

Elektrik Ölçüm, Kompanzasyon, Güç Kontrol ve İzleme Sistemleri



Dünya için üretiyoruz...

Ticari hayatına başladığı 1977 yılından bu yana MAKEL markası ile üretimlerini gerçekleştiren MAKEL Elektrik Malzemeleri Sanayi Tic. A.Ş. İstanbul Esenyurt'ta 45.000 m² alan üzerinde kurulu üretim tesislerinde dünya standartlarında ve son teknoloji ile anahtar-priz, grup priz, otomatik devre kesiciler, sigorta kutuları, kaçak akım koruma şalterleri, aksesuarlar, elektronik elektrik sayaçları, GSM/GPRS ve Ethernet modem, reaktif güç kompanzasyon rölesi, panelmetre, koruma ve kontrol röleleri, led aydınlatma ürünleri ile akıllı bina otomasyon sistemi ürünlerinin üretimini gerçekleştirmektedir. Makel 850'nin üzerinde personele, 13.000 çeşit CE işaretini taşıyan ürüne, TSE ve DQS onaylı ISO 9001:2015 Kalite Yönetim Sistemi'ne ve ISO 14001:2015 Çevre Yönetim Sistemi'ne sahip bir firma olarak sektördeki faaliyetlerine aralıksız devam etmektedir.

Makel Şirketler Grubu 1998 yılında başladığı elektrik sayacı üretimine bugün modern teknoloji ile donatılmış üretim tesislerinde kesintisiz olarak devam etmektedir. Konularında uzman Ar-Ge çalışanları ile kaliteden ödün vermeksizin kendi bünyesinde tasarladığı ürünlerini müşterilerine sunan Makel, bünyesinde gerçekleştirdiği yeni yatırımlar ile yıllık sayaç üretim kapasitesini 3 milyon adete çıkartmıştır. Makel 2011 yılından itibaren sahip olduğu pazar payı ile elektronik elektrik sayaçları sektöründe lider konumdadır.

Elektronik elektrik sayaç ürünleri ile Türkiye'deki en geniş ürün yelpazesine sahip olan Makel Sınıf 1 ve Sınıf 0.5 olmak üzere tamamı haberleşmeli ve haberleşme opsiyonlu, arka aydınlatmalı ve geniş yük profiline sahip monofaze, trifaze tek ve çift yönlü endüstriyel (kombi) akıllı sayaçların üretimini yapmaktadır. Makel bununla birlikte firmaların kompanzasyon ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirdiği reaktif güç kontrol röleleri, svc ürünleri ve tamamlayıcı ürün olarak, voltmetre, ampermetre, multimetreler ile motorların ve diğer teçhizatların aşırı ve düşük voltaj, faz yokluğu, faz dengesizliği, aşırı akım, ısınma gibi durumlardan korunması amacıyla koruma röleleri ve ayrıca fotosel röle, sıvı seviye rölesi, zamanlayıcı ve Makel USOBIM adı verilen ve sayaçların uzaktan okunmasına imkan sağlayan sistem ile birlikte WPORT GSM/GPRS/EDGE, ethernet, NB-IoT, PLC modemlerin üretimini gerçekleştirmektedir.



İçindekiler

Elektronik Elektrik Sayaçları	02-03
Monofaze Elektronik Elektrik Sayacı	04-06
Trifaze Elektronik Elektrik Sayacı	07-11
Kombi Elektronik Elektrik Sayacı	12-16
Usobim	17-19
Wport2 Gsm-Gprs-Modem/Gateway	20-21
E Port Ethernet Gateay	22
Optus USB Optik Okuyucu	23
Elektrik Ölçüm ve Kontrol Cihazları	24
Reaktif Güç Kontrol Rölesi	25-27
Tristör Sürücü	28-35
Multimetre / Ampermetre / Voltmetre	36-39
Şebeke Analizörü	40-41
Motor Koruma Röleleri	42-43
Akım Koruma Röleleri	44-45
Gerilim Koruma Röleleri	46-47
Sıvı Seviye Kontrol Röleleri	48-49
Zaman Röleleri	50-55
Fotosel Röleleri	56-57
Kontrol ve Koruma Röleleri	58-59
Kondansatörler	60-63
Alçak Gerilim Akım Trafosu	64-73
Şönt Reaktör	74-79
Harmonik Filtre	80-88

Elektronik Elektrik Sayaçları

Makel, elektronik sayaçlarda Türkiye'nin en geniş ürün yelpazesine sahiptir. Kaliteden taviz vermeyen ürünleri, ilklere imza atan zengin özellikleri, üstün hizmet anlayışı ile Makel elektronik elektrik sayaçları sektöründe Türkiye pazar lideridir.

Geniş ürün yelpazesi

- ▶ Ev ve düşük tüketimli kullanıcılar için monofaze sayaçlar,
- ▶ Orta tüketimli ticarethaneler, ofisler, sokak aydınlatmaları, toplu konutlar için doğrudan bağlantılı ya da akım trafosu bağlantılı trifaze sayaçlar,
- ▶ Yüksek tüketimli, sanayi, otel, alışveriş merkezi, hizmet sektörü firmaları, elektrik üretim tesisleri, OG aboneleri gibi aboneler için yüksek hassasiyetli endüstriyel (kombi) sayaçlar.

%100 kontrol

- ▶ Tüm ürünlerimiz üretim aşamasından paketlenme aşamasına kadar her bir ürün tek tek kontrol ve teste tabi tutulmaktadır. Tüm sayaçlar, yüzde 0.01 hassasiyetli Zera ölçüm sistemleri ile doğruluk testine ve periyodik testlere tabi tutulmaktadır.

Tedaş asgari şartları ve MID uyumluluğu

- ▶ Tüm sayaçlarımız Tedaş asgari şartlarına uygun olarak tasarlanmış ve Tedaş tarafından onaylanmıştır.
- ▶ Tüm sayaçlarımız Avrupa Birliği Ölçü Aletleri Direktifi'ne (MID) uyumludur. Ürünlerimizin MID standartlarına uyumluluğu akredite kuruluşlar tarafından sertifikalandırılmıştır.

Geniş, aydınlatmalı LCD ekran

- ▶ Tüm sayaçlarımızda geniş ekranlar kullanılmıştır. Sayaçlarımız arka aydınlatma özelliği ile karanlık ortamlarda bile uzak mesafelerden rahatlıkla okunabilmektedir.

Zorlu çalışma koşulları

- ▶ Tüm sayaçlarımız standartların üzerinde koruma özelliklerine sahiptir. Yıldırım düşmesi, şebeke üzerindeki ani gerilim yükseklikleri gibi etkenlere karşı standartların tanımlanmış olduğu değerlerin daha üzerindeki değerlere göre tasarlanmıştır.
- ▶ Tüm Makel sayaçlar, -40 ile 85 °C arasında MID standartlarının üzerinde çalışma sıcaklıklarına sahiptir. Bu özelliklere sahip pazardaki tek sayaç markasıdır.

Düşük saat kaymaları

- ▶ Sayaçlarımız, saat kaymalarını en aza indirmek için sıcaklık kalibrasyonuna ve kristal kalibrasyonuna sahiptir.

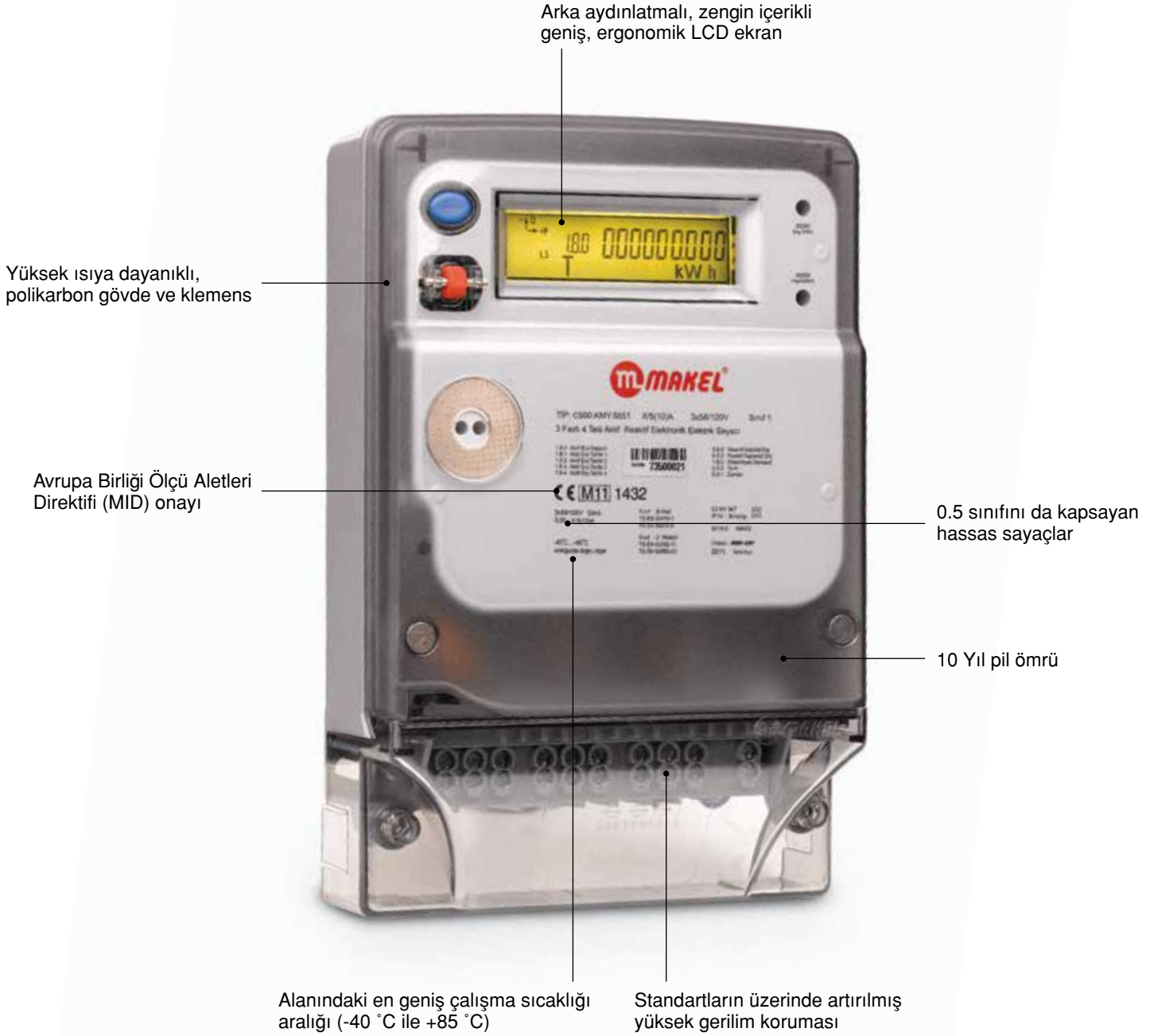
Geniş yük profili

- ▶ Monofaze sayaçlarda 720 kayıt (1 saat aralıklarla 30 gün, ayrıca opsiyonel 15dk/90gün kapasite artırımı mevcuttur.) ,
Trifaze sayaçlarda 4000 - 8000 kayıt (ayarlanabilir sürelerdedir, 30 dk. aralıklarla, 90 - 180 gün),
Kombi sayaçlarda 5 kanallı olarak 4300 - 8730 kayıt (ayarlanabilir sürelerdedir, 30 dk aralıklarla, 90 - 180 gün),
arasında geniş yük profili kaydı yapılabilmektedir.

Uzaktan okuma sistemlerine uyumluluk

- ▶ Tüm sayaçlarımız, RS485 ve RS232 haberleşme özellikleri ile uzaktan okuma sistemleri için gerekli altyapıyı sağlamaktadır. Sayaçlarımız, Makel Wport modemler aracılığıyla Makel USOBİM Otomatik sayaç okuma sistemine kolaylıkla entegre edilebilmektedir.

Ürün Özellikleri





M560



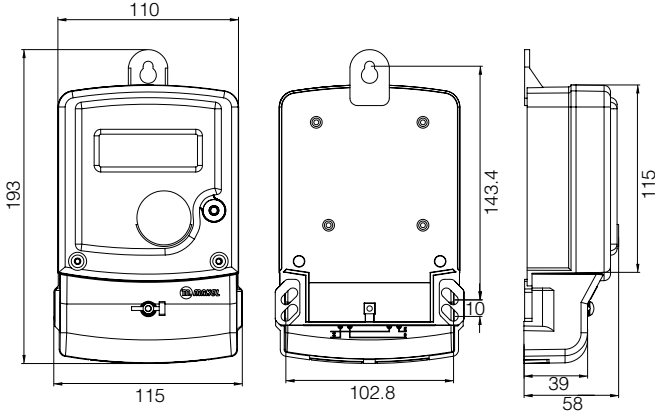
M600

Arka aydınlatmalı geniş ekranı, yük profili özelliği, ısı ve kristal kalibrasyonu sayesinde son derece düşük zaman kaymasıyla bir adım öndesiniz

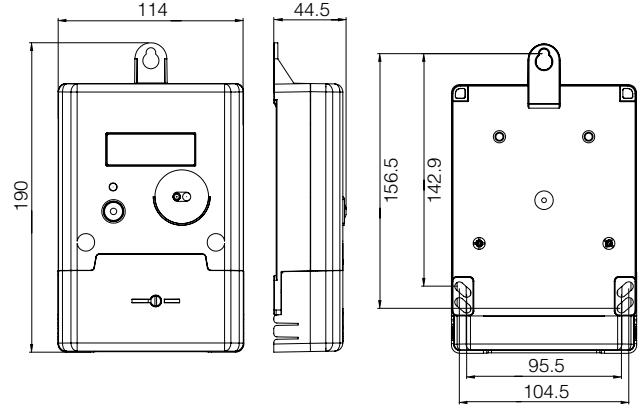
Genel Özellikler

- ▶ Monofaze elektronik sayaç serisi harcanan aktif enerjiyi sınıf 1 doğruluğunda (TS EN 50470-1, TS EN 50470-3) ölçer.
- ▶ Günü 8 ayrı zaman dilimine bölme, harcanan enerjiyi 4 tarifede ölçme hafta içi, cumartesi ve pazar günlerini ayrı ayrı programlayabilme özelliğine sahiptir.
- ▶ Hiçbir enerji ihtiyacı göstermeksizin bilgileri saklama özelliğine ve silinmez hafızaya sahiptir.
- ▶ Tarife dilimlerine göre tüketilen enerji miktarlarını ve arıza ihbarlarını gösteren LCD göstergeye sahiptir.
- ▶ Pil zayıflamasını, gerçek zaman saati bozulmasını, üst kapak ve klemens kapağı açılma müdahalelerini kodlu ve ihbarlı olarak LCD' de gösterebilme özelliğine sahiptir.
- ▶ Minimum 10 yıl ömürlü Lityum pil ile saat ve tarih değerlerini enerji kesilmelerine karşı koruma, ileri saat uygulamasını (yaz ve kış) otomatik olarak sağlama özelliğine sahiptir. Ayrıca istendiğinde ileri ve geri saat uygulaması iptal edilebilir.
- ▶ Her türlü haberleşme ve programlama işlemlerini gerçekleştirmek üzere TS EN 62056-21 haberleşme protokollerini sağlayacak optik port özelliğine sahiptir.
- ▶ Elektrik kesintisi durumunda LCD ekranından butonla okuma ve optik portundan haberleşme özelliğine sahiptir. Bu iş için saat pili dışında yine minimum 10 yıl ömürlü ikinci bir lityum pil kullanılmaktadır.
- ▶ Güncel ve geçmiş 12 dönemin bilgilerini hafızada saklama özelliğine sahiptir.
- ▶ Demantmetresi ile 15 dakikalık periyotlarda maksimum demant ölçümü yapma özelliğine sahiptir.
- ▶ 150V - 300V arası hassas ölçüm yapma özelliğine sahiptir.
- ▶ Kristal ve ısı kalibrasyonu ile günlük sapma miktarı 0.5 saniye/gün'in altındadır. (TS EN 61038)
- ▶ Tüm sayaçlarımızın, çalışma sıcaklık aralığı -40°C ile +85°C dir.
- ▶ Arka aydınlatmalı LCD' si ile karanlık ortamlarda da ekranın okunmasını sağlar.
- ▶ Haberleşme opsiyonu sayesinde AMR/AMI uygulamaları için uygun alt yapıya sahiptir.
- ▶ Ekranda anlık gerilim ve akım değerlerini gösterir.
- ▶ 1 saat / 30gün veya opsiyonel 15dk/90gün yük profiline sahiptir.
- ▶ Monofaze sayaçlarımız Avrupa Birliği MID direktifine uyumludur.
- ▶ Haberleşme olduğunda ekranda ikonlarla gösterir.
- ▶ RS485 haberleşme (opsiyonel).

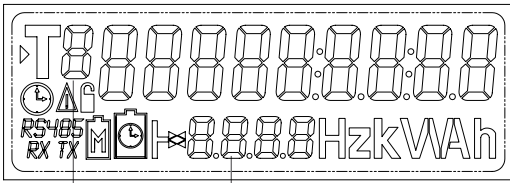
Dış Ölçüler (M560)



Dış Ölçüler (M600)



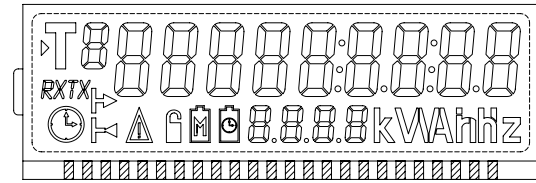
LCD Ekran (M560)



Tarife kodları
T, T1, T2, T3, T4

Obis kodları

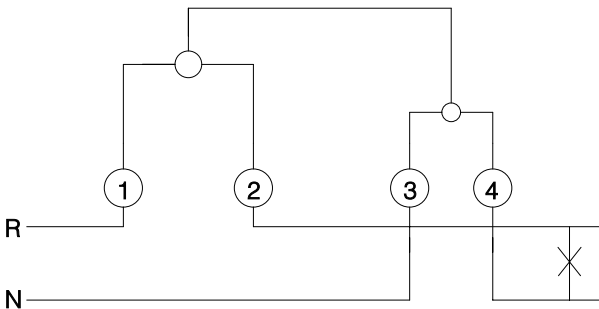
LCD Ekran (M600)



Kodlama Açıklamaları (M600)

	Pil zayıflaması
	Zaman saati hatası
	Klemens kapağı açıldı ihbarı
	Sayaç kapağı açıldı ihbarı
	Aktif tarifeyi belirtir (Güncel Tarife)
	Maksimum Demand (MD)

Bağlantı Şeması (M560 / M600)



Teknik Özellikler

Özellikler		Model No	
		M560.2251S M600.2251	M600.2251T M560.2251
Nominal Voltajı		220 V veya 230 V	220 V veya 230 V
Çalışma Voltaj Aralığı		150 V~300 V	150 V~300 V
Referans Akımı		5 A	5 A
Maksimum Akımı		100 A	100 A
Minimum Doğru Ölçme Akımı		250 mA	250 mA
Ölçüme Başlama Akımı		20 mA	20 mA
Sayaç Pals Sabiti	Aktif	3000, 3000, 5000 imp/kWh	5000, 3000 imp/kwh
	Reaktif	-	-
Hata Sınıfı (Class)	Aktif	B (Sınıf 1)	B (Sınıf 1)
Ölçüm Yönü		Tek Yönlü	Çift Yönlü
Frekans		50 Hz ± 10%	50 Hz ± 10%
Yalıtım Sınıfı		IP54	IP54
Yalıtım Sınıfı (Gövde)		II	II
Elektromanyetik Çevre Sınıfı		E2	E2
Mekanik Çevre Sınıfı		M1	M1
Bağıl Nem Oranı		<95%	<95%
Çalışma Sıcaklık Aralığı		-40°C~+85°C	-40°C~+85°C
Depolama Sıcaklık Aralığı		-40°C~+85°C	-40°C~+85°C
Gerilim Devresi Güç Harcaması		< 2W 10 VA	< 2W 10 VA
Akım Devresi Güç Harcaması		< 4 VA	< 4 VA
Gerçek Zaman Saat Pili	Voltajı	3, 6 V	3, 6 V
	Kapasitesi	1, 2 Ah	1, 2 Ah
Sayaç Pili Voltajı	Voltajı	3 V	3 V
	Kapasitesi	195 mAh	195 mAh
Pil Ömrü		10 yıl/4 yıl (raf)	10 yıl/4 yıl (raf)
Gerçek Zaman Saat	Hassasiyeti	0,5 sn./gün	0,5 sn./gün
	Frekans Kalibrasyonu	Yapılıyor	Yapılıyor
	Isıl Kalibrasyon	Sürekli yapılıyor	Sürekli yapılıyor
Yaz / Kış Saati Uygulaması		Mevcut	Mevcut
Haberleşme		- /RS485	- /RS485
Optik Haberleşme		EN 62056-21	EN 62056-21
Yük Profili	Toplam Kayıt Süresi	30 gün (360 gün opsiyonel)	30 gün (360 gün opsiyonel)
	Kanal Sayısı	1	1
	Kayıt Aralığı	1 saat	1 saat
Bağlantı Şekli		Direkt	Direkt
LCD Ekran	Dijit Sayısı	9(6+3) dijit	9(6+3) dijit
	Ömrü	10 yıl	10 yıl
	Arka aydınlatma	Var	Var
	Menüleri	Sabit	Sabit
	Faza Ait Akım-Gerilim Gösterimi	Var	Var
Tarife	Sayısı	4	4
Zaman Dilimi Sayısı		8	8
Log Kaydı		Var	Var
Devre Kesici		100 A opsiyonel	-



T510



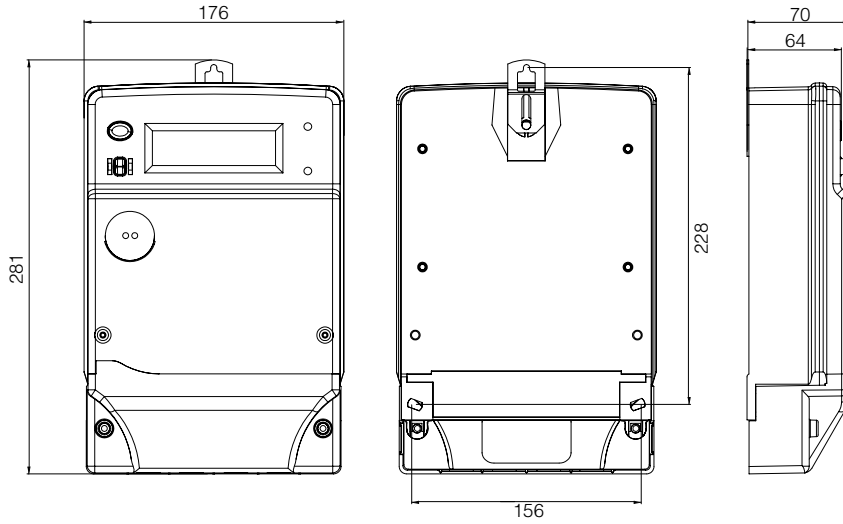
T600

Genel Özellikler

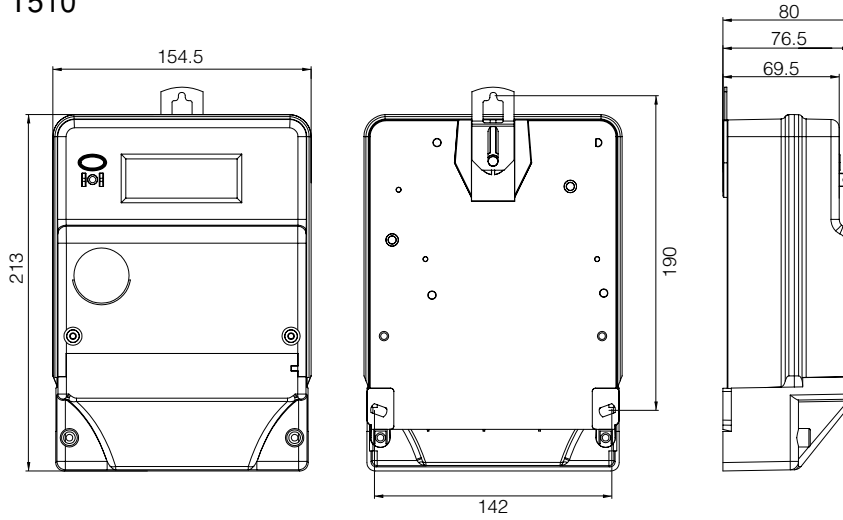
- ▶ 150V - 300V (3x220/380V ya da 3x230/400V) arasında hassas ölçüm yapar.
- ▶ Ölçme elemanı olarak kullanılan akım trafolarının ömür boyu hassasiyetini koruma garantisi vardır. Bunun yanında diğer ölçme elemanlarına oranla yok sayılabilecek enerji harcaması ve şebekeden izolasyon sağlaması üstünlüklerine sahiptir.
- ▶ Minimum 10 yıl ömürlü Lityum pil sayesinde zaman ve tarih bilgileri elektrik kesintilerine karşı korunur.
- ▶ Hiçbir enerji ihtiyacı göstermeksizin bilgi saklama süresi 100 senenin üzerinde olan hafızaya sahiptir.
- ▶ Tarife dilimlerine göre tüketilen enerji miktarlarını ve arıza ihbarlarını gösteren LCD göstergeye sahiptir.
- ▶ Pil yayıflamasını, gerçek zaman saati bozulması, fazlardan birinin kesikliği, ön kapak ve klemens kapağı açılma müdahalelerini kodlu ve ihbarlı olarak LCD de gösterebilme özelliğine sahiptir.
- ▶ Her türlü haberleşme programlama işlemlerini gerçekleştirmek üzere TS EN 62056-21 haberleşme protokollerini sağlayacak optik port özelliğine sahiptir.
- ▶ Günü 8 ayrı zaman dilimine bölme (opsiyonel olarak 32), hafta içi, cumartesi ve pazar günlerini ayrı ayrı programlayabilme (opsiyonel olarak sezon ve tatil günleri tarifeleri) ve harcanan enerjiyi 4 tarife (opsiyonel olarak 16 tarife) ölçme özelliklerine sahiptir.
- ▶ İleri saat uygulamasını yaz ve kış otomatik olarak sağlar, ayrıca istendiğinde ileri ve geri saat uygulaması iptal edilebilir. İstenirse ileri saat uygulamasına ilişkin tarih ve saatler değiştirilebilir.
- ▶ Elektrik kesintisi durumunda LCD ekranından butonla okuma ve optik portundan terminal ile haberleşme yapılabilmektedir.
- ▶ Güncel ve geçmiş 12 dönemin bilgilerini elektrik kesintilerinden etkilenmeyen hafızasında saklar.
- ▶ Demantmetresi ile 5, 10, 15, 30, 45 ve 60 dakikalık ayarlanabilir periyotlarda maksimum demant ölçümü yapar.
- ▶ 1 dakika ile 60 dakika arasında ayarlanabilen 5 kanal /91 günlük (30 dakikalık aralıkla) geniş yük profiline sahiptir.
- ▶ Opsiyonel olarak, 15. dereceye kadar harmonik analizi, Alarm rölesi, pulse çıkışı, manyetik alan sensörü mevcuttur.
- ▶ Artırılmış surge koruması ile daha yüksek güvenlik sağlar.
- ▶ Tüm trifaze ve Kombi sayaçlarımız Avrupa Birliği MID direktifine uyumludur.

Dış Ölçüler

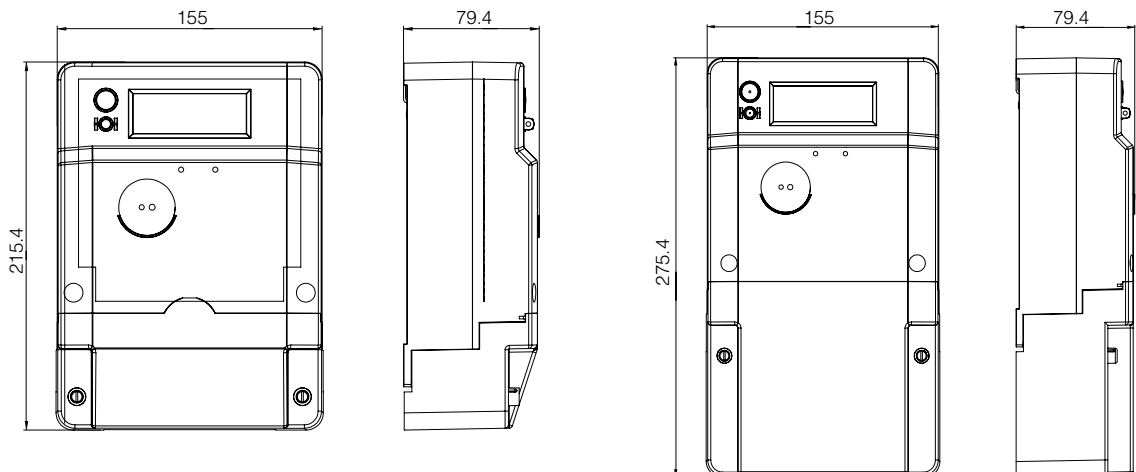
C520.K0Y / C520.K0T / C500.K0Y / C500.K0T



T510

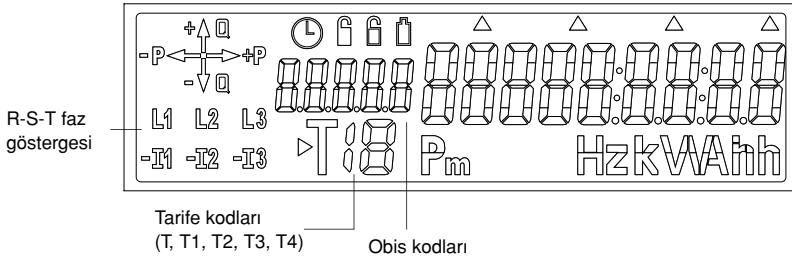


T600



LCD Ekran

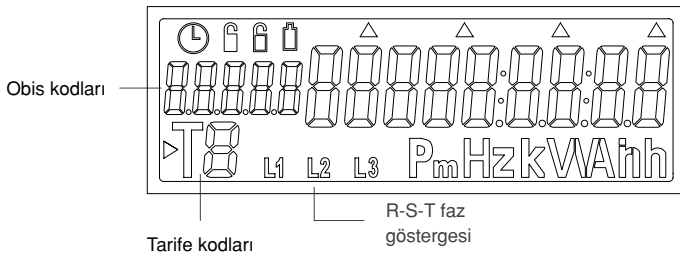
C500.KOY - C500. KOT



Kodlama Açıklamaları;

	Pil zayıflaması
	Zaman saati hatası
	Klemens kapağı açıldı ihbarı
	Ön kapak açıldı ihbarı
	Maksimum Demand (MD)

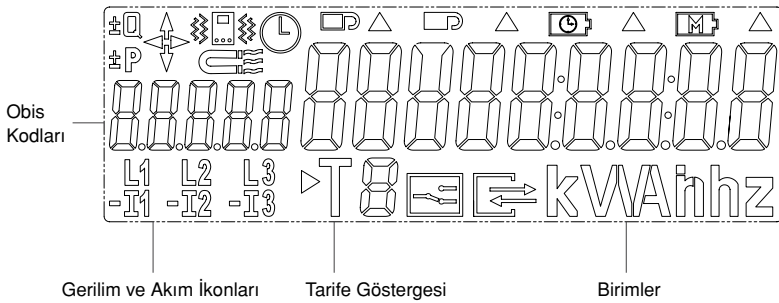
T510



Kodlama Açıklamaları;

	Pil zayıflaması
	Zaman saati hatası
	Klemens kapağı açıldı ihbarı
	Ön kapak açıldı ihbarı
	Maksimum Demand (MD)

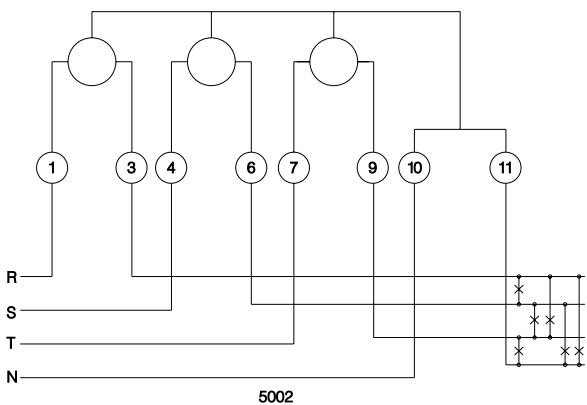
T600



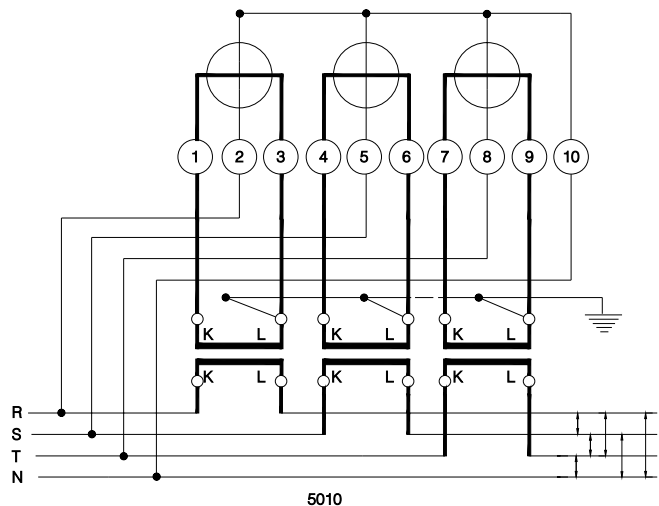
Kodlama Açıklamaları;

	Pil zayıflaması
	Zaman saati hatası
	Klemens kapağı açıldı ihbarı
	Ön kapak açıldı ihbarı
	Manyetik alan algılandığını gösterir

Direkt Bağlantılı Sayaçlar



Akım Trafolu Bağlantılı Sayaçlar



Teknik Özellikler

Özellikler	Model No		
	T510.2256 T600.2256	T510.2251 T600.2251	T510.2510
Nominal Voltajı	3x220/380 V	3x220/380 V veya 3x230/400V	3x220/380 V
Çalışma Voltaj Aralığı	150 V~300 V	150 V~300 V	150 V~300 V
Referans Akımı	5 A	5 A	X/5 A
Maksimum Akımı	60 A	100 A	10A
Minimum Akımı	250 mA	250 mA	50 mA
Ölçüme Başlama Akımı	20 mA	20 mA	10 mA
Sayaç Pals Sabiti	Aktif 1000 imp/kWh	1000 imp/kWh	5000 imp/kWh
Hata Sınıfı (Class)	Aktif B (Sınıf 1)	B (Sınıf 1)	B (Sınıf 1)
Frekans	50 Hz ± 10%	50 Hz ± 10%	50 Hz ± 10%
Yalıtım Sınıfı	IP54	IP54	IP54
Yalıtım Sınıfı (Gövde)	II	II	II
Elektromanyetik Çevre Sınıfı	E2	E2	E2
Mekanik Çevre Sınıfı	M1	M1	M1
Bağıl Nem Oranı	<95%	<95%	<95%
Çalışma Sıcaklık Aralığı	-40°C~+85°C	-40°C~+85°C	-40°C~+85°C
Depolama Sıcaklık Aralığı	-40°C~+85°C	-40°C~+85°C	-40°C~+85°C
Gerilim Devresi Güç Harcaması	< 2W 10 VA	< 2W 10 VA	< 2W 10 VA
Akım Devresi Güç Harcaması	< 4 VA	< 4 VA	< 4 VA
Gerçek Zaman Saat Pili (Lityum)	3,6 V/1.2 Ah	3,6 V/1.2 Ah	3,6 V/1.2 Ah
Pil Ömrü	10 yıl/4 yıl (raf)	10 yıl/4 yıl (raf)	10 yıl/4 yıl (raf)
Gerçek Zaman Saati	Hassasiyeti TS EN 61038	TS EN 61038	TS EN 61038
	Isıl ve Frekans Kalibrasyonu	Var	Var
	Yaz / Kış Saati Uygulaması	Mevcut	Mevcut
Haberleşme	EN 62056-21	RS485 ops	RS485 ops
Optik Haberleşme		EN 62056-21	EN 62056-21
Yük Profili	Toplam Kayıt Süresi	30dk/60gün	30dk/60gün
	Kanal Sayısı	3	3
	Kayıt Aralığı	30 dk.	30 dk.
Bağlantı Şekli	Direkt	Direkt	Akım Trafolu
LCD Ekran	Dijit Sayısı	9 (6+3) dijit	9 (6+3) dijit
	Ömrü	10 Yıl	10 Yıl
	Arka aydınlatma	-	Var
	Menüleri	Sabit	Sabit
	Quadrant Gösterimi	-	-
	Her Faza Ait Ayrık, Akım-Gerilim,	Var	Var
	Frekans Gösterimi,	Var	Var
Tarife	Sayısı	4	4
	Özel Tatil Günü	Opsiyonel	Opsiyonel
Zaman Dilimi Sayısı		8	8
Sezon Yapısı		Opsiyonel	Opsiyonel
Alarm Rölesi		-/Opsiyonel	-
Manyetik Alan Sensörü		-	-
Harmonik Analizi		-	-
Kesme Rölesi		Opsiyonel	-

Teknik Özellikler

Özellikler	Model No
	C520.K0Y.2251 C520.K0T.2251
Nominal Voltajı	3x230/400 V
Çalışma Voltaj Aralığı	150 V~300 V
Referans Akımı	5 A
Maksimum Akımı	100 A
Minimum Doğru Ölçme Akımı	250 mA
Ölçüme Başlama Akımı	20 mA
Sayaç Pals Sabiti	Aktif 1000 imp/kWh Reaktif -
Hata Sınıfı (Class)	Aktif B(Sınıf 1) Reaktif -
Frekans	50 Hz ± 10%
Ölçüm Yönü	Tek Yönlü Çift Yönlü
Yalıtım Sınıfı	IP54
Yalıtım Sınıfı (Gövde)	II
Elektromanyetik Çevre Sınıfı	E2
Mekanik Çevre Sınıfı	M1
Bağıl Nem Oranı	<95%
Çalışma Sıcaklık Aralığı	-40°C ~ +85°C
Depolama Sıcaklık Aralığı	-40°C ~ +85°C
Gerilim Devresi Güç Harcaması	< 2W 10 VA
Akım Devresi Güç Harcaması	< 4VA
Gerçek Zaman Saat Pili (Lityum)	3.6 V/1.2 Ah
Pil Ömrü	10 Yıl/4 Yıl (raf)
Gerçek Zaman Saati	Hassasiyeti TS EN 61038 Isıl ve Frekans Kalibrasyonu Yapılıyor Yaz / Kış Saati Uygulaması Ayarlanabiliyor
Haberleşme	RS 232 / RS 485
Optik Haberleşme	EN 62056-21
Yük Profili	Toplam Kayıt Süresi 120 GÜN 100 GÜN
	Kanal Sayısı 3 4
	Kayıt Aralığı 1,5,10,15,20,30,60 dk.
Bağlantı Şekli	Direkt
LCD Ekran	Dijit Sayısı 9 (6+3) dijit Ömrü 10 yıl Arka aydınlatma var Menüleri Sabit / Dinamik değişken Quadrant Gösterimi - - - Her Faza Ait Ayrık, var Akım-Gerilim, Frekans Cos ϕ Gösterimi,
Tarife	Sayısı 4 (Opsiyonel 16) Özel Tatil Günü - / Var (Opsiyonel)
Zaman Dilimi Sayısı	8 / (Opsiyonel 32)
Sezon Yapısı	- / Var (Opsiyonel)
Alarm Rölesi	- / Var (Opsiyonel)
Manyetik Alan Sensörü	- / Var (Opsiyonel)
Harmonik Analizi	var
Log Kaydı	var
Jeneratör Algılama Girişi	- / Var (Opsiyonel)



C520

Yüksek tüketimli sanayi, otel, alışveriş merkezi, hizmet sektörü firmaları, elektrik üretim tesisleri, OG aboneleri gibi aboneler için tek ya da çift yönlü, doğrudan bağlantılı, akım ve gerilim trafosu bağlantılı, %0.5 ve %1 sınıfı Endüstriyel sayaçlar.

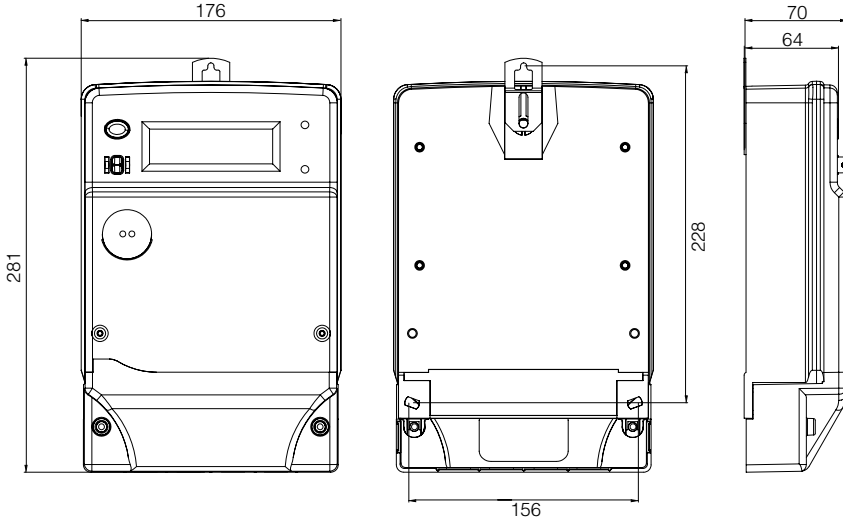
Genel Özellikler

- ▶ Endüstriyel elektronik elektrik sayaçları, harcanan aktif enerjiyi 3 fazlı olarak Sınıf B (%1) yada C (%0.5) (TS EN 50470-1, TS EN 50470-3), Reaktif enerjiyi sınıf 2 (TS EN 62053-23) doğruluğunda ölçer.
- ▶ Günü 8 ayrı zaman dilimine bölme, hafta içi, Cumartesi ve Pazar günlerini ayrı ayrı programlayabilme ve harcanan enerjiyi 4 tarifede ölçme özelliklerine sahiptir. Bazı modellerde 16 tarife, özel tatil günleri ve sezon yapısı mevcuttur.
- ▶ Minimum 10 yıl ömürlü Lityum pil sayesinde zaman ve tarih bilgileri elektrik kesintilerine karşı korunur.
- ▶ Hiçbir enerji ihtiyacı göstermeksizin bilgi saklama süresi 100 senenin üzerinde olan hafızaya sahiptir.
- ▶ Tarife dilimlerine göre tüketilen enerji miktarlarını ve arıza ihbarlarını gösteren, bazı modellerde dinamik değişken menüler oluşturulabilen geniş LCD göstergeye sahiptir.
- ▶ Pil zayıflamasını, gerçek zaman saati durması, fazlardan birinin kesikliği, hatalı faz sıralaması, akım yönü tersliği, ön kapak ve klemens kapağı açılma müdahalelerini kodlu ve ihbarlı olarak LCD de gösterebilme özelliğine sahiptir.
- ▶ Her türlü haberleşme programlama işlemlerini gerçekleştirmek üzere TS EN 62056-21 standardını destekleyen haberleşme protokollerini sağlayacak optik port özelliğine sahiptir.
- ▶ AMI/AMR (Otomatik sayaç okuma sistemleri) uygulamaları için RS485 ya da RS232 haberleşme portu mevcuttur.
- ▶ İleri saat uygulamasını (yaz ve kış) otomatik olarak sağlar, ayrıca istendiğinde ileri ve geri saat uygulaması iptal edilebilir. İstenilirse ileri saat uygulamasına ilişkin tarih ve saatler değiştirilebilir.
- ▶ Elektrik kesintisi durumunda LCD ekranından butonla okuma ve optik portundan terminal ile haberleşme yapılabilmektedir.
- ▶ Güncel ve geçmiş 12 dönemin bilgilerini elektrik kesintilerinden etkilenmeyen hafızasında saklar.
- ▶ Demantmetresi ile 5, 10, 15, 30, 45 ve 60 dakikalık ayarlanabilir periyotlarda maksimum demant ölçümü yapar.
- ▶ 1 dakikadan 60 dakikaya kadar ayarlanabilen 90 gün e kadar uzanan yük profili 3 yada 5 kanallı geniş yük profili
- ▶ Ölçme elemanı olarak kullanılan akım trafolarının ömür boyu hassasiyetini koruma garantisi vardır. Bunun yanında diğer ölçme elemanlarına oranla yok sayılabilecek enerji harcaması ve şebekeden izolasyon sağlaması üstünlüklerine sahiptir.
- ▶ Ekranda anlık olarak 3 fazın, akım, gerilim, frekans ve $\cos\phi$ değerleri gösterilmektedir.

- ▶ X/5 Akım trafolu ve gerilim trafolu modeller mevcuttur.
- ▶ Arka aydınlatmalı LCD ekranı ile karanlık ortamlarda da sayaç okumak mümkündür.
- ▶ Bazı modellerde mıknatıs algılaması mevcuttur.
- ▶ Tüm modellerde WDEV 2.0 quadrant gösterimi ve harmonik analizi bulunmaktadır.
- ▶ %0.5 sınıfı modellerde çift yönlü sayaçlar mevcuttur.
- ▶ 150V - 300V (3x230/400V) ve 40V-300V (3x58/100V - 3x230/400V) arasında hassas ölçüm yapar.
- ▶ Tüm Endüstriyel sayaçlar MID uygunluk belgesine sahiptir.
- ▶ Çalışma sıcaklık aralıkları -40°C ile 85°C arasındadır.
- ▶ Jeneratör algılama girişi opsiyonel sunulur.

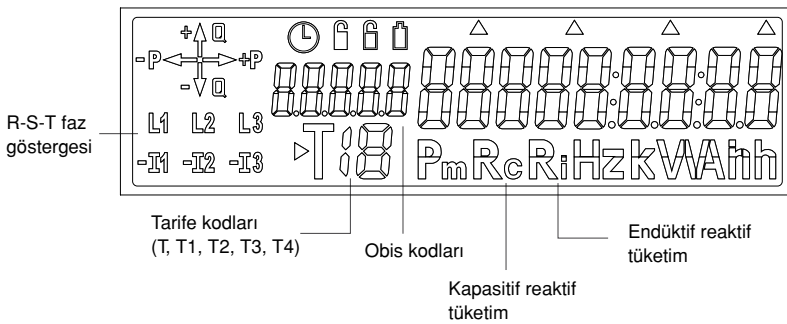
Dış Ölçüler

C520 - C500 - C510









LCD Ekran

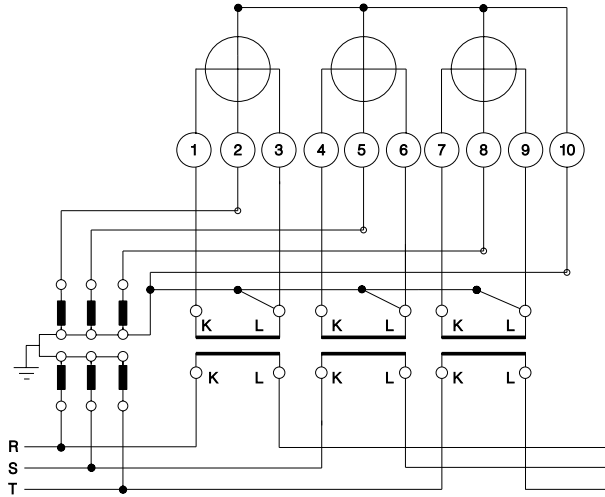
C520 - C500 - C510



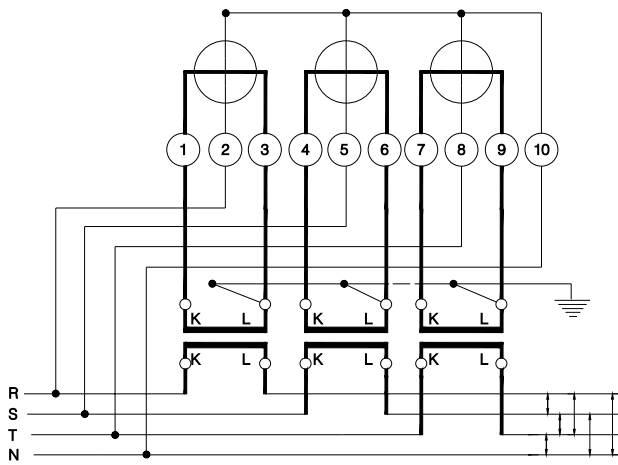
Kodlama Açıklamaları;

	Pil zayıflaması
	Zaman saati hatası
	Klemens kapağı açıldı ihbarı
	Ön kapak açıldı ihbarı
	Maksimum Demand (MD)
	Aktif Tarife

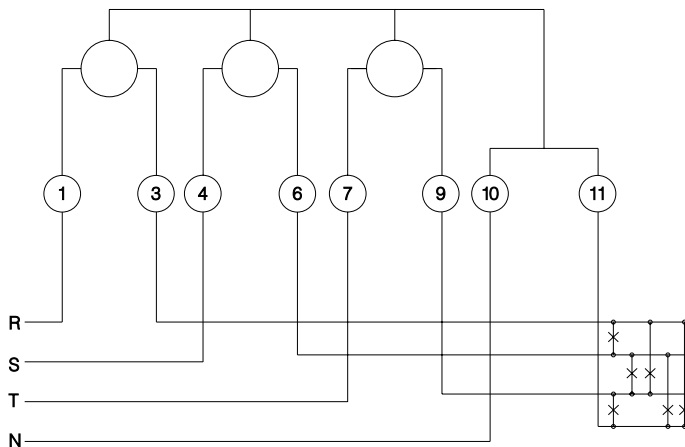
Akım ve Gerilim Trafolu Bağlantılı Sayaçlar



Akım Trafolu Bağlantılı Sayaçlar



Direkt Bağlantılı Sayaçlar



Teknik Özellikler

Özellikler	Model No	
	C520.KMY.2251 C520.KMT.2251	C520.AMY.2251 C520.AMT.2251
Nominal Voltajı	3x230/400 V	3x230/400 V
Çalışma Voltaj Aralığı	150 V~300 V	150 V~300 V
Referans Akımı	5 A	5 A
Maksimum Akımı	100 A	100 A
Minimum Doğru Ölçme Akımı	250 mA	150 mA
Ölçüme Başlama Akımı	20 mA	20 mA
Sayaç Pals Sabiti	Aktif	1000 imp/kWh
	Reaktif	1000 imp/kVArh
Hata Sınıfı (Class)	Aktif	B(Sınıf 1)
	Reaktif	Sınıf 2
Frekans	50 Hz ± 10%	50 Hz ± 10%
Ölçüm Yönü		Tek Yönlü
		Çift Yönlü
Yalıtım Sınıfı	IP54	IP54
Yalıtım Sınıfı (Gövde)	II	II
Elektromanyetik Çevre Sınıfı	E2	E2
Mekanik Çevre Sınıfı	M1	M1
Bağıl Nem Oranı	<95%	<95%
Çalışma Sıcaklık Aralığı	-40°C ~ +85°C	-40°C ~ +85°C
Depolama Sıcaklık Aralığı	-40°C ~ +85°C	-40°C ~ +85°C
Gerilim Devresi Güç Harcaması	< 2W 10 VA	< 2W 10 VA
Akım Devresi Güç Harcaması	< 4VA	< 4VA
Gerçek Zaman Saat Pili (Lityum)	3.6 V/1.2 Ah	3.6 V/1.2 Ah
Pil Ömrü	10 Yıl/4 Yıl (raf)	10 Yıl/4 Yıl (raf)
Gerçek Zaman Saati Hassasiyeti		TS EN 61038
	Isıl ve Frekans Kalibrasyonu	Yapılıyor
	Yaz / Kış Saati Uygulaması	Ayarlanabiliyor
Haberleşme	RS 232 / RS 485	RS 232 / RS 485
Optik Haberleşme	EN 62056-21	EN 62056-21
Yük Profili	Toplam Kayıt Süresi	91 GÜN
		91 GÜN
	Kanal Sayısı	5
		8
	Kayıt Aralığı	1,5,10,15,20,30,60 dk.
Bağlantı Şekli	Direkt	Direkt
LCD Ekran	Dijit Sayısı	9 (6+3) dijit
	Ömrü	10 yıl
	Arka aydınlatma	var
	Menüleri	Sabit / Dinamik değişken
	Quadrant Gösterimi	vdew 2.1
	Her Faza Ait Ayrık,	var
	Akım-Gerilim,	
	Frekans Cosφ Gösterimi,	
Tarife	Sayısı	4 (Opsiyonel 16)
	Özel Tatil Günü	- / Var (Opsiyonel)
Zaman Dilimi Sayısı	8 / (Opsiyonel 32)	8 / (Opsiyonel 32)
Sezon Yapısı	- / Var (Opsiyonel)	- / Var (Opsiyonel)
Alarm Rölesi	- / Var (Opsiyonel)	- / Var (Opsiyonel)
Manyetik Alan Sensörü	- / Var (Opsiyonel)	- / Var (Opsiyonel)
Harmonik Analizi	-	-
Log Kaydı	-	-
Jeneratör Algılama Girişi	- / Var (Opsiyonel)	- / Var (Opsiyonel)

Teknik Özellikler

Özellikler	Model No	
	C520.KMY.2556 C520.KMT.2556	C520.AMY.2556 C520.AMT.2556
Nominal Voltajı	3x230/400 V	3x230/400 V
Çalışma Voltaj Aralığı	40 V~300 V	40 V~300 V
Referans Akımı	X / 5 A	X / 5 A
Maksimum Akımı	10 A	10 A
Minimum Doğru Ölçme Akımı	50 mA	50 mA
Ölçüme Başlama Akımı	10 mA	5 mA
Sayaç Pals Sabiti	Aktif	20 000 imp/kWh
	Reaktif	20 000 imp/kVArh
Hata Sınıfı (Class)	Aktif	B(Sınıf 1)
	Reaktif	Sınıf 2
Frekans	50 Hz ± 10%	50 Hz ± 10%
Ölçüm Yönü	Tek Yönlü	Tek Yönlü
	Çift Yönlü	Çift Yönlü
Yalıtım Sınıfı	IP54	IP54
Yalıtım Sınıfı (Gövde)	II	II
Elektromanyetik Çevre Sınıfı	E2	E2
Mekanik Çevre Sınıfı	M1	M1
Bağıl Nem Oranı	<95%	<95%
Çalışma Sıcaklık Aralığı	-40°C ~ +85°C	-40°C ~ +85°C
Depolama Sıcaklık Aralığı	-40°C ~ +85°C	-40°C ~ +85°C
Gerilim Devresi Güç Harcaması	< 2W 10 VA	< 2W 10 VA
Akım Devresi Güç Harcaması	< 4VA	< 4VA
Gerçek Zaman Saat Pili (Lityum)	3.6 V/1.2 Ah	3.6 V/1.2 Ah
Pil Ömrü	10 Yıl/4 Yıl (raf)	10 Yıl/4 Yıl (raf)
Gerçek Zaman Saati	Hassasiyeti	TS EN 61038
	Isıl ve Frekans Kalibrasyonu	Yapılıyor
	Yaz / Kış Saati Uygulaması	Ayarlanabiliyor
Haberleşme	RS 232 / RS 485	RS 232 / RS 485
Optik Haberleşme	EN 62056-21	EN 62056-21
Yük Profili	Toplam Kayıt Süresi	91 GÜN
	Kanal Sayısı	5
		8
Bağlantı Şekli	Kayıt Aralığı	1,5,10,15,20,30,60 dk.
		1,5,10,15,20,30,60 dk.
	Akım Trafolu / Akım ve Gerilim Trafolu	Akım Trafolu / Akım ve Gerilim Trafolu
LCD Ekran	Dijit Sayısı	9 (6+3) dijit
	Ömrü	10 yıl
	Arka aydınlatma	var
	Menüleri	Sabit / Dinamik değişken
	Quadrant Gösterimi	vdew 2.3
	Her Faza Ait Ayrık,	var
	Akım-Gerilim,	var
	Frekans Cos ^φ Gösterimi,	
Tarife	Sayısı	4 (Opsiyonel 16)
	Özel Tatil Günü	- / Var (Opsiyonel)
Zaman Dilimi Sayısı	8 / (Opsiyonel 32)	8 / (Opsiyonel 32)
Sezon Yapısı	- / Var (Opsiyonel)	- / Var (Opsiyonel)
Alarm Rölesi	- / Var (Opsiyonel)	- / Var (Opsiyonel)
Manyetik Alan Sensörü	- / Var (Opsiyonel)	- / Var (Opsiyonel)
Harmonik Analizi	-	-
Log Kaydı	-	-
Jeneratör Algılama Girişi	- / Var (Opsiyonel)	- / Var (Opsiyonel)



MAKEL USOBİM, Dağıtım şirketleri ve sayaç okuma ve kontrol etme ihtiyacı duyan işletmelerin için AMI/AMR sistemlerine yönelik olarak oluşturulmuş %100 web tabanlı bir OSOS (Otomatik Sayaç Okuma sistemi) çözümüdür. Sayaçların veri haberleşme sisteminin bir parçası olması, Sayaçlar içindeki bilgilerin uzaktan okunmasıyla (AMR-Automatic Meter Reading) başlamış ve bu süreç, bir dağıtık veri yönetimi sistemine doğru genişleyerek enerjinin üretimi, tüketimi, dağıtımının da yönetilebildiği akıllı bir şebekeye yani SmartGrid'e uzanmıştır. Uzaktan okuma sistemleri, altyapının verimli kullanımını, yatırımların doğru kestirilebilmesini, şebekenin doğru analizi ve planlanmasını, kayıp ve kaçakların azaltılmasını, zamanında ve doğru faturalandırma yapılabilmesini, çok tarifeli yapıda gerçek zamanlı fiyatlandırma yapılabilmesi, dağıtım ağı otomasyonu, uzaktan açma kapama imkanı sağlaması, sayaç okuma maliyetlerini azaltması özellikleri ile müşteri servis kalitesini artırmakta dağıtım yapan kurum ve kuruluşlara birçok işletme kolaylıkları ve maliyet avantajları sağlamaktadır.

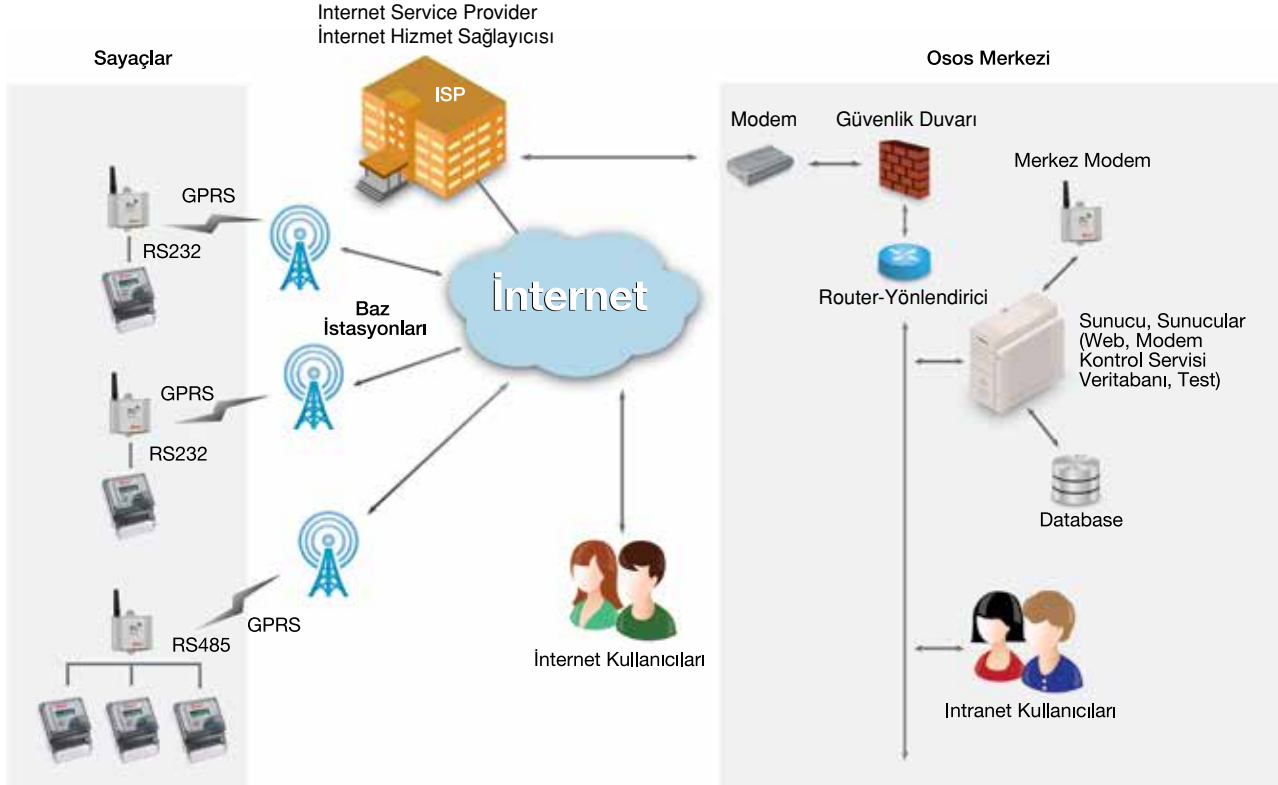
Makel Otomatik Sayaç Okuma Sistemi, müşterilerde kurulu sayaçların tüketim, durum ve ihbar bilgileri merkezi kontrol istasyonunda toplanacak şekilde tasarlanmıştır. Çift yönlü haberleşmesi sayesinde sayacın uzaktan yönetilebilmesi de sağlanabilmektedir. Sayaç bilgileri önceden tanımlanmış zamanlamalara göre düzenli aralıklarla okunabilmektedir. Ayrıca, müşterinin yeni katılması veya ayrılması durumları, müşteri itirazları, kayıp-kaçak şüphesi gibi durumlarda merkezi istasyon istediği zaman anlık okumalar yapabilmektedir. Makel USOBİM sistemi, haberleşme yazılımı, uygulama yazılımı ve veri tabanı olmak üzere 3 temel bileşenden oluşmaktadır.

Haberleşme yazılımı, sayaçlar ile merkez üzerinden yapılan haberleşmeyi arka planda gerçekleştiren bir yazılımdır ve TCP/IP protokolleri ile haberleşmektedir. Web arayüzü ile veri tabanı aracılığıyla, haberleşir ve verilen komutları icra eder. Uygulama yazılımı, sistemin web ara yüzünü oluşturmaktadır. Bağlanacak kullanıcı sayısı teorik olarak sınırsızdır ve oluşturulacak AKM sisteminin kapasitesi ile ilgilidir. SQL server veritabanı ile tüm sayaçların verileri güvenli olarak yıllarca saklanabilir, istenilen raporlar kısa bir süre içinde oluşturulabilir.

Genel Özellikler

- ▶ Haberleşmede kullanılan GSM/GPRS teknolojisi ve TCP/IP ağ protokolü sayesinde; geniş kapsama alanlı, güvenilir, hızlı veri aktarımlı ve düşük maliyetli altyapı sağlanmıştır.
- ▶ Sistem altyapı donanımından bağımsız olup, web tabanlı çok katmanlı modüler yazılım mimarisi sayesinde kolayca sayaç eklenebilmekte, bir sayaç ile başlayıp, yüzbinlerce sayaca kadar ölçeklenebilmektedir.
- ▶ Harici sistemleri ile veri alışverişi sayesinde; kurulu diğer sistemlere (EPİAŞ, ABYS, CBS, OSOS sistemleri, ERP programları v.s.) Webservisleri, XML ve/veya diğer standart formatlarda bilgi verebilmekte, bu sistemlerden veya el terminalerinden bilgi alabilmektedir.
- ▶ Abone takip amaçlı programlanabilir periyodik okuma (saatlik, günlük, haftalık v.s.) özelliğine sahip olup, tüketim bilgileri, durum bilgileri, ihbar bilgileri yanında yük profili bilgileri de toplanabilmektedir.
- ▶ Haberleşme altyapısında uluslararası standartların kullanılması ile operatör bağımsız olması sağlanmıştır.
- ▶ SQL Server veri tabanı üzerinde çalışan analiz modülü; esnek sorgulama yapabilme, analiz yapma, grafik oluşturma olanakları sağlamakta, gerekli iş emirlerini oluşturmaktadır.
- ▶ Çok katmanlı yazılımdaki esnek haberleşme modülü ile istenilen sayaç haberleşme protokolleri kolayca eklenebilmektedir (EN 62056-21, DLMS-COSEM vs.). Sistem birçok değişik yerli ve yabancı marka sayacı okuyabilmektedir.
- ▶ Sayaç ile merkez istasyon arasında haberleşme, kriptolu veriler ile yapılarak güvenlik sağlanmaktadır.
- ▶ Veri tabanı güvenliği, veri tabanına erişim katmanındaki şifreli haberleşme, kimlik doğrulama mekanizması, güvenlik duvarı yöntemleri ile sağlanmakta ayrıca periyodik olarak yedeklenmektedir.
- ▶ Kolay kullanımlı, görsel içerikli kullanıcı ara birimi ile hatasız ve etkin kullanım sağlanmıştır.
- ▶ Sokak aydınlatma sayaçları, WPort2 üzerindeki röle kullanılarak haberleşme yazılımı aracılığıyla otomatik veya manuel olarak kontrol edilebilmektedir.
- ▶ Reaktif/ aktif oranı, başarısız haberleşmeler gibi durumların tanımlanan sınırlar içinde olup olmadığını kontrol edip, kullanıcılara SMS veya mail yolu ile bilgi verebilmektedir.
- ▶ Değişik yetki seviyeleri ile farklı yeteneklerdeki kullanıcılar oluşturulabilmektedir.
- ▶ Sisteme bağlı ölçü noktalarından bir kaçı kullanılarak sanal ölçü noktaları oluşturulabilmektedir.
- ▶ Sistem ile üretilen tüm raporlar, Excel, pdf, csv, text, rtf formatlarında çıktı olarak alınabilir. Ayrıca grafikler resim formatlarında saklanabilir. Sistem OSF formları üretebilir.
- ▶ Haberleşme ünitesi vasıtasıyla sayaçlardaki standart Readout verilerinin tamamı veya tercihe göre Paketlenmiş bir kısmı
 - Tahakkuka esas veriler
 - Durum bilgileri
 - Sayaç kimlik bilgileri
 - Tarife bilgileri vb. okunabilmektedir.
- ▶ Makel Otomatik sayaç okuma sistemi yazılımı ile en az 10 adet paket tanımlanabilmektedir. Bu paketlerin içerikleri isteğe göre seçilebilmektedir.
- ▶ Makel USOBİM yazılımı, sayaçlarda "Elektrik Dağıtım Şirketi tarafından değiştirilebilecek sayaç parametrelerini" programlamaya ve Haberleşme Ünitesi üzerinde izin verilen yazılımsal güncellemeler, tanımlamalar ve parametre değişikliklerini yapabilmektedir.
- ▶ Sistem 7 gün /24 saat çalışma prensibine uygun mimaride tasarlanmıştır.

Makel USOBİM Genel Mimarisi



- ▶ OSOS (Otomatik sayaç okuma sistemi) Merkezi, otomatik sayaç okuma sisteminin kurulduğu bilgi işlem merkezidir. Sistemin yönetilmesi ve toplanan bilgilerin depolanması OSOS Merkezi üzerinde sağlanır.
- ▶ OSOS Merkezi'nden gönderilen komutlar, yönlendiriciler ve genişband modemlerden geçerek internet servis sağlayıcılar (ISP) aracılığıyla ve gsm/gprs mobil internet altyapısı üzerinden modemlere ulaşır.
- ▶ Modemler, sayaçlarla gerekli bilgi alışverişini yaparak ya da doğrudan istekleri sayaçlara ileterek, OSOS Merkezi ile sayaçlar arasında geçit görevi görürler. Haberleşme güvenlik nedeniyle şifreli olarak yapılır. İstenirse, Modemler, komut beklemesizin programlanan zamanlarda bilgileri otomatik olarak toplayabilir ve OSOS merkezinden talep edildiğinde merkeze gönderebilirler.
- ▶ Sayaçlardan elde edilen bilgiler, OSOS Merkezi'nde bulunan güçlü bir veritabanına aktarılarak saklanır. Bu şekilde toplanan milyonlarca veriye veritabanı üzerinden ulaşmak mümkün olacaktır.
- ▶ İnternet ya da Intranet kullanıcıları dilediklerinde bilgisayarlarında mevcut web tarayıcılarını kullanarak, kendi kullanıcı adı ve şifresi ile OSOS Merkezi'ne ulaşabilir, toplanan verileri sorgulayabilir, raporlar alabilir veya yeni verilerin toplanmasını isteyebilir.



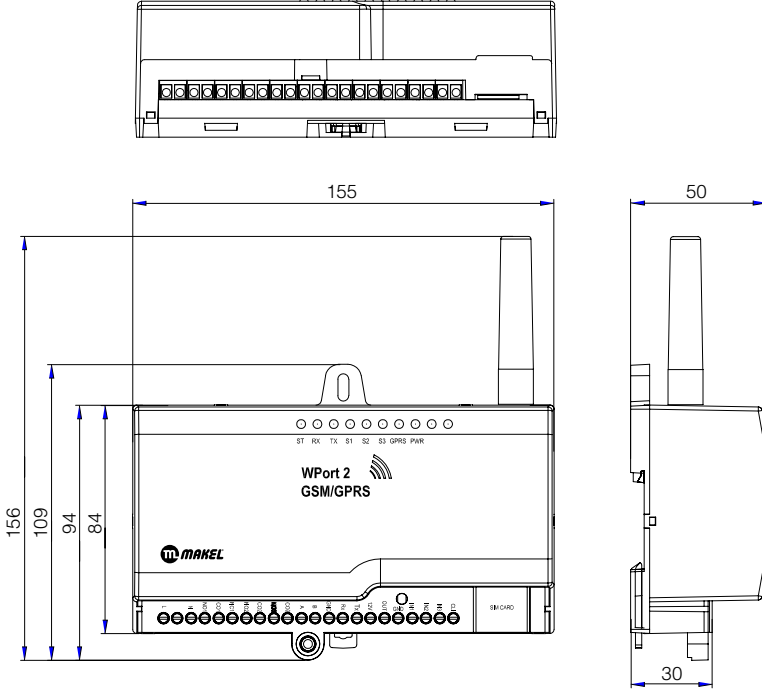
WPort2, kurulum ve kullanım kolaylığı, tümleşik ve kaliteli yapısı, ile elektronik elektrik sayaçlarının ve benzer cihazların ölçüm değerlerinin uzaktan okunması ve kontrol edilmesi amacıyla geliştirilmiş uzaktan kontrol ve veri toplama cihazıdır. Makel Uzaktan Sayaç Okuma Sistemi ile entegre çalışarak sayaçların uzaktan otomatik olarak okunabilmesi ve kontrolünü sağlamaktadır.

Makel Uzaktan Okuma Sistemi; çok tarifeli tüketim değerlerinin hesaplanması ve fiyatlandırma sistemine aktarılması, kaçak takibinin yapılması, uzaktan açma kesme imkanının sağlanması, alarm durumlarını sms ve e-mail ile bildirmesi, etkin veri toplama ile statiksel verilerin raporlanması özellikleriyle dağıtım şirketlerine ve müşterilerine birçok işletme kolaylığı sağlamaktadır.

Genel Özellikler

- ▶ GPRS/EDGE desteği ile birden çok port üzerinde TCP/IP protokollerini destekler.
- ▶ Tek bir haberleşme operatörüne bağlı değildir.
- ▶ Güvenli haberleşme için DES şifreleme algoritmasını desteklemektedir.
- ▶ Üzerindeki yazılım uzaktan güncellenebilmektedir
- ▶ Gerçek zaman saati GSM şebekesinden elde edilen tarih saat bilgisi ile güncellenebilir.
- ▶ Sayaçlarla haberleşmede IEC 62056-21 mod C ye göre haberleşmeyi desteklemektedir ve sayaç tipine göre sabit veya değişken haberleşme hızlarında çalışabilir.
- ▶ Merkez yazılımı yardımı ile sayaçlarla DLMS üzerinden haberleşme sağlayabilir.
- ▶ Modem cihazı; Uzaktan veya yerel program güncellemeler ve parametre tanımlamaları tanımlanan IP dışında yetkisiz IP'den yapılmaya çalışılan erişimler, Sinyal yetersizlikleri, GSM/GPRS hataları gibi yardımcı bilgiler ve benzer bilgileri, bu olaylara ilişkin tarih saat etiketleri ile birlikte saklayabilir.
- ▶ Modem cihazına, içeriği değişken periyodik yada anlık iş emirleri tanımlanabilir. Bu iş emirlerine göre cihaz sayaçlar ile haberleşerek bilgileri toplayarak kaydedebilir. Bu amaçla, cihaz üzerinde kalıcı bellek bulunmaktadır.
- ▶ Cihaz Pano, kapak açılması ya da benzeri ihtiyaçlar için üç adet sayısal girişe sahiptir.
- ▶ Dışarıdan bağlanacak cihazların aktivasyonu için 3 adet röle çıkışı mevcuttur.
- ▶ Modem cihazı GSM/GPRS/EDGE, 900/1800/1900 Class B haberleşmeyi desteklemektedir.
- ▶ Sinyal seviyesinin düşük olduğu ortamlarda sinyal seviyesinin yükseltilmesi için harici anten bağlanabilir. Cihaz üzerinde, GSM şebekesine bağlantı ve haberleşme durumunu gösteren uyarı ledleri mevcuttur.
- ▶ Cihazın içini açmaya gerek kalmadan Push-Push tipinde dışarıdan takılıp sökülebilen Sim Kart konnektörüne sahiptir.
- ▶ Modem cihazı üzerinde aynı anda çalışabilen RS232 ve RS485 bağlantı çıkışları mevcuttur. RS485 bağlantısı ile aynı anda 31 adet sayacı okuyabilir.
- ▶ Haberleşme portu ve diğer bağlantı terminallerinin kapağı mühürlenebilir tiptedir.
- ▶ Cihaz haberleşmenin kesilmesi durumunda ve günlük olarak kendini otomatik başlatma (reset) özelliğine sahiptir.
- ▶ Makel USOBİM (OSOS -otomatik sayaç okuma sistemi) sistemi ile %100 uyumludur.

Dış Ölçüler



Teknik Özellikler

Model	WPort2
Mobil haberleşme	GSM/GPRS/EDGE
Frekans bandı	900/1800 MHz
GPRS sınıfı	Class 10
TCP/IP desteği	Var
RS232 bağlantısı	1 adet
RS485 bağlantısı	1 adet
Dijital giriş	3 adet
CLI girişi	1 adet
Röle kontak çıkışı	1 adet 10A 250VAC, 2 adet 5A 250VAC
Dijital çıkış	1 adet
Haberleşme türü	RS232 ve RS485
Sim kart	1.8V/3V
Anten bağlantısı	SMA (50 Ohm)
Gerçek zaman saati	Var
Çalışma sıcaklığı	-30°C / +75°C
Çalışma voltajı	50V - 300V
Boyutu (mm)	155 x 110 x 50
Ağırlığı	250 gr
Uzaktan yazılım güncelleme	Var
Veri güvenlik algoritması	DES

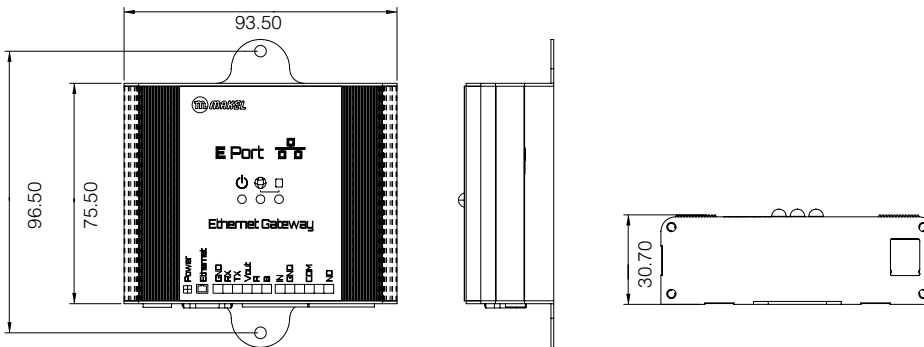


E Port, elektronik elektrik sayaçlarının ve benzer cihazların ölçüm değerlerinin uzaktan okunması ve kontrol edilmesi amacıyla geliştirilmiş uzaktan kontrol ve veri toplama cihazıdır. Haberleşme internet üzerinden sağlandığı için ekstra bütçe ayırmak zorunda kalmazsınız. Üzerinde bulunan RJ-45 Ethernet soketi ile ağa bağlanırken, RS232, RS485 veya Optik Port ile sayaca bağlantı yapılarak uzaktan okuma gerçekleştirilir.

Genel Özellikler

- ▶ TCP/IP desteği
- ▶ 10BASE-T ve 100BASE-TX Ethernet bağlantısı
- ▶ RS232 ve RS485 portları aynı anda kullanılabilir. RS485 portu, 255 adet bağlantıya kadar destekler.
- ▶ Sayaçla optik port bağlantısını destekler.
- ▶ Sayısal alarm girişi: Kuru kontak veya 0-24V girişe uygundur.
- ▶ 220V/5A kapasiteli röle çıkışı.
- ▶ IEC 62056-21 Mod C ve DLMS sayaçlarla uyumludur.
- ▶ Tüm marka ve model sayaçları destekler.
- ▶ Makel USOBİM (OSOS- otomatik sayaç okuma sistemi) ile %100 uyumludur.
- ▶ E Port Konfigürasyon yazılımı ile MAC, IP, Gateway, Alt Ağ Maskesi ve Port numaraları ayarlanabilir.
- ▶ ESD korumalı giriş/çıkışlara sahiptir.

Dış Ölçüler



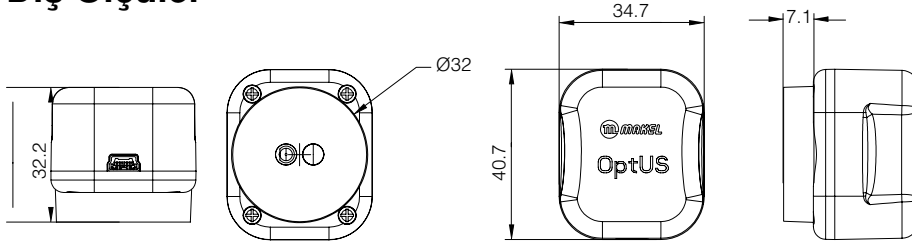
Teknik Özellikler

Model	
Haberleşme protokolü	TCP/IP
Ağ bağlantısı	10BASE-T ve 100BASE-TX Ethernet
Ağ bağlantı soketi	RJ-45
RS232 port	1 adet, 300-115200 bps
RS485 port	1 adet, 300-115200 bps, max 255 cihaz
Sayısal giriş	1 adet
Röle çıkışı	1 adet, 250V/5A NO
Adaptör girişi	12V DC
Çalışma sıcaklığı	-40°C / +85°C
Boyutu	77 x 30.7 x 93.5 mm
Ağırlığı	180gr



Optus, bilgisayarın USB portunu kullanarak Optik Port üzerinden sayaç okuması yapabilen bir cihazdır.

Dış Ölçüler



Teknik Özellikler

Mekanik Özellikler

Boyutlar	40.5mm x 34.5mm x 32.5mm
Gövde Materyali	ABS
Ağırlık	~150gr

Elektriksel Özellikler

Standart	IEC 62056-21
Kablo Uzunluğu	1.5m
Çalışma Gerilimi	USB porttan güç alır
Elektriksel Arayüz	USB 2.0

Yazılım

Optus'u bilgisayarda çalıştırabilmek için sürücüsünün yüklenmesi gerekmektedir.
Sürücünün indirilebileceği adres: <http://www.makelamr.com/Setup/OptusSetup.exe>

Elektrik Ölçüm ve Kontrol Cihazları

Monofaze

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
M560.2251	152011029	1	24	5,40	380 x 405 x 255
M560.2251S	152011042	1	24	5,40	380 x 405 x 255
M600.2251	152011030	1	24	5,40	380 x 405 x 255
M600.2251T	152011036	1	24	5,40	380 x 405 x 255
M600.2251.RS485	152011031	1	24	5,40	380 x 405 x 255
M600.2251T.RS485	152011037	1	24	5,40	380 x 405 x 255

Trifaze

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
T510.2251	152013029	1	8	6,92	280 x 335 x 240
T510.2251.RS485	152013030	1	8	6,92	280 x 335 x 240
T510.2510	152013031	1	8	6,92	280 x 335 x 240
T510.2510.RS485	152013032	1	8	6,92	280 x 335 x 240
C500.K0T.2251	152013033	1	8	6,92	280 x 335 x 240
C500.K0Y.2251.RS485	152013023	1	8	6,92	280 x 335 x 240
C500.K0T.2251.RS485 J	152013056	1	8	6,92	280 x 335 x 240
T600.2251	152013097	1	8	6,92	280 x 335 x 240
T600.2251T	-	1	8	6,92	280 x 335 x 240
T600.2251.RS485	152013098	1	8	6,92	280 x 335 x 240
T600.2251T.RS485	-	1	8	6,92	280 x 335 x 240
C520.K0Y.2251.RS485	152013092	1	8	6,92	280 x 335 x 240
C520.K0T.2251.RS485	152013091	1	8	6,92	280 x 335 x 240

Kombi

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
C500.KMY.2251.RS232	152012023	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C500.KMY.2251.RS485	152012025	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C500.KMY.2256.RS232	152012026	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C500.KMY.2256.RS485	152012024	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C510.AMY.2256.RS485	152012036	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C510.AMY.5851.RS485	152012035	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C510.AMT.2256.RS485	152012032	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C510.AMT.5851.RS485	152012034	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C500.KMT.2251.RS485	152012043	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C500.KMY.2556.RS485	152012041	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C510.AMT.2256.RS485 J	152012048	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C500.KMT.2251.RS485 J	152012047	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C520.KMY.2556.RS485	152012096	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C520.AMY.2556.RS485	152012093	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C520.KMT.2556.RS485	152012083	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C520.AMT.2556.RS485	152012084	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C520.KMY.2251.RS485	152012085	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C520.AMY.2251.RS485	152012086	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C520.KMT.2251.RS485	152012087	1	8	7,36	330 x 380 x 283
C520.AMT.2251.RS485	152012088	1	8	7,36	330 x 380 x 283

WPort2 - E Port - Optus

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
WPort2 Gsm-Gprs Modem/Gateway	152040004	1	10	6,18	293 x 386 x 257
E Port Ethernet Gateway	152040002	1	10	6,18	293 x 386 x 257
Optus USB Optik Okuyucu	152060001	1	-	-	-



RG500 serisi Reaktif Güç Kontrol Rölesi her fazın akım, gerilim, $\cos\phi$, güç ve enerjilerini harmonikli ve harmoniksiz durumlarda, elektronik sayaçlar kadar doğru ölçer. Bu sayede faturaya esas ölçüm sonuçlarına dayanarak kompanzasyon işlemlerini yürütür.

RG520 modeli ile hem endüktif hem de kapasitif kompanzasyon yapılabilir. Bu özellik sayesinde yükleri kapasitif olan (klima, SMPS, PC, vb) banka veya otel gibi yerlerin kompanzasyonu da yapılabilir. Takıldığı panonun iç sıcaklığını ölçer ve fan rölesi çıkışı verebilir.

Genel Özellikler

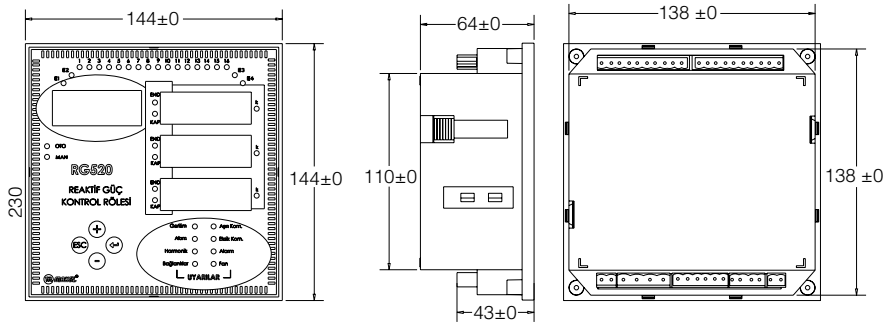
- ▶ 16 kondansatör kademesi, 4 (2 alarm ve fan seçmeli) endüktans kademesi vardır. Bu kademelere monofaze, trifaze veya fazlar arası bağlantı yapılabilir. Her fazı ayrı kompanse edebildiği için özellikle dengesiz yüklerin bulunduğu sistemlerde de başarılı çözümler üretebilmektedir.
- ▶ Çift yönlü kompanzasyon yapılabilir. Yani hem kondansatör hem de endüktans kullanılmaktadır. Bu özellik sayesinde yükleri kapasitif olan (klima, SMPS, PC, Floresan ve CFL bazlı aydınlatma) banka, otel, alışveriş merkezleri, hizmet sektörü firmaları gibi yerlerin kompanzasyonu da yapılmaktadır.
- ▶ 3 fazın akım, gerilim, güçler, $\cos\phi$, frekanslar, toplam enerjiler, saat ve sıcaklık gösterimi vardır.
- ▶ 21. Harmoniğe kadar harmonik ölçümü mevcuttur ve akım ve gerilim için harmonik koruması mevcuttur.
- ▶ Aşırı gerilim, düşük gerilim, aşırı akım, oran hatası, harmonik hatası, kompanzasyon hatası ve aşırı sıcaklık hatası gibi hataları algılayabilir ve her biri için alarm rölesi çıkışı veya kompanzasyon kontrolü set edilebilir.
- ▶ Hata log kayıtları tutulmaktadır. Hataların oluşma zamanları ve düzelme zamanları hatanın türü ile birlikte kayıt edilmektedir.
- ▶ Toplam aktif, endüktif ve kapasitif enerjiler sabit ve 3 faz X 3 kanal seçmeli yük profili kaydı tutulmaktadır. 3 kanal seçmeli kısım kullanıcı tarafından değiştirilebilir. Örneğin; $\cos\phi$, Akımlar, Gerilimler gibi. Ayrıca kayıt periyodu da kullanıcının isteğine bırakılmıştır.
- ▶ Fan çıkışı ile istenilen sıcaklıklar arasında fan çalıştırma veya durdurma kontrolü yapılabilir. Böylece kompanzasyon panosunun sıcaklık kontrolü için ayrı bir sıcaklık ölçme sisteminin ihtiyacı ortadan kaldırılmış olmaktadır.
- ▶ Kademelerin tanıtılması için otomatik TEST mevcuttur. Bu sayede kondansatör veya endüktör güçlerinin el ile girilmesine gerek kalmadan otomatik güçler algılanmaktadır. Ayrıca kullanıcı isteğine bırakılmış olan ve aktif edildiğinde kademelerin arızalı olup olmadığının testini yapan günlük kademe kontrol özelliği de mevcuttur.
- ▶ TEST modunda akım yönleri ters ise cihaz otomatik olarak algılayıp akım yönlerini düzeltmektedir. Faz sırası hatası algılanmış ise sistem kompanzasyona devam edecektir ve ilgili hata uyarısını da verecektir.
- ▶ Kullanıcının isteğine bırakılmış Şifre koruması mevcuttur. Aktif edildiğinde programlama menüsünün tümü şifre korumasına alınmaktadır. Böylece bilinçsiz kurulumlar sonucu kompanzasyon ayarları ve alarm işlemlerinde bir aksama olmayacaktır.
- ▶ RS485 haberleşme terminali ile Modbus haberleşme mevcuttur. Reaktif rölenin uzaktan okunması ve uzaktan ayarlarının değiştirilmesi için özel PC yazılımı mevcuttur.
- ▶ 4 ekranı sayesinde kolay kullanım sunmaktadır.
- ▶ Geliştirilmiş kompanzasyon algoritması sayesinde düşük sayıda anahtarlama yapılmaktadır. Böylece hem kondansatörlerin hem de kontaktörlerin yaşam ömürleri uzatılmaktadır.
- ▶ Ayarlanabilir kademe alma, bırakma ve deşarj zaman ayarı mevcuttur.
- ▶ Tristör sürücü modeli ile çok hızlı yük değişimleri, başarılı bir şekilde kompanse edilebilmektedir. Örneğin, punta makineleri veya kaynak makineleri olan yerler.

Reaktif Güç Kontrol Rölesi

Teknik Özellikler

RG520	
İşletme Gerilimi (Un)	220V AC
Akım Ölçüm Aralığı	3mA - 6A
İşletme Gerilim Aralığı	(0.68 - 1.36)xUn (150-300Volt)
İşletme Akım Aralığı	0.015 - 6 A
İşletme Frekansı	50 Hz
İşletme sıcaklık aralığı	-5°C ile + 85°C
Kademe Sayısı	16 Kondansatör, 2+2 Endüktif (+2 Alarm ve fan çıkışları seçmelidir.)
Kademe Güçleri	Mono faz, tri faz ve fazlar arasına kondansatör veya endüktör bağlantısı Otomatik Güç Algılama
Güç harcaması	<4VA
Çıkış kontağı	5A
Gösterge	1 satır 4 digit alfa numerik ve 3 satır 4 digit 7-Segment gösterge
Kablo Çapı	2.5 mm ²
Koruma sınıfı	IP20 ve IP40
Bağlantı şekli	Terminal Bağlantı
Gösterilen parametreler	Cosφ, Akım, Gerilim, Frekans, Toplam Aktif, Endüktif ve Kapasitif enerjiler Görünür Güç, Aktif Güç ve Reaktif Güç, Harmonik Ölçümü (21. Harmonik dahil) Sıcaklık Ölçümü ve Gerçek zamanlı Saat, Tarih
Ölçüm Hassasiyeti	Gerilim, Akım ve Cosφ = %1, Aktif, Reaktif ve Görünür Güç = %1 Sıcaklık 25°C ile 85°C arasında = ± 5 °C.
Ayar Sınırları	Hedef Cosφ = 0.8 endüktif ile 0.8 kapasitif Akım Trafosu Oranı = 5 / 5 ile 5000 / 5 arası Gerilim Trafosu Oranı = 220 / 220 Kademe alma, bırakma ve deşarj süreleri = 1-180 sn.
"RS485 Haberleşme Modbus"	Adres Aralığı = 1-247 BaudRate = 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 ve 38400 bps
Yük profili	Kayıt Periyodu = 1, 5, 10, 15, 30, 60 dk seçmeli Kayıt Türü = Enerjiler ve Seçmeli 3 faz 3 kanal Max Kayıt Süresi = 19 saat ile 48 gün arasında
Hata Log Kayıtları	Max Kayıt adet = 192 adet
Alarm Fonksiyonları	Düşük ve Yüksek gerilim, Aşırı akım, Aşırı sıcaklık, Harmonik koruma Eksik ve Aşırı kompanzasyon, Oran Aşımı
Fan Fonksiyonu	Pano içi sıcaklık kontrol rölesi
Şifre Koruması	Var

Dış Ölçüler



Model No	Kod No	Max. Kademe Sayısı	RS485 ile izlenebilecek ölçümler	VL1, VL2, VL3	IL1, IL2, IL3, Hz	P1, P2, P3, Q1, Q2, Q3, S1, S2, S3	Cosφ ₁ , Cosφ ₂ , Cosφ ₃	ΣkWh	ΣkVARh(ind)	ΣkVARh(kap)	ΣkVAh	%İnd ve %kap	Yük Profili Hata Kayıtları	3 Faz Akım	V (Gerilimi)	I (Akım)	Cosφ	Monofaze Kondansatör	Trifaze Kondansatör	Dengeli ve Dengesiz Yüklü İşletmeler için	Aktif Güç (W)	Reaktif Güç (Var)	Görünür Güç (VA)	kWh	kVARh	% THD-I	% THD-V	1-21. Harmonikler (Akım ve Gerilim için)	Şönt Reaktör	Tristör Kontrolü	Jeneratör Algılama	RS-485 Modbus	Sıcaklık Ölçümü ve Fan Çıkış Rölesi	Alarm Fonksiyonları	Gerçek Zaman Saati	Eşit Yaşlandırma	Yük Profili	Hata Kayıtları	Şifre Koruması	Led Display	144x144												
RG 520EC	152033007	20																																																			
RG 520E	152033008	20																																																			
RG 518C	152033009	16																																																			
RG 518	152033010	16																																																			
RG 520T*	152033014	16																																																			
RG 520TC*	152033013	16																																																			

Reaktif Güç Kontrol Rölesi

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
RG 520EC	152033007	1	6	10,26	285 x 475 x 275
RG 520E	152033008	1	6	10,26	285 x 475 x 275
RG 518C	152033009	1	6	10,26	285 x 475 x 275
RG 518	152033010	1	6	10,26	285 x 475 x 275
RG 520T*	152033014	1	6	10,26	285 x 475 x 275
RG 520TC*	152033013	1	6	10,26	285 x 475 x 275

(*) RG520T, RG520TC modellerinin tristör çıkışları uygun güçte RG TR xx sürücülerinden biri ile kullanılacaktır.

Tristör Sürücü



Makel mikroişlemci kontrollü kapasitif yük sürücüleri, dinamik güç faktörü kontrolü uygulamalarında 80kVAR'a kadar olan kapasitif yükleri anahtarlamak için tasarlanmıştır.

Modüller tetikleme sinyalinin uygulanmasından itibaren 10ms içerisinde kondansatörleri devreye alabilmektedir. Mikroişlemci-tabanlı mimarisi ve algoritması modüllerin sıfır geçiş anında devreye girmesini sağlayarak kondansatörlerde tahribata sebep olmaz. Modüller, 480V'a kadar, yıldız veya üçgen bağlı, simetrik veya asimetrik, kapasitif, rezistif ya da endüktif yükleri sıfır geçiş anında anahtarlayabilmektedir. Modüllerin tetiklenmesi, reaktif güç kontrol röleleri veya PLC'ler tarafından kolaylıkla yapılabilmektedir.

Mikroişlemci kontrollü kapasitif yük sürücülerinin, geleneksel mekanik kontaktörlere kıyasla avantajları: daha uzun ömür, çok yüksek hızda ve sayıda anahtarlama yapabilmesi, anahtarlama sırasında akım ve gerilim geçici hallerinin olmamasını garantilemek ve (kullanılan kondansatörün ömrünü uzun tutmaktır).

Makel mikroişlemci kontrollü kapasitif yük sürücüler sürekli olarak çalışma gerilimi, çalışma durumu ve sıcaklığı kontrol eder ve hata tespitlerini kayıt altına alır ve ön panelde bulunan dört adet LED ve kuru kontak çıkışı ile kullanıcıya bildirir. Makel mikroişlemci kontrollü kapasitif yük sürücüler harmonik filtre reaktörlü veya reaktörsüz şekillerde problemsiz çalışır. Harici termik bağlantı terminalleri sayesinde kompanzasyon sisteminde kullanılan harmonik filtre reaktörünü de aşırı ısınmalara karşı korur. Makel mikroişlemci kontrollü kapasitif yük sürücüler bakım gerektirmez ve sessiz çalışır.

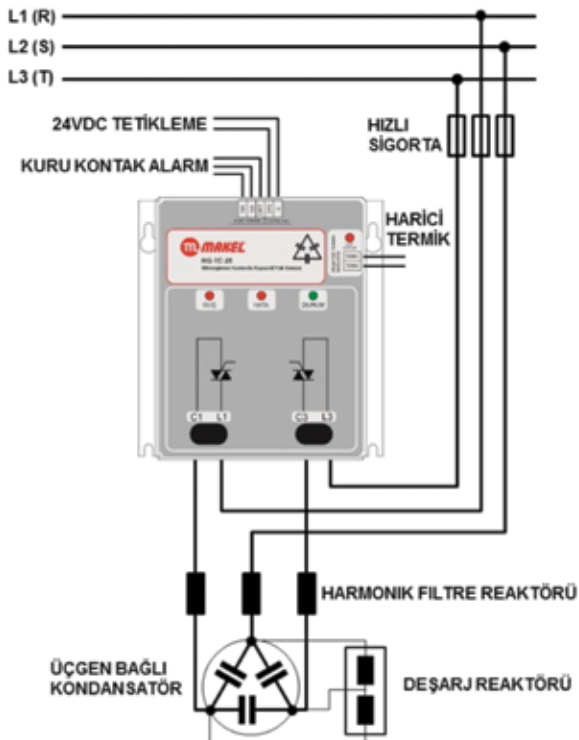
Uygulama Alanları

Makel mikroişlemci kontrollü kapasitif yük sürücüler, hızlı tepki süresi gerektiren dinamik reaktif güç kompanzasyon sistemlerinin tamamında kullanılır. Kaynak makineleri, asansörler, vinçler, ark ve endüksiyon ocakları, rüzgar türbinleri gibi hızlı değişen dalgalı yüklerin bulunduğu tesisler, benzin istasyonları, ticari binalar, kamu kurumları ile diğer işletmeler örnek uygulama alanlarıdır.

Teknik Özellikler

Parametre	Birim	RG-TC-12	RG-TC-25	RG-TC-50	RG-TC-80
Nominal Gerilim	V	400±%14	400±%14	400±%14	400±%14
Maksimum Kesim Gerilimi	V	1600	1600	1600	1600
Maksimum Çalışma Akımı	A	20	40	80	115
Maksimum di/dt	A/μs	50	100	140	140
İletken Kesiti	mm ²	16	16	35	35
Yarı İletken Anahtar Adedi	-	2	2	2	2
Yük Karakteristiği	-	R/L/C	R/L/C	R/L/C	R/L/C
Harici Besleme Gerilimi	V	-	-	230±%10	230±%10
Fan Gücü	VA	-	-	32	32
Harici Besleme İletken Kesiti	mm ²	-	-	2.5	2.5
Fan Devreye Girme Sıcaklığı	°C	-	-	50	50
Tetikleme Gerilimi/Akımı	V/mA	24/10	24/10	24/10	24/10
Tetikleme İletken Kesiti	mm ²	2.5	2.5	2.5	2.5
Güç Kaybı	W	40	84	155	278
Isıl Koruma Sıcaklık Seviyesi	°C	90±5	90±5	90±5	90±5
Aşırı Gerilim Koruması	-	C	C	C	C
IP Sınıfı	-	20	20	20	20
Ortam Sıcaklığı					
-Çalışma (Nominal)	°C	-20~45	-20~45	-20~45	-20~45
-Çalışma (%75 Yükte)	°C	-20~60	-20~60	-20~60	-20~60
-Saklama	°C	-40~100	-40~100	-40~100	-40~100
Bağıl Nem	%	5~95	5~95	5~95	5~95
Boyutlar: En x Boy x Derinlik	mm	144x150x117.5	144x150x117.5	161x229x197.5	161x229x197.5
Ağırlık	kg	2.2	2.2	5.9	5.9

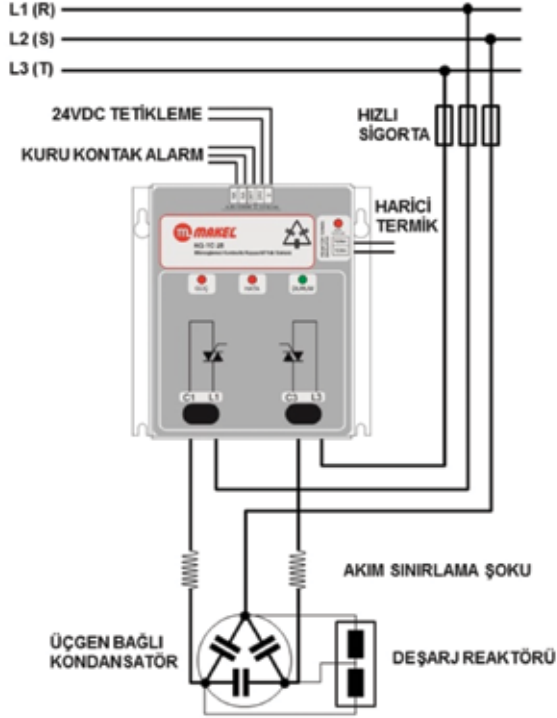
Bağlantı Şemaları



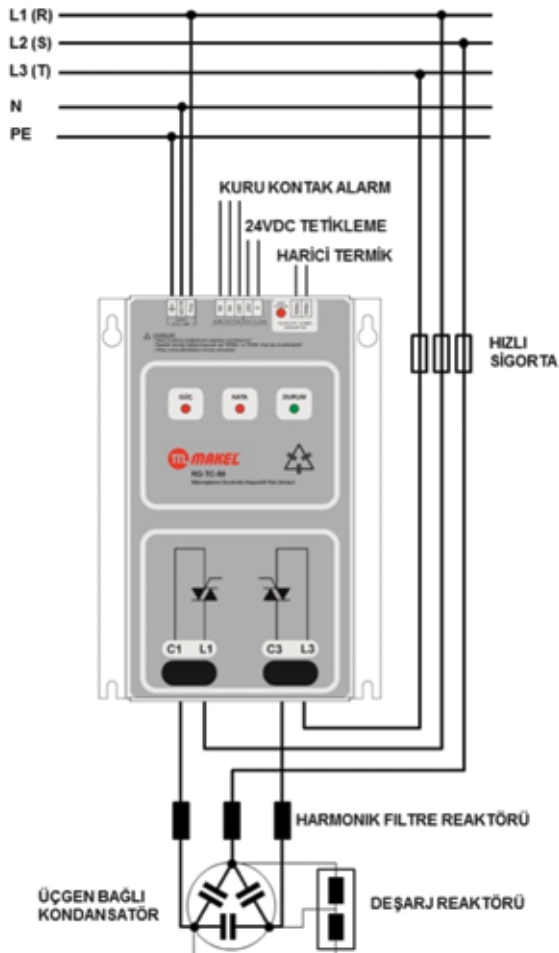
RG-TC-12 ve RG-TC-25 modüllerinin harmonik filtre reaktörlü ve deşarj reaktörlü önerilen elektriksel bağlantı şeması. RG-TC-12 ve RG-TC-25 modüllerinin yapısı, terminaleri ve bağlantı şemaları eşdeğerdir.

Tristör Sürücü

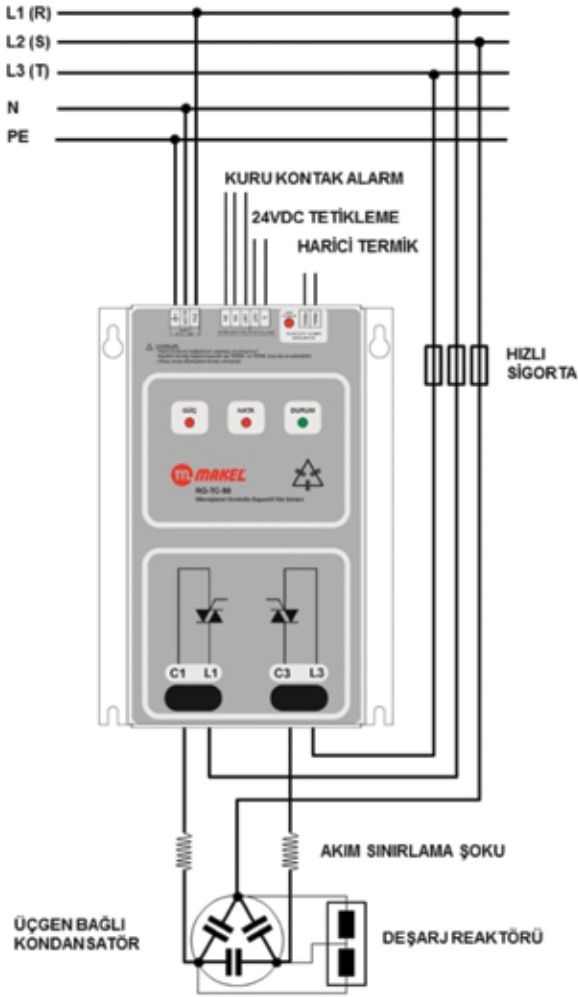
Bağlantı Şemaları



RG-TC-12 ve RG-TC-25 modüllerinin harmonik filtre reaktörsüz ve deşarj reaktörlü önerilen elektriksel bağlantı şeması. RG-TC-12 ve RG-TC-25 modüllerin yapısı, terminalleri ve bağlantı şemaları eşdeğerdir.



RG-TC-50 ve RG-TC-80 modüllerinin harmonik filtre reaktörlü ve deşarj reaktörlü önerilen elektriksel bağlantı şeması. RG-TC-50 ve RG-TC-80 modüllerin yapısı, terminalleri ve bağlantı şemaları eşdeğerdir.

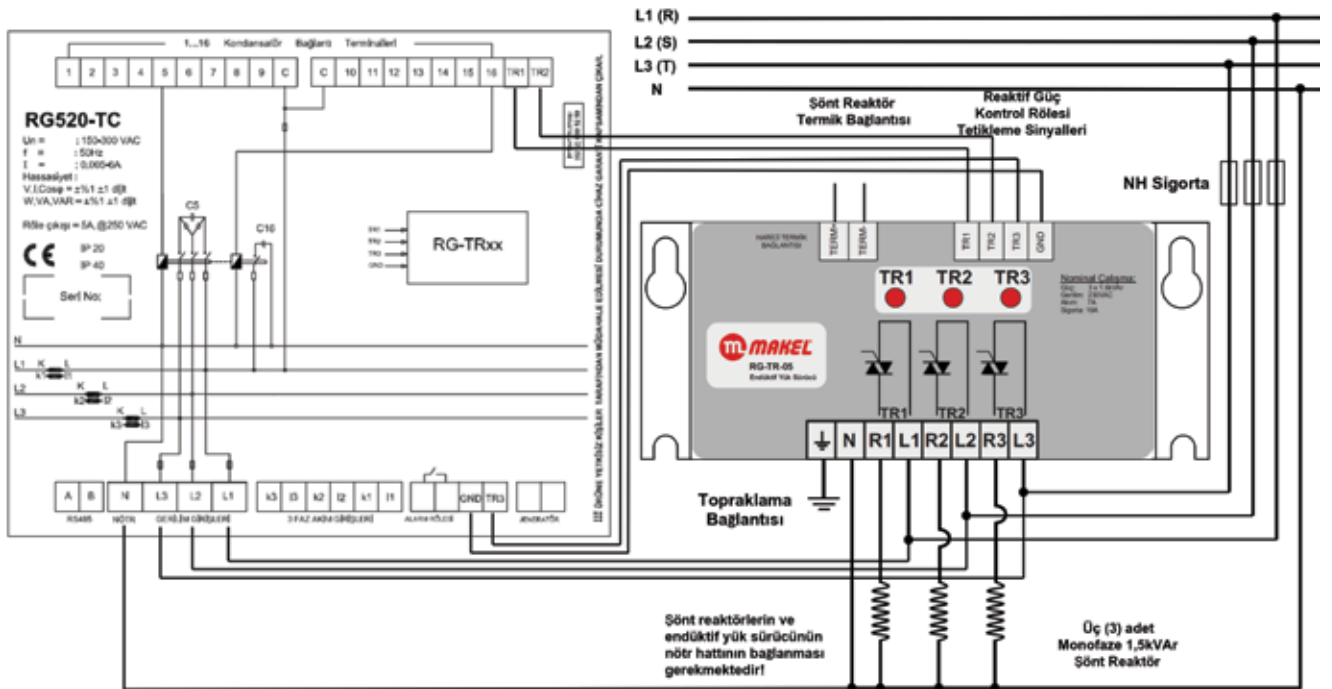
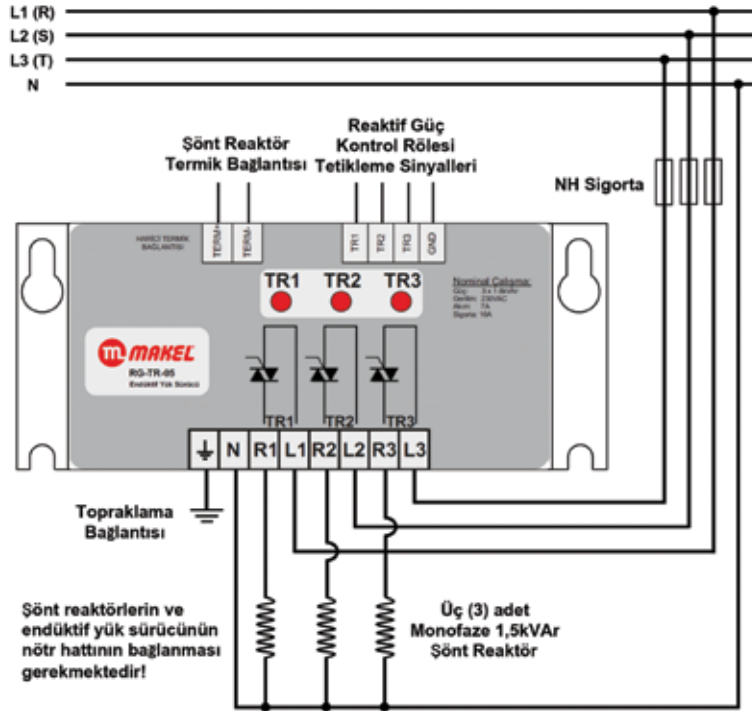


RG-TC-50 ve RG-TC-80 modüllerin harmonik filtre reaktörsüz ve deşarj reaktörlü önerilen elektriksel bağlantı şeması. RG-TC-50 ve RG-TC-80 modüllerin yapısı, terminalleri ve bağlantı şemaları eşdeğerdir.

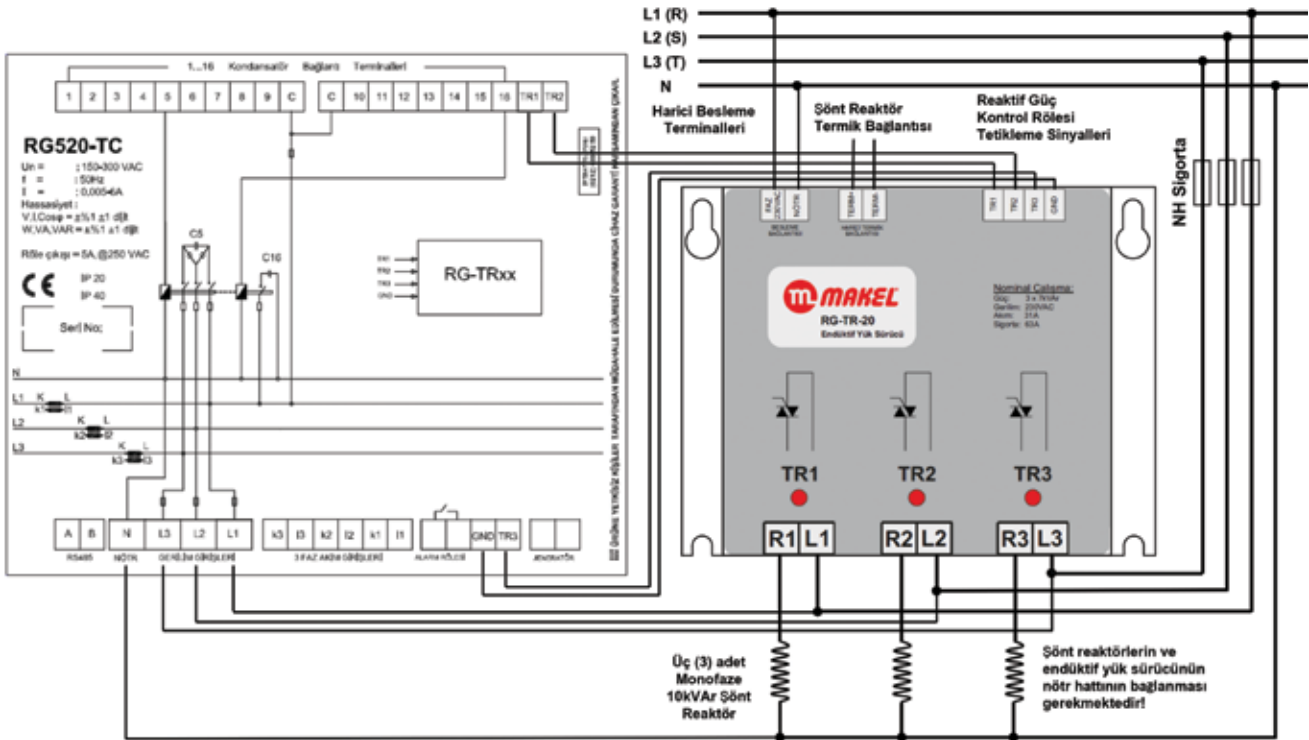
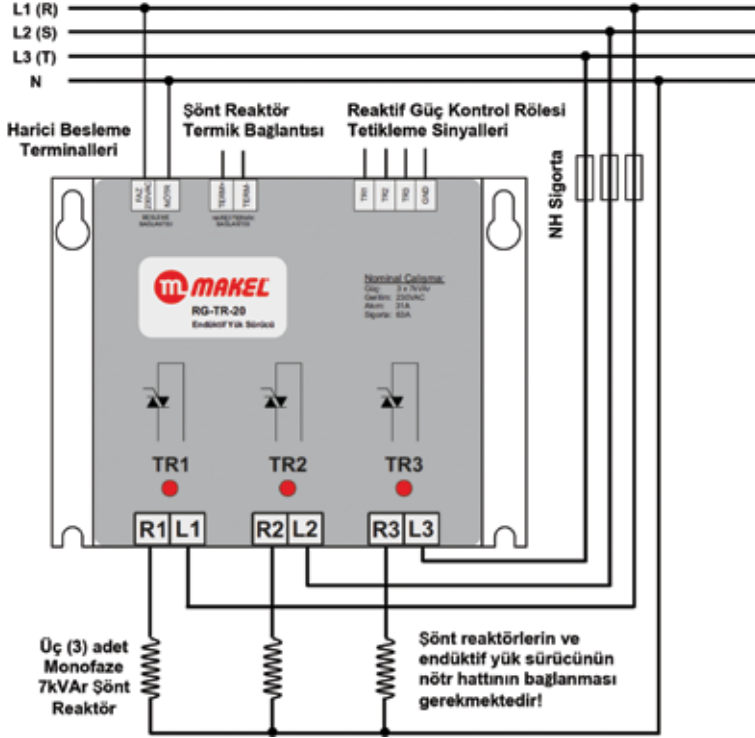
Tristör Sürücü

Bağlantı Şemaları

RG-TR-05-Diagram



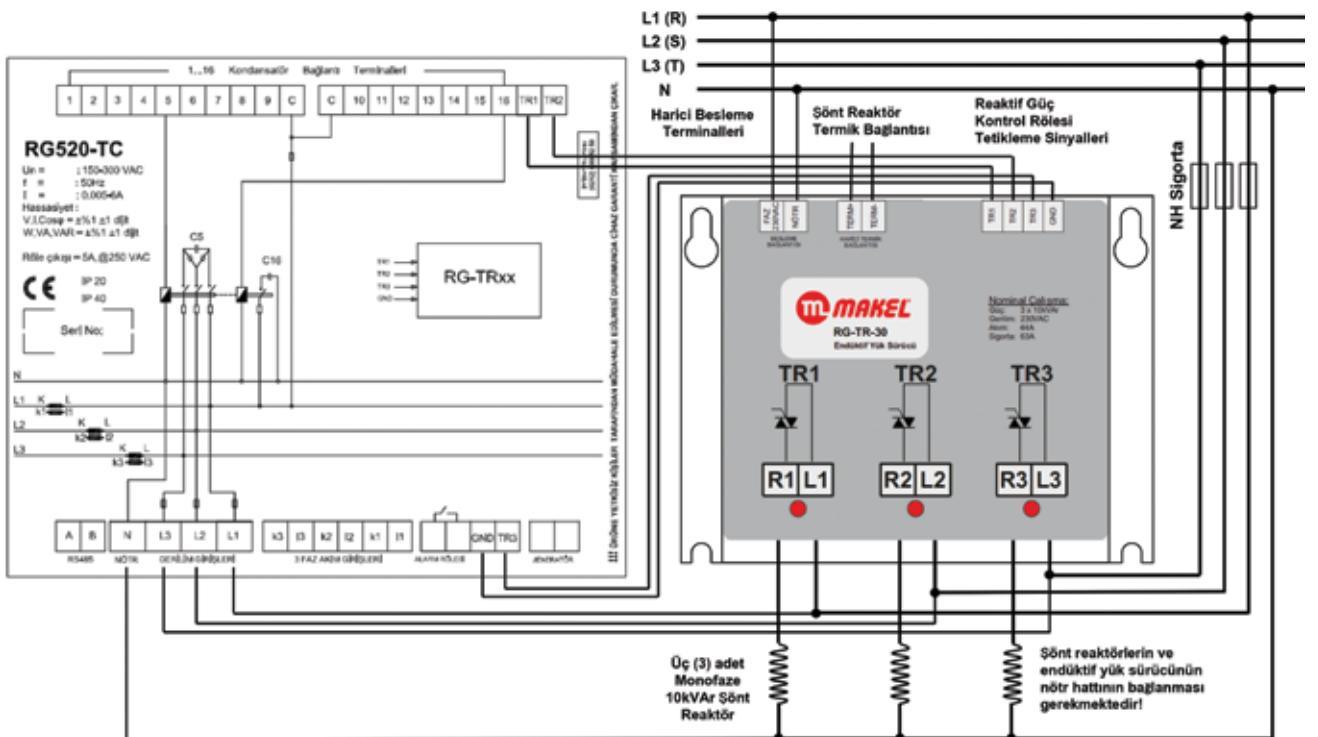
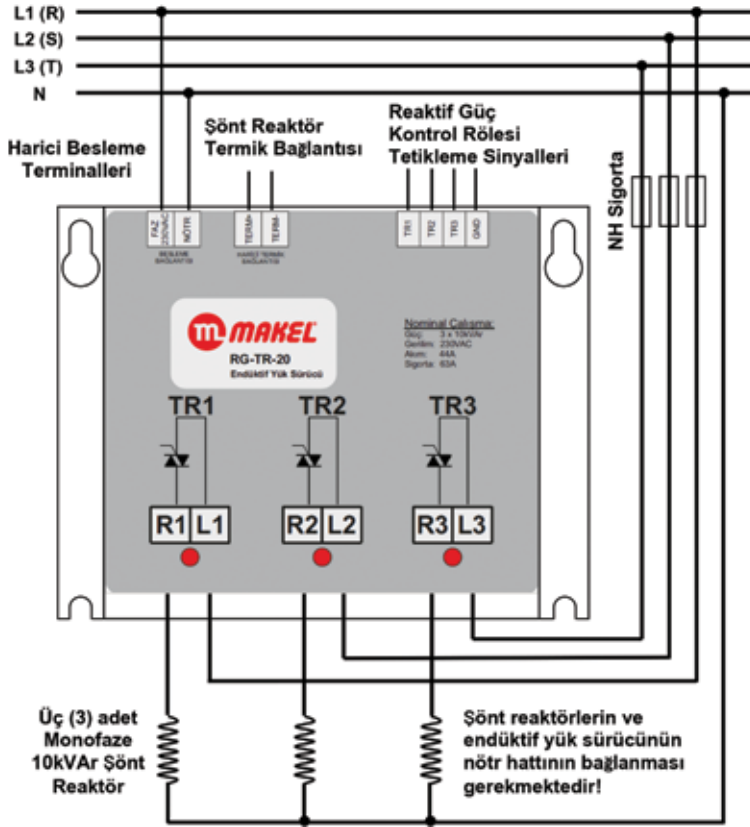
RG-TR-20-Diagram



Tristör Sürücü

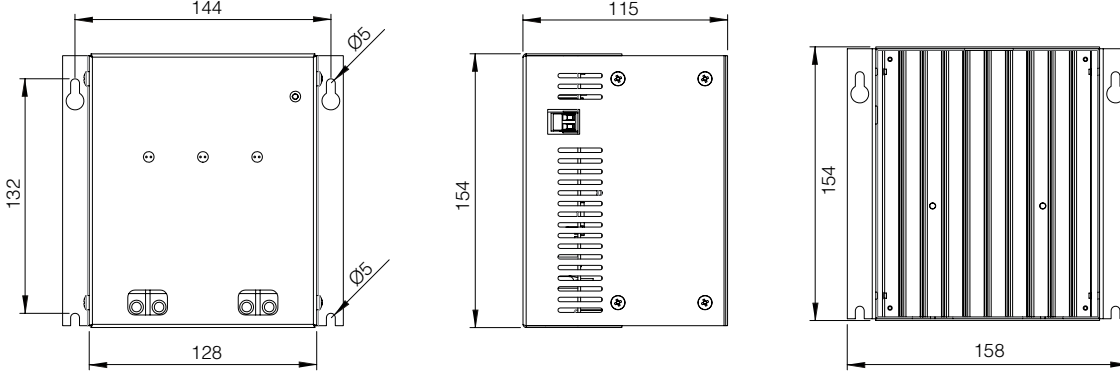
Bağlantı Şemaları

RG-TR-30-Diagram

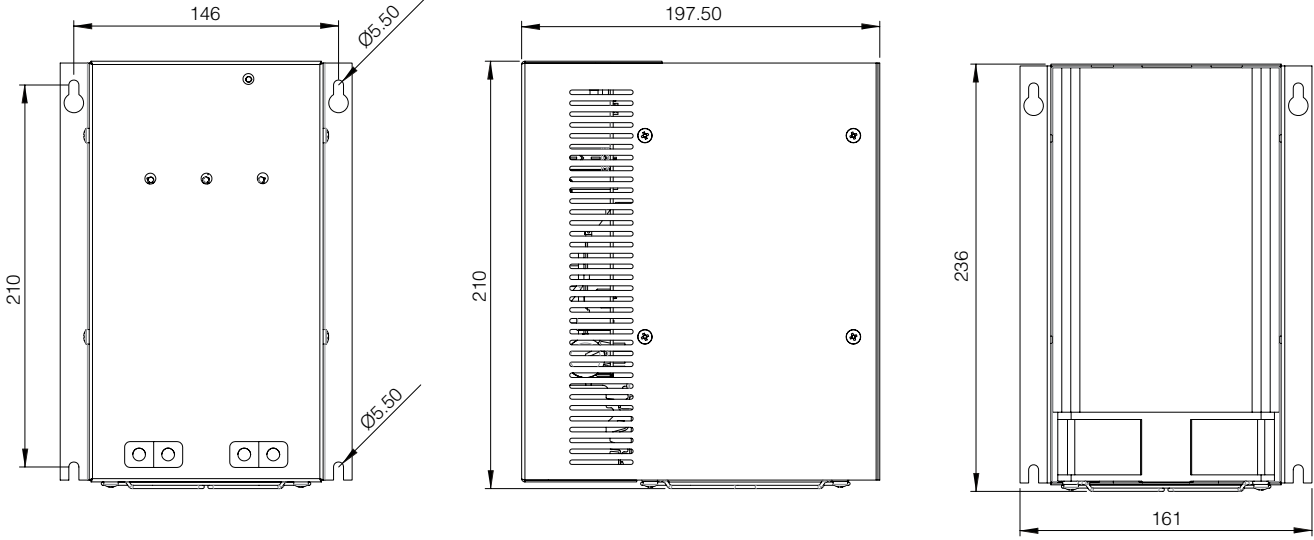


Teknik Çizimler

RG-TC-12-25



RG-TC-50-80



Tristör Sürücü

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)	Monofaze Bağlantı	Trifaze Bağlantı	Max Güç KVAR	Aşırı Isı Koruması	Hata Bildirimleri (Röle Çıkışı)	Tetikleme Hızı (ms)
RG TR -05	150021127	1	1	1,2	130 x 85 x 105	■	-	1.6	■	-	20
RG TR -10	152033015	1	1	1,7	130 x 125 x 105	■	-	3.3	■	-	20
RG TR -20	150021128	1	1	2,8	130 x 145 x 155	■	-	6.6	■	-	20
RG TR -30	150021129	1	1	2,9	130 x 145 x 156	■	-	10	■	-	20
RG TC-12	150021123	1	1	2,2	144 x 150 x 117	-	■	12.5	■	■	10
RG TC-25	150021124	1	1	2,2	144 x 150 x 117	-	■	25	■	■	10
RG TC-50	150021125	1	1	5,9	161 x 229 x 197	-	■	50	■	■	10
RG TC-80	150021126	1	1	5,9	161 x 229 x 197	-	■	80	■	■	10

Multimetre / Ampermetre / Voltmetre

Multimetre



Multimetre M3T



Multimetre M6T



Voltmetre V3T

Panelmetre çözümleri ile tesisinizdeki enerjiyi yerinde ya da uzaktan izleyebilir, kontrol altında tutabilir, sistemlerinizin sağlıklı olarak çalışmasını sağlayabilirsiniz. Makel panelmetre ürünleri, Makel Reaktif Güç Kontrol Rölesi ile birlikte sizlere komple çözümler sunmaktadır.

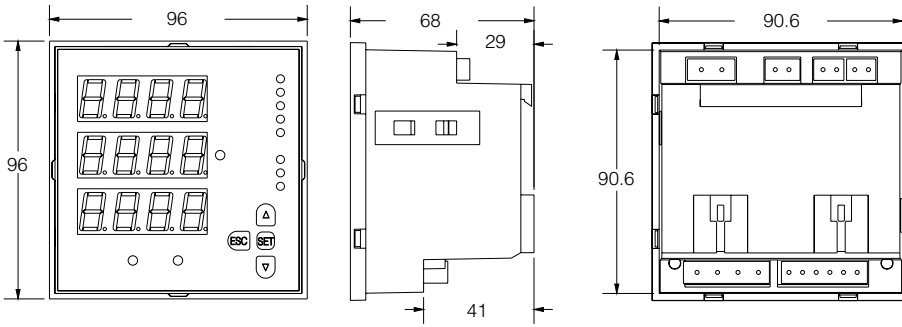
Panelmetre ailesi, 3 fazın ölçümünü yapan M6T, M3T Multimetreler, V3T Voltmetre ve 1 fazın ölçümünü yapan A1M Ampermetre, V1M Voltmetreden oluşmaktadır. A1M ve V1M modelleri tek display grubuna, M3T ve V3T modelleri 3 ayrı display grubuna sahipken, M6T modeli 6 ayrı display grubuna sahiptir.

Genel Özellikler

- ▶ Voltmetre cihazları, 3 fazlı sistemlerin, faz-nötr gerilimlerini, faz-faz gerilimlerini ve faz frekanslarını ölçer.
- ▶ Multimetre cihazları, 3 fazlı bir sistemin birçok elektriksel parametresini hesaplayabilen çok fonksiyonlu ölçü aletleridir. Cihazlar; sistemin faz akımlarını, faz-nötr gerilimlerini, faz-faz gerilimlerini ve faz frekanslarını ölçer.
- ▶ Multimetre ayrıca sistemin nötr akımını ve $\cos\phi$ değerlerini hesaplamaktadır.
- ▶ Cihazlar, sistem değerlerinin kullanıcının belirleyebileceği sınırların dışına çıkması durumunda röle çıkışlarıyla alarm çıkışı verebilir.
- ▶ 3/6 adet 4 digit display vasıtasıyla ölçüm verilerini, 3 faz için aynı anda gösterir.
- ▶ Cihazlar maksimum akım, maksimum gerilim; minimum akım, minimum gerilim ve akıma ait maksimum demand değerlerini gösterebilir ve enerji kesilse dahi silinmeyecek biçimde kaydeder.
- ▶ Ölçüm menüsündeki verilerin otomatik değişme hızı 1-15 sn aralığında ayarlanabilir.
- ▶ Maksimum demand periyodu değiştirilebilir.
- ▶ Akım trafosu oranı ve gerilim trafosu oranları değiştirilebilir.
- ▶ Şifre tanımlanıp aktif edilerek cihazın yetkisiz kişilerce ayarlarının değiştirilmesi önlenebilir.
- ▶ Ölçülen akım, gerilim ve frekans değerleri için sınır tanımlanabilir. Tanımlanan bu sınırın dışına çıktığında veya faz sırası hatası oluştuğunda, röle çıkışları ile alarm oluşturulabilir.
- ▶ Kalkınma (Demeraj) gecikmesi konulabilir.
- ▶ Rölelerin ani açma özelliği akım, gerilim ve frekans için ayrı ayrı aktif/pasif edilebilir.
- ▶ Rölelerin latch (tutma) özelliği aktif/pasif edilebilir ve rölelerin çıkışı terslenebilir.
- ▶ RS485 üzerinde çalışan Modbus RTU protokolünü destekler ve ölçüm değerleri uzaktan okunabilir ve cihazın ayarları uzaktan değiştirilebilir.
- ▶ Cihaz hem panoya hem raya monte edilebilir.

Model No	Kod No	Akım lar 11, 12, 13	Gerilimler Faz-Nötr VL1N, VL2N, VL3N	Gerilimler Faz-Faz VL12, VL23, VL13	Cosφ	Hz	I Nötr	V/Hz Aşırı / Düşük Koruma	I/V/Hz Aşırı / Düşük Koruma	Demand (Akım)	Faz Sırası Koruma	Kontak (Tek Röle)	Kontak (2 Röle)	RS-485 Modbus	...X/5A (Akım Trafo Oranı)	Gerilim Trafo Oranı	96X96	Pano Tipi	Ray Tipi	3 Display 4 Dijit	6 Display 4 Dijit	Şifre Koruması
V3T - 21	152050003	-	■	■	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	■	-	-
M3T - 22	152050001	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M6T - 22C	152050004	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M3T - 22C	152050002	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M3T - 21	152050006	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M3T - 20	152050005	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Dış Ölçüler



Teknik Özellikler

Özellikler	V3T - 21	M3T - 22	M6T - 22C
Çalışma Gerilimi	24V-300V AC/DC	24V-300V AC/DC	24V-300V AC/DC
Çalışma Frekansı	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Sıcaklık Aralığı	-10 C° / +70 C°	-10 C° / +70 C°	-10 C° / +70 C°
Besleme Güç Tüketimi	< 6 VA	< 6 VA	< 6 VA
Sınıf	%1 ±1 dijit	%1 ±1 dijit	%1 ±1 dijit
Röle Çıkışları	1 adet NO 5A 250V	2 adet NO 5A 250V	2 adet NO 5A 250V
Koruma Sınıfı	IP20	IP20	IP20
Terminal Bağlantısı için Kablo Kalınlığı	2,5mm ²	2,5mm ²	2,5mm ²
Ağırlık	< 300g	< 300g	< 300g

Özellikler	M3T - 22C	M3T - 21	M3T - 20
Çalışma Gerilimi	24V-300V AC/DC	24V-300V AC/DC	24V-300V AC/DC
Çalışma Frekansı	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Sıcaklık Aralığı	-10 C° / +70 C°	-10 C° / +70 C°	-10 C° / +70 C°
Besleme Güç Tüketimi	< 6 VA	< 6 VA	< 6 VA
Sınıf	%1 ±1 dijit	%1 ±1 dijit	%1 ±1 dijit
Röle Çıkışları	2 adet NO 5A 250V	1 adet NO 5A 250V	-
Koruma Sınıfı	IP20	IP20	IP20
Terminal Bağlantısı için Kablo Kalınlığı	2,5mm ²	2,5mm ²	2,5mm ²
Ağırlık	< 300g	< 300g	< 300g

Multimetre / Ampermetre / Voltmetre

Ampermetre



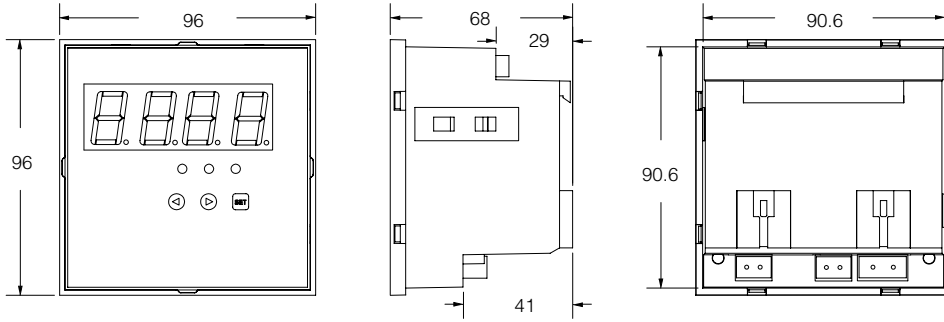
Ampermetre A1M

Model No	Kod No	Tek faz akım	Demand	Max Demand	Kontak çıkışı (Tek röle)	Aşırı / Düşük Koruma	...X/5A (Akım Trafosu Oranı)	96X96	Pano Tipi	Ray Tipi	1 Display 4 Dijit	150-300V AC/DC Besleme
A1M - 10	152070017	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
A1M - 11	152070018	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
A1M - 10T *	152070030	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

*AT-20 akım trafosu ile birlikte verilir.

Dış Ölçüler

Ampermetre A1M



Voltmetre

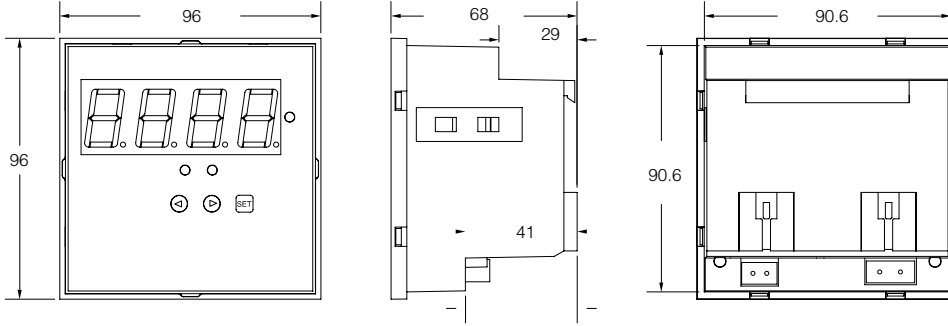


Voltmetre V1M

Model No	Kod No	Tek Faz Gerilim	Max Gerilim	Min Gerilim	Kontak çıkışı (Tek röle)	Aşırı / Düşük Koruma	Gerilim Trafosu Oranı	96X96	Pano Tipi	Ray Tipi	1 Display 4 Dijit	150-300V AC/DC Besleme
V1M-10	152070019	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
V1M-11	152070027	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Dış Ölçüler

Voltmetre V1M



Teknik Özellikler

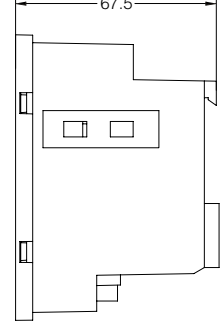
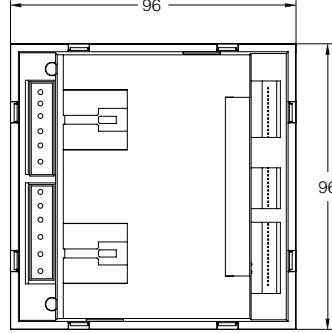
Özellikler	A1M-10 / A1M-10T	A1M-11	V1M-10	V1M-11
Çalışma Gerilimi	150-300V AC/DC	150-300V AC/DC	150-300V AC/DC	150-300V AC/DC
Çalışma Frekansı	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Sıcaklık Aralığı	-20 C° / +70 C°	-20 C° / +70 C°	-20 C° / +70 C°	-20 C° / +70 C°
Besleme Güç Tüketimi	4VA (max)	4VA (max)	4VA (max)	4VA (max)
Sınıf	%1 ±1 dijit	%1 ±1 dijit	%1 ±1 dijit	%1 ±1 dijit
Röle Çıkışları	-	1 adet NO 5A 250V	-	1 adet NO 5A 250 V
Koruma Sınıfı	IP20	IP20	IP20	IP20
Terminal Bağlantısı için Kablo Kalınlığı	2,5mm ²	2,5mm ²	2,5mm ²	2,5mm ²
Ağırlık	220g / 275g	235g	225g	240g

Multimetre / Ampermetre / Voltmetre

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
V3T - 21	152050003	1	12	3,71	250 x 235 x 220
M3T - 22	152050001	1	12	4,14	250 x 235 x 220
M6T - 22C	152050004	1	12	4,17	250 x 235 x 220
M3T - 22C	152050002	1	12	4,17	250 x 235 x 220
M3T - 21	152050006	1	12	4,04	250 x 235 x 220
M3T - 20	152050005	1	12	3,88	250 x 235 x 220
A1M - 10	152070017	1	12	2,96	250 x 235 x 220
A1M - 11	152070018	1	12	3,12	250 x 235 x 220
A1M - 10 T	152070030	1	12	3,60	250 x 235 x 220
V1M - 10	152070019	1	12	3,02	250 x 235 x 220
V1M - 11	152070027	1	12	3,18	250 x 235 x 220

Şebeke Analizörü

Dış Ölçüler



ME A 11C, bir elektrik şebekesine ait olan tüm şebeke parametrelerinin ölçülmesine, gösterilmesine ve istenildiği takdirde kaydedilmesine yarayan bir şebeke analizörüdür. Bir, iki veya üç fazlı ölçüm yapabilme özelliğine sahiptir ve iki, üç veya dört iletkenli şebekelerde kullanılabilir.

96 x 96 mm formatındaki yapısı sayesinde, tüm analog göstergeler için uygun bir yapıdadır. 3.6 inç LCD ekran ile ölçülen parametrelerin uzaktan da okunabilmesi mümkün. Kötü aydınlatmalı ortamlarda da optimal okuma zemini oluşturmak için ME A 11C, bir arka plan aydınlatmasına sahiptir.

Cihaz iletişim için MODBUS seri haberleşme arayüzüne sahiptir.

Şebeke Analizörü ile Yapılanlar

- ▶ Parametrelerin ölçüm bilgilerini ekrandan okuyabilirsiniz.
- ▶ 3 Faz+ nötrlü sistemlerde ölçüm yapabilirsiniz.
- ▶ RS-485 çıkışlarını kullanarak bilgisayarla veri alışverişinde bulunabilirsiniz.
- ▶ Akım trafosu ve gerilim trafosu çeviri oranlarını değiştirebilirsiniz.
- ▶ İstenilen parametreleri şebeke analizörünün kalıcı belleğine ilgili tarih ve saatle birlikte kaydedebilirsiniz. Kaydedilen parametreleri, gerekli yazılımı kullanmak şartıyla bilgisayar ortamına aktarabilirsiniz.
- ▶ Fazların varlığını ön panel LCD ekran üzerindeki sembollerden anlık olarak gözlemleyebilirsiniz.
- ▶ Ölçülen anlık değerleri ön panel LCD ekran üzerinde anlık olarak gözlemleyebilirsiniz.
- ▶ Üç haneli bir kullanıcı şifresi belirleyerek yetkisiz kişilerin cihaz ön tarafından erişimini engellemek için bir parola koruması bulunmaktadır.

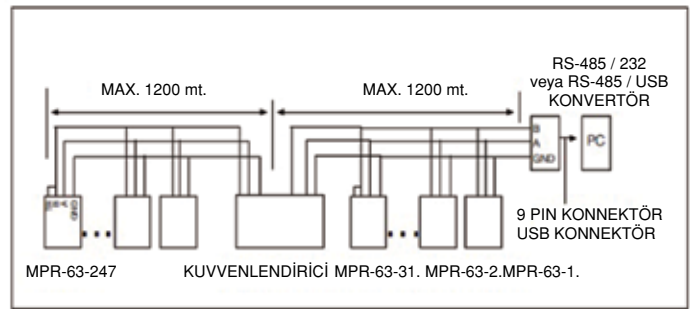
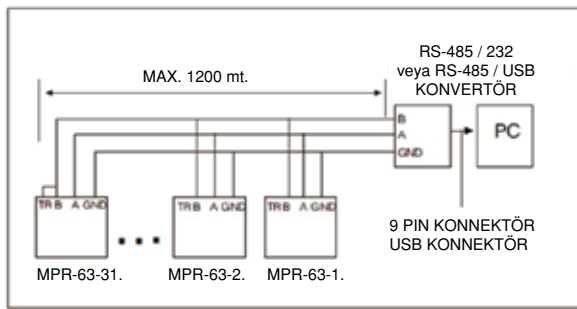
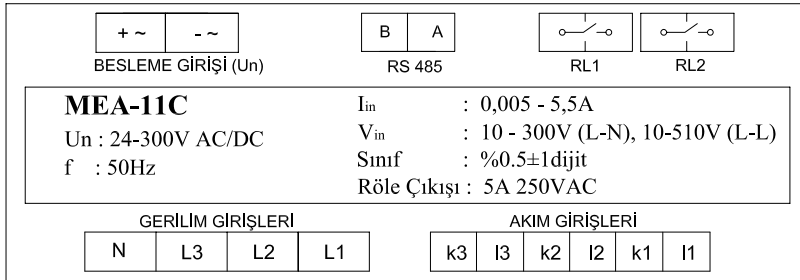
Teknik Özellikler

Çalışma Gerilimi	24V-300V AC/DC
Çalışma Frekansı	50/60Hz
Sıcaklık Aralığı	-10°C / +70°C
Besleme Güç Tüketimi	<6 VA
Sınıf	%1 ±2 dijital
Röle Çıkışları	2 adet NO 5A 250V
Koruma Sınıfı	IP20
Terminal Bağlantısı için Kablo Kalınlığı	2,5mm ²
Ağırlık	<300g

Güvenlik Önlemleri

- ▶ Uygun kişisel koruma ekipmanları kullanın ve güvenli elektrik çalışması uygulamalarını dikkatle takip edin.
- ▶ Bu cihazın montajı sadece yetkili elektrik teknisyeni tarafından yapılmalıdır. Montajı yapacak elektrik teknisyeni önce güvenlik önlemlerini okumalıdır.
- ▶ Cihazın üzerinde çalışmaya başlamadan önce, şebeke analizörünün ve içine monte edildiği ekipmanın tüm enerjisini kesin.
- ▶ Tüm enerjinin kesilmiş olduğundan emin olmak için uygun değerli gerilim algılama cihazı kullanın.
- ▶ Cihaz şebekeye bağlandığında ön paneli kesinlikle çıkartmayınız.
- ▶ Enerji analizörünü kurarken, çalıştırırken ve bakımını yaparken asla tek başınıza çalışmayın.
- ▶ Cihazı sadece kuru bez ile temizleyin.
- ▶ Panellerin sökülmesi veya takılması sırasında yüklü baralara temas etmeyin.
- ▶ Şebeke analizörünün sorunsuz bir şekilde kullanılması, uygun şekilde taşınmasına, kurulmasına ve çalıştırılmasına bağlıdır. Temel montaj kurallarına uyulmaması, ölüme, yaralanmalara ve ekipmanların zarar görmesine sebep olabilir.
- ▶ Şebeke analizörü içeren ekipmanları yüksek gerilim testine maruz bırakmadan önce şebeke analizörünün tüm giriş ve çıkış tellerini ayırın. Aksi takdirde yüksek gerilim testleri, şebeke analizörünün elektronik bileşenlerine zarar verebilir.
- ▶ Şebeke analizörü uygun bir elektrik panosuna kurulmalıdır.

Bağlantı Şemaları



Şebeke Analizörü

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
ME-A11C Şebeke Analizörü	152070044	1	12	5,00	246 x 232 x 215

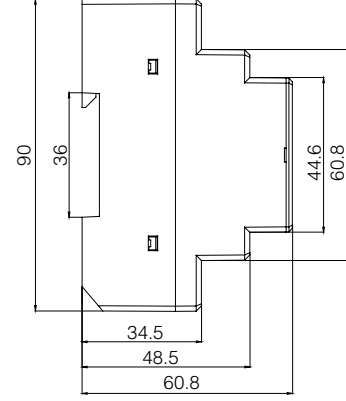
.....	Akım (I1, I2, I3, Σ)
.....	Gerilimler Faz-Nötr (VL1, VL2, VL3, VL1-N)
.....	Gerilimler Faz-Faz (VL1-2, VL2-3, VL1-3)
.....	PF (Güç Faktörü) PF1, PF2, PF3, ΣPF
.....	Cosφ1, Cosφ2, Cosφ3
.....	kW, kVA, kVA, ΣP, ΣQ, ΣS, Demand (Max., Min., Anlık)
.....	% THD I
.....	% THD V
.....	Frekans Hz
.....	Ortalama Gerilim (Faz-Nötr, Faz-Faz)
.....	Enerji (kWh, kVAh)
.....	Ayrı-Ayrı Gerilim Harmoniği (32. Harmoniğe kadar)
.....	Ayrı-Ayrı Akım Harmoniği (32. Harmoniğe kadar)
.....	Yük Profili (25 Farklı Parametre Kaydı)
.....	Gerçek Zamanlı Tarih, Saat
.....	INötr
.....	V.Hz Aşırı / Düşük Koruma
.....	I.V.Hz Aşırı / Düşük Koruma
.....	Faz Sırası Koruma
.....	Hata Kayıtları
.....	Kontakt (2 Röle)
.....	Alarm Fonksiyonu
.....	Herbir Kontakt için 15 Adet Gerçek Zamanlı Alarm Kontrol
.....	RS-485 Modbus
.....X/5A (Akım Trafö Oranı)
.....	Gerilim Trafö Oranı
.....	96X96
.....	Pano Tipi
.....	Ray Tipi
.....	LCD (Grafik Display + Özel Display)
.....	Şifre Koruması

Motor Koruma Röleleri



MKN - 02P

Dış Ölçüler



Motor Koruma Röleleri

Üç fazlı motorların çalışması sırasında fazlarda gerilim dengesizliği veya gerilim gitmesi oluşursa, motor aşırı ısınır.

Bu durum, motorlarda hasara neden olur. Motor koruma rölesi böyle durumlarda motorun beslemesini keserek herhangi bir arızanın oluşmasını engellemek amacı ile tasarlanmıştır. Ayrıca faz sırası kontrolü yaparak motor başantılarının düzgün olmasını da sağlar.

Kontrol Fonksiyonları

Faz Sırası Kontrolü: Fazların bağlantı sırasının L1, L2, L3 şeklinde doğru yapıldığı kontrol edilmektedir. Eğer bağlantı sırası farklı ise çıkış rölesi (Out) çektilir ve motor çalıştırılmaz. Bu durumda cihaz üzerindeki "Phs.Seq." ledi yanacaktır.

Ptc Kontrolü (MKx02P modellerinde): Motor sargı sıcaklığının ölçülebilmesi için bu kontrol yapılmaktadır. Sargı sıcaklığı tehlikeli seviyelere ulaşır ise röle beklemesiz bırakır ve motor durdurulur. Ptc hatası oluştuğu durumda veya Ptc bağlantısının boş bırakıldığı durumda "Phs.Seq." ledi Flash yapar.

Yetersiz Besleme Kontrolü: 3 faz gerilimleri, cihazı besleyemez sınırların altına düştüğünde, röle beklemesiz olarak bırakır ve motor durdurulur. Bu esnada cihaz üzerindeki "Asm" ledi Flash yapar.

Faz Yokluğu Kontrolü: 3 faz gerilimlerinden en az biri ayarlanan Phs.Abs. ayarının altına düşmesi durumunda, röle beklemesiz olarak bırakır ve motor durdurulur. Bu esnada "Phs.Abs." ledi yanar.

Cihazın Çalıştırılması

Gerekli bağlantılar, bağlantı şemasına bakılarak yapılır. Faz sırası ve Ptc hatalarının (Ptc'li modellerde) olmadığına dikkat edilmelidir. Eğer Ptc kullanılmayacak ise mutlaka Ptc uçları kısa devre yapılmalıdır. Sistem çalıştırıldığında, hiçbir hata yok ise çıkış rölesi çeker ve "Out" ledi yanar, hata var ise çıkış rölesi çekmez ve ilgili hata ledi yanacaktır.

Normal Çalışırken Asimetri Hatasının Oluşması: Sistemin gerilim dengesizliği ayarlanan asimetri ayarından fazla olur ise Off-Delay gecikme ayarı kadar beklenir. Süre sonunda hata devam ediyor ise çekili olan röle bırakır ve motor durdurulur "Asm" led yanar, "Out" ledi söner, hata devam etmiyor ise röle çekili kalmaya devam eder.

Asimetri Hatası Varken Normal Çalışmaya Geçiş: Sistemin gerilim dengesizliği ayarlanan asimetri ayarından düşük olur ise On-Delay gecikme ayarı kadar beklenir. Süre sonunda asimetri hatası yok ise bırakılı olan çıkış rölesi çekilir ve motor çalıştırılır "Asm" led söner, "Out" ledi yanar, hata devam ediyor ise röle bırakılı kalmaya devam eder.

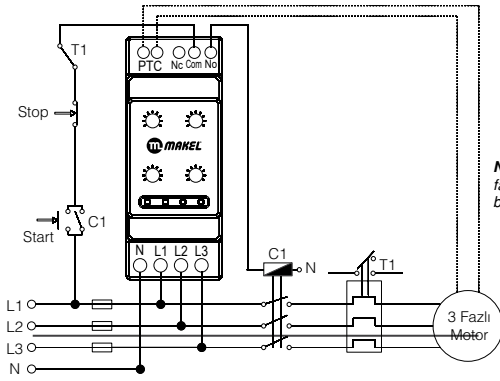
Not: Motor çalışırken tek fazın kesilmesi durumunda, kesik olan fazın gerilimi sıfır volt olmaz. Çünkü diğer faz gerilimleri motor sargıları üzerinden geçer ve kesik faz girişinde gözükür. Bu sebepten asimetri ayarını daha düşük yapınız.



Gösterge ledleri anlamları	Out	Asm.	Phs. Abs	Phs. Seq
Problem yok, normal çalışma, çıkış rölesi aktiftir	x			
Asm. hatası oluştu (süre sayılıyor)	x	x		
Asimetri hatası		x		
Faz sırası hatası (Phs.Seq)				x
Ptc hatası (Ptc)				Flash
Yetersiz besleme (Low Pwr.)		Flash		
Faz yokluğu hatası (Phs.Abs)			x	

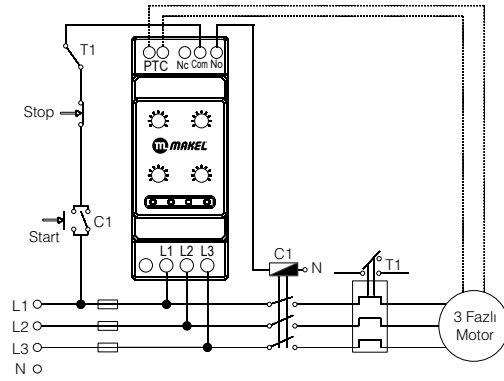
Bağlantı Şemaları

MKT-01, MKT-02P



Not: MKT-01 modelinde farklı olarak sadece PTC bağlantısı bulunmamaktadır.

MKN-02P



Teknik Özellikler

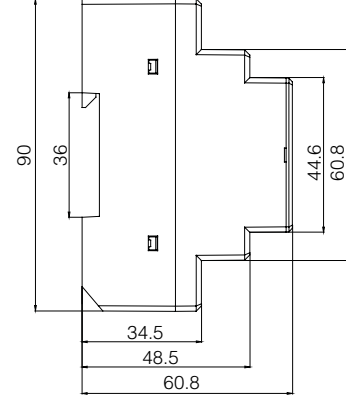
Özellikler	MKT-01 / MKT-01L / MKT-02P	MKN-02P	MKT-01S
İşletme Gerilimi (Un)	230 V AC	400 V AC	230 V AC
İşletme Gerilim Aralığı (U)	150-300V AC	260-520 V AC	65-300V AC
Yetersiz Besleme Aralığı	100-120 V AC	175-210 V AC	58-60 V AC
İşletme Frekansı	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Güç Tüketimi (Max)	2.5 VA	2.5 VA	2.5 VA
Ölçüm Yöntemi	TrueRMS	TrueRMS	TrueRMS
Asimetri	%15 Sabit / %40 Sabit / %5...%25	%5...%25	%15 Sabit
Phs. Abs. (Faz yokluğu)	170 V Sabit / 150...190 V ayarlı	260...330 V ayarlı	65 Sabit
Faz Sırası Kontrolü	Var / Yok / Var	Var	Var
Histeresiz	Asimetri değerinin %20'si	Asimetri değerinin %20'si	Asimetri değerinin %20'si
Off-Delay (Bırakma Gecikmesi)	1sn / 1...20sn ayarlı	1...20sn ayarlı	1sn
On-Delay (Çekme Gecikmesi)	1sn	1...20sn ayarlı	1sn
Ptc Çalışma Aralığı	Yok / Açma : 1600 ohm dan büyük Kapama: 1400 ohm dan küçük	Açma : 1600 ohm dan büyük Kapama: 1400 ohm dan küçük	Yok
Ayar Doğruluğu	Yok / + veya - %5	+ veya - %5	Yok
Çıkış Rölesi	5 A 250 V AC	5 A 250 V AC	5 A 250 V AC
Çalışma Sıcaklığı	-20 °C...50 °C arası	-20 °C...50 °C arası	-20 °C...50 °C arası
Bağıl Nem	%90'dan küçük (Yoğunlaşma olmadan)	%90'dan küçük (Yoğunlaşma olmadan)	%90'dan küçük (Yoğunlaşma olmadan)
Kablo Kesitleri	2.5 mm ² çok damarlı kablo	2.5 mm ² çok damarlı kablo	2.5 mm ² çok damarlı kablo
Montaj Tipleri	Ray tipi	Ray tipi	Ray tipi
Koruma Sınıfı	IP20 (Terminaller), IP40 (Ön panel)	IP20 (Terminaller), IP40 (Ön panel)	IP20 (Terminaller), IP40 (Ön panel)
Boyutlar	36x90x61	36x90x61	36x90x61
Ağırlık	125gr	125gr	125gr
İzolasyon	400 V yalıtım gerilimi, 4 KV source darbe	400 V yalıtım gerilimi, 4 KV source darbe	400 V yalıtım gerilimi, 4 KV source darbe

Akım Koruma Röleleri



AKM-01

Dış Ölçüler



Akım Koruma Röleleri

Motorlar, vb. cihazların, her bir fazındaki akımları gözlemleyerek, cihazların istenilen güç aralıklarında çalışmasını sağlarlar. Cihazlar istenilen aralıklar dışında akım çektiklerinde, sistemin enerjisi kesilerek, cihazın arızalanması engellenir.

Akım koruma rölesi, bağlandığı sistemleri aşırı ve düşük akımdan korumak amacı ile tasarlanmıştır. Çalışma akım aralığı girilebilmektedir. Aynı zamanda sadece “aşırı akım koruma” veya sadece “düşük akım koruma” olarak da kullanılabilir. Motorlarda ilk kalkınma akımları yüksektir. Bundan dolayı oluşabilecek yanlış aşırı akım hatalarını önlemek için başlama gecikmesine sahiptir.

Cihazın Çalıştırılması

Gerekli bağlantılar, bağlantı şemasına bakılarak yapılır. I_{max} ve I_{min} akım sınır ayarları birbirine yakın akım değerlerine ayarlanamaz, veya I_{max}, I_{min}'dan küçük olamaz. Eğer ayarlanır ise ayar hatalı olur ve “Set.Err.” ledi yanacaktır. Bu durum kontrol edilmelidir. Sistem çalıştırıldığında hiçbir hata yok ise çıkış rölesi çeker ve “Out” ledi yanar, hata var ise çıkış rölesi çekmez ve ilgili hata ledi yanacaktır.

Normal Çalışma ve Aşırı veya Düşük Akım Hatasının Oluşması: Sistem ilk çalıştırıldığında ayarlanmış olan Start-Delay gecikme ayarı kadar bekleme yapılır. Bekleme süresi içerisinde ölçülen akım seviyeleri değerlendirilmez. Böylece motorlardaki kalkınma akımının yüksek olması problem oluşturmayacaktır. Start-Delay gecikme süresi bittikten sonra, sistem normal çalışmaya döner.

Sistemin akım değeri ayarlanan aşırı akım seviyesinin üzerine çıkarsa veya ayarlanan, düşük akım seviyesinin altına inerse, Off-Delay gecikme süresi kadar beklenir. Süre sonunda hata devam ediyor ise çekili olan röle bırakır ve bağlı olduğu sistem durdurulur “I_{max}” veya “I_{min}” led yanar, “Out” ledi söner, hata devam etmiyor ise röle çekili kalmaya devam eder.

Önemli Açıklama

* Aşırı akım sınırı ile düşük akım sınırı birbirine çok yakın yapılır, veya

* Aşırı akım sınırı ayarı düşük akım sınır ayarından küçük yapılır ise yapılan ayarlar hatalıdır, akım koruma cihazı çalışmaz ve “Set.Err.” ledi yanacaktır.

Sadece “aşırı akım koruma” olarak kullanmak için I_{min} akım sınır ayarını min. ampere,

Sadece “düşük akım koruma” olarak kullanmak için I_{max} akım sınır ayarını max. ampere ayarlayınız.

Off-Delay: Aşırı veya düşük akım hatası algılandığı anda Off-Delay bekleme gecikme süresi kadar beklenir.

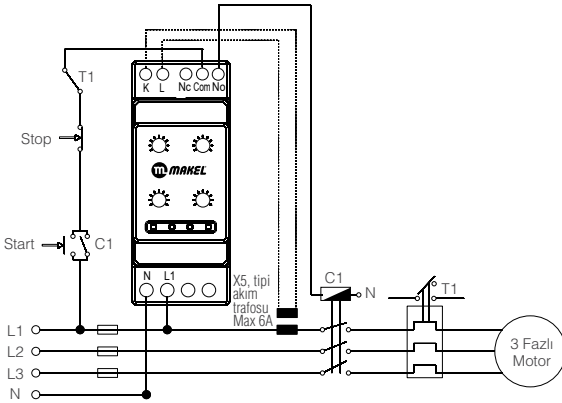
Start-Delay: Sistem ilk çalışma anında Start-Delay gecikme süresi kadar beklenir. Bu sırada ölçülen akım seviyeleri dikkate alınmaz ve aşırı akım hatası oluşmaz.



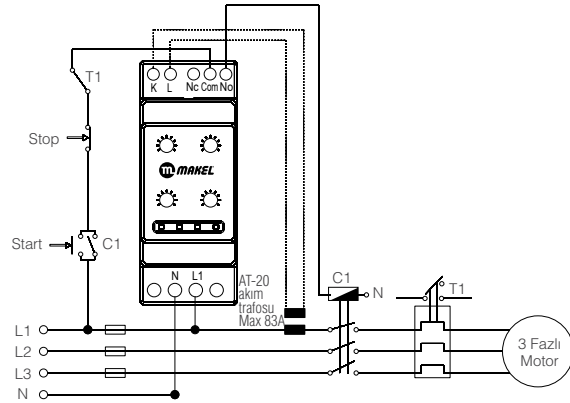
Gösterge ledleri anlamları	Out	Imin	Imax	Set.Err.
Problem yok, normal çalışma	x			
Aşırı hatası oluştu (süre sayılıyor)	x		x	
Aşırı akım hatası			x	
Düşük akım oluştu (süre sayılıyor)	x	x		
Düşük akım hatası		x		
Imax ve Imin ayarı sınır dışındadır				x

Bağlantı Şemaları

AKM-01



AKM-01T



Teknik Özellikler

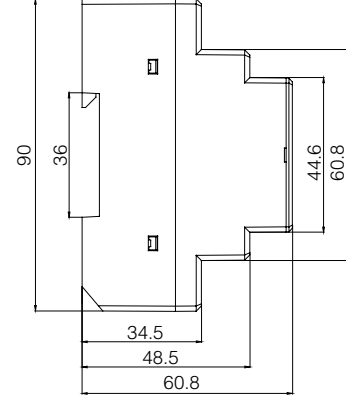
Özellikler	AKM-01	AKM-01T
İşletme Gerilimi(Un)	230 V AC	230 V AC
İşletme Gerilim Aralığı(U)	150-300 V AC	150-300V AC
İşletme Frekansı	50 Hz	50 Hz
Güç Tüketimi (Max)	2.5 VA	2.5 VA
Ölçüm Yöntemi	TrueRMS	TrueRMS
Imax(Aşırı Akım Sınır Ayarı)	0,5...5,5 A	7,5...82,5 A
Imin(Düşük Akım Sınır Ayarı)	0,5...5,5 A	7,5...82,5 A
Histeresiz	200 mA	3 A
Off-Delay (Bırakma Geçikmesi)	1...4sn Ayarlı	1...4sn Ayarlı
Start-Delay (Başlam Geçikmesi)	1...8sn Ayarlı	1...8sn Ayarlı
Ayar Doğruluğu	+ veya -%5	+ veya -%5
Çıkış Rölesi	5 A 250 V AC	5A 250 V AC
Çalışma Sıcaklığı	-20°C...50°C arası	-20°C...50°C arası
Bağıl Nem	%90'dan küçük (Yoğunlaşma olmadan)	%90'dan küçük (Yoğunlaşma olmadan)
Kablo Kesitleri	2.5mm ² çok damarlı kablo	2.5mm ² çok damarlı kablo
Montaj Tipleri	Ray tipi	Ray tipi
Koruma Sınıfı	IP20 (Terminaler),IP40 (Ön Panel)	IP20 (Terminaler),IP40 (Ön Panel)
Boyutlar	36x90x61	36x90x61
Ağırlık	125gr	125gr
İzolasyon	400 V Yalıtım Gerilimi, 4 KV Source darbe	400 V Yalıtım Gerilimi, 4 KV Source darbe

Gerilim Koruma Röleleri



GKT-02P

Dış Ölçüler



Gerilim Koruma Röleleri

Trifaze motorları, vb. cihazları, faz kesintileri, gerilim dengesizlikleri, hatalı bağlantılar ve aşırı ısınmaya karşı korumak için kullanılırlar. Herhangi bir hatalı durumda sistemin enerjisi kesilerek, cihazın arızalanması engellenir.

Gerilim koruma rölesi, bağlandığı sistemleri yüksek gerilim, düşük gerilim ve aşırı sıcaklıktan korumak amacı ile tasarlanmıştır. Ayrıca 3 fazlı modellerinde faz sırası kontrolü yaparak motor bağlantılarının düzgün olmasını da sağlar.

Kontrol Fonksiyonlar

Faz Sırası Kontrolü (GKx02P modellerinde): Fazların bağlantı sırasının L1, L2, L3 şeklinde doğru yapıldığı kontrol edilmektedir. Eğer bağlantı sırası farklı ise çıkış rölesi çektilmez ve motor çalıştırılmaz. Bu durumda cihaz üzerindeki "Phs.Seq." ledi yanacaktır.

Ptc Kontrolü (GKx02P modellerinde): Motor sargı sıcaklığının ölçülebilmesi için bu kontrol yapılmaktadır. Sargı sıcaklığı tehlikeli seviyelere ulaşır ise röle beklemesiz bırakır ve motor durdurulur. Ptc hatası olduğu durumda veya Ptc bağlantısının boş bırakıldığı durumda "Phs.Seq." ledi Flash yapar.

Yetersiz Besleme Kontrolü: 3 faz gerilimleri, cihazı besleyemez sınırların altına düştüğünde, röle beklemesiz olarak bırakır ve kontrol ettiği sistemi durdurur. Bu esnada cihaz üzerindeki "Vmax" led Flash yapar.

Faz Yokluğu Kontrolü (GKx02P modellerinde): 3 faz gerilimlerinden en az biri gittiği anda röle beklemesiz olarak bırakır ve motor durdurulur. Bu esnada cihaz üzerindeki "Vmin" led Flash yapar.

Cihazın Çalıştırılması

Gerekli bağlantılar, bağlantı şemasına bakılarak yapılır. Faz sırası ve Ptc hatalarının (Ptc'li modellerde) olmadığına dikkat edilmelidir. Eğer Ptc kullanılmayacak ise mutlaka Ptc uçları kısa devre yapılmalıdır. Sistem çalıştırıldığında, hiçbir hata yok ise çıkış rölesi çeker ve "Out" ledi yanar, hata var ise çıkış rölesi çekmez ve ilgili hata ledi yanacaktır.

Normal Çalışırken Aşırı ve/veya Düşük Gerilim Hatasının Oluşması: Sistemin herhangi bir faz gerilimi ayarlanan aşırı gerilim seviyesinin üzerine çıkarsa ve/veya ayarlanan düşük gerilim seviyesinin altına düşerse, Off-Delay gecikme ayarı kadar beklenir. Süre sonunda hata devam ediyor ise çekili olan röle bırakır ve bağlı olduğu sistem durdurulur "Vmax" ve/veya "Vmin" led yanar, "Out" ledi söner, hata devam etmiyor ise röle çekili kalmaya devam eder.

Aşırı ve/veya Düşük Gerilim Hatası Varken Normal Çalışmaya Geçiş: Sistemin 3 faz gerilimleri ayarlanan Vmax gerilim seviyesinin altında ve ayarlanan Vmin gerilim seviyesinin üzerinde olur ise On-Delay gecikme ayarı kadar beklenir. Süre sonunda hata yok ise bırakılı olan röle çeker ve bağlı olduğu sistem çalıştırılır. "Vmax" ve "Vmin" led söner, "Out" ledi yanar, hata devam ediyor ise röle bırakılı kalmaya devam eder.

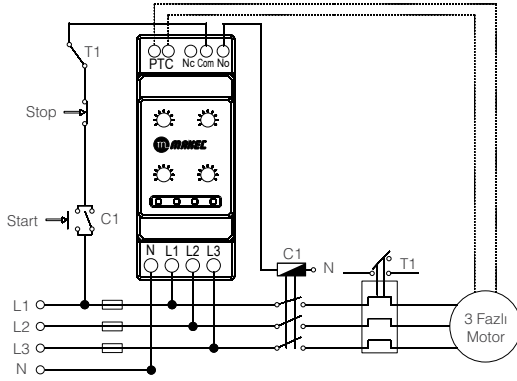
Not: Motor çalışırken tek fazın kesilmesi durumunda, kesik olan fazın gerilimi sıfır volt olmaz. Çünkü diğer faz gerilimleri motor sargıları üzerinden geçer ve kesik faz girişinde gözükür. Bu sebepten Vmin ayarını daha yüksek yapınız.



Gösterge ledleri anlamları	Out	Vmin	Vmax	Phs. Seq.
Problem yok, normal çalışma	x			
Aşırı gerilim hatası oluştu (süre sayılıyor)	x		x	
Aşırı gerilim hatası			x	
Düşük gerilim oluştu (süre sayılıyor)	x	x		
Düşük gerilim hatası		x		
Faz sırası hatası (Phs. Seq)				x
Ptc hatası (Ptc)				Flash
Yetersiz besleme (Low Pwr.)			Flash	
Faz yokluğu hatası (Phs. Abs)		Flash		

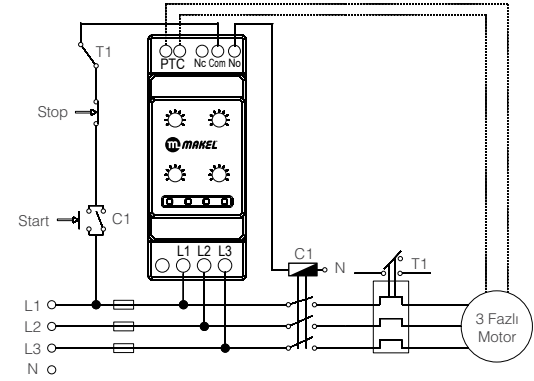
Bağlantı Şemaları

GKM-01 / GKT-02P



Not: GKM-01 modelinde farklı olarak PTC bağlantısı ve L2, L3 bağlantıları bulunmamaktadır.

GKN-02P



Teknik Özellikler

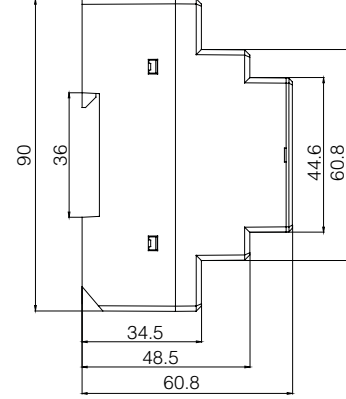
Özellikler	GKM-01/03 - GKT-02P/03P/ 02PL	GKN-02P	GKT-01S
İşletme Gerilimi (Un)	230 V AC	400 V AC	230 V AC
İşletme Gerilim Aralığı (U)	150-300 V AC Gxx-01/02, 80-300V AC Gxx-03	260-520 V AC	65-300 V AC
Yetersiz Besleme Aralığı	100-120 AC Gxx-01/02, 70-80V AC Gxx-03	175-210 V AC	58-60V AC
İşletme Frekansı	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Güç Tüketimi (Max)	2.5VA	2.5 VA	2.5 VA
Ölçüm Yöntemi	TrueRMS	TrueRMS	TrueRMS
Vmax (Aşırı Gerilim Ayarı)	230...290 V AC	400...500 V AC	230...290 V AC
Vmin (Düşük Gerilim Ayarı)	160...210 V AC Gxx-01/02, 90...200V Gxx-03	275...365 V AC	Yok
Faz Sırası Kontrolü	Yok / Var / Yok	Var	Var
Histeresiz	Vmax-Vmin değerinin %5'i	Vmax-Vmin değerinin %5'i	Vmax-Vmin değerinin %5'i
Off-Delay (Bırakma Geçikmesi)	1...20sn Ayarlı	1...20sn Ayarlı	1sn Sabit
On-Delay (Çekme Geçikmesi)			
Ptc Çalışma aralığı	Yok/Açma: 1600 ohm dan büyük Kapama: 1400 ohm dan küçük	Açma: 1600 ohm dan büyük Kapama: 1400 ohm dan küçük	Yok Yok
Ayar Doğruluğu	+ veya -%5	+ veya -%5	+ veya -%5
Çıkış Rölesi	5A 250 V AC	5A 250 V AC	5A 250 V AC
Çalışma Sıcaklığı	-20°C...50°C arası	-20°C...50°C arası	-20°C...50°C arası
Bağıl Nem	%90'dan küçük (Yoğunlaşma olmadan)	%90'dan küçük (Yoğunlaşma olmadan)	%90'dan küçük (Yoğunlaşma olmadan)
Kablo Kesitleri	2.5mm ² çok damarlı kablo	2.5mm ² çok damarlı kablo	2.5mm ² çok damarlı kablo
Montaj Tipleri	Ray tipi	Ray tipi	Ray tipi
Koruma Sınıfı	IP20 (Terminaller), IP40 (Ön Panel)	IP20 (Terminaller), IP40 (Ön Panel)	IP20 (Terminaller), IP40 (Ön Panel)
Boyutlar	36x90x61	36x90x61	36x90x61
Ağırlık	125gr	125gr	125gr
İzolasyon	400V Yalıtım Gerilimi, 4KV Source darbe	400V Yalıtım Gerilimi, 4KV Source darbe	400V Yalıtım Gerilimi, 4KV Source darbe

Sıvı Seviye Kontrol Röleleri



SRM-02A

Dış Ölçüler



Sıvı Seviye Röleleri

Belirli bir iletkenliğe sahip, yanıcı olmayan sıvıların depolama tanklarından boşaltılması ya da tankların doldurulması sırasında, tankların taşmasını ve motorların boşta çalışmasını engellerler.

Sıvı seviye rölesi, 3 elektrotla sahiptir. Sıvı depo veya su kuyularının boşaltılması için kullanılır. Elektrotların algılanabilmeleri için sıvının iletken olması gerekmektedir. Yanıcı ve patlayıcı özellikli sıvılar için kullanılmaz.

Cihazın Çalıştırılması

Gerekli bağlantılar, bağlantı şemasına bakılarak yapılır. Sıvı depo yüzeyi iletken ise E bağlantı terminali depo yüzeyine bağlanabilir. Depo yalıtkan ise E terminaline de elektrot bağlanmalıdır.

Elektrotların depo veya kuyu içerisindeki sıralanış durumlarına dikkat edilmelidir. En dipte E elektrotu, motorun çalışma noktasını belirleyen en üstte T elektrotu, motorun durma noktasını belirleyen B elektrotu da araya yerleştirilmelidir.

Sıvının iletken olması gerekmektedir. Yanıcı ve parlayıcı sıvılar ile kullanılamaz. SRM-02A modelinde elektrotlar sıvı içerisinde algılanmıyor ise Adj. ayarı ile algılama seviyesini değiştirebilir ve algılanmasını sağlayabilirsiniz.

Röle Pasif iken Çalışma: T ve B elektrotları sıvı dışında iken "Top" ve "Bottom" ledleri yanar. Bu esnada çıkış rölesi pasif durumdadır. Sıvı içerisine giren elektrotun ledi söner. Her iki elektrot da sıvı içerisine girdiği anda On-Delay bekleme sayısıdır. Bu esnada "Bottom" led Flash yapar. Süre sonunda röle aktif olur ve "Out" ledi yanar.

Röle Aktif iken Çalışma: T ve B elektrotları sıvı içinde iken "Top" ve "Bottom" ledleri sönmüştür. Bu esnada çıkış rölesi aktif durumdadır. Sıvı dışına çıkan elektrotun ledi yanar. Her iki elektrot da sıvı dışına çıktığı anda Off-Delay bekleme sayısıdır. Bu esnada "Top" led Flash yapar. Süre sonunda röle pasif olur ve "Out" ledi söner.

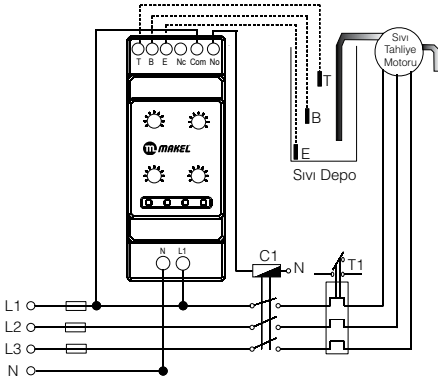


Gösterge ledleri anlamları	Out	Top	Bottom
Üst ve alt elektrotlar sıvı dışında		x	x
Üst elektrot sıvı dışında, alt sıvı içinde		x	
Çıkış aktif, üst ve alt elektrotlar sıvı içinde	x		
Çıkış rölesi Off olacak süre sayılıyor	x	Flash	
Çıkış rölesi On olacak süre sayılıyor			Flash

Not: SRM-01 modelinde T Adj, B Adj., Off-Delay ve On-Delay ayarları bulunmaz.

Bağlantı Şemaları

SRM-01 / SRM-02A



Teknik Özellikler

Özellikler	SRM-01	SRM-02A
İşletme Gerilimi (Un)	230 V AC	230V AC
İşletme Gerilim Aralığı (U)	150-300 V AC	150-300V AC
İşletme frekansı	50 Hz	50 Hz
Güç Tüketimi (Max)	2,5 VA	2,5VA
T adj. (Üst elektrot hassaiyet ayarı)	0-50 kohm arası sabit	0-100 kohm arası ayarlı
B adj. (Alt elektrot hassaiyet ayarı)	0-50 kohm arası sabit	0-100 kohm arası ayarlı
Off Delay (Bırakma süresi)	1sn sabit	1-8 sn ayarlı
On Delay (Çekme süresi)	1sn sabit	1-8 sn ayarlı
Ayar doğruluğu	+ veya - %5	+ veya - %5
Çıkış Rölesi	5 A 250 V AC	5 A 250 V AC
Çalışma Sıcaklığı	-20°C...50°C	-20°C...50°C
Bağıl Nem	%90 dan küçük (yoğunlaşma olmadan)	%90 dan küçük (yoğunlaşma olmadan)
Kablo Kesitleri	2,5 mm ² çok damarlı	2,5 mm ² çok damarlı
Montaj Tipi	Ray tipi	Ray tipi
Koruma Sınıfı	IP20 (Terminaller), IP40(ön panel)	IP20 (Terminaller), IP40(ön panel)
Boyutlar	36x90x61	36x90x61
Ağırlık	125gr	125gr
izolasyon	400 V yalıtım gerilimi, 4 kV source darbe	400 V yalıtım gerilimi, 4 kV source darbe

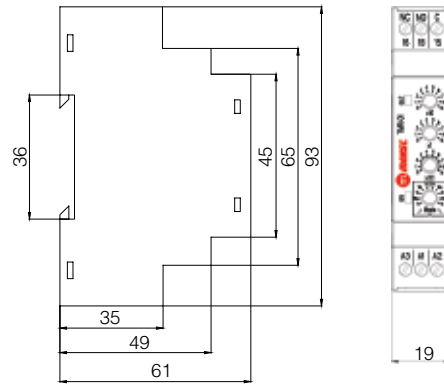
Zaman Röleleri

Zaman Rölesi TMR-01



TMR-01

Dış Ölçüler



Özellikle endüstriyel otomasyonda proses kontrolü için kullanılırlar. Sistemleri belirli zaman gecikmeleri ile devreye alır ya da devreden çıkarırlar veya olayları gecikmeli olarak başlatır ya da sonlandırırılar.

Çekme Gecikmeli Röleler: Zaman rölesine besleme gerilimi uygulandıktan sonra t süresinin sonunda kontak çeker.

Bırakma Gecikmeli Röleler: Zaman rölesine besleme gerilimi uygulandığında kontak çeker, t süresinin sonunda kontak bırakır.

Not: Zaman rölesi enerjili iken yapılan zaman ayarının geçerli olması için zaman rölesi besleme geriliminin kesilip tekrardan verilmesi gerekir.

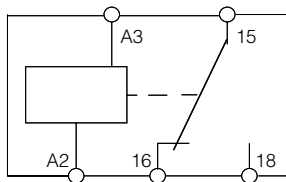
Genel Özellikler

Elektronik zaman röleleri aşağıdaki özelliklerinden dolayı endüstride sık kullanılır.

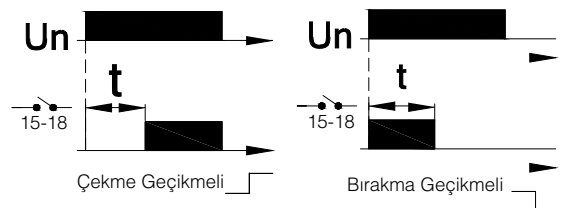
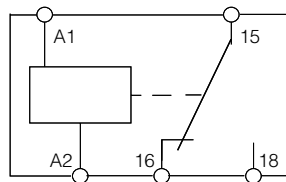
- ▶ Genel amaçlı kullanım
- ▶ Kolay ayarlanabilir zaman aralığı
- ▶ Kolay raya montaj
- ▶ Dar ve küçük boyut

Bağlantı Şeması

24 V AC / DC \pm %10



220 / 230 V AC \pm %20



Güvenlik Uyarıları

- ▶ Montaj ve elektriksel bağlantılar, teknik personel tarafından, talimatlara uygun olarak yapılmalıdır.
- ▶ Cihazın montajı yapılırken bağlantı kablolarında enerji bulunmamalıdır.
- ▶ Cihazı panoya monte ediniz.
- ▶ Cihazı çalıştırmadan önce kablo bağlantılarını kontrol ediniz.
- ▶ Cihazın içini açmayınız.
- ▶ Cihazı kirli ortamlarda, nemli ortamlarda ve titreşimli ortamlarda çalıştırmayınız.
- ▶ Cihazın temizliğinde kuru bez kullanınız, kesinlikle solvent veya kimyasal madde kullanmayınız.

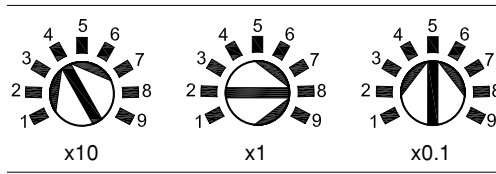
Süre Ayarı

x10 trimpot değeri istenilen zamanın onlar basamağını, x1 trimpot değeri istenilen zamanın birler basamağını ve x0.1 trimpot değeri ise istenilen zamanın onda birler basamağını belirtir.

Örnek: x10 = 4, x1 = 8, x0.1 = 5 ve

Mode = 1s ayarlanmış ise 48,5 saniye sonra kontak çıkışları konum değiştirir.

x10	x1	x0.1	Mode	Ayarlanan Zaman
4	8	5	1s	48,5 sn
4	8	5	10s	485 sn
4	8	5	1m	48,5 dk
4	8	5	10m	485 dk
4	8	5	1h	48,5 saat



Teknik Özellikler

Özellikler	TMR-01
Zaman Aralığı	0,1 sn - 99,9 saat
Doğruluk	<1%
Besleme	220/230 Vac \pm %20 24Vac / dc \pm %10
Güç Tüketimi * (220Vac 50 Hz)	Aktif Güç 0,9 W Görünür Güç 8 VA
Ani Darbe Gerilim Dayanımı * Surge (IEC 61000-4-5)	2 kV
Hızlı Geçici Ani Darbe Dayanımı * Burst (IEC 61000-4-4)	4,4 kV
Elektromanyetik RF Alanlarına * Karşı Dayanım (IEC 61000-4-3)	10 V/m
Montaj Şekli	TH 35 ray montajı (EN 60715)
Koruma Sınıfı	IP20 (EN 60529)
Ortam Sıcaklığı	-5°C +50°C (Çalışma) -25°C +75°C (Depolama)
Kontakt Akım / Güç	1 C/O, 8 A, 2000 VA

* 220/230 Vac (A1-A2) besleme hattı için geçerli

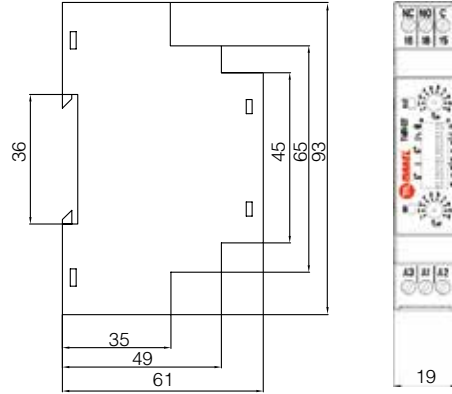
Zaman Röleleri

Zaman Rölesi TMR-02



TMR-02

Dış Ölçüler



Çekme Gecikmeli Röleler: Zaman rölesine besleme gerilimi uygulandıktan sonra t süresinin sonunda kontak çeker.

Bırakma Gecikmeli Röleler: Zaman rölesine besleme gerilimi uygulandığında kontak çeker, t süresinin sonunda kontak bırakır.

Not: Zaman rölesi enerjili iken yapılan zaman ayarının geçerli olması için zaman rölesi besleme geriliminin kesilip tekrardan verilmesi gerekir.

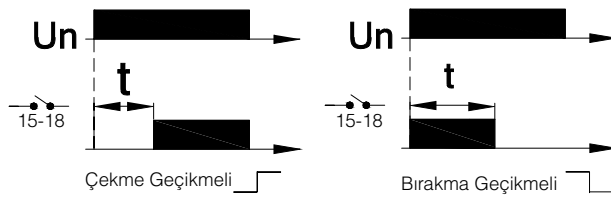
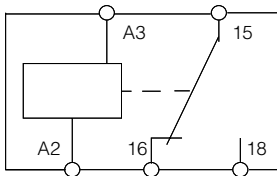
Genel Özellikler

Elektronik zaman röleleri aşağıdaki özelliklerinden dolayı endüstride sık kullanılır.

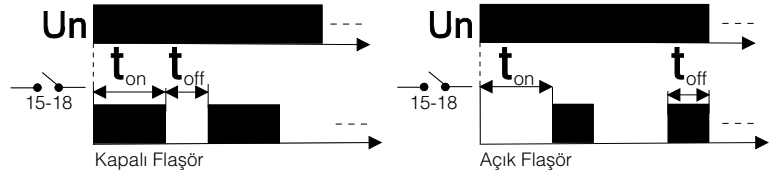
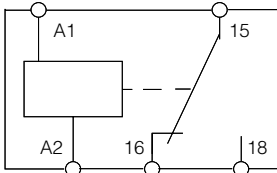
- ▶ Genel amaçlı kullanım
- ▶ Kolay ayarlanabilir zaman aralığı
- ▶ Kolay raya montaj
- ▶ Dar ve küçük boyut

Bağlantı Şeması

24 VAC/DC $\pm 10\%$



220 / 230 V AC $\pm \%20$



Güvenlik Uyarıları

- ▶ Montaj ve elektriksel bağlantılar, teknik personel tarafından, talimatlara uygun olarak yapılmalıdır.
- ▶ Cihazın montajı yapılırken bağlantı kablolarında enerji bulunmamalıdır.
- ▶ Cihazı panoya monte ediniz.
- ▶ Cihazı çalıştırmadan önce kablo bağlantılarını kontrol ediniz.
- ▶ Cihazın içini açmayınız.
- ▶ Cihazı kirli ortamlarda, nemli ortamlarda ve titreşimli ortamlarda çalıştırmayınız.
- ▶ Cihazın temizliğinde kuru bez kullanınız, kesinlikle solvent veya kimyasal madde kullanmayınız.

Süre Ayarı

TMR-02 cihazı, kullanıcının istediğine göre Çekme Gecikmeli (ER), Bırakma Gecikmeli (EM), Kapalı Flaşör veya Açık Flaşör olarak çalışabilen bir zaman rölesidir. 0,5 sn'den 30 saate kadar zaman ayarı yapılabilmektedir.

TMR	FL	● ●	TMR	Çekme Gecikmeli	
TMR	FL	● ○	TMR	Bırakma Gecikmeli	
TMR	FL	○ ○	FL	Kapalı Flaşör	
TMR	FL	○ ●	FL	Açık Flaşör	

TMR-02

5	4	3	Ton Süresi Ayarı	
8	7	6	Toff Süresi Ayarı	
			Zaman Bölgesi	Ayarlanabilir Zaman Aralığı
○	○	○	5 sn	0,5-5 sn
○	○	●	10 sn	1-10 sn
○	●	○	30 sn	3-30 sn
○	●	●	60 sn	6-60 sn
●	○	○	10 dk	1-10 dk
●	○	●	60 dk	6-60 dk
●	●	○	10 saat	1-10 saat
●	●	●	30 saat	3-30 saat

Ton Süresi Ayarı; 3,4,5 nolu anahtarlar ve **Ton** ayar trimpotu kullanılarak, **Toff Süresi Ayarı;** 6,7,8 nolu anahtarlar ve **Toff** ayar trimpotu kullanılarak yapılır.

Ton ve/veya **Toff** sürelerinin ayarı aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

a: anahtar yardımı ile seçilen zaman bölgesi

x: trimpotun konumu

t: istenilen zaman

$$x = \frac{10 \cdot t}{a} \text{ ve } t = \frac{x \cdot a}{10}$$

Teknik Özellikler

Özellikler	TMR-02	Özellikler	TMR-02
Zaman Aralığı	0,5 sn - 30 saat	Elektromanyetik RF Alanlarına *	10 V/m
Doğruluk	<1%	Karşı Dayanım (IEC 61000-4-3)	
Besleme	220/230 Vac ± %20 24Vac / dc ± %10	Montaj Şekli	TH 35 ray montajı (EN 60715)
Güç Tüketimi * (220Vac 50 Hz)	Aktif Güç 0,9 W Görünür Güç 8 VA	Koruma Sınıfı	IP20 (EN 60529)
Ani Darbe Gerilim Dayanımı * (Surge (IEC 61000-4-5))	2 kV	Ortam Sıcaklığı	-5°C +50°C (Çalışma) -25°C +75°C (Depolama)
Hızlı Geçici Ani Darbe Dayanımı * Burst (IEC 61000-4-4)	4,4 kV	Kontakt Akım / Güç	1 C/O, 8 A, 2000 VA

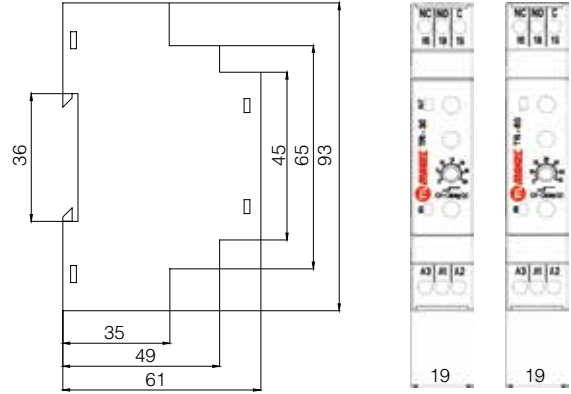
* 220/230 Vac (A1-A2) besleme hattı için geçerli

Zaman Röleleri

Zaman Rölesi TMR-30 / TMR-60



Dış Ölçüler



Çekme Gecikmeli Röleler: Zaman rölesine besleme gerilimi uygulandıktan sonra t süresinin sonunda kontak çeker.

Not: Zaman rölesi enerjili iken yapılan zaman ayarının geçerli olması için zaman rölesi besleme geriliminin kesilip tekrardan verilmesi gerekir.

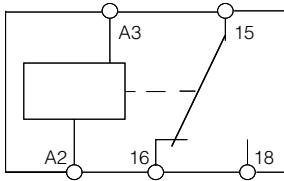
Genel Özellikler

Elektronik zaman röleleri aşağıdaki özelliklerinden dolayı endüstride sık kullanılır.

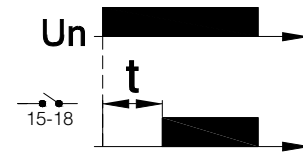
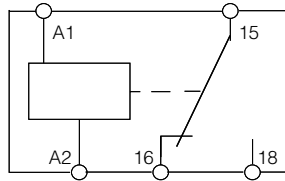
- ▶ Genel amaçlı kullanım
- ▶ Kolay ayarlanabilir zaman aralığı
- ▶ Kolay raya montaj
- ▶ Dar ve küçük boyut

Bağlantı Şeması

24 V AC / DC \pm %10



220 / 230 V AC \pm %20



Güvenlik Uyarıları

- ▶ Montaj ve elektriksel bağlantılar, teknik personel tarafından, talimatlara uygun olarak yapılmalıdır.
- ▶ Cihazın montajı yapılırken bağlantı kablolarında enerji bulunmamalıdır.
- ▶ Cihazı panoya monte ediniz.
- ▶ Cihazı çalıştırmadan önce kablo bağlantılarını kontrol ediniz.
- ▶ Cihazın içini açmayınız.
- ▶ Cihazı kirli ortamlarda, nemli ortamlarda ve titreşimli ortamlarda çalıştırmayınız.
- ▶ Cihazın temizliğinde kuru bez kullanınız, kesinlikle solvent veya kimyasal madde kullanmayınız.

Teknik Özellikler

Özellikler	TMR-30	TMR-60
Zaman Aralığı	2-30sn	2-60sn
Doğruluk	<1%	<1%
Besleme	220/230 Vac \pm %20 24Vac / dc \pm %10	220/230 Vac \pm %20 24Vac / dc \pm %10
Güç Tüketimi * (220Vac 50 Hz)	Aktif Güç 0,9 W Görünür Güç 8 VA	Aktif Güç 0,9 W Görünür Güç 8 VA
Ani Darbe Gerilim Dayanımı * Surge (IEC 61000-4-5)	2 kV	2 kV
Hızlı Geçici Ani Darbe Dayanımı * Burst (IEC 61000-4-4)	4,4 kV	4,4 kV
Elektromanyetik RF Alanlarına * Karşı Dayanım (IEC 61000-4-3)	10 V/m	10 V/m
Montaj Şekli	TH 35 ray montajı (EN 60715)	TH 35 ray montajı (EN 60715)
Koruma Sınıfı	IP20 (EN 60529)	IP20 (EN 60529)
Ortam Sıcaklığı	-5°C +50°C (Çalışma) -25°C +75°C (Depolama)	-5°C +50°C (Çalışma) -25°C +75°C (Depolama)
Kontak Akım / Güç	1 C/O, 8 A, 2000 VA	1 C/O, 8 A, 2000 VA

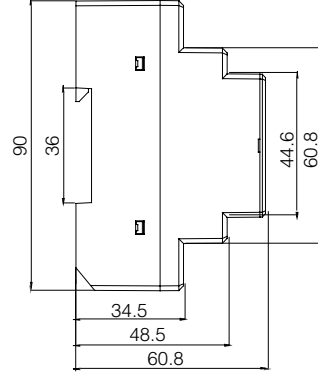
* 220/230 Vac (A1-A2) besleme hattı için geçerli

Fotosel Röleleri



FRM-01

Dış Ölçüler



Fotosel Röleler

Aydınlık seviyesine göre, aydınlatma sistemlerinin açılıp kapanmasını sağlar, ayrıca sleep modu sayesinde ayarlanan süre kadar aydınlatmaları açık tutarak enerji tasarrufu sağlar.

Fotosel rölesi, ışık şiddetini algılayacak bir sensöre ve değişken ışık şiddetine bağlı olarak çalışan röle çıkışına sahiptir. Cihaz bu çıkışa bağlanacak aydınlatma sistemlerini kontrol eder. Böylece karanlıkta aydınlatmaları otomatik çalıştırabilir veya aydınlıkta kapatabilir.

Cihazın Çalıştırılması

Gerekli bağlantılar, bağlantı şemasına bakılarak yapılır. Fotosel röleye bağlanan foto sensör göz, aydınlatma sisteminin direkt ışığına maruz kalmayacak şekilde montajı yapılmalıdır. Ayrıca gözün olası kirlenme durumlarının az olacağı bölgelere takılması tavsiye edilir.

FRM-02S'de Sleep modu istenmiyor ise bu ayar Off konumuna getirilmelidir. Lux ayarı yapılırken hafif karanlık için 10 Lux'e, en karanlık için 1 Lux'e doğru ayar yapılmalıdır.

Normal Çalışma: Ortamın ışık şiddeti ayarlanan Lux seviyesinden düşük olursa karanlık olmuş demektir ve "Dark" ledi yanar. On-Delay bekleme süresi kadar beklenir. (FRM-01 de 30sn sabittir.) Süre sonunda ortam karanlık ise "Out" ledi yanar ve röle çıkışı aktif olur.

Ortamın ışık şiddeti ayarlanan Lux seviyesinden yüksek olur ise aydınlık olmuş demektir ve "Light" ledi yanar. Off-Delay bekleme süresi kadar beklenir. (FRM-01 de 30sn sabittir.) Süre sonunda ortam aydınlık ise "Out" ledi söner ve röle çıkışı pasif olur.

Sleep Mod Çalışma (FRM-02S modelinde): Ortamın ışık şiddeti karanlık olduktan sonra, Sleep ayarındaki saat süresi kadar röle çıkışı aktif olur. Bu süre bittikten sonra "Sleep" ledi yanar, "Out" ledi söner ve röle çıkışı pasif olur. Böylece ayarlanan Sleep zamanı kadar aydınlatma çalışmış olacak ve sabaha kadar kalan sürede elektrik tasarrufu yapılmış olacaktır.

Ortamın ışık şiddeti aydınlık olduktan sonra, 1 dakika beklenir. Süre sonunda ortam aydınlık ise "Sleep" ledi söndürülür, normal çalışma şekline dönmüş olacaktır.

Fotosel rölenin Sleep modunda çalışması istenmiyor ise Sleep ayarını "Off" konumuna ayarlayınız. Bu sırada "Sleep" ledi Flaş yapacak ve Sleep mod iptal olduğu belirtilecektir.

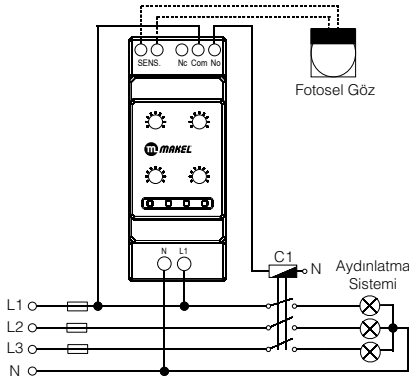


Gösterge ledleri anlamları	Out	Light	Dark	Sleep
Aydınlıkta çalışma (Light)		X		
Karanlık oluştu (OnDelay süresi sayılıyor)			X	
Karanlıkta çalışma (Dark)	X		X	
Aydınlık oluştu (Off delay süresi sayılıyor)	X	X		
Sleep modda çalışma (Sleep)			X	X
Sleep moddan çıkılacak (Süre sayılıyor)		X		X
Sleep mod kapalı (Sleep off)				Flash

NOT: FRM-01 de Sleep ledi ile Off-Delay, On-Delay ve Sleep ayarları bulunmaz.

Bağlantı Şemaları

FRM-01 / FRM-02S



Teknik Özellikler

Özellikler	FRM-01	FRM-02S
İşletme Gerilimi(Un)	230 V AC	230 V AC
İşletme Gerilim Aralığı(U)	150-300 V AC	150-300 V AC
İşletme Frekansı	50 Hz	50 Hz
Güç Tüketimi (Max)	2.5 VA	2.5 VA
Lux Ayarı	1...10	1...10
Sleep Ayarı	Yok	3...10saat Ayarlı/Sleep off
Off-Delay (Bırakma Geçikmesi)	Sabit 30sn	1...60sn Ayarlı
On-Delay (Çekme Geçikmesi)	Sabit 30sn	1...60sn Ayarlı
Ayar Doğruluğu	+ veya -%5	+ veya -%5
Çıkış Rölesi	5A 250 V AC	5A 250 V AC
Çalışma Sıcaklığı	-20°C...50°C arası	-20°C...50°C arası
Bağıl Nem	%90'dan küçük (Yoğunlaşma olmadan)	%90'dan küçük (Yoğunlaşma olmadan)
Kablo Kesitleri	2.5mm ² çok damarlı kablo	2.5mm ² çok damarlı kablo
Montaj Tipleri	Ray tipi	Ray tipi
Koruma Sınıfı	IP20 (Terminaller), IP40 (Ön anel)	IP20 (Terminaller), IP40 (Ön Panel)
Boyutlar	36x90x61	36x90x61
Ağırlık	125gr	125gr
İzolasyon	400 V Yalıtım Gerilimi, 4 KV Source darbe	400 V Yalıtım Gerilimi, 4 KV Source darbe

Kontrol ve Koruma Röleleri

Motor Koruma Röleleri

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)	Faz Yokluğu	Faz Sırası	Ptc	Sabit Asimetri	Ayarlı Asimetri	Nötrüzsüz	Çekme Gecikmesi	Açma Gecikmesi	Yetersiz Besleme Uyarısı	Kutu Tipi 2P	Kutu Tipi 1P
MKT - 01	152070001	1	12	1,40	253 x 138 x 103	■	■	-	-	-	-	-	-	■	■	-
MKT - 02P	152070002	1	12	1,40	253 x 138 x 103	■	■	-	-	-	-	-	-	■	■	-
MKN - 02P	152070003	1	12	1,40	253 x 138 x 103	■	■	-	-	-	-	-	-	■	■	-
MKT - 01S	152070028	1	12	1,40	253 x 138 x 103	■	■	-	-	-	-	-	-	■	■	-
MKT - 01L	152070048	1	12	1,40	253 x 138 x 103	■	-	-	-	-	-	-	-	■	■	-
MKT-11	152070051	1	22	-	253 x 138 x 103	■	■	-	-	-	-	-	-	■	■	-
MKT-12	152070052	1	22	-	253 x 138 x 103	■	■	-	-	-	-	-	-	■	■	-

Akım Koruma Röleleri

Ürün Tanımı	Kod No	Teknik Özellikler	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)	Düşük Akım Uyarısı	Aşırı Akım Uyarısı	Monofaze	Harcı Akım Trafosu	Röle Gecikmesi	Başlama Gecikmesi
AKM-01	152070007	1-10.000/5 A veya 0.5-5 A Direk	1	12	1,75	253 x 138 x 103	■	■	-	-	■	■
AKM-01T	152070008	7,5-82,5 A (AT-20 Akım Trafo dahil)	1	12	2,10	265 x 138 x 112	■	■	-	-	■	■

Alçak Gerilim Akım Trafosu

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
AT-20	152070025	1	50	2,90	185 x 230 x 45

Teknik Özellikler

Akım Oranı	200 A / 80 mA
Sarım Oranı	1 / 2500
Frekans	50/60 Hz
Doğruluk	Class 1 (%1)
RL	3.3 Ohm
Çalışma Sıcaklığı	-10°C...65°C
Delik Çapı	12.8 mm
Dış çapı	37 mm



AT-20

Gerilim Koruma Röleleri

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)	Faz Yokluğu	Faz Sırası	Ptc	Düşük Gerilim Uyarısı	Aşırı Gerilim Uyarısı	Monofaze	Trifaze	Nötr	Çekme Gecikmesi	Açma Gecikmesi	Yetersiz Besleme Uyarısı	150 V Çalışabilme	90 V Çalışabilme	Kutu Tipi 2P	Kutu Tipi 1P
GKM-01	152070004	1	12	1,40	253 x 138 x 103	■	-	-	■	■	-	-	-	■	■	■	■	-	-	-
GKT-02P	152070005	1	12	1,40	253 x 138 x 103	■	■	-	■	■	-	-	-	■	■	■	■	-	-	-
GKN-02P	152070006	1	12	1,40	253 x 138 x 103	■	■	-	■	■	-	-	-	■	■	■	■	-	-	-
GKT-01S	152070029	1	12	1,40	253 x 138 x 103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GKM-03	152070045	1	12	1,40	253 x 138 x 103	■	-	-	■	■	-	-	-	■	■	■	■	-	-	-
GKT-03P	152070046	1	12	1,40	253 x 138 x 103	■	■	-	■	■	-	-	-	■	■	■	■	-	-	-
GKT-03PL	152070047	1	12	1,40	253 x 138 x 103	■	-	-	■	■	-	-	-	■	■	■	■	-	-	-
GKM-11	152070049	1	22	-	253 x 138 x 103	■	-	-	■	■	-	-	-	■	■	■	■	-	-	-
GKT-12	152070050	1	22	-	253 x 138 x 103	■	■	-	■	■	-	-	-	■	■	■	■	-	-	-

Sıvı Seviye Kontrol Röleleri

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)	Sabit Hassasiyet	Ayarlı Hassasiyet	Monofaze	Sabit Çekme Gecikmesi	Sabit Açma Gecikmesi	Ayarlı Çekme Gecikmesi	Ayarlı Açma Gecikmesi	1 C/O Kontak	Küçük Boy Elektrod	Büyük Boy Elektrod
SRM-01	152070013	1	12	1,40	253 x 138 x 103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SRM-02A	152070026	1	12	1,40	253 x 138 x 103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SRE-01 (Küçük Elektrod)	152070015	1	12	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Zaman Röleleri

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)	Çekme Gecikmeli (ER)	Bırakmada Gecikmeli (ER)	Kontrol Girişi Bırakmada Gecikmeli (R)	Kontrol Girişi Çekmede Gecikmeli (R)	Bırakmada Tetiklemeli Bırakmada Gecikmeli (TS)	Bırakmada Tetiklemeli Çekmede Gecikmeli (TA)	Simetrik Flaşör (EF)	Tetikleme Girişi	Açık Flaşör	Kapalı Flaşör	Aşağı Sayıcı	Sağ - Sol	Düşmede Gecikmeli	24V AC/DC	220/230V AC	12-240C AC/DC	24-240C AC/DC	
TMR-30 (2-30sn)	152070009	1	22	-	253 x 138 x 103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TMR-60 (2-60sn)	152070010	1	22	-	253 x 138 x 103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TMR-01 (0,1 sn-99,9 saat)	152070011	1	22	-	253 x 138 x 103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TMR-02 (0,5 sn-30 saat)	152070012	1	22	-	253 x 138 x 103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fotosel Röleleri

Ürün Tanımı	Kod No	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)	Işık Şiddeti Ayarı	Sleep Ekonomi Modu	Monofaze	Sabit Çekme Gecikmesi	Sabit Açma Gecikmesi	Ayarlı Çekme Gecikmesi	Ayarlı Açma Gecikmesi
FRM-01*	152070014	1	10	1,45	330 x 180 x 98	-	-	-	-	-	-	-
FRM-02S*	152070016	1	10	1,45	330 x 180 x 98	-	-	-	-	-	-	-
FRG-01 (Göz)	152070024	1	15	0,48	-	-	-	-	-	-	-	-

*Fotosel göz dahildir.

Kondansatörler



1.0 kVAr ile 30 kVAr arası güç
230V / 400V / 440V / 525V gerilim
opsiyonları Kondansatörler (ECP
Serisi) kompanzasyon sistemleri, motor
kompanzasyonu ve filtreli kompanzasyon
gibi alçak gerilim uygulamalarında
kullanılmaktadır.

Elektriksel ve Mekanik Özellikler

- ▶ 50 kVAr gücüne kadar üç fazlı uygulamalar
- ▶ 135.000 saat ömür beklentili
- ▶ Yüksek inrush akımı ($200 \times I_R$ ye kadar)
- ▶ 1.0 50 kVAr
- ▶ 230V ... 525 VAC gerilim aralığı
- ▶ Kolay bağlantı, yükleme ve montaj
- ▶ Düşük ağırlık, uygun boyut
- ▶ Bakım gerektirmez
- ▶ 1.0 ve 2.5 kVAr güçlerinde faston klemens
- ▶ 2.5 kVAr üzeri güçlerde vidalı klemens

Genel Özellikler

- ▶ Silindirik alüminyum tasarım
- ▶ Sıkıştırma sarımlı metalize polipropilen film
- ▶ Reçine empenyeli
- ▶ Üç faz, üçgen bağlantılı
- ▶ Harici deşarj rezistörü
- ▶ Kendi kendine tamir eden
- ▶ Aşırı basınç emniyeti
- ▶ Çevre dostu; PCB bulundurmaz

Uygulama Alanları

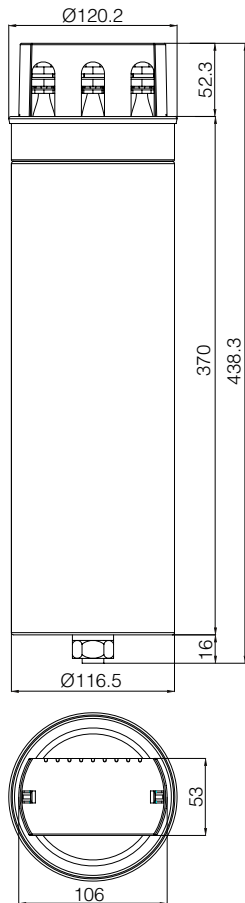
Kompanzasyon sistemleri, motor kompanzasyonu ve filtreli kompanzasyon gibi alçak gerilim uygulamalarında kullanılmaktadır.

Teknik Özellikler

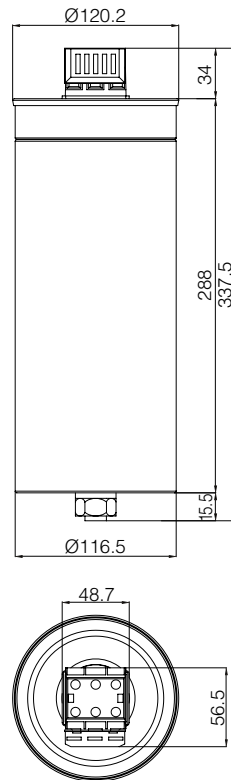
Özellikler		
Inrush akımı	I_s	200 x I_R ye kadar
Frekans	f	50 Hz
Kapasitans toleransı	%	-5% / +10%
Aşırı akım	I_{max}	1,3 x I_R ye kadar (harmoniklerin, alırı gerilmin ve kapasitansın bütün etkileri dahil)
Kayıplar:		
- Dielektrik,	W/kVAr	< 0.2 W/kVAr
- Toplam		< 0.45 W/kVAr (deşarj rezistörü olmadan)
Aşırı gerilim	V_{max}	$V_R + 10%$ (günlük 8 saate kadar) / $V_R + 15%$ (günlük 30 dakikaya kadar) $V_R + 20%$ (günlük 5 dakikaya kadar) / $V_R + 30%$ (günlük 1 dakikaya kadar)
Test gerilimi, klemens / klemens	V	2,15 x V_R AC, 2 saniye
Test gerilimi, klemens / gövde	V	3000 V AC, 10 saniye
Tasarım ömrü	Saat	135.000 saate kadar
Açma kapama işlem sayısı		IEC 60831-1+2 ye göre senelik maks. 5000 açma kapama işlemi
Ortam Sıcaklığı	°C	maks. sıcaklık 55 °C min. sıcaklık -25 °C
Soğutma		Doğal veya fan soğutmalı
Nemlilik	%	maks. 95%
Rakım	m	Deniz seviyesinden maks. 2000m yüksekte
Standart		IEC 60831-1+2
Deşarj rezistörü		3 dakika içinde 75V

Teknik Çizimler

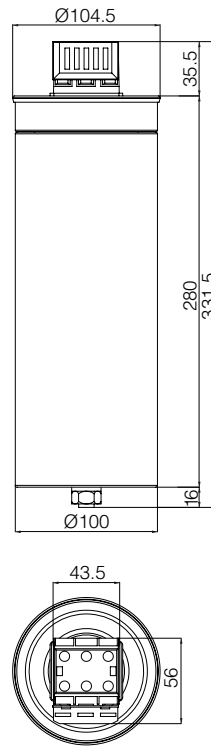
Tüp Kondansatör 14
(40-50 kVAr)



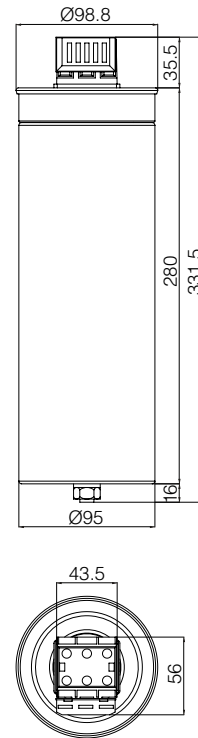
Tüp Kondansatör 13
(30 kVAr)



Tüp Kondansatör 12
(25 kVAr)



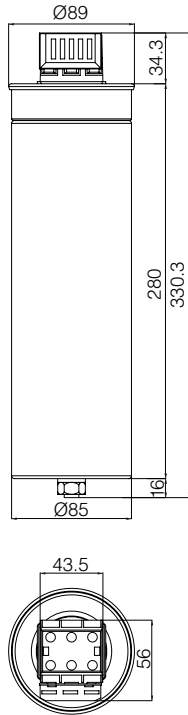
Tüp Kondansatör 11
(20 kVAr)



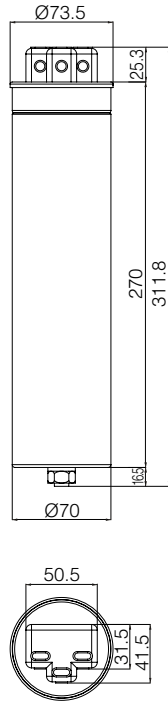
Kondansatörler

Teknik Özellikler

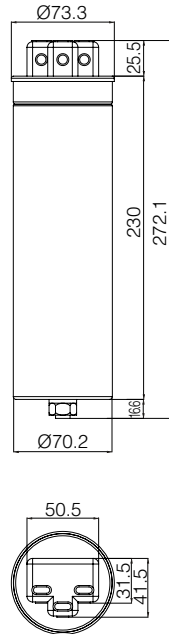
Tüp Kondansatör 10
(15 kVAr)



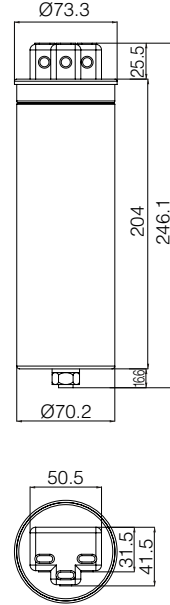
Tüp Kondansatör 9
(12,5 kVAr)



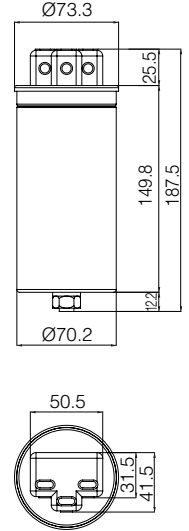
Tüp Kondansatör 8
(10 kVAr)



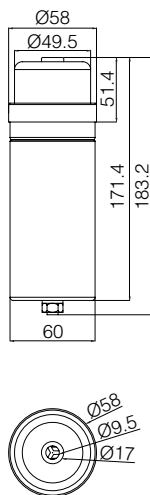
Tüp Kondansatör 7
(7,5 kVAr)



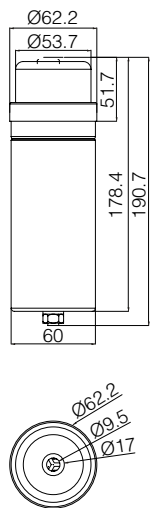
Tüp Kondansatör 6
(5 kVAr)



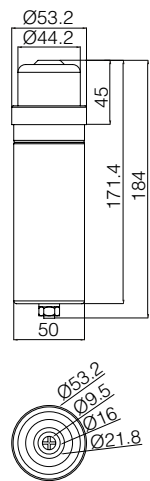
Tüp Kondansatör 5
(2,5 kVAr)



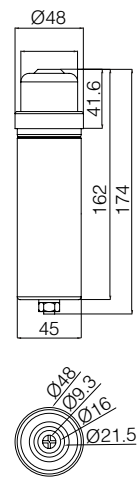
Tüp Kondansatör 4
(1,38 kVAr)



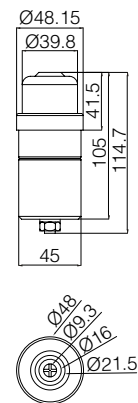
Tüp Kondansatör 3
(0,83 kVAr)



Tüp Kondansatör 2
(0,55-1-1,5 kVAr)



Tüp Kondansatör 1
(0,26 kVAr)



Kondansatör

Kod No	Nominal Gücü (kVAr)	Nominal Gerilim (V AC)	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
Üç Fazlı Tüp Kondansatör						
76066007	400-1 kVAr	400V AC	-	20	4,94	228 x 418 x 108
76066008	400-1,5 kVAr	400V AC	-	20	5,28	228 x 418 x 108
76066009	400-2,5 kVAr	400V AC	-	20	8,30	286 x 478 x 151
76066010	400-5 kVAr	400V AC	-	6	4,44	228 x 418 x 108
76066011	400-7,5 kVAr	400V AC	-	6	5,90	273 x 478 x 123
76066012	400-10 kVAr	400V AC	1	6	6,71	268 x 323 x 183
76066013	400-12,5 kVAr	400V AC	1	6	7,76	300 x 385 x 205
76066014	400-15 kVAr	400V AC	1	6	11,28	300 x 385 x 205
76066015	400-20 kVAr	400V AC	1	6	13,88	348 x 378 x 213
76066016	400-25 kVAr	400V AC	1	6	15,34	348 x 378 x 213
76066017	400-30 kVAr	400V AC	1	4	13,40	268 x 383 x 283
76066018	400-40 kVAr	400V AC	1	4	17,70	290 x 480 x 280
76066019	400-50 kVAr	400V AC	1	4	17,70	290 x 480 x 280
76066020	450-1 kVAr	450V AC	-	20	4,96	228 x 418 x 108
76066021	450-1,5 kVAr	450V AC	-	20	5,26	228 x 418 x 108
76066022	450-2,5 kVAr	450V AC	-	20	8,16	286 x 478 x 151
76066023	450-5 kVAr	450V AC	-	6	4,46	228 x 418 x 108
76066024	450-7,5 kVAr	450V AC	-	6	5,90	273 x 478 x 123
76066025	450-10 kVAr	450V AC	1	6	6,71	268 x 323 x 183
76066026	450-12,5 kVAr	450V AC	1	6	7,74	300 x 385 x 205
76066027	450-15 kVAr	450V AC	1	6	11,58	300 x 385 x 205
76066028	450-20 kVAr	450V AC	1	6	14,06	348 x 378 x 213
76066029	450-25 kVAr	450V AC	1	6	15,30	348 x 378 x 213
76066030	450-30 kVAr	450V AC	1	4	13,41	268 x 383 x 283
76066031	450-40 kVAr	450V AC	1	4	17,62	290 x 480 x 280
76066032	450-50 kVAr	450V AC	1	4	17,68	290 x 480 x 280
76066033	525-10 kVAr	525V AC	1	6	6,69	268 x 323 x 183
76066034	525-12,5 kVAr	525V AC	1	6	7,70	300 x 385 x 205
76066035	525-15 kVAr	525V AC	1	6	11,50	300 x 385 x 205
76066036	525-20 kVAr	525V AC	1	6	13,88	348 x 378 x 213
76066037	525-25 kVAr	525V AC	1	6	15,20	348 x 378 x 213
76066038	525-30 kVAr	525V AC	1	4	13,46	268 x 383 x 283
76066039	525-40 kVAr	525V AC	1	4	17,52	290 x 480 x 280
76066040	525-50 kVAr	525V AC	1	4	17,52	290 x 480 x 280
76066041	550-2,5 kVAr	550V AC	-	10	4,22	298 x 473 x 82
76066042	550-5 kVAr	550V AC	-	12	8,78	245 x 447 x 184
76066043	550-7,5 kVAr	550V AC	-	6	5,90	27 3x 478 x 123

Tek Fazlı Tüp Kondansatör

Kod No	Nominal Gücü (kVAr)	Nominal Gerilim (V AC)	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
76066000	230-0,26 kVAr	230	-	49	7,52	278 x 650 x 172
76066001	400-1,67 kVAr (230-0,55)	230	-	25	6,32	288 x 443 x 143
76066002	400-2,5 kVAr (230-0,83)	230	-	24	7,10	288 x 443 x 143
76066003	400-4,17 kVAr (230-1,38)	230	-	25	11,24	353 x 528 x 153
76066004	400-8,33 kVAr (230-2,76)	230	-	20	10,78	306 x 543 x 148
76066005	230-5 kVAr	230	-	6	6,19	273 x 478 x 123
76066006	230-10 kVAr	230	1	6	10,73	300 x 385 x 205

Alçak Gerilim Akım Trafosu



Akım transformatörü, normal kullanma koşullarında sekonder akımı pratik olarak primer akımı ile orantılı olan ve uygun biçimde bağlandığında primer akım ile sekonder akımı arasındaki faz farkı yaklaşık "0" derece olan ölçü transformatörüdür.

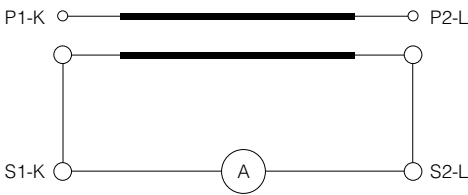
Primer sargı dönüştürülecek akımın geçtiği sargıdır. Primer uçları P1-K, P2-L olarak işaretlenirler.

Sekonder sargı, akım transformatörünün, ölçü aletlerinin, sayaçlarının, rölelerin ve benzer aygıtların akım devrelerini besleyen sargısıdır.

Sekonder sargılar ince telden çok sipir primer sargılar ise kalın telden az sipir olarak sarılır. Ölçü transformatörlerinin içinde primer sargı bulunmamaktadır bunun yerine trafonun nüve içerisinde bara veya kablo geçirilerek primer sargısı oluşturulur.

Bağlantı ve montajlar ehliyetli teknik ekipler ve mühendisler tarafından yapılmalıdır.

Akım transformatörlerinin sekonderlerine bağlanan elemanların iç dirençleri çok küçük olduğundan, transformatör kısa devre durumunda çalışır. Bu nedenle akım transformatörlerinin sekonderi yüksüz bırakılmamalıdır. Primeri şebekeye bağlanmış bir trafonun sekonderi yüksüz bırakılırsa, ikinci devrenin primer sargı akışına ters yönde olan manyetik akım ortadan kalkar. Bu durum sekonderde sarım sayısı ile orantılı olarak yüksek gerilimler oluşarak sargıların izolasyonunun bozulmasına neden olur ayrıca manyetik akımın yüksek olması nedeni ile nüvedeki demir kayıpları artarak nüveyi aşırı derecede ısıtır. Primerden akım geçerken sekonderdeki aletin veya bağlantıların değiştirilmesi ya da onarım nedeni ile sekonderin açılması gerekirse sargıların bir anahtar yardımı ile veya bir iletken ile kısa devre edilmesi gerekir. Aksi takdirde çalışanlar için tehlikeli durumlar ortaya çıkabilir.



Uygulama Alanları

Genelde kompanzasyon panolarında, jeneratörlerde, kompresör panolarında kullanılmaktadır.

Teknik Bilgiler

Bakır Kablolardan İleri Gelen Yükler

Sekonder akımı 5 A olan kablodaki güç kaybı (VA)

Kablo (CU)	2,5 mm ²	4,0 mm ²	6,0 mm ²	10,0 mm ²
1m	0,36	0,22	0,15	0,09
2m	0,71	0,45	0,31	0,18
3m	1,07	0,57	0,45	0,27
4m	1,43	0,89	0,61	0,36
5m	1,78	1,12	0,74	0,44
6m	2,14	1,34	0,89	0,54
7m	2,51	1,59	1,04	0,63
8m	2,85	1,79	1,19	0,71
9m	3,21	2,01	1,34	0,81
10m	3,57	2,24	1,49	0,89

Özellikler

En yüksek Şebeke Gerilimi		720 V
Bir Dakika Sürede Test Gerilimi		3 kV
Kullanma Yeri	Dahili	Bina İçi
Sürekli Çalışma Akımı		1,2 x In
Emniyet Katsayısı		5
Anma Primer Akımı	100A'den	2500A
Anma Sekonder Akımı		5 A
Çalışma Frekansı		50-60 Hz.
Çalışma Sıcaklığı	-5 °C	45°C
Termik Anma Akımı		I _{th} = 60 x I _n
Dinamik Anma Akımı		I _{dyn} = 2,5 I _{th}

Akım Transformatörlerine Bağlanan Bazı Cihazların Güçleri

Cihazlar	Güç VA
Amperetreler	0,7...1,5
Wattetreler	0,2...5,0
Cos.φ Metreler	2,0...6,0
Sayaç Aktif, R.aktif	0,4...1,0
Reaktif Güç Kontrol Rölesi	0,5...1,0
Aşırı Akım Rölesi	0,2...6,0
Ters Akım Rölesi	2
Sekonder Termik Röle	7,2...9,0
Standart	TS EN 61869-2 / IEC 61869-2
Koruma Sınıfı	IP20

Primeri Sargılı Tip

MAK B	
Primer Anma Akımı	5-150 A
Sekonder Anma Akımı	5-1 A
Anma Çıkış Gücü	5-10-15 VA
Sınıf	0,5-1

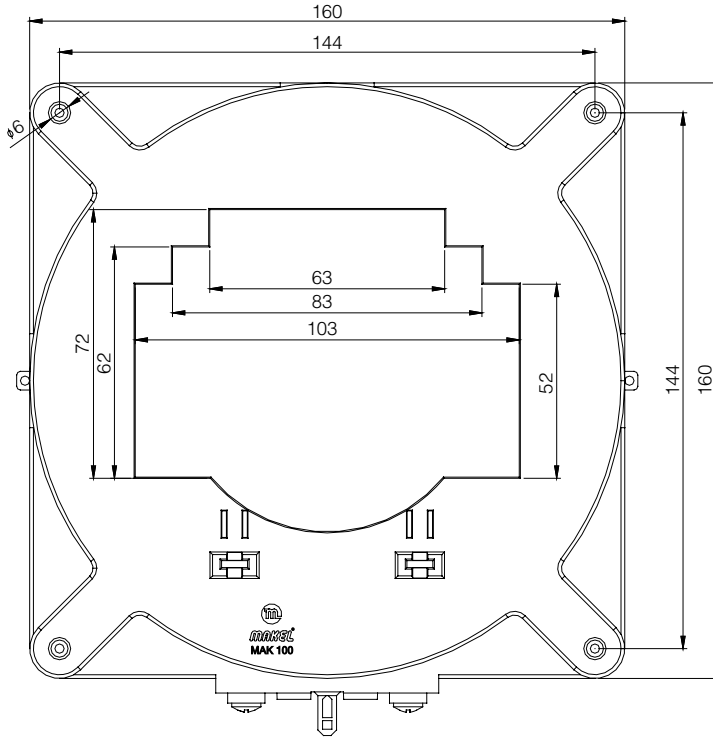
Bara Primerli Tip

	MAK 30	MAK 40	MAK 60	MAK 100
Primer Anma Akımı	200-300	400-600	750-1250	1500-500
Sekonder Anma Akımı	5,1-10	5,1-10	5,1-10	5,1-10
Anma Çıkış Gücü	5-10-15	5-10-15	10-15-30	15-30
Sınıf	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1

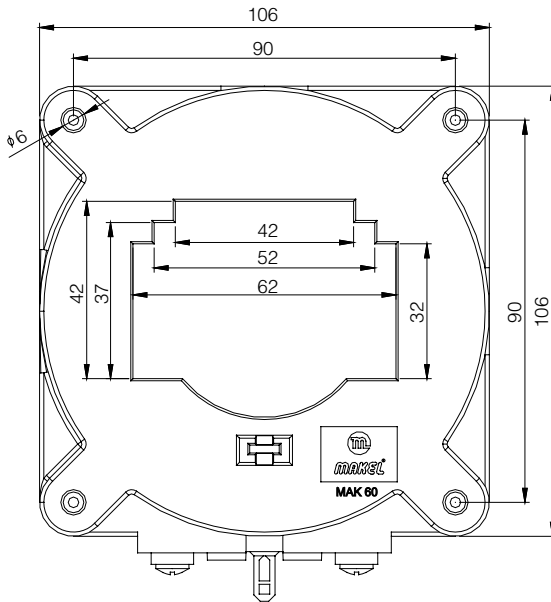
Alçak Gerilim Akım Trafosu

Teknik Çizimler

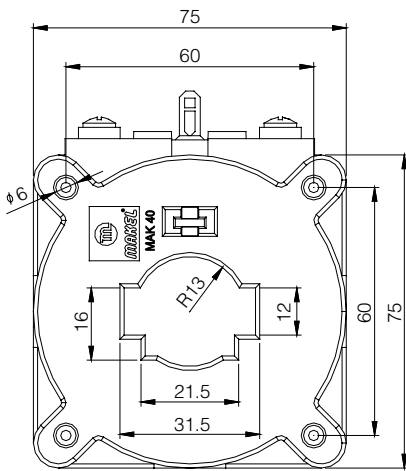
MAK 100



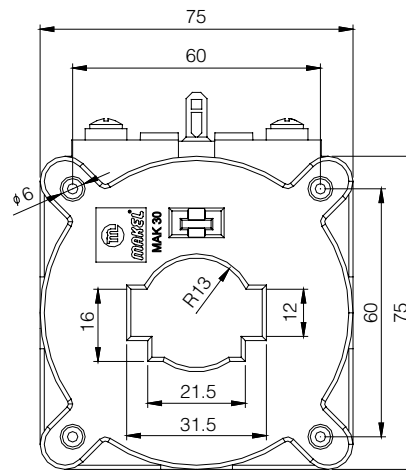
MAK 60



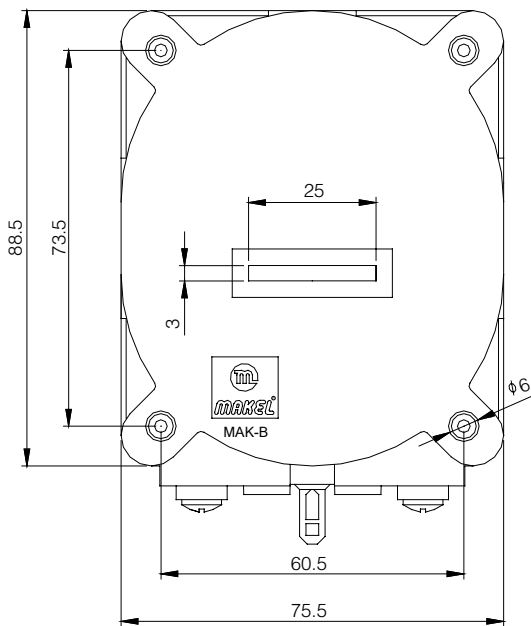
MAK 40



MAK 30

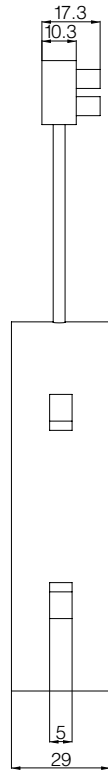
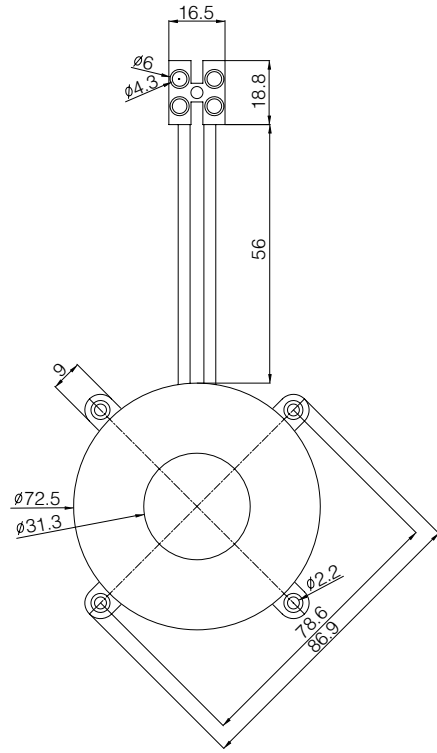


MAK B

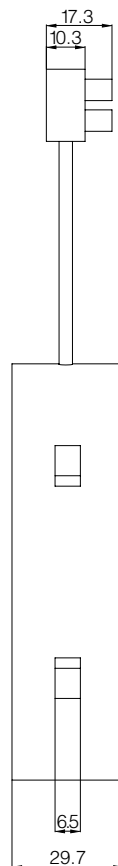
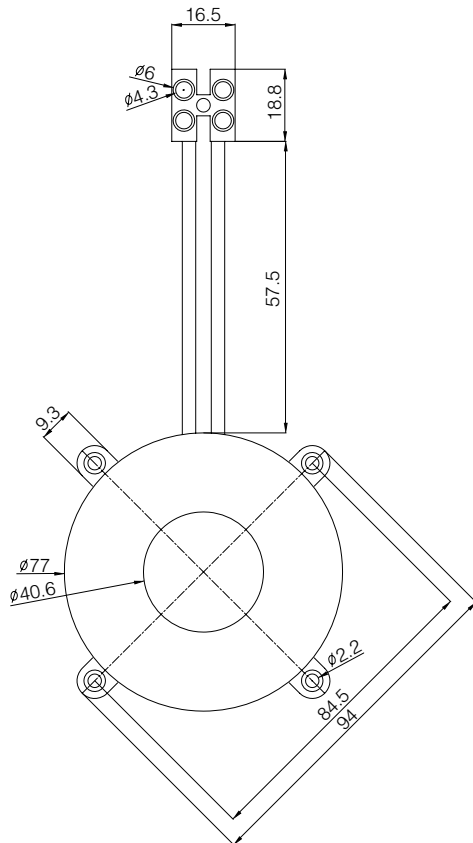
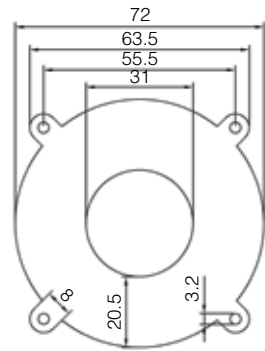


Simit Trafosu

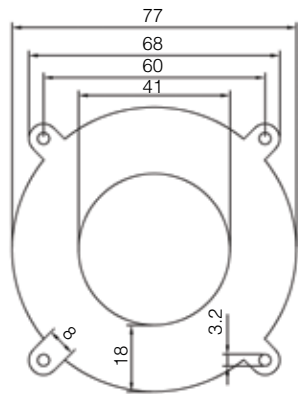
Teknik Çizimler

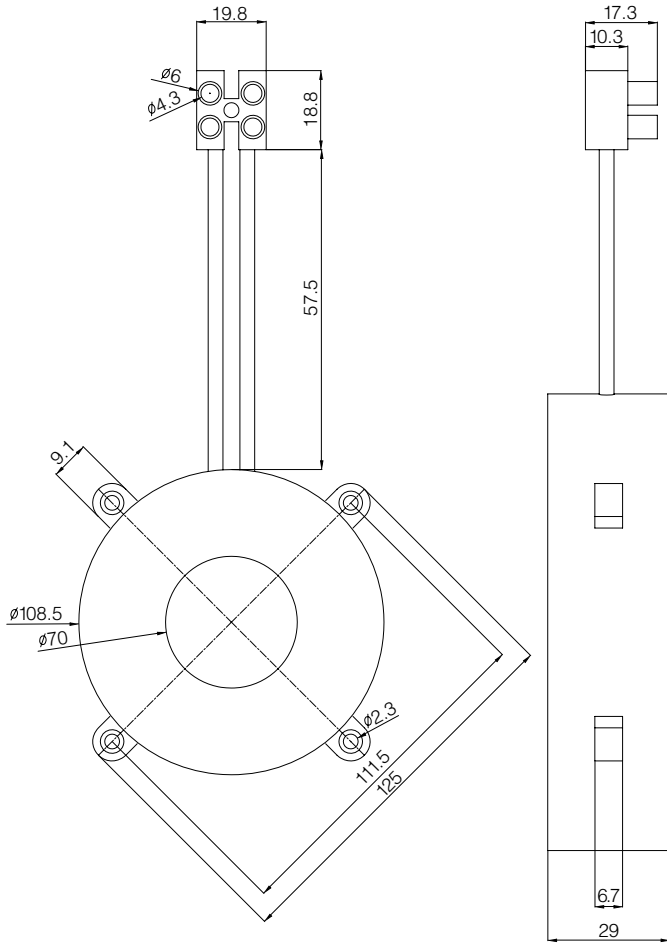


MST - 30

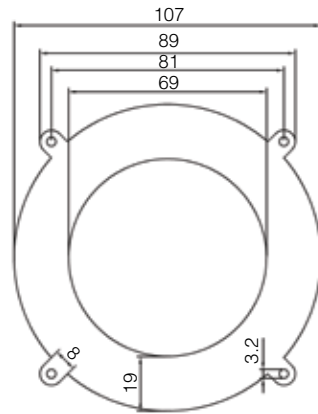


MST - 40



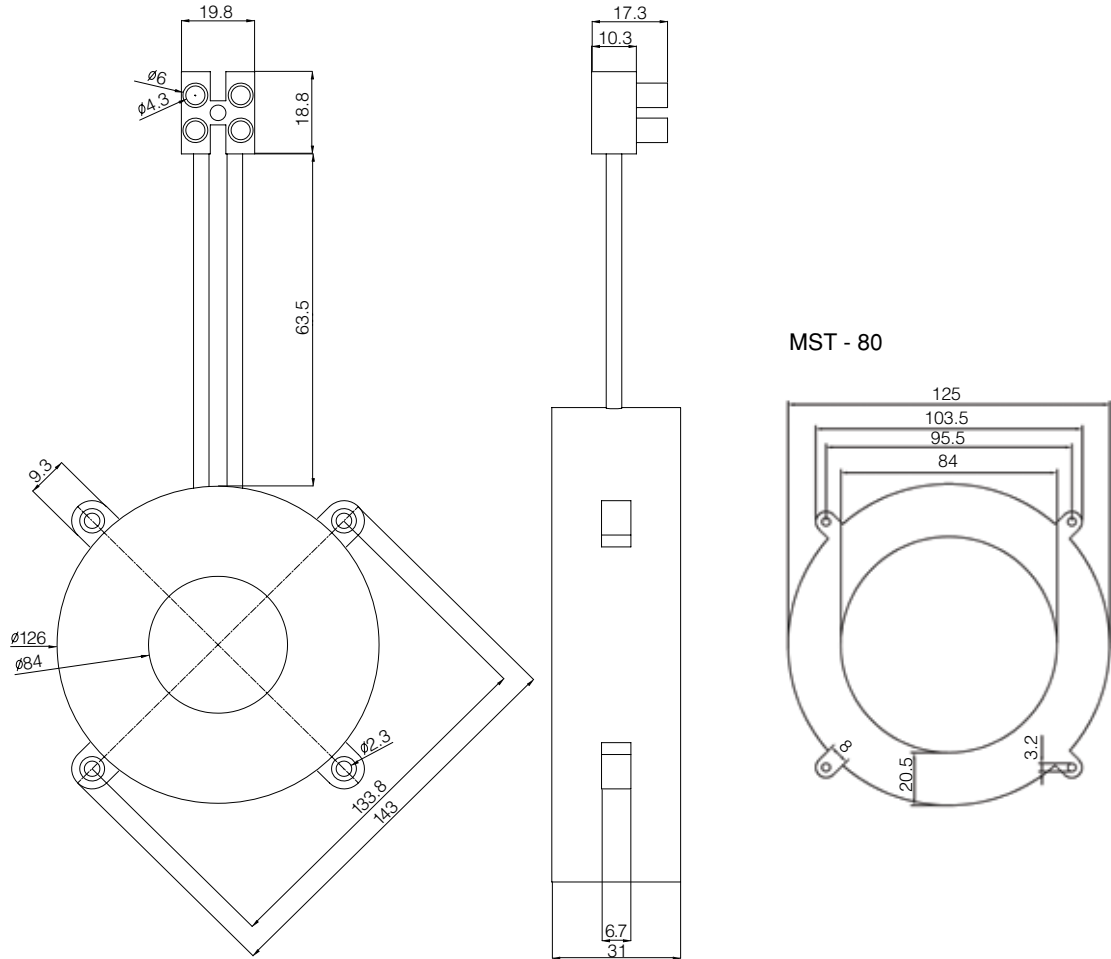


MST - 60

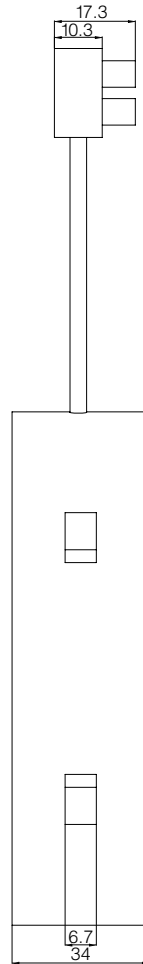
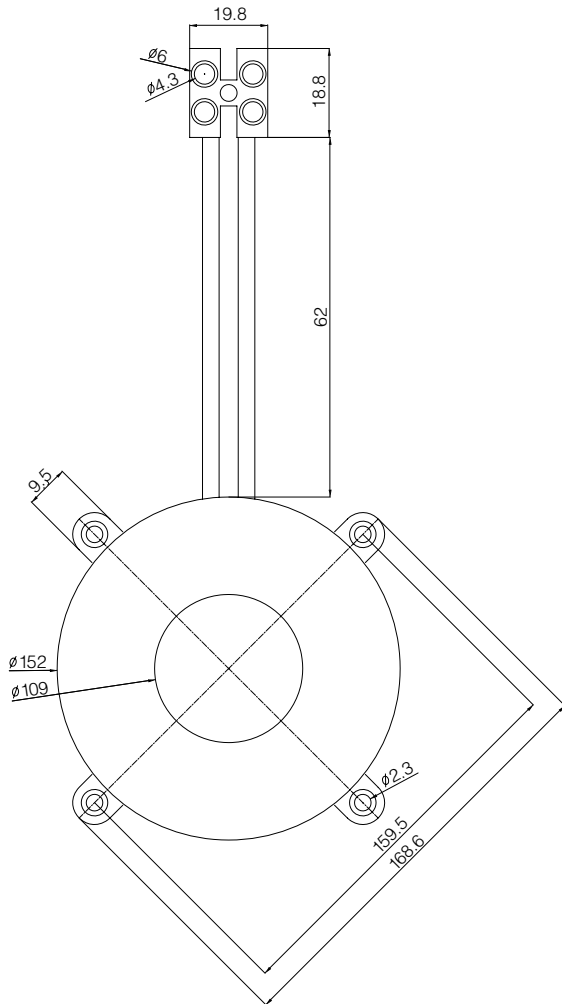


Simit Trafosu

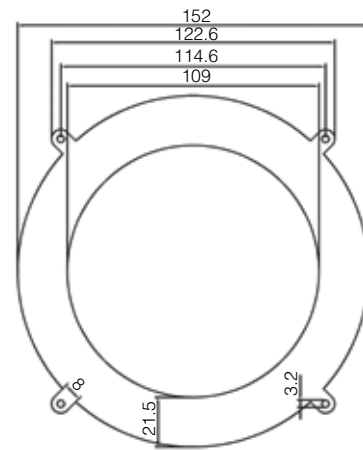
Teknik Çizimler



MST - 80



MST - 100



Alçak Gerilim Akım Trafosu

Alçak Gerilim Akım Trafosu

Ürün Tanımı	Kod No	Sınıf	Maksimum Bara Ölçüsü (mm)	Nominal Güç (VA)	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
MAK 30								
30/5	75063031	1,00	Ø30	5VA	1	60	28,28	365 x 490 x 220
40/5	75063032	1,00	Ø30	5VA	1	60	28,64	365 x 490 x 220
50/5	75063033	1,00	Ø30	5VA	1	60	28,70	365 x 490 x 220
60/5	75063034	1,00	Ø30	5VA	1	60	28,76	365 x 490 x 220
75/5	75063035	1,00	Ø30	5VA	1	60	28,76	365 x 490 x 220
100/5	75063036	1,00	Ø30	5VA	1	60	29,36	365 x 490 x 220
125/5	75063037	0,5	Ø30	5VA	1	60	29,48	365 x 490 x 220
150/5	75063038	0,5	Ø30	5VA	1	60	29,60	365 x 490 x 220
200/5	75063039	0,5	Ø30	10VA	1	60	30,08	365 x 490 x 220
250/5	75063040	0,5	Ø30	10VA	1	60	25,76	365 x 490 x 220
300/5	75063041	0,5	Ø30	10VA	1	60	22,94	365 x 490 x 220
MAK 40								
400/5	75063042	0,5	Ø40	5VA	1	60	20,84	365 x 490 x 220
400/5	75063043	0,5	Ø40	10VA	1	60	20,66	365 x 490 x 220
500/5	75063044	0,5	Ø40	5VA	1	60	21,74	365 x 490 x 220
500/5	75063045	0,5	Ø40	10VA	1	60	21,86	365 x 490 x 220
600/5	75063046	0,5	Ø40	5VA	1	60	22,04	365 x 490 x 220
600/5	75063047	0,5	Ø40	10VA	1	60	22,10	365 x 490 x 220
MAK 60								
750/5	75063048	0,5	Ø60	10VA	1	36	17,61	315 x 495 x 280
750/5	75063049	0,5	Ø60	15VA	1	36	17,68	315 x 495 x 280
800/5	75063050	0,5	Ø60	10VA	1	36	18,10	315 x 495 x 280
800/5	75063051	0,5	Ø60	15VA	1	36	18,10	315 x 495 x 280
1000/5	75063052	0,5	Ø60	10VA	1	36	18,73	315 x 495 x 280
1000/5	75063053	0,5	Ø60	15VA	1	36	18,69	315 x 495 x 280
1250/5	75063054	0,5	Ø60	10VA	1	36	19,45	315 x 495 x 280
1250/5	75063055	0,5	Ø60	15VA	1	36	19,38	315 x 495 x 280
MAK 100								
1500/5	75063056	0,5	Ø100	10VA	1	18	14,88	505 x 455 x 195
1500/5	75063057	0,5	Ø100	15VA	1	18	14,81	505 x 455 x 195
1600/5	75063058	0,5	Ø100	10VA	1	18	15,06	505 x 455 x 195
1600/5	75063059	0,5	Ø100	15VA	1	18	15,10	505 x 455 x 195
2000/5	75063060	0,5	Ø100	15VA	1	18	15,87	505 x 455 x 195
2000/5	75063061	0,5	Ø100	30VA	1	18	15,94	505 x 455 x 195
2500/5	75063062	0,5	Ø100	15VA	1	18	16,97	505 x 455 x 195
2500/5	75063063	0,5	Ø100	30VA	1	18	17,02	505 x 455 x 195
3000/5	75063064	0,5	Ø100	15VA	1	18	17,74	505 x 455 x 195
3000/5	75063065	0,5	Ø100	30VA	1	18	18,23	505 x 455 x 195

Mühürlü Alçak Gerilim Akım Trafosu

Ürün Tanımı	Kod No	Sınıf	Maksimum Bara Ölçüsü (mm)	Nominal Güç (VA)	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
MAK 30								
100	75064009	1	Ø30	5VA	1	60	-	365 x 490 x 220
150	75064010	0,5	Ø30	5VA	1	60	-	365 x 490 x 220
200	75064011	0,5	Ø30	10VA	1	60	-	365 x 490 x 220
250	75064012	0,5	Ø30	10VA	1	60	-	365 x 490 x 220
300	75064013	0,5	Ø30	10VA	1	60	-	365 x 490 x 220
MAK 40								
400	75064014	0,5	Ø40	10VA	1	60	-	365 x 490 x 220
500	75064015	0,5	Ø40	10VA	1	60	-	365 x 490 x 220
600	75064016	0,5	Ø40	10VA	1	60	-	365 x 490 x 220
MAK 60								
750	75064017	0,5	Ø60	15VA	1	36	-	315 x 495 x 280
800	75064018	0,5	Ø60	15VA	1	36	-	315 x 495 x 280
1000	75064019	0,5	Ø60	15VA	1	36	-	315 x 495 x 280
1250	75064020	0,5	Ø60	15VA	1	36	-	315 x 495 x 280
MAK 100								
1500	75064021	0,5	Ø100	15VA	1	18	-	505 x 455 x 195
1600	75064022	0,5	Ø100	15VA	1	18	-	505 x 455 x 195
2000	75064023	0,5	Ø100	15VA	1	18	-	505 x 455 x 195
2500	75064024	0,5	Ø100	15VA	1	18	-	505 x 455 x 195
3000	75064025	0,5	Ø100	30VA	1	18	-	505 x 455 x 195

Baralı Alçak Gerilim Akım Trafosu

Ürün Tanımı	Kod No	Sınıf	Maksimum Bara Ölçüsü (mm)	Nominal Güç (VA)	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
MAK B								
5/5	75063000	0.5	Baralı	5VA	1	36	21,62	420 x 395 x 345
5/5	75063001	0.5	Baralı	10VA	1	36	21,51	420 x 395 x 345
5/5	75063002	0.5	Baralı	15VA	1	36	21,62	420 x 395 x 345
10/5	75063003	0.5	Baralı	5VA	1	36	19,17	420 x 395 x 345
10/5	75063004	0.5	Baralı	10VA	1	36	19,17	420 x 395 x 345
10/5	75063005	0.5	Baralı	15VA	1	36	19,10	420 x 395 x 345
15/5	75063006	0.5	Baralı	5VA	1	36	18,34	420 x 395 x 345
15/5	75063007	0.5	Baralı	10VA	1	36	18,34	420 x 395 x 345
15/5	75063008	0.5	Baralı	15VA	1	36	18,34	420 x 395 x 345
20/5	75063009	0.5	Baralı	10VA	1	36	18,74	420 x 395 x 345
20/5	75063010	0.5	Baralı	15VA	1	36	18,74	420 x 395 x 345
25/5	75063011	0.5	Baralı	10VA	1	36	18,23	420 x 395 x 345
25/5	75063012	0.5	Baralı	15VA	1	36	18,23	420 x 395 x 345
30/5	75063013	0.5	Baralı	10VA	1	36	21,74	420 x 395 x 345
30/5	75063014	0.5	Baralı	15VA	1	36	21,40	420 x 395 x 345
40/5	75063015	0.5	Baralı	10VA	1	36	21,11	420 x 395 x 345
40/5	75063016	0.5	Baralı	15VA	1	36	20,97	420 x 395 x 345
50/5	75063017	0.5	Baralı	10VA	1	36	21,26	420 x 395 x 345
50/5	75063018	0.5	Baralı	15VA	1	36	20,90	420 x 395 x 345
60/5	75063019	0.5	Baralı	10VA	1	36	22,19	420 x 395 x 345
60/5	75063020	0.5	Baralı	15VA	1	36	22,12	420 x 395 x 345
75/5	75063021	0.5	Baralı	10VA	1	36	21,62	420 x 395 x 345
75/5	75063022	0.5	Baralı	15VA	1	36	21,40	420 x 395 x 345
80/5	75063023	0.5	Baralı	10VA	1	36	21,76	420 x 395 x 345
80/5	75063024	0.5	Baralı	15VA	1	36	21,47	420 x 395 x 345
100/5	75063025	0.5	Baralı	10VA	1	36	21,62	420 x 395 x 345
100/5	75063026	0.5	Baralı	15VA	1	36	21,76	420 x 395 x 345
125/5	75063027	0.5	Baralı	10VA	1	36	20,90	420 x 395 x 345
125/5	75063028	0.5	Baralı	15VA	1	36	20,90	420 x 395 x 345
150/5	75063029	0.5	Baralı	10VA	1	36	21,47	420 x 395 x 345
150/5	75063030	0.5	Baralı	15VA	1	36	21,33	420 x 395 x 345

Mühürlü Baralı Alçak Gerilim Akım Trafosu

Ürün Tanımı	Kod No	Sınıf	Maksimum Bara Ölçüsü (mm)	Nominal Güç (VA)	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
MAK B								
30/5	75064000	0.5	Baralı	10VA	1	36	-	420 x 395 x 345
40/5	75064001	0.5	Baralı	10VA	1	36	-	420 x 395 x 345
50/5	75064002	0.5	Baralı	10VA	1	36	-	420 x 395 x 345
60/5	75064003	0.5	Baralı	10VA	1	36	-	420 x 395 x 345
75/5	75064004	0.5	Baralı	10VA	1	36	-	420 x 395 x 345
80/5	75064005	0.5	Baralı	10VA	1	36	-	420 x 395 x 345
100/5	75064006	0.5	Baralı	10VA	1	36	-	420 x 395 x 345
125/5	75064007	0.5	Baralı	10VA	1	36	-	420 x 395 x 345
150/5	75064008	0.5	Baralı	10VA	1	36	-	420 x 395 x 345

Simit Trafosu

Ürün Tanımı	Kod No	Sınıf	Çalışma Frekansı	Nominal Güç (VA)	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
MST 50/5	75065000	1	50 Hz	5 VA	5	140	44,82	570 x 350 x 215
MST 75/5	75065001	1	50 Hz	5 VA	5	140	46,10	570 x 350 x 215
MST 100/5	75065002	1	50 Hz	5 VA	5	140	46,10	570 x 350 x 215
MST 125/5	75065003	1	50 Hz	5 VA	5	140	39,24	570 x 350 x 215
MST 150/5	75065004	1	50 Hz	5 VA	5	140	39,24	570 x 350 x 215
MST 200/5	75065005	1	50 Hz	5 VA	5	140	39,80	570 x 350 x 215
MST 250/5	75065006	1	50 Hz	5 VA	5	140	39,80	570 x 350 x 215
MST 300/5	75065007	1	50 Hz	5 VA	5	140	42,46	570 x 350 x 215
MST 400/5	75065008	1	50 Hz	5 VA	5	140	37,28	570 x 350 x 215
MST 500/5	75065009	1	50 Hz	5 VA	5	140	38,82	570 x 350 x 215
MST 600/5	75065010	1	50 Hz	5 VA	5	140	40,08	570 x 350 x 215
MST 750/5	75065011	1	50 Hz	5 VA	5	80	31,39	670 x 390 x 375
MST 800/5	75065012	1	50 Hz	5 VA	5	80	31,79	670 x 390 x 375
MST 1000/5	75065013	1	50 Hz	5 VA	5	80	33,63	670 x 390 x 375
MST 1250/5	75065014	1	50 Hz	5 VA	5	80	35,39	670 x 390 x 375
MST 1500/5	75065015	1	50 Hz	5 VA	5	30	15,36	670 x 390 x 375
MST 1600/5	75065016	1	50 Hz	5 VA	5	30	15,48	670 x 390 x 375
MST 2000/5	75065017	1	50 Hz	5 VA	5	30	18,66	535 x 395 x 205
MST 2500/5	75065018	1	50 Hz	5 VA	5	30	20,55	535 x 395 x 205

Şönt Reaktör

Şönt reaktörler sisteme paralel bağlanıp endüktif yük olarak çalışan reaktörlerdir. Tek fazlı ve üç fazlı olarak üretilen bu reaktörler ile şebekeden istenilen endüktif akım ve buna bağlı olarak endüktif güç çekilebilir.

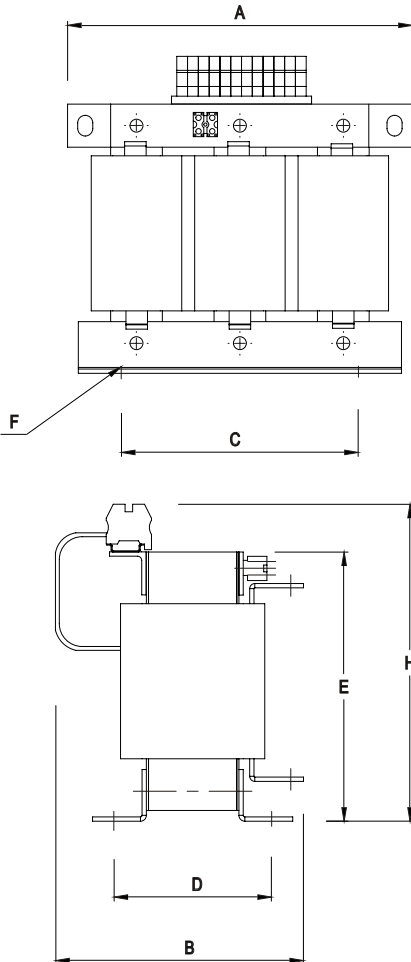


Reaktörler otomatik kompanzasyon sistemlerine eklenerek aşırı kapasitif gücün kompanse edilmesi sağlanabilir.

Şönt reaktörlerin en yaygın kullanım alanları uzun enerji iletim ve dağıtım kabloları kullanılan tesislerdir. Özellikle kırsal bölgelerde bulunan radyo baz istasyonları ile radyo ve TV vericileri gibi sistemlere enerji ulaştırmak için kilometrelerce uzunlukta kablo kullanılması gerekir. (Kabloların da tip ve özelliklerine göre belirli bir kapasite değerleri vardır.) Yük seviyesinin düşük olduğu bu tesislerde uzun kablounun kapasitif etkisi ile sistem aşırı kompanse edilmiş duruma gelir.

Bu durumda, sürekli kapasitif reaktif ceza ödenmesi durumu ile karşılaşılır. Ayrıca, aşırı kompanzasyon nedeni ile şebeke geriliminde de yükselme ile karşılaşılabilir ve hassas cihazlar zarar görebilir.

Teknik Ölçüler (mm)



Mono Faz Şönt Reaktörler

Model No	A	B	C	D	H
MAK ERS1 230/0,1	84	76	64	64	64
MAK ERS1 230/0,25	84	76	64	64	64
MAK ERS1 230/0,5	96	102	84	87	84
MAK ERS1 230/1	150	113	122	89	122
MAK ERS1 230/1,5	150	129	122	104	122
MAK ERS1 230/1,75	150	153	122	128	122
MAK ERS1 230/2,5	192	166	130	148	130

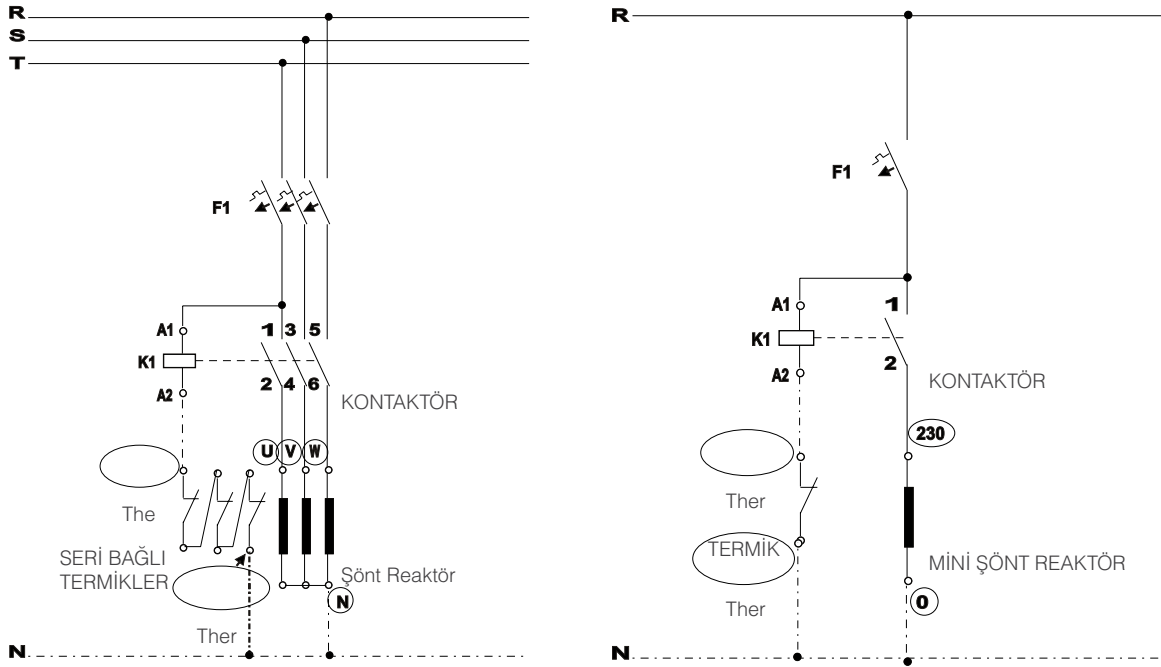
Üç Fazlı Şönt Reaktörler

Model No	A	B	C	D	H
MAK ERS3 400/1	180	130	135	84	190
MAK ERS3 400/1,5	180	135	132	94	190
MAK ERS3 400/2	240	150	185	80	240
MAK ERS3 400/2,5	240	120	185	78	240
MAK ERS3 400/3	240	140	185	98	240
MAK ERS3 400/5	300	165	224	120	285
MAK ERS3 400/7,5	300	167	224	130	285
MAK ERS3 400/10	360	195	265	116	300
MAK ERS3 400/12,5	360	210	265	135	300
MAK ERS3 400/15	360	210	265	130	300
MAK ERS3 400/20	420	240	315	175	412
MAK ERS3 400/25	420	255	320	190	420
MAK ERS3 400/30	480	320	400	193	470
MAK ERS3 400/40	480	330	400	220	470
MAK ERS3 400/50	540	340	400	170	530

Genel Özellikler

- ▶ Tek veya üç fazlı, yüksek geçirgenlikli demir nüveli, hava aralıklı tasarım
- ▶ Elektrolitik bakır ve alüminyum sargılı
- ▶ İstenilen akım veya güç için tasarım ve üretim
- ▶ Her bacakta aşırı ısınmaya karşı termik ile koruma
- ▶ Akıma göre klemens, pabuç veya bara bağlantısı
- ▶ Vakumda vernik ile nemden koruma ve sessiz çalışmanın sağlanması
- ▶ EN 61558-1 ve EN 61558-2-20 standartlarına uygunluk, TSE onaylı ve CE işaretli
- ▶ ISO 9001 kalite yönetim sistemi altında üretim

Bağlantı Şemaları



Yaygın Uygulamalar

- ▶ Uzun iletim kabloları üzerinden beslenen kırsal bölgelerdeki baz istasyonları, verici sistemleri ve diğer tüketiciler,
- ▶ Kampüs, çiftlik gibi büyük bir alan kaplayan ve uzun kablolar kullanılan tesisler,
- ▶ Endüktif yük test sistemleri.

Şönt Reaktör

Teknik Çizimler

Özellikler	MAK-ERS1 230/0.3	MAK-ERS1 230/0.5	MAK-ERS1 230/1	MAK-ERS1 230/1.5
İndüktans (mH)	562±5%	338±5%	168±5%	112±5%
Nominal Akım (A)	1.30	2.17	4.35	6.50
Termal Akım (A)	1.43	2.39	4.79	7.15
Dayanım Akımı (A [^])	2	3.3	6.6	10
Nominal Voltaj (V)	230	230	230	230
Frekans (Hz)	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	7501.3±10%@22C°	3559.5±10%@22C°	1312.5±10%@22C°	611±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	0.3	0.5	1	1.5
Kapasitör Tipi	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	17.03	21.45	34.3	34.6
Sac Kayıpları (W)	6.52	5.91	20.79	33.69
Toplam Kayıplar (W)	23.55	27.36	55.09	68.29
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Bakır Yuvarlak Tel	Alüminyum Yassı Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel
Bağlantı Tipi	Terminal Blok	Terminal Blok	Terminal Blok	Terminal Blok
Genişlik-En (mm)	112	128	160	200
Derinlik (mm)	57.4	70.7	81.6	91.5
Yükseklik-Boy (mm)	115	125	145	170
Ağırlık (kg)	2	3	5.4	9

Özellikler	MAK-ERS1 230/2	MAK-ERS1 230/2.5	MAK-ERS1 230/5	MAK-ERS1 230/0.1
İndüktans (mH)	84.2±5%	67.4±5%	33.7±5%	1661±5%
Nominal Akım (A)	8.70	10.90	21.70	0.43
Termal Akım (A)	9.57	11.99	23.87	0.47
Dayanım Akımı (A [^])	13.5	16.8	33.7	0.63
Nominal Voltaj (V)	230	230	230	230
Frekans (Hz)	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	443.6±10%@22C°	328.7±10%@22C°	202.3±10%@22C°	63352.5±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	2	2.5	5	0.1
Kapasitör Tipi	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	46.23	54.04	132.7	15.38
Sac Kayıpları (W)	43.86	35.19	44.36	2.1
Toplam Kayıplar (W)	90.09	89.23	177.06	17.48
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yassı Tel	Bakır Yuvarlak Tel
Bağlantı Tipi	Terminal Blok	Terminal Blok	DIN Ray	Terminal Blok
Genişlik-En (mm)	200	200	300	112
Derinlik (mm)	117.5	117.5	110	43.4
Yükseklik-Boy (mm)	170	170	320	115
Ağırlık (kg)	12.3	12.5	17.1	1.2

Özellikler	MAK-ERS1 230/0.25	MAK-ERS1 230/7.5	MAK-ERS1 230/10	MAK-ERS3 400/40
İndüktans (mH)	672±5%	22.5±5%	16.8±5%	12.6±5%
Nominal Akım (A)	1.09	32.60	43.50	58.00
Termal Akım (A)	1.2	35.86	47.85	63.8
Dayanım Akımı (A [^])	1.6	51	68	83
Nominal Voltaj (V)	230	230	230	400
Frekans (Hz)	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	11590.7±10%@22C°	96.5±10%@22C°	70.9±10%@22C°	23±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	0.3	7.5	10	40.2
Kapasitör Tipi	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	18.58	145.56	190.75	328.43
Sac Kayıpları (W)	5.69	65.76	76.34	192.7
Toplam Kayıplar (W)	24.27	211.32	267.09	521.13
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°	
Sargı Malzemesi	Bakır Yuvarlak Tel	Alüminyum Yassı Tel	Alüminyum Yassı Tel	Alüminyum Yassı Tel
Bağlantı Tipi	Terminal Blok	DIN Ray	DIN Ray	Bar
Genişlik-En (mm)	112	300	360	480
Derinlik (mm)	57.4	142	123	311
Yükseklik-Boy (mm)	115	320	370	405
Ağırlık (kg)	1.9	26.3	27.3	119.4

Özellikler	MAK-ERS3 400/0.5	MAK-ERS3 400/1	MAK-ERS3 400/1.5	MAK-ERS3 400/2
İndüktans (mH)	1020±5%	505±5%	336±5%	252±5%
Nominal Akım (A)	0.72	1.45	2.18	2.90
Termal Akım (A)	0.79	1.6	2.4	3.19
Dayanım Akımı (A [^])	1.21	2.2	3.3	4.5
Nominal Voltaj (V)	400	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	18694.8±10%@22C°	4171.3±10%@22C°	4167.7±10%@22C°	2550.7±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	0.5	1	1.5	2
Kapasitör Tipi	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	39.82	34.53	87.78	91.33
Sac Kayıpları (W)	13.39	22.53	26.85	74.02
Toplam Kayıplar (W)	53.21	57.06	114.63	165.35
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel
Bağlantı Tipi	Terminal Blok	Bağlantı Ucu	Terminal Blok	Terminal Blok
Genişlik-En (mm)	150	180	180	240
Derinlik (mm)	51.5	71.4	90	80.8
Yükseklik-Boy (mm)	170	155	195	245
Ağırlık (kg)	3.1	6.7	9.1	11.4

Şönt Reaktör

Teknik Çizimler

Özellikler	MAK-ERS3 400/2.5	MAK-ERS3 400/3	MAK-ERS3 400/5	MAK-ERS3 400/7.5
İndüktans (mH)	203±5%	170±5%	102±5%	68±5%
Nominal Akım (A)	3.62	4.33	7.21	10.80
Termal Akım (A)	3.98	4.76	7.93	11.88
Dayanım Akımı (A [∧])	5.2	6.21	12.2	16
Nominal Voltaj (V)	400	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	1437.4±10%@22C°	859.4±10%@22C°	702±10%@22C°	334.3±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	2.5	3	5	7.5
Kapasitör Tipi	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	79.64	68	148.47	163.4
Sac Kayıpları (W)	78.57	89.9	33.08	54.33
Toplam Kayıplar (W)	158.21	157.9	181.55	217.73
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°		132C°	
Sargı Malzemesi	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel
Bağlantı Tipi	Terminal Blok	Terminal Blok	Terminal Blok	Terminal Blok
Genişlik-En (mm)	240	240	300	300
Derinlik (mm)	80.8	90.8	102	120
Yükseklik-Boy (mm)	245	245	295	295
Ağırlık (kg)	11.8	15	23.3	30.8

Özellikler	MAK-ERS3 400/10	MAK-ERS3 400/12.5	MAK-ERS3 400/15	MAK-ERS3 400/20
İndüktans (mH)	51±5%	40±5%	33.8±5%	25.5±5%
Nominal Akım (A)	14.40	18.10	21.70	29.00
Termal Akım (A)	15.84	19.91	23.87	31.9
Dayanım Akımı (A [∧])	21	27	32	41
Nominal Voltaj (V)	400	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	203.1±10%@22C°	140.5±10%@22C°	99.4±10%@22C°	66.1±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	10	12.5	15	20.1
Kapasitör Tipi	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	181.27	188.44	200.01	233.58
Sac Kayıpları (W)	65	85.1	93.26	144.19
Toplam Kayıplar (W)	246.27	273.54	293.27	377.77
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°		132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yassı Tel	Alüminyum Yassı Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel
Bağlantı Tipi	DIN Ray	Bar	Bar	Bar
Genişlik-En (mm)	300	360	360	420
Derinlik (mm)	140	266	269	288.5
Yükseklik-Boy (mm)	320	305	305	355
Ağırlık (kg)	39.9	49.2	53.9	76.4

Özellikler	MAK-ERS3 400/25kVAr	MAK-ERS3 400/30	MAK-ERS3 400/50
İndüktans (mH)	20±5%	17±5%	10±5%
Nominal Akım (A)	36.20	43.30	72.50
Termal Akım (A)	39.82	47.63	79.75
Dayanım Akımı (A [^])	55	61.2	105
Nominal Voltaj (V)	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	46.2±10%@22C°	43.7±10%@22C°	20.7±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	25.1	30	50.2
Kapasitör Tipi	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	264.39	355.35	468.77
Sac Kayıpları (W)	161.41	144.49	234.91
Toplam Kayıplar (W)	425.8	499.84	703.68
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Yassı Tel	Alüminyum Yassı Tel	Alüminyum Yassı Tel
Bağlantı Tipi	Bar	Bar	Bar
Genişlik-En (mm)	420	420	540
Derinlik (mm)	295.5	277.9	333.5
Yükseklik-Boy (mm)	355	355	455
Ağırlık (kg)	88.3	92.9	167.3

Ürün Tanımı	Kod No	Sınıf	İşletme Gerilimi (V)	Güç (kVAr)	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
MAK-ERS1	77000016	230V	230/0.1	1P	1	-	1,20	137 x 117 x 129
MAK-ERS1	77000017	230V	230/0.25	1P	1	-	1,90	137 x 117 x 129
MAK-ERS1	77000101	230V	230/0.3	1P	1	-	2,00	137 x 117 x 129
MAK-ERS1	77000018	230V	230/0.5	1P	1	-	3,10	137 x 117 x 129
MAK-ERS1	77000019	230V	230/1	1P	1	-	5,40	172 x 172 x 180
MAK-ERS1	77000020	230V	230/1.5	1P	1	-	9,22	172 x 172 x 180
MAK-ERS1	77000021	230V	230/2.5	1P	1	-	12,50	172 x 172 x 180
MAK-ERS1	77000022	230V	230/5	1P	-	-	17,10	128 x 71 x 125
MAK-ERS1	77000102	230V	230/7.5	1P	-	-	26,30	300 x 142 x 320
MAK-ERS1	77000103	230V	230/10	1P	-	-	27,30	360 x 123 x 370
MAK-ERS3	77000000	400V	400/0.5	3P	1	-	4,28	172 x 172 x 180
MAK-ERS3	77000001	400V	400/1	3P	-	1	7,04	215 x 190 x 265
MAK-ERS3	77000002	400V	400/1.5	3P	-	-	9,54	172 x 172 x 180
MAK-ERS3	77000003	400V	400/2	3P	-	1	11,40	170 x 285 x 310
MAK-ERS3	77000004	400V	400/2.5	3P	-	1	12,18	170 x 285 x 310
MAK-ERS3	77000005	400V	400/3	3P	-	1	15,00	170 x 285 x 310
MAK-ERS3	77000006	400V	400/5	3P	-	1	21,82	245 x 335 x 355
MAK-ERS3	77000007	400V	400/7.5	3P	-	1	30,80	245 x 335 x 355
MAK-ERS3	77000008	400V	400/10	3P	-	-	38,62	300 x 140 x 320
MAK-ERS3	77000009	400V	400/12.5	3P	-	-	49,20	360 x 266 x305
MAK-ERS3	77000010	400V	400/15	3P	-	-	53,90	360 x 269 x 305
MAK-ERS3	77000011	400V	400/20	3P	-	-	76,40	420 x 288 x 355
MAK-ERS3	77000012	400V	400/25	3P	-	-	88,30	420 x 295 x 355
MAK-ERS3	77000013	400V	400/30	3P	-	-	92,90	420 x 278 x 355
MAK-ERS3	77000014	400V	400/40	3P	-	-	119,40	480 x 311 x 405
MAK-ERS3	77000015	400V	400/50	3P	-	-	167,30	540 x 333 x 455

Harmonik Filtre



Harmonik Filtre Reaktörleri, filtre kompanzasyon sistemlerinde kondansatörlere seri olarak bağlanılarak kullanılır. Kompanzasyon sistemlerinde harmonik filtre reaktörleri kullanılması ile birlikte harmonik içerikli sistemlerde karşılaşılan aşağıdaki sorunlar çözülmüş olur.

- ▶ Kondansatörlerin devreye alınması anında aşırı akım çekilmesi
- ▶ Harmonik rezonans durumu nedeni ile akımların aşırı artması ve kondansatörlerin aşırı yüklenmesi
- ▶ Kondansatörlerin kısa sürede bozulması
- ▶ Hatların aşırı akımları nedeni ile yüklenmesi, kablolarda ısınmalar
- ▶ Koruma elemanlarının zamansız olarak açılması
- ▶ Harmonikler nedeni ile şebeke geriliminin aşırı bozulması, bu nedenle hassas cihazlarda yaşanan sorunlar
- ▶ İletişim sistemlerinde yaşanan girişimler
- ▶ Elektronik kart, cihaz ve bilgisayarlarda yaşanan nedeni anlaşılmayan sorun ve arızalar

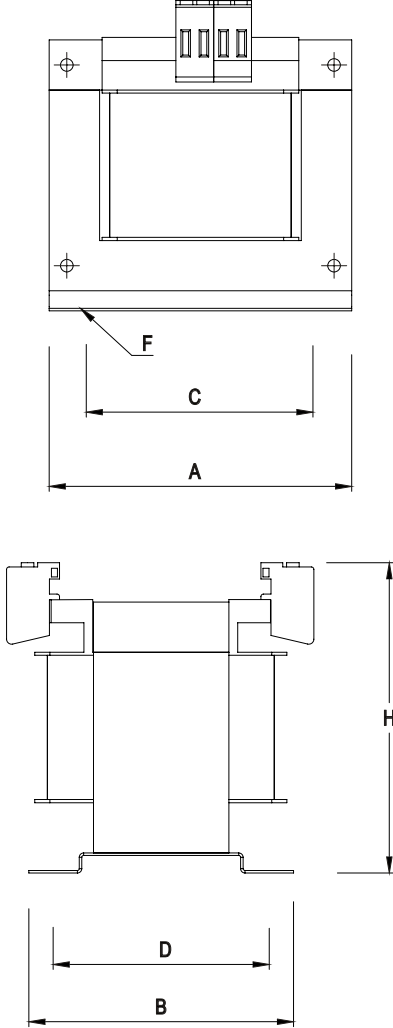
Uygun Harmonik Filtre Reaktörü Seçimi

Filtreli kompanzasyon sistemlerinde harmonik filtre reaktörleri ve güç kondansatörlerinin seçimi büyük önem taşır. Kondansatör ve reaktör seçimi sırasında aşağıdaki noktalara dikkat edilmesi kurulan filtreli kompanzasyon sisteminden beklenen performansın alınması açısından önemlidir.

- ▶ Filtre kompanzasyon sisteminin rezonans frekansının sistemdeki harmoniklere uygun olarak seçilmiş olması
- ▶ Reaktörlerin kullanılması ile birlikte kondansatörlerin uç gerilimleri şebeke geriliminin üzerinde olacağından kullanılacak kondansatörlerin nominal geriliminin seçilen rezonans frekansına uygun larak belirlenmiş olması
- ▶ Filtreli kompanzasyon sistemlerinde kompanzasyon gücü kullanılan yüksek gerilimli kondansatörler ve harmonik filtre reaktörleri nedeni ile kondansatör güçlerinin toplamından farklı olmaktadır.
- ▶ Bu nedenle filtreli sistemin kompanzasyon gücü hesaplanmalıdır. Aksi halde eksik kompanzasyon durumu ile karşılaşılabilir.
- ▶ Kurulacak filtreli kompanzasyon panolarında reaktörler nedeni ile ek sıcaklık artışları olacağına hesaba katılması ve panoda gerekli önlemlerin alınması.

Harmonikler	$U_3 = 0,5\% U_R$
	$U_5 = 5,0\% U_R$
	$U_7 = 5,0\% U_R$
	$U_{11} = 3,5\% U_R$
	$U_{13} = 3,0\% U_R$
Etkin Akım	$I_{rms} = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 \dots I_{13}^2}$

Teknik Ölçüler (mm)



$p=7\%$ 189Hz 400V/50Hz

Model No	A	B	C	D	E	F	H
ERH 7/400/2,5	105	50	75	42	-	5x10	120
ERH 7/400/6,25	150	100	110	70	-	5x10	160
ERH 7/400/10	180	115	135	78	-	5x10	195
ERH 7/400/12,5	180	140	135	94	-	5x10	190
ERH 7/400/20	225	117	176	74	-	5x10	260
ERH 7/400/25	240	155	185	100	210	10x15	-
ERH 7/400/40	220	140	200	100	247	10x15	-
ERH 7/400/50	253	180	200	120	247	10x15	-
ERH 7/400/75	300	185	224	124	310	10x15	-
ERH 7/400/100	360	210	267	136	310	10x15	-

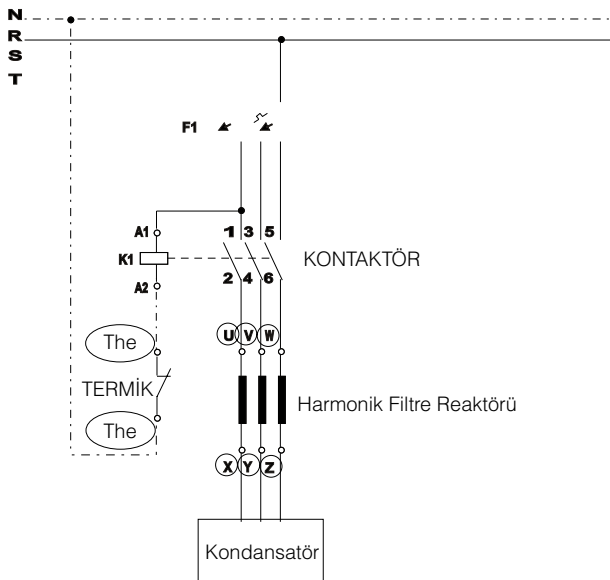
$p=5,67\%$ 210Hz 400V/50Hz

Model No	A	B	C	D	E	F	H
ERH 5,67/400/2,5	120	60	95	52	-	5x10	120
ERH 5,67/400/6,25	180	94	135	74	-	5x10	150
ERH 5,67/400/10	180	105	135	85	-	5x10	181
ERH 5,67/400/12,5	180	115	135	94	-	5x10	181
ERH 5,67/400/20	200	105	185	80	-	10x15	252
ERH 5,67/400/25	200	125	185	100	-	10x15	252
ERH 5,67/400/40	220	150	200	110	247	10x15	-
ERH 5,67/400/50	250	154	224	119	252	10x15	-
ERH 5,67/400/75	300	148	224	114	310	10x15	-
ERH 5,67/400/100	360	166	264	134	310	10x15	-

$p=14\%$ 134Hz 400V/50Hz

Model No	A	B	C	D	E	F	H
ERH 14/400/2,5	150	90	110	70	-	5x10	151
ERH 14/400/6,25	180	105	135	85	-	5x10	181
ERH 14/400/10	180	115	135	94	-	5x10	181
ERH 14/400/12,5	228	120	175	78	-	10x15	220
ERH 14/400/20	200	125	185	100	-	10x15	252
ERH 14/400/25	265	155	200	110	220	10x15	-
ERH 14/400/40	300	200	224	116	250	10x15	-
ERH 14/400/50	300	220	224	135	255	10x15	-
ERH 14/400/75	360	166	264	138	310	10x15	-
ERH 14/400/100	360	193	264	174	310	10x15	-

Bağlantı Şemaları



Harmonik Filtre

Teknik Çizimler

Özellikler	MAK-ERH 5.67/400/100K	MAK-ERH 5.67/400/2.5	MAK-ERH 5.67/400/5K	MAK-ERH 5.67/400/10K
İndüktans (mH)	0.31±5%	12.3±5%	6.12±5%	3.06±5%
Nominal Akım (A)	167.67	4.18	8.39	16.79
Termal Akım (A)	184.44	4.6	9.23	18.47
Dayanım Akımı (A [^])	351	9.24	18.5	37
Nominal Voltaj (V)	400	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	1.5±10%@22C°	634.7±10%@22C°	231.7±10%@22C°	70.3±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	5.67	5.67	5.67	5.67
Kapasitör Tipi	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	218.63	45.98	66.65	82.01
Sac Kayıpları (W)	212.35	15.4	10.43	21.55
Toplam Kayıplar (W)	430.98	61.38	77.08	103.56
Yüksek Sıcaklık Koruması		132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Folyo	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel
Bağlantı Tipi	Lug	Terminal Blok	Terminal Blok	Terminal Blok
Genişlik-En (mm)	360	120	150	180
Derinlik (mm)	149	51	51.5	61.5
Yükseklik-Boy (mm)	305	145	170	195
Ağırlık (kg)	42.8	2.1	2.9	5.1

Özellikler	MAK-ERH 5.67/400/12.5	MAK-ERH 5.67/400/20K	MAK-ERH 5.67/400/25K	MAK-ERH 5.67/400/30K	MAK-ERH 5.67/400/40K
İndüktans (mH)	2.33±5%	1.53±5%	1.22±5%	1.02±5%	0.765±5%
Nominal Akım (A)	22.09	33.63	42.02	50.41	67.15
Termal Akım (A)	24.3	36.99	46.22	55.45	73.87
Dayanım Akımı (A [^])	46.2	74.2	84.7	115	140
Nominal Voltaj (V)	400	400	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	30.7±10%@22C°	15±10%@22C°	11.4±10%@22C°	11.7±10%@22C°	6.9±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	5.67	5.67	5.67	5.67	5.67
Kapasitör Tipi	0	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	61.35	80.84	93.22	132.45	140.81
Sac Kayıpları (W)	25.33	39.09	53.27	53.47	72.3
Toplam Kayıplar (W)	86.68	119.93	146.49	185.92	213.11
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Yassı Tel	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo
Bağlantı Tipi	DIN Ray	Bar	Bar	Bar	Bar
Genişlik-En (mm)	180	240	240	240	240
Derinlik (mm)	81.3	185.8	195.8	205.8	237
Yükseklik-Boy (mm)	220	205	205	205	205
Ağırlık (kg)	8.3	12.2	14.3	16.9	18.7

Özellikler	MAK-ERH 5.67/400/50K	MAK-ERH 5.67/400/75K	MAK-ERH 7/400/0.5	MAK-ERH 7/400/0.83K	MAK-ERH-E50 7/400/1
İndüktans (mH)	0.58±5%	0.41±5%	76.7±5%	43.2±5%	38.4±5%
Nominal Akım (A)	88.35	125.74	0.81	1.43	1.60
Termal Akım (A)	97.18	138.32	0.89	1.57	1.76
Dayanım Akımı (A [^])	185	308	1.75	3	3.5
Nominal Voltaj (V)	400	400	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	3.9±10%@22C°	2±10%@22C°	8786.3±10%@22C°	2112±10%@22C°	2613.7±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	5.67	5.67	7	7	7.27
Kapasitör Tipi	0	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	140.81	158.41	21.67	15.84	25.46
Sac Kayıpları (W)	97.42	162.16	2.84	6.17	4.91
Toplam Kayıplar (W)	238.23	320.57	24.51	22.01	30.37
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo	Bakır Yuvarlak Tel	Bakır Yuvarlak Tel	Bakır Yuvarlak Tel
Bağlantı Tipi	Bar	Bar	Terminal Blok	Terminal Blok	Terminal Blok
Genişlik-En (mm)	264	360	120	120	120
Derinlik (mm)	219	254	41	67	41
Yükseklik-Boy (mm)	242.6	305	145	145	145
Ağırlık (kg)	25.9	42.7	1.4	1.5	1.5

Özellikler	MAK-ERH 7/400/1.5K	MAK-ERH 7/400/1.25K	MAK-ERH 7/400/2.5K	MAK-ERH 7/400/5K
İndüktans (mH)	25.6±5%	30.7±5%	15.3±5%	7.66±5%
Nominal Akım (A)	2.29	2.05	3.80	7.60
Termal Akım (A)	2.52	2.25	4.18	8.36
Dayanım Akımı (A [^])	4.41	4.4	8	14.7
Nominal Voltaj (V)	400	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	1507.3±10%@22C°	1776.2±10%@22C°	555.9±10%@22C°	176.6±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	7	7	7	7
Kapasitör Tipi	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	31.13	29.2	32.29	40.91
Sac Kayıpları (W)	6.52	6.35	10.57	27.93
Toplam Kayıplar (W)	37.65	35.55	42.86	68.84
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Bakır Yuvarlak Tel	Bakır Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel
Bağlantı Tipi	Terminal Blok	Terminal Blok	Terminal Blok	Terminal Blok
Genişlik-En (mm)	120	120	120	150
Derinlik (mm)	41	41	85	51.5
Yükseklik-Boy (mm)	145	145	145	170
Ağırlık (kg)	1.5	1.5	1.6	3.1

Harmonik Filtre

Teknik Çizimler

Özellikler	MAK-ERH 7/400/6.25K	MAK-ERH 7/400/10K	MAK-ERH 7/400/12.5K	MAK-ERH 7/400/15K
İndüktans (mH)	6.13±5%	3.83±5%	3.07±5%	2.55±5%
Nominal Akım (A)	9.51	15.21	19.11	22.91
Termal Akım (A)	10.46	16.73	21.02	25.2
Dayanım Akımı (A [^])	18.4	28	36.8	42
Nominal Voltaj (V)	400	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	156.7±10%@22C°	72±10%@22C°	46.7±10%@22C°	36.7±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	7	7	7	7
Kapasitör Tipi	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	56.65	68.1	70.5	82.14
Sac Kayıpları (W)	38.89	12.95	14.92	21.55
Toplam Kayıplar (W)	95.54	81.05	85.42	103.69
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Folyo
Bağlantı Tipi	Terminal Blok	Terminal Blok	DIN Ray	Bar
Genişlik-En (mm)	180	180	180	180
Derinlik (mm)	61.5	105	71.4	195
Yükseklik-Boy (mm)	195	190	220	155
Ağırlık (kg)	4.8	5.1	6.9	9.2

Özellikler	MAK-ERH 7/400/20K	MAK-ERH 7/400/25K	MAK-ERH 7/400/30K	MAK-ERH 7/400/40K	MAK-ERH 7/400/50K
İndüktans (mH)	1.92±5%	1.53±5%	1.3±5%	0.95±5%	0.767±5%
Nominal Akım (A)	30.63	38.13	45.72	60.94	76.26
Termal Akım (A)	33.7	41.94	50.3	67.04	83.89
Dayanım Akımı (A [^])	58.8	74	85	117	147
Nominal Voltaj (V)	400	400	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	19.6±10%@22C°	15.3±10%@22C°	16.7±10%@22C°	7.9±10%@22C°	6.3±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	7	7	7.11	7	7
Kapasitör Tipi	0	0	0	0	Belirtilmemiş
Sargı Kayıpları (W)	76.15	97.87	159.97	128.51	163.39
Sac Kayıpları (W)	25.8	27.35	30.61	44.19	58.42
Toplam Kayıplar (W)	101.95	125.22	190.58	172.7	221.81
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo
Bağlantı Tipi	Bar	Bar	Bar	Bar	Bar
Genişlik-En (mm)	240	240	240	240	264
Derinlik (mm)	185.8	185.8	211.8	231.8	230
Yükseklik-Boy (mm)	205	205	205	205	242.6
Ağırlık (kg)	11.7	12.2	12.7	17.6	21.2

Özellikler	MAK-ERH 7/400/75K	MAK-ERH 7/400/80K	MAK-ERH 7/400/100K	MAK-ERH 14/400/2.5	MAK-ERH 14/400/5K
İndüktans (mH)	0.51±5%	0.48±5%	0.383±5%	33.1±5%	16.6±5%
Nominal Akım (A)	114.11	121.51	153.10	3.83	7.26
Termal Akım (A)	125.52	133.67	168.41	4.21	7.99
Dayanım Akımı (A [^])	221	235	294	6.5	12.2
Nominal Voltaj (V)	400	400	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	3.4±10%@22C°	2.4±10%@22C°	2±10%@22C°	788.7±10%@22C°	263.1±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	7	7	7	14	14
Kapasitör Tipi	0	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	207.69	169.87	223.54	47.18	55.92
Sac Kayıpları (W)	81.53	87.07	130.27	4.34	18.96
Toplam Kayıplar (W)	289.22	256.94	353.81	51.52	74.88
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel
Bağlantı Tipi	Bar	Bar	Bar	Terminal Blok	Terminal Blok
Genişlik-En (mm)	300	300	360	150	150
Derinlik (mm)	241	246	195	51.5	66.5
Yükseklik-Boy (mm)	255	255	310	170	170
Ağırlık (kg)	27.9	31.3	42	2.9	4.6

Özellikler	MAK-ERH 14/400/10K	MAK-ERH 14/400/20K	MAK-ERH 14/400/30K	MAK-ERH 14/400/40K	MAK-ERH 14/400/60K
İndüktans (mH)	8.3±5%	4.14±5%	2.76±5%	2.07±5%	1.38±5%
Nominal Akım (A)	14.49	29.08	43.57	58.06	87.13
Termal Akım (A)	15.94	31.99	47.93	63.87	95.85
Dayanım Akımı (A [^])	24.4	53.2	73.2	97.5	133
Nominal Voltaj (V)	400	400	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	119.9±10%@22C°	54.8±10%@22C°	15.7±10%@22C°	9.5±10%@22C°	5.9±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	14	14	14	14	14
Kapasitör Tipi	0	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	103.95	196.78	136.77	145.46	199.63
Sac Kayıpları (W)	11.67	38.13	35.06	46.65	68.57
Toplam Kayıplar (W)	115.62	234.91	171.83	192.11	268.2
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yassı Tel	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo
Bağlantı Tipi	Terminal Blok	DIN Ray	Bar	Bar	Bar
Genişlik-En (mm)	180	240	264	300	300
Derinlik (mm)	81.3	116.8	219	220	273
Yükseklik-Boy (mm)	195	270	242.6	255	255
Ağırlık (kg)	8.1	14.6	25.9	29.9	41.1

Harmonik Filtre

Teknik Çizimler

Özellikler	MAK-ERH 14/400/12.5K	MAK-ERH 14/400/25K	MAK-ERH 14/400/50K
İndüktans (mH)	6.63±5%	3.3±5%	1.66±5%
Nominal Akım (A)	18.11	36.32	72.65
Termal Akım (A)	19.92	39.96	79.91
Dayanım Akımı (A [^])	30.5	61	122
Nominal Voltaj (V)	400	400	400
Frekans (Hz)	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	62.8±10%@22C°	21.7±10%@22C°	9.2±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F
Varnik Tipi	Vakum Altında Vernikleme	Vakum Altında Vernikleme	Vakum Altında Vernikleme
İzolasyon Seviyesi	3000VAC/1 min	3000VAC/1 min	3000VAC/1 min
Harmonik Sürekliliği	Acc. En 61000-2-2 THDU<%6	Acc. En 61000-2-2 THDU<%6	Acc. En 61000-2-2 THDU<%6
İlgili Standart	EN 61558-2-20; EN 60076-6	EN 61558-2-20; EN 60076-6	EN 61558-2-20; EN 60076-6
Filtre Kapasitesi p(%)	14	14	14
Kapasitör Tipi	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	83.06	125.16	220.93
Sac Kayıpları (W)	13.7	26.94	56.45
Toplam Kayıplar (W)	96.76	152.1	277.38
Yüksek Sıcaklık Koruması	Orta Bobinde 132°C	Orta Bobinde 132°C	Orta Bobinde 132°C
Sargı Malzemesi	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Folyo	Alüminyum Folyo
Bağlantı Tipi	Terminal Blok	Bar	Bar
Genişlik-En (mm)	180	240	300
Derinlik (mm)	90	237	251
Yükseklik-Boy (mm)	195	205	255
Ağırlık (kg)	9.7	19.4	31.8

Özellikler	MAK-ERH 14/400/100K	MAK-ERH1 7/230/000.50	MAK-ERH1 7/230/1	MAK-ERH1 7/230/1.5	MAK-ERH1 7/230/2.5
İndüktans (mH)	0.829±5%	25.1±5%	12.6±5%	8.43±5%	5.1±5%
Nominal Akım (A)	144.90	2.44	4.84	7.27	12.18
Termal Akım (A)	159.39	2.68	5.33	7.99	13.4
Dayanım Akımı (A [^])	242	5.1	10.1	15.2	25.4
Nominal Voltaj (V)	400	230	230	230	230
Frekans (Hz)	50	50	50	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	3.2±10%@22C°	1143.3±10%@22C°	529.5±10%@22C°	236±10%@22C°	139.6±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/F	ta 40C°/B	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	14	7	7	7	7
Kapasitör Tipi	0	0	0	0	0
Sargı Kayıpları (W)	320.4	8.97	16.78	16.6	28.16
Sac Kayıpları (W)	105.22	3.17	4.98	7.82	13.34
Toplam Kayıplar (W)	425.62	12.14	21.76	24.42	41.5
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°	132C°	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Folyo	Bakır Yuvarlak Tel	Aluminium Round Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel	Alüminyum Yuvarlak Tel
Bağlantı Tipi	Bar	Terminal Block	Terminal Block	Terminal Blok	Terminal Block
Genişlik-En (mm)	360	88	112	112	128
Derinlik (mm)	284	34.1	43.4	65.8	87.4
Yükseklik-Boy (mm)	305	100	115	115	125
Ağırlık (kg)	61.2	0.6	1.7	2.9	2.5

Özellikler	MAK-ERH1 7/230/5	MAK-ERH 7/230/10
İndüktans (mH)	2.5±5%	1.27±5%
Nominal Akım (A)	24.26	48.42
Termal Akım (A)	26.68	53.26
Dayanım Akımı (A [^])	51	101
Nominal Voltaj (V)	230	230
Frekans (Hz)	50	50
Sargı Direnci (mΩ)	35.3±10%@22C°	10.4±10%@22C°
Yalıtım Sınıfı	ta 40C°/F	ta 40C°/F
İlgili Standart	EN 61558-2-20	EN 61558-2-20
Filtre Kapasitesi p(%)	7	7
Kapasitör Tipi	0	0
Sargı Kayıpları (W)	29.25	35.88
Sac Kayıpları (W)	22.22	29.66
Toplam Kayıplar (W)	51.47	65.54
Yüksek Sıcaklık Koruması	132C°	132C°
Sargı Malzemesi	Alüminyum Yassı Tel	Alüminyum Yassı Tel
Bağlantı Tipi	Bağlantı Ucu	Bağlantı Ucu
Genişlik-En (mm)	160	200
Derinlik (mm)	81.6	74.7
Yükseklik-Boy (mm)	105	130
Ağırlık (kg)	7.2	6.9

Harmonik Filtre

Kod No	Ürün Tanımı	p	Rezonans Frekans (Hz)	İşletme Gerilimi (/Hz)	Kutu Adet	Koli Adet	Brüt Ağırlık (kg)	Koli Ebat (mm)
77000023	14/400/2.5	p=%14	134Hz	400V/50Hz	1	-	2,3	137 x 152 x 162
77000092	14/400/5	p=%14	134Hz	400V/50Hz	1	-	4,6	172 x 172 x 180
77000024	14/400/6.5	p=%14	134Hz	400V/50Hz	-	1	7	215 x 190 x 265
77000025	14/400/10	p=%14	134Hz	400V/50Hz	-	1	8,1	215 x 190 x 265
77000026	14/400/12.5	p=%14	134Hz	400V/50Hz	-	1	9,7	170 x 285 x 310
77000027	14/400/20	p=%14	134Hz	400V/50Hz	-	1	14,6	230 x 280 x 305
77000028	14/400/25	p=%14	134Hz	400V/50Hz	-	1	19,4	230 x 280 x 305
77000093	14/400/30	p=%14	134Hz	400V/50Hz	-	1	18	230 x 280 x 305
77000029	14/400/40	p=%14	134Hz	400V/50Hz	-	1	29,9	200 x 285 x 310
77000030	14/400/50	p=%14	134Hz	400V/50Hz	-	1	31,8	200 x 285 x 310
77000094	14/400/60	p=%14	134Hz	400V/50Hz	-	1	41,1	200 x 285 x 310
77000031	14/400/75	p=%14	134Hz	400V/50Hz	-	1	48,5	245 x 335 x 355
77000032	14/400/100	p=%14	134Hz	400V/50Hz	-	1	61,2	245 x 335 x 355
77000104	7/400/0,5	p=%7	189Hz	400V/50Hz	1	-	1,4	137 x 152 x 162
77000033	7/400/0.83	p=%7	189Hz	400V/50Hz	1	-	1,5	137 x 152 x 162
77000105	7/400/1,0	p=%7	189Hz	400V/50Hz	1	-	1,5	137 x 152 x 162
77000034	7/400/1.25	p=%7	189Hz	400V/50Hz	1	-	1,5	137 x 152 x 162
77000035	7/400/1.5	p=%7	189Hz	400V/50Hz	1	-	1,5	137 x 152 x 162
77000036	7/400/2.5	p=%7	189Hz	400V/50Hz	1	-	1,84	137 x 152 x 162
77000037	7/400/5	p=%7	189Hz	400V/50Hz	1	-	3,1	172 x 172 x 180
77000038	7/400/6.25	p=%7	189Hz	400V/50Hz	-	1	5,14	215 x 190 x 265
77000039	7/400/10	p=%7	189Hz	400V/50Hz	-	1	5,2	215 x 190 x 265
77000040	7/400/12.5	p=%7	189Hz	400V/50Hz	-	1	7,28	215 x 190 x 265
77000089	7/400/15	p=%7	189Hz	400V/50Hz	-	1	9,2	215 x 190 x 265
77000041	7/400/20	p=%7	189Hz	400V/50Hz	-	1	11,3	170 x 285 x 310
77000042	7/400/25	p=%7	189Hz	400V/50Hz	-	1	12,92	170 x 285 x 310
77000090	7/400/30	p=%7	189Hz	400V/50Hz	-	1	12,7	170 x 285 x 310
77000043	7/400/40	p=%7	189Hz	400V/50Hz	-	1	17,6	170 x 285 x 310
77000044	7/400/50	p=%7	189Hz	400V/50Hz	-	1	21,2	170 x 285 x 310
77000045	7/400/75	p=%7	189Hz	400V/50Hz	-	1	27,9	230 x 280 x 305
77000091	7/400/80	p=%7	189Hz	400V/50Hz	-	1	31,3	230 x 280 x 305
77000046	7/400/100	p=%7	189Hz	400V/50Hz	-	1	41,46	200 x 285 x 310
77000047	5.67/400/2.5	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	1	-	2,1	137 x 152 x 162
77000086	5.67/400/5	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	1	-	2,9	172 x 172 x 180
77000048	5.67/400/6.25	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	-	1	3,4	215 x 190 x 265
77000049	5.67/400/10	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	-	1	5,1	215 x 190 x 265
77000050	5.67/400/12.5	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	-	1	8,3	215 x 190 x 265
77000051	5.67/400/20	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	-	1	12,2	170 x 285 x 310
77000052	5.67/400/25	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	-	1	14,3	170 x 285 x 310
77000087	5.67/400/30	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	-	1	16,9	170 x 285 x 310
77000053	5.67/400/40	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	-	1	18,7	230 x 280 x 305
77000054	5.67/400/50	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	-	1	25,9	230 x 280 x 305
77000088	5.67/400/60	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	-	1	33,2	230 x 280 x 305
77000055	5.67/400/75	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	-	1	43,6	200 x 285 x 310
77000056	5.67/400/100	p=%5,67	210Hz	400V/50Hz	-	1	42,8	200 x 285 x 310
77000106	7/230/0,5 1P	p=%7	-	230V	1	-	0,6	137 x 117 x 129
77000095	7/230/1.0 1P	p=%7	-	230V	1	-	1,2	137 x 117 x 129
77000096	7/230/1.5 1P	p=%7	-	230V	1	-	2,9	137 x 117 x 129
77000097	7/230/2.5 1P	p=%7	-	230V	1	-	2,5	137 x 117 x 129
77000098	7/230/5.0 1P	p=%7	-	230V	1	-	7,2	137 x 117 x 129
77000099	7/230/7.5 1P	p=%7	-	230V	1	-	5	172 x 172 x 180
77000100	7/230/10.0 1P	p=%7	-	230V	1	-	6,9	172 x 172 x 180





Makel Elektrik Malzemeleri San. ve Tic. A.Ş.
Osmangazi Mah. Mareşal Fevzi Çakmak Cad.
No: 38 34522 Esenyurt - İSTANBUL
Tel: 0212. 689 50 50 (pbx) • Fax: 0212. 689 50 61
www.makel.com.tr • makel@makel.com.tr

 /MakelSirketlerGrubu

 /MakelSirketler

 /MakelSirketlerGrubu

 **Ücretsiz Tüketici Danışma Hattı**
0800 219 01 42

