

ÖLÇÜ ALETLERİ



Dijital Ölçü Aletleri



FYA72 - FYA96



FYV72 - FYA96



FMM50

Analog Ölçü Aletleri



FA72 - FYA96



FMA72 - FYA96



FV72 - FYA96



FF72 - FYA96

Güç Analizörü



FPA120



FPA50

Aşırı Akım Rölesi



FAA200

İÇİNDEKİLER

Analog Ölçü Aletleri	1
Ampermetreler	1
Demantmetreli Ampermetreler	1
Voltmetreler	1
Frekansmetreler	1
Teknik Tablo	1
Sipariş Kodları	2
Dijital Ölçü Aletleri	2
Ampermetreler	2
Voltmetreler	2
Teknik Tablo	2
Multimetre	3
Teknik Tablo	3
Güç Analizörleri	4
FPA100 - FPA120	4
Ekran Görüntüleri	5
FPA50	6
Ekran Görüntüleri	6
Aşırı Akım Rölesi	7
FAA200	7
Ekran Görüntüsü	7
Karakteristik Eğrileri	8
IEC ve ANSI Standartlarının Karakteristik Değerleri	9
Teknik Resimler	10

ÖLÇÜ ALETLERİ

Bilinen bir büyüklük ile aynı cinsten bilinmeyen bir büyüklüğün karşılaştırılmasına ölçme denir.

Ampermetre:

Ampermetreler, elektrik akımının akım şiddetini (iletkenen geçen akım miktarını) ölçen aletlerdir. Elektrik devresinde alıcıya seri bağlanırlar. Alıcının akımı ampermetrenin içinden geçmesi gerekir. Ancak ampermetre, geçen bu akımı ölçmeli fakat akımın geçişine bir zorluk göstermemelidir. Bunun için ampermetrenin iç direnci çok küçük olmalıdır (0-1 Ohm). Ampermetrenin iç direncinin küçük olması için bobini, kalın kesitli iletkenenden az sipirli olarak sarılır. Ampermetrelerin ölçtüğü değer I ile gösterilir ve A ile ifade edilir (I = 10A gibi). Ampermetre kadranı üzerinde “-”, “~”, ve “≈” işaretleri bulunur. Bunların anlamı ampermetrenin; “-” doğru akımda ölçme yaptığını, “~” alternatif akımda ölçme yaptığını, “≈” hem doğru akım hem de alternatif akımda ölçme yaptığını ifade eder. Doğru akım (DA) ölçen ve alternatif akım (AA) ölçen ampermetrelerin dışında hem DA ve hem de AA ölçen ampermetreler de bulunmaktadır.

Demantmetreli ampermetreler ile 15 dakika süre içinde çekilen en büyük ortalama akım değeri görülebilir. İstendiğinde 5 veya 8 dakikalık

periyotlarda demantmetreli ampermetre kullanılabilir. İbrelili ampermetreden başka, Elektronik (Dijital) ampermetrelerde yapılmakta ve bunların kullanım sahaları hızla çoğalmaktadır. Bu ampermetrelerde okuma hatası yoktur ve kullanım özellikleri ibrelili ampermetrelerde olduğu gibidir. Ampermetreler kesinlikle devreye seri bağlanmalıdır. Paralel bağlandıklarında bozulurlar.

Voltmetre:

Bir elektrik devresinde alıcının yada devrenin gerilimini (potansiyel farkını) ölçen aletlerdir. Voltmetreler, gerilimi ölçülecek alıcıya paralel bağlanırlar.

Voltmetre alıcıya paralel bağlandığından, üzerlerinden bir akım geçer. Bu akımın küçük olması için iç dirençlerinin çok büyük olması lazımdır. Ampermetrelere göre zıt olan bu durumun sağlanması için bobinleri, ince kesitli iletkenenden çok sipirli olarak sarılır. Voltmetrenin ölçtüğü değer U harfi ile gösterilir ve birimi V ile ifade edilir (U= 220 V gibi). Voltmetrelerin, DA voltmetresi ve AA voltmetresi olmak üzere iki çeşidi vardır. Ayrıca hem DA, hem de AA ölçülebilen voltmetreler mevcuttur. Voltmetreyi devreye bağlamadan önce buna dikkat edilmelidir. İbrelili (analog) voltmetrelerden başka, dijital voltmetreler de

kullanılmaktadır. Dijital ampermetrelerde olduğu gibi voltmetreler de hızla yaygınlaşmaktadır. Çünkü bunların okuma hatalarının olmaması yanında, az yer kaplamaları ve zamanla maliyetlerinin azalması etkindir. Voltmetreler devreye paralel bağlanırlar. Yanlışlıkla alıcıya seri bağlanırlarsa alete bir zarar gelmez. Ancak devrede büyük bir direnç oluşturacağı için alıcı çalışmaz.

Frekansmetre:

Frekans ölçen cihazlara frekansmetre adı verilir. Frekansmetreler, 1 saniyedeki saykıl sayısını gösterir ve birimi saykıl/saniye veya Hertz (Hz)'dir. Frekansmetreler frekans ölçülecek devreye voltmetre gibi paralel bağlanırlar. Fazlar arası yada faz nötr arasına bağlanacak şekilde imal edilirler.

Ölçü Aleti Sınıfları:

Ölçü aletinin ölçebileceği en büyük değerde yapacağı hata oranının yüzde olarak ifade edilmesidir.

0,1 - 0,2 Sınıfı: Ölçü aletleri yapımında kullanılan ölçü aletleri.

0,5 - 1 Sınıfı: Genellikle hareketli (seyyar) kullanılan ölçü aletleri.

1,5 - 2,5 Sınıfı: Endüstriyel ölçmelerde kullanılan tablo tipi ölçü aletleri.

Teknik Özellikler

Tip	Ampermetreler		Demantmetreli Ampermetreler		Voltmetreler		Frekansmetreler	
	FA 72	FA 96	FMA 72	FMA 96	FV 72	FV 96	FF 72	FF 96
Ölçme Dalga Biçimi	AC (r.m.s)		AC (r.m.s)		AC (r.m.s)		AC (r.m.s)	
Ölçme Sahası	10 A'dan 100 A'ya kadar (Direkt)		1 A, 5 A Direkt (15 dk.)		250 V ve 500 V		45 - 55 Hz ve 55 - 65 Hz	
	30 A'dan 4000 A'ya kadar (A. trans)		X/5 A Akım trafolu (15 dk.)					
Hata	1.5		3		1.5		1.5	
Çalışma Metodu	Döner Demirli		Bimetal		Döner Demirli		Döner bobinli	
Çalışma Frekansı	45 - 65 Hz		45 - 65 Hz		45 - 65 Hz		45 - 55 Hz	
Sürekli Aşırı Yükleme (2 saat)	1.2 x In		1.2 x In		1.2 x Un		1,2 x Un, 1,2 x 55 Hz	
Kısa Süreli Aşırı Yükleme	10 x In		10 x In		2 x Un		2 x Un	
Sarfiyat	1 VA		2.2 VA		3 VA		1 VA	
(Maximum İzolasyon Gerilimi) Deney	2000 V		2000 V		2000 V		2000 V	
Kullanım Konumu	Skala düşey konumda		Skala düşey konumda		Skala düşey konumda		Skala düşey konumda	
Standartlar	TS 5590 EN 60051-2		TS 5590 EN 60051-2		TS 5590 EN 60051-2		TS 5592 EN 60051-4	
Ebatlar	72 X 72	96 X 96	72 X 72	96 X 96	72 X 72	96 X 96	72 X 72	96 X 96

Federal analog ölçü aletleri TS 5590 EN60051-2 ve TS 5592 EN60051-4 standartlarına ve CE'ye uygun olarak üretilmektedir. Ampermetrelerde değiştirilebilir skala sayesinde boş yere stok tutmaya gerek yoktur, sadece skala bulundurmaya yeterlidir.

ÖLÇÜ ALETLERİ

Sipariş kodları :

	Tip	Ebat	Kullanım şekli	Sipariş kodu
	FA 72	72x72	Direkt	9KA-AA120-□□□□
			Akım transformatörlü	9KA-AA121-□□□□
	FA 96	96x96	Direkt	9KA-AA220-□□□□
			Akım transformatörlü	9KA-AA221-□□□□
	FMA 72	72x72	Direkt	9KA-MA120-□□□□
			Akım transformatörlü	9KA-MA120-□□□□
	FMA 96	96x96	Direkt	9KA-MA220-□□□□
			Akım transformatörlü	9KA-MA220-□□□□
	FV 72	72x72	Direkt	9KV-AA120-ΔΔΔΔ
	FV 96	96x96	Direkt	9KV-AA220-ΔΔΔΔ
	FF 72	72x72	Direkt	9KF-A0120-0055
	FF 96	96x96	Direkt	9KF-A0220-0055

□□□□ : Bu kısma ampermetrenin ölçme sahası (amper) yazılır.

Direkt kullanılan tipler için : 0010, 0015, 0020, 0025, 0040, 0050, 0080, 0100 gibi.

Akım transformatörü ile kullanılan tipler için : 0030, 0040, 0050, 0060, 0080, 0100, 0200, 0250, 0300, 0400, 0500, 0600, 0800, 1000, 1200, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000 gibi.

ΔΔΔΔ : Bu kısma voltmetrenin ölçme sahası (volt) yazılır. 0250, 0500 gibi.

DİJİTAL AMPERMETRE (FYA72-FYA96):

Akım trafolarıyla, akım trafosu çevirme oranı girilerek kullanıldığında 9999A (rms)' ya kadar ölçüm yapabilme imkanı sunmaktadır. Tek tuşla ampermetrenin hafızasını sıfırlayarak bu andan itibaren ölçülen en düşük ve en yüksek akım değerini görme imkanı sağlar. Röleli dijital ampermetreler, akım sınırlaması gerektiren tesislerde kullanılmak üzere geliştirilmiştir.

DİJİTAL VOLTMETRE (FYV72-FYV96):

Herhangi bir hattın 0-500 V arasındaki AC gerilimini hassas olarak ölçer. Herhangi bir anda hafızanın sıfırlanmasından itibaren en düşük ve en yüksek gerilim değerlerini görme imkanı sağlar.

Teknik Özellikler

	Ampermetre	Ampermetre (2 Röleli)	Voltmetre	Voltmetre (2 Röleli)
Tip	e FYA 72 - FYA 96	FYA 96 - 2R	FYV 72 - FYV 96	FYV 96 - 2R
Ölçme dalga biçimi	AC (rms)	AC (rms)	AC (rms)	AC (rms)
Ölçme sahası	0 -200 A direkt 0 -10 A direkt, 0 - 9999 A (Akım Trafolu)	0 -10 A direkt, 0 - 9999 A (Akım Trafolu)	0 - 500 V	0 - 500 V
Hata sınıfı	1	1	1	1
Çalışma frekansı	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Çalışma sıcaklığı	-5°C / 55°C	-5°C / 55°C	-5°C / 50°C	-5°C / 50°C
Çalışma sınır aralığı	(0,8 - 1,2)xUn	(0,8 - 1,2)xUn	(0,8 - 1,2)xUn	(0,8 - 1,2)xUn
Sürekli aşırı yükleme	1,2 x In	1,2 x In	1,2 x Un	1,2 x Un
Besleme gerilimi	220 V AC	220 V AC	220 V AC	220 V AC
Ebat	72 x 72 - 96 x 96	96 x 96	72 x 72	96 x 96
Sipariş kodu	9KB-DA110-0200 9KB-DA211-0000	9KD-DA211-0500	9KV-DA110-0500 9KY-DA210-0500	9KY-DA212-0500

Federal dijital ölçü aletleri TS 5590 EN60051-2 standartlarına ve CE'ye uygun olarak üretilmektedirler.

ÖLÇÜ ALETLERİ



Teknik Değerler

Çalışma Gerilimi (Un) :	220V AC.
Çalışma Aralığı :	(0,8-1,2)xUn
Sınıf :	%1
Frekans :	50 Hz
Ölçüm Aralığı :	0..5A
Çalışma Sıcaklığı :	-20°C, + 70°C

Multimetre:

Faz gerilimlerini, akımlarını ve güçlerini, ortak $\cos\phi$ ve toprak akımını, toplam güç ve frekans değerlerini ölçer. LCD ekranı, FPA50 analizördeki gibi simgeler hariç aynı anda 8 adet elektriksel büyüklüğü gösterecek şekilde tasarlanmıştır. Sadece enerji sayaçları yoktur. Altta bilgi satırı değişiklidir.

LCD Ekran ve Değerlerin Gösterimi :

Gerilim çarpanı girildiğinde ölçülen gerilim 999 voltu geçerse üst tarafta k (kV) ibaresi belirir. Faz faz gerilimlerinde L faz bilgisinin altında 12, 23, 31 ibareleri belirir. Herhangi bir fazın $\cos\phi$ değerinde sol tarafta (-) işareti belirirse değer kapasitif olarak yorumlanır.

↵ tuşu sol üst bölümdeki 3 göstergede sırası ile faz-nötr gerilimleri, faz-faz gerilimleri, güç katsayıları

↶ tuşu sağ üstteki 3 satırda sırası ile her fazın akımı, her fazdan çekilen güç

↷ tuşu en alt satırda ortak $\cos\phi$, toplam güç, frekans, toprak akımı bilgilerinin dönüşümlü olarak gösterimini sağlar

Röleli Multimetre Set Değerleri ve Röle Fonksiyonları

Sabit Değerler :

Bütün sabit değerlerin girişinde ortadaki yanıp sönen sayı ↷ ve ↶ tuşları ile istenen değere getirilip ↵ tuşuna basılır.

100 - Gerilim trafosu oranı: (vt)

200 - Akım trafosu oranı: (Ct)

Örneğin 600/5 bir akım trafosu kullanılıyorsa 120 değeri girilmelidir.

300 - Röle Çalışma Modu: (0..4)

0 : Röle çıkışları ile kontrol sağlanmaz

1 : Gerilim ve Akım Sınırlama Modu

Röle1,2 : 1.faz düşük / yüksek voltaj
Röle3,4 : 2.faz düşük / yüksek voltaj
Röle5,6 : 3.faz düşük / yüksek voltaj
Röle7 : Herhangi bir fazda düşük akım
Röle8 : Herhangi bir fazda yüksek akım

2 : Akım ve Gerilim Sınırlama Modu

Röle1,2 : 1.faz düşük / yüksek akım
Röle3,4 : 2.faz düşük / yüksek akım
Röle5,6 : 3.faz düşük / yüksek akım
Röle7 : Herhangi bir fazda düşük gerilim
Röle8 : Herhangi bir fazda yüksek gerilim

3 : Gerilim ve $\cos\phi$ Sınırlama Modu

Röle1,2 : 1.faz düşük / yüksek voltaj
Röle3,4 : 2.faz düşük / yüksek voltaj
Röle5,6 : 3.faz düşük / yüksek voltaj
Röle7 : Herhangi bir fazda düşük $\cos\phi$
Röle8 : Herhangi bir fazda yüksek $\cos\phi$

4 : Akım ve $\cos\phi$ Sınırlama Modu

Röle1,2 : 1.faz düşük / yüksek akım
Röle3,4 : 2.faz düşük / yüksek akım
Röle5,6 : 3.faz düşük / yüksek akım
Röle7 : Herhangi bir fazda düşük $\cos\phi$
Röle8 : Herhangi bir fazda yüksek $\cos\phi$

301 - Röle Pulse Ayarı (x10ms):

Rölenin çekip bırakma süresi belirlenir. Örneğin, 5 girildiğinde röle 50 ms. çekili kalır.

302 - Röle Start Ayarı (sn):

Cihaza enerji geldikten ne kadar zaman sonra rölelerin çalışmaya başlayacağı belirlenir.

303 - Röle Bekleme Süresi (sn):

Kaç saniye boyunca belirlenen şart devam ederse rölenin çekeceği belirlenir. Örneğin 5 değeri girildiğinde, düşük gerilim rölesinin çekmesi için cihazın 5 sn. boyunca düşük değer okuması gerekir.

304 - Röle Sıfır Fonksiyonu (0/1):

0 : Sıfır değeri, düşük değer olarak kabul edilmez.

1 : Sıfır değeri, düşük değer olarak kabul edilir.

305 - Röle Mühürleme Fonksiyonu (0/1):

0 : Röle çektikten sonra, ilgili değer normal sınırlarına dönerse röle normal konumuna döner. Mühürleme yapmaz!

1 : Röle çektikten sonra, ilgili değer normal sınırlarına dönerse bile röle çekili kalır. Mühürleme yapar!

306 - Voltaj Alt Sınırı (V) :

307 - Voltaj Üst Sınırı (V) :

308 - Akım Alt Sınırı (I) :

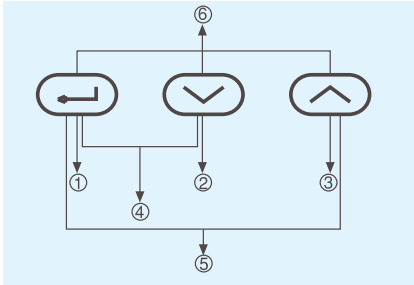
309 - Akım Üst Sınırı (I) :

310 - $\cos\phi$ Alt Sınırı ($\cos\phi$) :

311 - $\cos\phi$ Üst Sınırı ($\cos\phi$) :

Röle Çalışma Modu (Menü 300) 0 seçilirse, 301 ve daha sonrasındaki menülere giriş yapılmasına gerek kalmayacağından cihaz sabitleri kaydederek çalışma moduna döner.

ÖLÇÜ ALETLERİ



Fonksiyon Tuşları :

- ① 1. bölge kontrol butonu
- ② 2. bölge kontrol butonu
- ③ 3. bölge kontrol butonu
- ④ 4. bölge kontrol butonu
- ⑤ Sabit değerlerin girilmesifonksiyonu
- ⑥ Değerlerin sıfırlanması

⇐ tuşu; faz-nötr gerilimlerini, faz-faz gerilimlerini ve her fazın $\cos\phi$ değerini;
 ∨ tuşu; akımları, aktif güçleri, görünür güçleri ve reaktif güçlerini;
 ⇐ tuşu; enerji değerlerini görmek için kullanılır. Cihaz, 33. Harmoniğe kadar ölçüm yaparak ekranda her faz için akım ve gerilim ayrı ayrı harmonik değerlerini gösterebilmektedir.

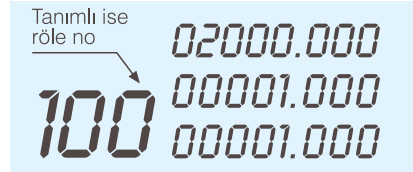


Güç Analizörleri:

Güç Analizörü 3 fazlı sistemlerde harcanan enerjiyi ölçmek amacıyla tasarlanmıştır. Ölçülen büyüklüklerden 10 adedi displayde aynı anda görülebilir. 3 adet programlanabilir röle çıktısı sayesinde olağan dışı durumlara karşı önlem alınabilir. Standart RS232 portu sayesinde analizörün ölçtüğü değerler bilgisayardan takip edilebilir, arşivlenebilir.

Programlama Özellikleri: Kullanmadan önce bazı sabit değerleri girmemiz gerekir.

Sabit Değerlerin Girilmesi: Sabit değerler girilirken sol alt ve sağ alttaki toplam 4 display kullanılır. Değerlerin girileceği moda girmek için ⇐ ve ⇐ tuşlarına aynı anda basılır. Aşağıdaki görünüm karşımıza çıkar. Sol alttaki display (büyük dijitle) menü numarası olarak kullanılır. Programlanacak değişkenler girildikçe bir sonraki menüye geçilir. Menü numarasının 3. dijiti, o değişkene ait kullanılacak rölenin numarasının girilmesinde kullanılır.



Sağ taraftaki 3 dijitten üstteki, girilecek değerlerin maximum değerini, alttaki ise minimum değerini gösterir, kullanıcı değiştiremez. Ortadaki display ise kullanıcının uygun değeri gireceği alandır. Girilecek değer yanıp sönerek kullanıcıya yönlendirilir.

Bu sabit değerler:

1. Gerilim trafosu oranı
2. Akım trafosu oranı
3. Düşük gerilim değeri (Gerilim ayarladığımız değerın altına düştüğünde hangi röleden sinyal göndereceğini de bu fonksiyonda ayarlıyoruz).
4. Yüksek gerilim değeri ve röle çıktısı (set değerini aşarsa röle çalışır)
5. Düşük akım değeri ve röle çıktısı (set değerın altına düşerse röle çalışır)
6. Yüksek akım değeri ve röle çıktısı (set değerini aşarsa röle çalışır)
7. Endüktif düşük güç faktörü değeri ve röle çıktısı (set değerinin altına düşerse röle çalışır)
8. Kapasitif yüksek güç faktörü değeri ve röle çıktısı (set değerinin altına düşerse röle çalışır)
9. Enerji geldikten sonra saniye olarak alarm fonksiyonunun çalışma gecikmesi
10. Set değerleri aşıldıktan sonraki alarm çıktı gecikmesi
11. Cihazın ağ numarası (1-250, tekli kullanımda 1 girilir)
12. İletişim hızı (1200-2400-4800-9600-19200-38400 baud)
13. Parity (none, odd, even)

FPA120 serisi Enerji Analizörleri 3 fazlı elektrik sistemlerinde tüm elektrikselle parametreleri ölçmek için tasarlanmıştır. Gerilim ve akım trafosu çarpanları girilerek orta ve yüksek gerilimde direkt kullanılabilir. Ölçülen parametreler ekranda direkt okunabilir. Analizörler, %1 den iyi ölçüm değerlerine sahip olup genel amaçlı giriş ve çıkışlar da analizör üzerinde bulunmaktadır. Bu giriş ve çıkışlar analizör ölçüm parametrelerine göre programlanabilir veya tamamen uzaktan erişim ve kontrol fonksiyonlarında kullanılabilir. Standart optik izalasyonlu RS232 ve RS485 portları mevcut olup, GPRS ve Network TCP/IP dönüştürücülerle kullanılması için gerekli yazılım analizörde mevcuttur. Standart izleme yazılımı analizörle birlikte verilmektedir. Analizörlerde MODBUS RTU Protokolü kullanılmakta olup, internet üzerinden MODBUS/TCP protokolüyle de haberleşme sağlanmaktadır.

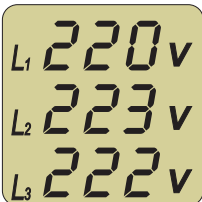
LCD ekran 10x10 cm. büyüklüğünde, simgeler hariç aynı anda 10 adet elektrikselle büyüklüğü gösterecek şekilde tasarlanmıştır. 8 giriş, 8 çıkış ikazının pozisyonları ekran üzerinden izlenebilir. Negatif (-) işaretler kapasitif veya export anlamı taşır. İmport ve export enerji değerleri 3 adet 5+3 karakter olarak aynı anda okunabilmektedir.

ÖLÇÜ ALETLERİ

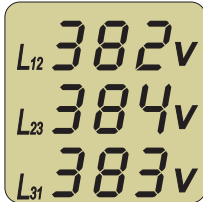
Gerilim Değerleri, Güç Faktörleri:



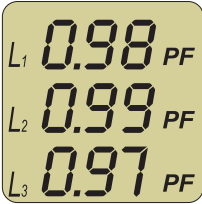
LCD ekranın sol üst kısmındaki 3 karakterlik 3 satır, analizörün ölçtüğü gerilim değerlerini ve güç faktörlerini gösterir.



Faz nötr gösterimi :



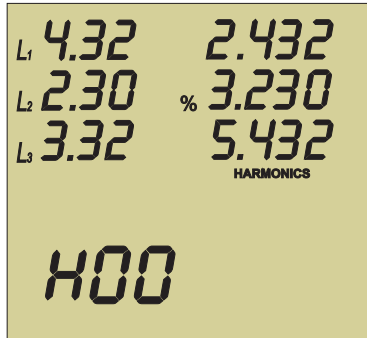
Faz faz gösterimi :



Güç faktörü gösterimi :

faz-nötr gerilimi, faz-faz gerilimi, her fazın Cos ϕ si

Harmonik Değerlerin Gösterimi:



⊖ ve ⊕ tuşlarına birlikte basıldığında Harmonik ekranına geçiş yapılır. Harmonik gösterim sayfasında ise sol alt bölümdeki 3 hanenin başında "H" harfi belirir. H harfinin yanındaki sayı, 00 olduğunda toplam harmonik değerleri gösterimdedir. Sol üstteki üç değer sırası ile 1., 2. ve 3. faz gerilimlerinin toplam harmoniğini, sağ üstteki üç değer ise sırası ile 1., 2. ve 3. faz akımlarının toplam harmoniklerini göstermektedir.

Akım ve Güç Değerlerinin Gösterimi:



LCD ekranın sağ üstteki 4 karakterlik 3 satırında; Akım, Aktif güç, Görünür güç, Reaktif güç değerleri izlenebilir.

Enerji Değerlerinin Gösterimi:

Ekranın sağ alttaki 3. bölümünde ise enerji sayaçları bulunur.

Sol tarafta (-) işaret görülmesi kapasitif reaktif enerjiye veya export aktif enerjiye işaret eder. Her faz ayrı ayrı gösteriliyorsa L1, L2, L3 simgeleri; toplam gösteriliyorsa "S" simgesi sol tarafta görülür.

Reaktif faz ekranında durum kapasitifse ilgili fazda sağ tarafta kVArC simgesi görülür. ⊖'a her basışta sırası ile; Genel güç durumları

(Toplam : kW, kVArL, kVArC)

Faz aktif güçleri, (kW1, kW2, kW3)

(-) işaret export anlamı taşır)

Faz Reaktif güçleri, (kVArL veya kapasitifse kVArC)

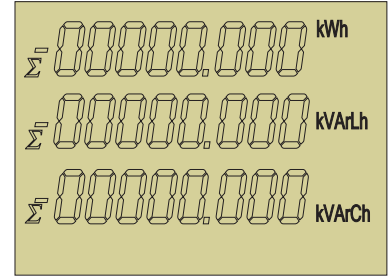
Genel Toplam Sayaçlar (Toplam kWh, kVArLh, kVArCh)

Import aktif enerji (kWph1, kWph2, kWph3)

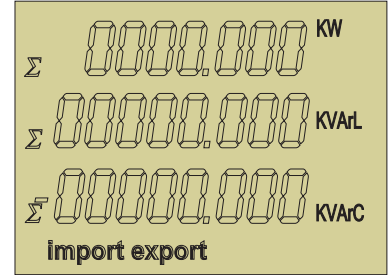
Export aktif enerji (kWhh1, kWhh2, kWhh3)

Reaktif indüktif enerji (Fazlar ayrı ayrı): (kVArLh1, kVArLh2, kVArLh3)

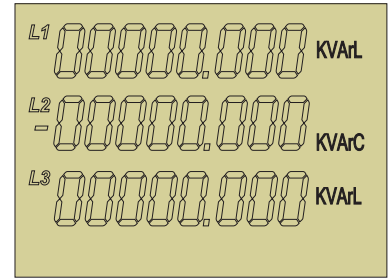
Reaktif kapasitif enerji (Fazlar ayrı ayrı): (kVArCh1, kVArCh2, kVArCh3)



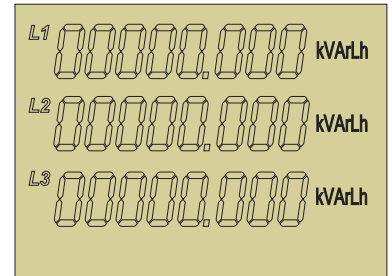
Toplam enerji gösterimi



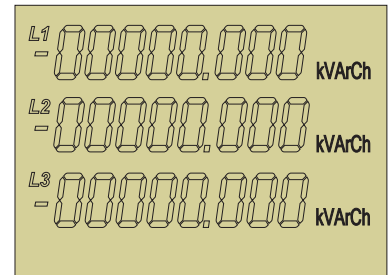
Genel güç gösterimi



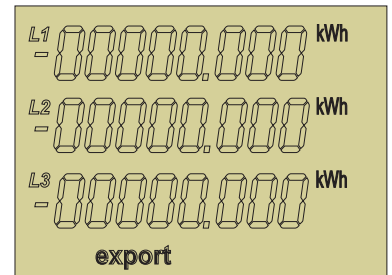
Fazlar ayrı reaktif güç gösterimi



Fazlar ayrı indüktif enerji gösterimi



Fazlar ayrı kapasitif enerji gösterimi



Fazlar ayrı export enerji gösterimi :

ÖLÇÜ ALETLERİ



FPA50

96x96 kasada üretilen FPA50 Enerji Analizörleri, 8 adet elektriksel büyüklüğü aynı anda gösteren LCD ekrana sahiptir.

3 farklı moda çalışır:

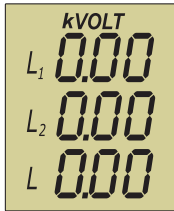
1. Normalde 4.karakterler yanmaz ve cihaz, sistemdeki gerilim ve akımları gösterir.
2. Enerji gösterim modunda 4.karakterler de yanarak tek satır halinde enerji değerleri gösterilir. Bunun yanında import-export ve indüktif- kapasitif durumlarda 4 quadrant okları ile gösterilir. Büyüklüklerin değeri negatif ise başlarında "-" simgesi gösterilmektedir.
3. Harmoniklerin gösteriminde gerilim ve akım harmonikleri sayfalar halinde gösterilir. Bu mod için \ominus ve $\omin�$ tuşlarına aynı anda basıldığında Harmonik ekranına geçiş yapılır.

Elektriksel Değerlerinin Gösterimi:

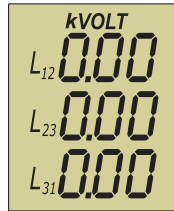
LCD ekranın sol kısmındaki 3 karakterlik ilk 3 satır, cihazın ölçtüğü gerilim ve $\cos\phi$ değerlerini; LCD ekranın sağ tarafındaki 4 karakterlik ilk 3 satırında ise akım ve güç değerleri gösterilir.

Gerilim çarpanı girildiğinde ölçülen gerilim 999 voltu geçerse üst tarafta kV (kvolt) ibaresi belirir. Ölçülen değer kV olarak yorumlanır. Faz faz gerilimlerinde L faz bilgisinin altında 12, 23, 31 ibareleri belirir. Her fazında $\cos\phi$ değerinde sol tarafta (-) işareti belirirse değer kapasitiftir.

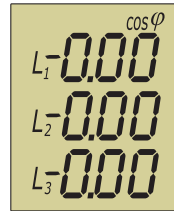
Faz-nötr gerilimi



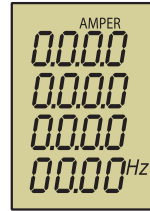
Faz-faz gerilimi



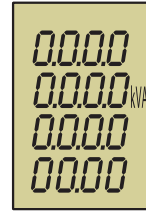
Her fazın $\cos\phi$ değeri



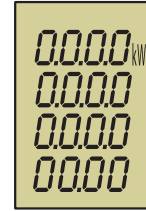
Akım gösterimi:



Görünür güç gösterimi:



Aktif güç gösterimi:



Reaktif güç gösterimi:



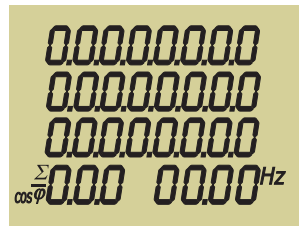
Enerji Değerlerinin Gösterimi:

Faz bilgileri ayrı ayrı gösterildiğinde en alttaki 4. satır, bu 3 fazın toplam bilgilerini gösterir. Sol tarafta (-) işaret görülmesi kapasitif reaktif güce veya export aktif güç ve enerjiye işaret eder. Her faz ayrı ayrı gösteriliyorsa L1, L2, L3 simgeleri; toplam gösteriliyorsa "S" simgesi sol tarafta görülür. Reaktif faz ekranında durum kapasitifse ilgili fazda sağ tarafta "kVArC" simgesi görülür.

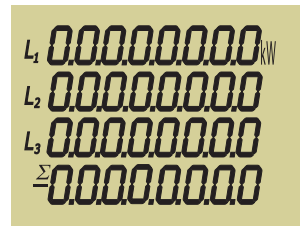
Aşağıdaki değerler sırayla görülür:

- kW, kVArL, kVArC (3 faz toplam),
- kW (3 faz ve toplam)
- kVArLC (3 faz ve toplam)
- kWh, kVArLh, kVArCh (3 faz toplam)
- kWh (import 3 faz ayrı ve toplam)
- kWh (export 3 faz ayrı ve toplam)
- kVArLh (indüktif enerji 3 faz ayrı ve toplam)
- kVArCh (kapasitif enerji 3 faz ayrı ve toplam)

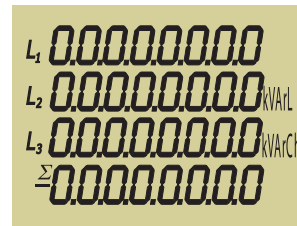
Toplam aktif ve reaktif güçler



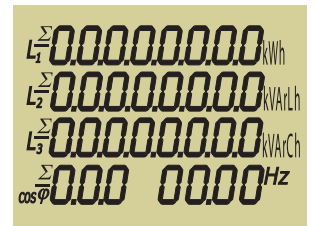
Fazlar ve toplam aktif güçler



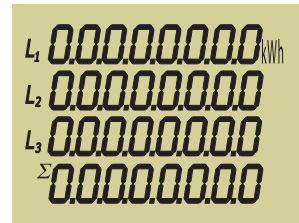
Fazların reaktif güçleri ve toplamı



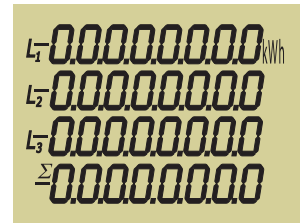
Toplam enerji sayaçları



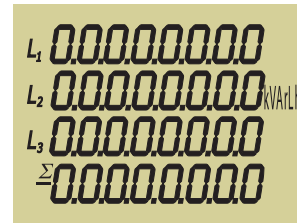
İmport aktif enerji sayaçlarını



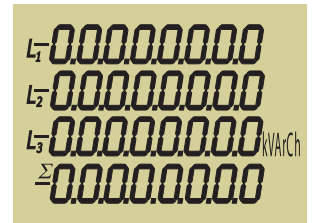
Export aktif enerji sayaçlarını



İndüktif enerji sayaçları



Kapasitif enerji sayaçları



ÖLÇÜ ALETLERİ

FAA200 Aşırı Akım Koruma Röleleri:

Temel olarak 3 faz ve bir toprak akımı korumasıdır. Yapısal olarak yüksek güvenilirlikte geliştirilmiş olup sökülebilen trafo yapısı ile kullanılabilmektedir.

Büyük LCD ekranlı FAA200 Aşırı Akım Rölesi'nin tanesi çok renkli olmak üzere 15 adedi ikaz/uyarı olarak kumanda tuşu vardır. Bu kumanda tuşlarıyla röle menülere ulaşılır. LCD ekranda akım bilgileri ile toprağa ait tüm set değerleri görülebilir.

Röle, fazlar ve toprak için ayrı ayrı ayar yapmaya TEDAŞ şartnamesine uygun olarak Termik Açma ve Ani Açma fonksiyonlarına sahiptir. Termik Açma fonksiyonlarına göre aşağıda örneği verilen IEC standartlarına göre veya ANSI standardındaki eğrilerden biri seçilebilir. Ani Açma fonksiyonlarına göre ise her türlü karakteristikteki eğri kolayca tanımlanabilir. Trafo, doğrultucu v.b. cihazlarda istenebilecek şekilde ayarlanabilir.

t1 değişkeni ile eğrileri zaman ekseninde aşağı açma gecikmesi lineer olarak değiştirilebilir. için akım katı ve açma süresi değerleri röleye girilir.

Ani Açma için ise kullanıcı sadece aşırı akım sinüs eğrisinin pik noktası, girilen bu değere beklemeksizin devreyi açar. Normalde sistemler nedenden dolayı yüksek akım çekerler. Örneğin trafo girmesi, motorların yol alması, kondansatörlerin uzun havai hatların kapasitif etkileri gibi.

Bu nedenlerden dolayı normalde akım geçmez ikengirer. Tarih - Saat bilgisi, giriş çıkış dur verildiği durumlarda açma gecikmesinde bir ertelediği andaki bu kalkış akımlarının karakteristiğine göre ani açma ve ani açma fonksiyonlarında sabit bir veya geçici olarak daha yüksek bir set değeri kalktığı anda bu değerler iptal olarak nominal girer.

Hattan geçen akımın nominal yükün %90'ına ulaşarak 15 dk önce alarm verir. Birlikte cihaz alarm vererek ön uyarı geliştirilmiştir.

Röle tarafından gerçekleştirilen açma ve alarm işlemi tutulur. Son 20 arızanın kaydedildiği bu hafızada arıza bilgileri (veya toprak)'dan ne şekilde bir arıza sebebi olarak tanımlanmıştır. Ani açmalarda milisaniye bazında açma giren verileri ilk giren verileri son arızadan ilk arızaya doğru olarak kullanıcıya sunmaktadır. Uzaktan arıza şekli ve görülerek buna göre tekrar kapama verilebilir.

Nökmeli sanitelerde motor v.b. cihazlarda koruma fonksiyonları için ayarlanmış soğuma eğrileri de kullanılabilmektedir. Aşırı akım zorlanmalarında bir önceki açma süresi kısaltılmalıdır. Aksi takdirde açma süresi sürekli sıfırlanacağından korunma istenebilir. Çünkü hava soğuması kolaydır ve açma durumunda bir çok alıcı elektrik kalabilir. Bu yüzden soğuma fonksiyonu aktif edilebilir. RS232 ve GPRS bağlantıları yüzdeki klemenslerden RS232, RS485 ve GPRS bağlantısı ile yapılır.

Aşırı akım büyüklüğünde, simgeler hariç aynı anda bir faza veya toprağa ait kayıt edilmiş bir olayın kaydedilmesi şeklinde dizayn edilmiştir.

Tuşlar vasıtası ile tüm sabit faz katsayıları sırayla girilebilir. Tarih - Saat bilgisi, giriş çıkış durumu, PC iletişimi ekrandan takip edilebilir.

Rölenin giriş çıkış portlarındaki durum LCD nin bu ekranından da takip edilebilir. Ledler ile paralel çalışır.

Tarih ve Saat bilgilerinin gösterimi ve değiştirilmesinde gösterilir. Dijitlerde zaman bilgileri görünür.

Faz ve toprak akımları gösterilirken Ekranda görülür. Dijitlerde 3 faz akım ve toprak akımı bilgisi izlenir.

Cihaz ayarları ve sabitler değiştirilirken önce şifre sorulur bu aşamada ekranda belirir.

Akımlar gösterilirken belirir.

Set değerlerini izler veya değiştirirken, Hangi eğri tipinin tanımlı olduğunu gösterir.

Seçilen menülerde ve arşiv bildirimlerinde kullanılır.

Faz ve Toprak SET değerlerinin takibinde ve girişinde kullanılır. Faz 1, 2, 3 aynı anda girilirse FAZ1-2-3 seçilir.

LCD ekrandan son açma ve arşiv açma bilgilerinin detayları görülür. Hangi fazın ne sebepten dolayı açtığı kutusunda belirir.

SAAT 00:00
L1 0.0:0.0A
GÜN 00:00
L2 0.0:0.0A
AY 00:00
L3 0.0:0.0A
YIL 00:00
It 0.0:0.0A
ŞİFRE RMS PEAK

Faz1-2-3
Faz1
Faz2
Faz3
Toprak

$I_o = 1,00 I_n$

$t_1 = 2,04 T_d, T_p, s$

2. SET AYARI

$I_1 = 0,8 I_o$

$I_2 = 16 \times I_o$

$t_2 = 0,50 s$

$I_3 = 0,90 I_o$

$t_3 = 900 s$

ÖL 1 0
1 ●
2 ●
3 ●
4 ●

ON ALARM AKIMI

COM RXTX

Veri iletişimi bulunduğu COM yanar. Röle bevaflarsa RXTX de ilave yanar

eğri tipi: I IEC ANSI

FAZLAR: TOPRAK:

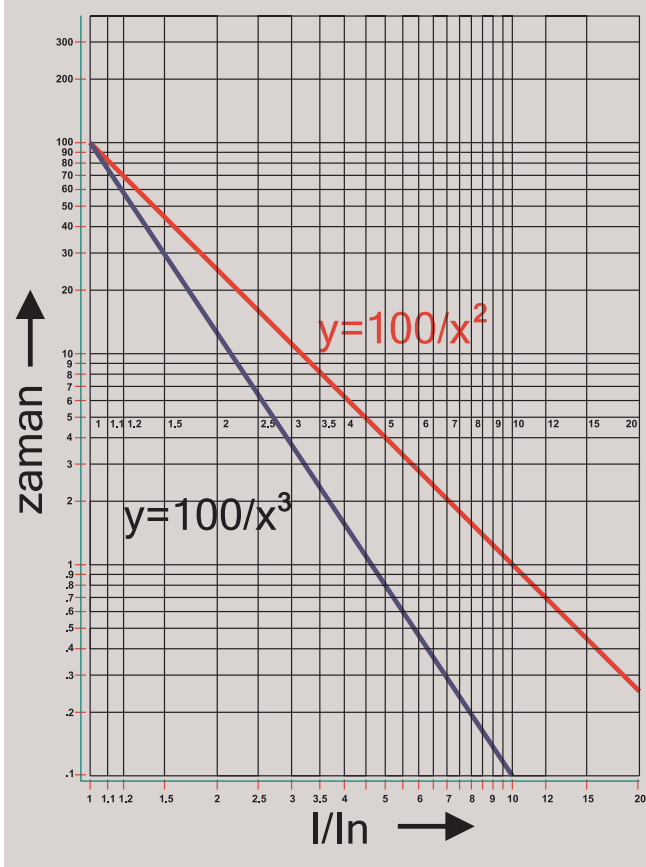
0-NORMAL TERS (INVERSE)
1-AŞIRI TERS (VERY INVERSE)
2-ÇOK AŞIRI TERS (EXTREMELY INVERSE)
3-UZUN ZAMAN TERS (LONG TIME INVERSE)
4-ORTA TERS (MODERATELY INVERSE)
5-SABİT ZAMAN (t1)
6-KULLANICI TANIMLI

açma arşivi

tekrar 00000 ad.
kapama açma işlemi!

	L1	L2	L3	T
▷	●	●	●	●
▷▷	●	●	●	●
▷▷▷	●	●	●	●

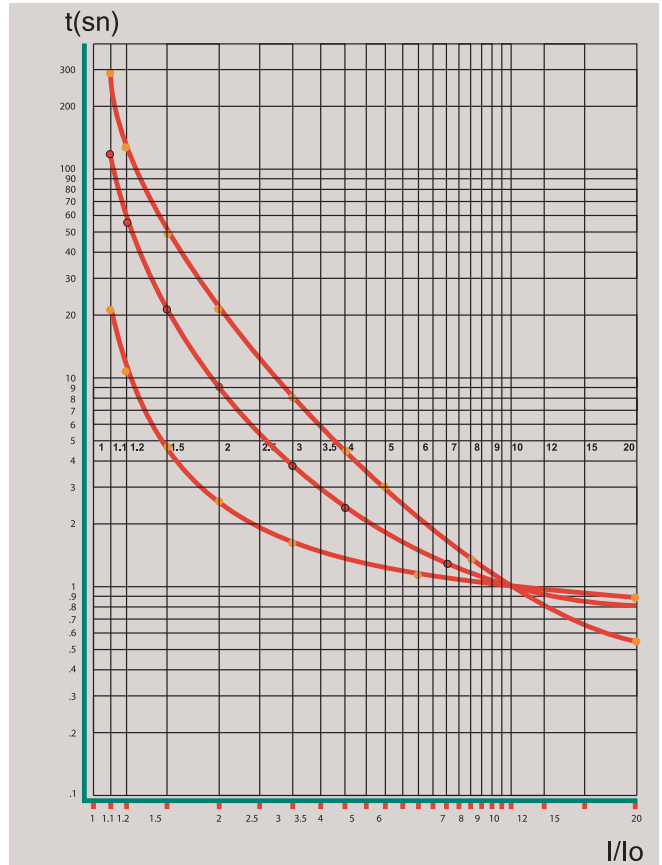
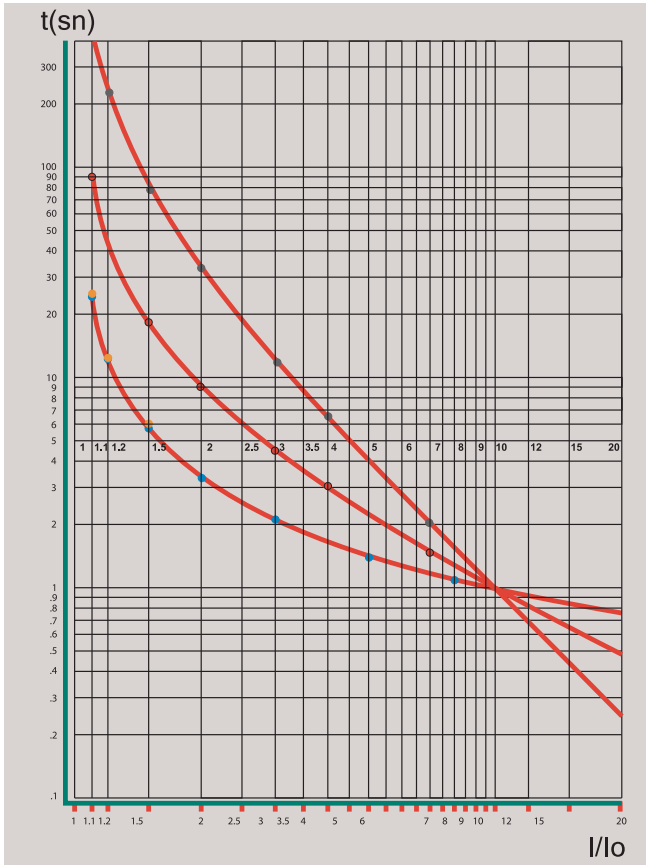
ÖLÇÜ ALETLERİ



Bilindiği gibi elektriksel sistemlerde enerji akımın karesiyle artmaktadır. Yüksek kısa devre akımlarında ise açığa çıkan enerji akımın karesi ve zaman ile doğru orantılıdır. Bu açıdan bakıldığında kısa devrenin nominal akımın kaç katı olduğuna bakıldığında enerji akımının karesi oranında açma süresi belirleyen bir koruma mekanizması gerekmektedir. Logaritmik bir eksenle 100 gibi sabit bir değere alınarak $y=100/x^2$ grafiğini çizerseniz tamamen doğrusal bir grafik elde ederiz.

$y=100/x^3$ eğrisi de daha eğimli bir doğru verir. Sonuçta bu fonksiyonlar logaritmik eğri de doğrusallık göstermektedir. Bu yola çıkılarak açma eğrilerinin logaritmik eksenlerde çizilmesi daha uygun olmaktadır.

Ancak açığa çıkan enerji her ne kadar akımın karesiyle artarsa, gerek sistemlerin kısa süreli veya anlık arızalarla kalmamaları ve gerekse transformatör, motor vb. cihazların aşırı ısınmaması vb. testleri sonucu eğrilerde, özellikle kısa devre akımının arttırılarak ve uzun süreleri de akım katına göre daha yüksek katsayılar eklenerek çeşitli eğriler elde edilmiş ve bu eğriler seçilirken özellikle alıcıların ısınmaya karşı dayanımı ve sistemin enerji kesilmesine karşı dayanımı da göz önünde alınmalıdır. Yeri geldiğinde en uzun süreli akım yükselme eğrileri açtırılırken, yeri geldiğinde en uzun süreli açmaların kesilmesi önlenmeye çalışılır.



ÖLÇÜ ALETLERİ

Eğri tipi	A	B	K	a	T
IEC A TERS	0,140	0,000	0,337	0,020	1,000
IEC B ÇOK TERS	13,500	0,000	0,667	1,000	1,000
IEC C ORTA TERS	80,000	0,000	1,238	2,000	1,000
IEC UZUN SÜRE TERS	120,000	0,000	0,075	1,000	1,000
IEC ORTA TERS	0,010	0,000	4,700	0,020	1,000
SABİT ZAMAN t2					
Kullanıcı tanımlı default değerler	0,000	0,000	1,929	0,040	1,000
ANSI TERS	5,950	0,180	4,165	2,000	1,000
ANSI ÇOK TERS	3,880	0,096	7,381	2,000	1,000
ANSI AŞIRI TERS	5,670	0,035	10,814	2,000	1,000
ANSI UZUN SÜRE TERS	5,614	2,186	0,357	1,000	1,000
ANSI ORTA TERS	0,010	0,023	4,111	0,020	1,000
SABİT ZAMAN t2					
Kullanıcı tanımlı default değerler	0,003	0,003	13,300	0,020	1,000

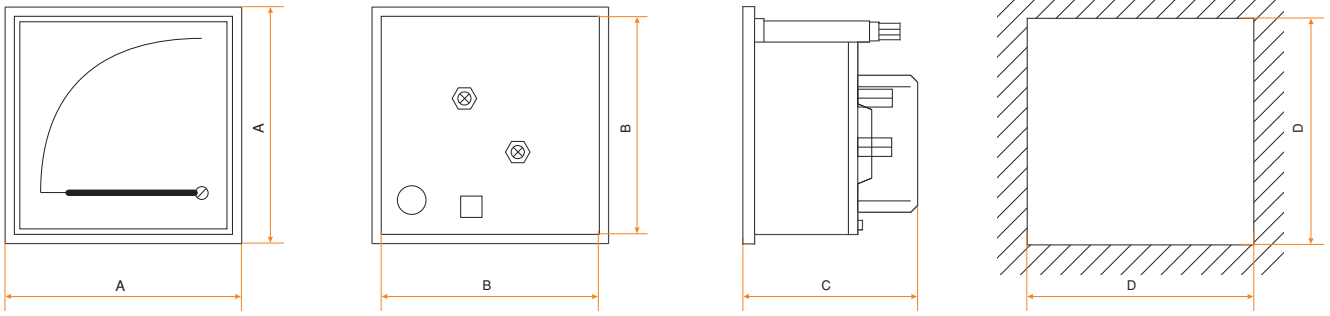
Eğri formülasyonu aşağıda tanımlanmıştır. IEC eğrilerinde B sıfır olup ANSI de ç değerler almıştır. K çarpanı 10 katı aşırı akımda tüm eğrilerin 1 sn. de açması şeklinde birbirine karşılaştırılmış eğriler sağlanmıştır. Böylece uzun süreli açmalarda eğriler birbirine göre daha rahat mukayesesi im edilmektedir. Rölede formüller bu çarpanı ilaveli veya ilavesiz seçilebilir. Td ise açma süresine lineer etki eden bir çarpanı ifade eder. Eğriliği (eğrilik bozulmadan) zaman ekseninde yukarı çıkarıp indirirerek gecikme süreleri ayarlanır.

$$t = \left[\frac{A}{(I/I_s)^{\alpha} - 1} + B \right] \times K \times T_d$$

I/Is	IEC A TERS	IEC B ÇOK TERS	IEC C ORTA TERS	IEC UZUN SÜRE TERS	IEC ORTA TERS	SABİT ZAMAN	IEC K.T.	ANSI TERS	ANSI ÇOK TERS	ANSI AŞIRI TERS	ANSI UZUN SÜRE TERS	ANSI ORTA TERS	SABİT ZAMAN	ANSI K.T.
1,10	24,70	90,00	471,43	90,00	25,62	t1	25,26	118,76	137,07	292,36	20,81	22,50	t1	23,87
1,20	12,90	45,00	225,00	45,00	13,38		13,18	57,07	65,79	139,73	10,79	11,80		12,49
1,30	8,96	30,00	143,48	30,00	9,29		9,14	36,66	42,21	89,24	7,46	8,22		8,68
1,40	6,98	22,50	103,13	22,50	7,24		7,12	26,56	30,54	64,25	5,79	6,42		6,77
1,50	5,79	18,00	79,20	18,00	6,00		5,90	20,57	23,62	49,43	4,79	5,34		5,62
1,60	4,99	15,00	63,46	15,00	5,18		5,08	16,64	19,07	39,69	4,12	4,62		4,85
1,70	4,42	12,86	52,38	12,86	4,58		4,50	13,86	15,86	32,82	3,64	4,10		4,30
1,80	3,99	11,25	44,20	11,25	4,13		4,06	11,81	13,49	27,75	3,28	3,71		3,88
1,90	3,65	10,00	37,93	10,00	3,78		3,71	10,24	11,68	23,87	3,00	3,40		3,56
2,00	3,38	9,00	33,00	9,00	3,50		3,43	9,01	10,26	20,82	2,78	3,16		3,29
3,00	2,12	4,50	12,38	4,50	2,20	2,15	3,85	4,29	8,05	1,78	2,02	2,08		
4,00	1,68	3,00	6,60	3,00	1,74	1,69	2,40	2,62	4,47	1,45	1,61	1,65		
5,00	1,44	2,25	4,13	2,25	1,49	1,45	1,78	1,90	2,94	1,28	1,40	1,43		
6,00	1,29	1,80	2,83	1,80	1,34	1,30	1,46	1,53	2,13	1,18	1,26	1,28		
7,00	1,19	1,50	2,06	1,50	1,23	1,19	1,27	1,31	1,66	1,11	1,17	1,18		
8,00	1,11	1,29	1,57	1,29	1,15	1,11	1,14	1,17	1,35	1,07	1,10	1,11		
9,00	1,05	1,13	1,24	1,13	1,09	1,05	1,06	1,07	1,15	1,03	1,04	1,05		
10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
20,00	0,76	0,47	0,25	0,47	0,79	0,76	0,81	0,78	0,53	0,89	0,79	0,77		
30,00	0,67	0,31	0,11	0,31	0,69	0,66	0,78	0,74	0,45	0,85	0,70	0,68		

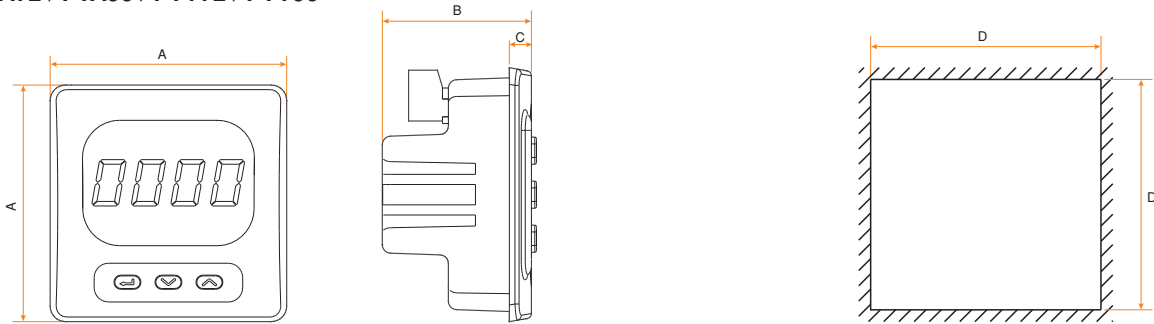
ÖLÇÜ ALETLERİ

FA72 / FA96 / FMA72 / FMA96 / FV72 / FV96 / FF72 / FF96



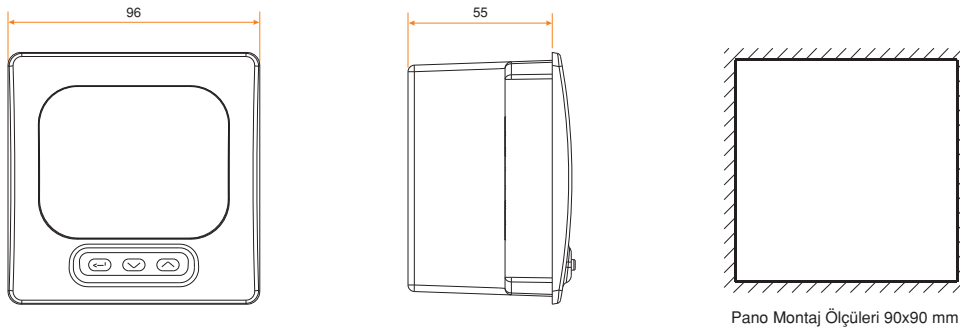
Boyutlar (mm)	A	B	C	D
72 x 72	72	66	75	68 ± 0.5
96 x 96	96	90	75	92 ± 0.5

FYA72 / FYA96 / FYV72 / FYV96



Boyutlar (mm)	A	B	C	D
72 x 72	72	44	6.5	69
96 x 96	96	55	8	90

FPA50 / FPA80R / FMM50



FPA100 / FPA120 / FPA280R

