

**s/gma**  
elektrik

**ALÇAK GERİLİM  
DEVRE KESİCİLERİ**



**Sigma**

Moulded Case  
Circuit Breaker



**M160**

Icu 50kA  
Ics 75% Icu  
Ue 400/415 V -  
Un 750 V -  
Uimp 8 kV -  
Fn 50-60 Hz  
Tn 40°C

**Sigma**

Açık Gerilim  
Devre Kesici

**160 A**

 Ie 160A  
 Ics 160A - 20 kA



IEC 60947-2  
TS EN 60947-2

**ALÇAK GERİLİM  
DEVRE KESİCİLERİ**

**Sigma**  
elektrik

## İçindekiler

Termik-Manyetik Ayarlı Tip AG Devre Kesicileri Teknik Özellikleri . . . . .	4	Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar . . . . .	27
Termik-Manyetik Sabit Tip AG Devre Kesicileri Teknik Özellikleri . . . . .	6	Toprak Kaçak Akım Rölesi Bağlantı Şeması . . . . .	27
Kaçak Akım Korumalı AG Devre Kesicileri Teknik Özellikleri . . . . .	7	SAR 103LE Kaçak Akım Algılama Rölesi . . . . .	27
Genel Bilgiler . . . . .	8	SAR103LE Özellikleri . . . . .	27
Temel Özellikler . . . . .	8	Toroidal Akım Transformatorü Seçimi . . . . .	27
AG Devre Kesicisini Oluşturan Parçalar . . . . .	8	Akım Zaman Karakteristikleri . . . . .	28
Gövde ve Kapak . . . . .	8	Şalter MCCB İT . . . . .	31
Kontaklar . . . . .	8	AG Devre Kesicisi Seçiminde ve Kullanımında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar . . . . .	32
Bi-metal . . . . .	8	AG Devre Kesici Minimum Montaj Emniyet Mesafeleri . . . . .	32
Ark Seperatörü . . . . .	8	AG Devre Kesicilerine Enerji Girişi . . . . .	33
Döner Kontaklı Şalter Teknik Dokümanı . . . . .	9	Devre Kesici Kurma Kolu Pozisyonları . . . . .	33
Yüksek Performanslı Limitör (Akım-Sınırlayıcı) Özellğine Sahip Sigma AG Devre Kesicilerde Döner Kontak Kesme Sistemi teknolojisi . . . . .	9	Boyutlar . . . . .	34
Döner Kontak Kesme Sistemi Kontakının Akım Kesme Prensibi . . . . .	9	KM200 . . . . .	34
Çalışma Koşulları . . . . .	12	A125 . . . . .	34
Çalışma Koşulları ile İlgili Özel Durumlar . . . . .	12	C160 . . . . .	34
Yüksek veya Düşük Sıcaklıklarda Kullanım . . . . .	13	K160-K250-M250 . . . . .	35
AG Devre Kesicileri ile İlgili Elektriksel Büyüklükler . . . . .	14	M160 . . . . .	35
Aşırı Akım Şartları Altında Koruma . . . . .	14	S250 . . . . .	35
Aşırı Yük Şartları Altında Koruma . . . . .	14	U250 . . . . .	36
Aşırı Yüklere Karşı Koruma . . . . .	15	K400-K630-M400-M630 . . . . .	36
Kısa Devre Şartları Altında Koruma . . . . .	15	S400-S630 . . . . .	36
Akım Sınırlama (Limitör) Özelliği . . . . .	16	M800-S800 . . . . .	37
Elektriksel Ve Mekanik Ömür . . . . .	17	U1600 . . . . .	37
Elektronik Açtırma Üniteli AG Devre Kesici . . . . .	17	A160 . . . . .	37
3 Kutuplu Elektronik Açtırma Üniteli AG Devre Kesicileri Seçimi . . . . .	18	A160N . . . . .	38
OG/AG Dağıtım Transformatorlerinin Korunması . . . . .	18	A250 . . . . .	38
Kondansatörlerin Korunması . . . . .	19	A250N . . . . .	38
Motor Devrelerinin Korunması . . . . .	20	A400 . . . . .	39
Tip 2 Koordinasyona Göre 3 Fazlı Motor Korunması İçin Ekipman Seçimi . . . . .	21	A400N . . . . .	39
Jeneratörlerin Korunması . . . . .	21	A630N-A800N . . . . .	39
DC Devrelerinin Korunması . . . . .	22	F250 . . . . .	40
DC Devrelerde Kullanılacak Alçak Gerilim Devre Kesicisinin Bağlantı Şeması . . . . .	22	D100 . . . . .	40
Kabloların Korunması . . . . .	22	D250 . . . . .	41
Kabloları Aşırı Yüklere Karşı Korumak . . . . .	22	D400 . . . . .	41
Tek Damarlı ve Çok Damarlı Pvc Ve Xlpe Yalıtımlı Kabloların Akım Taşıma Kapasiteleri . . . . .	23	D630 . . . . .	41
Kabloları Kısa Devrelere Karşı Korumak . . . . .	25	3 Kutuplu Termik-Manyetik Ayarlı Tip AG Devre Kesicileri . . . . .	42
Bir Kablonun Normal, Aşırı Yük ve Kısa Devre Şartları Altında Yalıtkanının Ulaşacağı Maksimum Değerler . . . . .	25	3 Kutuplu Elektronik Açtırma Üniteli AG Devre Kesicileri . . . . .	43
Bakır Baralar İçin Yükleme Akımları . . . . .	26	1 Kutuplu Sabit Tip AG Devre Kesicileri . . . . .	43
AG Devre Kesicileri ile Toprak Kaçak Akımlarına Karşı Koruma . . . . .	26	3 Kutuplu Termik-Manyetik Sabit Tip AG Devre Kesicileri . . . . .	43
		4 Kutuplu Termik-Manyetik Sabit Tip AG Devre Kesicileri . . . . .	44
		4 Kutuplu Termik-Manyetik Ayarlı Tip AG Devre Kesicileri . . . . .	44
		Alçak Gerilim Devre Kesicilerinde Kullanılan Aksesuarların Sipariş Bilgileri . . . . .	45
		4 Kutuplu Kaçak Akım Algılamalı AG Devre Kesicileri . . . . .	48
		4 Kutuplu Kaçak Akım Algılamalı AG Devre Kesicileri (Açtırma Bobinli) . . . . .	48

**Termik-Manyetik Ayarlı Tip AG Devre Kesicileri Teknik Özellikleri**

Tip				C160	K 160	M160	K 250	M 250	S 250
Standart				IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC/EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2
Anma Akımı (40°C de)	A			16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	63, 80, 100, 125, 160, 200, 250	63, 80, 100, 125, 160, 200, 250	100, 125, 160, 200, 250
Kutup Sayısı				3	3   4	3	3   4	3   4	3
Anma Çalışma Gerilimi	Ue	V	AC	400	400	400	400	400	400
Anma Yalıtım Gerilimi	Ui	V	AC	690	750	750	750	750	750
1 Dakika Süreli Test Gerilimi		V	AC	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Anma Yıldırım Darbe Gerilimi	Uimp	kV	AC	8	8	8	8	8	8
Anma Maksimum Kısa Devre Kesme Kapasitesi	Icu	kA	690 V AC	5	8	10	8	10	16
			500 V AC	7	9	18	9	18	42
			440 V AC	15	22	42	22	42	50
			415 V AC	25	36	50	36	50	70
			240 V AC	35	50	65	50	65	100
			250 V DC (3 Kutup Seri)	10	15	25	15	25	30
Anma İşletme Kısa Devre Kesme Kapasitesi	Ics	kA	690 V AC	5	8	8	8	10	8
			500 V AC	7	9	14	9	18	21
			440 V AC	10	22	32	22	42	25
			415 V AC	18	36	38	36	50	52
			240 V AC	25	50	50	50	65	50
			250 V DC (3 Kutup Seri)	5	10	19	10	25	23
Kullanma Kategorisi				A	A	A	A	A	A
Kirlenme Derecesi				3	3	3	3	3	3
Elektriksel Ömür	ON - OFF	415 V		5000	8000	8000	8000	8000	8000
Mekanik Ömür	ON - OFF			15000	20000	20000	20000	20000	20000
Koruma Ünitesi				Termik Ayarlı Manyetik Sabit	Termik Ayarlı Manyetik Sabit	Termik Ayarlı Manyetik Sabit	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı
Koruma Ünitesi Değerleri				I <sub>r</sub> : (0,8-1)xI <sub>n</sub> ; I <sub>m</sub> : 10xI <sub>n</sub>	I <sub>r</sub> : (0,7-1)xI <sub>n</sub> ; I <sub>m</sub> : 10xI <sub>n</sub>	I <sub>r</sub> : (0,8-1)xI <sub>n</sub> ; I <sub>m</sub> : 10xI <sub>n</sub>	I <sub>r</sub> : (0,7-1)xI <sub>n</sub> ; I <sub>m</sub> : (5-10)xI <sub>n</sub>	I <sub>r</sub> : (0,7-1)xI <sub>n</sub> ; I <sub>m</sub> : (5-10)xI <sub>n</sub>	I <sub>r</sub> : (0,8-1)xI <sub>n</sub> ; I <sub>m</sub> : (5-10)xI <sub>n</sub>
Çalışma Ortam Sıcaklığı Aralığı	°C			-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60
Depolama Ortam Sıcaklığı Aralığı	°C			-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80
Boyutlar	En	mm		90	105   140	90	105   140	105   140	105
	Boy	mm		141	178   169	138	178   169	178   169	161
	Derinlik	mm		75	89   89	89	89   89	89   89	89
<b>Aksesuarlar</b>									
Açtırma Bobini				√	√	√	√	√	√
Düşük Gerilim Bobini				√	√	√	√	√	√
Yardımcı Kontak				√	√	√	√	√	√
Alarm Kontakı				√	√	√	√	√	√
Motor Mekanizması				-	√	-	√	√	-
Döner Uzatma Kolu				-	√	√	√	√	√
Bağlantı Klemensi				Standart	√	-	√	√	-
Mekanik Asma Kilit Aparatı				√	√	-	√	√	-
Uzatma Barası				-	√	√	√	√	√

U250		K 400	M 400	S 400		K 630	M 630	S 630		M800	S800	U1600
IEC / EN 60947-2		IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2		IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2		IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2
100, 160, 250		315, 400	315, 400	315, 400		500, 630	500, 630	500, 630		800	800	1000, 1250, 1600
3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3
400		400	400	400		400	400	400		400	400	400
750		690	750	690		750	750	750		750	750	750
3000		3000	3000	3000		3000	3000	3000		3000	3000	3000
8		8	8	8		8	8	8		8	8	8
8		12	17	16		12	17	16		22	16	25
9		20	25	42		20	25	42		35	42	35
22		25	35	50		25	35	50		42	50	50
36		36	50	70		36	50	70		50	70	70
50		65	50	100		65	80	100		100	100	85
15		25	30	30		25	30	30		30	30	-
8		12	17	8		12	17	8		22	8	25
9		20	25	21		20	25	21		35	21	35
22		25	35	25		25	35	25		42	25	50
36		18	36	52		18	36	35		36	35	35
50		36	80	50		36	50	50		50	50	65
10		20	23	23		23	23	23		23	23	-
A		A	A	A		A	A	A		A	A	B
3		3	3	3		3	3	3		3	3	3
8000		6000	6000	6000		5000	5000	5000		5000	5000	4000
20000		15000	15000	15000		15000	15000	15000		10000	10000	8000
Elektronik	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Termik Ayarlı Manyetik Ayarlı	Elektronik
Ir: (0,4-1)xln ; Im: (2-10)xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,4-1)xln ; Im: (2-10)xln
-20 ile +60		-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60		-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60		-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60
-40 ile +80		-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80		-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80		-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80
105	140	140	140	140	188	140	140	140	188	210	210	210
178	169	267	267	263	263	267	267	263	263	280	280	408
89	89	104	104	117	117	104	104	117	117	107	107	143
√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
√	Standart	Standart	Standart	Standart	Standart	Standart	Standart	Standart	Standart	Standart	Standart	Standart

**Termik-Manyetik Sabit Tip AG Devre Kesicileri Teknik Özellikleri**

Tip				KM200	A125	A160	A250	A400	A160N	A250N	A400N	A630N	A800N
Standart				IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2
Anma Akımı (40°C de)		A		16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200	20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125	20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	200, 250	315, 400	20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	200, 250	315, 400	500, 630	800
Kutup Sayısı				1	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Anma Çalışma Gerilimi	Ue	V	AC	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Anma Yalıtım Gerilimi	Ui	V	AC	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
1 Dakika Süreli Test Gerilimi		V	AC	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Anma Yıldırım Darbe Gerilimi	Uimp	kV		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Anma Maksimum Kısa Devre Kesme Kapasitesi	Icu	kA	400 / 415 V AC	36	20	25	25	36	25	36	36	36	36
Anma İşletme Kısa Devre Kesme Kapasitesi	Ics	kA	400 / 415 V AC	18	10	12,5	12,5	18	12,5	18	18	18	18
Kirlenme Derecesi				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Elektriksel Ömür	ON - OFF		400 / 415 V AC	4000	4000	5000	4000	3000	5000	4000	3000	2000	1500
Mekanik Ömür	ON - OFF			10000	8000	12000	10000	7000	12000	10000	7000	6000	5000
Termik Ayar				Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit
Manyetik Ayar				Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit
Çalışma Ortam Sıcaklığı Aralığı		°C		-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60
Depolama Ortam Sıcaklığı Aralığı		°C		-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80
Boyutlar	En	mm		35	75	90	105	140	120	140	185	280	280
	Boy	mm		158	135	159	170	265	159	169	262	281	281
	Derinlik	mm		89	65	74	74	110	74	74	110	110	110
<b>Aksesuarlar</b>													
Açtırma Bobini				-	-	√	√	√	√	√	√	√	√
Düşük Gerilim Bobini				-	-	√	√	√	√	√	√	√	√
Yardımcı Kontak				-	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Alarm kontağı				-	-	√	√	√	√	√	√	√	√
Motor Mekanizması				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Döner Uzatma kolu				-	-	√	√	√	√	√	√	√	√
Uzatma Barası				-	-	√	√	√	√	√	√	√	√

**Kaçak Akım Korumalı AG Devre Kesicileri Teknik Özellikleri**

1

Tip				F250	D100	D250	D400	D630
Kutup Sayısı				3	4	4	4	4
Anma Akımı (40°C de)	A			40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250	40, 50, 63, 80, 100	125, 160, 200, 250	250, 315, 400	630
Anma Kaçak Akım Eşik Değeri	mA			30, 300, 500, 1000, 3000	30, 100, 300, 500	30, 100, 300, 500	100, 200, 300, 500	100, 200, 300, 500
Gecikme süresi (ayarlanabilir)	mili saniye			100, 500, 1000	100, 300, 500, 1000	100, 300, 500, 1000	100, 300, 500, 1000	100, 300, 500, 1000
Gecikmesiz açma süresi (ayarlanabilir)	mili saniye			<200	<200	<200	<200	<200
Anma Çalışma Gerilimi	Ue	V	AC	400	400	400	400	400
Anma Yalıtım Gerilimi	Ui	V	AC	750	750	750	750	750
Anma Yıldırım Darbe Gerilimi	Uimp	kV	AC	8	8	8	8	8
Anma Maksimum Kısa Devre Kesme Kapasitesi	Icu	kA	400 / 415V AC	36	36	36	50	50
Anma İşletme Kısa Devre Kesme Kapasitesi	Ics	kA	400 / 415V AC	18	18	18	25	25
Kirlenme Derecesi				3	3	3	3	3
Elektriksel Ömür	ON - OFF		400 / 415 V AC	5000	5000	5000	5000	4000
Mekanik Ömür	ON - OFF			15000	15000	15000	15000	10000
Aşırı Yük Koruması				>1.3xIn	>1.3xIn	>1.3xIn	>1.3xIn	>1.3xIn
Kısa Devre Koruması				8xIn	8xIn	8xIn	8xIn	8xIn
Kaçak Akım Koruması				(30-3000 mA)	(30-500 mA)	(30-500 mA)	(100-500 mA)	(100-500 mA)
Kaçak akım korumasını devre dışı bırakma özelliği				Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun
Çalışma Ortam Sıcaklığı Aralığı	°C			-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60	-20 ile +60
Depolama Ortam Sıcaklığı Aralığı	°C			-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80	-40 ile +80
Boyutlar	En	mm		105	120	140	184	280
	Boy	mm		252	203	221	302	347
	Derinlik	mm		89	68	86	103	103



## Genel Bilgiler

Alçak gerilim devre kesicileri 1, 3 ve 4 kutuplu olarak 25 A' den 1600 A' e kadar TS 1058 EN 60947-2 ve CE normlarına göre üretilmekte olup çeşitli yük karakteristiğine (kablo, motor, aydınlatma, jeneratör vb.) sahip devrelerin korunmasında kullanılır.

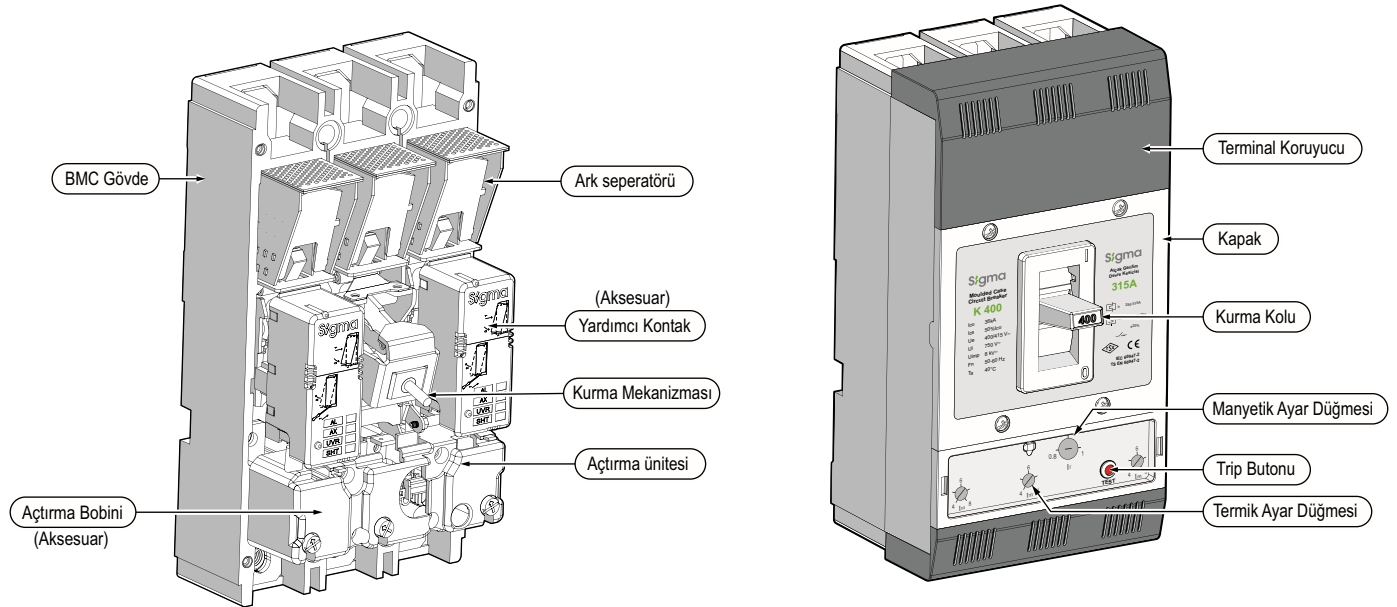
AG devre kesicileri 4 farklı fonksiyonu yerine getirir.

- Devreyi açma ve kapama
- Aşırı yüklerle karşı koruma
- Kısa devre akımlarına karşı koruma
- Toprak kaçak akımlarına karşı koruma (kaçak akım rölesi ve toroidal transformatör kombinasyonu ile)

## Temel Özellikler

- 25 - 1600 A anma akım aralığı
- 690 V AC anma yalıtım gerilimi
- 1-3-4 kutup
- 25 - 36 - 50 - 70 kA Icu kısa devre kesme kapasiteleri
- 8 kV yıldırım darbe dayanım gerilimi
- Geniş aksesuar imkanı
- Akım sınırlama (limitör özelliği)
- Wolfram alaşımlı gümüş kontaklar
- Elektriksel ve mekanik özellikleri yüksek BMC malzemenin yapılmış kapak ve gövde
- Değişik yüklerin korunması için özel üretim

## AG Devre Kesicisini Oluşturan Parçalar



### Gövde ve Kapak

Alçak gerilim devre kesicilerinin kapak ve gövde malzemesi BMC (Bulk Moulding Compound) olarak adlandırılan ve UL 94 standardına göre V0 alev almazlık özelliğine sahip cam elyaf takviyeli polyster reçinesinden üretilmiştir.

BMC gerek mekanik gerekse elektriksel yalıtım özelliklerinin çok iyi olması nedeniyle bugün elektrik sektöründe yaygın olarak kullanılan termoset özellikli malzeme olup 160°C' lik sıcaklığa sürekli dayanabilme özelliğine sahiptir.

### Kontaklar

Devre kesicinin kısa devre durumunda etkilenen en önemli parçaları gümüş alaşımlı kontaklardır. Bu kontaklar devre kesicinin nominal akımına ve kısa devre kesme kapasitesine göre farklı oranlarda gümüş (Ag), wolfram (W), nikel (Ni) ve karbür (C) içermektedir. Kısa devre testleri sonucunda devre kesiciye en uygun kontak alaşımları seçilip uzun ömürlü ve güvenli koruma imkanı sağlanmaktadır.

### Bi-metal

Devre kesicinin aşırı yüklerle karşı koruma yapmasını sağlayan bi-metaller sıcaklık karşısında uzama katsayısı farklı iki metalin birleşiminden oluşmaktadır. Bi-metal ısındığında sıcaklık katsayısı yüksek olan malzeme düşük olana doğru bir kuvvet uygular ve bi-metal eğilmeye başlar ve kesicinin açtırma mekanizmasını hareket ettirerek devrenin korunması sağlanmış olur.

### Ark Seperatörü

Ark seperatörleri devre kesicinin hareketli kontakları sabit kontaklardan ayrılma esnasında oluşan arkı söndürmek amacıyla kullanılmaktadır. Kontaklar ayrılırken oluşan ark plakaları arasında bölünerek kısa sürede sönmülenir ve oluşan arkın devre kesiciye zarar vermesi engellenmiş olur.



## Döner Kontaklı Şalter Teknik Dokümanı

### Yüksek Performanslı Limitör (Akım sınırlayıcı) Özelliğine Sahip Sigma AG Devre Kesicilerde Döner Kontak Kesme Sistemi teknolojisi

Mevcut AG Devre Kesicilerindeki kesme teknolojisini yükseltmek için Döner Kontak Kesme Sistemine geçiş yaparak birkaç model dışında 160 A'den 630 A'e kadar hemen hemen tüm şalterlerimize bu teknolojiyi uyguluyoruz. Bu teknolojiye geçiş yaparken mevcut teknoloji üzerinde yapmış olduğumuz iyileştirme ve geliştirmeler sonucunda performans kriterlerini rakiplerimizden çok daha üst noktalara taşıdı, bununla sonucunda Sigma Elektrik, bugün bu teknolojik yapıya sahip AG Devre Kesicilerini dünyanın birçok ülkesindeki önemli projelerde kullandırtmayı başarıyor. Bu teknoloji sayesinde, şalter devreyi kesme anında ark söndürme plakalarında oluşan arkı bu plakaların bulunduğu alan içinde yüksek basınç artışı ile çok daha süratli ve kolay bir şekilde söndürebiliyoruz. Döner Kontak Kesme Sistemi geleneksel teknolojilere ek olarak;

Döner Kontak Kesme Sisteminde hareketli döner kol çifti döner bir sistem ile hareket ettiği için, hareketli koldaki eylemsizlik momenti azaltılmış olur, böyle bir sistemde kesme işlemi çok hızlı ve kolay gerçekleşecektir ve böylece kesme performansı doğrudan artırılmış olacaktır.

### Döner Kontak Kesme Sistemi Kontaklarının Akım Kesme Prensipleri

Bu yüksek akım sınırlama (limitör) tekniği, ark enerjisinden meydana gelen basınçtan dolayı ortaya çıkan yeni bir açma enerjisi kullanır.

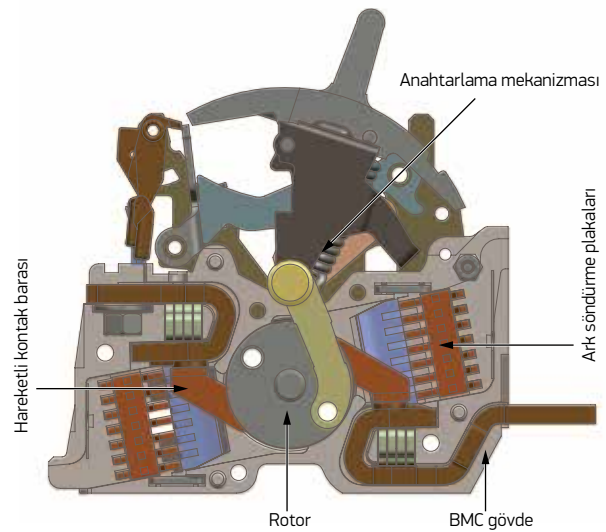
Şekil 1 bu yeni tip Döner Kontak Kesme Sistemi şalterinin iç yapısını gösterir, Şekil 2 ise ark söndürücü içindeki iletkenlerin düzenini gösterir.

Şekil 2'de gösterildiği gibi, temas sırasında merkezde bir dönme eksenine sahip hareketli kontak barası ve iletkenin her bir ucunda hareketli bir bağlantı pimi vasıtasıyla anahtarlama mekanizmasına bağlı olan rotor ile tutulur. Akım verme mekanizması manipüle edildiğinde, bağlantı pimi rotanın dairesel hareketlerine neden olur ve daha sonra hareketli temas kolu bağlantıları açmak için şekildeki saat yönünün tersine döner. Buna karşı, kontaklar yüksek bir akımı ani açma fonksiyonunda keseceği zaman, önceden elektromanyetik kuvvet tarafından yönlendirilen hareketli kontaklar açma yönünde hamle yapar ve bağlı oldukları rotanın saat yönünde dönmesiyle kontaklar açarak işlem tamamlanır. Sabit kontak tutucu hareketli kontak barasının her bir ucuna doğru bakacak şekilde yerleştirilir, ve sabit iletken hareketli kontak barası yan yüzeyi boyunca yerleştirilir ve bir manyetik patlama bobini meydana getirir.

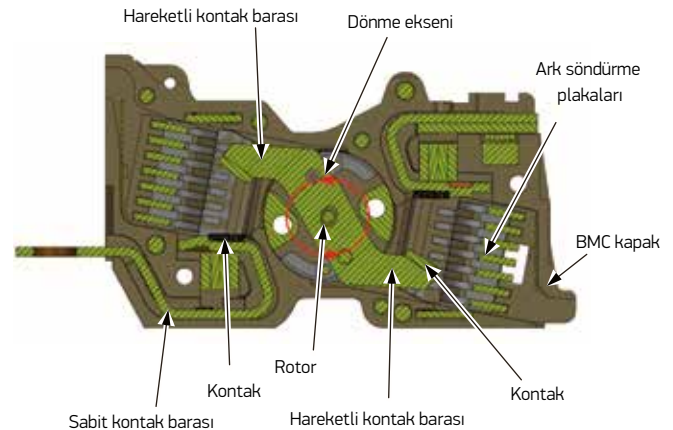
Sonuç olarak, bir akım geçtiğinde, manyetik patlama bobini tarafından meydana getirilen zıt manyetik alanları hareketli

kontak barasının iletken kolu ile dikey olarak kesilir ve kontak açma yönünde kola bir elektromanyetik kuvvet uygulanır. Atalet momenti azaltılmış hareketli kontak barası ile daha gelişmiş elektromanyetik itici güç kombinasyonunun kesme hızını artırır.

Buna ek olarak, patlama bobininden gelen manyetik akım, aynı zamanda kesinti sırasında bağlantılar arasında meydana gelen ark ile dikey olarak kesilir ve böylece itici bir güç ark-önleyici levha yönünde hareket eder ve ark plakalara ulaştığında ve erken bir aşamada kırıldığında akım sınırlayıcı (limitör) yüksek performansı ortaya çıkar.

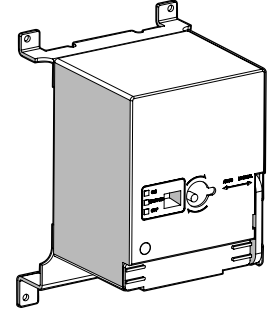
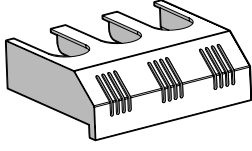
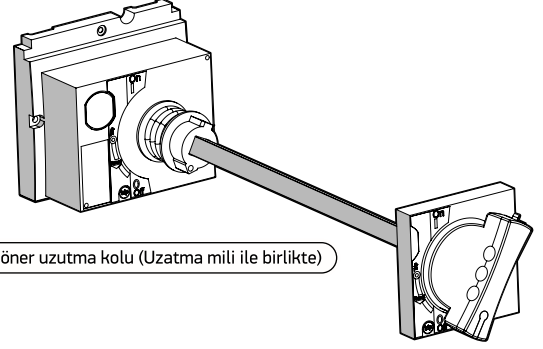


Şekil 1: Döner Kontak Kesme Sisteminin AG Devre Kesici kurma mekanizmasına uygulanışının yandan görünüşü



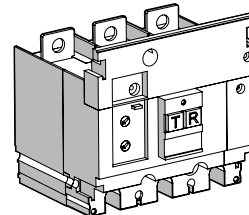
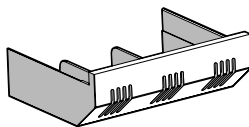
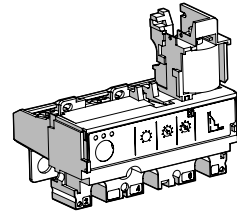
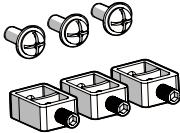
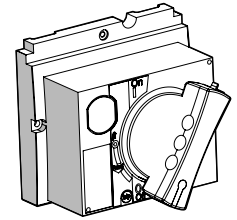
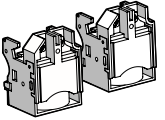
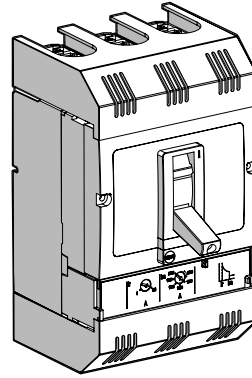
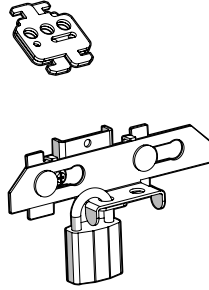
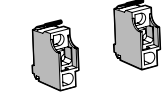
Şekil 2

Döner Kontak Kesme Sistemi Kontak Yapısına Sahip  
Yeni Tip Sigma AG Devre Kesiciyi Oluşturan Parçalara  
Genel Bakış



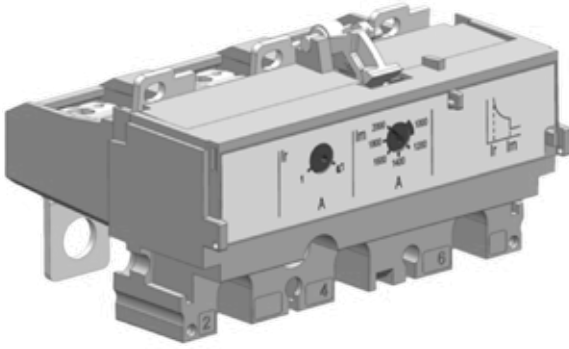
Yardımcı kontak

Alarm kontağı



## Alçak Gerilim Devre Kesicileri

Döner Kontak Kesme Sistemi Kontak Yapısına Sahip Yeni Tip Sigma AG Devre Kesicinin Termik Manyetik Açtırma Ünitesi



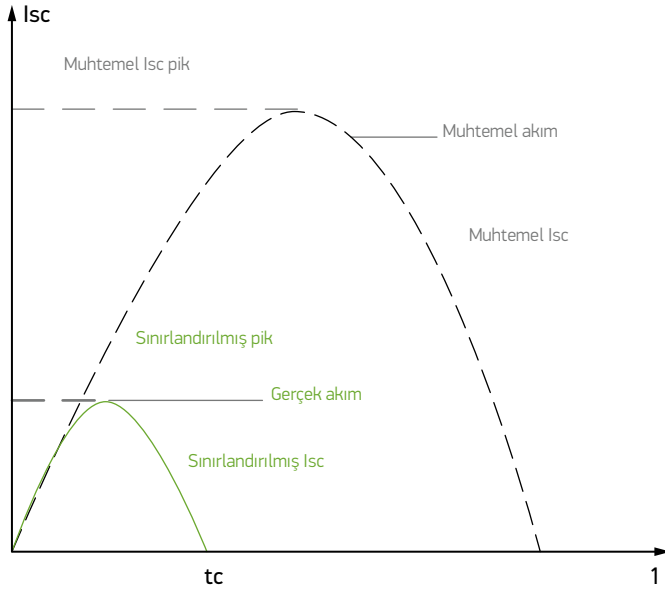
Döner Kontak Kesme Sistemi Kontak Yapısına Sahip Yeni Tip Sigma AG Devre Kesiciler

K160, K250, M160, S250, S400, S630, U250, M400

1



**Kısa Devre Durumunda Sigma Döner Kontak Kesme Sistemi Devre Kesicinin Akım Sınırlayıcı Kapasitesi**



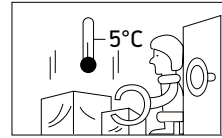
**Çalışma Koşulları**

- Ortam sıcaklığı : -20°C ile +60°C (24 saat içindeki ortalama değer +35°C' yi aşmamalıdır)
- Yükseklik : < 2000 m
- Bağıl Nem : +40°C' de %50' yi : +20°C' de %90'ı aşmamalıdır.
- Kirlenme derecesi : 3
- Depolama sıcaklığı : -40°C ile +80°C
- Ortam : Devre kesicinin çalışacağı ortamda toz, kir, yağ, tuz ve korozyona sebep olacak kimyasallar bulunmamalı, vibrasyon ve darbe olmamalıdır.

Yukarıda belirtilen şartlar altında devre kesicinin işletme ömrü 10 yıldır.

**Çalışma Koşulları ile İlgili Özel Durumlar**

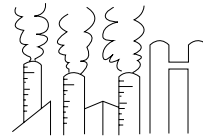
düşük sıcaklık



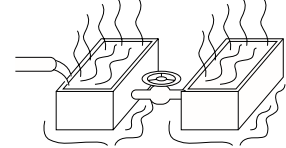
yüksek sıcaklık



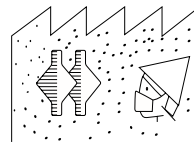
korozif gaz ve tuzlu hava



yüksek nem



kir ve toz



yüksek yükselti



-10°C' nin altındaki sıcaklıklarda devre kesici Trip veya OFF pozisyonunda muhafaza edilmelidir.

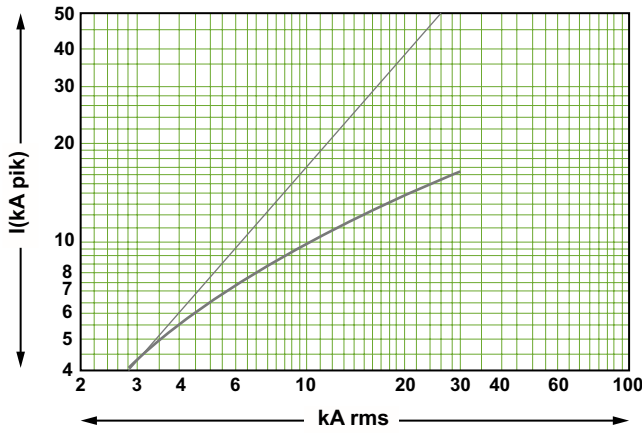
Yüksek sıcaklıklarda kullanılacak devre kesicilerin anma akımları tablo 2' ye göre azaltılmalıdır.

Normal çalışma koşullarından yüksek nemli ortamlarda kullanım durumunda yalıtım direncinde ve elektriksel ömürde azalma meydana gelebilir. Bu yüzden bu şartlarda kullanılacak devre kesiciler özel olarak üretilmelidir.

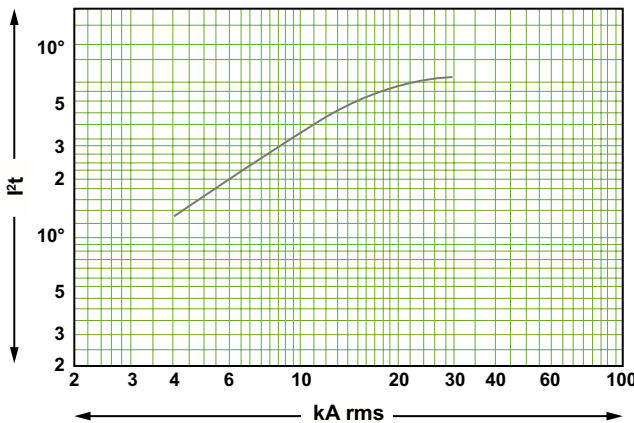
Korozyona neden olabilecek kimyasallar ile ilgili izin verilen maksimum değerler şöyledir:

H<sub>2</sub>S: 0.01 ppm, SO<sub>2</sub>: 0.05 ppm, NH<sub>3</sub>: 1 ppm

**Akım sınırlama eğrisi**



**Pt Eğrisi**



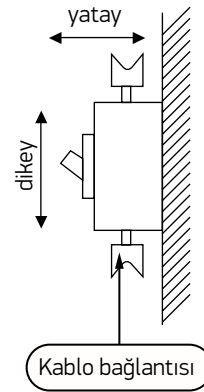
## Alçak Gerilim Devre Kesicileri

1

Deniz seviyesinden 2000 m' nin üzerindeki şartlarda hava basıncı ve sıcaklık düşeceği için bu durum devre kesicinin performansını olumsuz olarak etkiler. Bu nedenle 2000 m'nin üzerinde kullanılacak devre kesicilerin akım ve gerilimleri aşağıdaki tabloya göre azaltılmalıdır.

Yükseklik (m)	Anma Akımı Azaltma Katsayısı	Anma Gerilimi Azaltma Katsayısı
3000	0.98	Azaltma Katsayısı
4000	0.96	0.82
5000	0.94	0.73
6000	0.92	0.65

Tablo 1 Yükselti Dengeleme Tablosu Vibrasyon Şartları



Frekans: 5 -100 Hz

Vibrasyon İvmesi: 2.2 g

Periyod: 10 çevrim/dakika

Vibrasyon testi sırasında devre kesici OFF veya Trip pozisyonuna gelmemeli 2xlr' deki açma zamanı akım-zaman eğri-sinde belirtilen sınırlar içinde kalmalıdır.

### Yüksek veya Düşük Sıcaklıklarda Kullanım

Bir alçak gerilim devre kesicisinin kalibre edildiği 40°C' den daha yüksek veya düşük bir sıcaklıkta kullanılması durumunda aşağıda verilen sıcaklık dengeleme tablosu dikkate alınmalıdır.

Örnek: 40°C' ye kalibre edilmiş 160 A anma akımlı bir devre kesici 50°C' de kullanıldığında devre kesicinin nominal akımı 152 A olarak dikkate alınmalıdır. Bu durumda devre kesici termik ayar düğmesi yaklaşık 0,95xlr konumuna getirilmelidir.

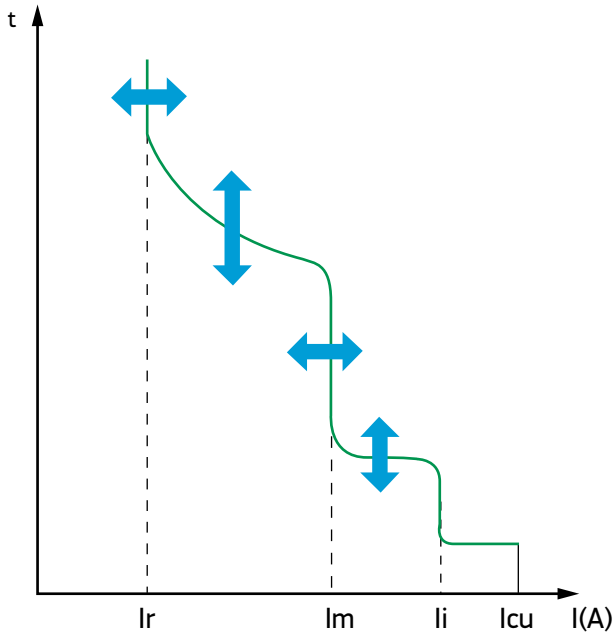
Anma Akımı (A)	Ortam Sıcaklığına Göre Devre Kesici Akımları (Aşırı yük salıcıları 40°C' ye göre kalibre edilmiş)									
	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	40°C	50°C	60°C
25	32	31	30	30	29	28	27	25	25	22
32	41	40	39	38	37	36	34	32	32	28
40	51	50	48	47	46	44	43	40	40	35
50	64	62	61	59	58	56	54	50	50	44
63	80	78	76	74	72	70	67	63	63	55
80	102	99	97	94	92	89	86	80	80	70
100	127	124	121	118	115	111	107	100	100	87
125	153	150	146	142	138	135	132	125	125	114
160	188	183	179	176	173	170	166	160	160	143
200	236	231	225	221	217	213	208	200	200	180
250	301	294	287	280	273	267	260	250	250	230
315	354	345	337	334	330	327	324	315	315	284
400	449	439	428	424	419	416	412	400	400	360
500	617	602	587	573	560	542	524	500	500	460
630	777	759	740	723	705	683	660	630	630	580
800	903	882	860	850	840	830	820	800	800	755

Tablo 2 Sıcaklık dengeleme tablosu

## AG Devre Kesicileri ile İlgili Elektriksel Büyüklükler

TS EN 60947-2' ye göre alçak gerilim devre kesicileri ile ilgili bazı önemli elektriksel büyüklükler şöyledir.

Gerilim	Ue	Anma çalışma gerilimi
	Ui	Anma yalıtım gerilimi
	Uimp	Anma yıldırım darbe gerilimi
Akım	In	Anma çalışma akımı
	Ith	Anma termik akımı
Kısa Devre	Icm	Anma kısa devre kapama kapasitesi
	Icu	Anma maksimum kısa devre kesme kapasitesi
	Ics	Anma işletme kısa devre kesme kapasitesi
	Icw	Anma kısa süre dayanma akımı
Açtırma Ünitesi	Ir	Ayarlanabilir aşırı yük akımı
	1.05xlr	Aşırı yük açmama akımı
	1.30xlr	Aşırı yük açma akımı
	li	Ani açma akımı
	Icd	Kısa süre açma akımı



Ir : Aşırı yük ayar akımı

Im : Kısa devrede gecikmeli ayar akımı

li : Kısa devrede ani açma akımı

Icu : Kesme kapasitesi

## Aşırı Akım Şartları Altında Koruma

Bir alçak gerilim devre kesicisi aşırı akım oluştuğu anda temel olarak iki koruma görevini yerine getirmelidir.

- Aşırı yük şartları altında koruma
- Kısa devre şartları altında koruma

### Aşırı Yük Şartları Altında Koruma

Ayarlanabilir aşırı yük akımı (Ir) nominal akımın (In) bir fonksiyonu olup aşırı yük şartlarında açma ve açmama akımlarının belirlenmesinde önemli rol oynar. TS EN 60947-2 madde 7.2.1.2.4' e göre aşırı akım şartları altında açma ve açmama koşulları ters zaman gecikmeli çalışma için şöyledir;

Anma Akımı (A)z	1.05xIn Akımında Açmama Süresi (Saat)	1.30xIn Akımında Açma Süresi (Saat)
≤ 63	1	1
> 63	2	2

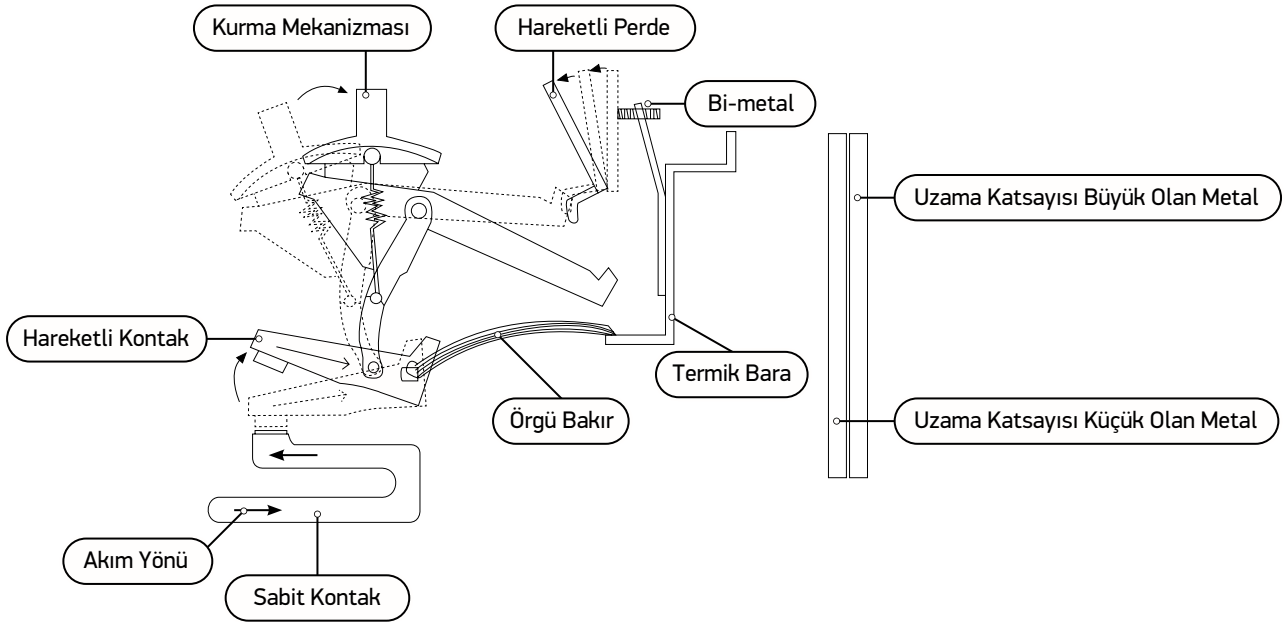
Aşırı akım şartları altında açma ve açmama testi alçak gerilim devre kesicisinin tüm kutupları enerjilenmiş halde referans sıcaklıkta gerçekleştirilmelidir. Referans sıcaklıktan başka bir sıcaklıkta yapılacak testlerde sıcaklık dengeleme tablosundan faydalanarak test akımı düzeltme faktörü ile çarpılarak yeniden belirlenmelidir.

Alçak gerilim devre kesicilerinin aşırı yük salıcıları aksi belirtilmedikçe 40°C ortam sıcaklığına göre kalibre ve test edilmektedir.

Termik-manyetik salıcılarla donatılmış bir alçak gerilim devre kesicisinde aşırı yüklerle karşı koruma bi-metal denilen uzama katsayıları farklı iki elementin birleştirilmesi ile oluşmuş özel bir malzeme tarafından sağlanmaktadır.

## Aşırı Yüklere Karşı Koruma

Termik koruma, bi-metal denen ve sıcaklık karşısında uzama katsayıları farklı iki metalin birleşmesiyle oluşan malzemeyle sağlanır.



## Kısa Devre Şartları Altında Koruma

Alçak gerilim devre kesicileri bağlı buldukları devreyi aşırı yükler kadar kısa devrelere karşı da korumalıdır. Bu amaçla kullanılan kısa devre salıcıları kısa devre açma ayar akımında  $\pm$  %20 doğrulukla devre kesiciyi açmalıdır.

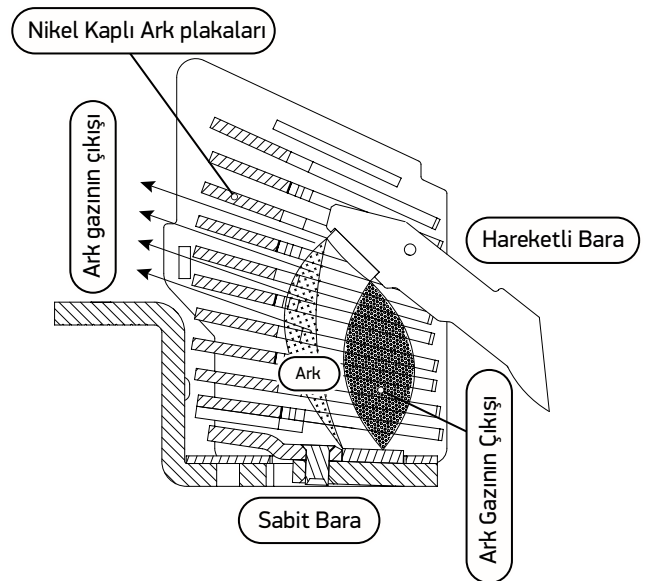
Sigma alçak gerilim devre kesicilerinin kısa devre salıcıları koruyacakları yükün karakteristik özelliklerine göre ayarlanmaktadır.

Tali dağıtım panolarında kablo ve hat koruma amaçlı kullanılacak alçak gerilim devre kesicilerinin kısa devre salıcıları anma akımının 8 katında gecikmesiz ani açma yapacak şekilde ayarlanmakta ve test edildikten sonra müşteriye gönderilmektedir.

Motor devreleri, kompanzasyon sistemleri, kaynak ve punta makinelerinin korunmasında kullanılacak devre kesicilerin ani açma salıcıları anma akımının 12-15 katına, jeneratör koruması yapacak devre kesiciler ise anma akımının 4 katına kalibre edilmektedir.

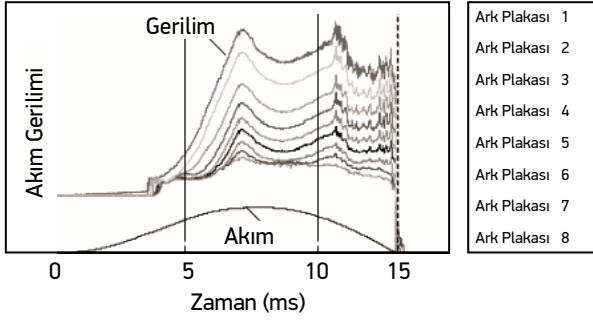
Bir alçak gerilim devre kesicisinin kontakları kısa devre meydana geldiğinde süratle birbirinden ayrılarak kısa devrenin kendisinden sonraki sisteme zarar vermesini engeller. Kontakların birbirinden ayrılması sırasında akım çok kısa süre olsa da akmaya devam eder. Ark adı verilen (lineer olmayan bir direnç karakterinde bulunan, gerilim düşümü küçük, akım taşıma kapasitesi büyük kendi kendisini besleyebilen) elektriksel boşalma esnasında çok yüksek sıcaklıklar oluşur. Alçak gerilim devre kesicilerinde bu arkın en kısa zamanda

sönümlenmesi çok önemlidir. Ark seperatörleri oluşan arkın sönmülmesi için kullanılır. Hareketli kontak sabit kontaktan ayrılırken ark seperatöründe bulunan nikel kaplı ark plakaları oluşan arkı bölerek ark geriliminin azalmasına neden olurlar ve arkı söndürürler.



Kontakların ayrılması esnasında oluşan ark.

Dalga şekli yukarıdan aşağıya



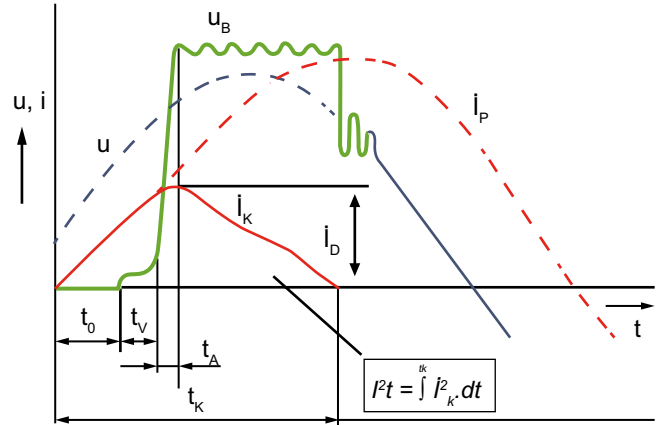
Arkın başlama ve bitme sürecini gösteren akım-gerilim dalga şekli

### Akım Sınırlama (Limitör) Özelliği

Devre kesiciler herhangi bir kısa devre durumunda, açma süresini milisaniyeler seviyesinde sınırlandıran ve bu sayede kısa devre akımı beklenen değerine ulaşmadan akımı sınırlayan limitör özelliğine sahiptirler. Bu sınırlama yaklaşık %75 oranında olup devreden sadece beklenen kısa devre akımının %25' nin geçmesine müsaade ederler.

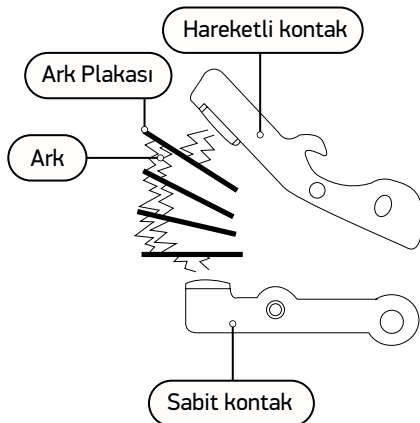
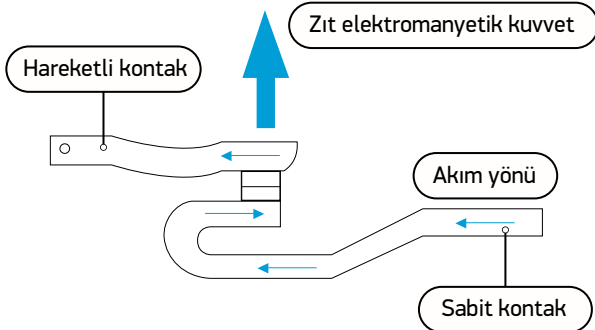
Kısa devre akımının sınırlanması ile devre kesicinin ve bağlı bulunan devrenin daha az zarar görmesi diğer bir ifadeyle termik ve dinamik zorlanmaların daha az olması sağlanmış olur.

kontaklar birbirini iter ve süratle kısa devre akımı kesilmiş olur. Bu süre yaklaşık 5-6 ms dir.



Beklenen ve sınırlanmış kısa devre akımı arasındaki ilişki

- u Sistem gerilimi
- $u_B$  Ark gerilimi
- $i_P$  Beklenen kısa devre akımının tepe değeri
- $i_K$  Sınırlanmış kısa devre akımı
- $i_D$  Kesilen akım
- $t_0$  Ön ark zamanı
- $t_A$  Yükselme zamanı
- $t_K$  Toplam kesme zamanı



Yukarıdaki şekilde de görüldüğü üzere sabit kontağa verilen U formu sayesinde sabit ve hareketli kontaklardan geçen akımın yönü birbirine göre ters olduğundan oluşan manyetik alanın meydana getirdiği zıt elektromanyetik kuvvetlerin sayesinde



## Elektriksel Ve Mekanik Ömür

1

Tip	Saatteki Çevrim Sayısı	Elektriksel Ömür		Mekanik Ömür	
		Çevrim (Sigma)	Çevrim TS EN 60947-2	Çevrim (Sigma)	Çevrim TS EN 60947-2
C160	120	3000	1500	10000	8500
K160	120	3000	1000	10000	7000
M160	120	5000	1000	15000	7000
K250	120	2000	1000	10000	7000
U250, M250, S250	120	5000	1000	15000	7000
K400	60	1500	1000	8000	4000
M400, S400	60	3000	1000	15000	4000
K630	60	1500	1000	8000	4000
M630, S630	60	3000	1000	15000	4000
M800, S800	20	1000	500	5000	2500
U1600	20	2000	500	10000	2500

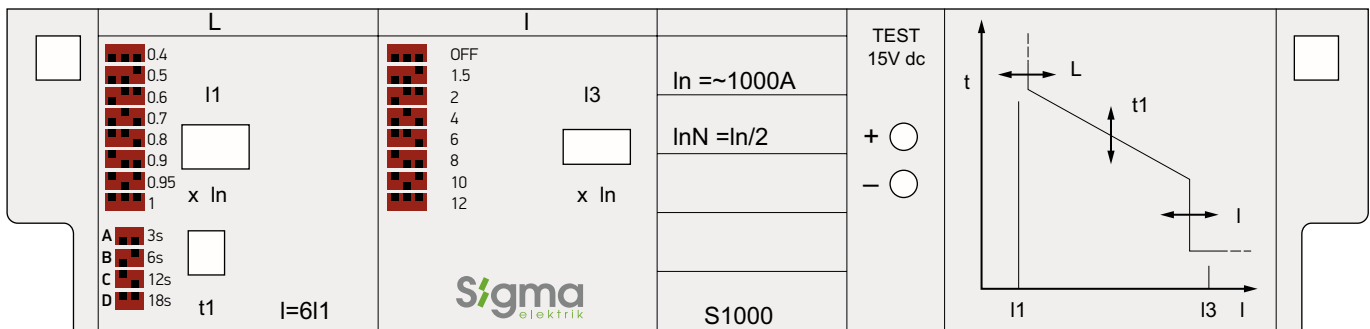
### Elektronik Açtırma Üniteli AG Devre Kesici

U1600 tip alçak gerilim devre kesicilerinde aşırı yük akımları ve kısa devrelere karşı korumayı elektronik açtırma ünitesi gerçekleştirir. U1600 tip alçak gerilim devre kesicilerinin aşırı yüklerde açma zamanları 60°C ortam sıcaklıklarına kadar sabittir ve ortam sıcaklıklarındaki değişimlerden etkilenmezler.

U1600 tip alçak gerilim devre kesicilerinin aşırı yük akım ayarı anma akımının 0,4 katından 1 katına kadar 8 farklı kademedede açtırma ünitesi üzerinde bulunan I1 anahtarı vasıtasıyla yapılmaktadır.

Ayrıca aşırı yük ayar akımının 6 katındaki açma süresi 3, 6, 12, 18 sn olarak t1 anahtarı ile ayarlanabilmektedir.

Kısa devre açma koruması ise anma akımının 1,5 katı ile 12 katı arasında gecikmesiz olarak gerçekleştirilmektedir.



### 3 Kutuplu Elektronik Açtırma Ünitesi AG Devre Kesicileri Seçimi

Etkin ve güvenli bir koruma gerçekleştirilmesi beklenen bir alçak gerilim devre kesicisinin seçiminde esas alınması gereken temel kriterler şöyledir:

Anma akımı (In)

Anma yalıtım gerilimi (Ui)

Anma maksimum kısa devre akımı (Icu)

Çevre sıcaklığı

Devre kesicinin koruyacağı yükün karakteristik özellikleri

Ekstra özellikler (uzaktan açtırma, kaçak akımlara karşı koruma, düşük gerilim koruması, uzaktan açma-kapama vb.)

Bu kriterlerin doğru tespiti ile bir alçak gerilim devre kesicisi beklenen koruma ve diğer fonksiyonları yerine getirebilir.

### OG/AG Dağıtım Transformatörlerinin Korunması

OG/AG dağıtım transformatörlerinin sekonder tarafının korunmasında seçim yapılacak alçak gerilim devre kesicisinin anma akımı transformatör anma akımından büyük ve Icu kısa devre kapasitesinin transformatörün sekonder terminallerinde meydana gelecek beklenen kısa devre akımından büyük olması gerekmektedir.

Dağıtım transformatörünün sekonder kısmından akacak olan akımın nominal değeri;

$$I_n = P_x 1000 / U_n \times \sqrt{3} \text{ formülüyle bulunur.}$$

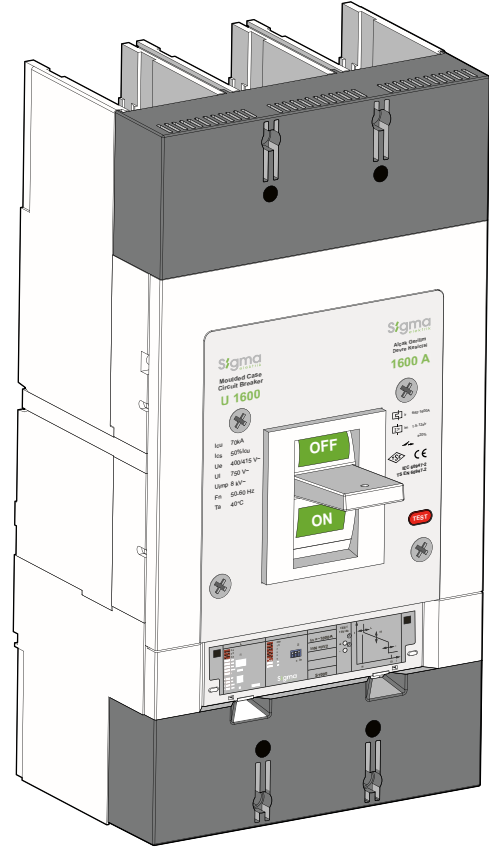
Sekonder uçlarındaki kısa devre ise;

$$I_{sc} = I_n \times 100 / U_{cc} \text{ formülüyle bulunur.}$$

$$P = \text{Transformatörün kVA cinsinden anma gücü}$$

$$U_{cc} = \% \text{ olarak trafo kısa devre empedans gerilimi}$$

$$U_n = \text{Volt olarak fazlar arası sekonder gerilimi}$$

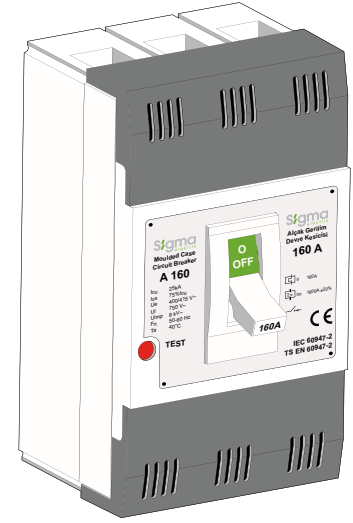


OG/AG Dağıtım Transformatörü Us: 400 V				AG Devre Kesicisi		
Anma Gücü (kVA)	Kısa Devre Gerilimi U <sub>cc</sub> %	Anma Akımı (A)	Sekonder Uçlarındaki Kısa Devre Akımı (kA)	Tip	Anma Akımı (A)	Icu Kısa Devre Kesme Kap. (kA)
50	4	72	1.8	C160, K160	80	25 - 36
100	4	145	3.6	C160, K160	160	25 - 36
160	4	231	5.8	K250	250	36
250	4	361	9.0	K400	400	36
400	4	578	14.5	K630	630	36
630	4	910	22.8	U1600	1000	70
800	6	1156	19.3	U1600	1250	70
1000	6	1445	24.1	U1600	1600	70

## Kondansatörlerin Korunması

### Transformatör gücüne göre alçak gerilim devre kesici seçimi

IEC 33' e göre alçak gerilim güç kondansatörleri anma akımlarının 1.3 katını taşıyabilecek şekilde tasarlanmalı ve üretilmelidir. Alçak gerilim güç kondansatörlerinin korunmasında kullanılacak alçak gerilim devre kesicilerinin anma akımı ise harmoniklerden dolayı alçak gerilim güç kondansatörünün anma akımının yaklaşık 1.5 katı seçilmelidir. Ayrıca kondansatörün devreye girmesi anında oluşan anlık yüksek pik akımlarından dolayı devre kesicinin nedensiz açmasını engellemek için ani açma değeri anma akımının en az 10-12 değerine ayarlanmış devre kesiciler tercih edilmelidir.



230 V AC 3 Fazlı Kondansatör		Devre Kesici		400 V AC 3 Fazlı Kondansatör			Devre Kesici		
Anma Gücü (kVAr)	Anma Akımı (A)	Anma Akımı (A)	Ani Açma Ayar Akımı (A)	Kablo Kesiti (mm <sup>2</sup> )	Anma Gücü (kVAr)	Anma Akımı (A)	Anma Akımı (A)	Ani Açma Ayar Akımı (A)	Kablo Kesiti (mm <sup>2</sup> )
15	37.7	63	800	16	15	21.6	40	600	6
20	50.2	100	1200	25	20	28.8	50	600	10
25	62.8	125	1500	35	25	36	63	800	16
30	75.3	160	1920	50	30	43.2	80	960	25
40	100.4	160	1920	70	40	57.6	100	1200	35
50	125.5	200	2400	120	50	72	125	1500	35
75	188.3	315	3780	2x95	75	108	160	1920	70
100	251.0	400	4800	2x120	100	144	250	3000	120
150	376.5	630	7560	2x185	150	216.5	315	3780	2x95
200	502	800	9600	2x240	200	288.7	400	4800	2x120
300	753.1	1250	15000	2 (80x5)	300	433	630	7560	2x185
400	1004.1	1600	19200	2(100x5)	400	577.4	1000	12000	2 (60x5)

## Motor Devrelerinin Korunması

Motor devrelerini koruyacak cihazların seçiminde temel alınması gereken kriterler şöyledir.

- Motor tam yük akımı
- Motor yol alma şekli
- Motor yol alma akımı
- Motor yol alma süresi
- Motorun devreye girme anında şebekeden çok kısa süreli çektiği yüksek akım
- Çevre sıcaklığı

TS EN 60947-4-1 standardına göre motorlara yol verilmesi esnasında yol verici ile kısa devre koruma aygıtı arasında uygulanması gereken 2 farklı koordinasyon tipi mevcuttur. Koordinasyon tipi bir cihazın tolere edebileceği kısa devre büyüklüğünü tanımlar.

Tip 1 koordinasyon: Kısa devre şartlarında yol verici ve kontaktörün kişileri ve tesisatı hiçbir şekilde tehlikeye sokmamasını gerektirir. Ancak yol verici fonksiyonel durumda değildir. Kontaktör ve termik rölenin hasar görme olasılığı bulunmaktadır.

Tip 2 koordinasyon: Kısa devre şartlarında yol verici ve kontaktörün kişileri ve tesisatı hiçbir şekilde tehlikeye sokmamasını bununla birlikte kısa devreden sonra kullanılmaya uygun olmasını gerektirir. Ancak cihazlar deforme edilmeden, kontakları kaynamış olan kontaktörün kontakları birbirinden kolayca ayrılabilirse, zarar görmezler.

Motor devrelerinin aşırı yüklerle ve kısa devrelere karşı en etkin şekilde koruma yapabilmek için alçak gerilim devre kesicileri ile birlikte termik aşırı akım rölesi kullanmak gerekir. Alçak gerilim devre kesicisi motoru kısa devrelere karşı termik aşırı akım rölesi de aşırı yük akımlarına karşı korur.

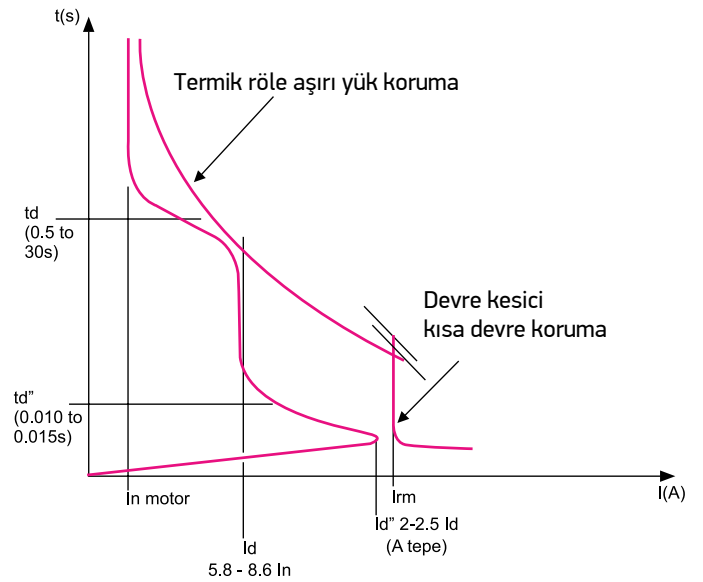
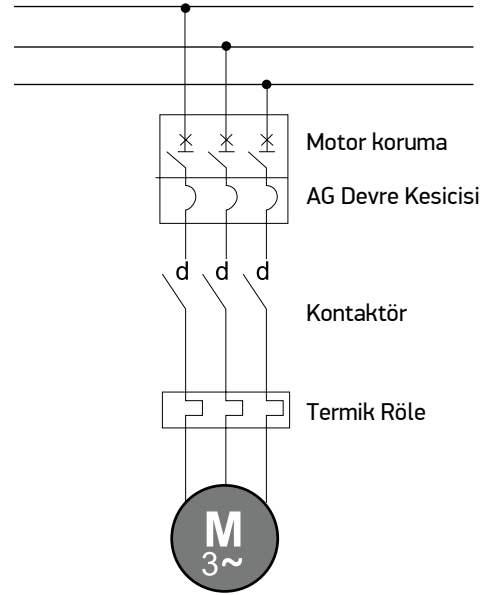
3 fazlı asenkron motorları koruyacak olan alçak gerilim devre kesicilerinin;

Anma akımları motor tam yük akımından daha düşük olmalıdır.

Kısa devre kesme kapasiteleri bağlı buldukları noktadaki beklenen kısa devre akımından büyük olmalıdır.

Ani açma salıcılarının ayarı motorun ilk devreye girme anında oluşan çok kısa süreli pik akımlarından büyük olmalıdır.

Alçak gerilim devre kesici sadece ani açma salıcıları ile donatılmış olmalıdır.



$I_n$  : Motor tam yük akımı

$I_d$  : Motor yol alma akımı (RMS)

$t_d$  : Motor yol alma süresi (saniye)

$I_d''$  : Motor devre girdiğinde çekilen 10-15 ms süreli geçici pik akımı

Motor ve koruma cihazları arasındaki koordinasyon ve uyum tablosu

## Tip 2 Koordinasyona Göre 3 Fazlı Motor Koruması İçin Ekipman Seçimi

1

380 V Trifaze Asenkron Motor			Kısa Devre Koruma		Kumanda	Aşırı Yük Koruma
Anma Gücü		Anma Akımı	AG Devre Kesici	AG Devre Kesici	Kontaktör	Termik Röle
(kW)	(Hp)		Anma Akımı	Ani Açma Akımı	Anma Akımı	Anma Akımı
		(A)	(A)	(A)	AC-3 (A)	(A)
3.7	5	7.7	25	600	9	6 - 9
4	5.5	8.5	25	600	9	7 - 10
5.5	7.5	11.5	25	600	12	9 - 13
7.5	10	15.5	25	600	18	12 - 18
11.0	15	22	25	600	22	18 - 26
15.0	20	30	32	600	32	24 - 36
18.5	25	37	40	600	40	28 - 40
22.0	30	44	50	600	50	34 - 50
30.0	40	60	63	800	65	45 - 65
37.0	50	72	80	960	75	54 - 75
45.0	60	85	100	1200	85	63 - 85
55.0	75	105	125	1500	125	95.0 - 125
75.0	100	138	160	1920	150	100 - 160
90.0	125	170	200	2400	185	125 - 200
110	150	205	250	3000	265	200 - 315
132	180	245	315	3780	265	200 - 315
160	220	300	400	4800	400	250 - 400
200	270	370	400	4800	400	315 - 500
220	300	408	500	6000	500	315 - 500
250	340	460	500	6000	500	400 - 630
315	430	584	630	7560	630	400 - 630

## Jeneratörlerin Korunması

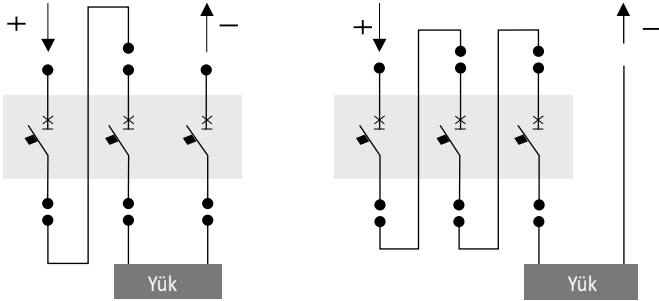
Kısa devre geçiş reaktanslarının yüksek olması nedeniyle herhangi bir kısa devre anında jeneratörün kısa devre akımı nominal akımının 3-5 katına ancak ulaşır. Bu yüzden jeneratörü koruyacak olan alçak gerilim devre kesicilerinin ani açma akımları nominal akımlarının 4 katına ayarlanmaktadır.

Jeneratör (400 V 50 Hz)		AG Devre kesici	
Anma Gücü (kVA)	Anma Akımı (A)	Anma Akımı (A)	Anma Akımı (A)
50	72	80	320
63	91	100	400
75	108	125	500
100	145	160	640
110	159	160	640
140	202	200	800
150	217	250	1000
175	253	250	1000
200	289	315	1260
225	325	400	1600
250	361	400	1600

Jeneratör (400 V 50 Hz)		AG Devre kesici	
Anma Gücü (kVA)	Anma Akımı (A)	Anma Akımı (A)	Anma Akımı (A)
275	397	400	1600
300	434	500	2000
350	506	500	2000
400	578	630	2520
450	650	800	3200
500	723	800	3200
630	910	1000	4000
750	1084	1250	5000
800	1156	1250	5000
910	1315	1600	6400
1000	1445	1600	6400

## DC Devrelerinin Korunması

DC sistemlerde akım hiçbir zaman sıfır noktasından geçmediği için DC akımların kesilmesi AC akımlara göre daha zordur. Bu yüzden DC sistemlerin korunmasında kullanılacak alçak gerilim devre kesicileri kutupları birbirine seri bağlanarak kullanılmalıdır.



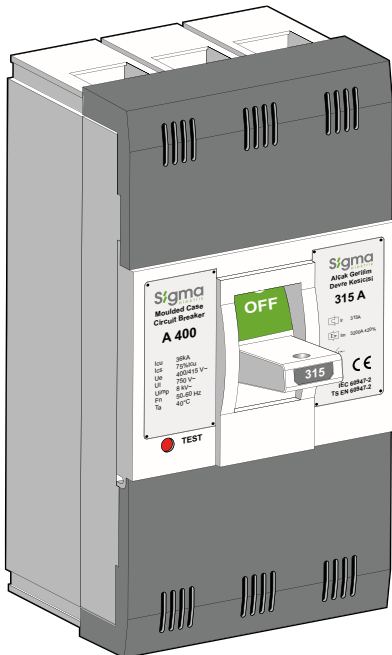
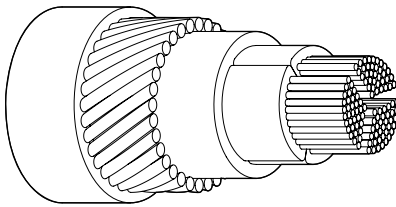
## DC Devrelerde Kullanılacak Alçak Gerilim Devre Kesicisinin Bağlantı Şeması

DC devrelerde kullanılacak alçak gerilim devre kesicisini ani açma akımı AC'ye göre 1,4 kat daha fazladır.

Örneğin ani açma değeri 1000 A olan bir alçak gerilim devre kesici DC devrede kullanıldığında 1400 A' de ani açma yapacaktır.

## Kabloların Korunması

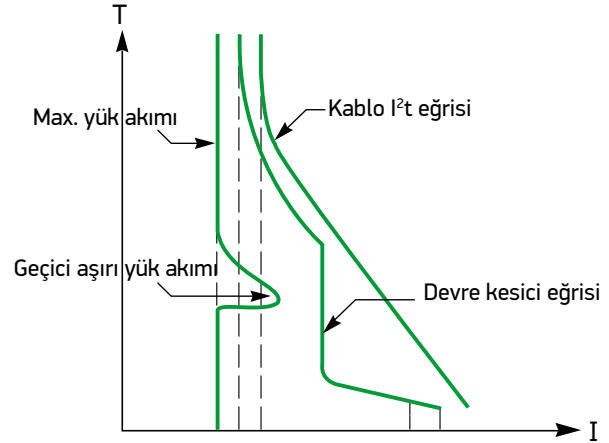
IEC 60634 standardına göre elektrik tesislerinde alçak gerilim devre kesicileri kabloları aşırı yüklerle ve kısa devrelere karşı koruyabilmelidir.



Bir elektrik şebekesinde aşırı akımlar iki türlü olabilir.

- Aşırı yük akımları
- Kısa devre akımları

Devre kesici her iki istenmeyen durumu ortadan kaldırarak devreyi koruyabilmelidir. Aşağıdaki şekilde bir devre kesici ile kablo arasındaki koruma koordinasyonu gösterilmiştir. Buna göre devre kesicinin akım-zaman eğrisi kabloyu aşırı yük ve kısa devrelere karşı koruyacak şekilde seçilmeli ve maksimum yük akımında devre akımı açma yapmayacak şekilde çalışabilmelidir.



AG devre kesici ile kablo kısa devre akım sınırlama eğrisi arasındaki koordinasyon

## Kabloları Aşırı Yüklere Karşı Korumak

AG devre kesicilerinin kabloları aşırı yüklerle karşı en iyi şekilde koruyabilmesi için devre kesicinin nominal akımı kablodan geçen akıma eşit olmalıdır. Devreden geçen akım devre kesici nominal akımının 1.45 katına ulaştığında (bu akımın değeri kablonun maksimum akım taşıma kapasitesine eşit veya küçük olmalıdır) devre kesici alışlagelmiş açma süresi içinde devreyi koruyabilmelidir. Ancak en iyi koruma şartının sağlanamaması durumunda bile devre kesici nominal akımı kablonun akım taşıma kapasitesine eşit olmalı ve devreden geçen akım kablo akım taşıma kapasitesinin 1.45 katına ulaştığında devre kesici alışlagelmiş süre içinde devreyi koruyabilmelidir.

$$IB \leq In \leq Iz$$

$$If \leq 1.45 \times Iz$$

IB : Kablodan geçen akım

In : Devre kesici nominal akımı

Iz : Kablonun taşıyabileceği maksimum akım kapasitesi

If : Devre kesici aşırı yük salıcılarının çalışma akımı

## Tek Damarlı ve Çok Damarlı Pvc Ve Xlpe Yalıtımlı Kabloların Akım Taşıma Kapasiteleri

0.6/1 kV PVC Yalıtımlı Kabloların Akım Taşıma Kapasiteleri		
Normal Kesit	Akım Taşıma Kapasitesi	
mm <sup>2</sup>	Toprakta 20°C' de (A)	Havada 30°C' de (A)
4x2.5	34	25
4x4	44	34
4x6	56	43
4x10	75	60
4x16	98	80
4x25	128	106
4x35	157	131
4x50	185	159
4x70	228	202
4x95	275	244
4x120	313	282
4x150	353	324
4x185	399	371
4x240	464	436
4x300	524	481
4x400	600	560

0.6/1 kV PVC Yalıtımlı Tek Damarlı Kabloların Akım Taşıma Kapasiteleri		
Normal Kesit	Akım Taşıma Kapasitesi	
mm <sup>2</sup>	Toprakta 20°C' de (A)	Havada 30°C' de (A)
1x1.5	-	20
1x2.5	-	27
1x4	-	37
1x6	-	48
1x10	-	66
1x16	107	89
1x25	137	118
1x35	165	145
1x50	195	176
1x70	239	224
1x95	287	271
1x120	326	314
1x150	366	361
1x185	414	412
1x240	481	484
1x300	542	549
1x400	542	657
1x500	542	749
1x630	775	920

0.6/1 kV XLPE Yalıtımlı Tek Damarlı Kabloların Akım Taşıma Kapasiteleri		
Normal Kesit	Akım Taşıma Kapasitesi	
mm <sup>2</sup>	Toprakta 20°C' de (A)	Havada 30°C' de (A)
1x2.5	43	34
1x4	55	44
1x6	68	57
1x10	90	77
1x16	115	102
1x25	149	139
1x35	178	170
1x50	211	208
1x70	259	265
1x95	310	326
1x120	352	381
1x150	396	438
1x185	449	507
1x240	521	606
1x300	587	697
1x400	669	816
1x500	748	933

0.6/1 kV XLPE Yalıtımlı Kabloların Akım Taşıma Kapasiteleri		
Normal Kesit	Akım Taşıma Kapasitesi	
mm <sup>2</sup>	Toprakta 20°C' de (A)	Havada 30°C' de (A)
3x16+10	111	96
3x25+16	143	130
3x35+16	173	160
3x50+25	205	195
3x70+35	252	247
3x95+50	303	305
3x120+70	346	355
3x150+70	390	407
3x185+95	441	469
3x240+120	511	551
3x300+150	580	638
3x400+185	663	746

GÜÇ (kW)	0.6/1 kV Yalıtkan Kabloların Standart Güçleri Taşıyabilecek Maksimum Uzaklık (m)																
	Kablo Kesiti (mm <sup>2</sup> )																
		2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	
2,5	103	169	271	404	675	1063											
3	87	142	227	339	567	892	1391	---									
3,5	73	120	192	287	480	756	1180										
4	65	106	169	253	423	666	1038										
4,5	51	94	51	226	378	595	927	1266									
5	43	84	135	202	337	531	828	1130									
6	36	70	112	168	280	442	689	940	1247								
7	32	60	96	143	240	378	590	805	1067								
8	28	52	84	125	210	330	515	703	932	1301							
9	25	46	74	111	186	293	457	625	828	1155							
10	21	42	67	101	168	265	414	565	750	1045							
12	18	35	56	84	141	223	347	474	630	878	1168						
14		30	49	73	123	194	302	413	547	764	1014						
16		26	42	62	105	165	257	351	466	650	863	1053					
18		23	37	56	94	148	231	316	419	585	777	948	1119				
20		21	34	51	85	135	210	287	381	532	706	862	1017				
22			30	45	76	120	288	256	340	475	630	769	907	1072			
25			27	40	67	106	165	226	299	418	555	677	799	944	1156		
30				33	56	89	139	189	251	351	466	569	671	793	971	1124	
40					48	75	117	161	213	297	395	482	569	672	823	952	
45					42	66	103	141	187	262	384	425	501	592	725	838	
50						58	91	124	165	231	306	374	442	522	639	739	
55						53	82	113	149	209	277	338	400	472	578	669	
60						48	74	102	135	188	250	305	361	426	522	604	
70							68	94	124	173	230	281	332	392	481	556	
75							58	80	106	148	197	241	284	336	411	476	
80							55	75	99	139	185	225	266	314	385	446	
90								70	93	130	172	210	248	293	360	416	
100								62	82	115	153	187	220	261	319	369	
110									74	103	138	168	198	234	287	332	
130									68	94	126	153	181	214	262	303	
133										80	106	129	153	181	221	256	
150										78	104	127	149	177	216	250	
160											92	112	132	156	192	222	
180											86	105	124	146	179	208	
200												93	110	130	160	185	
205													99	117	144	166	
230													97	114	140	162	
270														102	125	145	
280				Cos Q= 0.9 olarak alınmıştır.												106	123
290																119	
300																114	



## Kabloları Kısa Devrelere Karşı Korumak

IEC 60364-5' e göre herhangi bir devrede kısa devre oluştuğunda oluşan kısa devre akımı sistemi besleyen kablonun yalıtkanının zarar görebileceği maksimum sıcaklığa erişmeden kesilmelidir.

Pratikte bu devre kesicinin I<sup>2</sup>t değerinin kablonun maksimum I<sup>2</sup>t değerini aşmamasıyla sağlanır.

$$I^2t \leq k^2 \times s^2$$

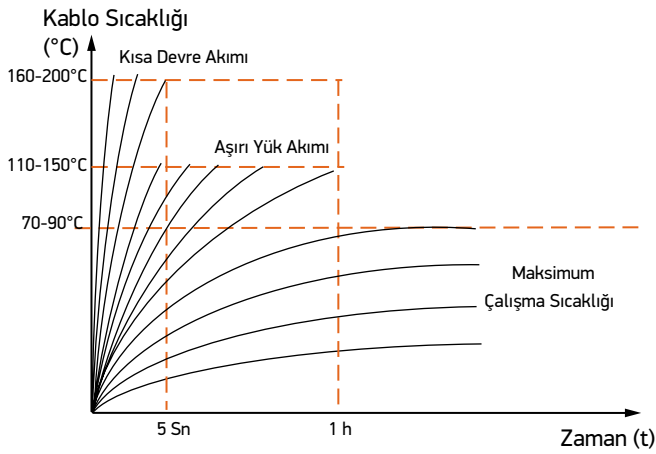
t: Kısa devre süresi (saniye)

s: Kablo kesiti (mm<sup>2</sup>)

I: Kısa devre akımının efektif değeri (A)

k: Kablo kısa devre sıcaklık limit katsayısı

Kablolar kullanılacakları şebekelerde oluşacak kısa devre akımlarına 5 sn süreyle dayanabilmeli ve kısa devre durumunda 5 sn süre içinde kablo iletkenin sıcaklık değeri PVC yalıtkanlı kablolar için 160 °C' yi, XLPE kablolar içinse 250 °C' yi aşmamalıdır.



### Bir Kablonun Normal, Aşırı Yük ve Kısa Devre Şartları Altında Yalıtkanının Ulaşacağı Maksimum Değerler

Kablo Yalıtım Malzemesi	İletken Cinsi	Çalışma Sıcaklığı °C	Kısa Devre Sıcaklığı °C	K Faktörü
PVC	Bakır	70	160	115
PVC	Alüminyum	70	160	76
XLPE	Bakır	90	250	143
XLPE	Alüminyum	90	250	92

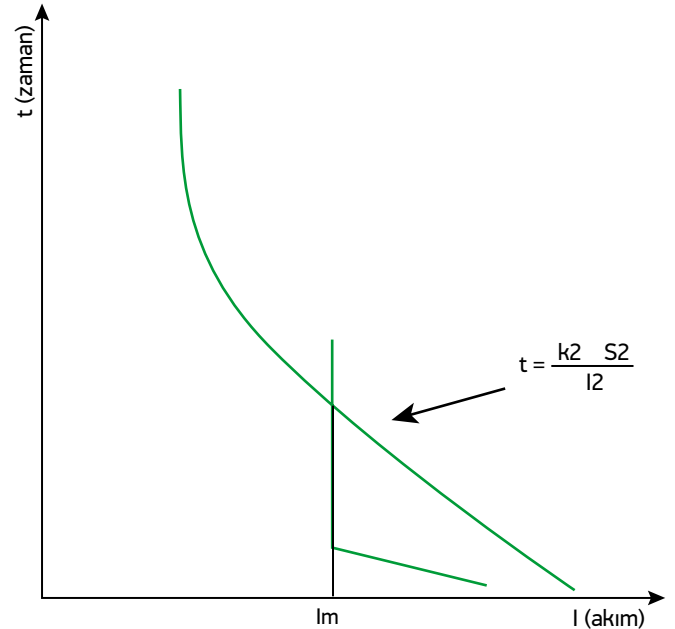
PVC ve XLPE yalıtımlı bakır kablolar için izin verilen I<sup>2</sup>t değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Buna göre devre kesicinin I<sup>2</sup>t değerleri ne kadar düşük olursa kablonun da termik ve dinamik zorlanması o kadar az olur. Limitörlü (akım sınırlamalı) devre kesicilerin I<sup>2</sup>t değerleri akım sınırlamasız devre kesicilere göre çok daha düşük olduğu için kısa devrelerin sisteme vereceği zararı da minimuma indirgeyip olurlar.

### Kablolar İçin Termik Zorlanma Değerleri

S	PVC Yalıtımlı Bakır Kablo	XLPE Yalıtımlı Bakır Kablo
Kablo Kesiti mm <sup>2</sup>	İzin Verilen I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> xs)x10 <sup>3</sup>	İzin Verilen I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> xs)x10 <sup>3</sup>
1	13,2	20,4
1,5	29,8	46,0
2,5	82,7	127,8
4	211,6	327,2
6	476,1	736,2
10	1.322,5	2.044,9
16	3.385,6	5.234,9
25	8.265,6	12.780,6
35	16.200,6	25.050,0
50	33.062,5	51.122,5
70	64.802,5	100.200,1
95	119.355,6	184.552,2
120	190.440,0	294.465,6
150	297.562,5	460.102,5
185	452.625,6	699.867,0
240	761.760,0	1.177.862,4

Kabloların kısa devre koruma şartlarının tam olarak sağlanabilmesi için kontrol edilmesi gereken önemli noktalardan birisi de sistemde meydana gelebilecek minimum kısa devre akımının şalterin minimum ani açma akımından büyük olması şartıdır. Minimum kısa devre akımı kısa devrenin 5 sn' den az sürdüğü dikkate alınarak hesaplanır.



Devre kesicinin ani açma değeri ile kısa devre süresi arasındaki koordinasyon

## Bakır Baralar İçin Yükleme Akımları

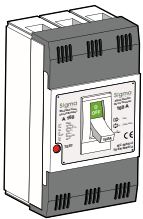
Çevre Sıcaklığı: 25°C Isınma: 30°C									
Boyutlar mm <sup>2</sup>	Kesit mm <sup>2</sup>	Devamlı Yükleme Akımı (A) – 50 Hz. A.C.							
		Boyalı Bara Adedi				Çıplak Bara Adedi			
		I	II	III	IIII	I	II	III	IIII
12X2	24	125	250	-	-	110	220	-	-
15X2	30	155	270	-	-	140	240	-	-
15X3	45	185	330	-	-	170	300	-	-
20X2	40	205	350	-	-	185	315	-	-
20X3	60	245	425	-	-	220	380	-	-
20X5	100	325	550	-	-	290	495	-	-
25X3	75	300	510	-	-	270	460	-	-
25X5	125	385	670	-	-	350	600	-	-
30X3	90	350	600	-	-	315	540	-	-
30X5	150	450	780	-	-	400	700	-	-
40X3	120	460	780	-	-	420	710	-	-
40X5	200	600	1000	-	-	520	900	-	-
40X10	400	835	1500	2060	2800	750	1350	1850	2500
50X5	250	720	1200	1750	2300	630	1100	1500	2100
50X10	500	1025	1800	2450	3330	920	1620	2200	3000
60X5	300	825	1400	1980	2650	750	1300	1740	2400
60X10	600	1200	2100	2800	3800	1100	1860	2500	3400
80X5	400	1060	1800	2450	3300	950	1650	2200	2900
80X10	800	1540	2600	3300	4600	1400	2300	3100	4200
100X5	500	1310	2200	2950	3800	1100	2000	2600	3400
100X10	1000	1880	3100	4000	5400	1700	2700	3600	4800
120X10	1200	2200	3500	4600	6100	2000	3200	4200	5500
160X10	1600	2880	4400	5800	7800	2600	3900	5200	7000

## AG Devre Kesicileri ile Toprak Kaçak Akımlarına Karşı Koruma

Alçak gerilim devre kesicilerinin yük tarafında bulunan elektrik devrelerinde oluşabilecek toprak kaçak akımlarının “mA” seviyesinde olanları normal şartlar altında klasik devre kesiciler ile algılanması mümkün değildir. Bu kaçakların algılanıp sisteme zarar vermesinin önüne geçmek için bu çok küçük kaçak akımları algılayan ve alçak gerilim devre kesici ile koordineli çalışabilen toroidal akım transformatörü ve kaçak akım rölesinden oluşan koruma sistemi uygulaması yapılmalıdır.

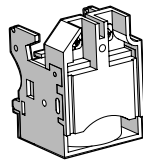
Toprak kaçak akımlarında toroidal sistemin devre kesici ile koordineli olarak çalışabilmesi için devre kesici içinde toroidal sisteme uygun bir ani açtırma düzeneği olması gerekmektedir, bunun içinde devre kesicilerin içine açtırma bobini yada düşük gerilim bobini gibi açtırma üniteleri takılır.

Alçak gerilim devre kesicilerini kullanarak kaçak akımlara karşı korumak yapabilmek için gerekli ekipman;



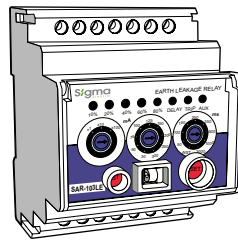
AG Devre Kesicisi

+



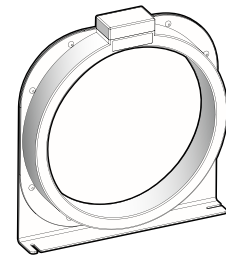
Açtırma Bobini

+



Toprak Kaçak Akım Rölesi

+

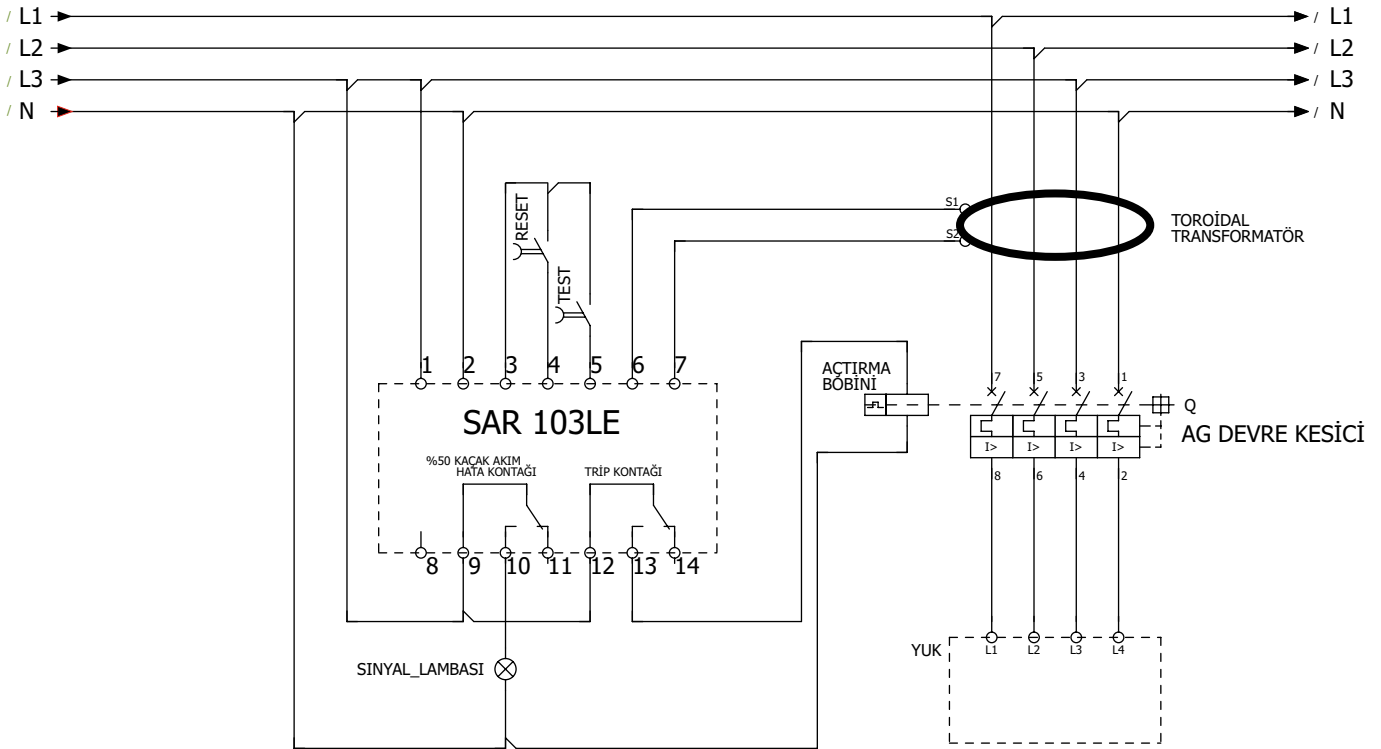


Toroidal Transformatör

## Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar

- Toroidal transformatörden tüm fazlar ve varsa nötr kablosu geçirilmelidir.
- Toprak kablosu toroid transformatör içinden kesinlikle geçirilmemelidir.
- Kablolar olabildiğince toroidal transformatörün merkezinden geçirilmelidir.

## Toprak Kaçak Akım Rölesi Bağlantı Şeması



## SAR 103LE Kaçak Akım Algılama Rölesi

- 1-2 no'lu uçlara besleme gerilimi olan 220 V AC gerilimi uygulayınız.
- 6-7 no'lu uçlara toroid transformatörün sekonder çıkış uçlarını bağlayınız.
- Açtırma bobininin besleme gerilimi 13 no'lu terminalden ve beslemenin nötr ucundan alınız.
- İsteğe bağlı olarak 3-4-5 no'lu terminalleri kullanarak uzaktan test ve reset yapabilirsiniz.

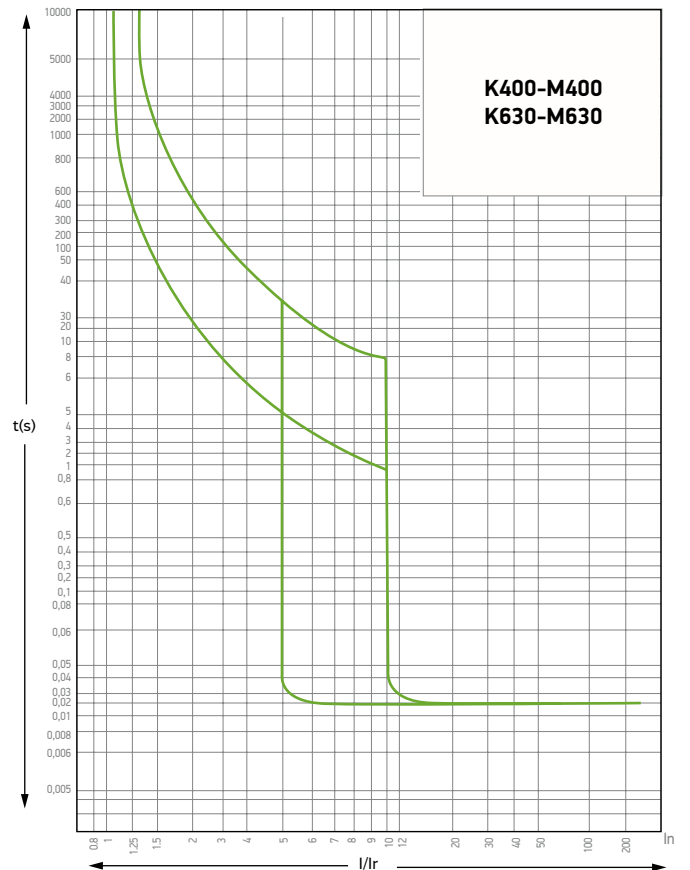
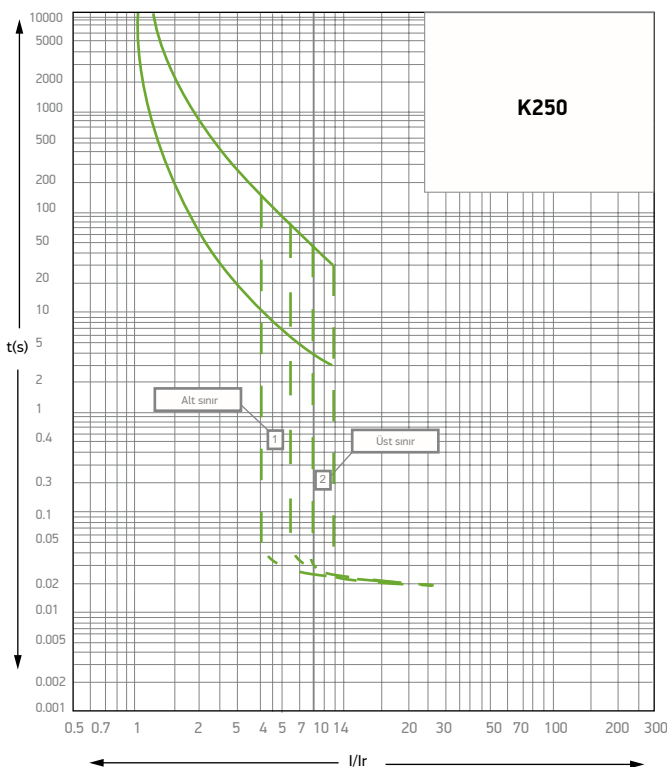
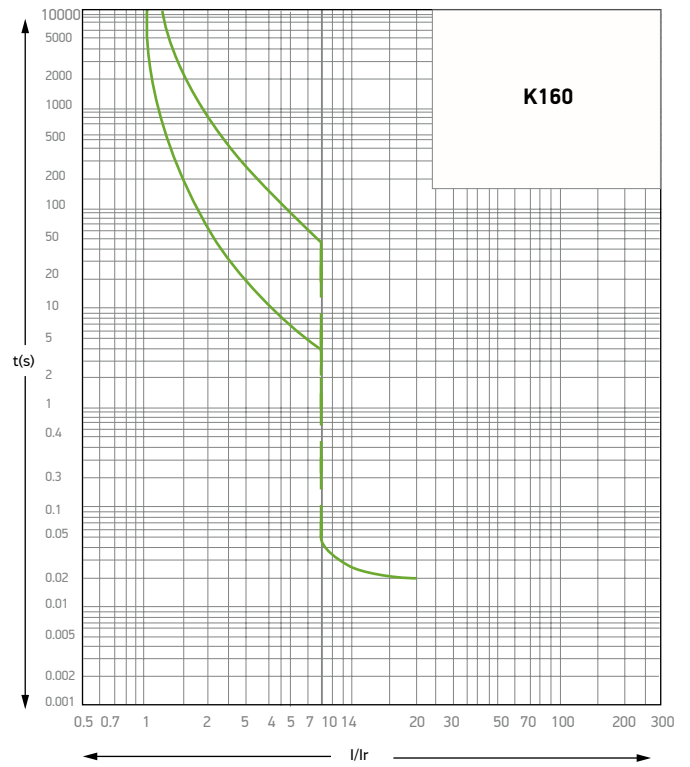
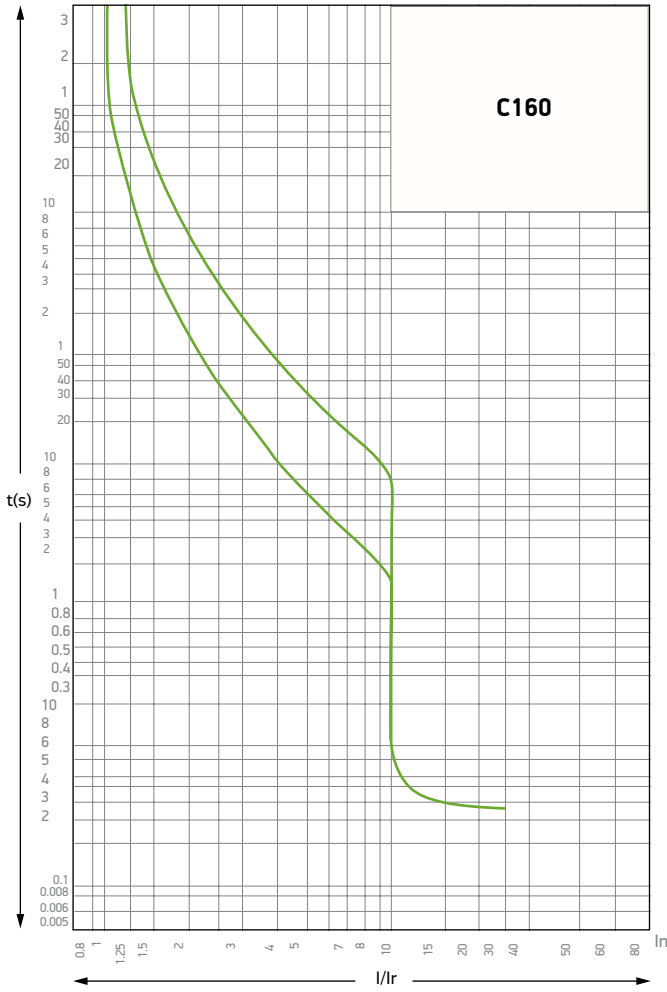
## SAR103LE Özellikleri

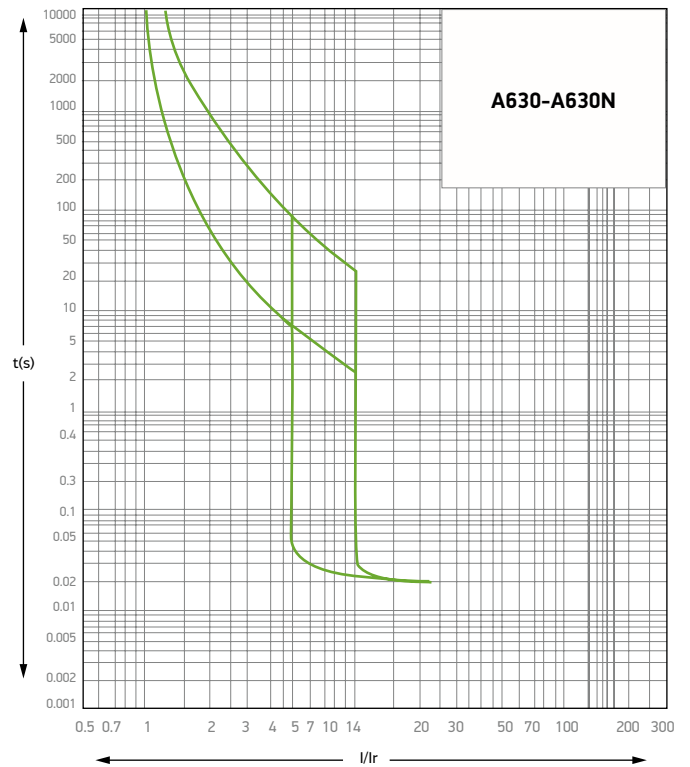
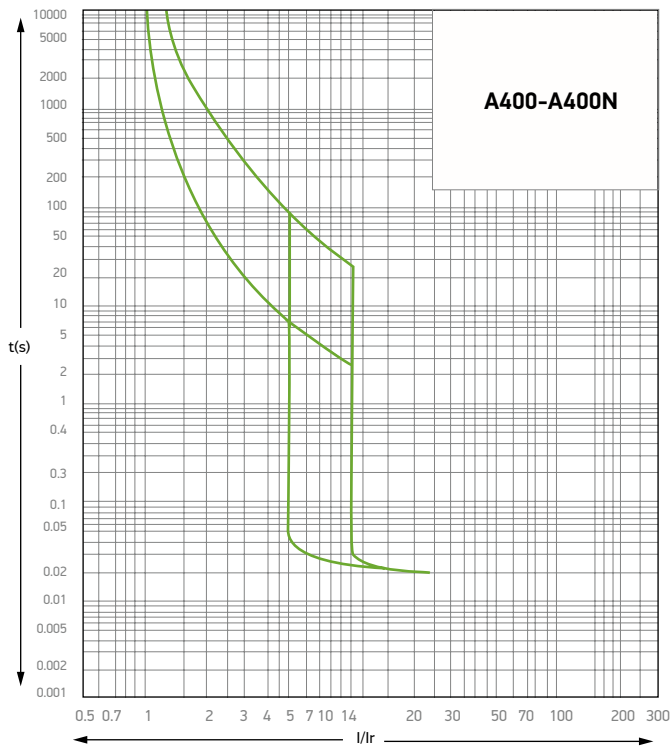
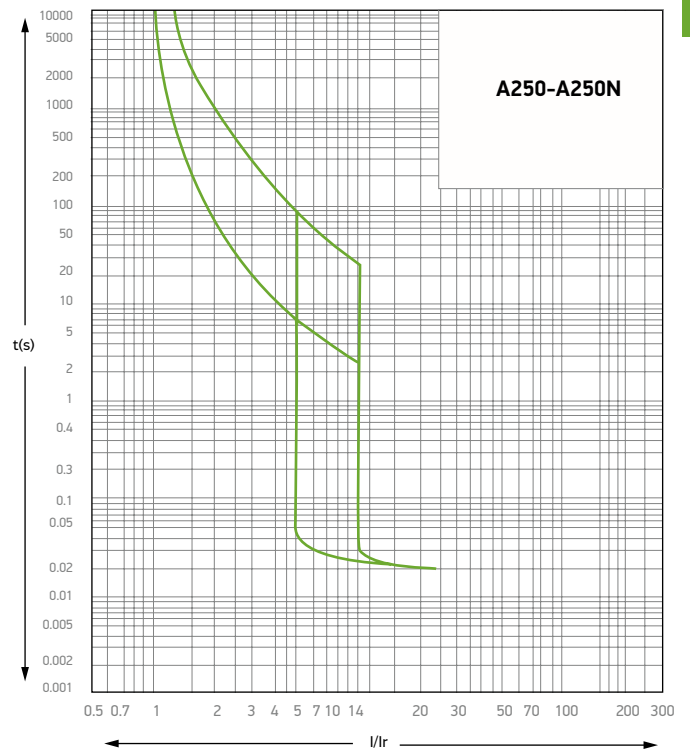
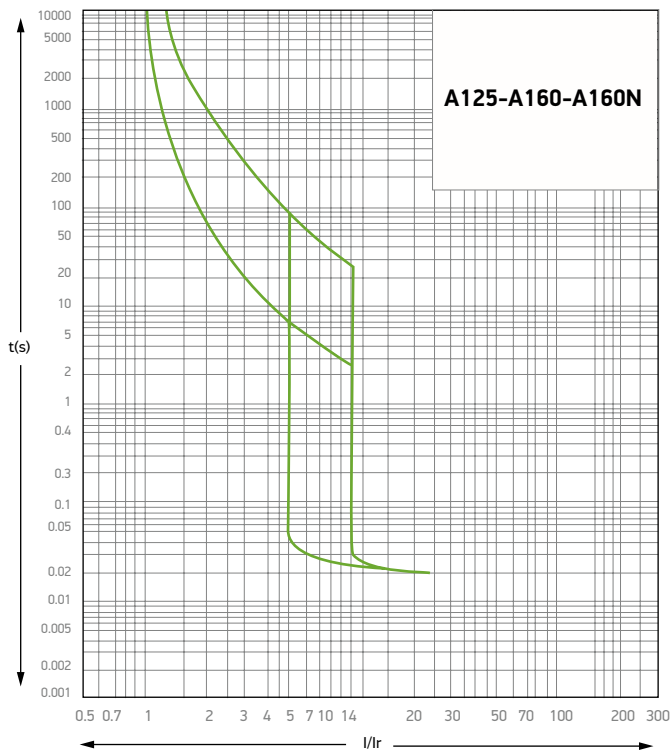
### Toroidal Akım Transformatörü Seçimi

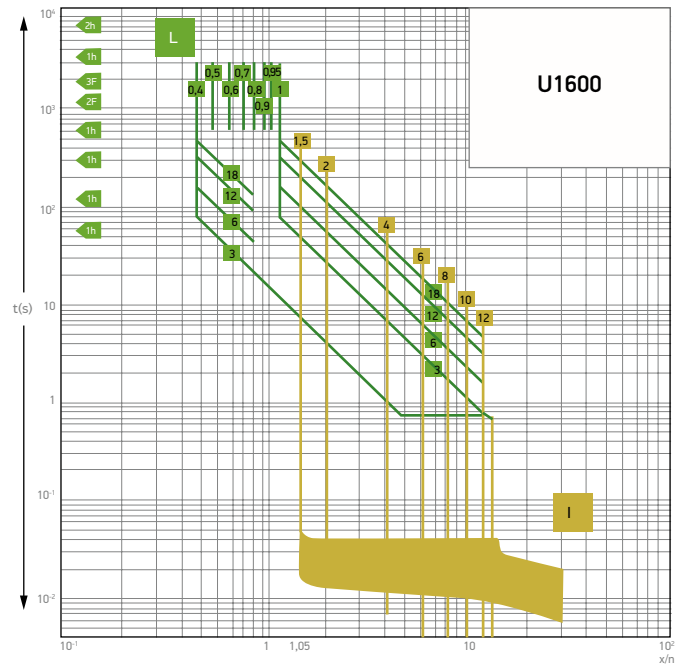
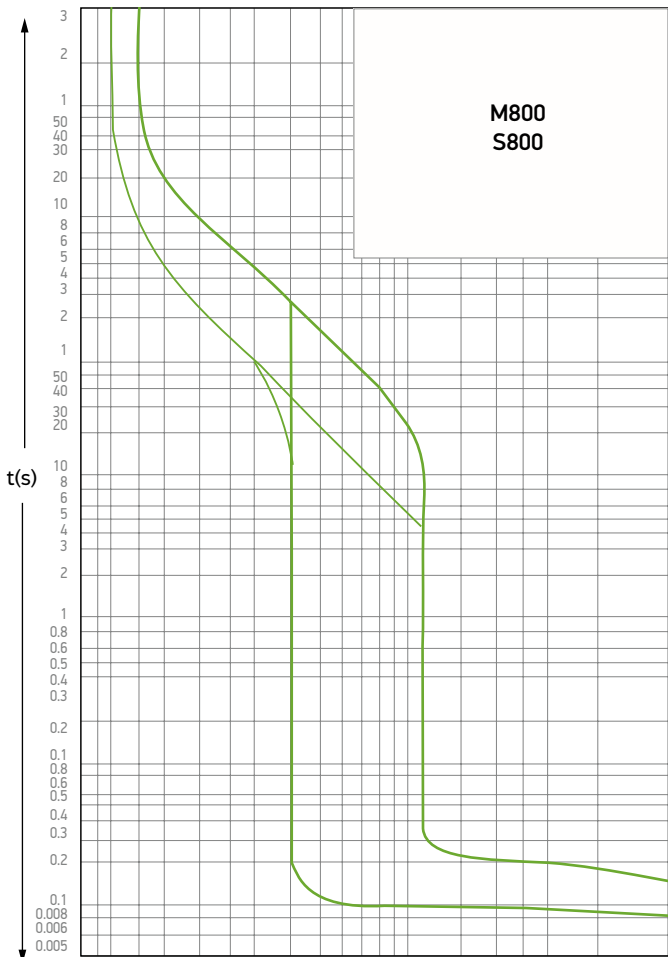
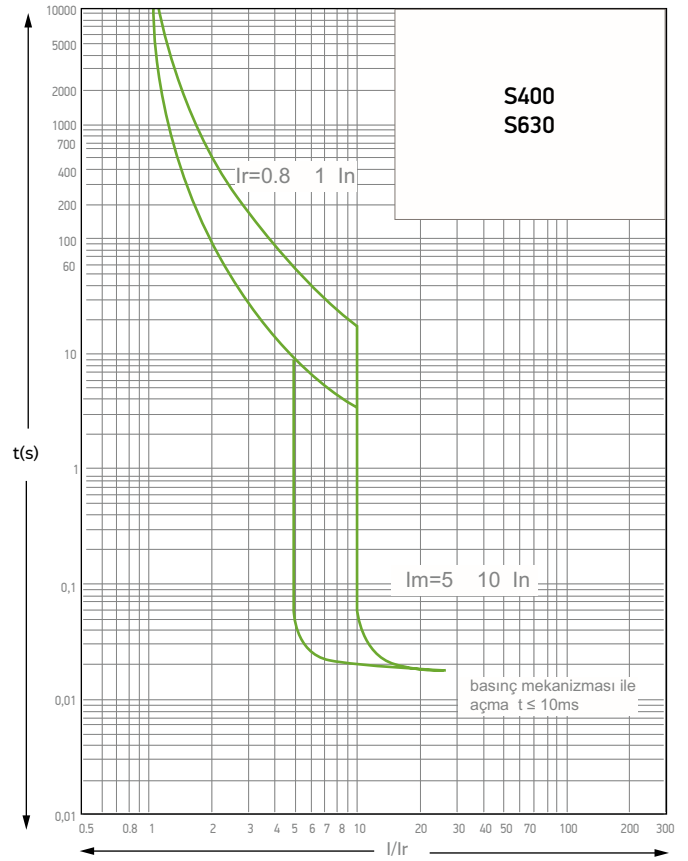
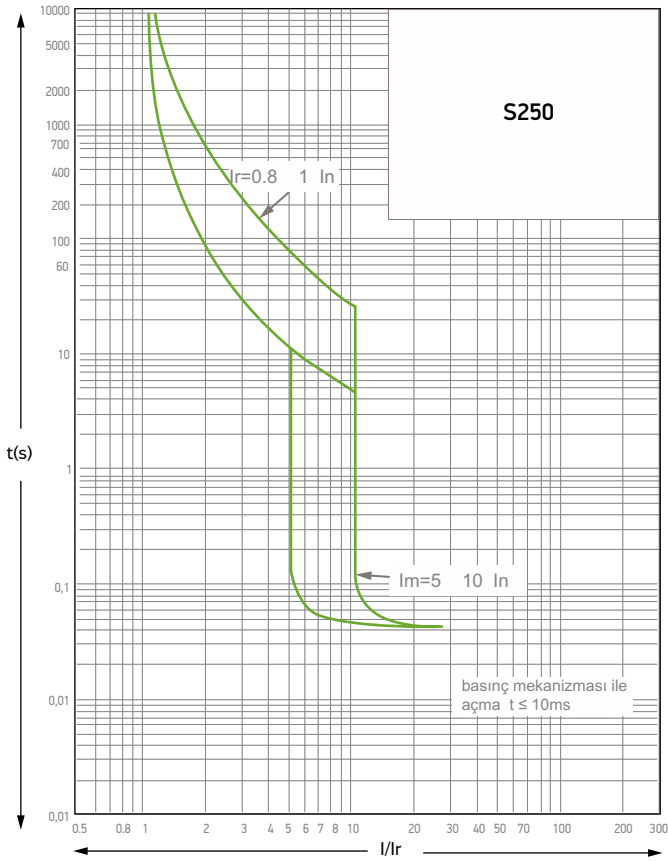
Tip	SAR103LE
Besleme Gerilimi	240 V AC
Frekans	50 Hz
Güç Tüketimi	3 VA
Kaçak Akım Eşik Değeri	30 mA – 30 A
Zaman Gecikme Ayarı	Ani - 50 ms - 350 ms arası ayarlanabilir
Kontak Akımı	6 A, 250 V AC
Açma Süresi	< 15 ms
Elektriksel Ömür	100.000
Mekanik Ömür	5.000.000
Montaj	DIN 35 mm ray

Tip	Çap (mm)	Uygun Devre Kesici
ST-55	55	A160, C160, K160, M160
ST-80	80	A250, A250N, K250, M250, S250, U250
ST-110	110	A400, A400N, K400, M400, S400, K630, M630, S630, A630N
ST-160	160	M800, S800, A800N
ST-210	210	U1600

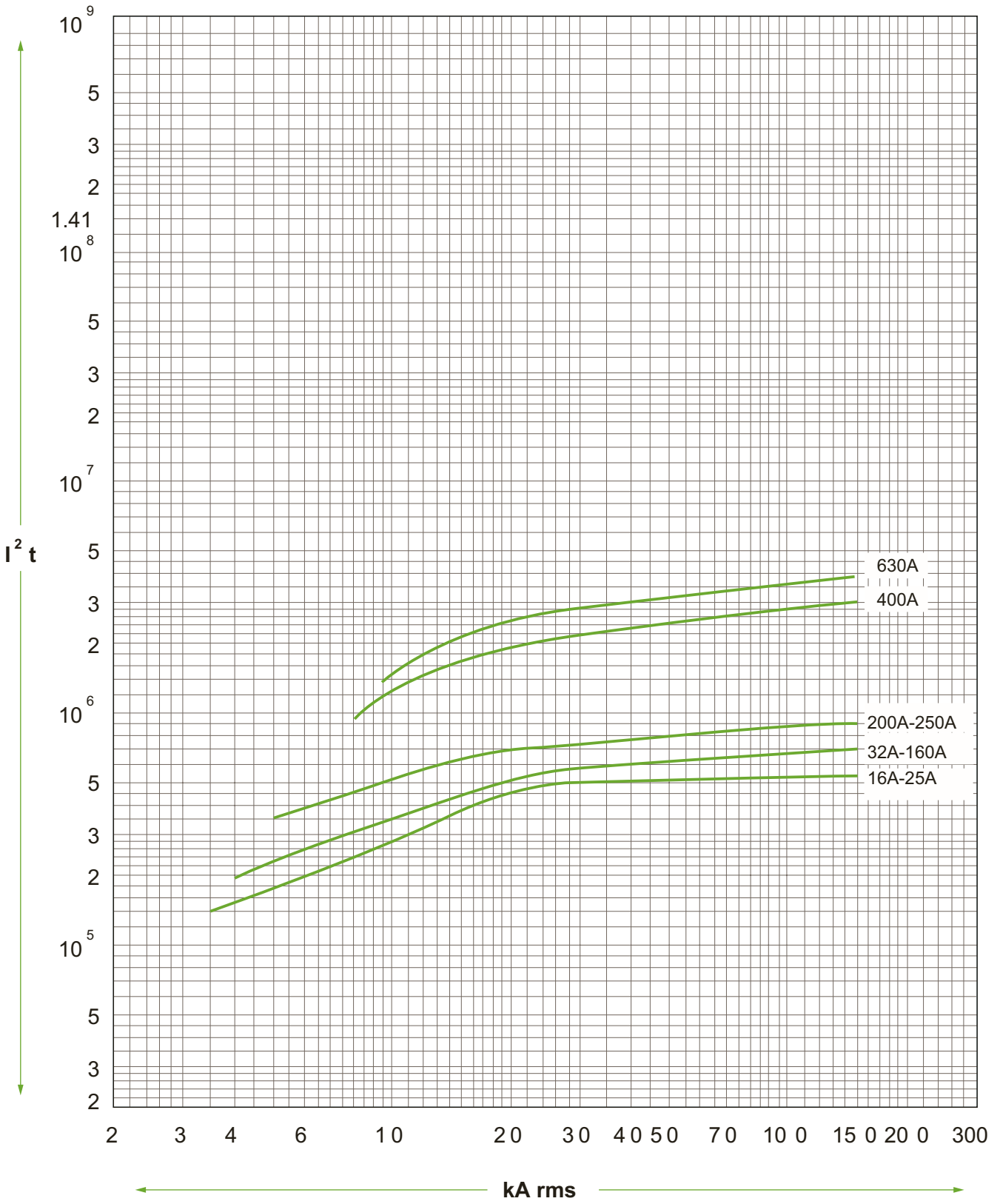
Akım Zaman Karakteristikleri







Şalter MCCB I<sup>2</sup>T



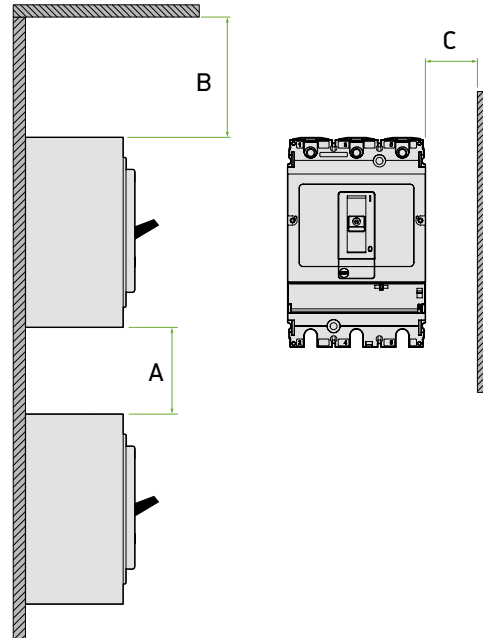
## AG Devre Kesicisi Seçiminde ve Kullanımında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

1. Alçak gerilim devre kesicisinin kısa devre kesme kapasitesi, koruma yapacağı sistemde beklenen kısa devre akımından büyük olmalıdır.
2. Alçak gerilim devre kesicisinin çalışacağı ortam sıcaklığı yüksek ise ortam sıcaklığına göre termik salıcıların kalibre edilmesi gerekir. Örneğin çok sıcak bölgeler için 50°C veya 55°C ortam sıcaklığına göre kalibrasyon yapılan ürünler seçilmelidir.
3. Alçak gerilim devre kesicisi 3 fazlı motorların korunmasında kullanılacak ise ani açma değeri devre kesici anma akımının 10-12 katı olan motor koruma amaçlı devre kesiciler seçilmelidir. Aksi halde devre kesici motorun yol alma akımında açma yapabilir.
4. Jeneratörlerde herhangi bir kısa devrede çok düşük kısa devre akımları olduğundan bu amaca uygun devre kesicileri seçilmelidir. Jeneratör koruma amaçlı devre kesicilerin ani açma değerleri, devre kesici nominal akımının 3-4 katına ayarlanmaktadır.
5. Özellikle dağıtım transformatörlerinin devreye alınması sırasında kısa süreli yüksek pik gerilimler olduğundan alçak gerilim devre kesicilerinin giriş kısımlarında alçak gerilim devre kesicileri ile birlikte sevk edilen kutup perdeleri mutlaka kullanılmalıdır. Aksi halde fazlar arasında kısa devre oluşabilir.
6. Terminal bağlantılarında bağlantı civatalarının gevşek bırakılması alçak gerilim devre kesicisinin aşırı ısınmasına yol açacağından işletmeye almadan önce bağlantılar kontrol edilmelidir.

Anma Akımı (A)		25	32	40 50	63	80	100	125	160	200 225
Kesit (mm <sup>2</sup> )	Kablo	4	6	10	16	25	35	50	70	95
Anma Akımı (A)		250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Kesit (mm <sup>2</sup> )	Kablo	120	185	240	2x150	2x185	2x240			
	Bakır bara				2x(30 x 5)	2x(40 x 5)	2x(50 x 5)	2x(60 x 5)	2x(80 x 5)	2x(100 x 5)

## AG Devre Kesici Minimum Montaj Emniyet Mesafeleri

Devre Kesici Tipi	A (mm)	B (mm)	C (mm)
C160	40	60	40
K160	40	60	40
K250	40	60	40
K400 - K630	60	100	80
K800	60	100	80
U1600	60	100	80

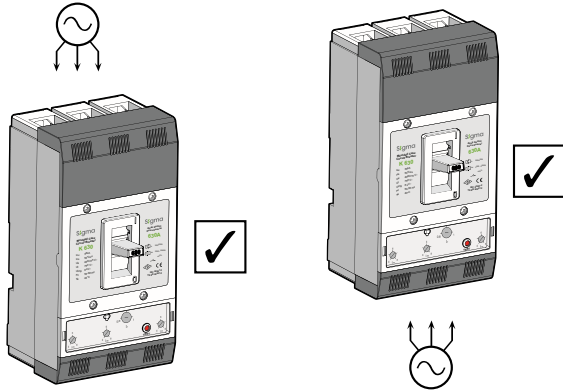
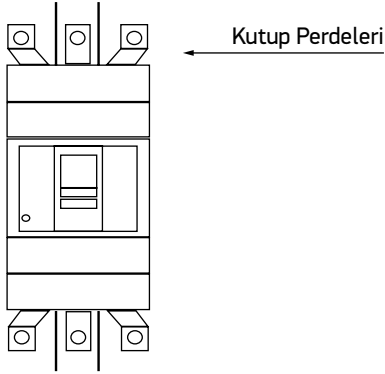




### AG Devre Kesicilerine Enerji Girişi

Alçak gerilim devre kesicilerine hem üst hem de alt terminallerden herhangi bir performans kaybına neden olmadan güvenle enerji girişi yapılabilir.

(D serisi kaçak akım algılamalı devre kesicilerine sadece üst terminallerden enerji girişi yapılmalıdır.)



Fazlar arası atlama riskini en aza indirmek için kutup perdeleri devre kesici işletmeye alınmadan önce mutlaka kutuplar arasına yerleştirilmelidir. Özellikle OG/AG transformatörlerinin boşa devreye alınması sırasında oluşan ani aşırı gerilimler faz kutup perdelerini kullanılmaması durumunda elektriksel atlamaya neden olabilir.

### Devre Kesici Kurma Kolu Pozisyonları

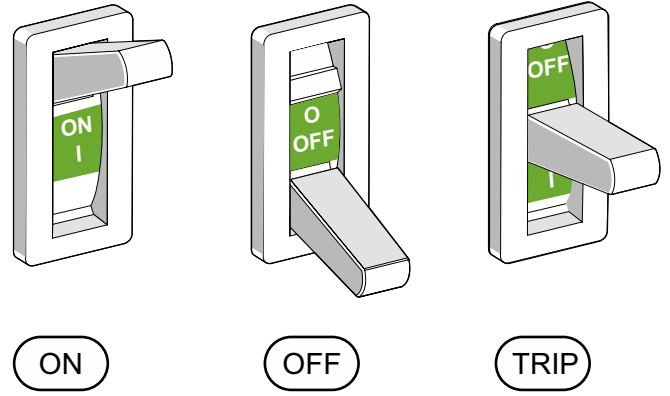
1

Devre Kesicinin konumunu gösteren 3 pozisyon mevcuttur.

Kurma kolu ON pozisyonunda iken devre kesicinin kontakları kapalı pozisyonundadır ve devre kesici üzerinden akım geçmektedir.

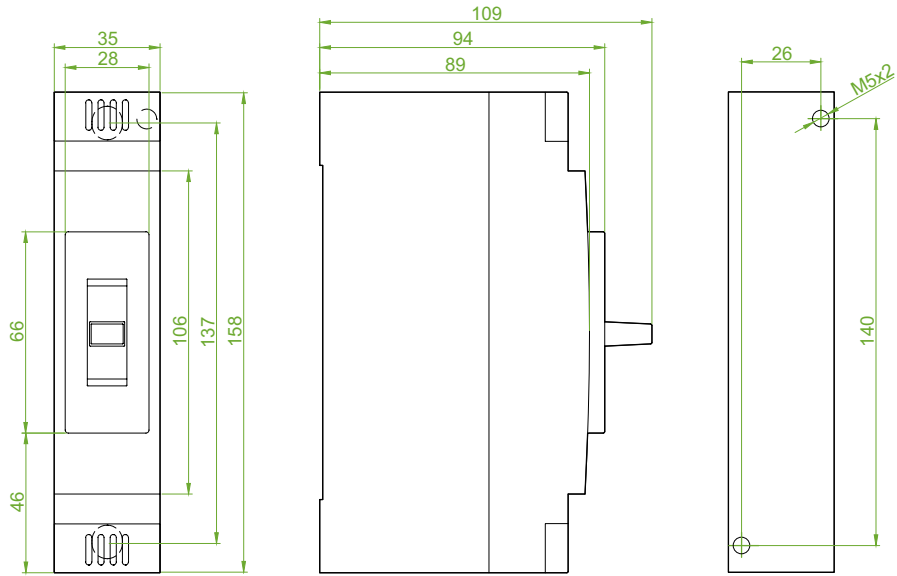
Kurma kolu OFF pozisyonunda iken devre kesicinin kontakları açık pozisyonundadır ve devre kesiciden akım geçmemektedir.

Kurma kolu orta pozisyonunda (TRIP) iken devre kesici herhangi bir arızadan dolayı veya uzaktan açtırma bobinine sinyal göndermek suretiyle açmıştır. Bu durumda devre kesiciyi yeniden işletmeye almak için önce kurma kolunu OFF pozisyonunda aşağı doğru bastırınız ve "klinik" sesini duyunuz. Daha sonra kurma kolunu yukarı ON pozisyonuna doğru hareket ettirerek devre kesiciyi kapatınız.

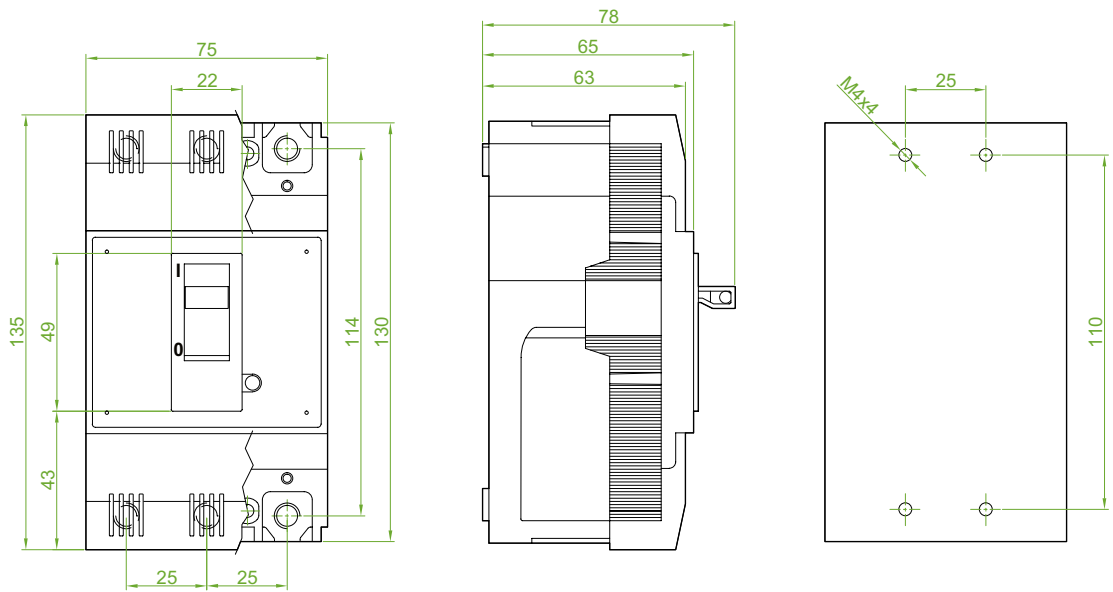


Boyutlar

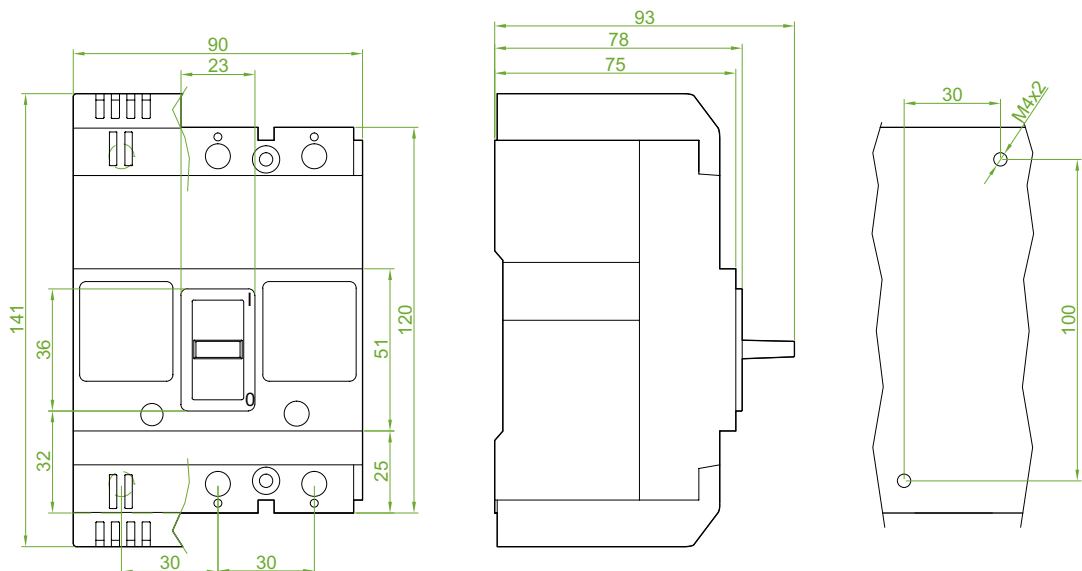
KM200



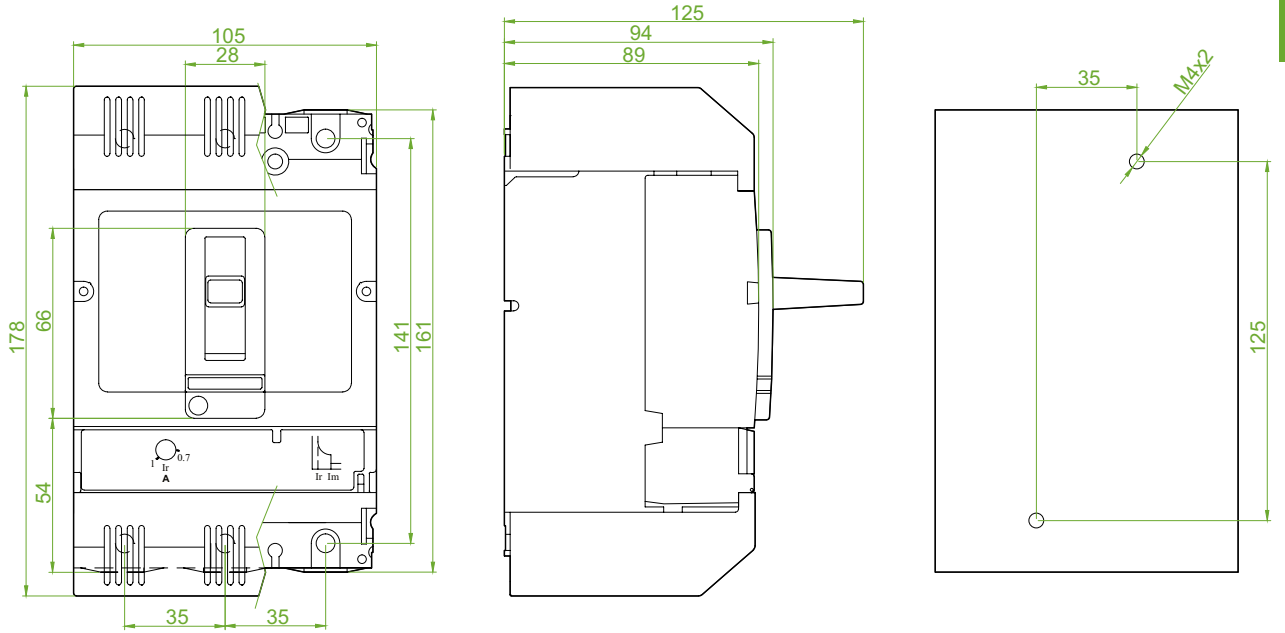
A125



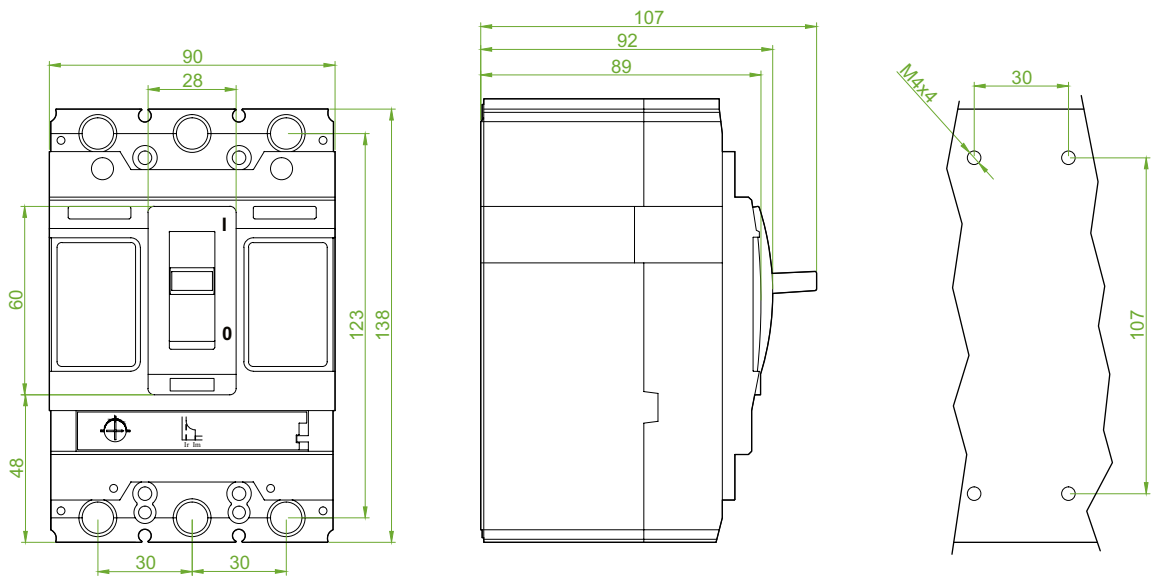
C160



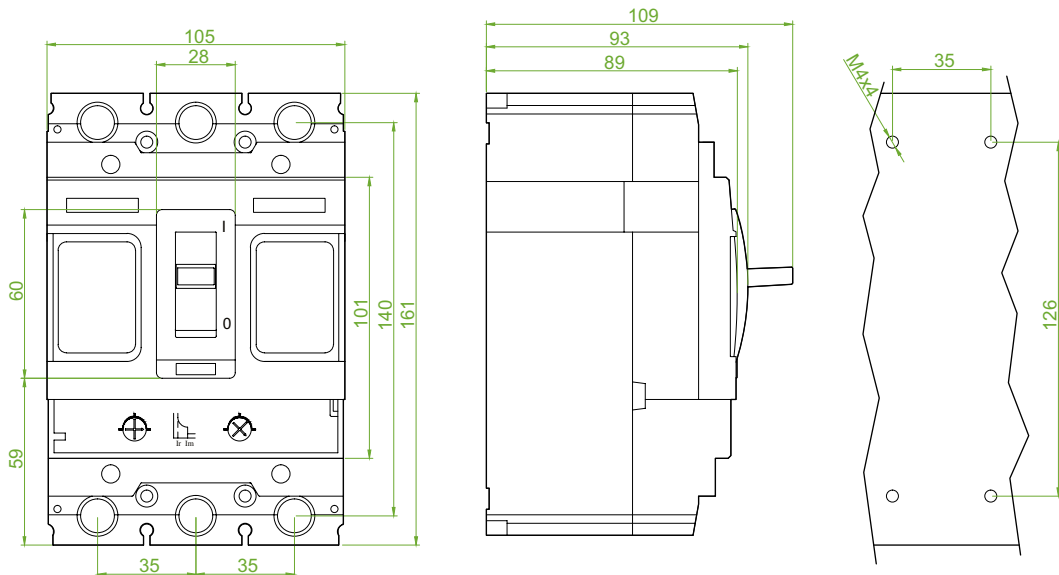
K160-K250-M250



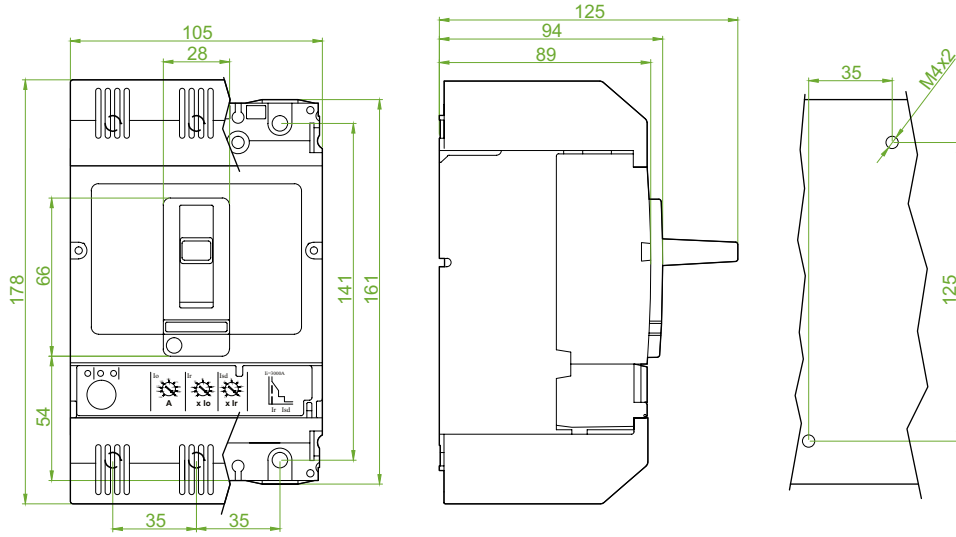
M160



S250

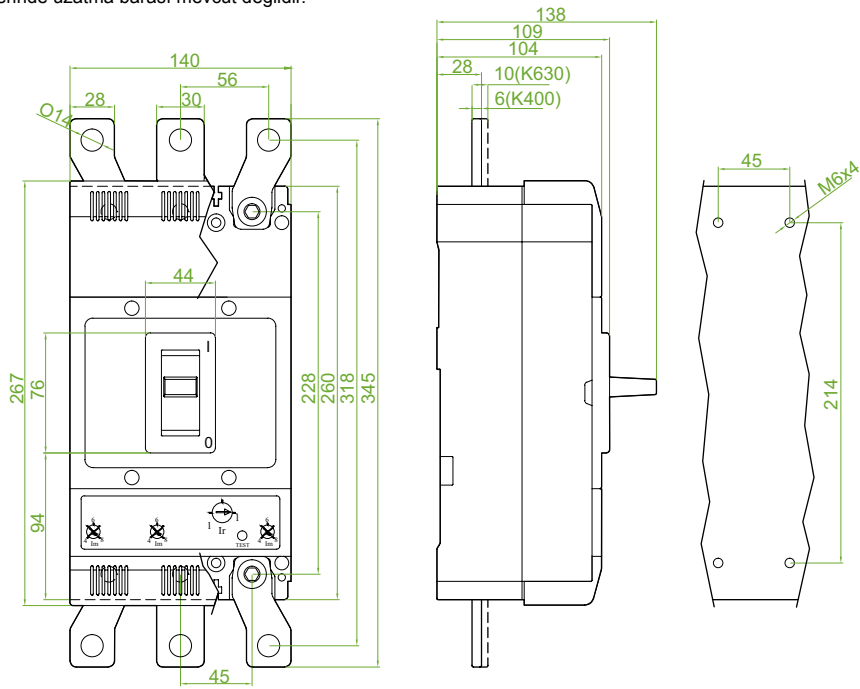


**U250**

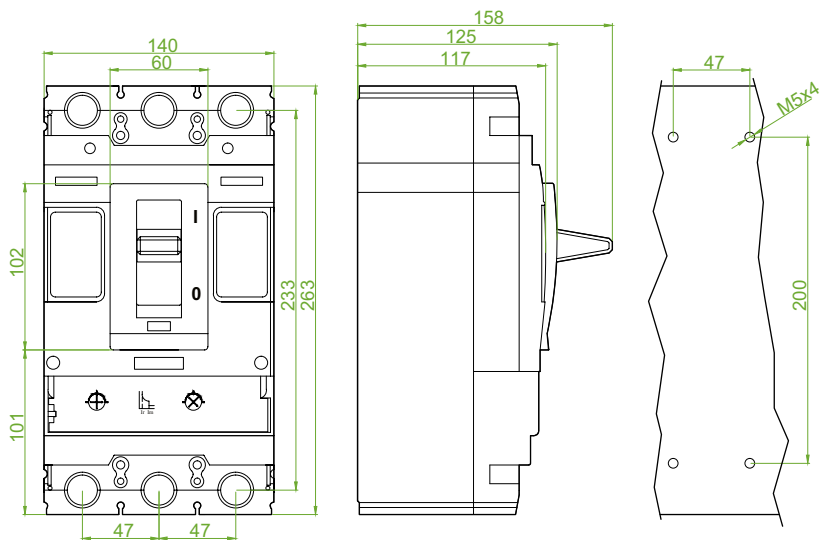


**K400-K630-M400-M630**

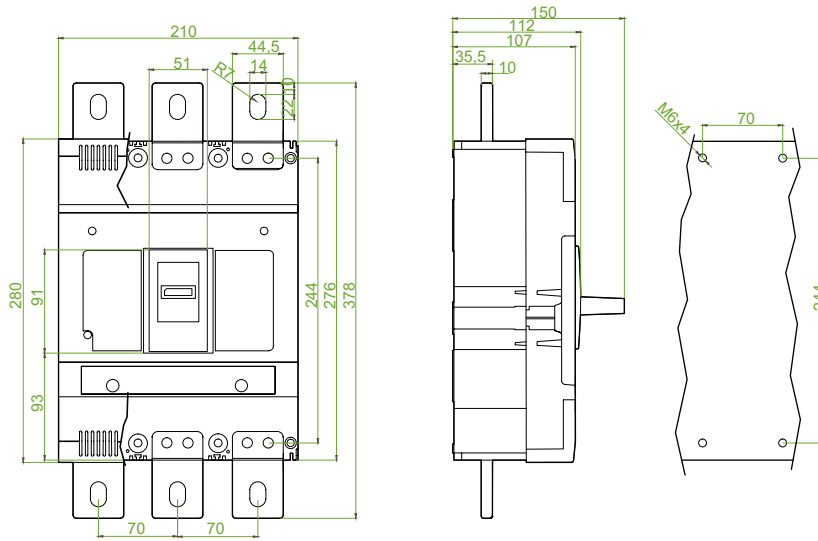
K400 ve M400 modellerinde uzatma barası mevcut değildir.



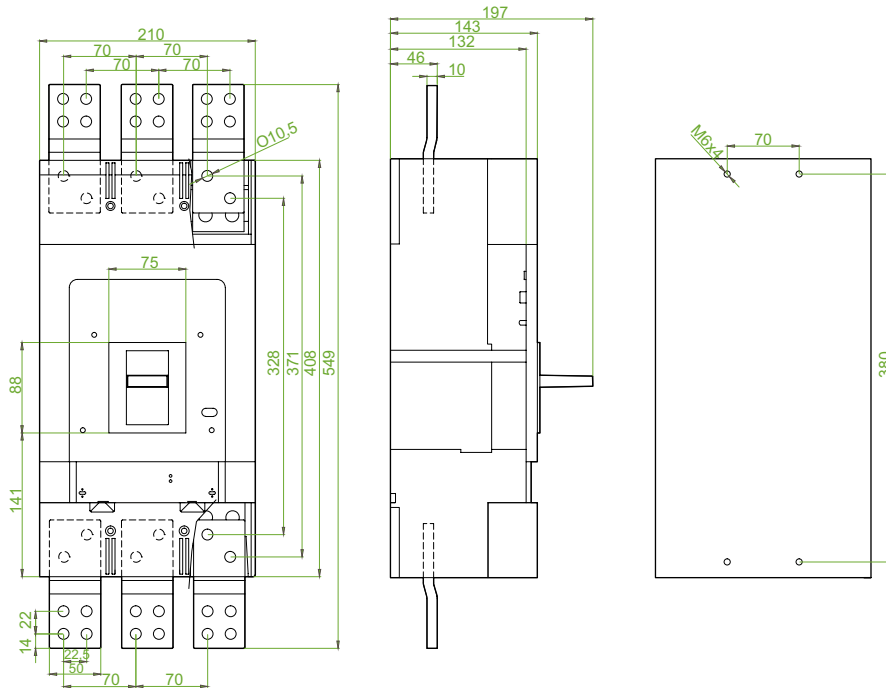
**S400-S630**



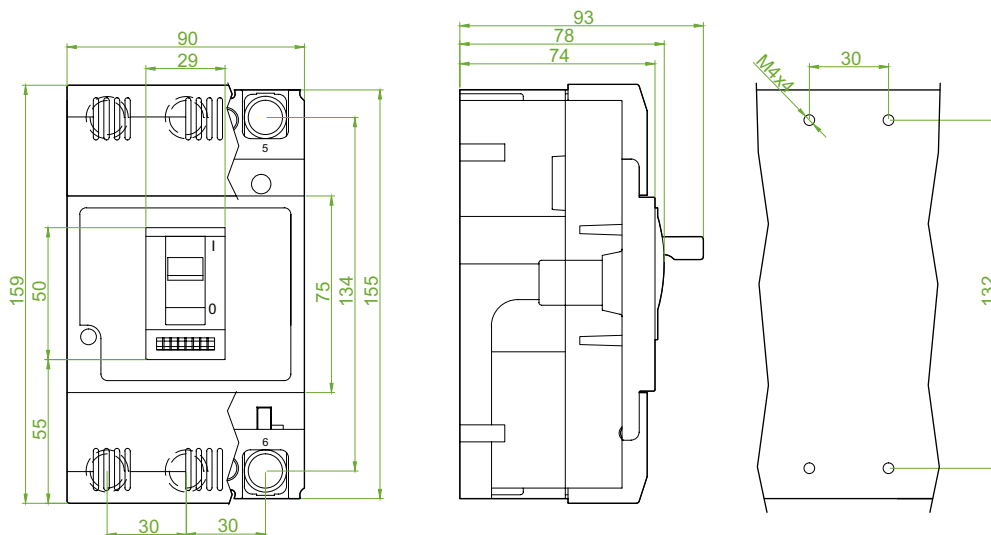
M800-S800



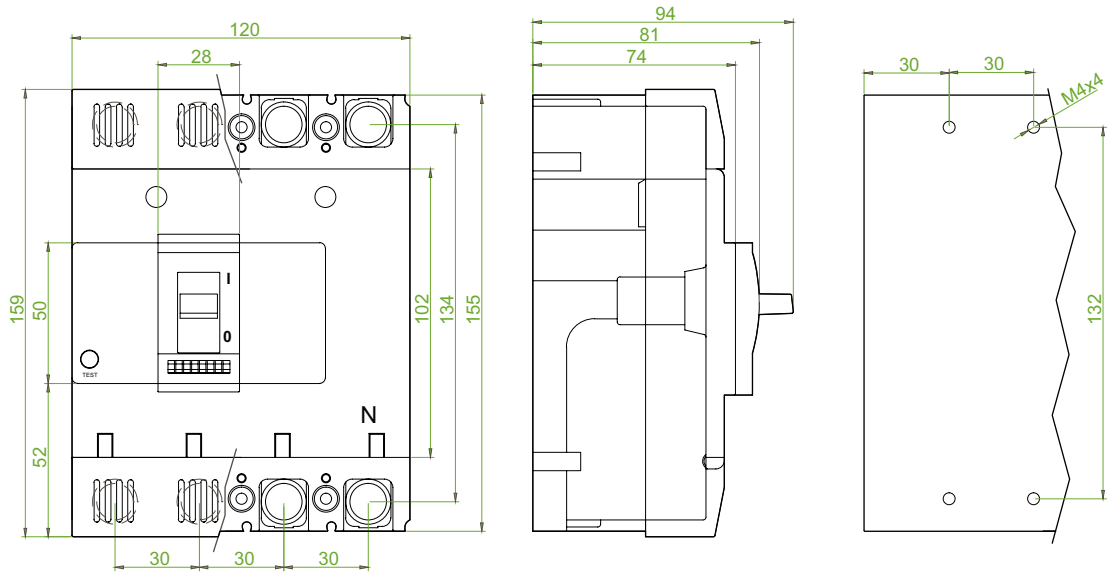
U1600



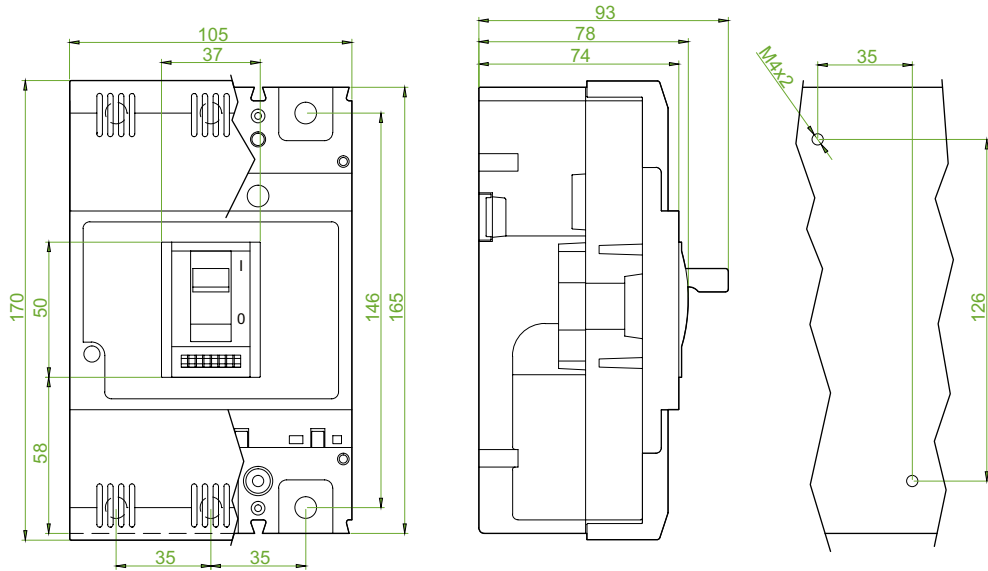
A160



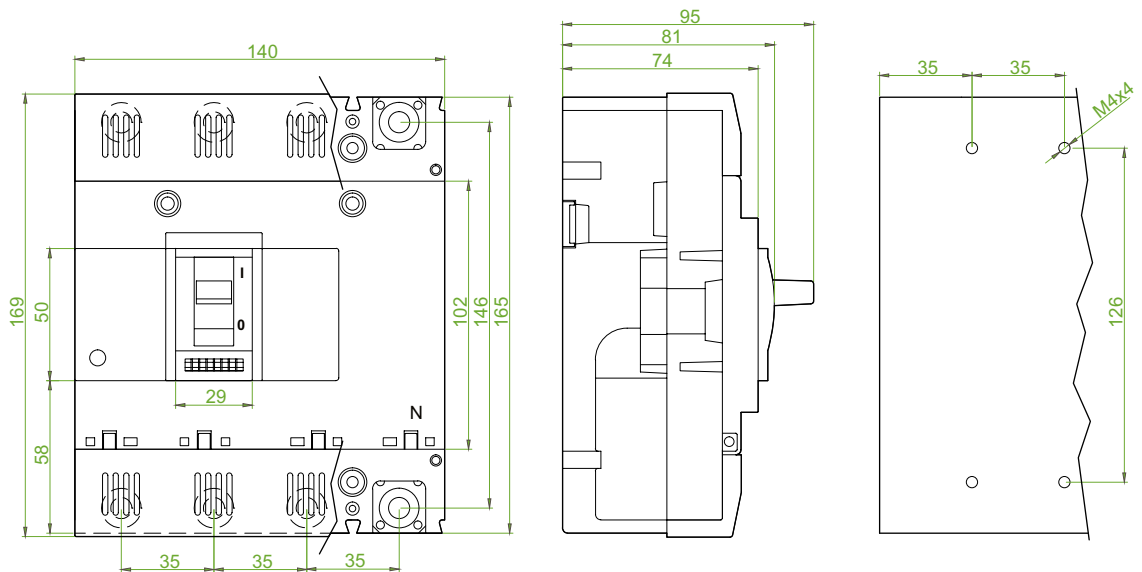
A160N



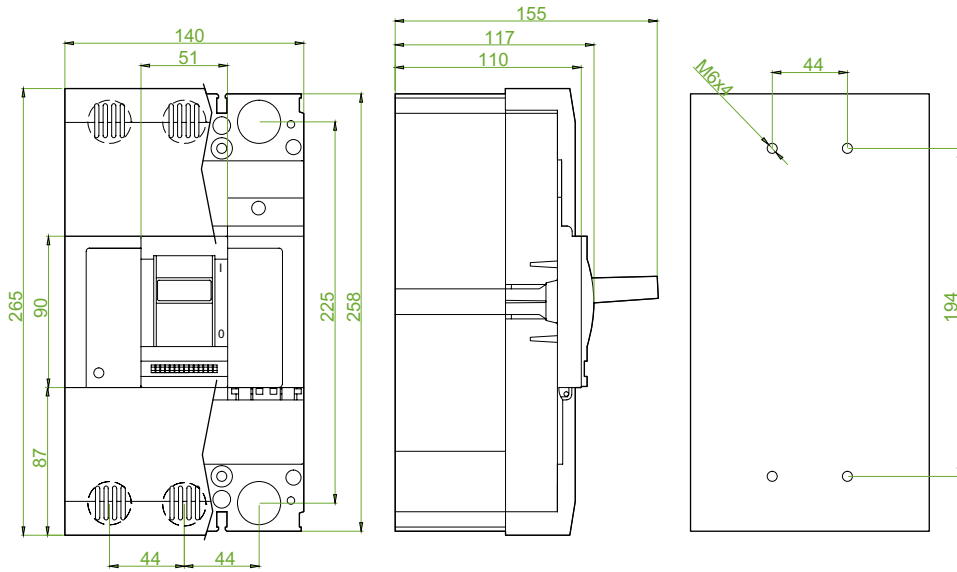
A250



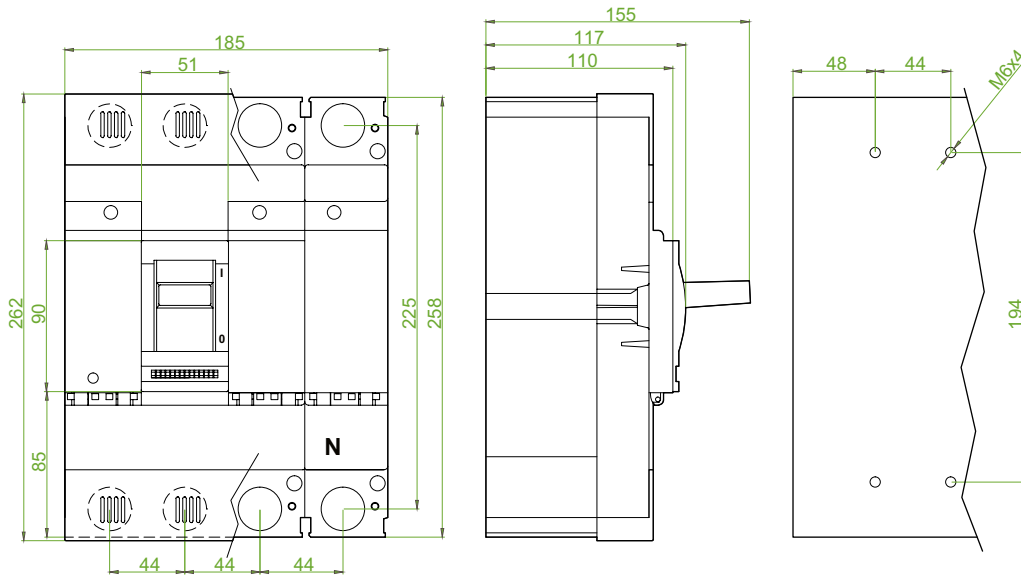
A250N



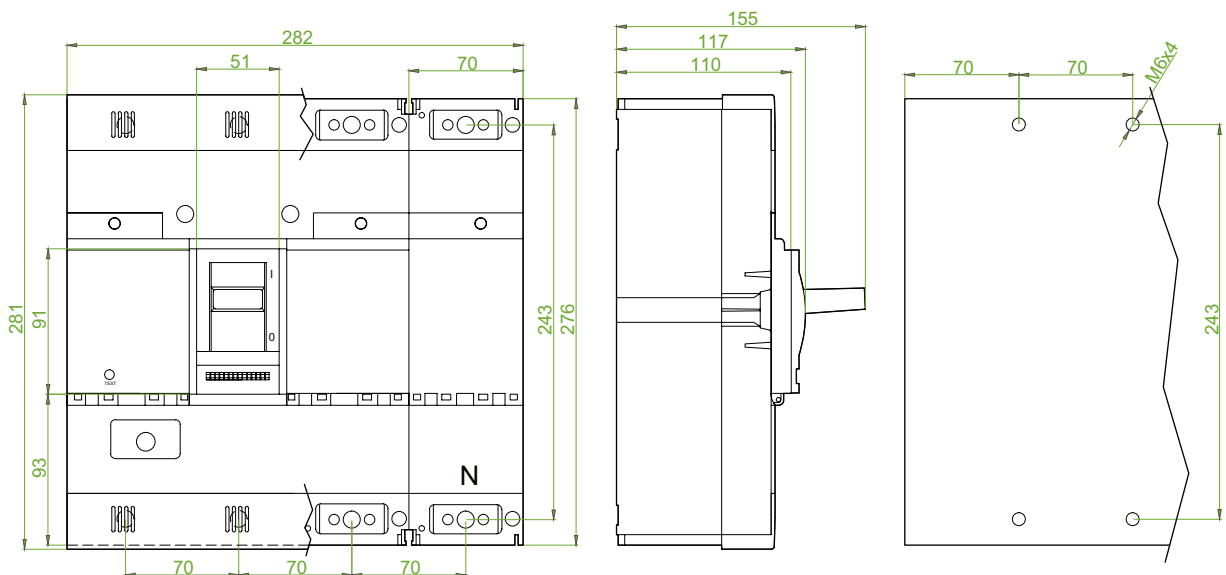
**A400**



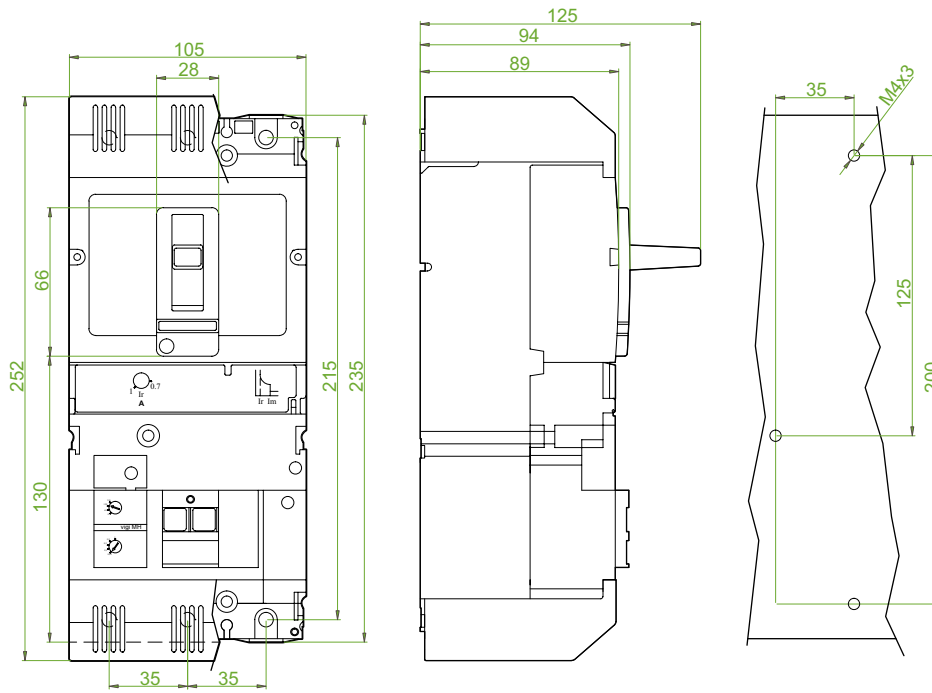
**A400N**



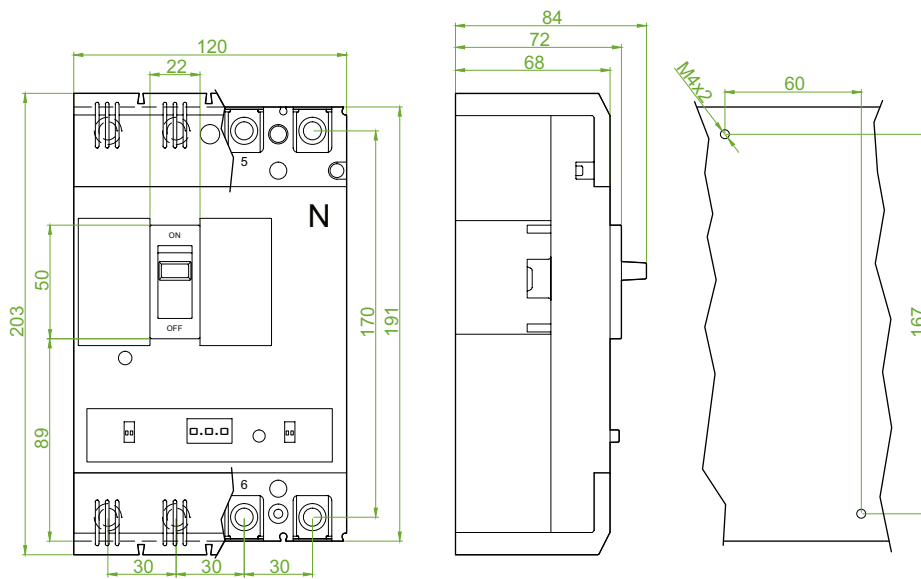
**A630N-A800N**



**F250**

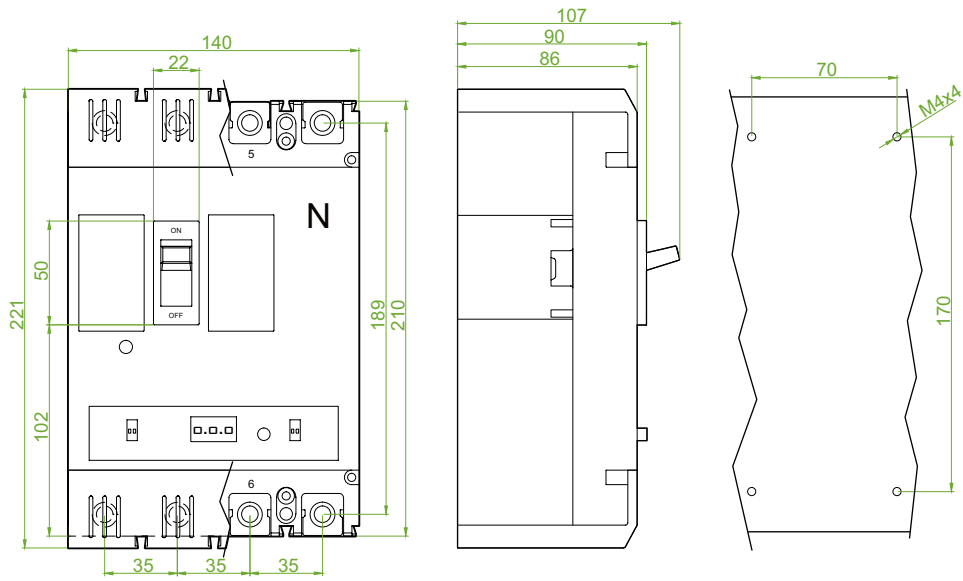


**D100**

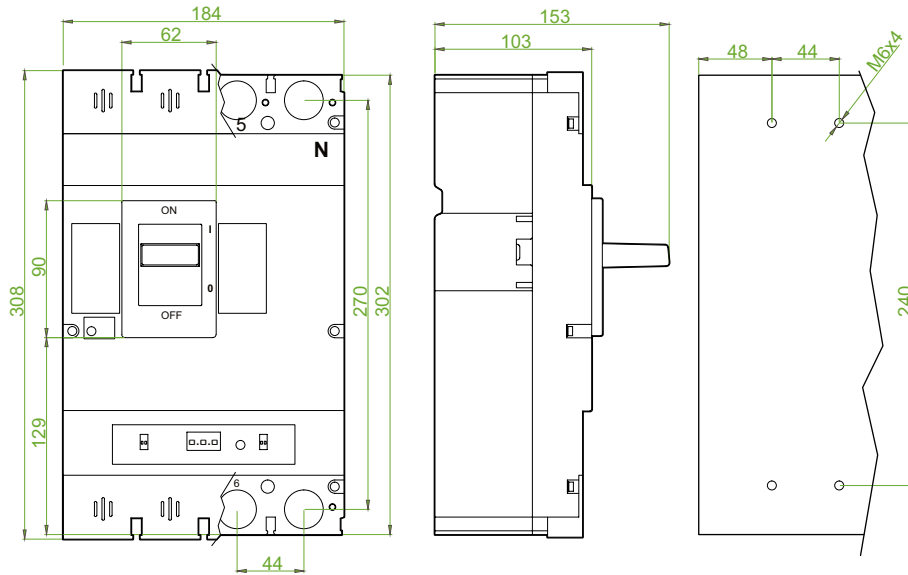




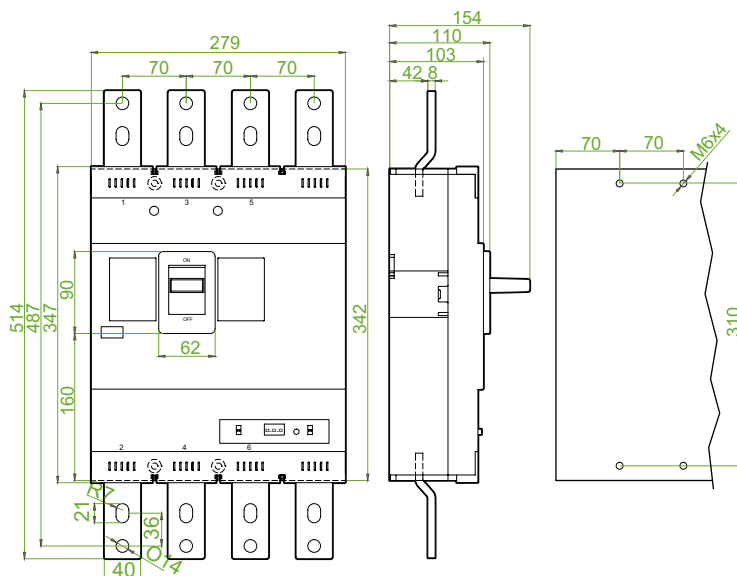
D250



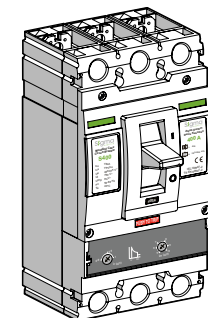
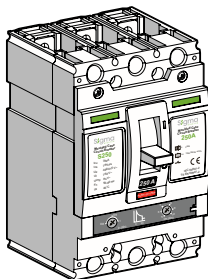
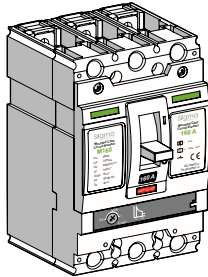
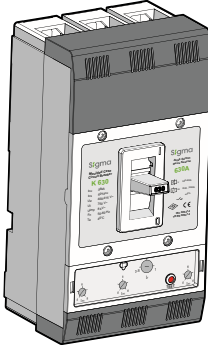
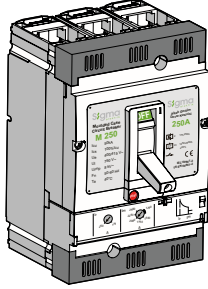
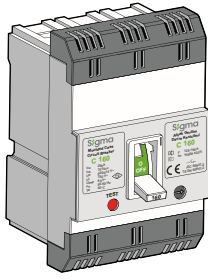
D400



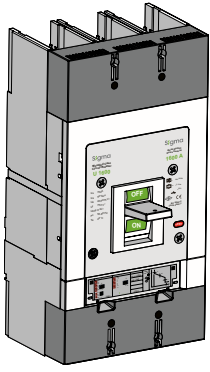
D630



3 Kutuplu Termik-Manyetik Ayarlı Tip AG Devre Kesicileri



Tip Kodu	Anma Akımı In (A)	Termik Ayar Akımı Ir (A)	Manyetik Ayar Akımı Im (A)(Im)	Kesme Kap. Icu (kA)	Koli Adedi	Sipariş Kodu
C160	16	10-16	15xln	25	8	3C160016
	20	16-20	12xln	25	8	3C160020
	25	20-25	12xln	25	8	3C160025
	32	25-32	10xln	25	8	3C160032
	40	32-40	10xln	25	8	3C160040
	50	40-50	10xln	25	8	3C160050
	63	50-63	10xln	25	8	3C160063
	80	63-80	10xln	25	8	3C160080
	100	80-100	10xln	25	8	3C160100
K160	125	100-125	10xln	25	8	3C160125
	160	125-160	10xln	25	8	3C160160
	16	11-16	15xln	36	6	3K160016
	20	14-20	12xln	36	6	3K160020
	25	18-25	10xln	36	6	3K160025
	32	23-32	10xln	36	6	3K160032
	40	28-40	10xln	36	6	3K160040
	50	35-50	10xln	36	6	3K160050
	63	44-63	10xln	36	6	3K160063
K250	80	56-80	10xln	36	6	3K160080
	100	70-100	10xln	36	6	3K160100
	125	88-125	10xln	36	6	3K160125
	160	112-160	10xln	36	6	3K160160
	63	44-63	(5-10)xln	36	6	3K250063
	80	56-80	(5-10)xln	36	6	3K250080
	100	70-100	(5-10)xln	36	6	3K250100
K400	125	88-125	(5-10)xln	36	6	3K250125
	160	112-160	(5-10)xln	36	6	3K250160
	200	140-200	(5-10)xln	36	6	3K250200
	250	175-250	(5-10)xln	36	6	3K250250
	250	200-250	(5-10)xln	36	2	3K400250
K630	315	250-315	(5-10)xln	36	2	3K400315
	400	315-400	(5-10)xln	36	2	3K400400
	400	315-400	(5-10)xln	36	2	3K630400
M160	500	400-500	(5-10)xln	36	2	3K630500
	630	500-630	(5-10)xln	36	2	3K630630
	40	32-40	10xln	50	6	3M160040
	50	40-50	10xln	50	6	3M160050
	63	50-63	10xln	50	6	3M160063
	80	63-80	10xln	50	6	3M160080
	100	80-100	10xln	50	6	3M160100
M250	125	100-125	10xln	50	6	3M160125
	160	125-160	10xln	50	6	3M160160
	63	50-63	(5-10)xln	50	6	3M250063
	80	56-80	(5-10)xln	50	6	3M250080
	100	70-100	(5-10)xln	50	6	3M250100
	125	88-125	(5-10)xln	50	6	3M250125
	160	112-160	(5-10)xln	50	6	3M250160
M400	200	140-200	(5-10)xln	50	6	3M250200
	250	175-250	(5-10)xln	50	6	3M250250
	250	200-250	(5-10)xln	50	2	3M400250
	315	250-315	(5-10)xln	50	2	3M400315
	400	315-400	(5-10)xln	50	2	3M400400
M630	400	315-400	(5-10)xln	50	2	3M630400
	500	400-500	(5-10)xln	50	2	3M630500
	630	500-630	(5-10)xln	50	2	3M630630
M800	630	500-630	(5-10)xln	50	2	3M800630
	800	630-800	(5-10)xln	50	2	3M800800
S250	100	80-100	(5-10)xln	70	6	3S250100
	125	100-125	(5-10)xln	70	6	3S250125
	160	125-160	(5-10)xln	70	6	3S250160
	200	160-200	(5-10)xln	70	6	3S250200
S400	250	200-250	(5-10)xln	70	6	3S250250
	315	250-315	(5-10)xln	70	2	3S400315
S630	400	315-400	(5-10)xln	70	2	3S400400
	500	400-500	(5-10)xln	70	2	3S630500
S800	630	500-630	(5-10)xln	70	2	3S630630
	800	630-800	(5-10)xln	70	2	3S800800



### 3 Kutuplu Elektronik Açtırma Üniteli AG Devre Kesicileri

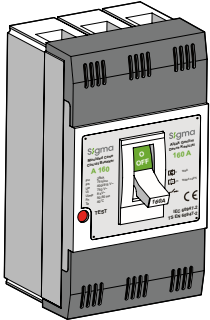
Tip Kodu	Anma Akımı In (A)	Termik Ayar Akımı Ir (A)	Manyetik Ayar Akımı Im (A)	Kesme Kap. Icu (kA)	Koli Adedi	Sipariş Kodu
U250	100	40-100	(1,5-10)xIn	36	6	3U250100
	160	64-160	(1,5-10)xIn	36	6	3U250160
	250	100-250	(1,5-10)xIn	36	6	3U250250
U1600	1000	400-1000	(1,5-12)xIn	70	1	3U160010
	1250	500-1250	(1,5-12)xIn	70	1	3U160012
	1600	640-1600	(1,5-12)xIn	70	1	3U160016

1



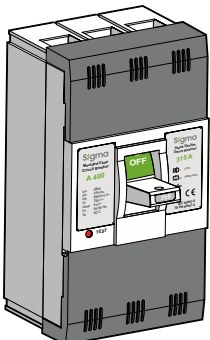
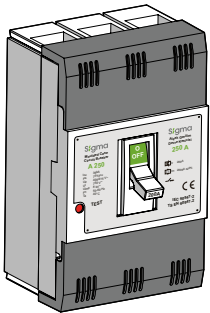
### 1 Kutuplu Sabit Tip AG Devre Kesicileri

Tip Kodu	Anma Akımı In (A)	Kesme Kap. Icu (kA)	Koli Adedi	Sipariş Kodu
KM200	16	36	24	1KM200016
	20	36	24	1KM200020
	25	36	24	1KM200025
	32	36	24	1KM200032
	40	36	24	1KM200040
	50	36	24	1KM200050
	63	36	24	1KM200063
	80	36	24	1KM200080
	100	36	24	1KM200100
	125	36	24	1KM200125
	160	36	24	1KM200160
200	36	24	1KM200200	

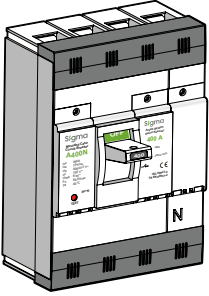
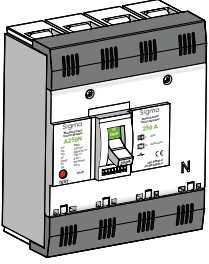
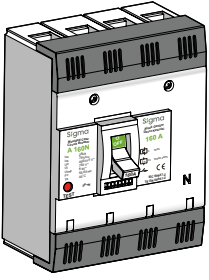


### 3 Kutuplu Termik-Manyetik Sabit Tip AG Devre Kesicileri

Tip Kodu	Anma Akımı In (A)	Termik Ayar Akımı (A)	Manyetik Ayar Akımı(Im)	Kesme Kap. Icu (kA)	Koli Adedi	Sipariş Kodu
A125	20	Sabit	10xIn	16	8	3A125020
	25	Sabit	10xIn	16	8	3A125025
	32	Sabit	10xIn	16	8	3A125032
	40	Sabit	10xIn	16	8	3A125040
	50	Sabit	10xIn	16	8	3A125050
	63	Sabit	10xIn	16	8	3A125063
	80	Sabit	10xIn	16	8	3A125080
	100	Sabit	10xIn	16	8	3A125100
	125	Sabit	10xIn	16	8	3A125125
A160	20	Sabit	10xIn	25	8	3A160020
	25	Sabit	10xIn	25	8	3A160025
	32	Sabit	10xIn	25	8	3A160032
	40	Sabit	10xIn	25	8	3A160040
	50	Sabit	10xIn	25	8	3A160050
	63	Sabit	10xIn	25	8	3A160063
	80	Sabit	10xIn	25	8	3A160080
	100	Sabit	10xIn	25	8	3A160100
	125	Sabit	10xIn	25	8	3A160125
A250	200	Sabit	10xIn	36	6	3A250200
	250	Sabit	10xIn	36	6	3A250250
A400	315	Sabit	10xIn	36	2	3A400315
	400	Sabit	10xIn	36	2	3A400400



### 4 Kutuplu Termik-Manyetik Sabit Tıp AG Devre Kesicileri



Tip Kodu	Anma Akımı In (A)	Termik Ayar Akımı Ir (A)	Manyetik Ayar Akımı Im (A)	Kesme Kap. Icu (kA)	Koli Adedi	Sipariş Kodu
A160N	25	Sabit	(10)xIn	25	6	4A160025
	32	Sabit	(10)xIn	25	6	4A160032
	40	Sabit	(10)xIn	25	6	4A160040
	50	Sabit	(10)xIn	25	6	4A160050
	63	Sabit	(10)xIn	25	6	4A160063
	80	Fixed	(10)xIn	25	6	4A160080
	100	Sabit	(10)xIn	25	6	4A160100
	125	Sabit	(10)xIn	25	6	4A160125
A250N	200	Sabit	(10)xIn	36	6	4A250200
	250	Sabit	(10)xIn	36	6	4A250250
A400N	315	Sabit	(10)xIn	36	2	4A400315
	400	Sabit	(10)xIn	36	2	4A400400
A630N	500	Sabit	(10)xIn	36	2	4A630500
	630	Sabit	(10)xIn	36	2	4A630630
A800N	800	Sabit	(10)xIn	36	1	4A800800

### 4 Kutuplu Termik-Manyetik Ayarlı Tıp AG Devre Kesicileri

Tip Kodu	Anma Akımı In (A)	Termik Ayar Akımı Ir (A)	Manyetik Ayar Akımı Im (A)	Kesme Kap. Icu (kA)	Koli Adedi	Sipariş Kodu
K160N	16	11-16	(10)xIn	36	8	4K160016
	20	14-20	(10)xIn	36	8	4K160020
	25	18-25	(10)xIn	36	8	4K160025
	32	23-32	(10)xIn	36	8	4K160032
	40	28-40	(10)xIn	36	8	4K160040
	50	35-50	(10)xIn	36	8	4K160050
	63	44-63	(10)xIn	36	8	4K160063
	80	56-80	(10)xIn	36	8	4K160080
	100	70-100	(10)xIn	36	8	4K160100
	125	88-125	(10)xIn	36	8	4K160125
	160	112-160	(10)xIn	36	8	4K160160
K250N	200	140-200	(5-10)xIn	36	6	4K250200
	250	175-250	(5-10)xIn	36	6	4K250250
M250N	200	140-200	(5-10)xIn	50	6	4M250200
	250	175-250	(5-10)xIn	50	6	4M250250
S400N	315	250-315	(5-10)xIn	70	2	4S400315
	400	315-400	(5-10)xIn	70	2	4S400400
S630N	500	400-500	(5-10)xIn	70	2	4S630500
	630	500-630	(5-10)xIn	70	2	4S630630

## Alçak Gerilim Devre Kesicilerinde Kullanılan Aksesuarların Sipariş Bilgileri

1

Açtırma Bobini	Birlikte Kullanılacağı Devre Kesici Tipi	Besleme Gerilimi (V)	Sipariş Kodu
	C160	230 AC	C0160AB230AC
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	230 AC	K0250AB230AC
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	24- 30 DC	K0250AB030DC
	M160 - S250 - S400 - S630 - S400N - S630N	230 AC	S0630AB230AC
	K400 - M400 - K630 - M630	230 AC	K0630AB230AC
	A160 - A160N	230 AC	A0160AB230AC
	A250 - A250N	230 AC	A0250AB230AC
	A400 - A400N - A630N - M800 - S800 - A800N	230 AC	A0800AB230AC
	U1600	230 AC	U1600AB230AC

Düşük Gerilim Bobini	Birlikte Kullanılacağı Devre Kesici Tipi	Besleme Gerilimi (V)	Sipariş Kodu
	C160	400 AC	C0160DG400AC
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	400 AC	K0250DG400AC
	M160 - S250 - S400 - S630 - S400N - S630N	400 AC	S0630DG400AC
	K400 - M400 - K630 - M630	400 AC	K0630DG400AC
	A160 - A160N	400 AC	A0160DG400AC
	A250 - A250N	400 AC	A0250DG400AC
	A400 - A400N - A630N - M800 - S800 - A800N	400 AC	A0800DG400DC
	U1600	400 AC	U1600DG400AC

Yardımcı Kontak	Birlikte Kullanılacağı Devre Kesici Tipi	Yardımcı Kontak	Sipariş Kodu
	C160	1NO+1NC	C0160YK
	C160	2NO+2NC	C0160YL
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	1NO+1NC	K0250YK
	M160 - S250 - S400 - S630 - S400N - S630N	1NO+1NC	S0630YK
	K400 - M400 - K630 - M630	1NO+1NC	K0630YK
	A125	1NO+1NC	A0125YK
	A160 - A160N	1NO+1NC	A0160YK
	A250 - A250N	1NO+1NC	A0250YK
	A400 - A400N - A630N - M800 - S800 - A800N	1NO+1NC	A0800YK
U1600	1NO+1NC	U1600YK	

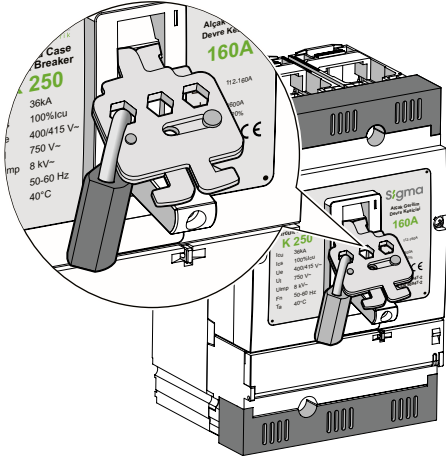
Alarm Konağı	Birlikte Kullanılacağı Devre Kesici Tipi	Yardımcı Kontak	Sipariş Kodu
	C160	1NO+1NC	C0160AK
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	1NO+1NC	K0250AK
	M160 - S250 - S400 - S630 - S400N - S630N	1NO+1NC	S0630AK
	K400 - M400 - K630 - M630	1NO+1NC	K0630AK
	A160 - A160N	1NO+1NC	A0160AK
	A250 - A250N	1NO+1NC	A0250AK
	A400 - A400N - A630N - M800 - S800 - A800N	1NO+1NC	A0800AK
	U1600	1NO+1NC	U1600AK

Bağlantı Klemensi	Birlikte Kullanılacağı Devre Kesici Tipi	Adet	Sipariş Kodu
	K160 - K250 - M250 - U250	6	K0250BK

Motor Mekanizması	Birlikte Kullanılacağı Devre Kesici Tipi	Besleme Gerilimi (V)	Sipariş Kodu
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	230 AC	K0250MM
	K400 - M400 - K630 - M630	230 AC	K0630MM
	A160 - A160N	230 230 AC	A0160MM
	A250 - A250N	230 AC	A0250MM
	A400 - A400N	230 AC	A0400MM
	A630N - M800 - S800 - A800N	230 AC	M0800MM
U1600	230 AC	U1600MM	

Döner Uzatma Kolu (Uzatma mili ile birlikte)	Birlikte Kullanılacağı Devre Kesici Tipi	Sipariş Kodu
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250	K0250DK
	M160	M0160DK
	S250	S0250DK
	K400 - M400 - K630 - M630	K0630DK
	A160 - A160N	A0160DK
	A250 - A250N	A0250DK
	A400 - A400N	A0400DK
	A630N - M800 - S800 - A800N	M0800DK
U1600	U1600DK	

Döner Uzatma Kolu (Direkt Montaj)	Birlikte Kullanılacağı Devre Kesici Tipi	Sipariş Kodu
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	K0250DU
	M160	M0160DU
	S250	S0250DU

Mekanik Asma Kilit Aparatı	Birlikte Kullanılacağı AG Devre Kesicisi	Sipariş Kodu
 Not: Asma kilit fiyata dahil değildir	KM160 - C160 - K160 - K250 - M250 - K400 - M400 - K630 - M630 - U250	SEMK101

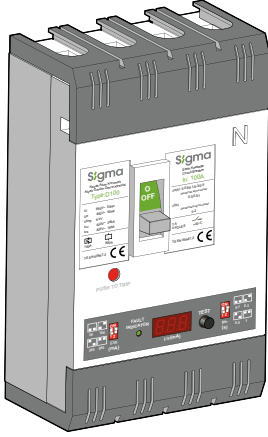
Uzatma Barası Seti (6-8 adet / takım)	Birlikte Kullanılacağı AG Devre Kesicisi	Takım Adedi	Sipariş Kodu
	K160 - K250 - M250 - S250 - A250 - U250	6	K0250UB
	K160N - K250N - M250N - A250N	8	K0250UN
	A160 - M160	6	A0160UB
	A160N	8	A0160UN
	A400 - S400	6	A0400UB
	A400N - S400N	8	A0400UN
	S630	6	S0630UB
	S630N	8	S0630UN

Kaçak Akım Algılama Modülü	Birlikte Kullanılacağı AG Devre Kesicisi	Eşik Akımı (A)	Eşik Zamanı (s)	Sipariş Kodu
	K160, K250, M250, U250	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0 - 0,1 - 0,5 - 1	3F250

Kaçak Akım Algılama Rölesi	Eşik Akımı (A)	Açma süresi (s)	Sipariş Kodu
	0,03 - 30	0,03 - 3	SAR103LE

Toroidal Akım Transformatörü	Tipi	İç Çap $\Phi$ (mm)	Sipariş Kodu
	ST-55	55	ST055
	ST-80	80	ST080
	ST-110	110	ST110
	ST-160	160	ST160
	ST-210	210	ST210
	ST-300	300	ST300
	ST-280x115 (Dikdörtgen)	280x115	STD280
	ST-470x160 (Dikdörtgen)	470x160	STD470

### 4 Kutuplu Kaçak Akım Algılamalı AG Devre Kesicileri

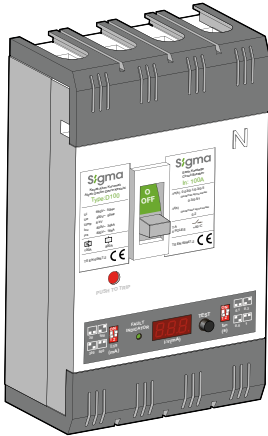


Tip Kodu	Anma Akımı In (A)	Kesme Kap. Icu (kA)	Eşik Akımı (A)	Eşik Zamanı (s)	Koli Adedi	Sipariş Kodu
D100	40	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	4	4D100040
	50	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	4	4D100050
	63	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3,0,5-1	4	4D100063
	80	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	4	4D100080
	100	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3,0,5-1	4	4D100100
D250	125	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	2	4D250125
	160	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3,0,5-1	2	4D250160
	200	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	2	4D250200
	250	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	2	4D250250
D400	250	50	0,1-0,3-0,5-1	0,1-0,3-0,5-1	2	4D400250
	315	50	0,1-0,3-0,5-1	0,1-0,3-0,5-1	2	4D400315
	400	50	0,1-0,3,0,5-1	0,1-0,3,0,5-1	2	4D400400
D630	630	50	0,1-0,3-0,5-1	0,1-0,3-0,5-1	1	4D630630

Not1: D400 ve D630 tip AG devre kesicileri üzerinde baralı olarak sevkedilir.

Not2: D250 250A AG devre kesicisi için teslim süresi sorunuz.

### 4 Kutuplu Kaçak Akım Algılamalı AG Devre Kesicileri (Açtırma Bobinli)



Tip Kodu	Anma Akımı In (A)	Kesme Kap. Icu (kA)	Eşik Akımı (A)	Eşik Zamanı (s)	Koli Adedi	Sipariş Kodu
D100	40	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	4	4E100040
	50	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	4	4E100050
	63	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3,0,5-1	4	4E100063
	80	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	4	4E100080
	100	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3,0,5-1	4	4E100100
D250	125	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	2	4E250125
	160	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3,0,5-1	2	4E250160
	200	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	2	4E250200
	250	36	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	2	4E250250
D400	250	50	0,03-0,1-0,3-0,5	0,1-0,3-0,5-1	2	4E400250
	315	50	0,1-0,3-0,5-1	0,1-0,3-0,5-1	2	4E400315
	400	50	0,1-0,3,0,5-1	0,1-0,3,0,5-1	2	4E400400
D630	630	50	0,1-0,3-0,5-1	0,1-0,3-0,5-1	1	4E630630

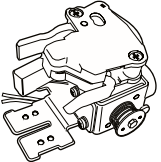
Not1: D400 ve D630 tip AG devre kesicileri üzerinde baralı olarak sevkedilir.

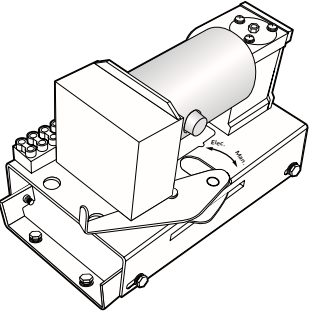
Not2: D250 250A AG devre kesicisi için teslim süresi sorunuz.



3 Kutuplu Kaçak Akım Algılamalı A.G. Devre Kesicileri	Tip Kodu	Anma Akımı In (A)	Kesme Kap. Icu (kA)	Eşik Akımı (A)	Eşik Zamanı (s)	Min. Sip. Adedi	Koli Adedi	Sipariş Kodu
	F250	25	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0-0,1-0,5-1	1	4	3F250025
		32	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	4	3F250032
		40	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	4	3F250040
		50	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	4	3F250050
		63	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3,0,5-1	1	4	3F250063
		80	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	4	3F250080
		100	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3,0,5-1	1	4	3F250100
		125	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	2	3F250125
		160	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3,0,5-1	1	2	3F250160
		200	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	2	3F250200
	250	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3,0,5-1	1	2	3F250250	
	F250 (Açtırma Bobinli)	25	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	4	3G250025
		32	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	4	3G250032
		40	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	4	3G250040
		50	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	4	3G250050
		63	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3,0,5-1	1	4	3G250063
		80	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	4	3G250080
		100	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3,0,5-1	1	4	3G250100
		125	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	2	3G250125
		160	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3,0,5-1	1	2	3G250160
200		36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3-0,5-1	1	2	3G250200	
250	36	0,03-0,3-0,5-1-3	0,1-0,3,0,5-1	1	2	3G250250		

Yardımcı Kontakt	Birlikte Kullanılacağı Devre Kesici Tipi	Yardımcı Kontakt	Sipariş Kodu
	D100	1NO+1NC	D0100YK
	D250	1NO+1NC	D0250YK
	D400	1NO+1NC	D0400YK
	D630	1NO+1NC	D0630YK
	F250	1NO+1NC	K0250YK

Açtırma Bobini	Birlikte Kullanılacağı Devre Kesici Tipi	Besleme Gerilimi (V)	Sipariş Kodu
	D100	230 AC	D0100AB
	D250	230 AC	D0250AB
	D400	230 AC	D0400AB
	D630	230 AC	D0630AB
	F250	230 AC	K0250AB

Motor Mekanizması	Birlikte Kullanılacağı Devre Kesici Tipi	Besleme Gerilimi (V)	Sipariş Kodu
	D100	230 AC	D0100MM
	D250	230 AC	D0250MM
	D400	230 AC	D0400MM
	D630	230 AC	D0630MM
Not: D Tipi AG devre kesicilerinde kullanılacak motor mekanizması için teslim süresi sorunuz.			



630

Sigma

16kV Circuit  
Breaker

630 A

16kV 200/250A

100% I<sub>cu</sub>



IEC 60897-2  
TS EN 60897-2

KEY

0.8

I<sub>r</sub>

6

6

6