



FEDERAL®

“Türkiye’den Dünya’ya”

**AKIM TRANSFORMATÖRLERİ - KOMPANZASYON KONTAKTÖRLERİ
GÜÇ KONDANSATÖRLERİ - ANALİZÖRLER - ÖLÇÜ ALETLERİ
HARMONİK FİLTRELER - HAT FİLTRELERİ - ŞÖNT REAKTÖRLER**

www.federal.com.tr

A.G. Dağıtım, Koruma, Kontrol, Kumanda, Enerji Kalitesi, Ölçüm Ürünleri ve Pano Sistemleri

Elektromekanik sektörde faaliyet gösteren, 2008 yılında dünyada tanınmış marka olarak tescil edilen Federal, elektrik malzemesi, mermer, aydınlatma ürünleri, doğalgaz sayacı imalatı konularında faaliyet göstermektedir.



Federal Elektrik'te üretim ve planlama, ERP bilgisayar yazılımı vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Sistem; imalat kontrol, mühendislik, üretim programlama, ihtiyaç planlama, satın alma, envanter kontrol, kalite kontrol, satış-dağıtım, finansal yönetim, bakım ve insan kaynakları modüllerinden oluşmaktadır. Üretimde kullanılan hammaddelerin %95'i yurt içinden tedarik edilirken, gümüş alaşımli kontaklar ve bimetaller gibi önemli malzemeler yurt dışından tedarik edilmektedir.

Federal Elektrik; tüm dünyada kabul görmüş ISO 9001:2008 standartlarına göre yapılandırılmıştır. Sürekli gelişme ve müşteri memnuniyeti esas alınarak; tasarımdan satınalmaya, proses kontrolünden depolama ve sevkiyata, eğitimden satış sonrası hizmetlere kadar ki tüm süreçler kendi yazılım programı olan ERP sistemi ile takip edilmektedir. Türkiye'de ISO 9000 belgesini alan ilk 70 kuruluş içinde yer alan Federal ayrıca, I. Uluslararası Teknoloji-Kalite ve Üretim Sistemleri kongresinde TS-EN 9000 kalite güvence sistemini en iyi uygulayan firma olarak Kalite Ödülü'ne layık görülmüştür.



Grubun lokomotif şirketi Federal Elektrik, 25.000 m²'si kapalı toplam 40.000 m² üzerinde bir alanda, yüzde yüz yerli sermaye ile 3250 çeşit ürün üretmektedir. Fransa, Almanya, İngiltere, İsveç, İtalya, Suudi Arabistan, Mısır, Tunus, Vietnam, Güney Kore, Kuveyt, Türkiye Cumhuriyetleri, Suriye, Ürdün, Irak, B.A.E, Rusya, Sri Lanka olmak üzere 4 kıtada 45'den fazla olmak üzere üretiminin %50'sinden fazlasını ihraç etmektedir. Yurt içi satışlarını ise 100'ün üzerindeki bayi ağı ile gerçekleştirmektedir.



ISO 9001:2008 REGISTERED COMPANY

İÇİNDEKİLER



AKIM TRANSFORMATÖRLERİ

01



KOMPANZASYON KONTAKTÖRLERİ

07



GÜÇ KONDANSATÖRLERİ

11



ANALİZÖRLER

17



ÖLÇÜ ALETLERİ

29



HARMONİK FİLTRELER - HAT FİLTRELERİ
ŞÖNT REAKTÖRLER

37

AKIM TRANSFORMATÖRLERİ



Akım Transformatörleri



FAT-30B



FAT-30



FAT-30C



FAT-40



FAT-60



FAT-100



FAT-130

İÇİNDEKİLER

Özellikler	1
Akım Transformatörlerinin Gücünün Belirlenmesi	2
Teknik Tablo	2
Oran Hatası Grafiği	3
	4
Teknik Resimler	5

TS EN 61869 - 1
TS EN 61869 - 2
CE

Montaj pozisyonu : Serbest
Rakım : 1000 m (max)
Bağıl Nem : %90 (max)
Çevre sıcaklığı : -25°C ile +60°C arası
Koruma sınıfı : IP20

Federal, teknik özellikleri bilgi vermeksizin değişiklik yapma hakkına sahiptir.

AKIM TRANSFORMATÖRLERİ

Alçak gerilim akım transformatörleri; primer sargı, sekonder sargı ve bu sargıların üzerine sarıldığı manyetik nüve olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Primeri barasız olan akım transformatörlerde primer sargısı bulunmamaktadır. Bunun yerine transformatörün toroidal nüve içerisinde bara veya kablo geçirilerek primer sargısı oluşturulur. Federal akım transformatörleri, CE'ye uygun olarak imal edilmektedir. Makel akım transformatörleri mühürlenme özelliğine sahiptir.

Ölçü akım transformatörleri:

Ölçü akım transformatörleri; ölçme aletleri, sayaçlar, röleler ve benzer teknikle çalışan diğer aygıtları beslemek amacıyla yapılmıştır. Bu cihazları yüksek gerilim şebekelerinden yalıtın ve ölçü aletlerinin sınırı dışında olan akımlarını ölçülebilir değerlere indirmesini sağlayan transformatörlerdir.

Akım transformatörlerinde kullanılan teknik terimlerin açıklamaları:

Primer sargı (P1, P2): Dönüştürülecek akımın geçtiği sargıdır.

Sekonder sargı (S1, S2): Akım transformatörünün, ölçü aletlerinin, sayaçların, rölelerin ve benzer aygıtların akım devrelerini besleyen sargıdır.

Primer anma akımı (I_{pn}):

Akım transformatörünün yapımında esas alınan ve transformatörün normal çalışma koşullarını belirleyen akımıdır.

Sekonder anma akımı (I_{sn}):

Akım transformatörünün yapımında esas alınan ve transformatörün normal çalışma koşullarını belirleyen akımıdır.

Anma dönüştürme oranı (Kn):

Primer anma akımı ile sekonder anma akımı arasındaki orandır.

$$K_n = \frac{I_{pn}}{I_{sn}}$$

Kısa süreli termik anma akımı (I_{th}):

Akım transformatörünün sekonderi kısa devre iken herhangi bir hasara uğramadan, 1 sn. süre ile dayanabileceği primer akımının etkin değeridir.

Dinamik anma akımı (I_{dyn}):

Akım transformatörünün sekonderi kısa devre durumunda iken, oluşan elektromagnetik kuvvetler nedeniyle herhangi bir elektrikselsel veya magnetik hasara uğramadan dayanabileceği primer akımının tepe değeridir.

Ölçü aletlerinde emniyet katsayısı (Fs):

Emniyet primer akımının primer anma akımına oranı olarak ifade edilir.

$$F_s = \frac{I_{ps}}{I_{pn}}$$

Burada;
I_{ps} = Emniyet primer akımı
I_{pn} = Primer anma akımı

Primer sargının bağlı bulunduğu şebekede bir kısa devredurumunda, akım transformatörü tarafından beslenen aletlerin emniyeti, F_s katsayısı küçük olduğu oranda, büyüktür.

Bileşik yanığı (ε_c):

Primer ve sekonder akımlarının pozitif yönleri uçların işaretlenmesindeki kabullenmelere uygun olmak kaydıyla, sürekli çalışmalarda primer akımın ani değerleri ile sekonder akımının ani değerlerinin anma dönüştürme oranı ile çarpımının arasındaki farkın etkin değeridir. Bileşik yanığı, genel olarak primer akımının etkin değerinin %'si olarak aşağıdaki formülle verilir.

$$\epsilon_c = \frac{10}{Q_b} \sqrt{\frac{1}{T} \int (K_n \cdot I_s - I_p)^2 dt}$$

Burada;
K_n= Anma dönüştürme oran
I_b= Primer akımının etkin değeri
I_p= Primer akımının ani değeri
I_s= Sekonder akımının ani değeri
T= Bir periyodun süresi

Akım yanığı (Dönüştürme oranı yanığı) (ε₁):

Transformatörün dönüştürme oranının, anma dönüştürme oranına eşit olmamasından dolayı, akımın ölçülmesinde ortaya çıkan yanığıdır.

Akım yanığı, yüzde olarak, aşağıdaki eşitlikten bulunur.

$$\epsilon_1 = \frac{K_n \times I_s - I_b}{I_b} \times 100 (\%)$$

Burada;
K_n= Anma dönüştürme oran
I_b= Primer akım
I_s= Ölçme sırasında primer sargıdan I_p geçirildiğinde buna karşılık olan sekonder akımıdır.

Faz kayması (δ):

Akım vektörünün yönü, ideal (kayıpları sıfır olan) bir transformatördeki faz farkı sıfır olacak biçimde seçilmek kaydıyla, herhangi bir akım transformatöründe primer ve sekonder akımları vektörleri arasındaki faz farkıdır. Sekonder akımının vektörünün fazı, primer akımı vektörünün fazından önde ise faz farkı pozitif, geri ise negatiftir.

Yük (Z_c):

Güç katsayısı belirtilmek koşuluyla, sekonder devrenin ohm (veya anma sekonder akımında voltamper) cinsinden ifade edilen empedansdır. Yük genel olarak, belirli bir güç katsayısında ve sekonder anma akımında çekilen ve voltamper olarak belirtilen görünür güçle ifade edilir.

Anma çıkış gücü:

Akım transformatörünün sekonder devreye, belirli bir güç katsayısında, sekonder anma akımı ile anma yükünde verebildiği ve voltamper cinsinden ifade edilen görünür güçtür.

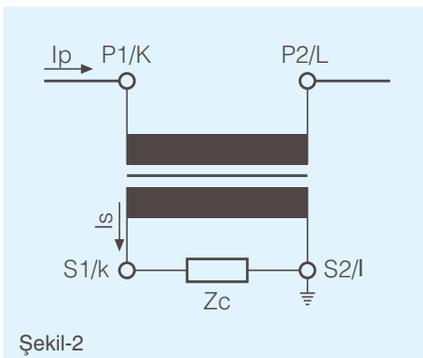
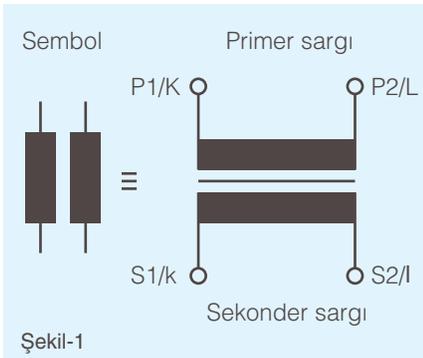
$$P_c = Z_c \times I_{sn}^2 (VA)$$

Doğruluk sınıfı (CL):

Akım transformatörlerinde hatanın belirli sınırlar içinde kaldığını açıklamakta kullanılan bir deyimdir. Ölçü akım transformatörünün doğruluk sınıfı, primer anma akımı ve anma yükünde, yüzde olarak, akım yanığının üst sınırına eşit olan ve «sınıf indisi» denilen bir sayı ile verilir. Standart değeri 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 3 - 5 dir. Koruma akım transformatörünün doğruluk sınıfı, doğruluk sınıfı anma akımında ve anma yükünde, bileşik yanığının üst sınırını ifade eden ve «sınıf indisi» denilen bir sayı ve bunu izleyen "P" harfi ile verilir. Standart değeri 5P ve 10P dir.

Akım yanığı sınırları (3 ve 5 sınıfları için):

Doğruluk sınıfı	Anma akımının yüzdesi olarak ifade edilen akım değeri için ±% akım yanığı	
	%50	%120
3	3	3
5	5	5



AKIM TRANSFORMATÖRLERİ

En yüksek şebeke gerilimi (kV)	Bir dakika süreli şebeke dayanım gerilimi (kV)	Darbe dayanım gerilimi (kV)
0,6	3	-
1,2	6	-
2,4	11	-
3,6	16	45
7,2	22	60
12,0	28	75
17,5	38	95
24,0	50	125
36,0	70	170

Akım yanılıgısı ve faz kayması sınırları (5P ve 10P sınıfları için) :

Doğruluk sınıfı	Primer anma akımında akım yanılıgısı %	Primer anma akımında faz kayması		Anma doğruluk sınırı primer akımında bileşik yanılıgı %
		Dakika	Santiradyan	
5P	±1	±60	±,18	5
10P	±3	—	—	10

Akım yanılıgısı ve faz kayması sınırları (TS EN 61869 - 2'ye göre 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 sınıfları) :

Doğruluk sınıfı	Aşağıda verilen anma akımları yüzdeleri için ± yüzde akım (oran) hatası					Aşağıda verilen anma akımları yüzdeleri için ± faz kayması									
						Dakika					Santiradyan				
	% 1	% 5	% 20	% 100	% 120	% 1	% 5	% 20	% 100	% 120	% 1	% 5	% 20	% 100	% 120
0,1	-	0,4	0,2	0,1	0,1	-	15	8	5	5	-	0,45	0,24	0,15	0,15
0,2s	0,75	0,35	0,2	0,2	0,2	30	15	10	10	10	0,9	0,45	0,3	0,3	0,3
0,2	-	0,75	0,35	0,2	0,2	-	30	15	10	30	-	0,9	0,45	0,3	0,3
0,5s	1,75	0,75	0,5	0,5	0,5	90	45	30	30	60	2,7	1,35	0,9	0,9	0,9
0,5	-	1,5	0,75	0,5	0,5	-	90	45	30	60	-	2,7	1,35	1,35	0,9
1,0	-	3,0	1,5	1,0	1,0	-	180	90	60	60	-	5,4	2,7	1,8	1,8

Anma frekansında akım hatası ve faz kayması, sekonder yük, anma yükünün 1/1 ve 1/4'ü arasında değiştiğinde tablodaki değerler aşılmamalıdır.

Akım transformatörlerine bağlanan bazı cihazların güçleri :

Cihazlar	Gücü (VA)
Ampermetre (yumuşak demirli)	0,7 ... 1,5
Wattmetreler	0,2 ... 5,0
Cos ^φ metreler	2,0 ... 6,0
Sayaçlar (aktif ve reaktif)	0,4 ... 1,0
Reaktif güç kontrol	0,5 ... 1,0
Aşırı akım röleleri/röleleri	0,2 ... 6,0
Ters akım rölesi	1,0 ... 2,0
Sekonder termik röleler	7,2 ... 9,0

Bakır kablolardan ileri gelen ilave 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
1 m.	0,36	0,22	0,15	0,09
2 m.	0,71	0,45	0,30	0,18
3 m.	1,07	0,67	0,45	0,27
4 m.	1,43	0,89	0,60	0,36
5 m.	1,78	1,12	0,74	0,44
6 m.	2,14	1,34	0,89	0,54
7 m.	2,50	1,56	1,04	0,63
8 m.	2,86	1,79	1,19	0,71
9 m.	3,21	2,01	1,34	0,80
10 m.	3,57	2,24	1,49	0,89

Anma yalıtım düzeyi:

Normal işletme koşulları altında, şebekenin faz iletkenleri arasında, herhangi bir anda ve şebekenin herhangi bir noktasında (arızalar ve önemli yüklerin ani olarak devreden çıkması halinde geçici gerilim değişimleri dışında) oluşabilen büyük gerilimin kV olarak etken değeridir.

Darbe gerilim testi :

Dışa açık tesislerde kullanılan akım transformatörlerinin primer devrelerinin darbe gerilimine dayanabilme özelliğinin belirlenmesi için yapılan testtir.

Şebeke frekanslı gerilim testi :

Primer sargı ve buna ait tüm parçalar birbirine bağlanarak anma yalıtım düzeyinin karşılığı olan şebeke frekanslı, gerilim değerinin 1 dk. süre ile transformatöre tatbik edilmesidir. Yüksek frekansta (100 Hz - 200 Hz) belirli bir gerilim değerinin, frekansa bağlı olarak hesaplanan süre kadar tatbik edilmesidir.

Kablonun güç kaybı hesabı :

$$P = \frac{I_{sn}^2 \times 2l}{S \times 56} \text{ (VA)}$$

l = Sekonder taraftaki kablonun uzunluğu (m)

I_{sn} = Sekonder anma akımı (A)

S = Bakır kablonun kesiti (mm²)

P = Güç kaybı (VA)

Örnek olarak; bir aktif, bir reaktif sayacın ve 4 m 2,5 mm² kablo için akım trafosuna gelen yük 1+1+1,43 = 3,43 VA'dır. Burada 5 VA'lık akım trafosu kullanılması uygundur.

Teknik özellikler :

En yüksek şebeke gerilimi : 720 V

Kullanım yeri : Bina içi

Sürekli çalışma akımı : 1,2xI_n

Bir dakika süreli test gerilimi : 3 kV

Emniyet katsayısı : <5, <10

Nominal primer akımı : 30A...4000A

Nominal sekonder akımı : 1A, 5 A

Çalışma frekansı : 50-60Hz

Çalışma sıcaklığı : -25°C + 60°C

Termik anma akım : 100xI_n (FAT30-FAT30C)

60xI_n (FAT30B)

50kA (FAT40, FAT60, FAT100, FAT130)

Dinamik anma akım : I_{dyn} = 2,5xI_{th}

İzolasyon Sınıfı : E, F, H

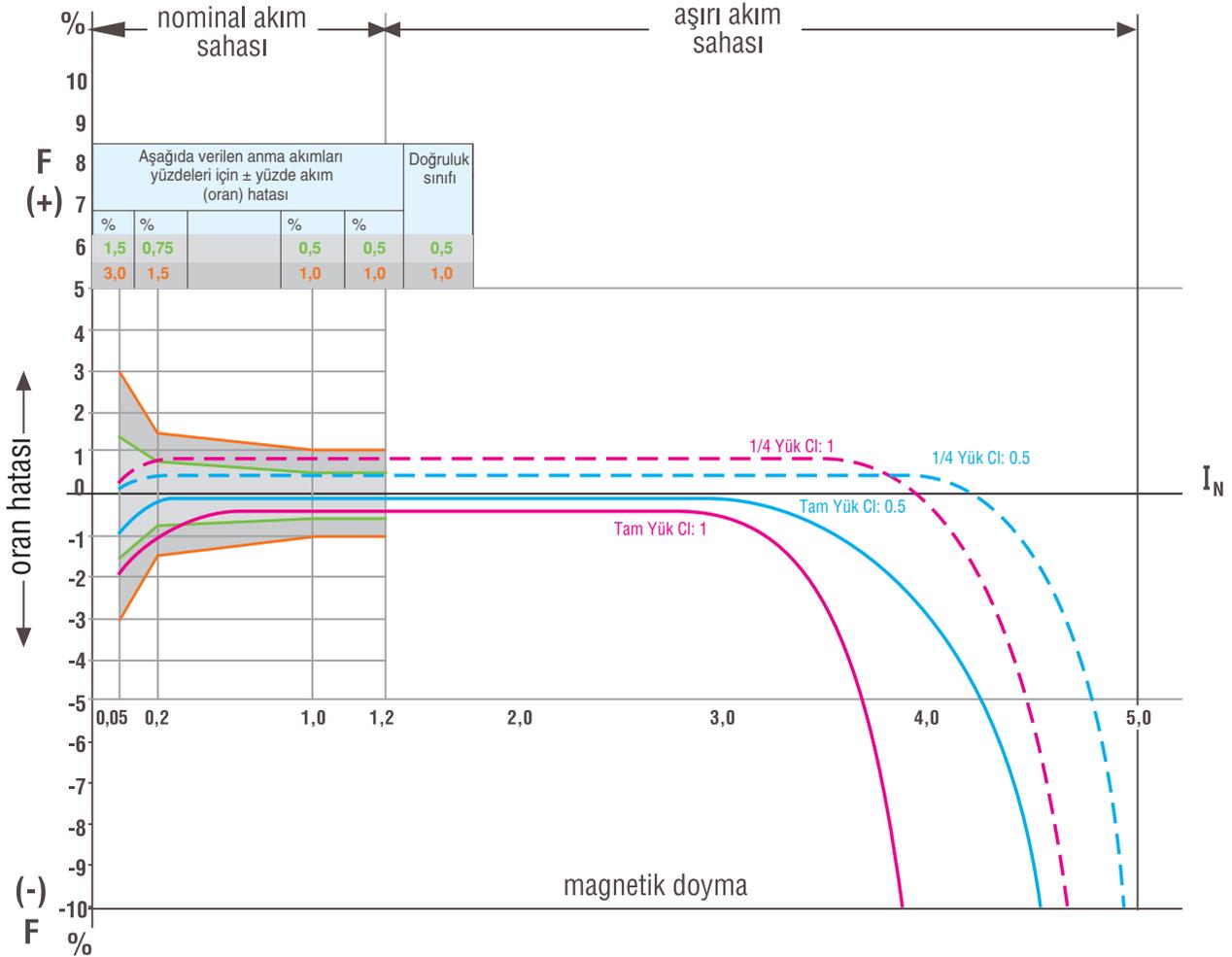
AKIM TRANSFORMATÖRLERİ

Akım transformatörlerinin montajında dikkat edilecek hususlar :

- Primerden akım geçerken, sekonder devresi asla açılmamalıdır.
- Akım transformatörlerin primer uçları K-L, sekonder uçları da k-l harfleri ile gösterilir.
- Akım transformatörleri bir fazlı olarak yapılır.
- Akım transformatörleri genellikle kısa devre durumunda çalışan cihazlardır. (*)

(*) Akım trafoları daima kısa devre durumunda çalıştırılmalıdır. Primer sargı gerilim altında bulunduğu takdirde sekonder sargı kısa devre edilmiş durumda tutulmalıdır. Aksi halde sekonder sargıda oluşacak aşırı gerilimden dolayı ölçü yapmakta olan kimseler için hayati bir tehlike baş gösterebilir.

Akım transformatörlerinde oran hatası (standartlarda belirtildiği şekilde) ancak nominal akımın %100 ile %120'si arasında garanti edilmektedir. Özellikle nominal akımın yarı değerinin altındaki akımlarda hata sınıfı 2-3 kat olabilir. Uygulamadaki yük akımlarının mümkün mertebe $(1-1,2) \times I_n$ arasında kalmasına özen gösterilmelidir.



AKIM TRANSFORMATÖRLERİ

FAT - 30B							
Baralı							
Tip	Anma Akımı (A)	Anma Gücü (VA)				Ağırlık (kg)	
		Sınıfı					
		0,2s	0,2	0,5s	0,5		
FAT-30B	30/5	-	2,5	5	10	0,60	
FAT-30B	40/5	-	2,5	5	10	0,60	
FAT-30B	50/5	-	2,5	5	10	0,60	
FAT-30B	60/5	-	2,5	5	10	0,60	
FAT-30B	75/5	-	2,5	5	10	0,60	
FAT-30B	80/5	-	2,5	5	10	0,60	
FAT-30B	100/5	-	2,5	5	10	0,60	
FAT-30B	125/5	-	2,5	5	10	0,60	
FAT-30B	150/5	-	2,5	5	10	0,60	
FAT-30B	200/5	-	2,5	7,5	10	0,60	
FAT-30B	250/5	2,5	2,5	10	10	0,60	

FAT - 60							
Barasız							
Tip	Anma Akımı (A)	Anma Gücü (VA)				Ağırlık (kg)	Kablo (max) mm.
		Sınıfı					
		0,2s	0,2	0,5s	0,5		
FAT-60	400/5	-	2,5	7,5	10	0,60	Ø46
FAT-60	500/5	-	2,5	10	10	0,60	Ø46
FAT-60	600/5	2,5	7,5	10	10	0,60	Ø46
FAT-60	750/5	5	7,5	10	10	0,60	Ø46
FAT-60	800/5	7,5	10	10	10	0,60	Ø46
FAT-60	1000/5	10	10	10	10	0,60	Ø46
FAT-60	1200/5	10	10	10	10	0,60	Ø46
FAT-60	1250/5	10	10	10	10	0,60	Ø46

FAT - 30							
Barasız							
Tip	Anma Akımı (A)	Anma Gücü (VA)				Ağırlık (kg)	Kablo (max) mm.
		Sınıfı					
		0,2	0,2s	0,5s	0,5		
FAT-30	150/5	-	-	5	7,5	0,60	Ø24
FAT-30	200/5	-	2,5	7,5	10	0,60	Ø24
FAT-30	250/5	2,5	5	10	10	0,60	Ø24

FAT - 100							
Barasız							
Tip	Anma Akımı (A)	Anma Gücü (VA)				Ağırlık (kg)	Kablo (max) mm.
		Sınıfı					
		0,2s	0,2	0,5s	0,5		
FAT-100	750/5	5	10	15	15	0,69	Ø62
FAT-100	800/5	5	10	15	15	0,69	Ø62
FAT-100	1000/5	5	10	15	15	0,69	Ø62
FAT-100	1200/5	7,5	15	15	15	0,70	Ø62
FAT-100	1250/5	7,5	15	15	15	0,72	Ø62
FAT-100	1500/5	15	15	15	15	0,80	Ø62
FAT-100	1600/5	15	15	15	15	0,83	Ø62
FAT-100	2000/5	15	15	15	15	0,94	Ø62
FAT-100	2500/5	15	15	15	15	1,02	Ø62

FAT - 30C							
Barasız							
Tip	Anma Akımı (A)	Anma Gücü (VA)				Ağırlık (kg)	Kablo (max) mm.
		Sınıfı					
		0,2	0,2s	0,5s	0,5		
FAT-30C	150/5	-	-	5	7,5	0,63	Ø31
FAT-30C	200/5	-	2,5	7,5	10	0,63	Ø31
FAT-30C	250/5	2,5	5	10	10	0,63	Ø31

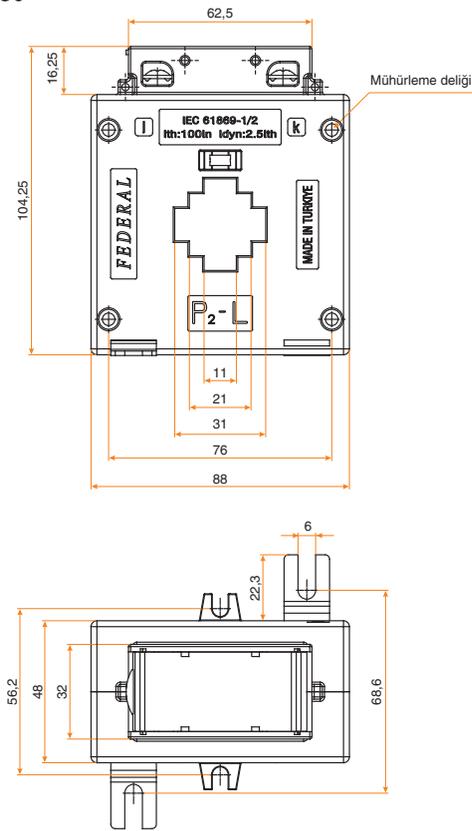
FAT - 130							
Barasız							
Tip	Anma Akımı (A)	Anma Gücü (VA)				Ağırlık (kg)	Kablo (max) mm.
		Sınıfı					
		0,2s	0,2	0,5s	0,5		
FAT-130	1500/5	15	15	15	15	1,50	Ø125
FAT-130	1600/5	15	15	15	15	1,50	Ø125
FAT-130	2000/5	30	20	20	20	1,50	Ø125
FAT-130	2500/5	30	30	30	30	1,50	Ø125
FAT-130	3000/5	40	40	40	40	1,50	Ø125
FAT-130	3200/5	40	40	40	40	1,50	Ø125
FAT-130	4000/5	40	40	40	40	1,50	Ø125

FAT - 40							
Barasız							
Tip	Anma Akımı (A)	Anma Gücü (VA)				Ağırlık (kg)	Kablo (max) mm.
		Sınıfı					
		0,2s	0,2	0,5s	0,5		
FAT-40	200/5	-	-	2,5	5	0,38	Ø31
FAT-40	250/5	-	-	5	7,5	0,38	Ø31
FAT-40	300/5	-	2,5	7,5	10	0,38	Ø31
FAT-40	400/5	2,5	5	10	10	0,38	Ø31
FAT-40	500/5	5	10	10	10	0,38	Ø31
FAT-40	600/5	7,5	10	10	10	0,38	Ø31

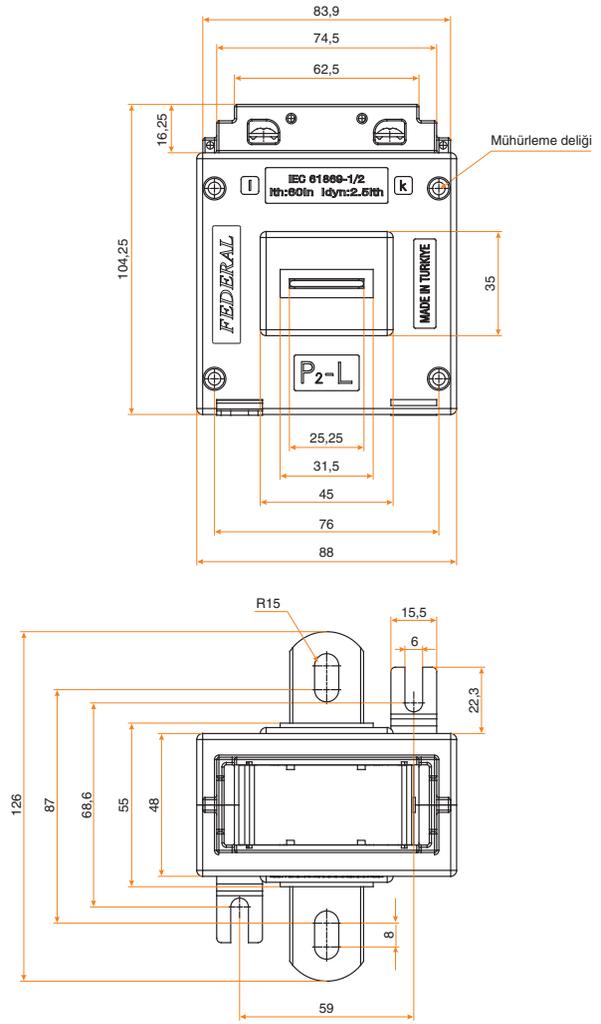
Not : Federal Alçak Gerilim Akım Transformatörleri mühürleme özelliğine sahiptir. Listede olmayan akım talepleri için lütfen firmamızı arayınız.

AKIM TRANSFORMATÖRLERİ

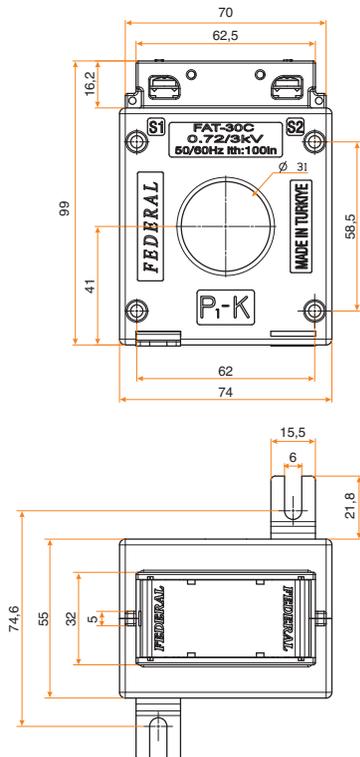
FAT - 30



FAT - 30B

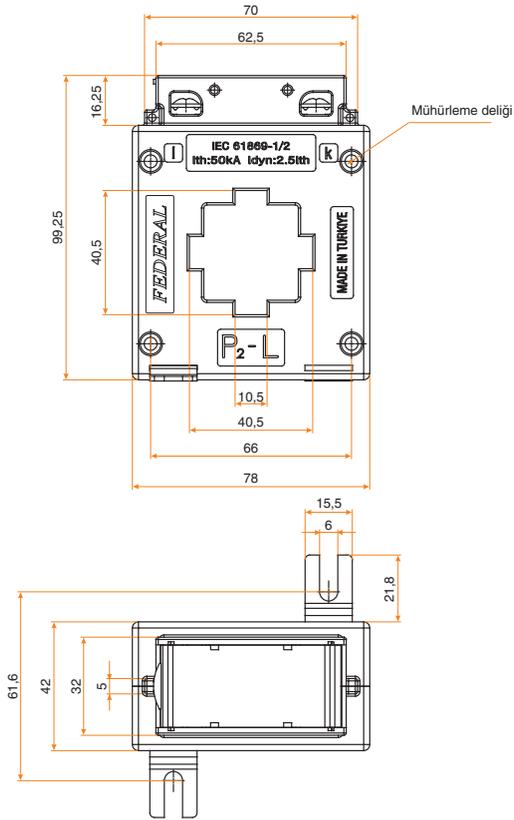


FAT - 30C

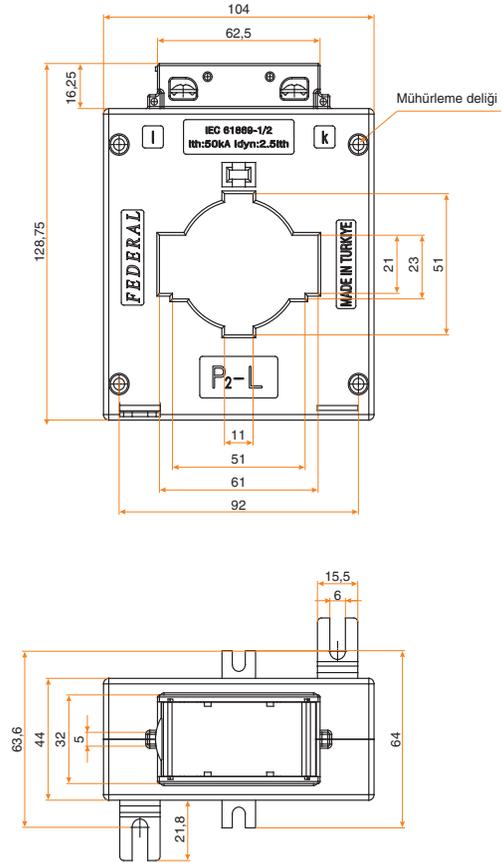


AKIM TRANSFORMATÖRLERİ

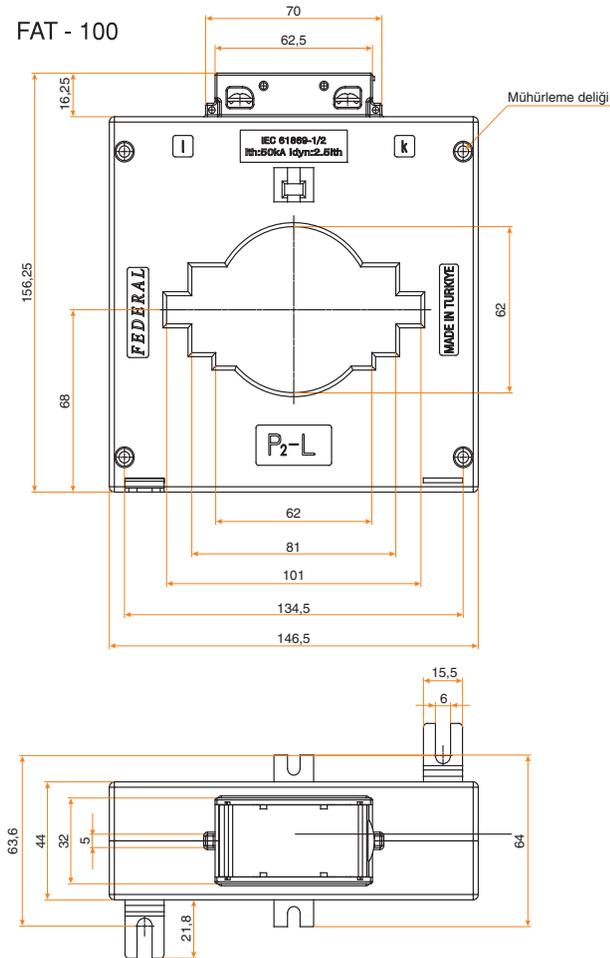
FAT - 40



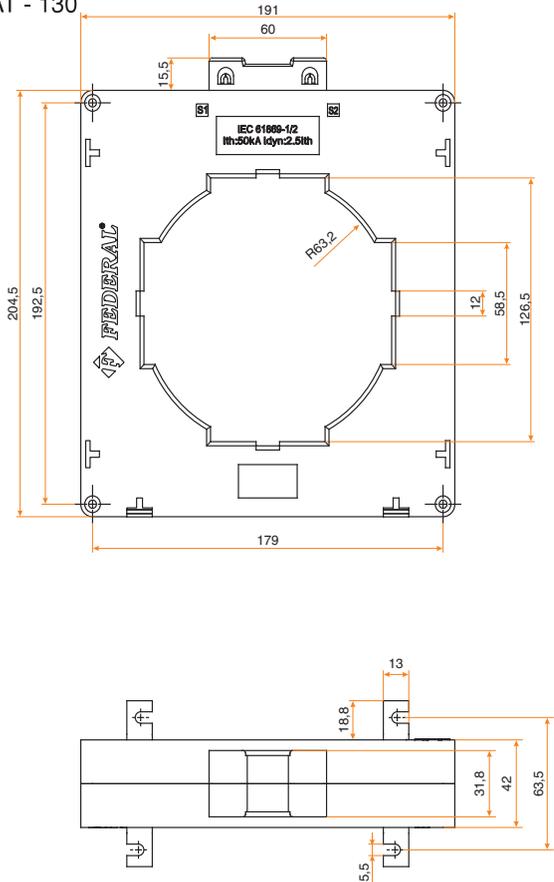
FAT - 60



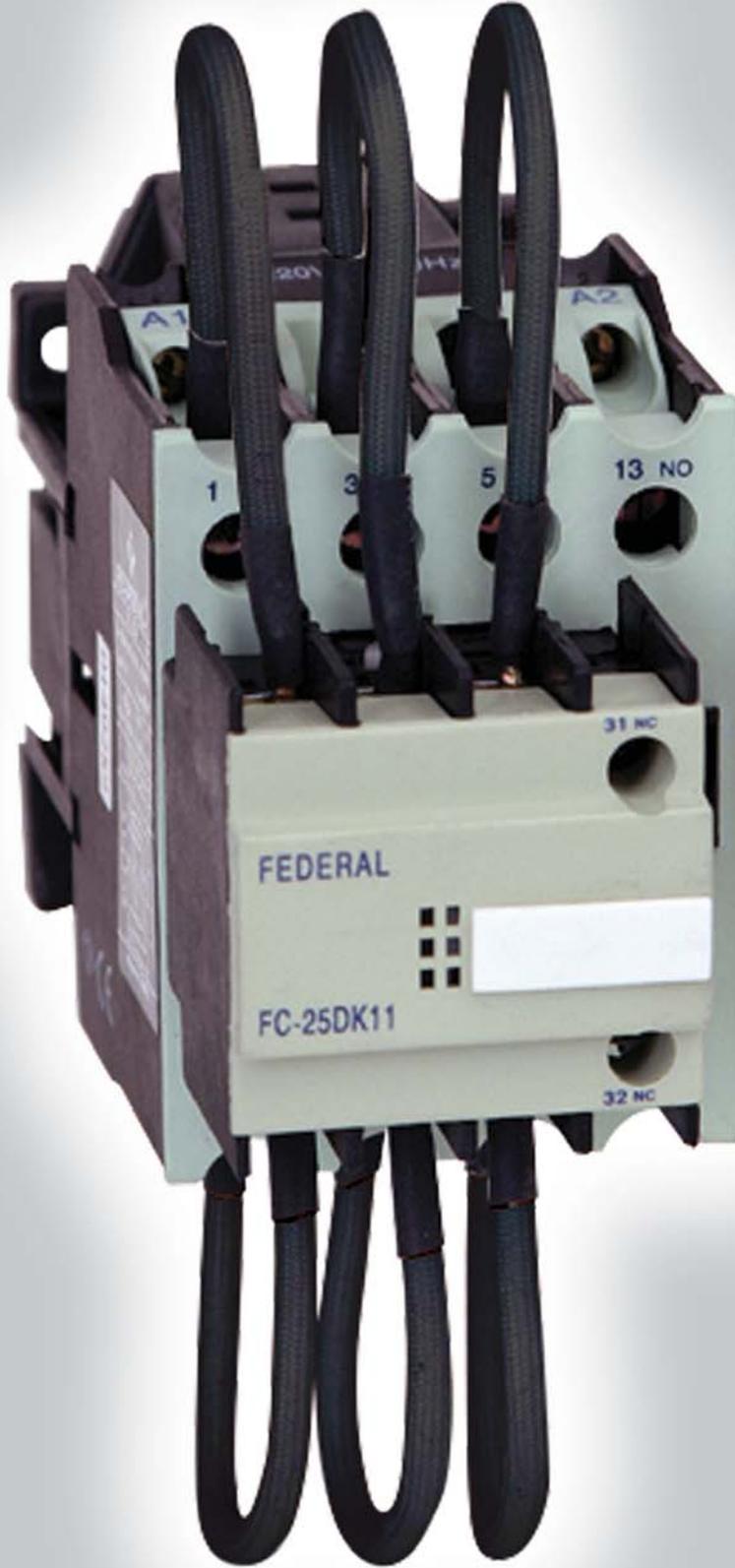
FAT - 100



FAT - 130



KOMPANZASYON KONTAKTÖRÜ



Kompanzasyon Kontaktörü



FC09DK
FC12DK



FC18DK



FC25DK



FC32DK



FC40DK
FC50DK
FC65DK



FC80DK
FC95DK



FC115DK
FC150DK

İÇİNDEKİLER

Özellikler	1
Çalışma Prensibi	2
Teknik Tablo	2
Sipariş Kodları	3
Teknik Resimler	4
	5

TS EN 61869 - 1
TS EN 61869 - 2
CE

Montaj pozisyonu : Serbest
Rakım : 1000 m (max)
Bağıl Nem : %90 (max)
Çevre sıcaklığı : -25°C ile +60°C arası
Koruma sınıfı : IP20

Federal, teknik özellikleri bilgi vermeksizin değişiklik yapma hakkına sahiptir.

KOMPANZASYON KONTAKTÖRÜ

Kompanzasyon Kontaktörleri:

Kompanzasyon kontaktörleri kondansatör anahtarlama için tasarlanmış olup, özel tasarımları sayesinde kompanzasyon devrelerinde emniyetle kullanılabilir. Kontaktörler, sahip oldukları akım sınırlayıcı kontak blokları sayesinde kondansatörlerin kalkış akımlarını sınırlandırır. Böylece gerek kondansatörlerin gerekse devre koruyucu cihazların ömrü uzar. FEDERAL kompanzasyon kontaktörlerinin normal kontaktörlerden tek farkı kontaktör üzerinde ana kontaklara paralel bağlanan akım sınırlayıcı dirençlere sahip geçiş bloğu olmasıdır.

Kompanzasyon kontaktörünün kullanım sebepleri:

Bilindiği gibi kondansatörler ilk devreye alınma anında 1 ile 15 kHz arasında yüksek frekans ve anma akımının onlarca katına çıkabilen, çok kısa süreli yüksek akımlara sebep olurlar. Bu akımları sınırlamak için kondansatörün bağlandığı her üç faza da endüktans (şok bobini) ilave edilebilir. Ancak pratik olarak bu işlem zor olduğu için sadece bu amaç için dizayn edilen kompanzasyon kontaktörleri kullanılır. Bu sayede kontaktörün ömrü normal kontaktöre göre %100 artacaktır. Örnek vermek gerekirse

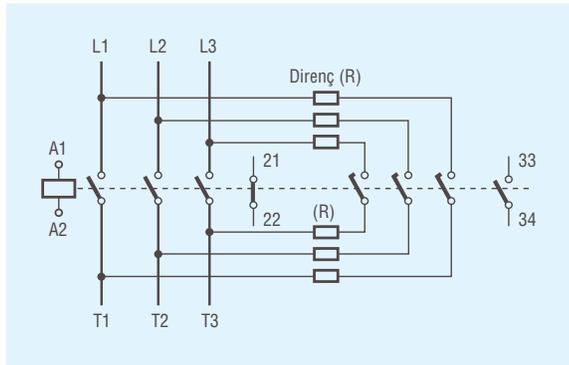
normal kontaktörlerin maksimum yükte elektriksel ömürleri 100.000 ise, kompanzasyon kontaktörlerinin ömrü 200.000'dir.

Çalışma prensibi:

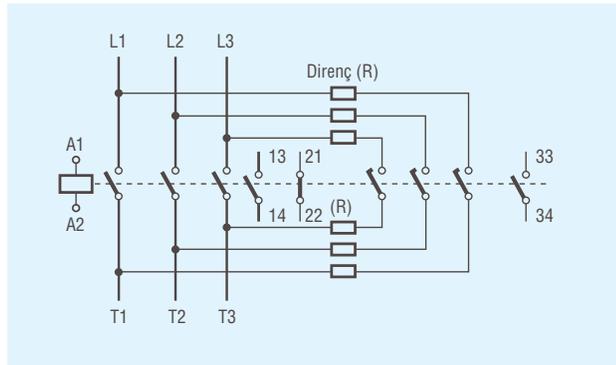
Kompanzasyon kontaktörlerin çalışma prensibi şöyledir. Kontaktör bobini enerjilendiği zaman, ilk olarak geçiş bloğunun kontakları kapanır. Kondansatörün ilk kalkış akımı bu kontakların üzerinden geçtikten ortalama 3,5 ms sonra geçiş bloğunun kontakları açılır ve kondansatörlerin nominal akımını ana kontaklar taşır.

Kontaktör tipi (DK)													
	FC09	FC12	FC18	FC25	FC32	FC40	FC50	FC65	FC80	FC95	FC115	FC150	
Kullanım sınıfı AC-6b Iemax Ue ≤ 400 / 440 V A	13	16	22	26	33	44	53	60	79	85	92	105	
Anma ısı akımı (Ith) A	25	25	32	40	50	60	80	80	125	125	200	200	
Anma kondansatör gücü (kVAR) Q ≤ 55°C	220/240 V	5	7	9	10	15	20	25	25	35	40	45	50
	400/440 V	10	12,5	16,7	20	25	33,3	40	45,7	60	65	70	80
Anma yalıtım gerilimi V	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	
Anma darbe dayanım gerilimi kV	6	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Ağırlık kg	0,39	0,39	0,40	0,58	0,60	1,36	1,36	1,36	1,58	1,58	2,65	2,65	
Bobin güç sarfiyatı W	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	
Kutup başına güç kayıpları W	0,16	0,38	0,65	1,00	1,44	2,00	2,64	4,16	5,50	5,50	8,00	8,00	
Max. - min. sıkma torku Nm	1,1,5	1-1,5	1-1,5	1,2-2	1,2-2	3,5-4,5	3,5-4,5	3,5-4,5	6-10	6-10	6-10	6-10	
Elektriksel ömür (açma-kapama)	250.000 - saatte 250 manevra												

Devre şeması :



şekil-2 FC12DK / FC18DK / FC25DK / FC32DK / FC40DK / FC50DK



şekil-3 FC65DK / FC80DK / FC95DK / FC115DK / FC150DK

KONTAKTÖRLER

Kompanzasyon kontaktörlerinin sipariş kodları :

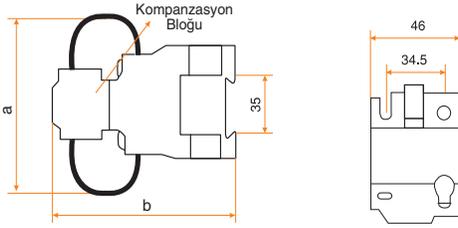
Tip	AC-6b le (A)	kVAr 400 V	Standart yardımcı kontak	Sipariş kodu
FC09DK	7	5	1 NO + 1 NC	9DK-□□ 113-0009
FC12DK	11	7,5	1 NO + 1 NC	9DK-□□ 113-0012
FC18DK	15	10	1 NO + 1 NC	9DK-□□ 113-0018
FC25DK	23	15	1 NO + 1 NC	9DK-□□ 113-0025
FC32DK	29	20	1 NO + 1 NC	9DK-□□ 113-0032
FC40DK	43	30	1 NO + 1 NC	9DK-□□ 213-0040
FC50DK	58	40	2 NO + 1 NC	9DK-□□ 213-0050
FC65DK	36	25	2 NO + 1 NC	9DK-□□ 213-0065
FC80DK				
FC95DK	72	50	2 NO + 1 NC	9DK-□□ 213-0095
FC115DK				
FC150DK	101	70	1NO	9DK-□□ 103-0150
			1NC	9DK-□□ 013-0150

Kompanzasyon kontaktörü aksesuarları sipariş kodları :

Tip	Sipariş kodu
Kompanzasyon bloğu	8DK-D21-0□□□
Kompanzasyon direnç bloğu	8DK-D21-1□□□

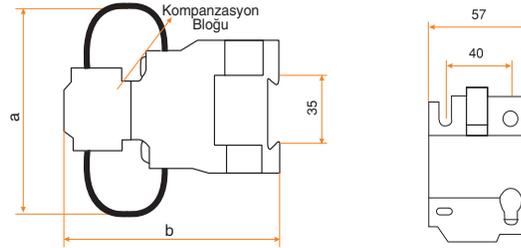
□□□ Kontaktör tipini belirtir.

FC09DK / FC12DK / FC18DK



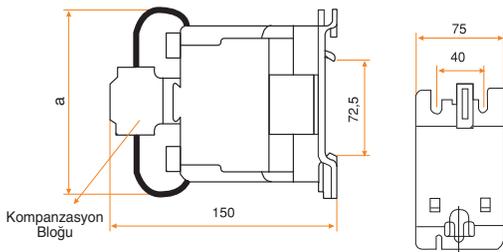
Tip	a	b
FC09DK	130	117
FC12DK	130	117
FC18DK	140	122

FC25DK / FC32DK



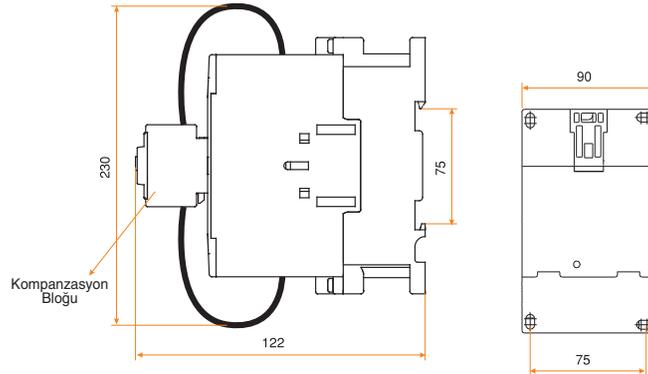
Tip	a	b
FC25DK	140	131
FC32DK	150	136

FC40DK / FC50DK / FC65DK / FC80DK / FC95DK



Type	a
FC40DK	200
FC50DK	200
FC65DK	200
FC80DK	210
FC95DK	210

FC115DK / FC150DK



GÜÇ KONDANSATÖRLERİ



M Serisi Alçak Gerilim Güç Kondansatörleri



FEKM (Monofaze 230V)
0,55 kVAr ... 5 kVAr

K Serisi Alçak Gerilim Güç Kondansatörleri



FEK-13 (Three-Phase 400V)
1 kVAr ... 30 kVAr



FEK-13 (Three-Phase 440V)
1,2 kVAr ... 30,3 kVAr



FEK-13 (Three-Phase 525V)
10 kVAr ... 25 kVAr

İÇİNDEKİLER

Güç Faktörü Düzeltme Metotları	1
MKP Teknolojisinin Avantajları	1
Teknik Özellikler	2
Sipariş Kodları	3
Teknik Resimler	3

IEC / EN 60831-1
IEC / EN 60831-2
CE

Montaj pozisyonu : Dikey (desteklenerek yatay pozisyonda da bağlanabilir)
Rakım : 2000 m (max)
Çevre sıcaklığı : -25°C ile +55°C arası
Koruma sınıfı : IP00 (plastik klemens kapağı kullanıldığında IP40)

Federal, teknik özellikleri bilgi vermeksizin değişiklik yapma hakkına sahiptir.

GÜÇ KONDANSATÖRLERİ

Büyük şebekelerin yükleri çoğu zaman endüktif karakterdedir. Asenkron motorlar, endüksiyon fırınları, balastlı lambalar hep endüktif akım çektiklerinden, bağlı buldukları şebekelerin güç katsayılarını küçültürler. Güç katsayısının küçülmesi enerji iletim ve dağıtım hatlarında gerilim düşümlerine ve güç kayıplarına neden olur. Bu durum verimi azaltır. Düşük güç katsayılı yükler; alternatör, transformatör ve devre elemanlarının kapasitelerinin gereksiz yere büyük tutulmalarına da neden olur. Bu durumda sistemden ekonomik bir şekilde faydalanmak mümkün olmaz. Güç katsayısını düzeltmek için kullanılan, Federal alçak gerilim güç kondansatörleri CE'ye uygun olarak imal edilmektedir.

Güç Faktörü :

Yükün güç faktörü, görünürdeki güce aktif gücün oranı olarak tanımlanır. $\cos\phi$, 1.00'a ne kadar yakın olursa, şebekeden daha az güç çekilir. Eğer $\cos\phi=1$ olursa, 400 V trifaze ana hatlarda 500 kW'ın iletimi 722A akıma ihtiyaç duyar. $\cos\phi=0,6$ 'daki aynı efektif gücün iletimi çok daha yüksek akıma yani 1203A ihtiyaç duyacaktır. Bundan dolayı besleme trafoları gibi dağıtım ve iletim ekipmanları da bu yüksek yük için boyutlandırılmak zorundadır.

- Düşük güç faktörlü sistemler için, mevcut standartlara uygun elektrik gücünün iletimi, hem tüketici hem de şebeke dağıtımı için daha masraflı olur. Daha fazla masrafın bir diğer nedeni ise, trafo ve jeneratörlerin sargıları olduğu gibi, sistemin tüm akımının neden olduğu, iletkenlerde oluşan ısıdan kaynaklanan kayıplardır.

Genel şartlarda, bir trifaze sistemin güç faktörü düşerken, akım artar. Sistemdeki ısı kaybı akım artışının karesiyle orantılı olarak artar.

Sonuç olarak:

Elektrik kayıplarında azalma, güç faktörünü düzeltmekle sağlanır. Şebeke, genişleyen bir sistem için faydalı olabilecek ek yükü destekleyebilecektir. Güç faktörü düzeltilmesiyle dağıtımdaki yük düşecek ve bu da sistemdeki cihazların ömrünün uzamasını sağlayacaktır.

Güç Faktörü Düzeltme Metotları

Kondansatörün sisteme sağladığı karşıt kapasiteli reaktif güç, elektrik yükünün ihtiyaç duyduğu endüktif reaktif gücü telafi edebilir. Bu şebekeden çekilen reaktif güçte bir düşüşü temin eder ve Güç Faktörü Düzeltme (GFD) adını alır. Güç faktörü düzeltmenin en yaygın metotları;

Tek veya sabit GFD:

Her bir yükün reaktif gücünün telafisi veya besleme ucundaki yükün azaltılması (sabit ve/veya büyük güçte tek alıcı, yükler için). (Şekil-2)

Grup GFD:

Kondansatörün bir grup eş zamanlı çalışan indüktif yüke bağlanması. (Örnek: Motor grubu, deşarj lambaları) (Şekil-3)

Merkezi GFD:

Belli sayıda kondansatörün bir ana güç dağıtım istasyonu veya ikincil istasyona bağlanmasının yaygın olduğu değişen yüklerle geniş elektrik sistemleri için kullanılır. Kondansatörler, sürekli olarak şebekedeki reaktif güç talebini izleyen, mikroişlemci temelli reaktif güç kontrol rölesi aracılığıyla kontrol edilirler. (Şekil-4)

Reaktif gücün düzeltilmesinde kondansatörlerin yanı sıra aşırı uyarılı senkron motorlar da kullanılır fakat; kondansatörlerin kullanılması, senkron motorlara oranla daha yaygındır.

MKP:

MKP tipi, saf polipropilen folyo ile şekillendirilmiş düşük güç kayıplı dielektrikten oluşur. Çinko metalize film, polipropilen filmin vakum altında çinko buharına tutulması ile elde edilir. Bu, kondansatörün uzun çalışma ömrünü garanti eder. Kondansatör elemanları vakumda kurutulur. Kondansatör kasasına yerleştirdikten sonra, yapışkan poliüretan reçine veya kuru izolasyon gazı konulur.

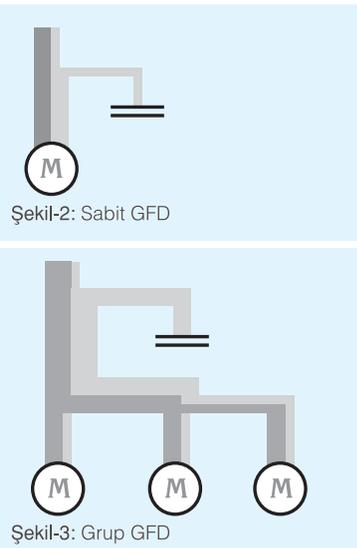
MKP Teknolojisinin Avantajları :

Basit yapı teknolojisinin bir sonucu olarak, MKP kondansatörleri daha az malzeme kullanılarak düşük maliyetle üretilir, bunun sonucu olarak kullanıcı daha az ücret öder.

Daha kalın dielektriğe sahip olmasına rağmen, MKP kondansatörleri genelde benzerlerinden daha küçük yapıdadır. MKP kondansatörleri, özel yüksek kapasite ve yüksek AC yük kapasitesine sahiptir. Yukarıda belirtilen yapı ve yüksek kalitede malzeme kullanılması sayesinde güvenilirlik ve uzun kullanım ömrü garanti edilir. Ayrıca Federal kondansatörleri küçük boyutları sayesinde kompanzasyon panolarında daha az yer kaplar.

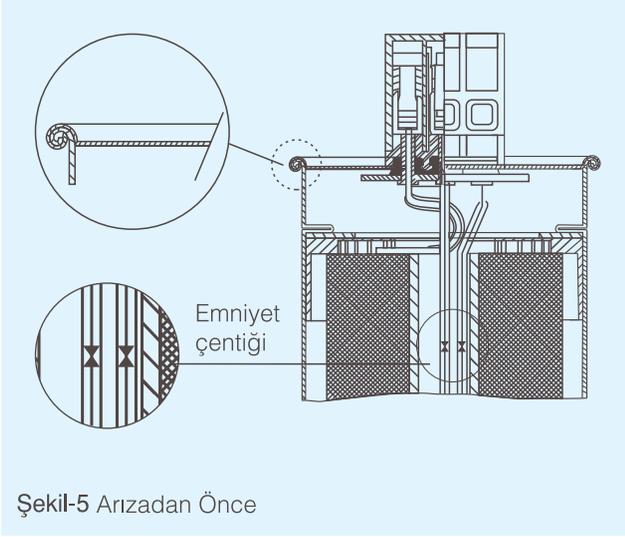
Kendi Kendini Onarma:

Federal kondansatörler, alçak gerilim şalt tesislerinde ani gerilim sonucu oluşan delinmeleri kendi kendine onarır. Delinme sırasında ortaya çıkan arklar metal tabakayı eritir ve bu arklar yalıtkan içerisindeki delinen kısmı da izole eder. Böylece kondansatör tam gerilim mukavemetine ulaşarak problemsiz bir şekilde çalışmaya devam edebilir. Bundan dolayı oluşan kapasite kaybı ihmal edilebilecek kadar azdır.

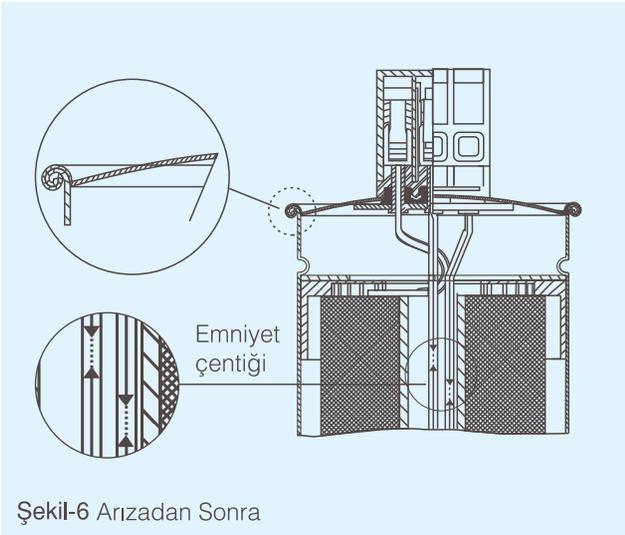


■ Aktif Enerji ■ Reaktif Enerji

GÜÇ KONDANSATÖRLERİ



Şekil-5 Arızadan Önce



Şekil-6 Arızadan Sonra

Aşırı Yüklere Karşı Koruma :

Federal güç kondansatörlerinin içine entegre edilmiş bir ayrırcı sigorta sistemi ile aşırı yüklemeye karşı koruma sağlanmıştır. Kendi kendini onarma işleminin sık sık oluşmasından dolayı ortaya çıkan gaz, cihazın gövdesinde yüksek basınca yol açar ve bunun sonucunda kondansatör gövdesinin boyuna esnemeye başlamasıyla sarım ile bağlantı klemensi arasındaki kablolar emniyet çentiğinden kopar. Böylece kondansatör şebekeden ayrılmış olur. Kondansatörün ve sistemin emniyeti için aşırı yük ve arızalara karşı korunması, Şekil-5 ve Şekil-6'da gösterilmiştir.

Güç Katsayısı Düzeltmek İçin Gerekli Kondansatör Kapasitesinin Hesaplanması:

İstenen güç faktörünü elde etmek için gerekli olan reaktif güç, aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2)$$

P = Aktif güç

S = Görünen güç

Qc = Reaktif güç

Cosφ1 = Mevcut güç katsayısı

Cosφ2 = Ulaşılmak istenen güç katsayısı

(tanφ1-tanφ2) = Çarpma faktörü, tablo-1'de gösterilmiştir.

Örnek :

Aktif gücü : P=500 kW

cosφ1=0,7 olan sistemi, cosφ2=0,98 yapmak için gerekli kondansatör gücünü hesaplayalım.

Tablo yardımı ile çözüm:

Güç faktörünü 0,7'den 0,98'ye yükseltebilmek için çarpma faktörü tablosundan cosφ1=0,7 ve cosφ2=0,98'ye denk gelen satır ve sütunları kesiştirdiğimizde, çarpma faktörünü 0,817 buluruz.

$$Q_c = 500 \times 0,817$$

$$Q_c = 408,5 \text{ kVAr}$$

Formüller yardımı ile çözüm :

$$S_1 = \frac{P_1}{\cos \phi} = \frac{500}{0,7} = 714 \text{ kVA}$$

$$Q_1 = \sqrt{S_1^2 - P_1^2} = \sqrt{714^2 - 500^2} = 510 \text{ kVAr}$$

$$S_2 = \frac{P_1}{\cos \phi} = \frac{500}{0,98} = 510,2 \text{ kVA}$$

$$Q_2 = \sqrt{S_2^2 - P_1^2} = \sqrt{510,2^2 - 500^2} = 101,5 \text{ kVAr}$$

$$Q_c = Q_1 - Q_2 = 510 - 101,5 = 408,5 \text{ kVAr}$$

Not: Kompanzasyon tesislerine ait tesis malzemesini seçerken, açma ve kapama esnasında baş gösteren olayların tesirleri göz önünde bulundurulmalıdır. Kondansatörler devreye alınırken veya paralel bağlanırken meydana gelen geçici rejim esnasında kısa devre akımına benzer büyük akımlar çekerler. Bu akımların değeri ve süresi kondansatör gücüne, söz konusu şebeke parçasının endüktif direncine ve özgül frekansına bağlıdır. Eğer anahtar, gerilimin en büyük değerinde kapanırsa akım darbeleri de en büyük değerini alır. Bu akımın tesir süresi nadiren 1 veya 2 periyottan daha uzun olur.

Bu esnada, kondansatörlerin meydana gelen bağlama aşırı gerilimlerine dayanabilmeleri için; madeni folyonun kondansatör mahfazasına karşı izolasyonunun nominal gerilimin maksimum değerinin 3,5 katına eşit olması öngörülür. Kondansatörler devreden çıkarken, kapasitif akımın kesilmesinin daha zor olması sebebi ile büyük arklar meydana gelir. Onun için kompanzasyon tesislerinde kullanılan anahtar, sigorta ve hat gibi bağlama elemanlarının seçilmesi esnasında bu özellikler göz önünde bulundurulur. Bu yüzden kompanzasyon tesislerinde kullanılan

Çarpma Faktörü	Hedef cosφ2				
	0,980	0,985	0,990	0,995	1,000
0,20	4,696	4,724	4,756	4,799	4,899
0,25	3,670	3,698	3,730	3,773	3,873
0,30	2,977	3,005	3,037	3,079	3,180
0,35	2,473	2,501	2,534	2,576	2,676
0,40	2,088	2,116	2,149	2,191	2,291
0,45	1,781	1,809	1,842	1,884	1,985
0,50	1,529	1,557	1,590	1,632	1,732
0,55	1,315	1,343	1,376	1,418	1,518
0,60	1,130	1,158	1,191	1,233	1,333
0,65	0,966	0,994	1,027	1,069	1,169
0,70	0,817	0,845	0,878	0,920	1,020
0,75	0,679	0,707	0,739	0,782	0,882
0,80	0,547	0,575	0,608	0,650	0,750
0,85	0,417	0,445	0,477	0,519	0,620
0,90	0,281	0,309	0,342	0,384	0,484
0,95	0,126	0,154	0,186	0,228	0,329

Tablo-1

Çevre sıcaklığı kategorisi :		Periyotlarda en yüksek ortalama değer		
Sembol	Minimum	Maksimum	24 saat	1 yıl
25/C	25 °C	50 °C	40 °C	30 °C
25/D	25 °C	55 °C	45 °C	35 °C

GÜÇ KONDANSATÖRLERİ

bağlama elemanları, normal tesislerde kullanılanlardan biraz farklıdır ve bunlar kondansatör gücüne tekabül eden nominal akımdan daha büyük akımlara göre seçilirler. Kompanzasyon anahtarlama sistemleri için firmamızın ürettiği özel kompanzasyon kontaktörlerinin kullanılması tavsiye edilir. Kontaktörler, sahip oldukları akım sınırlayıcı kontak blokları sayesinde, kondansatörlerin kalkış akımlarını sınırlandırır. Böylece gerek kondansatörlerin gerekse devre koruyucu cihazların ömrü uzar. Federal kompanzasyon kontaktörlerinin normal kontaktörlerden farkı, kontaktör üzerinde ana kontaklara paralel bağlanan akım sınırlayıcı dirençlere sahip geçiş bloğu olmasıdır. Bu sayede kontaktörün ve kondansatörün ömrü 2 katına çıkarılır.

Trafo Gücü (kVA)	Yağlı Tip Trafolar için Kondansatör Gücü (kVAr)	Kuru Tip Trafolar için Kondansatör Gücü (kVAr)
10	1	1,5
20	2	1,7
50	4	2
75	5	2,5
100	5	2,5
160	7	4
200	7,5	5
250	8	7,5
315	10	7,5
400	12,5	8
500	15	10
630	17,5	12,5
800	20	15
1000	25	17,5
1250	30	20
1600	35	22
2000	40	25
2500	50	35
3150	60	50

OG Trafolarının Kompanzasyonu

OG trafoları boşta çalıştıkları süre boyunca şebekeden reaktif enerji çekerler. Bu reaktif enerji trafoya sürekli bağlı olun (sabit) kondansatörler ile kompanze edilirler. Bu kondansatörlerin güçleri aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$Q = I_0\% \times P_n / 100$$

I_0 = yüksüz trafo akımı

P_n = trafo gücü

Yukarıdaki tablo aracılığıyla da kolayca gerekli kondansatör değeri tespit edilebilir.

Montaj Talimatları :

Kondansatörler M12 vida kullanılarak kolayca monte edilebilir. Montaj vidası aynı zamanda topraklama bağlantısı olarak da kullanılır. Maksimum sıkma torku 5 Nm'dir. Klemens bağlantıları 5 mm vida ve maksimum 2 Nm'lik tork uygulanarak yapılır. Kablo bağlantıları kondansatörün aşırı basınç durumunda koruma işlemini rahatlıkla sağlayabilmesi için; gövde boyunun minimum 20 mm esnemesine izin verecek şekilde yapılmalıdır.

Uyarı! Kondansatörlerin bağlantısında sadece bakır kablo kullanılmalıdır.

Üç Fazlı Sincap Kafesli Asenkron Motorlar için Kondansatör Gücü (kVAr)					
Motor Gücü		Motor Devri (d/d)			
(kW)	(Hp)	3000	1500	1000	750
22	30	6	8	9	10
30	40	7,5	10	11	12,5
37	50	9	11	12,5	16
45	60	11	13	14	17
55	75	13	17	18	21
75	100	17	22	25	28
80	125	20	25	27	30
110	150	24	29	33	37
132	180	31	36	38	43
160	218	35	41	44	52
200	274	43	47	53	61
250	340	52	57	63	71
280	385	57	63	70	79
355	482	67	76	86	98
400	544	78	82	97	106
450	610	87	93	107	117

Üç Fazlı Asenkron Motorların Kompanzasyonu:

En çok karşılaşılan reaktif güç tüketicileri üç fazlı motorlardır. Yukarıdaki tabloda sincap kafesli motorların kompanzasyonu için gerekli kondansatör güçlerini görebilirsiniz. Rotoru sargılı motorlar için tablodaki değerlere 5 ilave ediniz.

Kondansatör Geriliminin Belirlenmesi:

Kompanzasyonda kullanılacak güç kondansatörlerinin gerilimleri bağlanacağı şebekedeki harmonik akımlarına göre belirlenir.

Aşağıdaki tabloda toplam harmonik distorsiyona göre kondansatör gerilimleri verilmiştir.

THD < 12%	THD < 20%	THD < 27%
400V	450V	525V

GÜÇ KONDANSATÖRLERİ

Tip	Faz	Güç (kVAr)		Ölçüler Ø(D)xH (mm)	Sipariş Kodu		
		230V	400V				
M Serisi Tek Fazlı (Monofaze)							
	FEKM 0,4/1.67	1	0,55	1,67	45x115	9SF-AA000-0001	
	FEKM 0,4/2.50	1	0,83	2,50	50x115	9SF-AA000-0002	
	FEKM 0,4/4.17	1	1,38	4,17	55x150	9SF-AA000-0004	
M Serisi Tek Fazlı (Monofaze)							
	FEKM 0,44/0.91	1	0,25	0,81	0,91	63,5x87	9SF-AA000-0025
	FEKM 0,44/1.83	1	0,50	1,63	1,83	63,5x87	9SF-AA000-0050
	FEKM 0,44/3.66	1	1,00	3,26	3,66	63,5x87	9SF-AA000-0100
	FEKM 0,44/5.49	1	1,50	4,88	5,49	63,5x145	9SF-AA000-0150
	FEKM 0,44/9.15	1	2,50	8,14	9,15	63,5x145	9SF-AA000-0250
	FEKM 0,44/18.30	1	5,00	16,28	18,30	76x210	9SF-AA000-0500
K Serisi Üç Fazlı (Trifaze)							
	FEK13 0.44/1.2	3	1,0	1,08	1,21	63,5x87	9SD-BD000-0100
	FEK13 0.44/1.8	3	1,5	1,61	1,81	63,5x95	9SD-BD000-0150
	FEK13 0.44/3.1	3	2,5	2,69	3,03	63,5x95	9SD-BD000-0250
	FEK13 0.44/6.1	3	5,0	5,38	6,05	76x175	9SD-BD000-0500
	FEK13 0.44/9.1	3	7,5	8,07	9,08	76x175	9SD-BD000-0750
	FEK13 0.44/12.1	3	10,0	10,76	12,10	76x210	9SD-BD000-1000
	FEK13 0.44/15.1	3	12,5	13,46	15,13	85x210	9SD-BD000-1250
	FEK13 0.44/18.2	3	15,0	16,15	18,16	85x210	9SD-BD000-1500
	FEK13 0.44/24.2	3	20,0	21,53	24,20	95x210	9SD-BD000-2000
	FEK13 0.44/30.3	3	25,0	26,91	30,25	95x247	9SD-BD000-2500
FEK13 0.44/36.3	3	30,0	32,29	36,30	116x247	9SD-BD000-3000	
	FEK13 0.52/11,96	3	10,0	11,96	76x210	9SD-BC000-1000	
	FEK13 0.52/17,94	3	15,0	17,94	95x210	9SD-BC000-1500	
	FEK13 0.52/23,93	3	20,0	23,93	95x247	9SD-BC000-2000	
	FEK13 0.52/29,91	3	25,0	29,91	116x247	9SD-BC000-2500	

TEKNİK ÖZELLİKLER

Tip	: MKP Silindirik tip
Anma Gerilimi	: 230, 400, 440, 525 V
Frekans	: 50/60 Hz
Maksimum Aşırı Gerilim (U _{max})	: U _n +10% a kadar günde 8 saat
	: U _n +15% a kadar günde 30dk
	: U _n +30% a kadar günde 1 dk
Aşırı Akım	: 2xI _n
Kapasitans Toleransı	: -5% / +5%
Test Gerilimi, terminaler arası	: 2.15xU _n , 10s
Test Gerilimi, terminal gövde arası	: 3 kV AC, 10s
Güç kaybı	: 0.5 W/kVAr
Kullanım ömrü	: 100.000 saat (55 C)
Koruma Sınıfı	: IP20
Maksimum Yükseklik	: 2000 m
Montaj Pozisyonu	: Yatay ve dikey
Uygulama	: Dahili ve Harici
Kasa	: Alüminyum kasa
Sıcaklık Sınıfı	: -25/D (En fazla +55°C)
Soğutma	: Doğal Soğutma
Maksimum Nem	: En fazla 95%
Terminaler	: 16mm ² kablo kesimine uygun- Ark korumalı- Çift yönlü terminal
Montaj ve Topraklama	: Kasa altından M12 civata bağlantılı
Koruma	: Kuru tip, Aşırı basınç korumalı, Kendi kendini onarabilen
İç Yalıtım Malzemesi	: PCB içermeyen, Reçine korumalı
Deşarj Direnci	: Dahili deşarj direnci 1 dk içinde gerilimi 50V un altına düşürür.

ANALİZÖRLER



Analizörler



FRR-10 Reaktif Röle



FRR-12 Reaktif Röle



FRR-15 Reaktif Röle



FRR-24 Reaktif Röle



FRR-24 TFT Reaktif Röle



FRR-140 Güç Analizörü



FPA-160 Güç Analizörü



FPA-140P Güç Analizörü



FPA-140P-AT Güç Analizörü



Endüktif Yük Sürücüleri



Statik Kontaktörler

İÇİNDEKİLER

Reaktif Röleler	1
Güç Analizörleri	2
Endüktif Yük Sürücüleri	2
Statik Kontaktörler	3

ANALİZÖRLER

CE' ye uygun olarak üretilen reaktif güç kontrol röleleri, tesislerin $\cos\phi$ değerini devreye alınıp çıkarılan kondansatörler ve endüktif reaktörler yardımıyla istenen değere getiren yüksek hassasiyetli bir reaktif güç kontrol rölesidir. Cihaz aynı zamanda şebeke analizörü olarak çalışır ve çeşitli AC parametrelerin görülmesini sağlar. Bütün gerilim ve akım girişlerinin toplam harmonik değeri görülebilir. 8-12-15-18-24 kademel olarak üretimi yapılmaktadır. cihazların her kademesine monofaze veya trifaze, kondansatör veya reaktör bağlanabilir. Otomatik öğrenme ve otomatik bağlantı düzeltme özelliği sayesinde cihazın kurulumu çok kolaydır.

FRR 10 Reaktif Röle



FRR 10 Reaktif Röle

- Küçük boyutlar
- Ekonomik ve yüksek performanslı
- True RMS AC ölçümler, yüksek hassasiyet
- Çok kolay otomatik kurulum
- Otomatik bağlantı hatası düzeltme
- Arızalı kademeleri otomatik belirleme
- Elektronik/mekanik sayaç seçimi
- Monofaze ve trifaze kondansatör desteği
- Her fazi bağımsız kompanze edebilme
- Gereklî tüm kondansatörleri tek seferde devreye alma/çıkarma
- Kondansatör değerlerinin dinamik kontrolü

- Kontaktörleri eşit yaşlandırma
- Her fazın ayrı V-A-kW-kVAr-cos ölçümleri
- Toplam harmonik distorsiyon (31 harmonik)
- Orta gerilim uygulamaları için VT oranı kW ve kVAr tik çıkışı imkanı
- Ön panelden programlanabilir parametreler
- Düşük pano derinliği, montaj kolaylığı
- Geniş çalışma sıcaklık aralığı
- Tam kapalı ön panel (IP54)
- Ayrılabilir bağlantı konnektörleri

TEKNİK ÖZELLİKLER:

Besleme Girişi: 170 - 275VAC (L1-N arası)
50 - 60Hz nominal (\pm %10)

Ölçme Girişleri:

Gerilim: 10 - 300 V AC (F-N)
20 - 520 V AC (F-F)

Akım: 0.2 - 5.50 A AC
Frekans: 30 - 100 Hz

Hassasiyet:

Gerilim: % 0.5 + 1 hane

Akım: % 0.5 + 1 hane

Frekans: % 0.5 + 1 hane

Güç (kW,kVAr): %1.0 + 2 hane

Cos: %0.5 + 1 hane

Ölçüm aralığı:

CT aralığı: 5/5A ile 5000/5A arası

VT aralığı: 0.1/1 ile 200.0/1 arası

kW aralığı: 0.1 kW ile 6.5 MW arası

Güç Tüketimi: < 4 W

Yükleme:

Voltaj girişi: < 0.1VA faz başına

Akım girişi: < 1VA faz başına

Kademe adedi: 8

Röle çıkışları: 5A @ 250V AC

Çalışma Ortam Sıcaklığı: -20°C ile +70 °C arası

Maksimum Bağıl Nem: %95 yoğuşmasız.

Koruma Derecesi: IP 54 (Ön Panel)

IP 30 (Arka panel)

Cihaz Kutusu: Alev söndüren, ROHS uyumlu,

yüksek ısıya dayanıklı ABS/PC (UL94-V0)

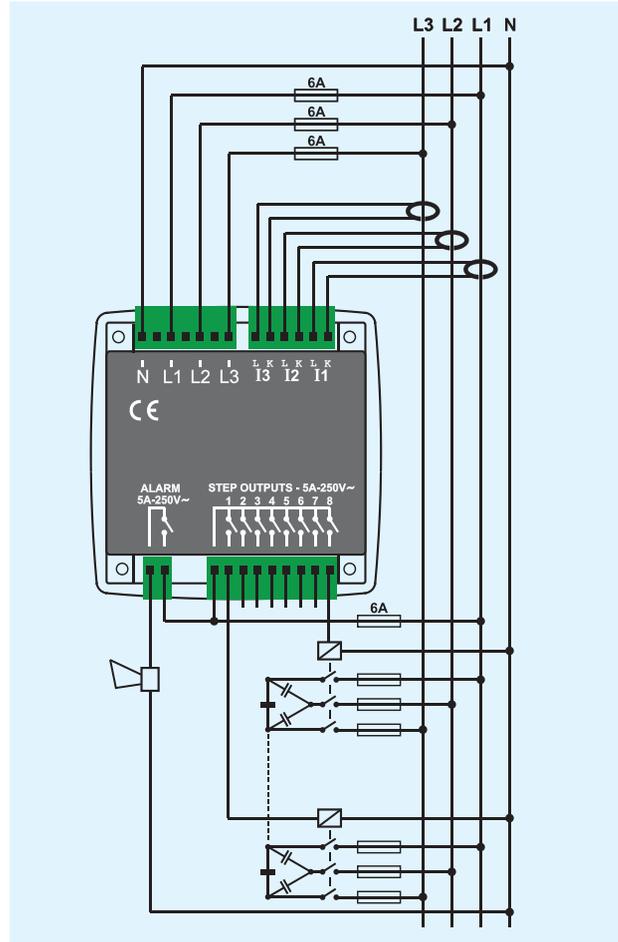
Montaj Şekli: Panel montajlı, arkada tutucu plastik braketler.

Boyutlar: 102x102x53mm (GxYxD)

Pano Kesim Ölçüleri: 92x92mm

Ağırlık: 370 gr

Bağlantı Şeması



FRR-12 Reaktif Röle



FRR-12 Reaktif Röle

TEKNİK ÖZELLİKLER:

Besleme girişi:

170 - 275V AC

50 - 60Hz nominal ($\pm 10\%$)

Güç tüketimi: < 7 VA

Ölçüm girişleri:

Gerilim: 5 - 300 V AC (F-N)

10 - 520 V AC (F-F)

Akım: 0.003 - 6.5 A AC

Frekans: 30 - 100 Hz

Hassasiyet:

Gerilim: % 0.5 + 1 digit

Akım: % 0.5 + 1 digit

Frekans: % 0.2 + 1 digit

Güç (kW,kVAR): % 1.0 + 2 digit

Güç faktörü: % 0.5 + 1 digit

Ölçüm aralığı:

CT aralığı: 5/5A ile 10'000/5A arası

VT aralığı: 0.1/1 ile 200.0/1 arası

kW aralığı: 0.1 kW ile 6.5MW arası

Gerilim yüklemesi: < 0.1VA (faz başına)

Akım yüklemesi: < 0.5VA (faz başına)

Kademe adedi: 12

Röle çıkışları: 5A @ 250V AC

Statik Kontaktör Çıkışları: 50mA @ 12V DC

SVC Çıkışları: 50mA @ 12V DC

Çalışma Sıcaklığı: -20°C ile +70°C arası

Maksimum bağıl nem: % 95 (yoğuşmasız)

IP Koruma Derecesi: IP 65 (önden, conta ile),

IP 30 (arkadan)

Cihaz kutusu: Alev söndüren, ROHS uyumlu,

yüksek ısıya dayanıklı ABS/PC (UL94-V0)

Montaj şekli: Panel montajlı, arkada tutucu plastik

braketler

Boyutlar: 164x164x69mm (GxYxD)

Pano kesim ölçüleri: 140x140mm

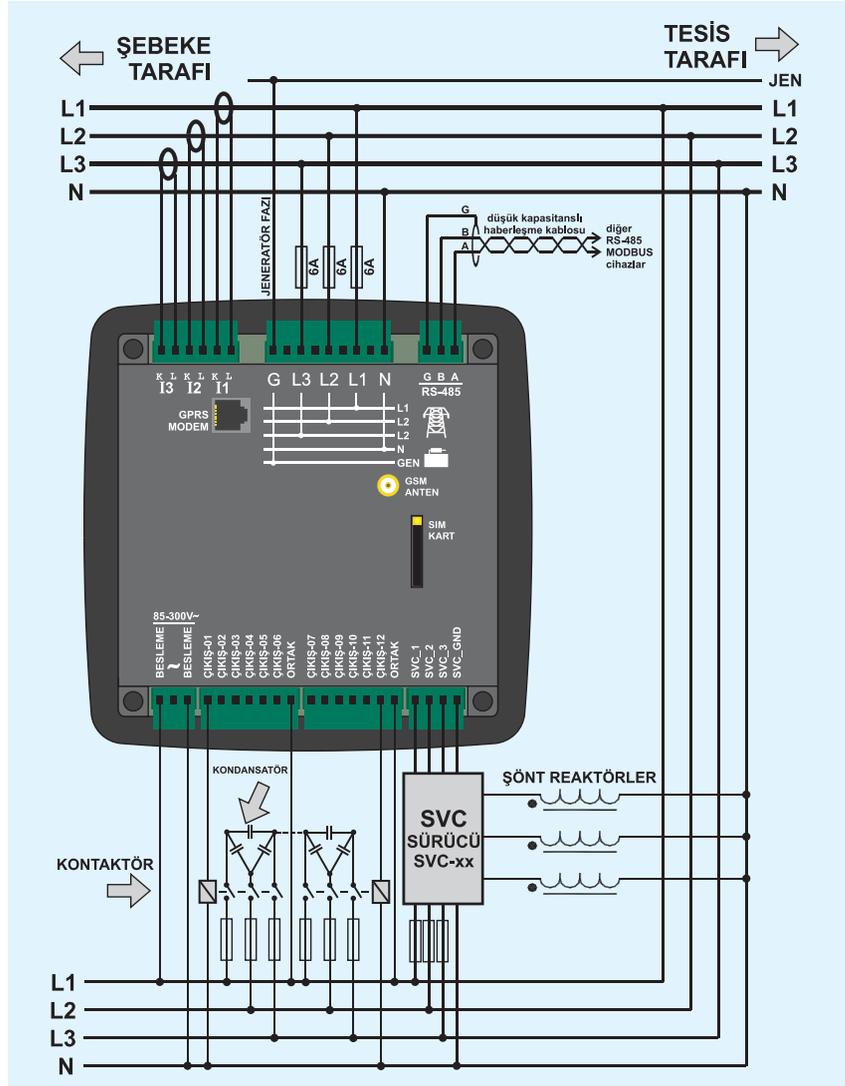
Ağırlık: 600 gr (yaklaşık)

AB Direktifleri:

- Türkçe menüler ile kullanıcı dostu ve kolay kullanım
- Kolay ve çabuk devreye alınır
- Akım ve gerilim bağlantı hatalarını otomatik düzeltir
- Yük altında kademe öğrenebilme
- Ayarlanabilir ölçüm süresi: 10 - 100ms
- 20ms'de reaktif düzeltme,
- 100MIPS 32-bit ARM işlemci
- Standart 12 kademe
- Bütün kademeler statik kontaktör sürebilir
- Her kademeye monofaze, difaze, trifaze kondansatör veya reaktör bağlanabilir
- SVC çıkışları sayesinde daima tam kompanzasyon
- % 0.5 ölçüm hassasiyeti, true rms ölçümler

- 32 bit hassasiyetli güç ölçümü
- Düşük akımlarda bile kompanzasyon (3mA)
- GPRS üzerinden uzaktan izlemeye hazır
- Uzaktan kademe devreye alma ve çıkarma
- Tüm ayarlar uzaktan değiştirilebilir
- GSM üzerinden otomatik coğrafi koordinat belirleme
- Jeneratör için ayrı hedef cos oranı
- Karakter LCD gösterge, 2x16 satır
- Akım ve gerilim 1-31 arası harmonik distorsiyon ölçümü
- Ayarlanabilen alarm limitleri
- Konfigüre edilebilen röle çıkışları
- Düşük panel derinliği, 69mm
- Tam kapalı ön panel: IP65 KORUMA (özel conta ile)

Bağlantı Şeması



FRR 15 Reaktif Röle



FRR 15 Reaktif Röle

TEKNİK ÖZELLİKLER:

Besleme Girişi: 85-300VAC (L1-N arası)
50 - 60Hz nominal (\pm %10)

Jeneratör girişi: 70-300 V AC (F-N)

Ölçme Girişleri:

Gerilim: 10 - 300 V AC (F-N)
20 - 520 V AC (F-F)

Akım: 0.05 - 5.50 A AC

Frekans: 30 - 100 Hz

Hassasiyet:

Gerilim: % 0.5 + 1 hane

Akım: % 0.5 + 1 hane

Frekans: % 0.5 + 1 hane

Güç (kW,kVAr):%1.0 + 2 hane

Cos: %0.5 + 1 hane

Ölçüm aralığı:

CT aralığı: 5/5A ile 5000/5A arası

VT aralığı: 0.1/1 ile 200.0/1 arası

kW aralığı: 0.1 kW ile 6.5 MW arası

Güç Tüketimi: < 10 VA

Yükleme:

Voltaj girişi: < 0.1VA faz başına

Akım girişi: < 0.5VA faz başına

Kademe adedi: 12-15 kademeli modeller

Röle çıkışları: 5A @ 250V AC

Çalışma Ortam Sıcaklığı: -20°C ile +70 °C arası

Maksimum Bağıl Nem: %95 yoğuşmasız.

Koruma Derecesi: IP 54 (Ön Panel)

IP 30 (Arka panel)

Cihaz Kutusu: Alev söndüren, ROHS uyumlu,

yüksek ısıya dayanıklı ABS/PC (UL94-V0)

Montaj Şekli: Panel montajlı, arkada tutucu

plastik braketler.

Boyutlar: 164x164x69mm (GxYxD)

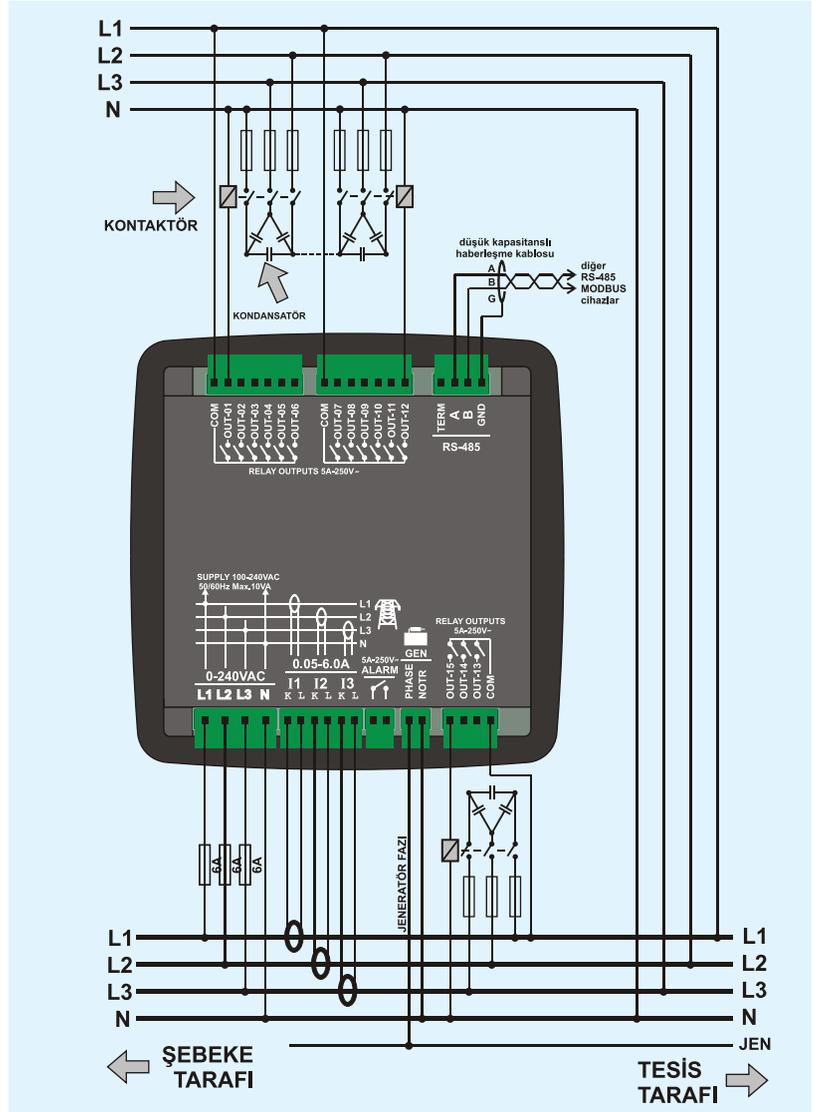
Pano Kesim Ölçüleri: 140x140mm

Ağırlık: 450 gr (yaklaşık)

- 12 ve 15 kademeli seçenekler
- Ekonomik ve yüksek performanslı
- Her kademeye kondansatör veya reaktör bağlanabilir
- Her kademe monofaze veya trifaze olabilir
- True RMS AC ölçümler, yüksek hassasiyet
- Çok kolay otomatik kurulum
- Otomatik bağlantı hatası düzeltme
- Elektronik/mekanik sayaç seçimi
- Her fazı bağımsız kompanze edebilme
- Gerekli tüm kademeleri tek seferde devreye alma/çıkarma
- Kontaktörleri eşit yaşlandırma

- Her fazın ayrı V-A-kW-kVAr-cos ölçümleri
- Toplam harmonik distorsiyon (31 harmonik)
- Jeneratör faz girişi (opsiyonel)
- Alarm röle çıkışı (opsiyonel)
- İzole RS-485 Modbus RTU portu (opsiyonel)
- Orta gerilim uygulamaları için VT oranı
- Ön panelden programlanabilir parametreler
- Düşük pano derinliği, montaj kolaylığı
- Geniş çalışma sıcaklık aralığı
- Tam kapalı ön panel (IP54)
- Ayrılabilir bağlantı konnektörleri

Bağlantı Şeması



FRR 24 TFT Reaktif Röle



FRR 24 TFT Reaktif Röle

TEKNİK ÖZELLİKLER:

Besleme girişi:

85 - 270V AC

50 - 60Hz nominal (± 10%)

Güç tüketimi: < 15 VA

Ölçüm girişleri:

Gerilim: 5 - 300 V AC (F-N)

10 - 520 V AC (F-F)

Akım: 0.003 - 6.5 A AC

Frekans: 30 - 100 Hz

Hassasiyet:

Gerilim: % 0.5 + 1 digit

Akım: % 0.5 + 1 digit

Frekans: % 0.2 + 1 digit

Güç (kW,kVAr): % 1.0 + 2 digit

Güç faktörü: % 0.5 + 1 digit

Ölçüm aralığı:

CT aralığı: 5/5A ile 10'000/5A arası

VT aralığı: 0.1/1 ile 5000.0/1 arası

kW aralığı: 0.1 kW ile 50MW arası

Gerilim yüklemesi: < 0.1VA (faz başına)

Akım yüklemesi: < 0.5VA (faz başına)

Kademe adedi: 24

Röle çıkışları: 5A @ 250V AC

Statik Kontaktör Çıkışları: 50mA @ 12V DC

SVC Çıkışları: 50mA @ 12V DC

Sıcaklık Girişi: PT100 sensör veya kontak (seçilebilir)

Çalışma Sıcaklığı: -20°C ile +70°C arası

Maksimum bağıl nem: % 95 (yoğuşmasız)

IP Koruma Derecesi: IP 65 (önden, conta ile),
IP 30 (arkadan)

Cihaz kutusu: Alev söndüren, ROHS uyumlu,
yüksek ısıya dayanıklı ABS/PC (UL94-V0)

Montaj şekli: Panel montajlı, arkada tutucu plastik
braketler

Boyutlar: 164x164x69mm (GxYxD)

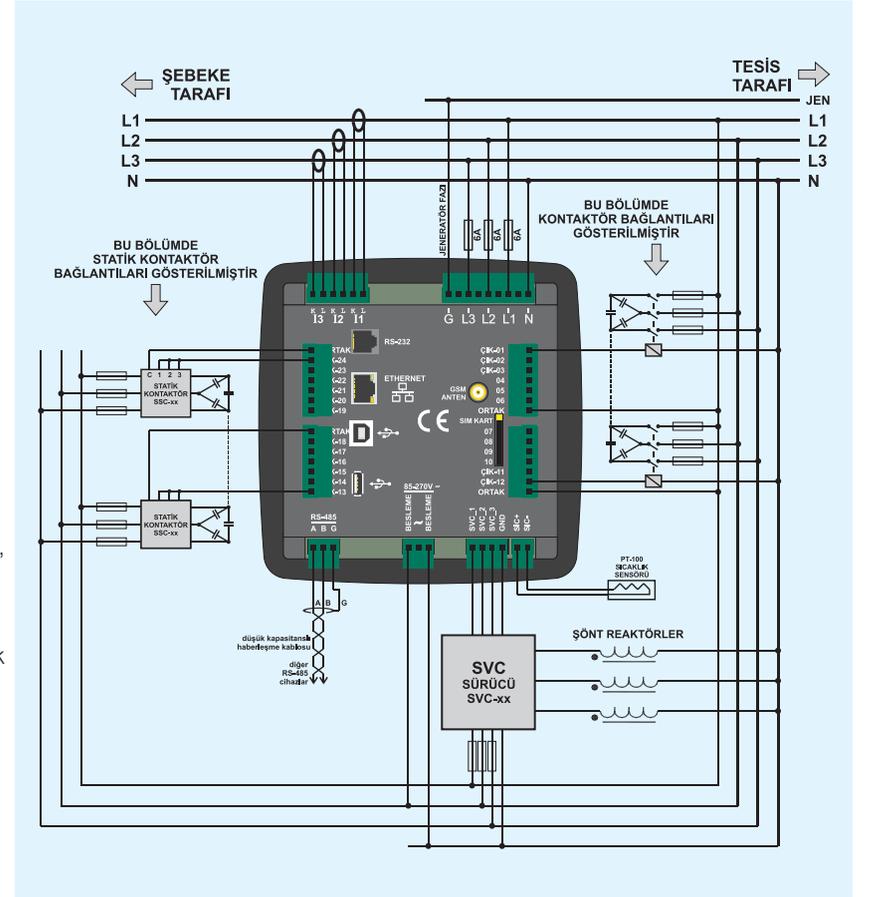
Pano kesim ölçüleri: 140x140mm

Ağırlık: 700 gr (yaklaşık)

- Renkli 5 inç grafik LCD gösterge, 480x272 piksel
- 30 günlük grafik kompanzasyon performans hafızası
- Türkçe menüler ile kullanıcı dostu ve kolay kullanım
- Kolay ve çabuk devreye alınır
- Akım ve gerilim bağlantı hatalarını otomatik düzeltir
- Yük altında kademe öğrenebilme
- OG akım ölçerek kompanse eden model mevcuttur
- Ayarlanabilir ölçüm süresi: 10 - 100ms
- 20ms'de reaktif düzeltme
- 120MIPS 32-bit ARM işlemci
- 24-18-12 kademe seçenekleri
- Bütün kademeler statik kontaktör sürebilir
- Her kademeye monofaze, difaze, trifaze kondansatör veya reaktör bağlanabilir
- SVC çıkışları sayesinde daima tam kompanzasyon
- % 0.5 ölçüm hassasiyeti, true rms ölçümler
- 32 bit hassasiyetli güç ölçümü
- Düşük akımlarda bile kompanzasyon (3mA)

- GPRS ve Ethernet üzerinden uzaktan izlemeye hazır
- Uzaktan kademe devreye alma ve çıkarma
- Tüm ayarlar uzaktan değiştirilebilir
- GSM üzerinden otomatik coğrafi koordinat belirleme
- Gömülü web sitesi
- USB flash bellek üzerine sınırsız süreli data kaydı
- Tarih-saat etiketli ve ölçüm değerli 250 olay kaydı
- Jeneratör için ayrı hedef cos oranı
- Monofaze-difaze-trifaze kademeleri ekranda gösterme
- Akım ve gerilim 1-31 arası harmonik distorsiyon ölçümü
- Osiloskop, dalga şekli göstergesi
- Pil destekli gerçek zaman saati
- Ayarlanabilen alarm limitleri
- Konfigüre edilebilen kullanıcı ekranları
- Konfigüre edilebilen röle çıkışları
- OG uygulamaları için Gerilim Trafo Oranı
- Düşük panel derinliği, 69mm
- Tam kapalı ön panel: IP65 koruma (özel conta ile)

Bağlantı Şeması



FRR 24 Reaktif Röle



FRR 24 Reaktif Röle

TEKNİK ÖZELLİKLER:

Besleme girişi:

85 - 270V AC

50 - 60Hz nominal ($\pm 10\%$)

Güç tüketimi: < 15 VA

Ölçüm girişleri:

Gerilim: 5 - 300 V AC (F-N)

10 - 520 V AC (F-F)

Akım: 0.003 - 6.5 A AC

Frekans: 30 - 100 Hz

Hassasiyet:

Gerilim: % 0.5 + 1 digit

Akım: % 0.5 + 1 digit

Frekans: % 0.2 + 1 digit

Güç (kW,kVAR): % 1.0 + 2 digit

Güç faktörü: % 0.5 + 1 digit

Ölçüm aralığı:

CT aralığı: 5/5A ile 10'000/5A arası

VT aralığı: 0.1/1 ile 5000,0/1 arası

kW aralığı: 0.1 kW ile 50MW arası

Gerilim yüklemesi: < 0.1VA (faz başına)

Akım yüklemesi: < 0.5VA (faz başına)

Kademe adedi: 24

Röle çıkışları: 5A @ 250V AC

Statik Kontaktör Çıkışları: 50mA @ 12V DC

SVC Çıkışları: 50mA @ 12V DC

Sıcaklık Girişi: PT100 sensör veya kontak (seçilebilir)

Çalışma Sıcaklığı: -20°C ile +70°C arası

Maksimum bağıl nem: % 95 (yoğuşmasız)

IP Koruma Derecesi: IP 65 (önden, conta ile),
IP 30 (arkadan)

Cihaz kutusu: Alev söndüren, ROHS uyumlu,
yüksek ısıya

dayanıklı ABS/PC (UL94-V0)

Montaj şekli: Panel montajlı, arkada tutucu plastik
braketler

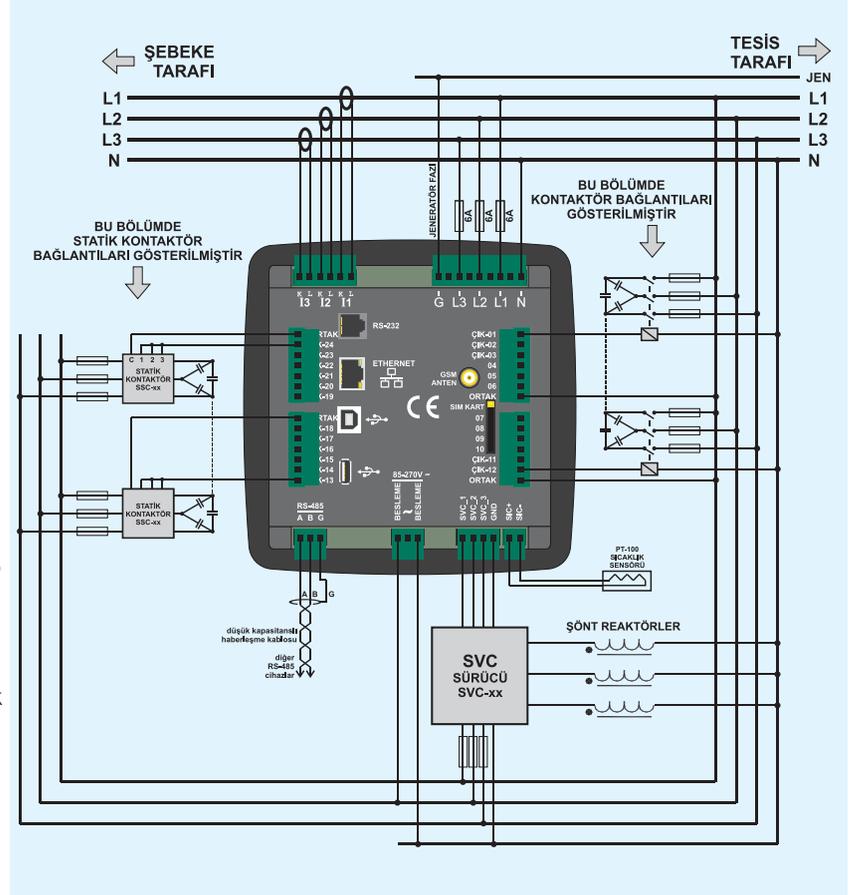
Boyutlar: 164x164x69mm (GxYxD)

Pano kesim ölçüleri: 140x1

- Türkçe menüler ile kullanıcı dostu ve kolay kullanım
- Kolay ve çabuk devreye alınır
- Akım ve gerilim bağlantı hatalarını otomatik düzeltir
- Yük altında kademe öğrenebilme
- OG akım ölçerek kompanze eden model mevcuttur
- Ayarlanabilir ölçüm süresi: 10 - 100ms
- 20ms'de reaktif düzeltme,
- 100MIPS 32-bit ARM işlemci
- 24-18-12 kademe seçenekleri
- Bütün kademeler statik kontaktör sürebilir
- Her kademeye monofaze, difaze, trifaze kondansatör veya reaktör bağlanabilir
- SVC çıkışları sayesinde daima tam kompanzasyon
- % 0.5 ölçüm hassasiyeti, true rms ölçümler
- 32 bit hassasiyetli güç ölçümü
- Düşük akımlarda bile kompanzasyon (3mA)
- GPRS ve Ethernet üzerinden uzaktan izlemeye hazır

- Uzaktan kademe devreye alma ve çıkarma
- Tüm ayarlar uzaktan değiştirilebilir
- GSM üzerinden otomatik coğrafi koordinat belirleme
- Gömülü web sitesi
- USB flash bellek üzerine sınırsız süreli data kaydı
- Tarih-saat etiketli ve ölçüm değerli 250 olay kaydı
- Jeneratör için ayrı hedef cos oranı
- Grafik LCD gösterge, 128x64 piksel
- Monofaze-difaze-trifaze kademeleri ekranda gösterme
- Akım ve gerilim 1-31 arası harmonik distorsiyon ölçümü
- Osiloskop, dalga şekli göstergesi
- Pil destekli gerçek zaman saati
- Ayarlanabilen alarm limitleri
- Konfigüre edilebilen kullanıcı ekranları
- Konfigüre edilebilen röle çıkışları
- OG uygulamaları için Gerilim Trafo Oranı
- Düşük panel derinliği, 69mm
- Tam kapalı ön panel: IP65 koruma (özel conta ile)

Bağlantı Şeması



FPA140 GÜÇ ANALİZÖRÜ



FPA140

TEKNİK ÖZELLİKLER:

Besleme Girişi: 170 - 275VAC
50 - 60Hz nominal (\pm %10)

Ölçme Girişleri:
Gerilim: 10 - 300 V AC (F-N)
20 - 520 V AC (F-F)
Akım: 0.2 - 5.50 A AC
Frekans: 30 - 100 Hz

Hassasiyet:
Gerilim: % 0.5 + 1 digit
Akım: % 0.5 + 1 digit
Frekans: % 0.5 + 1 digit
Güç (kW,kVAr):%1.0 + 2 digit
Cos: %2.0 + 2 digit

Ölçüm aralığı:
CT aralığı: 5/5A ile 5000/5A arası
VT aralığı: 1.0/1 ile 5000.0/1 arası
kW aralığı: 1.0 kW ile 50.0 MW arası

Güç Tüketimi: < 4 VA

Yükleme:
Voltaj girişi: < 0.1VA faz başına
Akım girişi: < 1VA faz başına

Röle çıkışları: 5A @ 250V AC
Dijital Girişler:
Aktif seviye: 5 - 30V DC veya AC
Min darbe: 250ms.
İzolasyon: 1000V AC, 1 dakika

Seri Port:
Sinyal tipi: RS-485
Haberleşme: Modbus RTU
Data Hızı: 9600 baud
İzolasyon: 500V AC, 1 dakika

Çalışma Ortam Sıcaklığı: -20°C...+80 °C
Maksimum Bağıl Nem: %95 yoğuşmasız.
Koruma Derecesi: IP 54 (Ön Panel)
IP 30 (Arka panel)

Cihaz Kutusu: Alev söndüren, ROHS uyumlu,
yüksek ısıya dayanıklı ABS/PC (UL94-V0)
Montaj Şekli: Panel montajlı, arkada tutucu
plastik braketler.

Boyutlar: 102x102x53mm (GxYxD)

Pano Kesim Ölçüleri: 92x92mm

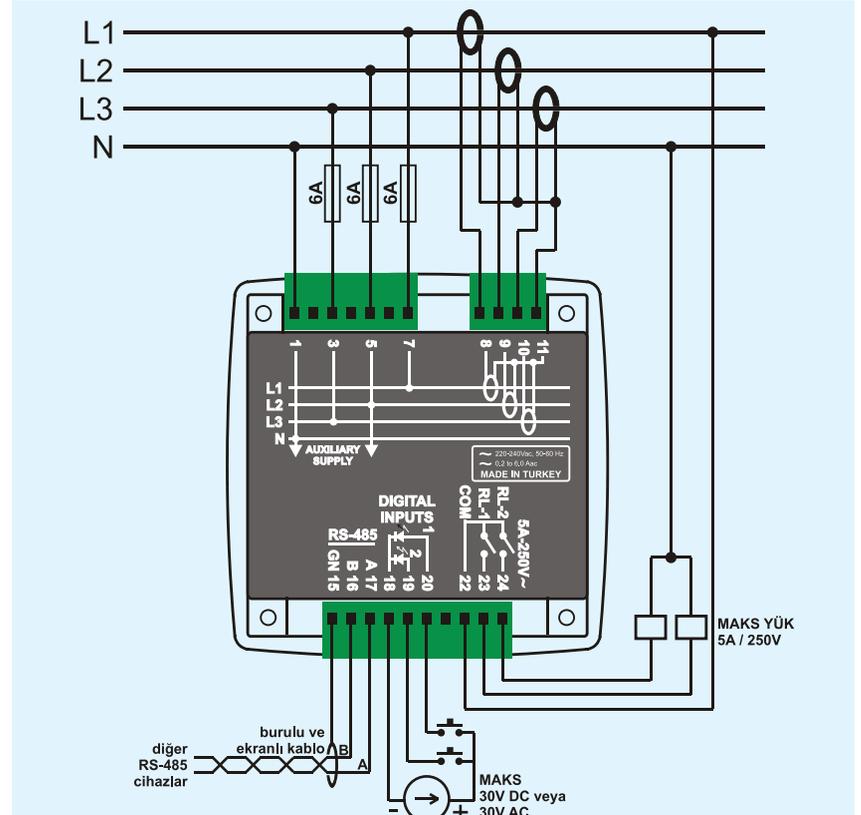
Ağırlık: 350 gr

FPA140 üç fazlı dağıtım panolarında çeşitli AC parametrelerin görülmesini sağlayan yüksek hassasiyetli bir cihazdır. İzole RS-485 MODBUS RTU haberleşme portu sayesinde toprak gerilimi farklarından etkilenmez ve ölçülen parametrelerin bina ve fabrika otomasyon sistemlerine güvenli bir şekilde aktarılmasına izin verir. Cihazın besleme girişi ölçme girişlerinden izole edilmiştir. Cihaz 230/400V sistemlerde güvenle kullanılabilir. Grafik LCD gösterge dalga şekilleri ve harmonik analiz grafiklerinin görüntülenmesini sağlar. Cihaz çeşitli ekranları otomatik olarak tarayabilir. Kullanıcı tarafından oluşturulabilen ekran sayesinde cihazı farklı özel tasarımlara dönüştürmek mümkündür. Cihaz standart 92x92mm yuvaya geçer.

Özellikleri

- True RMS ölçümler
- Harmonik distorsiyon göstergesi (31 harmonik)

Bağlantı Şeması



- Osiloskop, dalga şekli göstergesi
- Maksimum demand göstergesi
- Kullanıcı tanımlı gösterge ekranı
- Tamamen izole RS-485 seri port
- MODBUS-RTU haberleşme
- 2 adet programlanabilir röle çıkışı
- Enerji pals çıkışı imkanı
- Optik izole, programlanabilir digital girişler
- Şebeke ve jeneratör için ayrı enerji sayaçları
- Programlanabilir genel sayaçlar
- Orta gerilim uygulamaları için VT oranı
- Şifre korumalı ön panelden programlama
- Rahat okunan, 128x64 piksel grafik LCD
- Düşük pano derinliği, montaj kolaylığı
- Geniş çalışma sıcaklık aralığı
- Tam kapalı ön panel (IP54)
- Ayrılabilir bağlantı konnektörleri

FPA160 GÜÇ ANALİZÖRÜ



FPA160

TEKNİK ÖZELLİKLER:

Besleme: 85 - 300VAC

50-60HZ nominal (\pm %10)

DC beslemeli tipleri mevcuttur

Güç Tüketimi: <5 VA

Ölçme Girişleri:

Gerilim: 5 - 300 V AC (F-N)

10 - 520 V AC (F-F)

Akım: 0.1 - 5.50 A AC

Frekans: 30 - 500Hz

Hassasiyet:

Gerilim: % 0.2 + 1 hane

Akım: % 0.2 + 1 hane

Frekans: % 0.1 + 1 hane

Güç (kW,kVAR): % 0.4 + 2 hane

Cos?: % 0.2 + 1 hane

Ölçüm aralığı:

CT aralığı: 5/5A ile 10'000/5A arası

VT aralığı: 0.1/1 ile 5000.0/1 arası

kW aralığı: 0.1 kW ile 50 MW arası

Yükleme:

Gerilim girişleri: < 0.1VA faz başına

Akım girişleri: < 0.5VA faz başına

Ethernet portu: 10/100 Mbit

USB Device port: USB 2.0 full speed

USB Host portu: USB 2.0 full speed

RS-485 portu: 2400-115200 baud, ayarlı ve izole

Röle çıkışları: 5A @ 250V AC

Dijital girişler:

Aktif seviye: 5-30V AC veya DC

Min darbe: 250ms

İzolasyon: 1000VAC, 1 dakika

Çalışma Ortam Sıcaklığı: -20°C ... +50 °C

Saklama Ortam Sıcaklığı: -30°C ... +70 °C

Maksimum Bağıl Nem: %95 yoğuşmasız.

Koruma Derecesi: IP 65 (ön), IP 30 (arka)

Cihaz Kutusu: Alev söndüren, ROHS uyumlu,

yüksek ısıya dayanıklı ABS/PC (UL94-V0)

Montaj Şekli: Panel montaj, arkada tutucu braketler.

Boyutlar: 102x102x53mm (GxYxD)

Pano Kesim Ölçüleri: 92x92mm

Ağırlık: 350 gr

FPA160 yüksek hassasiyetli bir enerji ölçüm cihazıdır. 3.5 inç'lik 320x240 piksel renkli ekranıyla kolay okuma sağlar.

Cihaz gömülü bir web sitesine sahiptir ve internet üzerinden uzaktan izleme için herhangi bir web tarayıcı ile açılabilir.

Merkezi izleme özelliği binlerce analizörün tek bir ekrandan izlenmesine imkan verir.

Özellikleri

- True RMS, % 0.2 ölçüm hassasiyeti
- 3.5" TFT LCD ekran, 320x240 piksel
- Harmonik distorsiyon göstergesi (63 harmonik)
- Osiloskopmetre, dalga şekli göstergesi
- Fazör diyagram göstergesi

• Dahili batarya yedekli gerçek zaman saati

• Maks. demand göstergesi

• Konfigüre edilebilen kullanıcı ekranları

• 2 adet opto-izole, konfigüre edilebilir dijital giriş

• 2 adet konfigüre edilebilen röle çıkışı

• Enerji pals çıkışı imkanı

• DUAL aktif-reaktif enerji sayaçları

• Şebeke ve jeneratör için ayrı enerji sayaçları

• Konfigüre edilebilir kullanıcı sayaçları

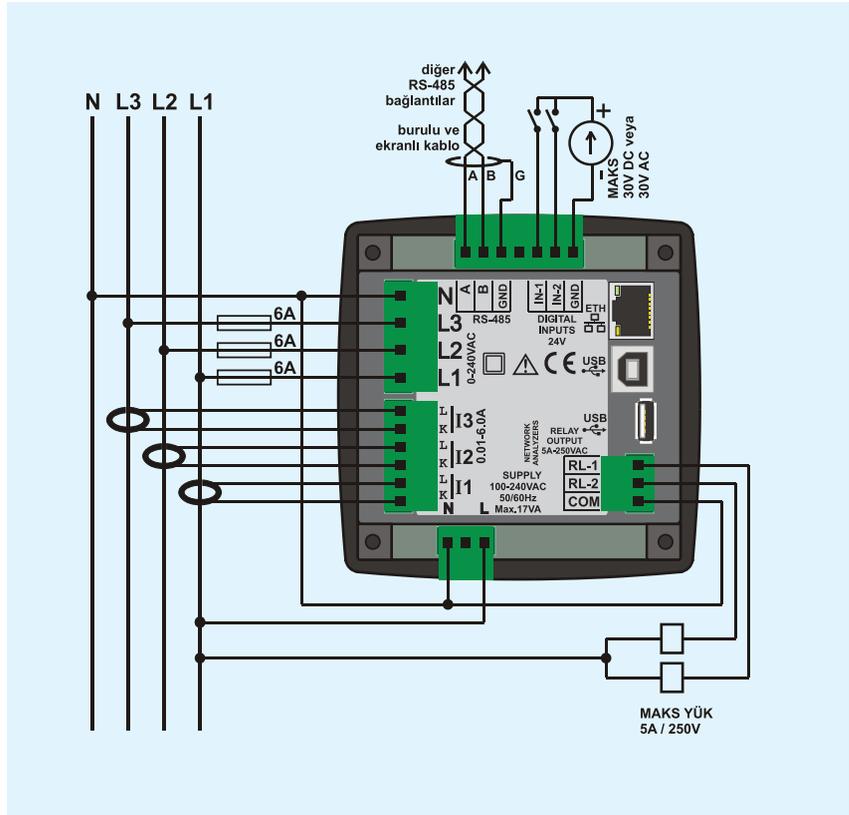
• OG uygulamalar için VT oranı

• Şifre korumalı ön panelden programlama

• Düşük panel derinliği

• Tam kapalı ön panel (IP54)

Bağlantı Şeması



FPA 140P GÜÇ ANALİZÖRÜ



FPA 140P

TEKNİK ÖZELLİKLER:

Besleme Girişi: 85 - 300VAC, 50-60Hz ($\pm\%10$)
110VDC

Ölçme Girişleri:

Gerilim: 10 - 300 V AC (F-N)
20 - 520 V AC (F-F)
Akım: 0.2 - 5.50 A AC
Frekans: 30 - 100 Hz

Hassasiyet: Gerilim: % 0.5 + 1 digit

Akım: % 0.5 + 1 digit
Frekans: % 0.5 + 1 digit
Güç (kW,kVAr):%1.0 + 2 digit
Cos: % 0.5 + 1 digit

Analog çıkışlar: izole, 4-20mA

Çıkış hassasiyeti: 12 bit
İzolasyon: 1000V AC, 1 dakika

Ölçüm aralığı:

CT aralığı: 5/5A ile 5000/5A arası
VT aralığı: 1.0/1 ile 5000.0/1 arası
kW aralığı: 1.0 kW ile 50.0 MW arası

Güç Tüketimi: < 4 VA

Yükleme:

Voltaj girişi: < 0.1VA faz başına
Akım girişi: < 1VA faz başına

Röle çıkışları: 5A @ 250V AC

Dijital Girişler:

Aktif seviye: 5 - 30V DC veya AC
Min darbe: 250ms.
İzolasyon: 1000V AC, 1 dakika

Seri Port:

Sinyal tipi: RS-485
Haberleşme: Modbus RTU
Data Hızı: 2400-115200baud, ayarlı
İzolasyon: 500V AC, 1 dakika

Çalışma Ortam Sıcaklığı: -20°C...+70 °C

Maksimum Bağıl Nem: %95 yoğuşmasız.

Koruma Derecesi: IP 54 (Ön Panel)

IP 30 (Arka panel)

Cihaz Kutusu: Alev söndüren, ROHS uyumlu,

yüksek ısıya dayanıklı ABS/PC (UL94-V0)

Montaj Şekli: Panel montajlı, arkada tutucu plastik braketler.

Boyutlar: 102x102x53mm (GxYxD)

Pano Kesim Ölçüleri: 92x92mm

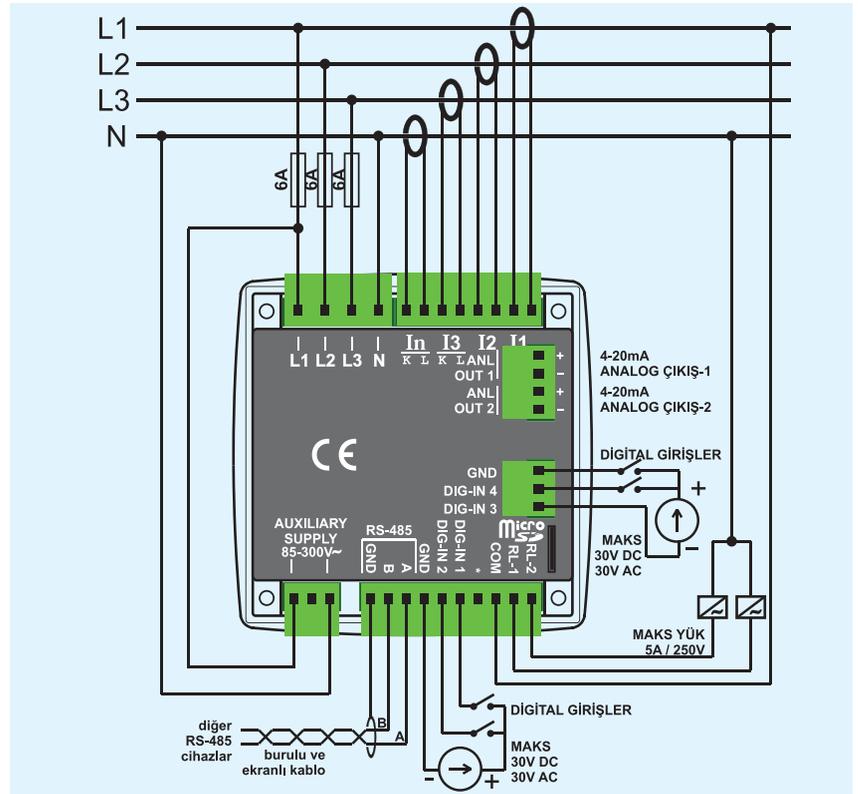
Ağırlık: 200 gr

FPA140P şebekenin tüm AC parametrelerinin ölçülmesini, görülmesini kaydedilmesini ve uzaktan izlenmesini sağlayan yüksek hassasiyetli bir cihazdır. İzole RS-485 MODBUS RTU haberleşme portu toprak gerilimi farklarından etkilenmez ve ölçülen parametrelerin otomasyon ve izleme sistemlerine güvenli bir şekilde aktarılmasını sağlar Cihazın besleme girişi ölçme girişlerinden izole edilmiştir. Besleme girişi 85-300V-AC arasındaki gerilimleri ve 110V-DC gerilimi kabul eder. Cihaz 4 adet akım trafo girişi ile Nötr veya toprak akımını doğrudan ölçer. Cihaz içindeki 1MB kayıt hafızasına tüm elektriksel parametreler istenen sıklıkta kaydedilir, bu kayıtlar Modbus üzerinden okunur. Cihaza ayrıca istenen kapasitede micro-SD bellek kartı takılarak uzun dönemli data kaydı yapılabilir. Cihazda 2 adet 4-20mA analog çıkış bulunur. İstenen ölçümler analog çıkış olarak alınabilir. Grafik LCD gösterge dalga şekilleri ve harmonik analiz grafiklerinin görüntülenmesini sağlar. Cihazda kullanıcı tarafından oluşturulabilen ekran sayesinde cihazı farklı özel tasarım cihazlara dönüştürmek mümkündür.

Özellikleri

- True RMS ölçümler
- % 0.5 ölçüm hassasiyeti
- Dahili 1MB kayıt hafızası
- Sınırsız kapasitede micro-SD kayıt belleği imkanı

Bağlantı Şeması



- Micro-SD üzerinde FAT32 dosya sistemi desteği
- Micro-SD üzerine Excel formatında kayıt
- Harmonik distorsiyon göstergesi (31 harmonik)
- Osiloskop, dalga şekli göstergesi
- Maksimum demand göstergesi
- Kullanıcı tanımlı gösterge ekranı
- Tamamen izole RS-485 seri port
- MODBUS-RTU haberleşme
- 2 adet programlanabilir röle çıkışı
- Enerji pals çıkışı imkanı
- 4 adet, optik izole, programlanabilir dijital giriş
- 2 adet programlanabilir 4-20mA analog çıkış
- Şebeke ve jeneratör için ayrı enerji sayaçları
- Programlanabilir genel amaçlı sayaçlar
- Orta gerilim uygulamaları için gerilim trafo oranı
- 3 seviye şifre korumalı ön panelden programlama
- Ücretsiz programlama yazılımı
- Programlama için mini-USB portu
- Rahat okunan, 128x64 piksel grafik LCD
- Düşük pano derinliği, montaj kolaylığı
- Geniş besleme gerilim aralığı
- DC 110V beslemeye uygunluk
- Geniş çalışma sıcaklık aralığı
- Tam kapalı ön panel (IP54)
- Ayrılabilir bağlantı konnektörleri

FPA 140P-AT GÜÇ ANALİZÖRÜ



FPA 140P-AT

TEKNİK ÖZELLİKLER:

Besleme Girişi:

85 - 270VAC, 50 - 60Hz (\pm %10)
88 - 400VDC

Ölçme Girişleri:

Gerilim: 7 - 300 V AC (F-N)
14 - 520 V AC (F-F)
Akım: 0.001 - 6.0 A AC
Frekans: 30 - 100 Hz

Hassasiyet:

Gerilim: % 0.5 + 1 digit
Akım: % 0.5 + 1 digit
Frekans: % 0.5 + 1 digit
Güç (kW,kVA): %1.0 + 2 digit
Cos: % 0.5 + 1 digit

Dayanım:

Akım girişleri: 1sn süreyle 100 A AC
Gerilim girişleri: 1300 V AC (sürekli)

Analog çıkışlar: aktif, 4-20mA

Çıkış hassasiyeti: 16 bit

Ölçüm aralığı:

CT aralığı: 5/5A ile 25000/5A arası
VT aralığı: 1.0/1 ile 5000.0/1 arası
kW aralığı: 1.0 kW ile 5000 MW arası

Güç Tüketimi: < 4 VA

Yükleme:

Gerilim girişi: < 0.02VA faz başına
Akım girişi: < 0.5 VA faz başına

Röle çıkışları: 5A @ 250V AC

Dijital Girişler:

Aktif seviye: 24 - 135V DC veya AC
Min darbe: 250ms.
İzolasyon: 1000V AC, 1 dakika

Seri Port:

Sinyal tipi: RS-485
Haberleşme: Modbus RTU
Data Hızı: 2400-115200baud, ayarlı
İzolasyon: 500V AC, 1 dakika

Çalışma Ortam Sıcaklığı: -20°C...+70 °C

Maksimum Bağıl Nem: %95 yoğuşmasız.

Koruma Derecesi: IP 54 (Ön Panel)

IP 30 (Arka panel)

Cihaz Kutusu: Alev söndüren, ROHS uyumlu, yüksek ısıya dayanıklı ABS/PC (UL94-V0)
Montaj Şekli: Panel montajlı, arkada tutucu plastik braketler.

Boyutlar: 102x102x53mm (GxYxD)

Pano Kesim Ölçüleri: 92x92mm

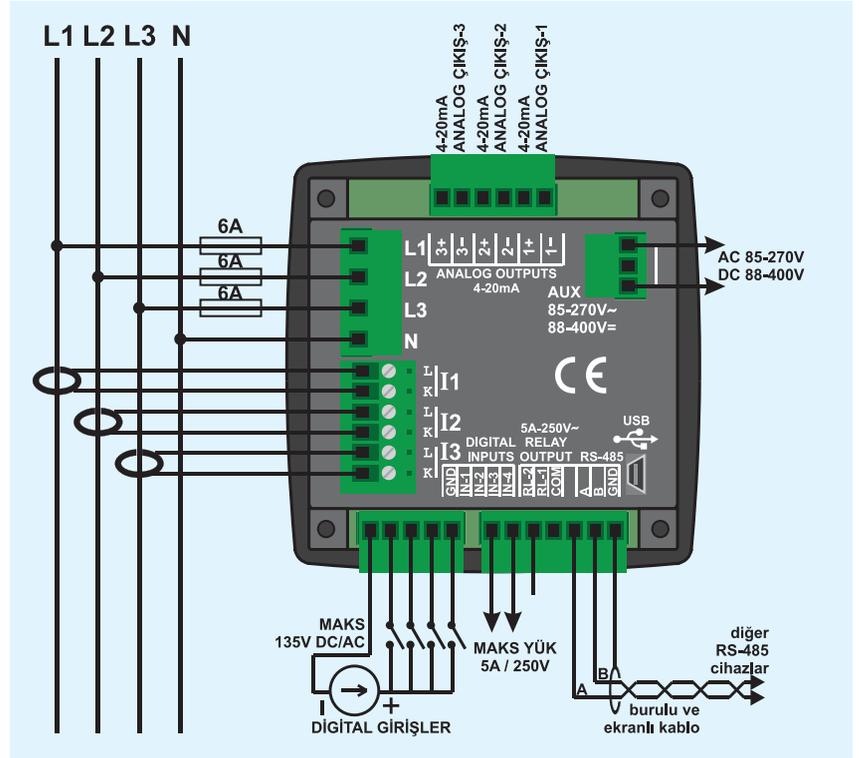
Ağırlık: 200 gr

FPA 140P-AT şebekenin tüm AC parametrelerinin ölçülmesini, görüntülenmesini, kaydedilmesini ve uzaktan izlenmesini sağlayan yüksek hassasiyetli bir cihazdır. Cihazın besleme girişi ölçme girişlerinden izole edilmiştir. Besleme girişi 85-270V-AC ve 88- 400V-DC gerilimleri kabul eder. Cihazda 3 adet 4-20mA analog çıkış bulunur. İstenen ölçümler analog çıkış olarak alınabilir. Cihazda programlı 4 adet digital giriş ve 2 adet röle çıkışı bulunur. Giriş/çıkış fonksiyonları listeden seçilir. İzole RS-485 MODBUS RTU haberleşme portu toprak gerilimi farklarından etkilenmez ve ölçülen parametrelerin otomasyon ve izleme sistemlerine güvenli bir şekilde aktarılmasını sağlar Cihaz içindeki 1MB (opsiyonel 16MB) hafızasına tüm elektriksel parametreler istenen sıklıkta kaydeder, kayıtlar Modbus üzerinden okunur. Grafik LCD gösterge dalga şekilleri ve harmonik analiz grafiklerinin görüntülenmesini sağlar. Cihazda kullanıcı tarafından oluşturulabilen ekran sayesinde cihazı farklı özel tasarım cihazlara dönüştürmek mümkündür.

Özellikleri

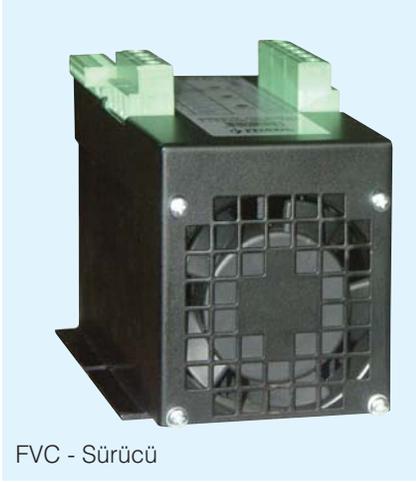
- True RMS ölçümler
- % 0.5 ölçüm hassasiyeti
- Düşük DC gerilimle çalışan tip mevcut

Bağlantı Şeması



- Dahili 1MB kayıt hafızası (opsiyonel 16MB)
- Harmonik distorsiyon göstergesi (49 harmonik)
- Osiloskop, dalga şekli göstergesi
- Maksimum demand göstergesi
- Kullanıcı tanımlı gösterge ekranı
- Tamamen izole RS-485 seri port
- MODBUS-RTU haberleşme
- 2 adet programlanabilir röle çıkışı
- Enerji pals çıkışı imkanı
- 4 adet, optik izole, programlanabilir digital giriş
- 3 adet izole, programlı 4-20mA analog çıkış
- Şebeke ve jeneratör için ayrı enerji sayaçları
- Programlanabilir genel amaçlı sayaçlar
- Orta gerilim uygulamaları için gerilim trafo oranı
- 3 seviye şifre korumalı ön panel programlama
- Ücretsiz programlama yazılımı
- Programlama için mini-USB portu
- Rahat okunan, 128x64 piksel grafik LCD
- Düşük pano derinliği, montaj kolaylığı
- Geniş besleme aralığı: 85-270VAC / 88-400VDC
- Geniş çalışma sıcaklık aralığı
- Tam kapalı ön panel (IP54)
- Ayrılabilir bağlantı konektörleri

ENDÜKTİF YÜK SÜRÜCÜLER



FVC - Sürücü

SVC Sistemi kondansatör sorunlarına çözüm olmak amacı ile geliştirilmiş yeni nesil bir kompanzasyon sistemidir. Şönt reaktörler, güçleri tristörler vasıtasıyla belirli açılarda tetiklenerek, her biri 1000 adımda olmak üzere toplamda 3000 adımda ayarlanabilir bir şekilde devreye alınır. Bu işi yapmak için kullanılan modüllere ise endüktif yük sürücüsü adı verilir. Endüktif Yük Sürücüler 3 adet monofaze şönt reaktörü süreceği şekilde tasarlanmıştır. Bu sayede her biri ayrı bir faza bağlı olan bu reaktörlerin güçleri bağımsız ve istenilen gücü sağlayacak şekilde kontrol edilir. Bu özellikler ile SVC sistemlerinde gerekenden biraz fazla kapasitif yük devreye alınarak, sistemin kapasitif olması sağlanır. Bu fazlalık Endüktif Yük Reaktörü ile kompanse edilerek Güç katsayısının 1 olması sağlanır. Tek bir SVC kademesi pek çok reaktör ve kondansatör kademesinin yerini tutar.

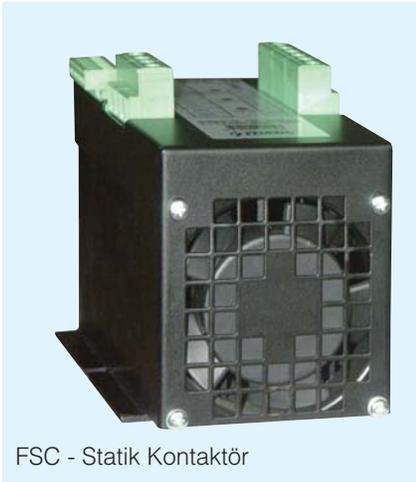
AVANTAJLARI

İstenilen reaktif yük tam ve hızlı olarak şebekeye verilir.

- Kademe hareketleri ve sayıları azdır.
- Kapasitif yükler de tam olarak kompanse edilir.
- Reaktörler monofaze ve ayrı ayrı devreye alındığı için dengesiz yüklerle tam çözüm sağlar.
- Kademe sayıları ve hareketleri azalacağı için bakım ve işletme maliyetleri düşer.
- Mevcut sisteme eklenerek sistem SVC mantığına çevrilebilir.

TİP	FVC 05	FVC 10	FVC 20	FVC 30
Faz	3	3	3	3
Reaktör Gücü (kVar)	3x1,7	3x3,4	3x6,7	3x10
Maks. Çalışma Sıcaklığı (°C)	55	55	55	55
Otomatik Fan	-	✓	✓	✓
Sıcaklık Girişi	✓	✓	✓	✓
Ağırlık (kg)	1,0	1,7	1,7	3,25

STATİK KONTAKTÖRLER



FSC - Statik Kontaktör

Reaktif değişimlerin hızlı ve büyük olduğu dengesiz işletmelerde, kontaktörlü sistemler kompanzasyon ihtiyacına cevap vermekte yetersiz kalmaktadır. Bu tarz işletmelerin kompanzasyonunda klasik sistemlerdeki mekanik kontaktörlerle anahtarlama yerine tristörle anahtarlama yapılarak hızlı değişen yüklerle cevap vermek mümkün olmaktadır.

AVANTAJLARI

- Yük değişiminde, 40ms içinde gerekli reaktif yük devreye alınır.
- Kondansatörler gerilimin sıfır noktasında devreye alındığı için aşırı akım oluşmaz.
- Kondansatör arızaları ve kontaktör yapışması gibi arızalar azalır.
- Hızlı ve sık değişen yüklerde etkin çözüm sağlar.
- Bakım ve işletme maliyetlerini azaltır.

Tristörlü sistemlerde kondansatörler sıfır geçişlerinde devreye alındığı için boşalma sürelerini bekleme zorunluluğu ortadan kalkar. Ayrıca kondansatörler ilk devreye alındığında çekilen akım minimum olduğu için yüksek bir hızda devreye alıp çıkarmak mümkün olmaktadır.

Bu sistemle böylece kondansatör ve anahtarlama elemanlarının ömrü uzatılmış ve güç kalitesini olumlu yönde etkilenmiş olur. Ayrıca bakım maliyetleri de minimuma indirilmiş olur.

TİP	FSC 05	FSC 10	FSC 15	FSC 30	FSC 50	FSC 100
Anahtarlama Elemanı	3	3	3	3	2	2
Maks. Çalışma Sıcaklığı (°C)	55	55	55	55	55	55
Kontrol Girişi	DC 10 - 28V	DC 10 - 28V	DC 10 - 28V			
Otomatik Fan	-	✓	✓	✓	✓	✓
Sıcaklık Koruması	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Boyut (mm)	120x100x115	115x170x140	115x170x140	115x250x160	115x250x160	125x250x220
Ağırlık (kg)	1,0	1,7	1,7	3,25	3,25	7,5

ÖLÇÜ ALETLERİ



Analog Ölçü Aletleri



FA72 / FA96



FMA72 / FMA96



FV72 / FV96



FF72 / FF96

Dijital Ölçü Aletleri



FYA96 / FYA96 - 200



FYV96



FMM50

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
Teknik Resimler	6

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 iletkenen 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.

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) 30 A'dan 4000 A'ya kadar (A. trans)		1 A, 5 A Direkt (15 dk.) X/5 A Akım trafolu (15 dk.)		250 V ve 500 V		45 - 55 Hz ve 55 - 65 Hz	
Hata Sınıfı	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 (Maximum)	1 VA		2.2 VA		3 VA		1 VA	
İzolasyon Deney Gerilimi	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 de işirilebilir skala sayesinde boş yere stok tutmaya gerek yoktur, sadece skala bulundurmamak yeterlidir.

İstendiğinde 5 veya 8 dakikalık periyotlarda demantmetreli ampermetre yapılabilmektedir. 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 iletkenen çok sipirli olarak sarılır. Voltmetrenin ölçtüğü de er 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 bağlanır. 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.

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.

DiJİTAL AMPERMETRE (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.

DiJİTAL VOLTMETRE (FYV96):

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

Teknik Özellikler

	Ampermetre	Ampermetre (2 Röleli)	Voltmetre	Voltmetre (2 Röleli)
Tip	FYA96 - FYA96 - 200	FYA96 - 2R FYA96 - 2R 200	FYV96	FYV96 - 2R
Ölçme dalga biçimi	AC (rms)	AC (rms)	AC (rms)	AC (rms)
Ölçme sahası	0-5A MAX.6A direkt (FYA72, 96) 0-9999A Akım Trafolu (FYA72, 96) 0-200A MAX.250A direkt (FYA72, 96 - 200)		0-500V AC MAX.600V AC 0-36kV AC Gerilim Trafolu	
Hata sınıfı	1	1	1	1
Çalışma frekansı	0 / 50 ... 60 Hz	0 / 50 ... 60 Hz	0 / 50 ... 60 Hz	0 / 50 ... 60 Hz
Çalışma sıcaklığı	-40°C ... +85°C	-40°C ... +85°C	-40°C ... +85°C	-40°C ... +85°C
Besleme gerilimi	85 ... 265V AC 10 ... 300V DC	85 ... 265V AC 10 ... 300V DC	85 ... 265V AC 10 ... 300V DC	85 ... 265V AC 10 ... 300V DC
Ebat	96 x 96	96 x 96	96 x 96	96 x 96



TUŞ FONKSİYONLARI

1) Tekli Tuşlar:

1.1) Enter Tuşu: Cihaz menü ayarlarında iken sonraki rakama ve parametreye geçer. (son ayar parametresi de Enter tuşu ile geçildiğinde parametre ayarları kaydedilir.)

1.2) Yukarı Tuşu: Cihaz ana ekranda iken (normal çalışma anında, ölçüm değerlerini gösterir durumda iken) basıldığında, cihaz ölçüm yaptığı en yüksek değeri 3sn gösterir. Cihazın menü ayarlarında iken, rakamları artırır.

1.3) Aşağı Tuşu: Cihaz ana ekranda iken (normal çalışma anında, ölçüm değerlerini gösterir durumda iken) basıldığında, cihaz ölçüm yaptığı en düşük değeri 3sn gösterir. Cihazın menü ayarlarında iken, rakamları azaltır.

2) Çoklu Tuşlar:

2.1) Enter ve Aşağı tuşuna birlikte basılması: Cihaz ana ekranda iken (normal çalışma anında, ölçüm değerlerini gösterdiğinde) basıldığında ayar menüsüne girilir. Cihazın menü ayarlarında iken basıldığında parametreler arasında ileriye gidilir.

2.2) Enter ve Yukarı tuşuna birlikte basılması: Cihazın menü ayarlarında iken basıldığında parametreler arasında geriye döndür.

2.3) Yukarı ve Aşağı tuşuna birlikte basılması: Cihazın menü ayarlarında iken basıldığında ayar menüsünden çıkılır ve yapılan değişiklikler iptal olur, cihaz ana ekrana (ölçüm değerlerinin görüldüğü ekran) döner. Cihaz ana ekranda iken (normal çalışma ekranı, ölçüm değerlerinin görüldüğü ekran) basıldığında cihaz ölçüm yaptığı ve belleğine sakladığı en yüksek ve en düşük değerleri silerek kendini resetler, 3sn ekranda RST yazar.

3) Ayar Menüsü:

3.1) Cihaz parametrelerinin ayarlanması; Cihaz parametreleri iki şekilde de ayarlanabilir.

3.1.1) Enter tuşu kullanılarak parametre ayarlarının yapılması: Enter ve Aşağı tuşlarına birlikte basılarak ayar menüsüne girilir. Ölçüm cihazının modeline göre sırası ile (Ut, Ct, St, HI, LO, dt, rP, rO, rL) parametreleri çıkar. Aşağı, Yukarı tuşları ile rakam değerleri seçilir. Sonra Enter tuşuna basılarak ayar menüsünün bir sonraki adımına geçilir. Ayar menüsünde son rakam değerleri de girildikten sonra, Enter tuşuna basılarak sonraki parametreye geçilir. Bütün parametreler Enter tuşu kullanılarak ayarlanır. Son değerler de seçilip Enter tuşuna basıldıktan sonra, cihaz, ayarlanılan değerlerin tamamını 1sn. süre ile gösterir ve ayarları kaydeder. Kayıt işleminden sonra cihaz ölçüm ekranına geri döner.

3.1.2) Enter tuşu ile birlikte Aşağı veya Yukarı tuşu kullanılarak parametre ayarlarının yapılması: Bu seçenek ayar menüsündeki parametreler içerisinde ileri veya geri gezinmeyi sağlar. Enter ve Aşağı tuşlarına birlikte basılarak ayar menüsüne girilir. Aşağı veya Yukarı tuşları ile rakam değerleri seçilir. Ekrandaki son rakam da Enter ile geçildikten sonra başka parametreye geçilir. Bu parametreye ayar yapılmak istenmiyorsa, Enter ile rakamlarda tek tek ilerlemek yerine bir sonraki parametreye Enter ve Aşağı tuşlarına aynı anda basılarak geçilebilir. Bu şekilde parametreler arası hızlı geçiş yapılır. Son parametreye de Enter tuşu ile beraber Aşağı tuşuna basıldığında cihaz ayarlanılan değerlerin tamamını (Ut, Ct, St, HI, LO, dt, rP, rO, rL) 1sn. süre ile gösterir ve ayarları kaydeder. Kayıt işleminden sonra cihaz ölçüm ekranına geri döner.

3.2) Yapılan Ayarların Kaydedilmesi: Ayar menüsünün herhangi bir yerinde iken 30 sn boyunca herhangi bir tuşa basılmazsa ayar menüsü otomatik olarak kapanır ve yapılan değişiklikler kayıt edilmez.

3.3) Cihaz normal çalışma durumunda: Menüde ayar işlemleri yapılıyorsa cihaz ayar işlemleri bitene kadar eski ayar değerleri ile fonksiyonlarını sürdürür. (Ayar işlemleri bitene kadar, ölçüm işlemleri ve alt sınır (LO) - üst sınır (HI) röle kontrolleri eski değeri ile devam eder.)

4) Parametre Tanımları;

4.1) Ut: Gerilim Trafosu çevirme oranıdır. 1- 400 değeri arasında değer girilebilir.

4.2) Ct: Akım Trafosu Çevirme oranıdır. Direkt bağlantı ile ölçüm yapan ampermetrelerde 1' dir değiştirilemez. X5 akım trafosu için 1-2000 arasındadır. Örneğin cihaz 100/5A. bir akım trafosu ile kullanılacaksa Ct değeri 20 olarak girilmelidir.

4.3) St: İşlemsiz geçen süredir. (Belirlenen değerlerdeki HI ve LO röle kontrollerinin yapılmadığı süredir.) 0-99 sn arasında değer girilebilir.

4.4) HI: Üst sınır değeri. Röleli modellerde kullanılır. Ayar aralığı Voltmetrede 0-999 Volt arasında , Ampermetrede ise 0-9999 Amper arasındadır.

4.5) LO: Alt sınır değeri. Röleli modellerde kullanılır. Voltmetrede 0-999 Volt arasında , Ampermetrede ise 0-9999 Amper arasındadır.

4.6) dt: Röle çekme gecikmesi değeridir. 0-99 sn arasında zaman değeri girilebilir.

4.7) rP: Normal ve Pulse çalışma modu. Röleli modellerde kullanılır.

Normal çalışma: Cihazda set edilen LO ve HI değerleri aşıldığında röle çıkışını (kuru kontak) sürekli verir.

Pulse çalışma: Cihazda ayarlanan LO

ve HI değerleri aşıldığında röle çıkışını madde 7. de anlatılan Röle Çalışma Seçeneklerine göre (kuru kontak) verir.

5) Sıfır Değer Karar Özelliği - rO --: Röleli modellerde ölçülen değer (sıfır değerinin) kabul durumu için kullanılır.

5.1) rO=0: Sıfır değeri düşük değer kabul edilir, alt (LO) ve üst (HI) sınır röle kontrolleri yapılır.

5.2) rO=1: Sıfır değeri düşük değer kabul edilmez, alt (LO) ve üst (HI) sınır röle kontrolleri yapılmaz.

6) Mühürleme özelliği -rL --:

Röleli modellerde kullanılır. rP=0 ise çalışır.

6.1) rL=0: Normal çalışma, HI ve LO değerleri aşıldığında röle çeker ve değerler normale dönene kadar öyle kalır.

6.2) rL=1: Mühürleme aktif, HI ve LO değerleri aşıldığında röle çeker ve değerler normale dönerse de röleler çekili kalır. (Kontak çıkış vermeye devam eder) Yukarı ve Aşağı tuşlarına birlikte basılarak rölelerin mühürü çözülür. Resetleme yapıldığında ekranda UnL yazar ve mühürlü röle açar. Mühürlü röle var iken Resetleme yapıldığında, en yüksek ve en düşük değerler sıfırlanmaz.

7) Röle Çalışma Seçenekleri;

7.1) rP=0: Normal çalışma, HI ve LO değerleri aşıldığında röle çeker ve değerler normale dönene kadar öyle kalır.

7.2) rP=1: 100ms çekip bırakma özelliği,

7.3) rP=2: 250ms çekip bırakma özelliği,

7.4) rP=3: 500ms çekip bırakma özelliği,

7.5) rP=4: 1sn çekip bırakma özelliği,

7.6) rP=5: 2sn çekip bırakma özelliği,

7.7) rP=6: 5sn çekip bırakma özelliği,

8) Ölçüm Değerlerinin Gözlenmesi:

8.1) Ölçülen En Yüksek Değeri Görme:

Cihaz ayarları yapılmış şekilde devrede çalışırken, Yukarı tuşuna basıldığında cihaz ölçtüğü en yüksek değeri 3 sn süre ile gösterir. Bu arada ölçüm işlemleri ve röle varsa kontrolleri devam eder.

8.2) Ölçülen En Düşük Değeri Görme: Cihaz ayarları yapılmış şekilde devrede çalışırken, Aşağı tuşuna basıldığında cihaz ölçtüğü en düşük değeri 3 sn süre ile gösterir. Bu arada ölçüm işlemleri ve röle varsa kontrolleri devam eder.

8.3) Cihaz Belleği Resetleme ve Güncelleme:

Cihaz ayarları yapılmış şekilde devrede çalışırken, Yukarı ve Aşağı tuşlarına birlikte basıldığında cihaz ölçüm yaptığı en yüksek ve en düşük değerleri belleğinden silerek kendini resetler, 3sn ekranda rSt yazar. Bundan sonra cihaz yaptığı ölçümler ile belleğine en yüksek ve en düşük değerleri sürekli güncelleyerek saklar.

MULTIMETER



Teknik Özellikler:

Çalışma Gerilimi	100 - 240 VAC
Frekans (Hz)	50 / 60 Hz
Sınıf	1
Voltaj için Ölçüm Aralığı	0-500 VAC.Max.600 VAC
Gerilim Transformatör İle	0 - 36 KVAC
Akım için Ölçüm Aralığı	0 - 9999 A
Ortam Sıcaklığı	- 40 °C / + 85 °C

FMM50 Serisi multimeter doğrudan 3 faz ve nötr olarak şebekeye bağlanabilir, 0...500V (Max.600V) arası AC gerilimi RMS olarak ölçer. Gerilim trafosu kullanılarak yine 3 faz ve nötr biçiminde bağlantı yapılmalıdır. Nötr olarak gerilim trafolarının ortak ucu bağlanır. Girilebilecek en büyük trafo dönüşüm oranı 800 dır. Nominal 100V RMS ölçüm trafosu kullanıldığında fazdan faza 80KV RMS, faz - nötr 46KV sınırına kadar ölçüm yapılabilir.

Akım girişleri yalıtımlı olmadığından mutlaka akım trafosu üzerinden bağlantı yapılmalıdır. Test amaçlı tek faz ölçüm yapılacağı zaman doğrudan akım trafosu kullanmadan bağlantı yapılabilir. Ölçüm yapılabilir Nominal akım 5A. Max.6A dir. Her faz için iki ayrı bağlantı ucu bulunmaktadır. Akım trafosu oranı 1-2000 aralığında girilebilir.

1. ÖLÇÜM DEĞERLERİNİN GÖZLENMESİ

1.1 - Faz-Nötr gerilim ve Faz akımları değerleri sayfası.

Bu sayfada solda 3-digit olarak gerilim değerleri, sağda 4-digit olarak akım değerleri gösterilir. Faz sırası yukarıdan aşağıya R, S, T şeklindedir. Sayfa konumu olarak LED1 (alt solda bulunan LED) sürekli yanar. Gerilim değerlerinde ondalık yoksa değer Volt RMS olarak okunur. Ondalık varsa değer KV RMS olarak okunur. Gösterilebilecek en küçük değer 001 Volt, en büyük değer 99.9 KV dir. Akım değerleri her zaman amper olarak okunur. Gösterilebilecek en küçük değer 0.001 Amper, en büyük değer 9999 Amperdir. Akım ve gerilim trafo oranı uyarınca ondalık konumu belirlenir. Ondalığa göre gösterilen değer çok küçük olursa ondalık kaydırma yapılmaz. Bunun nedeni ekranda aşırı hareketli sayıların olmasını engellemektir. Eğer gösterimi taşacak boyutta değer oluşursa ondalık kaydırılarak daha büyük sayı kırılmadan gösterilir. Eğer gösterilmesi gereken akım değeri 9999kA değerinden büyük olursa

taşma oluşur. Bu durumda ilgili alan bilgisi yanıp sönerek uyarı verir. Akım değeri xx.xx biçiminde ekrana yansıtılır ve kA olarak okunur. Gösterimde bilgi kaybı olmaz.

Benzer biçimde gerilim değeri 99.9kV değerini aşarsa yine taşma oluşur. İlgili alan yanıp sönerek taşma olduğunu bildirir. Gerilim değeri ekrana XXX biçiminde yazılır ve kV olarak okunur. Gösterimde bilgi kaybı olmaz.

1.2 - Faz-Faz gerilim ve Akım değerleri sayfası.

Solda gerilimler 3-hane olarak, sağda akımlar 4-hane olarak gösterilir. Özellikler (1.1) de olduğu gibidir. gösterim sırası yukarıdan aşağıya R-S, S-T, T-R biçimindedir. Sayfa konumu olarak LED2 sürekli yanar.

1.3 - Cos Φ ve kW Sayfası.

Solda 3 hane her faz için Cos Φ değerleri, sağda 4-hane olarak anlık tüketim değeri kW olarak gösterilir. Faz sırası (1.1) de olduğu gibidir. Sayfa konumu olarak LED3 sürekli yanar. Cos Φ değeri 0.00 ile 1.00 aralığında gösterilir. Eğer kapasitif ise ilgili alan yanıp sönerek uyarı verir. kW değerinde taşma olursa ilgili alan yanıp söner ve yazılı değer MW olarak okunur.

1.4 - Cos Φ ve kVA sayfası

Solda 3 hane her faz için Cos Φ değerleri, sağda 4-hane olarak anlık tüketim değeri kVA olarak gösterilir. Faz sırası (1.1) de olduğu gibidir. Sayfa konumu olarak LED4 sürekli yanar. kVA değerinde taşma olursa ilgili alan yanıp söner ve yazılı değer MVA olarak okunur.

1.5 - Cos Φ ve kVAr sayfası

Solda 3 hane her faz için Cos Φ değerleri, sağda 4-hane olarak anlık tüketim değeri kVAr olarak gösterilir. Faz sırası (1.1) de olduğu gibidir. Sayfa konumu olarak LED5 sürekli yanar. kVAr değerinde taşma olursa ilgili alan yanıp söner ve yazılı değer MVar olarak okunur.

1.6 - Frekans ve Peryot sayfası

Solda her faz için frekans değeri XX.X biçiminde gösterilir, Hz olarak okunur. Sağda her faz için peryot değerleri XX.XX biçiminde gösterilir, ms olarak okunur. Sayfa konumu olarak LED6 sürekli yanar.

1.7 - Toplam değerler sayfası

Sol üstte üç fazın ortalama frekans değeri, sol ortada üç fazın ortalama peryot değeri, sol altta üç faz toplam Cos Φ değeri gösterilir. Sağda üç faz toplam tüketim değerleri gösterilir. Üstte kW, ortada kVA, altta kVAr değerleri gösterilir. Sayfa konumu olarak LED7 (en sağda bulunan LED) sürekli yanar.

2. TUŞ FONKSİYONLARI

2.1 - Tekli tuşlar:

Enter Tuşu: Ölçüm sayfalarında (L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7) gezinmek için kullanılır. Cihaz menü ayarlarında iken sonraki rakama ve parametreye geçer. (son ayar parametresi de Enter tuşu ile geçildiğinde parametre ayarları kaydedilir.)

Yukarı Tuşu: Cihaz ana ekranda iken (normal çalışma anında, ölçüm değerlerini gösterir durumda iken) basıldığında, cihaz ölçüm yaptığı en yüksek değeri 3sn gösterir. Cihazın menü ayarlarında iken, rakamları artırır.

Aşağı Tuşu: Cihaz ana ekranda iken (normal çalışma anında, ölçüm değerlerini gösterir durumda iken) basıldığında, cihaz ölçüm yaptığı en düşük değeri 3sn gösterir. Cihazın menü ayarlarında iken, rakamları azaltır.

2.2 - Çoklu tuşlar.

Enter ve Aşağı tuşuna birlikte basılması: Cihaz ana ekranda iken (normal çalışma anında, ölçüm değerlerini gösterdiğinde) basıldığında ayar menüsüne girilir. Cihazın menü ayarlarında iken basıldığında parametreler arasında ileriye gidilir. Enter ve Yukarı tuşuna birlikte basılması: Cihazın menü ayarlarında iken basıldığında parametreler arasında geriye dönülür.

Yukarı ve Aşağı tuşuna birlikte basılması: Cihazın menü ayarlarında iken basıldığında ayar menüsünden çıkılır ve yapılan değişiklikler iptal olur, cihaz ana ekrana (ölçüm değerlerinin görüldüğü ekran) döner. Cihaz ana ekranda iken (normal çalışma ekranı, ölçüm değerlerinin görüldüğü ekran) basıldığında cihaz ölçüm yaptığı ve belleğine sakladığı en yüksek ve en düşük değerleri silerek kendini resetler, 3sn ekranda rSt yazar.

3. AYAR MENÜSÜ:

Enter ve Aşağı tuşlarına birlikte basılarak ayar menüsüne girildiğinde sayfa ledleri (L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7) söner. İlk sayfa trafo oranlarının ve başlangıç işlemsiz geçen sürenin tanımlandığı St-Ut-Ct sayfasıdır. Eğer ayar menüsünde iken 60 saniye boyunca herhangi bir tuşa basılmazsa cihaz menüde yapılan değişiklikleri iptal ederek ana sayfaya (ölçüm sayfası) döner. Eğer iptal tuşlarına basılırsa (yukarı ve aşağı) menüde yapılan değişiklikleri iptal ederek ana sayfaya (ölçüm sayfası) döner.

Bütün ayarlar tamamlanır ve son sayfa son rakamda Enter veya Enter ve Aşağı tuşlarına basılırsa ayar işlemi tamamlanır. Yapılan ayarlar kaydedilir. Bütün ayar değerleri peş peşe ekranda 1sn süre ile gösterildikten sonra ana sayfaya (ölçüm sayfası) döner.

3.1 - St-Ut-Ct sayfası:

St: Cihaza ilk enerji verildiğinde veya enerji kesintilerinden sonra, saniye olarak işlemsiz geçen süredir. Ayar aralığı 1-30 saniyedir. En az 5 saniye olması önerilir. Bu süre boyunca röle işlemleri (HI ve LO) yapılmaz. Ölçüm yapılan değerler ekranda gösterilir.

Ut: Gerilim trafosu dönüşüm oranı Başlangıç değeri 1, ayar aralığı 1-800

Ct: Akım trafosu dönüşüm oranı. Başlangıç değeri 1, ayar aralığı 1-2000

3.2 - rLy-tyP-dt sayfası:

tyP: Röle kullanım özelliğini belirtir. 0 ile 4 aralığında ayar yapılabilir.

0: Röleler çalışmaz, devre dışı bırakılır.

1: 3 faz V faz-nötr (HI-LO, 6 röle), bütün fazlar I faz (HI-LO, 2 röle)

R fazı V LO 1.röle, R fazı V HI 2.röle
S fazı V LO 3.röle, S fazı V HI 4.röle
T fazı V LO 5.röle, T fazı V HI 6.röle
I bütün fazlar (R, S, T) için LO 7.röle, HI 8.röle

2: 3 faz I faz (HI-LO, 6 röle), bütün fazlar V faz-nötr (HI-LO, 2 röle)

R fazı I LO 1.röle, R fazı I HI 2.röle
S fazı I LO 3.röle, S fazı I HI 4.röle
T fazı I LO 5.röle, T fazı I HI 6.röle
V bütün fazlar (Faz-Nötr) için LO 7.röle, HI 8.röle

3: 3 faz V faz-nötr (HI-LO, 6 röle), bütün fazlar Cos Φ (HI-LO, 2 röle)

R fazı V LO 1.röle, R fazı V HI 2.röle
S fazı V LO 3.röle, S fazı V HI 4.röle
T fazı V LO 5.röle, T fazı V HI 6.röle
Cos Φ bütün fazlar (R, S, T) için LO 7.röle, HI 8.röle

4: 3 faz I faz (HI-LO, 6 röle), bütün fazlar Cos Φ (HI-LO, 2 röle)

R fazı I LO 1.röle, R fazı I HI 2.röle
S fazı I LO 3.röle, S fazı I HI 4.röle
T fazı I LO 5.röle, T fazı I HI 6.röle
Cos Φ bütün fazlar (R, S, T) için LO 7.röle, HI 8.röle

Röle Type 0 seçilirse diğer ayar sayfaları iptal olur. Röle Type 0 dan farklı ise Ut-HI-LO sayfasına geçilir.

dt: Röle gecikme süresi. 1-30 saniye arası girilebilir. En az 5 saniye seçilmesi önerilir.

3.3 - Ut-HI-LO sayfası:

Röle denetimine temel olacak faz-nötr rms gerilim alt ve üst (HI-LO) sınır değerleri bu sayfada belirlenir. Ondalık yeri UT değerine göre cihaz tarafından otomatik belirlenir. Ayar aralığı 000-999

3.4 - Ct-HI-LO sayfası:

Röle denetimine temel olacak faz akım rms alt ve üst (HI-LO) sınır değerleri bu sayfada belirlenir. Ondalık yeri CT değerine göre cihaz tarafından otomatik belirlenir. Ayar aralığı 0000-9999

3.5 - PF-HI-LO sayfası:

Röle denetimine temel olacak Cos Φ alt ve üst (HI-LO) sınır değerleri bu sayfada belirlenir. Ayar aralığı 0.00-1.00 dir. Yalnız endüktif ayar yapılabilir. Kapasitif değerlerin tamamı 1.00 rezistif değerinden daha yüksek kabul edilir.

3.6 - rP-r0-rL sayfası:

rP: Röle belirlenen süre kadar çekili tutulup sonrasında bırakılacaksa (pulse özelliği) bu değer sıfırdan farklı seçilir. Ayar aralığı 0-7 dir. Pulse ayarı 0 dan farklı seçilirse mühürleme özelliği (rL) çalışmaz.

0: Pulse özelliği çalışmaz

1: Pulse süresi 100 ms

2: Pulse süresi 250 ms

3: Pulse süresi 500 ms

4: Pulse süresi 750 ms

5: Pulse süresi 1 sn

6: Pulse süresi 2 sn

7: Pulse süresi 5 sn

r0: Röle denetimlerinde sıfır değerini kabul görme özelliği. Ayar aralığı 0-1 dir.

0: Sıfır değeri alt değer olarak kabul edilir, cihaz röle kontrollerini yapar.

1: Sıfır değeri alt değer olarak kabul edilmez, cihaz röle kontrollerini yapmaz.

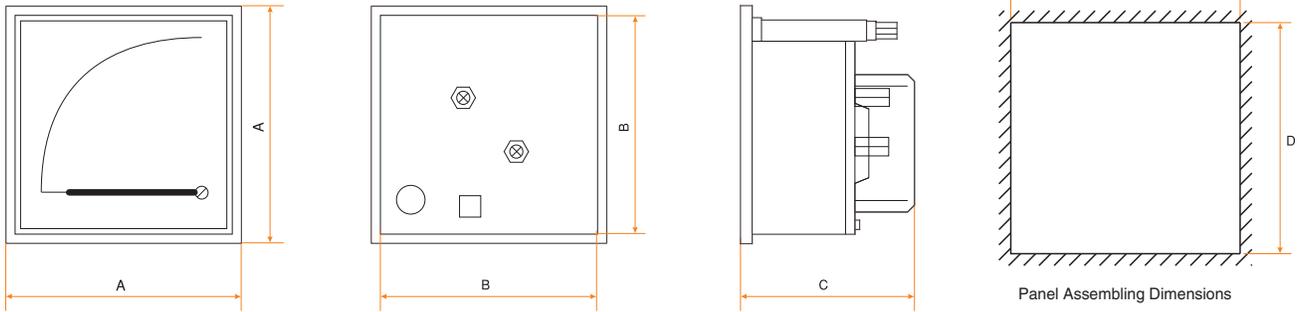
rL: Röle mühürleme özelliği. Ayar aralığı 0-1 dir. Çekilen röle çekme koşulu geçse de bırakılmaz. Yalnız kullanıcı tarafından yukarı ve aşağı tuşlarına aynı anda basılarak röle bırakma işlemi yapılabilir. Ekranda UnL yazısı çıkar. Pulse özelliği (rP) aktif ise mühürleme özelliği çalışmaz.

0: Mühürleme özelliği çalışmaz. LO ve HI değerleri aşıldığında röleler çeker, değerler normale döndüğünde röleler açar.

1: Mühürleme özelliği çalışır. LO ve HI değerleri aşıldığında röleler çeker, değerler normale dönse de röleler çekili kalır. Yukarı ve Aşağı tuşlarına aynı anda basılarak röleler açılır, ekranda UnL yazar.

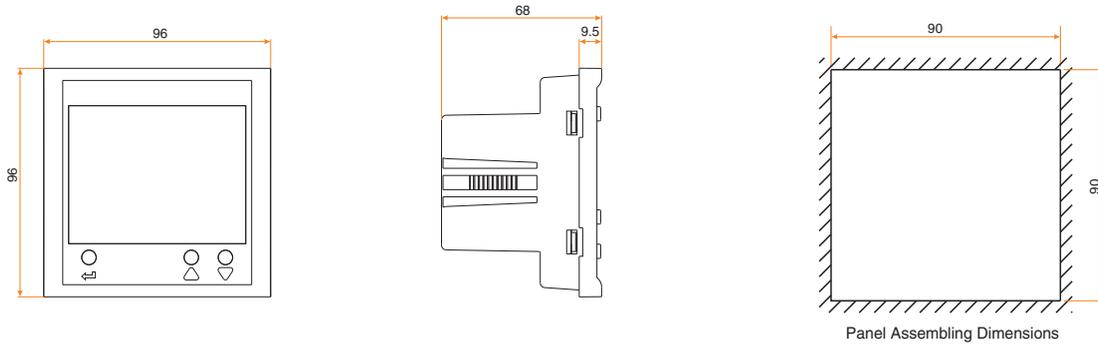
ÖLÇÜ ALETLERİ

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

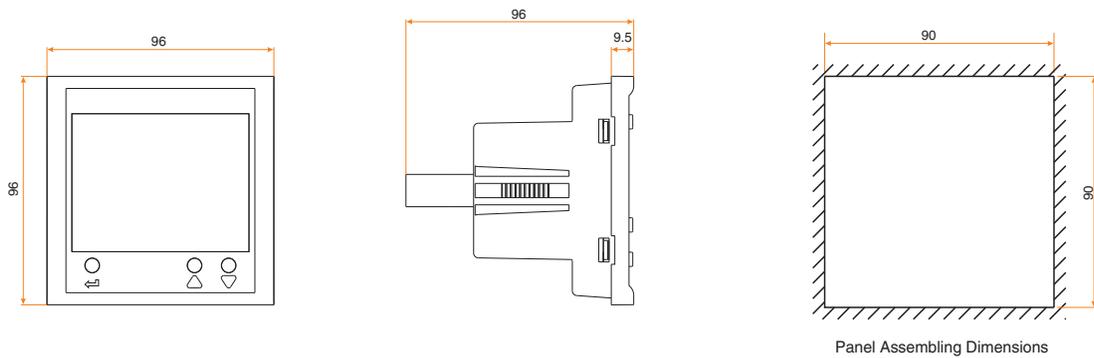


Dimensions (mm)	A	B	C	D
72 x 72	72	66	75	68 ± 0.5
96 x 96	96	90	75	92 ± 0.5

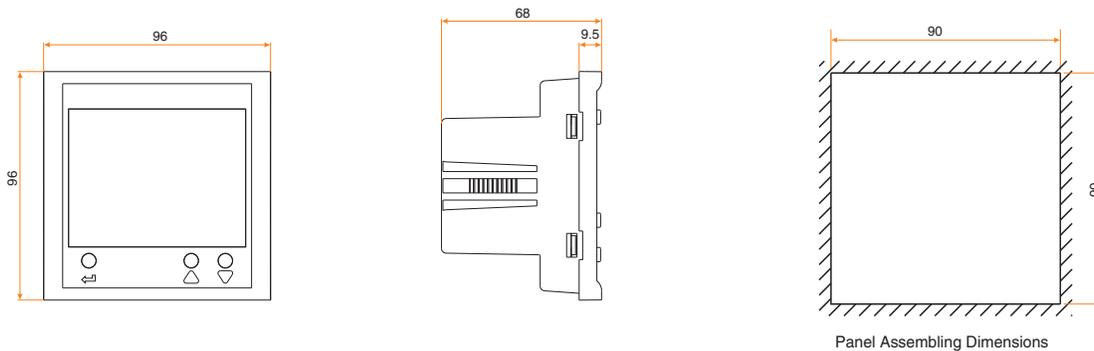
FYA96 / FV96



FYA96 - 200



FMM50



HARMONİK FİLTRELER ŞÖNT REAKTÖRLER



Harmonik Filtreler



Şönt Reaktörler



İÇİNDEKİLER

Harmonik Filtreler	2
Teknik Tablo	2
Hat Filtresi	3
Şönt Reaktörler	4
Teknik Tablo	

HARMONİK FİLTRELER - HAT FİLTRESİ



HARMONİK Tanımı;

Elektrik Tesislerinde ideal olan şebeke geriliminin ve çekilen akımın sinüoidal formda olmasıdır. Fakat şebeke gerilimi sinüoidal olmasına rağmen , yüklerin nonlineer özellikte olmasından dolayı (ki bu yükler güç elektroniği düzenleri ark fırınları vb.dir.)çekilen akımda nonlineerdir. Bundan dolayı çekilen gerilimin dalga şekli de sinüoidal değildir. Sinüoidal özelliğini kaybeden ancak zamana göre periyodik olarak yinelenen gerilim ve akım dalga şekli temel frekansın (50 hz) katları şeklinde sistemde var olur. Oluşan,temel frekansların katları şeklindeki akım ve gerilimler temel frekans akım ve gerilimleri ile bileşke meydana getirerek sistem akım ve gerilimlerini oluştururlar. Artık bu bileşke sistem akım ve gerilimi Sinüs formunda değildir biz buna HARMONİK diyoruz.

Harmonik Filtrelere Neden İhtiyaç Duyulur.

Gerilim bozulmalarında, farklı frekanstaki gerilim harmonikleri, artan frekansla birlikte kondansatörlerden daha yüksek akım geçmesine sebep olur. Geçen bu akım, gerilimin daha fazla bozulmasına sebep olur. Böylece bu sistem içerisinde bir kısır döngü oluşturur. Yüksek harmonikler içeren akımlar, kondansatör gerilimini daha da bozarak güç kalitesinin düşmesine ve tehlikeli akım çekilmesine sebep olur.

Bu etkiyi azaltmak için frekans arttığında direnci de artan harmonik filtreler tasarlanır. Bu filtreler sistemde kondansatöre seri bağlanır. Böylece artan frekansta daha da direnci artan filtreler, kondansatörlere temel frekanstan daha yüksek değerdeki frekanslara zorluk çıkararak kondansatöre ulaşılmasında zorluk çıkarır. Böylece kondansatörün yüksek akım çekmesine engel olunur.

Bizim imalatımız ve konumuz olan Pasif filtreler, kaynak ile alıcı arasına konulan ve temel frekans dışındaki bileşenleri yok etmesi istenen seri bağlı endüktans ,direnç den oluşan devre elemanıdır.

FİLTRE Tanımı,

Sistemde bulunan sinüoidal olmayan akım ve ,veya gerilimleri yok etmesi istenen devre elemanlarıdır. İkiye ayrılır.

I) Filtrelerin kontrollü akım yada gerilim kaynağına sahip olduğu "Aktif Filtreler"

II) Filtre bileşenlerinin direnç ,endüktans ve kondansatör gibi "Pasif Filtreler"

FİLTRE SEÇİLİRKEN NEYE DİKKAT EDİLMELİ

Filtre seçilirken öncelikle sistemin çektiği harmonik akımların karakteristiği incelenmelidir. Genelde 3-5-7 inci harmonikler sistemde görülür. Temel frekansın katları olan buharmonik frekanslardan olmayan ara değerlerde filtre frekansı seçilerek imal edilirler. Böylece sistemin rezonansa girmesi engellenmiş olur. Uygulamalarda kullanılan kabul görmüş ,filtre frekansları ; 134 -189- 210 hzdır.

Filtrasyon uygulamasında endüktans bobini nedeni ile kondansatör üzerinde bir gerilim artışı meydana gelir.

$$U_c = U_n / (1-p)$$

U_n: Şebeke gerilimi

U_c: Kondansatör uçlarındaki gerilim

P : Reaktör Faktörü

Kondansatörler etiketlerindeki gerilim değerinden daha düşük bir gerilimdeki şebekede kullanılırsa kondansatörlerden elde edilecek reaktif güç gerilimlerin karesine oranlı olarak azalır.

P %	Rezonant Frekansı 50 hz	Kondansatör Çıkış Gerilimi
5,67	210 Hz	424 V
7	189 Hz	430 V
14	134 Hz	465 V

Bu nedenle Kondansatörün nominal gerilimi arttıkça, 400 V'luk şebekedeki etkin kondansatör gücü değiştirilemeyeceğinden, nominal kompanzasyon gücü dolayısıyla da sistemin maliyeti artmaktadır.

Çünkü 440 V luk bir kondansatör 420 V da etiket gücünü devreye veremez buda eksik kompanzasyona yol açar.

GENEL ÖZELLİKLER

- 1-) Filtre gücüne göre çıkışta klemens yada bara bağlantısı
- 2-) Üç veya bir fazlı Üretim
- 3-) Demir nüveli , hava aralıklı tasarım
- 4-) Termo kontakla ısı koruması
- 5-) Bakır yada alüminyum sargı
- 6-) CE Belgesi
- 7-) İstenilen rezonans frekansına göre üretim
- 8-) İsteğe uygun Doyma Akımı (I_{lin})
- 9-) IP00 Koruma derecesi
- 10-) F sınıfı İzolasyon

SÜRÜCÜ GİRİŞ KORUMA REKTÖRLERİ (HAT FİLTRESİ) %4 EMPEDANS

Güç elektroniği sistemleri ile(Motor sürücüler, UPS,Çeviriciler) çalışan cihazların girişlerine seri bağlanırlar. Bilindiği gibi bu cihazlar anahtarlama anlarında şebekenin sinüs eğrisinde bozulmalar meydana getirirler, üretilen bu harmonikler bağlı oldukları cihazları olumsuz etkilerler.

Hat reaktörleri, motor sürücülerinin, çeviricilerin vb. cihazların, meydana getirdiği harmonik akımların, çeşitli nedenlerle oluşan pik akımların ve yol verme sonunda ortaya çıkan demaraj akımlarının sınırlandırılmasında kullanılırlar.

Bu reaktörler temel frekansda % 4 gerilim düşümü sağlayacak şekilde tasarlanırlar (İstek üzerine farklı gerilim düşümü üretilebilir). Reaktörlerin kullanılması sonunda üretilen harmonik akımları azaltılır, demaraj akımları, pik akımları sınırlanır, Motor Sürücülerinin, eviricilerin, ısınmaları önlenir ve ömürleri uzar. Şebekeye verilen harmonik akım minimize edilerek sistem korunur, Motorların demarajından dolayı kullanılan yüksek sigorta seçimi ortadan kalkar.

HARMONİK FİLTRELER

HARMONİK FİLTRELER

Güç (kVAr)	Genişlik (mm)	Yükseklik (mm)	Derinlik (mm)	Ağırlık kg.	Bara gerilimi (V)	Terminal	Sipariş Kodu
Monofaze (P:%7 189 Hz / P: 5,67 210 Hz)							
0.5	84	95	50	1,30	230	Klem. 2,5 mm ²	9HF-BM000-0050
1	84	95	60	1,40	230	Klem. 2,5 mm ²	9HF-BM000-0100
1.5	84	95	100	1,55	230	Klem. 2,5 mm ²	9HF-BM000-0150
2	120	120	90	2,50	230	Klem. 2,5 mm ²	9HF-BM000-0200
2.5	120	120	90	2,50	230	Klem. 2,5 mm ²	9HF-BM000-0250
5	133	130	75	3,80	230	Klem. 4 mm ²	9HF-BM000-0500
7.5	150	150	80	5	230	Klem. 6 mm ²	9HF-BM000-0750
10	170	150	90	5,50	230	Klem. 10 mm ²	9HF-BM000-1000

Trifaze (P:%7 189 Hz / P: 5,67 210 Hz)

1	150	145	95	4,50	400	Klem. 2,5 mm ²	9HF-BT000-0100
2	150	145	100	4,70	400	Klem. 2,5 mm ²	9HF-BT000-0200
2.5	150	145	100	5,00	400	Klem. 2,5 mm ²	9HF-BT000-0250
5	180	180	100	6,00	400	Klem. 4 mm ²	9HF-BT000-0500
6.25	180	180	100	7,00	400	Klem. 4 mm ²	9HF-BT000-0625
7.5	180	180	110	7,50	400	Klem. 4 mm ²	9HF-BT000-0750
10	180	180	120	9,00	400	Klem. 4 mm ²	9HF-BT000-1000
12.5	180	180	130	9,40	400	Klem. 10 mm ²	9HF-BT000-1250
15	180	180	130	9,75	400	Klem. 10 mm ²	9HF-BT000-1500
20	200	180	130	10,00	400	Klem. 10 mm ²	9HF-BT000-2000
25	230	220	170	14,00	400	Al. Papuç M6	9HF-BT000-2500
30	250	220	170	16,00	400	Al. Papuç M6	9HF-BT000-3000
40	260	220	180	17,00	400	Al. Papuç M8	9HF-BT000-4000
50	300	250	180	23,00	400	Al. Papuç M10	9HF-BT000-5000
65	300	260	200	28,00	400	Al. Papuç M10	9HF-BT000-6500
75	320	260	240	39,00	400	Al. Papuç M10	9HF-BT000-7500
80	380	300	250	41,00	400	Al. Papuç M10	9HF-BT000-8000
100	400	350	270	45,00	400	Al. Papuç M12	9HF-BT000-1100

□ : 440V için 0, 525V için 1 yazınız.

HAT FİLTRESİ

SÜRÜCÜ GİRİŞ KORUMA REKTÖRLERİ (HAT FİLTRESİ) %4 EMPEDANS



Güç elektroniği sistemleri ile(Motor sürücüler, UPS,Çeviriciler) çalışan cihazların girişlerine seri bağlanırlar. Bilindiği gibi bu cihazlar anahtarlama anlarında şebekenin sinüs eğrisinde bozulmalar meydana getirirler, üretilen bu harmonikler bağlı oldukları cihazları olumsuz etkilerler.

Hat reaktörleri, motor sürücülerinin, çeviricilerin vb. cihazların, meydana getirdiği harmonik akımların, çeşitli nedenlerle oluşan pik akımların ve yol verme sonunda ortaya çıkan demaraj akımlarının sınırlandırılmasında kullanılırlar.

Bu reaktörler temel frekansda % 4 gerilim düşümü sağlayacak şekilde tasarlanırlar (İstek üzerine farklı gerilim düşümü üretilebilir).

Reaktörlerin kullanılması sonunda üretilen harmonik akımları azaltılır, demaraj akımları, pik akımları sınırlanır, Motor Sürücülerinin, eviricilerin, ısınmaları önlenir ve ömürleri uzar. Şebekeye verilen harmonik akım minimize edilerek sistem korunur, Motorların demarajından dolayı kullanılan yüksek sigorta seçimi ortadan kalkar.

SÜRÜCÜ GİRİŞ KORUMA REKTÖRLERİ (HAT FİLTRESİ) %4 EMPEDANS

Motor Gücü KW	Gerilim V	Akım A	Endüktans mH	Genişlik mm	Yükseklik mm	Derinlik mm	Ağırlık kg.	Terminal	Sipariş Kodu
Monofaze									
0,37	230	4,00	8	84	85	50	1,5	Klem.2,5 mm ²	9HF-HM000-0037
0,55	230	6,00	5	84	85	55	1,7	Klem.2,5 mm ²	9HF-HM000-0055
0,75	230	8,00	4	84	85	60	1,9	Klem.2,5 mm ²	9HF-HM000-0075
1,1	230	10,00	3	96	110	70	2,9	Klem.2,5 mm ²	9HF-HM000-0110
1,5	230	12,00	2,5	96	110	75	3	Klem.2,5 mm ²	9HF-HM000-0150
2,2	230	20,00	1,5	96	110	80	3,2	Klem.2,5 mm ²	9HF-HM000-0220
3	230	25,00	1,2	96	110	90	3,5	Klem.4 mm ²	9HF-HM000-0300
4	230	30,00	1	96	110	100	4	Klem.4 mm ²	9HF-HM000-0400
Trifaze									
0,37	400	1,5	20,00	145	150	90	2,00	Klem.2,5 mm ²	9HF-HT000-0037
0,55	400	2,0	15,00	145	150	90	2,20	Klem.2,5 mm ²	9HF-HT000-0055
0,75	400	2,5	12,00	145	150	90	2,20	Klem.2,5 mm ²	9HF-HT000-0075
1,1	400	3,0	10,00	145	150	90	2,20	Klem.2,5 mm ²	9HF-HT000-0110
1,5	400	4,0	7,50	145	150	100	3,05	Klem.2,5 mm ²	9HF-HT000-0150
2,2	400	6,0	4,90	145	150	100	3,20	Klem.2,5 mm ²	9HF-HT000-0220
3	400	8,0	3,80	145	150	110	3,40	Klem.2,5 mm ²	9HF-HT000-0300
4	400	10,0	3,00	180	180	110	5,00	Klem.2,5 mm ²	9HF-HT000-0400
5,5	400	12,0	2,50	180	180	115	5,50	Klem.4 mm ²	9HF-HT000-0550
7,5	400	16,0	1,85	180	180	115	5,70	Klem.4 mm ²	9HF-HT000-0750
11	400	25,0	1,20	200	180	115	7,00	Klem.6 mm ²	9HF-HT000-1100
15	400	35,0	0,85	200	180	120	7,30	Klem.6mm ²	9HF-HT000-1500
18,5	400	40,0	0,74	200	180	125	7,80	Klem.10 mm ²	9HF-HT000-1850
22	400	50,0	0,60	200	180	130	8,00	Klem.10 mm ²	9HF-HT000-2200
30	400	63,0	0,48	240	230	125	11,00	Al.Papuç M10	9HF-HT000-3000
37	400	80,0	0,38	240	230	135	11,70	Al.Papuç M10	9HF-HT000-3700
45	400	100,0	0,30	240	230	145	12,00	Al.Papuç M10	9HF-HT000-4500
55	400	110,0	0,27	265	240	150	17,00	Al.Papuç M10	9HF-HT000-5500
75	400	160,0	0,19	265	240	165	17,00	Al.Papuç M10	9HF-HT000-7500
90	400	200,0	0,16	300	280	170	23,00	Al.Papuç M10	9HF-HT000-9000
110	400	220,0	0,13	300	280	195	24,00	Al.Papuç M10	9HF-HT001-1000
132	400	260,0	0,11	300	280	200	25,00	Al.Papuç M12	9HF-HT001-3200
160	400	320,0	0,09	360	320	205	30,00	Al.Papuç M12	9HF-HT001-6000

ŞÖNT REAKTÖRLER

ŞÖNT REAKTÖRLER



Günümüzde şebekelerden çekilen enerjinin karakteristiği değişmeye başlamıştır. Kısa zaman önce şebekeden endüktif karakteristiğe sahip reaktif güç daha fazla çekilirdi. Ancak güç elektroniği aygıtlarının ve elektronik komponentlerinin tesislerde

kullanılmaya başlanması ile şebekeden çekilen yükün özelliğinde değişmeye başlamıştır.

Bu durumda şebekeden endüktif yük çeken reaktörlerinde kompanzasyon tesislerinde kullanıma zorunluluğu doğmuştur. Bu reaktörlerin bir diğer kullanım zorunluluğu uzun iletim hatlarının kondansatör etkisini yok etme amacıdır.

Harmonik filtre ve Reaktörler de, demir ve bakır kayıpları oluşacağından Pano içerisinde doğru bir havalandırma ile oluşan ısının çıkarılması büyük önem taşır.

REAKTÖRLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

- 1-) Reaktör gücüne göre çıkışta klemens yada Bara bağlantısı
- 2-) Üç veya bir fazlı üretim
- 3-) Demir nüveli , hava aralıklı tasarım
- 4-) Termo kontakla ısı koruması
- 5-) Bakır yada alüminyum sargı
- 6-) Koruma derecesi IP 00
- 7-) F sınıfı izolasyon

Açıklama	Güç (kVAr)	Endüktans (mH)	Akım (A)	Genişlik (mm)	Yükseklik (mm)	Derinlik (mm)	Sipariş Kodu
Monofaze							
	0.1	1697	0,43	85	90	80	9SR-BM000-0001
	0.25	679	1,09	85	90	100	9SR-BM000-0025
	0.5	339	2,17	110	120	110	9SR-BM000-0050
	0.75	226	3,26	120	120	125	9SR-BM000-0075
	1	169	4,35	150	150	125	9SR-BM000-0100
	1.5	113	6,52	150	150	145	9SR-BM000-0150
	2	84,89	8,70	150	150	160	9SR-BM000-0200
	2.5	67,91	10,87	170	170	160	9SR-BM000-0250
	3	56,59	13,04	170	170	170	9SR-BM000-0300
	4	42,44	17,39	200	200	180	9SR-BM000-0400
	5	33,95	21,74	200	200	200	9SR-BM000-0500
	7.5	22,64	32,61	250	250	210	9SR-BM000-0750
	10	16,98	43,68	250	250	230	9SR-BM000-1000
Kademeli							
	0,25-0,5-0,75	679-226	1,08-3,26	120	120	100	9SR-BK000-0075
	0,25-0,5-0,75-1	679-169	1,08-4,34	150	130	100	9SR-BK000-0100
	0,5-1-1,5	339-113	2,17-6,52	150	145	100	9SR-BK000-0150
Trifaze							
	0.5	1018	0,72	150	150	80	9SR-BT000-0050
	1	509	1,45	180	180	90	9SR-BT000-0100
	1.5	339	2,17	180	180	100	9SR-BT000-0150
	2	254	2,90	230	240	120	9SR-BT000-0200
	2.5	203	3,62	250	250	110	9SR-BT000-0250
	3	170	4,35	250	250	100	9SR-BT000-0300
	4	127	5,80	300	260	135	9SR-BT000-0400
	5	101	7,25	300	260	145	9SR-BT000-0500
	7.5	68	10,87	330	350	180	9SR-BT000-0750
	10	51	14,49	360	360	150	9SR-BT000-1000
	12.5	40,74	18,12	360	360	160	9SR-BT000-1250
	15	33,95	21,74	430	410	160	9SR-BT000-1500
	20	25,47	28,99	500	480	180	9SR-BT000-2000
	25	20,37	36,23	500	500	260	9SR-BT000-2500
	30	16,98	43,48	550	500	270	9SR-BT000-3000
	40	12,73	57,97	630	500	260	9SR-BT000-4000
	50	10,19	72,46	630	600	260	9SR-BT000-5000

3.250 ÇEŞİT ÜRÜN

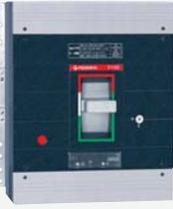
ALÇAK GERİLİMDE 3.250 ÇEŞİT ÜRÜN "FEDERAL" de

Adapazarı'nda kurulan Federal Elektrik, Dünya'nın önde gelen Alçak Gerilim Şalt Cihazları üreticileri arasında yer almıştır. AG Şalt malzemeleri ürün yelpazesinin %98' ini üretir durumda, %2' lik bölüm ile ilgili olarak AR-Ge çalışmalarına devam etmektedir. Fabrikada 3250 çeşit ürün üretilmektedir. Üretimini, tüm dünyada kabul görmüş ISO 9001:2008 kalite yönetim sistemi çerçevesinde sürdürmekte olup, ürünlerinin kalitesini, AQA, ASTA, TSE ve GOST sertifikası ile tescil etmiştir.



AÇIK TİP ŞALTERLER:

630A'dan 6300A'ya kadar, 70kA ve 100kA kesme kapasitelerinde, 3 ve 4 kutup seçeneğiyle, sabit ve çekmeceli tip olarak IEC 60947-2 ye göre üretilmektedir. Açma bobini, kapama bobini, düşük gerilim bobini, gecikmeli düşük gerilim bobini, motor mekanizması ve mekanik kilit aksesuarları mevcuttur.



AG DEVRE KESİCİLERİ :

TS EN 60947-2, IEC 60947-2 standardlarına uygun olarak üretilirler. Federal devre kesicilerde yer alan limitör özellik sayesinde beklenen kısa devre akımı 8 hatta 10'da biri mertebesine kadar sınırlandırılmış olur. Federal Devre Kesicileri 16A'den 2500A'e kadardır. 1, 2, 3 ve 4 kutuplu olarak üretilen devre kesicilerde tiplerine göre farklılık göstermekle birlikte 70kA'e kadar kesme kapasiteleri mevcuttur. Federal devre kesiciler için çok çeşitli aksesuar seçenekleri mevcuttur. Ayrıca kaçak akım korumalı kompakt tip devre kesiciler ürün gamımızda bulunmaktadır.



KAÇAK AKIM KORUMALI DEVRE KESİCİLER :

Alçak gerilim devrelerinde oluşabilecek toprak kaçak akımlarına karşı, kaçak akım algılama rölesi ve toroidal trafo kombinasyonu ile algılanıp açtırma bobini veya düşük gerilim bobini montajlı devre kesicilere kumanda edilerek koruma sağlanabileceği gibi kaçak akım korumalı tip kompakt devre kesiciler ile de koruma sağlanabilir. Toroidal trafo, algıla rölesi ve açtırma bobini bu devre kesicilerin içine yerleştirilmiştir. 40'den 250A'e kadar üretilmektedir.



OTOMATİK TRANSFER ŞALTERLERİ:

Elektrik kesilmesinin sık olduğu, kesintisiz güce ihtiyaç duyulan ve kesintinin büyük zarar doğuracağı (hastane, alışveriş merkezleri, bankalar, fabrikalar vb.) işletmelerde yük transferlerini gerçekleştirmek amacıyla güvenle kullanılır. Yapılan sistemde manuel ve otomatik kontrol seçeneği mevcuttur. 0,1-5 sn. kadar gecikme zaman ayarı ve transfer zaman ayarı yapılabilmektedir. Termik manyetik devre kesicilerin yanı sıra otomatik sigorta ile de ATS sistemimiz mevcuttur.



SİGORTALI SİGORTASIZ YÜK AYIRICILAR:

Kompakt, ani açma-kapamalı, aynı fazda iki ayrı noktadan kesme özelliğine sahip son derece kullanışlı cihazlardır. Kullanıldığı tablo ve panolarda büyük yer tasarrufu sağlarlar. Sigortalı ve sigortasız tip yük Şalterleri TS EN 60947-3 standardına göre, AC 23A sınıfına uygun üretilmektedirler. Sigortalı yük ayırıcılar 160A'den 630A'e olarak üretilmektedir. Sigortasız yük ayırıcılar ve enversör yük ayırıcılar ise 160A'dan 2000A'e kadar üretilmektedir. 3 ve 4 kutup seçeneği vardır.



DİKEY TİP SİGORTALI YÜK AYIRICILAR:

160A'dan 1250A'ya kadar üç faz ayrı açılan ve üç faz birlikte açılan olarak iki tipe; TS EN 60947-3, IEC 60947-3 standardına göre üretilir. Elektrik dağıtımında, kısa devreye ve aşırı yüklere karşı korumada kullanılır. Ayrıca özel olarak tasarlanmış olan sadece altlık olarak kullanılmak üzere tasarlanmış ürün de bulunmaktadır. Yandan çıkışı seçeneği de mevcuttur. Ana bara terminaleri arası mesafe 185mm ve 210mm olarak üretilmektedir.



YATAY TİP YÜK KESİCİLER:

1 ve 3 kutuplu yük kesiciler EN 60947-3 standardına göre, VDE ve IEC'ye uygun olarak 160A, 250A, 400A ve 630A üretilmektedir. Sigortalı yük kesiciler, hem pano içinde hem de pano ön yüzeyinde kullanılabilir. 3 kutuplu yük kesiciler klemens, köprü klemens ve kablo pabucuna uygun montaj tasarımı sayesinde Dünya'da bir ilktir.



NH BIÇAKLI SİGORTA BUŞON VE ALTLIKLARI :

TS EN 60269 standardına uygun olarak imal edilmektedir. Federal bıçaklı sigortaları steatit malzemeden imal edilir ve 120 kA'ya kadar olan kısa devre akımlarını kesecek güçtedirler. Müşteri isteğine göre steatit veya BMC malzemeden altı ayrı boyda elektrolitik bakırdan üretilen bıçaklı sigorta altlıklarının yaylı kontakları kendi sıkma ve yaylanma özelliklerine ek olarak özel çelik yaylarla takviye edilmiştir. Tek ve çift göstergeli olarak 6A'dan 1250A'ya kadar üretilmektedir.

3.250 ÇEŞİT ÜRÜN



SİLİNDİR SİGORTALAR :

Endüstriyel binalarda ve konutlarda tercih edilen ürününün anma akımı 2A'dan 100A'ya kadardır. 10x38- 14x51-22x58 mm ölçülerinde üretim yapılmaktadır. %50 ye kadar yer tasarrufu sağlayan ürünün sigorta yuvaları da ürün gamında yer almaktadır. Sigorta yuvaları 1faz, 1faz+nötr ve 3 faz olarak üretilmektedir.



SOLID LINK:

NH sigortaları buşonsuz olarak direk köprüleme yapmak için kullanılmaktadır. 160A'dan 630A'ya kadar NH altlıklara uygundur. NH00-NH1-NH2-NH3 sigortalara uygun olan ürün İzolesiz tiptir.



ANAHTARLI OTOMATİK SİGORTALAR :

Bağlı bulunduğu elektrik devresini aşırı akım ve kısa devrelere karşı korurlar. Devrenin kolayca açılıp kapanmasına imkan sağlarlar. Otomatik sigortalar 0,5A'dan 125A'ya kadar 1,2,3, ve 4 kutuplu, 3 kA, 6 kA ve 10 kA olarak imal edilirler. TS 5018-1 EN 60898-1 standartlarına göre B, C ve D olmak üzere iki ayrı tip mevcuttur. AC olarak üretilen sigortalar kutup başına 60V DC gerilimle çalışmaktadır.



KAÇAK AKIM KORUMA ŞALTERLERİ :

IEC 60479-1'e göre kaçak akımın 30 mA (insan sağlığı açısından sınır değer), 300 mA'ya (elektrik arkının oluşturduğu ısıdan dolayı yangın tehlikesi sınır değeri) ulaştığı değerlerde devrenin enerjisini keser. 25A'dan 125A'e kadar TS EN 61008-1 standartına uygun olarak üretilmektedir.



KAÇAK AKIM KORUMALI OTOMATİK SİGORTALAR:

Kaçak akım rölesi görevinin yanında otomatik sigorta özelliklerini de taşıyan ürün, aşırı akıma karşı da koruma sağlamaktadır. 6A'dan 32A'ya kadar üretilmektedir. Kısa devre kesme kapasitesi 10kA dir. Nominal akımı 30mA-300mA olarak üretilmekte olup, B ve C tipleri bulunmaktadır. Kutup sayısı 1faz+nötr' dür.



PARAFUDRLAR:

Enerji nakil hatlarında meydana gelen aşırı gerilimi toprağa deşarj eden koruma elemanıdır. Tip 1 (B), Tip 2 (C), Tip3 (D) ve Tip1+2 (B+C) olarak üretilmektedir. Tepki süresi <25ms olan ürünün çalışma ortam sıcaklığı -40°C.. +85°C dir. 25A-32A-100A ve 125A sigorta veya şaltere uygundur. B sınıfı 3faz+Nötr, C sınıfı 1faz+Nötr ve 3faz+Nötr, D sınıfı 1Faz+Nötr ve B+C sınıfı ise 3faz+Nötr olarak üretilmektedir.



DARBE AKIM ANAHTARI:

Aydınlatmanın iki ya da daha fazla noktadan kontrolünü sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Kablo çekiminde zamandan %80, kablo uzunluğundan %50 tasarruf sağlar. Raya montaj özelliğine sahip olan ürünün nominal akımı 16A'dır. 24V-48V-230V bobin gerilimi olup, ürün yardımcı kontak eklenebilme özelliğine sahiptir.



ANAHTARLAR:

Termik manyetik özelliği olmayan, açma kapama şalterleridir. Dağıtım ve kontrol elemanlarında güvenle kullanılmaktadır. Anma Akımı 40-63-80-100A'dır. AC-22A kullanım sınıfında olan ürün 1,2,3,4 kutuplu olarak üretilmektedir. Anma işletme gerilimi 500V'dir.



TESİSAT KONTAKTÖRLERİ

Meskenlerde ve sanayi tesislerinde güç dağıtım kontrolünde, aydınlatma uygulamaları, küçük motorlarda ve tesisatın kontrolünde IEC 60947-4-1 standardına ve CE normlarına uygun şekilde, 20A, 40A ve 63A üretilmektedir.

3.250 ÇEŞİT ÜRÜN



OTOMATİK SİGORTA KUTULARI :

Sıva üstü ve sıva altı seçenekleri ile termoplastik malzemeden yapılmış, -15°C ile +60°C arası montaj sıcaklığında çalışırlar. 1-2-9-12-18-24 yollu modelleri bulunmaktadır. 180° açılabilen simetrik ve asimetrik kullanılabilen kapak mevcuttur.



PAKET ŞALTERLER

IEC60947-3 TS, EN 60947-3'e uygun olarak imal edilmektedir. Federal Paket Şalterlerin, dilim sayısı artırılarak değişik kumanda işlemlerinde kullanılırlar. Açma kapama şalterleri, kutup değiştiriciler, yıldız üçgen şalterler, enversör şalterler, ampermetre komütatörleri, voltmetre komütatörleri, sarı kırmızı emniyet şalterleri üretilmektedir.



AG AKIM TRANSFORMATÖRLERİ :

TS 620 EN60044-1 ve IEC 60044-1 standartlarına uygun olarak; ölçme aletleri, sayaçlar, röleler ve benzer teknikte çalışan diğer aygıtları beslemek amacıyla üretilir. Federal Akım Trafoları Mühürleme özelliğine sahiptir. Anma akımı 30A'den 4000A'e kadardır. Class 0,5 - 0,5s - 0,2 ve 0,2s seçenekleri mevcuttur.



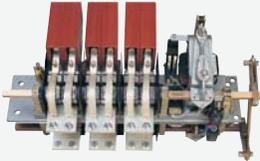
AG GÜÇ KONDANSATÖRLERİ :

Federal kondansatörler TS EN 60831-1/2 standartlarına uygun; alternatif akım devrelerinde, elektrik yükünü biriktirmek ve kapasitif reaktans sağlamak amacıyla MKP teknolojisi kullanılarak üretilir. Monofaze (0,25 - 5 kVAr), Trifaze 400V (1kVAr .. 30 kVAr) 440V (1,2 kVAr ... 36,3 kVAr), 525V (10 kVAr ... 25 kVAr) olarak üretilmektedir.



AG KONTAKTÖRLERİ, KOMPANZASYON KONTAKTÖRLERİ

IEC 60947-4-1 ve TS EN 60947-4-1 standartlarına ve CE'ye uygun olarak imal edilir. 6A'den 750A'e kadar 3 ve 4 kutuplu seçeneği mevcuttur. Başta elektrik motorları olmak üzere, kompanzasyon ısıtma gibi elektrik tesislerinin kablo ile uzaktan kumanda edilmelerine imkan sağlarlar. Termik röleler ile kullanıldığında ise, cihazları ve tesisleri aşırı yük akımlarına karşı korurlar. AC ve DC kumanda geriliminde bobinler mevcuttur.



YÜKSEK AKIM KONTAKTÖRLERİ

Omik, endüktif ve kapasitif AC ile DC devrelerinde, şebeke jeneratör enversör sistemlerinde güvenle kullanılır. Kontaktörler TS EN 60947-4-1 standardına uygundur. 3 kutuplu olan kontaktörler sipariş üzerine 1,2,3,4 kutuplu olarak da üretilir. 300A'den 2500A'e kadar üretilmektedir.



TERMİK RÖLE :

Aşırı yük ve faz kesilmesi durumunda motoru kontak yoluyla devre dışı bırakır. TS EN 60947-4-1, IEC 60947-4-1 standartlarına ve CE'ye uygun olarak 93A'ya kadar, çevre sıcaklığına karşı kompanze edilmiş olarak üretilmektedir.



MOTOR KORUMA ŞALTERLERİ :

TS EN 60947-4-1 / IEC 60947-4-1 standartlarına ve CE'ye uygun olarak 11 kW'a kadar olan elektrik motorlarının korunması için tasarlanmış olup; boyut montaj kolaylığı ve performans açısından idealdir. Aşırı yük ve kısa devre durumlarında mükemmel koruma sağlarlar. 35 mm'lik montaj rayına basit ve hızlıca monte edilebilir, özel bir aparat yardımıyla iki vida kullanılarak sabitlenebilirler. 32A'e kadar üretilmektedir.



RÖLELER ve ÖLÇÜ ALETLERİ :

Reaktif güç kontrol rölesi, güç analizörü, multimetre, analog ve dijital ampermetre ve voltmetre, frekansmetre, motor koruma-faz sırası ve sıvı seviye rölesi, motor faz koruma rölesi, faz sırası ve motor koruma rölesi, zaman röleleri (0-30 sn ve 0-60 dk), sayıcı, termostat gibi ürünlerin üretimi yapılmaktadır.



STATİK KONTAKTÖRLER :

Statik kontaktörler, reaktif güç oranlarının ani değişimler gösterdiği ortamlarda etkin kompanzasyon için ortaya çıkan ani kapasitif yük gereksinimlerini karşılayabilmek için özel reaktif güç kompanzasyon röleleriyle birlikte kullanılırlar. Statik kontaktör kullanımıyla reaktif güç kompanzasyonu kapasiteleri 1 periyotluk süre içinde devreye alınıp çıkartılabilmekte böylece punto makineleri gibi çok kısa süreler içinde devreye girip çıkan yükler etkin şekilde kompanze edilebilmektedir.

3.250 ÇEŞİT ÜRÜN



HARMONİK FİLTRELER:

Sistemde bulunan harmonik gerilim ve akım bileşenlerini kondansatöre ulaşmasını önleyerek daha da büyümesini ve kondansatöre zarar vermesini önleyen devre elemanıdır. Monofaze ve trifaze olarak 0,54 kVAR'dan 100kVAR'a kadar üretilmektedir.

ŞÖNT REAKTÖRLER:

Günümüzde işletmelerde çekilen güç karakteristik kapasitif etkide göstermektedir. Kompanze edebilmek için endüktif yüklerle (Şönt Reaktör) ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca uzun iletim hatları sonunda da kapasitif etkiyi gidermek için yerine reaktörler kullanılmaktadır. Monofaze, trifaze ve kademeli olarak 0,1kVAR'dan 50kVAR'a kadar üretilmektedir.

SÜRÜCÜ GİRİŞ KORUMA REAKTÖRLERİ (HAT FİLTRESİ)

Hat reaktörleri, motor sürücülerinin, çeviricilerin vb. cihazların, meydana getirdiği harmonik akımların, çeşitli nedenlerle oluşan pik akımların ve yol verme sonunda ortaya çıkan demeraj akımlarının sınırlandırılmasında kullanılırlar. Monofaze ve trifaze olarak motor gücü 0,37kW'dan 160W'a kadar üretilmektedir.



ELEKTRONİK BALASTLAR

Federal elektronik balastlar, konvansiyonel balastlara oranla %30'a varan enerji tasarrufu sağlamakta ve ampullerinizin ömrünü %50'ye varan oranlarda arttırmaktadır. Voltaj değişikliklerinden etkilenmeyen balastlar, ışık akışını sürekli sabit tutmakta ve jeneratörünüzün ve kompanzasyon panonuzun yükünü azaltmaktadır. Kondansatör ve starter gerektirmeyen balastlar hafif olduğundan armatürlere montajı kolaylaştırmaktadır. Konvansiyonel balastlara oranla daha az ısındığından klima sistemine daha az yük getirmektedir.



GAZ SAYAÇLARI

Federal doğalgaz sayaçlarının dış gövdesi derin çekme sac' dan imal edilmiş ve elektrostatik toz boyalıdır. G2,5-G4-G6-G10 tiplerinde üretimi yapılmaktadır. G2,5-G4 sayaçlar TS 5910 EN 1359 belgeli ve G4 sayaçlar 2004/22/EC direktifine göre CE belgesine sahiptir. Ön ödemeli kompakt tip doğalgaz sayaçları G4 ve G6 modelleri ile üretilmektedir. Ayrıca üretimi yapılan ön ödeme ünitesi hassas, güvenli ve doğru ölçüm yaparak tüketicilerin bilinçli gaz tüketmesini ve dolayısıyla enerji kaynaklarının en verimli şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Opsiyonel fonksiyonlar; Deprem Sensörü, GPRS haberleşme modülü ve güç ünitesidir.



EASYPAN BARA SİSTEMİ

Sanayi tesislerinde güç dağıtımını, tesisatın kontrolü ve aşırı akıma karşı korunması amacıyla kullanılan Federal EasyPan Bara Sistemi, IEC 60439-1 standartlarına ve CE normlarına uygun olarak üretilmektedir. 250A, 400A ve 630A ana şalter; 2,4,6 ve 12 yollu şalterlerle çıkış imkanı vardır.



EASYPAN DAĞITIM PANOLARI

Meskenlerde ve sanayi tesislerinde güç dağıtımını, aydınlatma uygulamaları, tesisatın kontrolü ve aşırı akıma karşı korunması amacıyla kullanılan, IEC 60439-1 standartlarına ve CE normlarına uygun, sıva altı ve sıva üstü olarak iki şekilde üretilmektedir. 12, 18, 24, 30 ve 36 yollu olarak üretilen panolar, modüler devre kesicili, otomatik sigortalı, kaçak akımlı, anahtarlı ve doğrudan bağlantılı olarak farklı çeşitlerde bulunmaktadır.



CAM ELYAF TAKVİYELİ POLYESTER PANOLAR

Cam elyaf takviyeli panolar metal panolarla karşılaştırıldığında düşük ağırlığa sahip olmaları ve can güvenliğinin diğer panolara oranla daha fazla olması sebebiyle tercih edilmektedir. Tedaş MYD2004-046A AG Saha Dağıtım Kutuları teknik şartnamesinde yer alan Tip1 ve Tip3 olara üretilmektedir. Kolay taşınabilme ve kolay montaj avantajı vardır. Bu panolar aynı zamanda su ve nem geçirmez özelliğe sahip olup, kullanıcıya bakım maliyeti getirmemektedir. Paslanmaz özelliği nedeniyle tercih edilmekte olan panoların boyaya ihtiyacı yoktur. IP54 koruma sınıfındadır.



MODÜLER PANO SİSTEMLERİ

Federal Modüler Pano sistemleri enerji dağıtım, kontrol ve izleme amaçlarına uygun yapıda tasarlanmakta ve imal edilmektedir. Kullanılan düşük sıcaklık artış katsayılı bara tasarımı sayesinde pano içi ekipmanların ömrünün uzun olması sağlanmaktadır. Federal Elektrik ürettiği panolar ile ilgili tip test raporları almıştır. Deneyler İngiliz Belgelendirme Kuruluşu ASTA'nın gözlemcileri ile birlikte IHP Test Laboratuvarı ve Boğaziçi Üniversitesi yüksek akım laboratuvarlarında yapılmıştır. Tüm ticari ve endüstriyel binalarda 4000A'e kadar alçak gerilim elektrik dağıtım panolarında teknik çözümler sağlamaktadır.

FEDERAL ELEKTRİK
Yatırım ve Ticaret A.Ş.

1. Organize Sanayi Bölgesi 1. Yol No: 25 Hanlı / SAKARYA
tel: 0264 291 45 00 (pbx) **faks:** 0264 275 41 81
federal@federal.com.tr • www.federal.com.tr

FEDERAL MERMER
Tic. ve San. Ltd. Şti.

Gölpazarı yolu 1. km. Vezirhan / Bilecik
tel: 0228 233 18 66 (pbx) **faks:** 0228 233 18 68
marble@federal.com.tr • www.federalmermer.com

FEDERAL PAZARLAMA
ve Ticaret A.Ş.

Perpa Ticaret Merkezi A Blok Kat 2 No:9/17 Okmeydanı / İSTANBUL
tel: 0212 221 18 22 (pbx) **faks:** 0212 222 28 83
 pazarlama@federal.com • www.federal.com.tr

FEDERAL DIŞ TİCARET A.Ş.

1. Organize Sanayi Bölgesi 1. Yol No: 25 Hanlı / SAKARYA
tel: 0264 291 45 00 (pbx) **faks:** 0264 291 45 19
foreigntrade@federal.com.tr • **federalsales@federal.com.tr**
www.federal.com.tr



facebook.com/federaelektrik



twitter.com/federaelektrik



instagram.com/federaelektrik



www.federal.com.tr

MERKEZ (Fabrika)

1. Organize Sanayi Bölgesi 1. Yol No. 25
Hanlı / Adapazarı / SAKARYA
Tel : 0.264. 291 45 00 (Pbx)
Fax : 0.264. 275 41 81
E-mail : federal@federal.com.tr

İSTANBUL BÖLGE

Perpa Ticaret Merkezi A Blok Kat:2 No.9-17
Okmeydanı / Şişli / İSTANBUL
Tel : 0.212. 221 18 22 / 23
Fax : 0.212. 222 28 83
Tel : 0.533. 411 13 67
0.533. 411 13 68
0.532. 365 36 00
0.533. 479 07 62
0.532. 778 73 55
E-mail : istanbul@federal.com.tr

ANKARA BÖLGE

Melih Gökçek Bulvarı 1122 Cad. No: 20 / 33
Maxi İvedik İş Merkezi
İvedik - Yenimahalle / ANKARA
Tel : 0.312. 309 14 41 (3 Hat)
0.533. 726 78 40
0.532. 749 78 85
0.532. 749 78 86
0.530. 303 97 52
İç Anadolu : 0.532. 480 80 65
Trabzon : 0.533. 622 19 27
D.Karadeniz
Samsun : 0.533. 558 20 13
Fax : 0.312. 310 13 21
E-mail : ankara@federal.com.tr

EGE - ANTALYA BÖLGE

1203/11 Kara Hasan Atlı İş Merkezi
Kat: 4 No: 423 Yenişehir / İZMİR
Tel : 0.232. 458 60 13
0.532. 245 28 61
0.532. 634 61 91
0.533. 546 93 36
Antalya : 0.533. 706 12 18
Denizli : 0.532. 325 39 03
Fax : 0.232. 458 60 14
E-mail : izmir@federal.com.tr
ADANA BÖLGE
Tel : 0.532. 704 70 41
Faks : 0.322. 427 45 99
E-mail : adana@federal.com.tr

BURSA BÖLGE

Üçevler Mah. Ahıska Cad. Gençşenocak İş Mrk.
A Blok 214 No:47 Nilüfer / BURSA
Tel : 0.224. 256 20 33
Faks : 0.224. 256 20 34
Gsm : 0.533. 484 33 34
E-mail : bursa@federal.com.tr

BATI KARADENİZ BÖLGE

Tel : 0.532. 749 78 66
Faks : 0.264. 275 41 81
E-mail : marmara@federal.com.tr

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGE

Gaziantep : 0.533. 445 18 01
Diyarbakır : 0.532. 131 26 16
E-mail : gaziantep@federal.com.tr