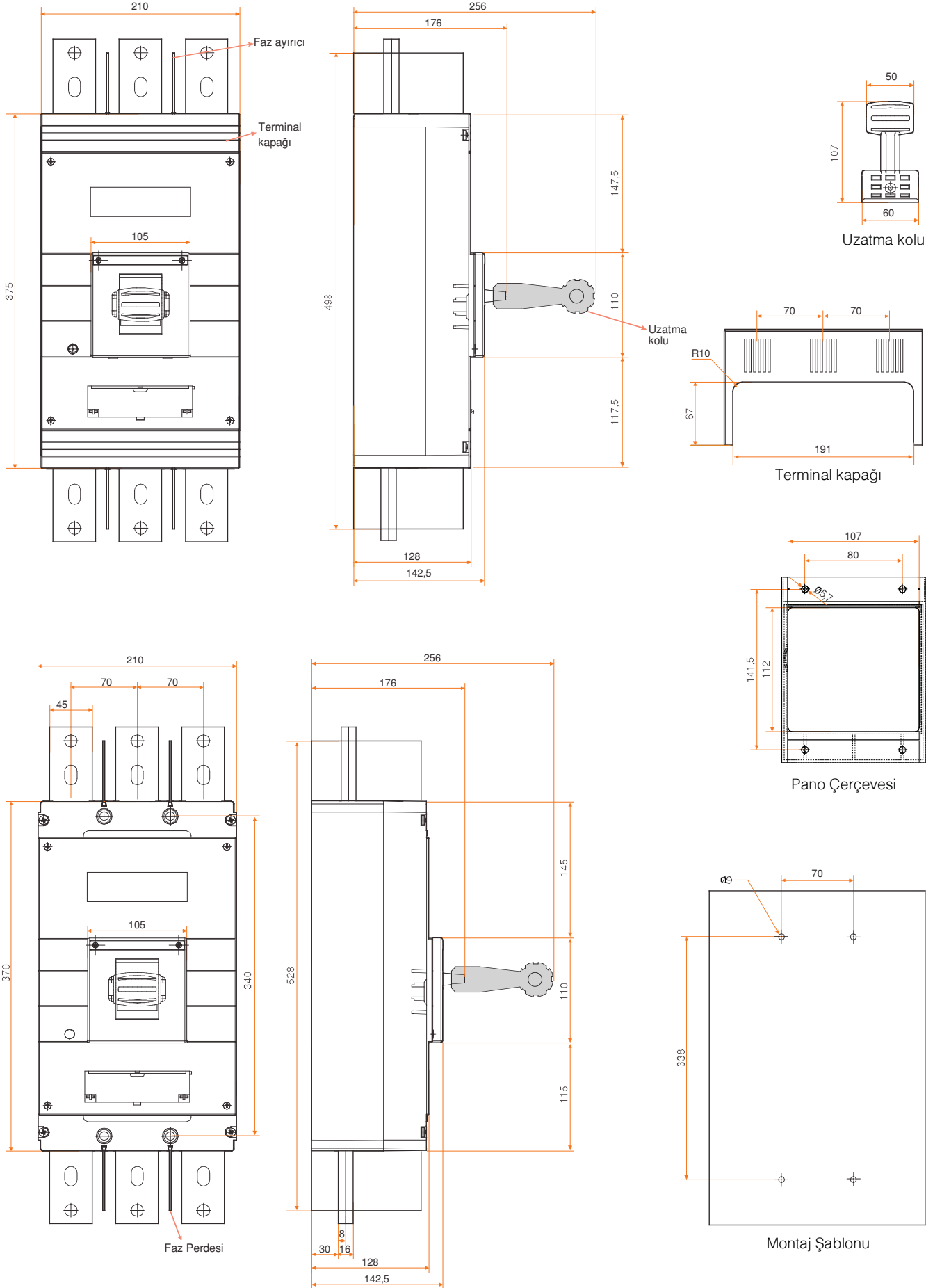
F82N



--- Kesikli çizgilerle gösterilen parçalar sipariş üzerine üretilmektedir.

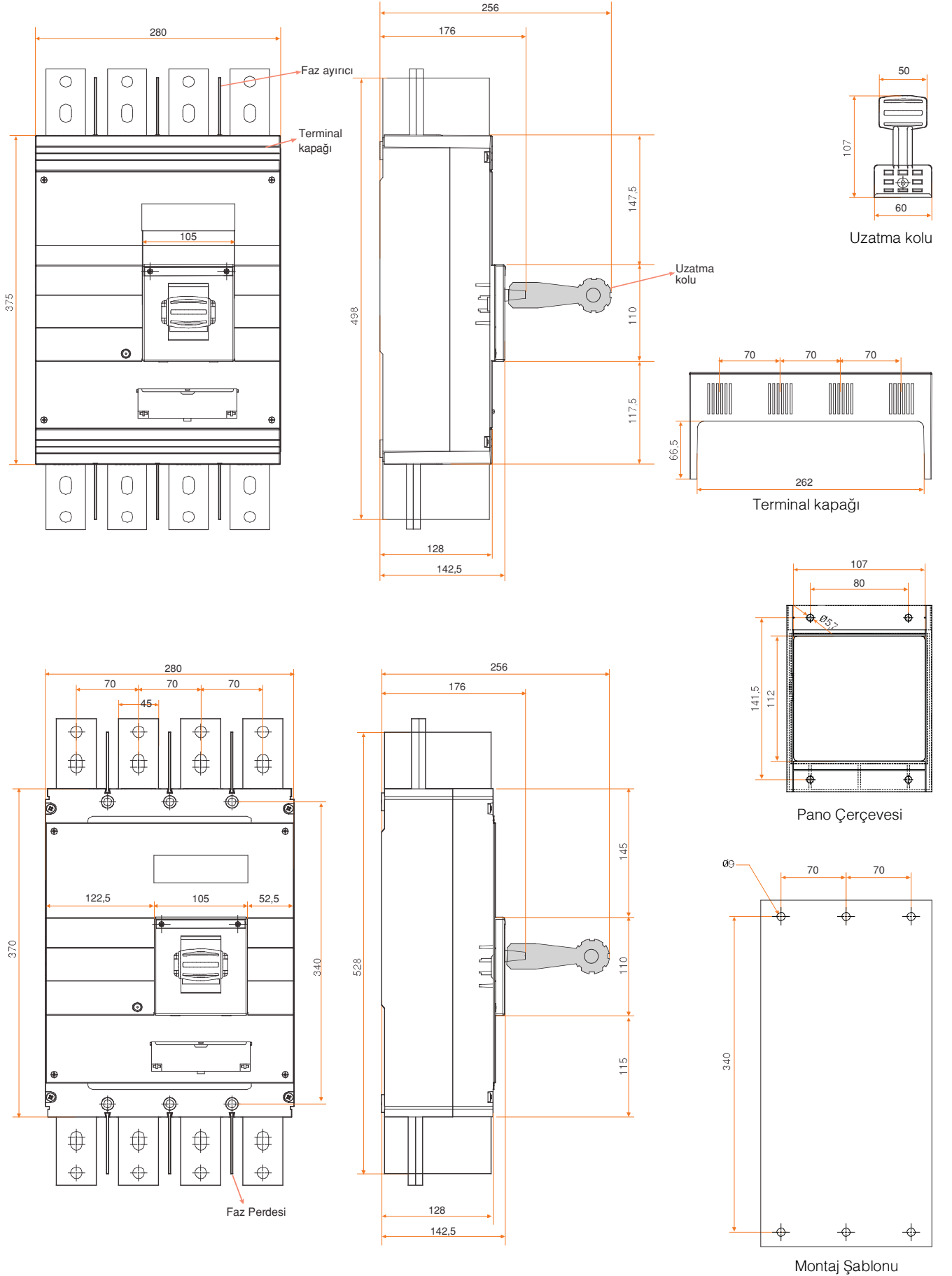
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F91



KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

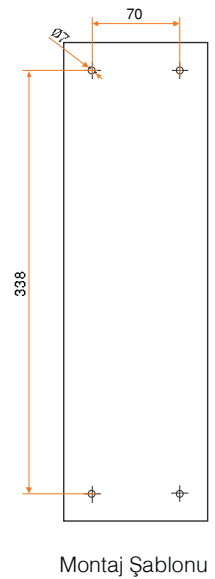
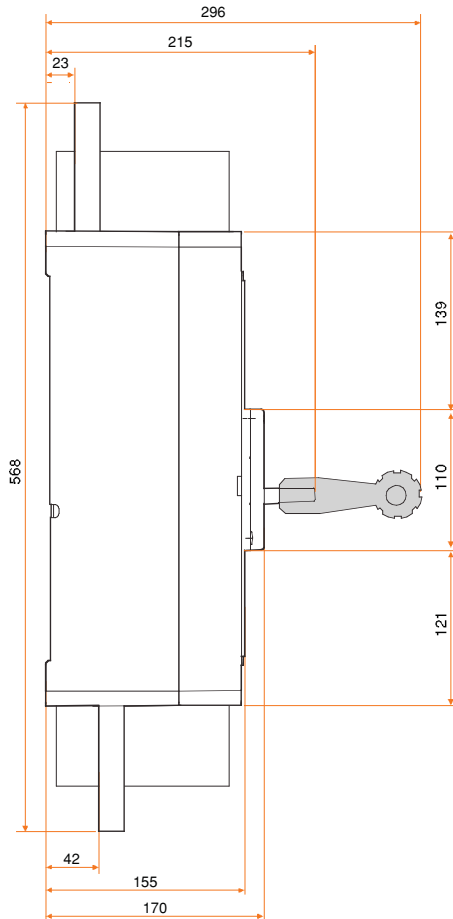
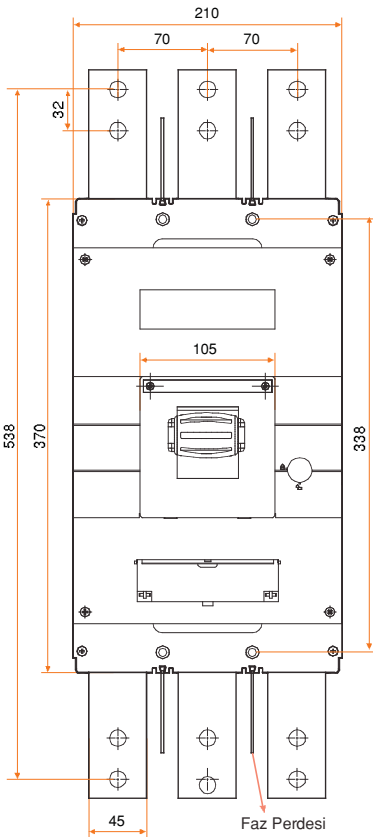
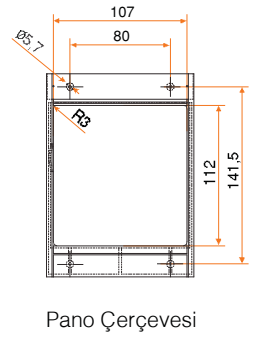
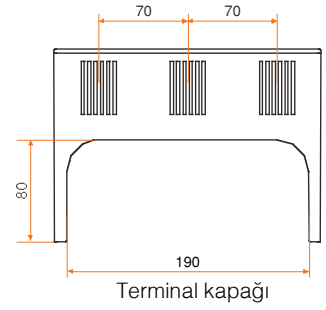
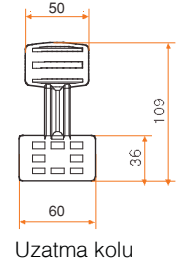
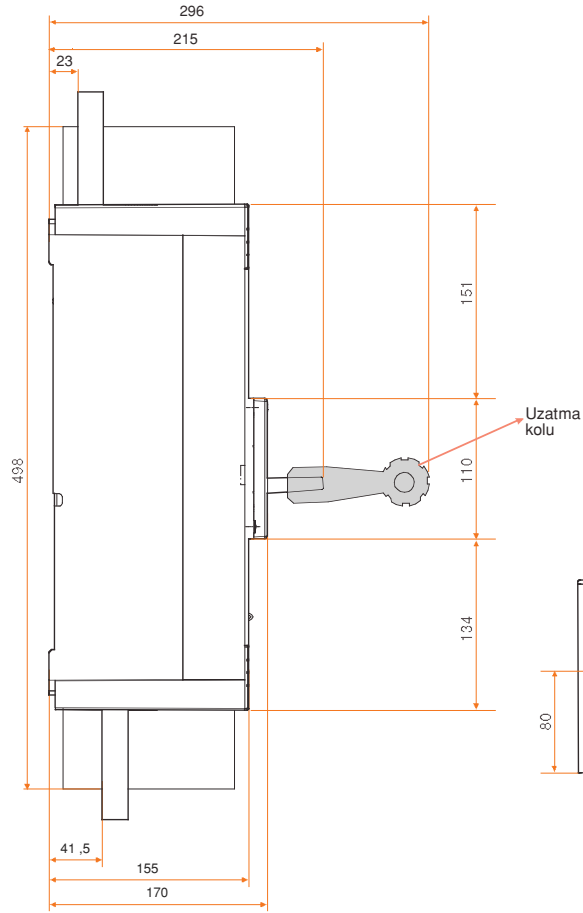
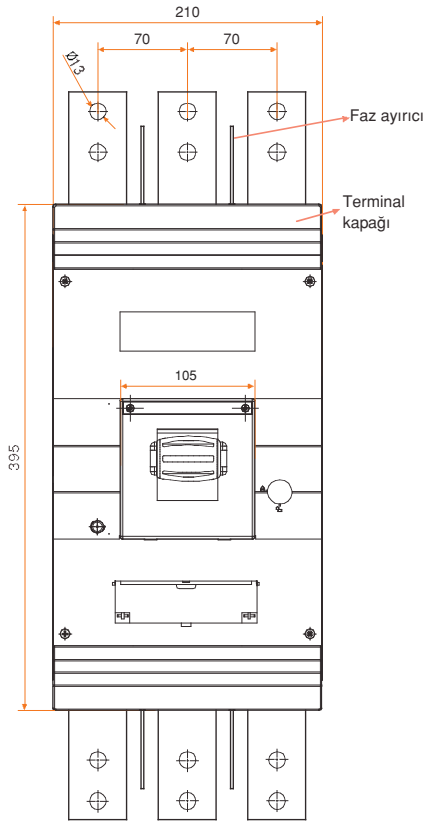
F91N (4 Kutuplu)



KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

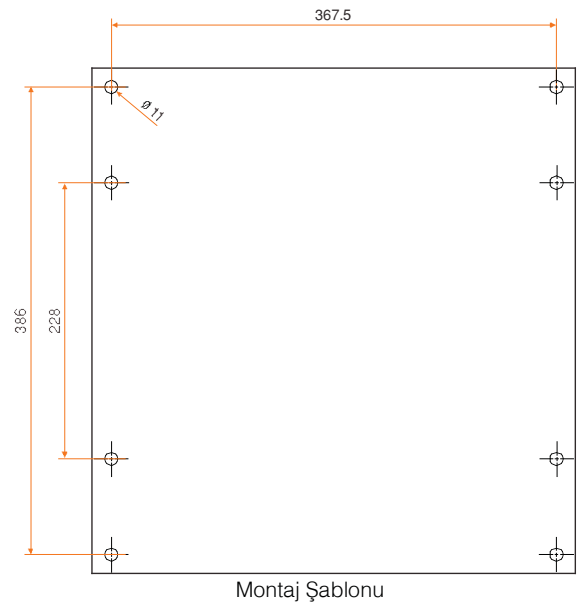
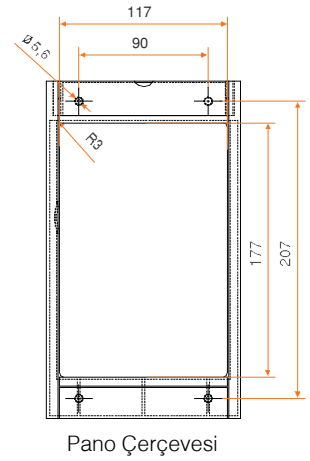
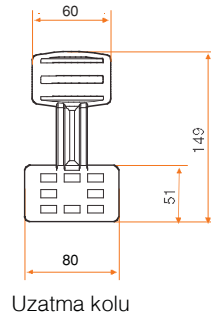
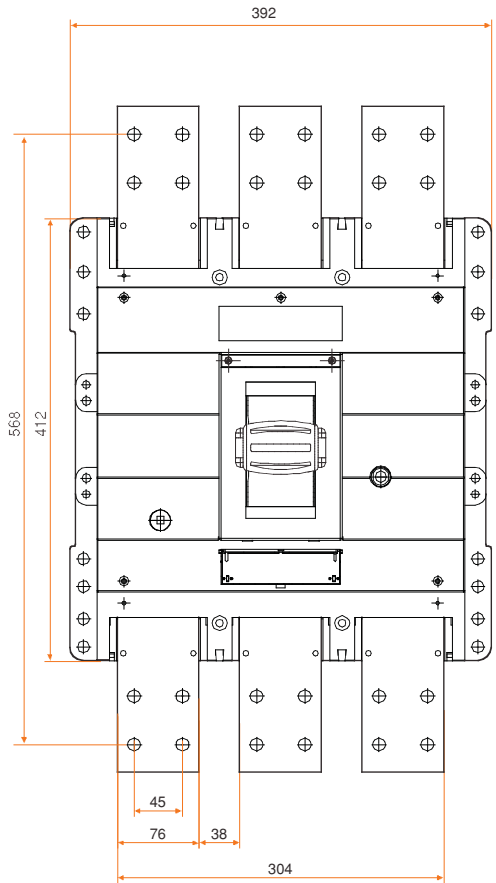
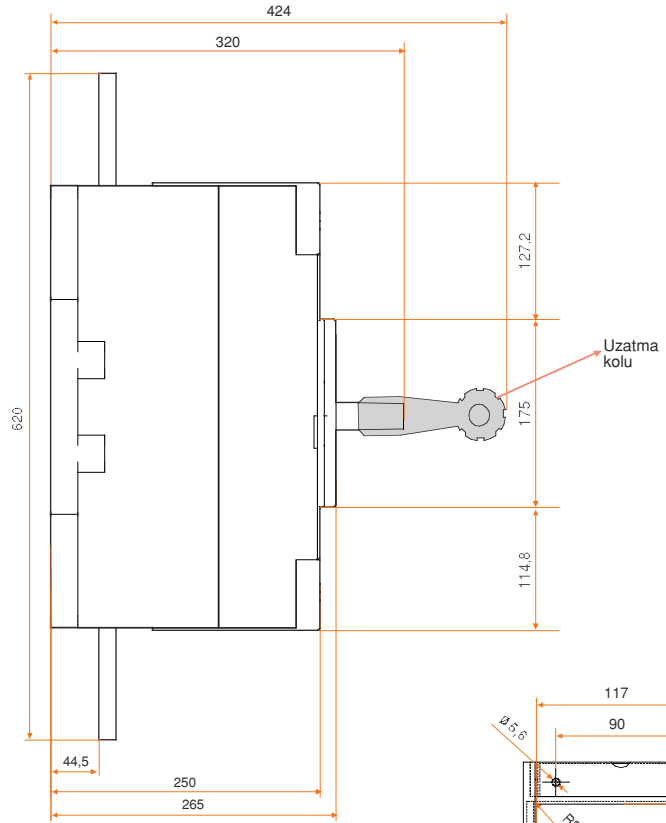
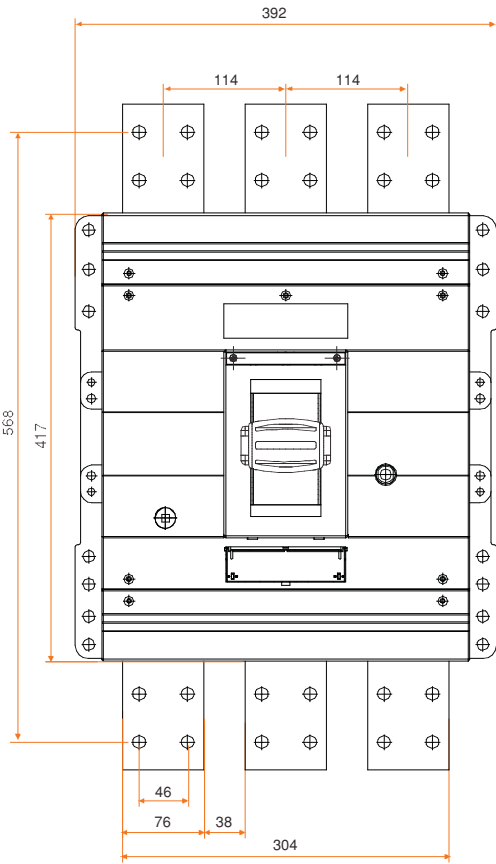
1

F101E



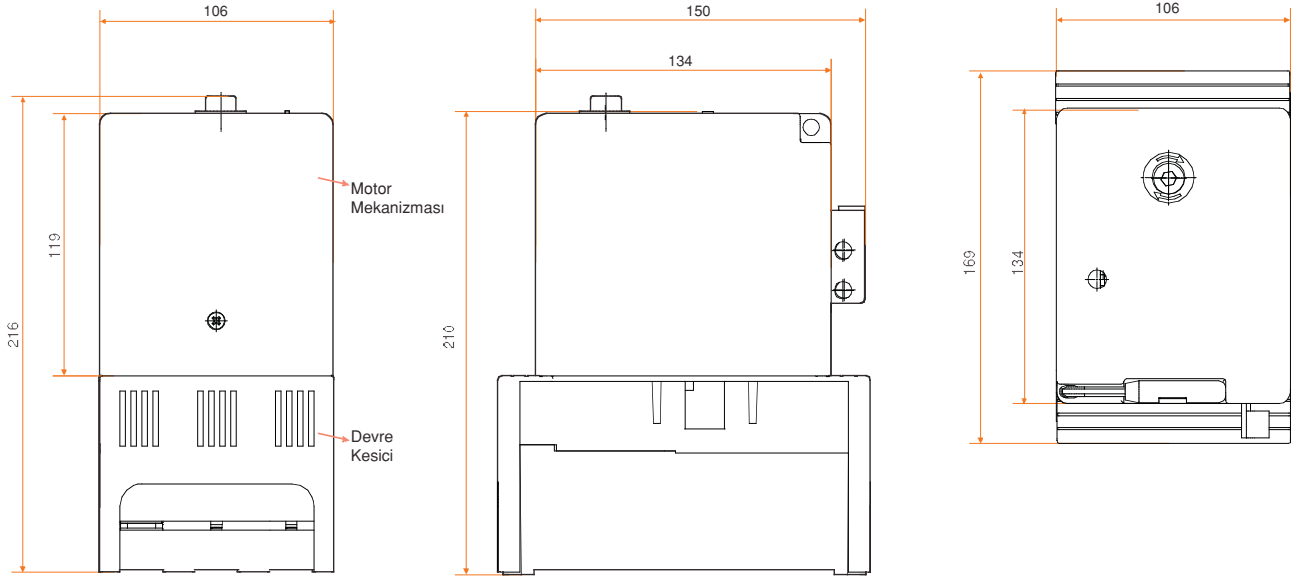
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F111

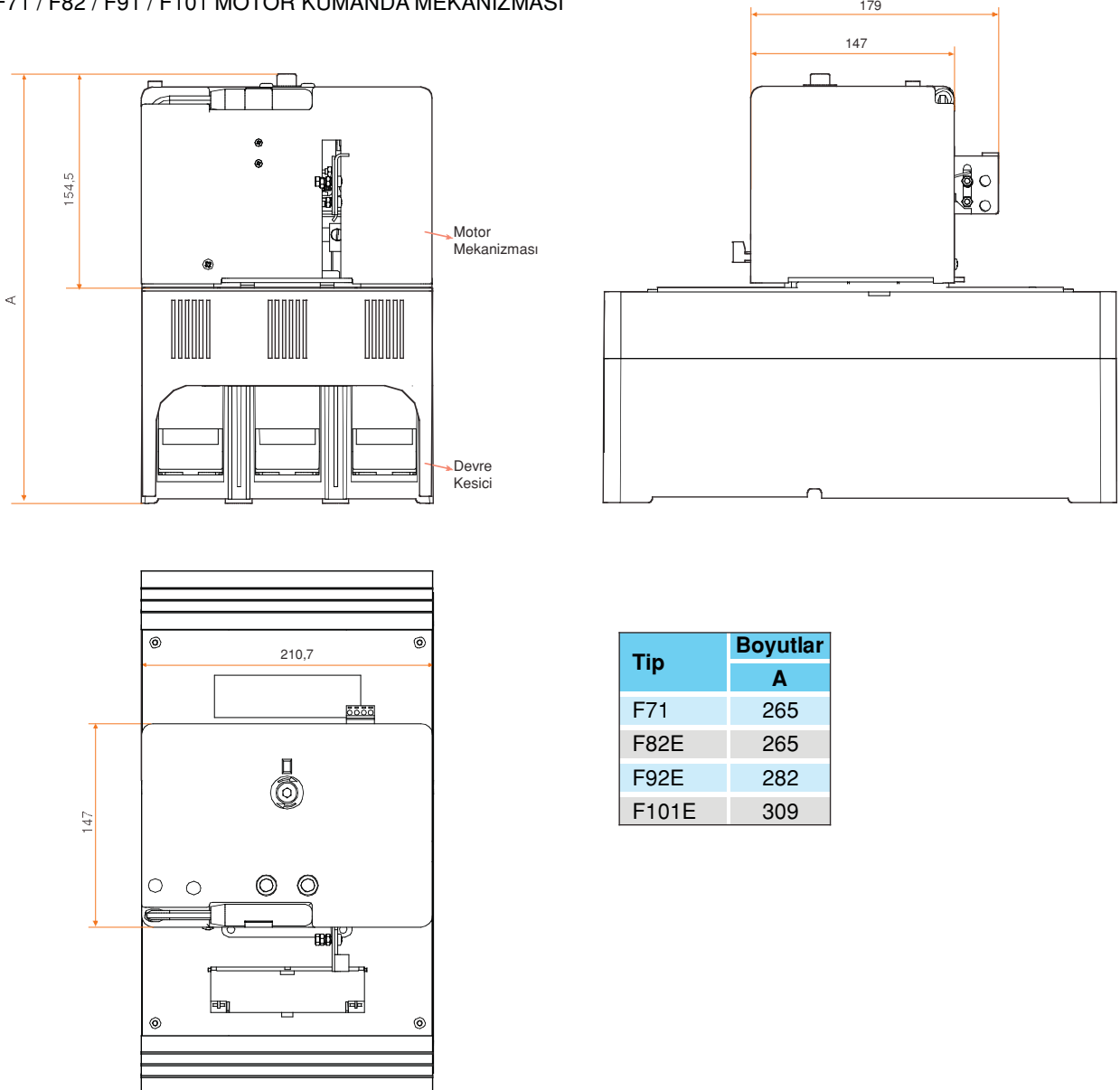


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F31 MOTOR KUMANDA MEKANİZMASI



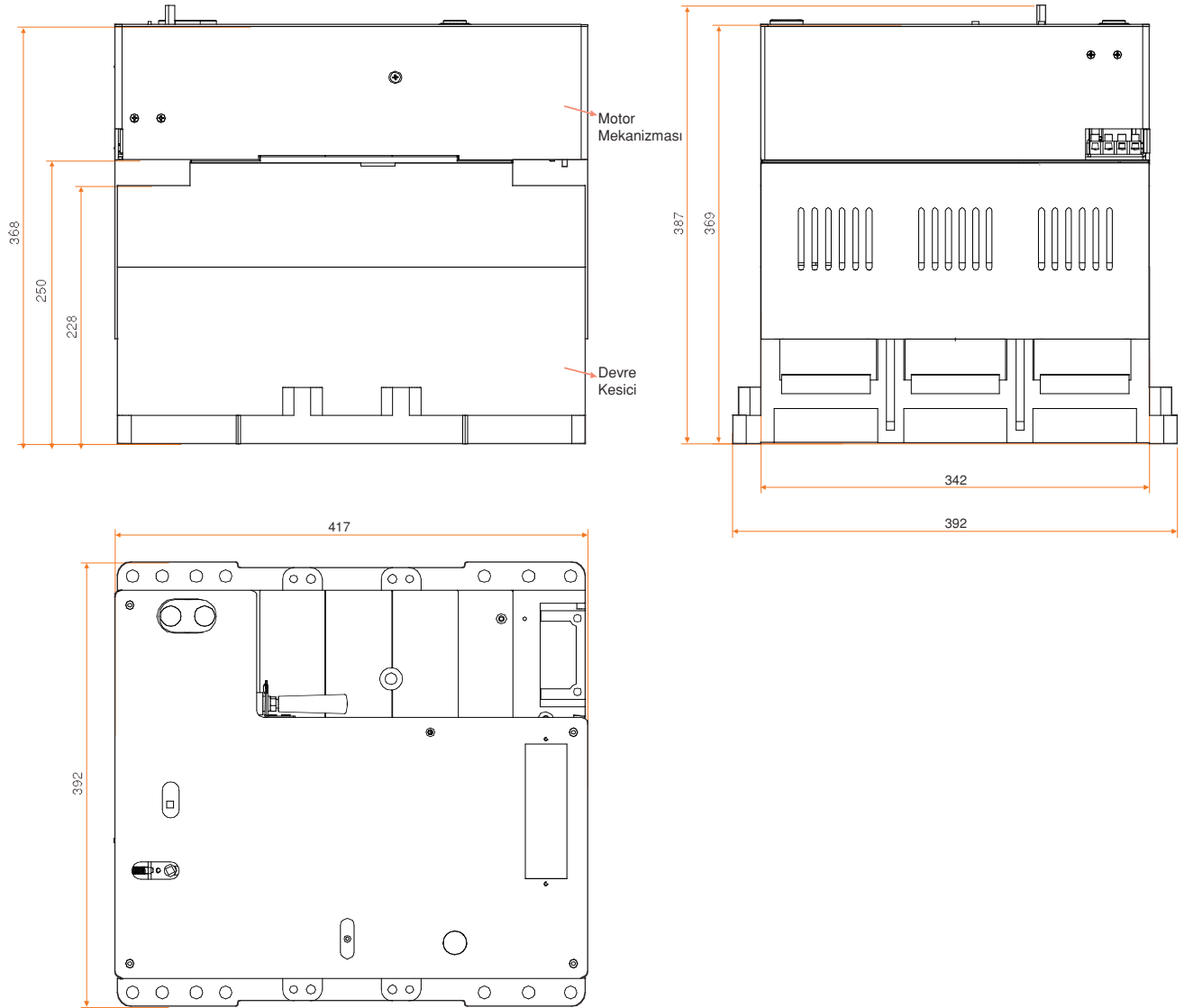
F71 / F82 / F91 / F101 MOTOR KUMANDA MEKANİZMASI



Tip	Boyutlar
	A
F71	265
F82E	265
F92E	282
F101E	309

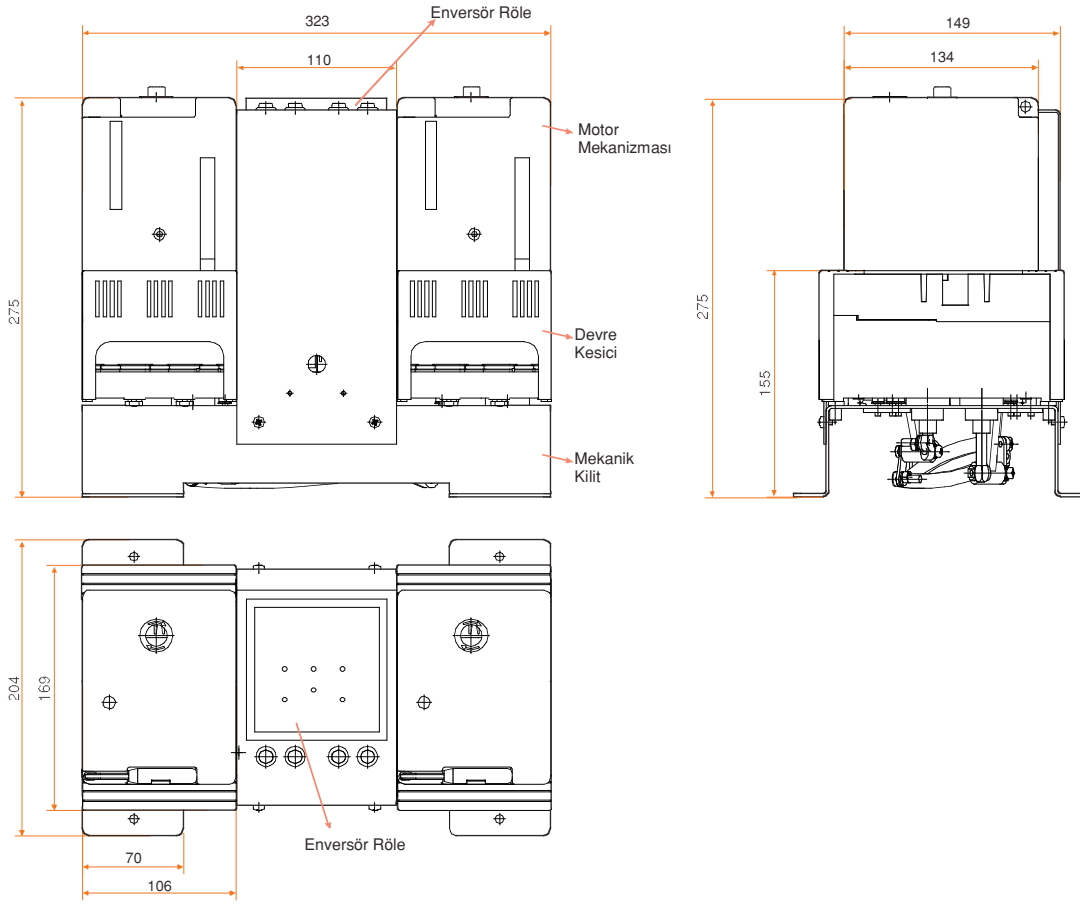
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F111 MOTOR KUMANDA MEKANİZMASI

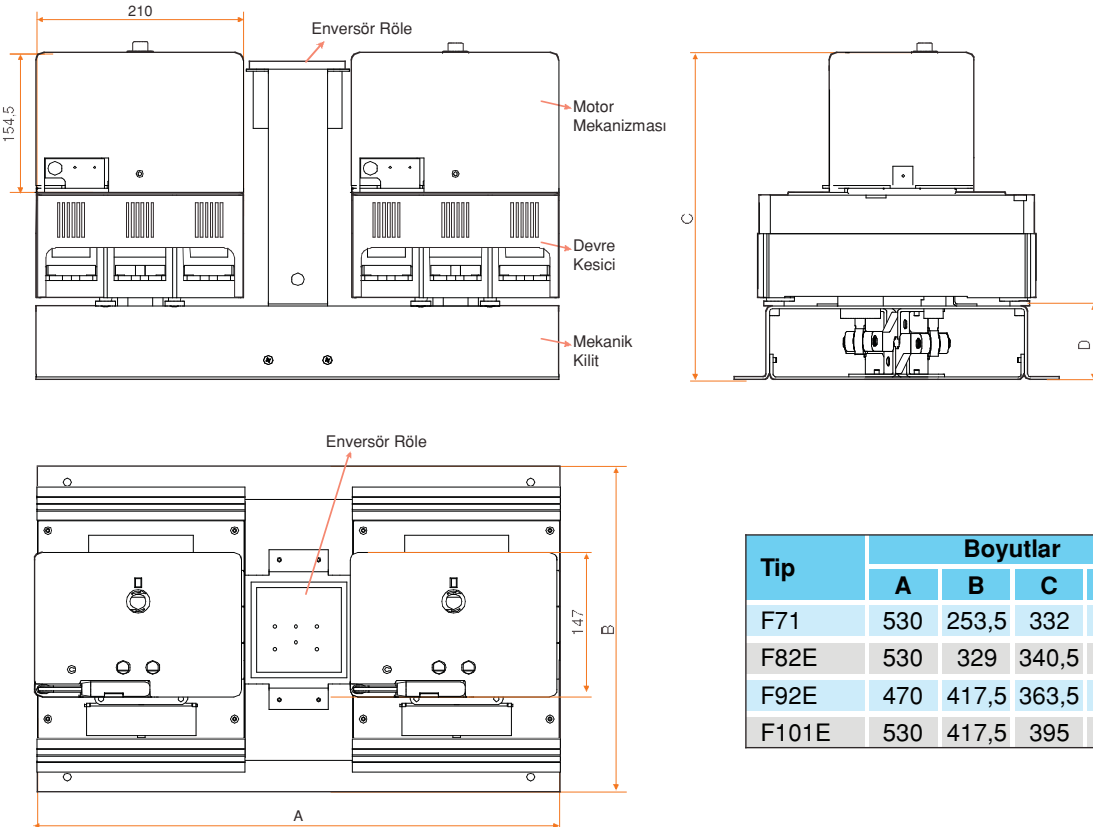


KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F31 ENVERSÖR SET



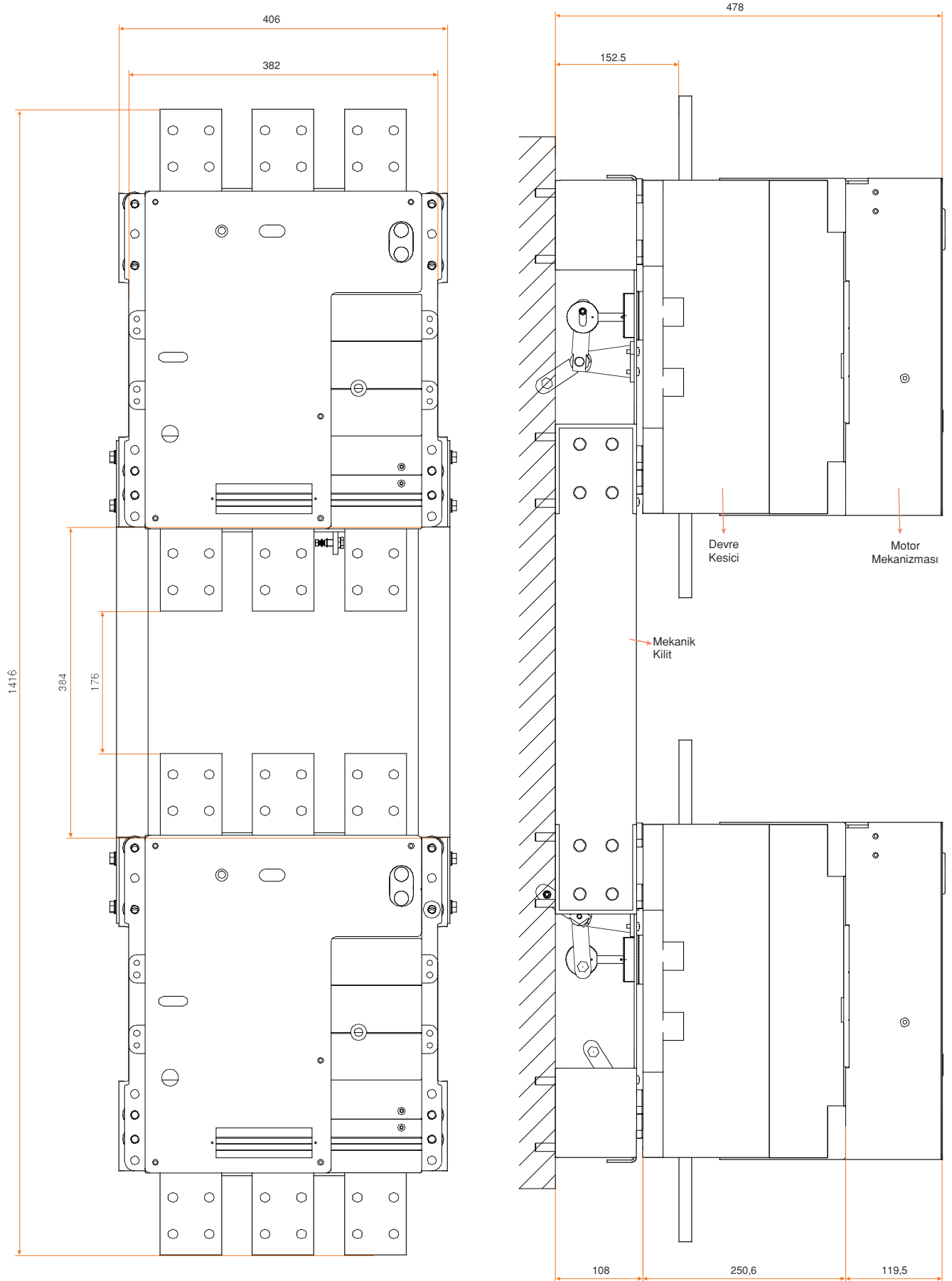
F71/F82E/F92E/F101E ENVERSÖR SET



Tip	Boyutlar			
	A	B	C	D
F71	530	253,5	332	75
F82E	530	329	340,5	75
F92E	470	417,5	363,5	75
F101E	530	417,5	395	75

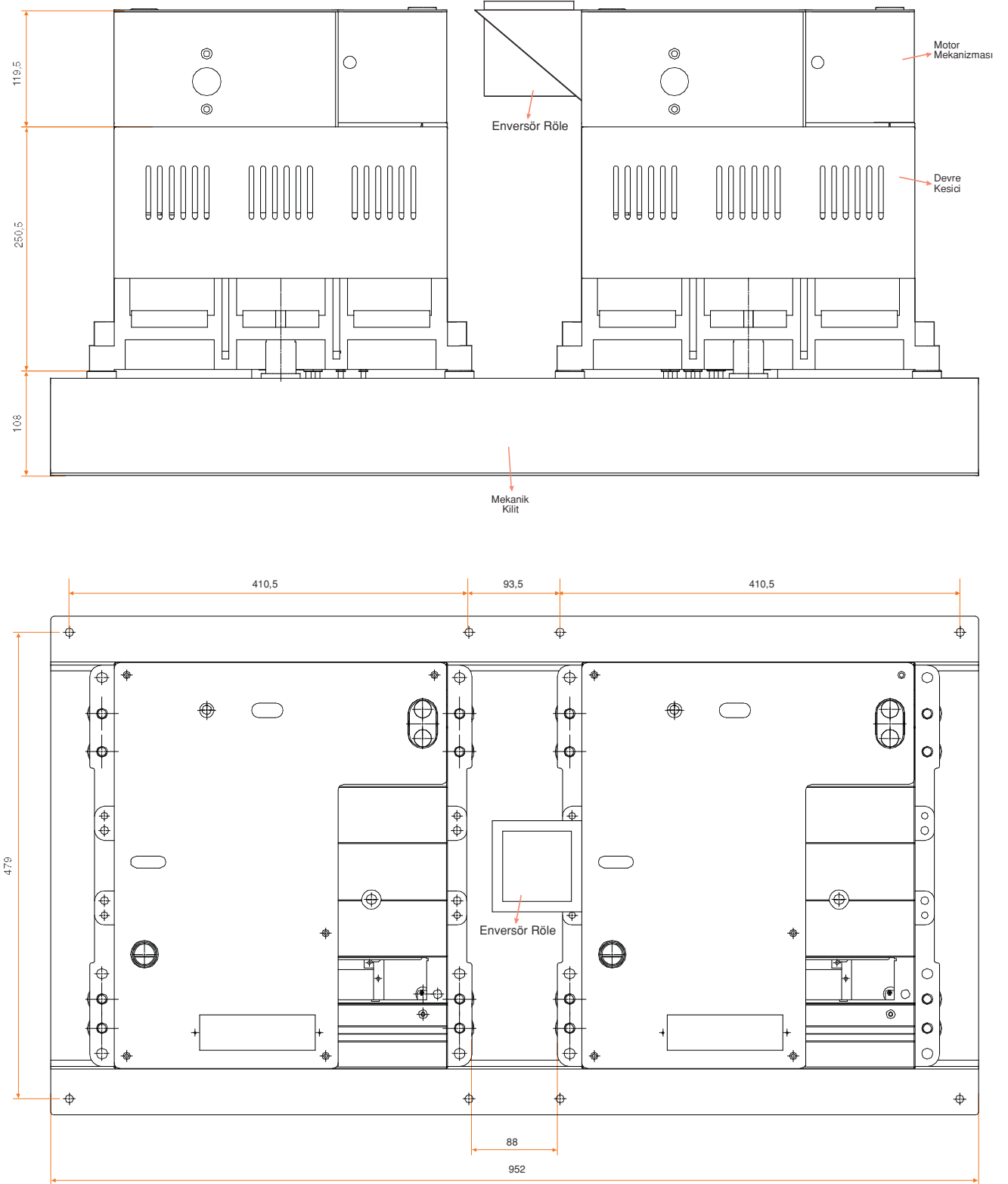
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F111 ENVERSÖR SET (DİKEY)



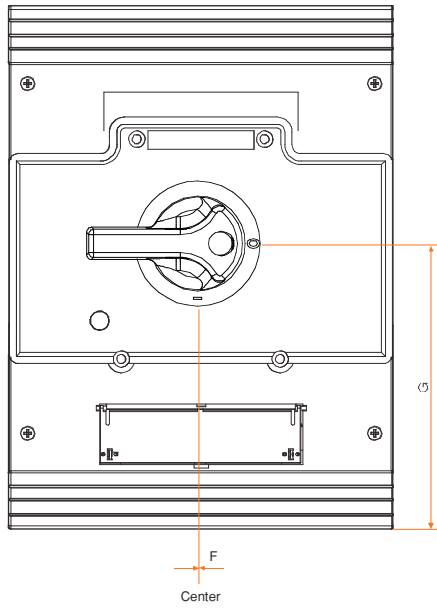
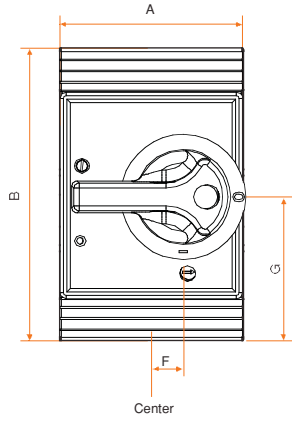
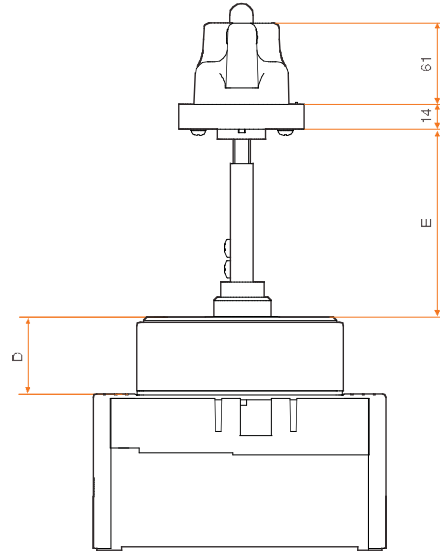
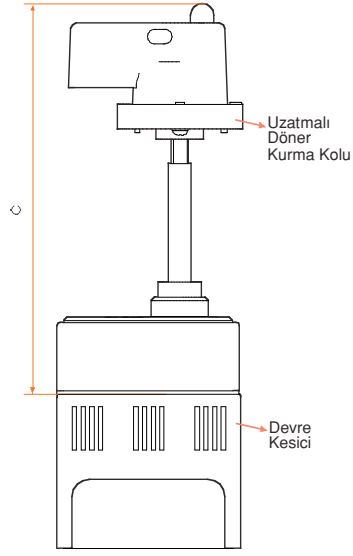
KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

F111 ENVERSÖR SET (YATAY)



KOMPAKT TİP DEVRE KESİCİLER

UZATMALI DÖNER KURMA KOLU



Tip	Boyutlar							G
	A	B	C	D	E		F	
					min	max		
F31	105	119,5	225	45	100	172	18	85
F51	105	119,5	225	45	100	172	18	125
F71	210	135	310	63,5	100	180	0	145
F82E	210	135	310	63,5	100	180	0	142
F92E	210	135	310	63,5	100	180	0	180

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