

AKIM TRANSFORMATÖRLERİ



Akım Transformatörleri



FAT - 30B



FAT - 30C



FAT - 30



FAT - 40



FAT - 60



FAT - 100



FAT - 130

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

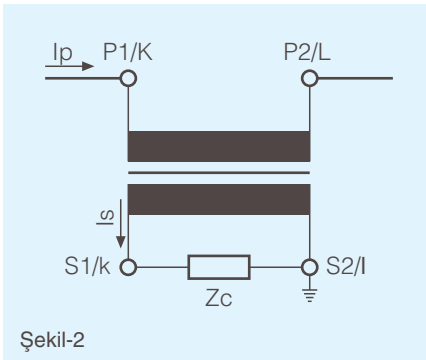
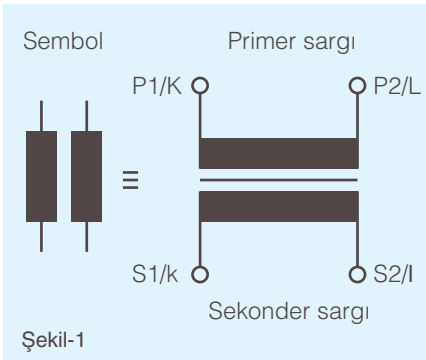
Alçak gerilim akım transformatörleri; primer sargı, sekonder sargı ve bu sargıların üzerine sarıldığı manyetik nüve olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Primeri barasız olan akım transformatörlerde primer sargısı bulunmamaktadır. Bunun yerine transformatörün toroidal nüve içerisinden bara veya kablo 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 akımdır.



Sekonder anma akımı (I_{sn}): Akım transformatörünün yapımında esas alınan ve transformatörün normal çalışma koşullarını belirleyen akımdır.

Anma dönüştürme oranı (K_n): 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 elektriksel veya magnetik hasara uğramadan dayanabileceği primer akımının tepe değeridir.

Ölçü aletlerinde emniyet katsayısı (F_s): 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 yanlış (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 yanlış, genel olarak primer akımının etkin değerinin %'si olarak aşağıdaki formülle verilir.

$$\epsilon_c = \frac{10}{Q_b} \sqrt{\frac{1}{T} \sum (K_n \cdot I_s \cdot I_p \cdot dt)}$$

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 yanlış (Dönüştürme oranı yanlış) (ε₁): Transformatörün dönüştürme oranının, anma dönüştürme oranına eşit olmamasından dolayı, akımın ölçülmesinde ortaya çıkan yanlıştır.

Akım yanlış, 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 akımdır.

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 yanlışının 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 yanlışın üst sınıfını ifade eden ve «sınıf indisi» denilen bir sayı ve bunu izleyen "P" harfi ile verilir. Standart değeri 5P ve 10P dir.

Akım yanlış sınırları (3 ve 5 sınıfları için):

Doğruluk sınıfı	Anma akımının yüzdesi olarak ifade edilen akım değeri için ±% akım yanlış	
	%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 yanılması ve faz kayması sınırları (5P ve 10P sınıfları için) :

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

Akım yanılması 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									
	% 1	% 5	% 20	% 100	% 120	Dakika					Santiradyan				
						% 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
Cosφ 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, FAT40C, 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 kişiler için hayati bir tehlike baş gösterebilir.

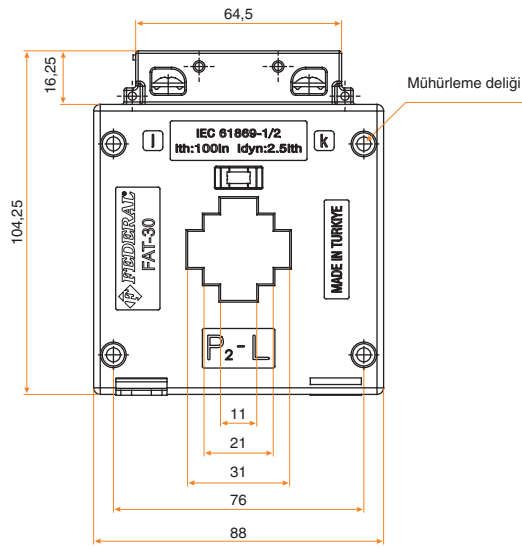
Akım transformatörlerinde oran hatası (standartlarda belirtildiği şekilde) ancak nominal akımın %100 ile %120'si arasında garanti edilmektedir. Özellikle nominal akımın yarı değerinin altındaki akımlarda hata sınıfı 2-3 kat olabilir. Uygulamadaki yük akımlarının mümkün mertebe (1-1,2) x In arasında kalmasına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

Tip	Montaj Metodu	Anma Akımı (A)	Anma Gücü (VA) Sınıfı				Ağırlık (kg)	Kablo Çapı (max) mm.	Bara Ölçüsü (max) mm.	Beyan Kısa Süreli Isıl Akım (V)	Beyan Sürekli Isıl Akım (lth)	En Yüksek Şebeke Gerilimi (lcth)
			0,2s	0,2	0,5s	0,5						
FAT-30B	baralı	30	-	2,5	5	10	0,60	-	-	720	60 x In	1,2 x In
		40	-	2,5	5	10						
		50	-	2,5	5	10						
		60	-	2,5	5	10						
		75	-	2,5	5	10						
		80	-	2,5	5	10						
		100	-	2,5	5	10						
		125	-	2,5	5	10						
		150	-	2,5	5	10						
		200	-	2,5	7,5	10						
250	2,5	2,5	10	10								
FAT-30C	barasız	150	-	-	2,5	5	0,63	Ø31	30x10	720	100 x In	1,2 x In
		200	-	2,5	5	10						
		250	2,5	2,5	10	10						
		300	2,5	5	10	10						
FAT-30	barasız	150	-	-	5	7,5	0,60	Ø24	30x10	720	100 x In	1,2 x In
		200	-	2,5	7,5	10						
		250	2,5	5	10	10						
		300	5	10	10	10						
FAT-40	barasız	200	-	-	2,5	5	0,38	Ø33	40x10	720	50 kA	1,2 x In
		250	-	-	5	10						
		300	-	2,5	7,5	10						
		400	2,5	5	10	10						
		500	5	10	10	10						
		600	7,5	10	10	10						
FAT-40C	barasız	200	-	-	2,5	5	0,38	Ø41	40x10	720	50 kA	1,2 x In
		250	-	-	5	10						
		300	-	2,5	7,5	10						
		400	2,5	5	10	10						
		500	5	10	10	10						
		600	7,5	10	10	10						
FAT-60	barasız	500	-	2,5	7,5	10	0,60	Ø46	60x20	720	50 kA	1,2 x In
		600	-	2,5	10	10						
		750	2,5	7,5	10	10						
		800	5	7,5	10	10						
		1000	7,5	10	10	10						
		1200	10	10	10	10						
		1250	10	10	10	10						
FAT-100	barasız	1000	5	10	15	15	0,94	Ø62	80x30 100x10	720	50 kA	1,2 x In
		1200	7,5	15	15	15						
		1250	7,5	15	15	15						
		1500	10	15	15	15						
		1600	10	15	15	15						
		2000	10	15	15	15						
FAT-130	barasız	1500	15	15	15	15	1,50	Ø125	125x58	720	50 kA	1,2 x In
		1600	15	15	15	15						
		2000	20	20	20	20						
		2500	30	30	30	30						
		3000	30	30	30	30						
		3200	30	30	30	30						
4000	40	40	40	40								

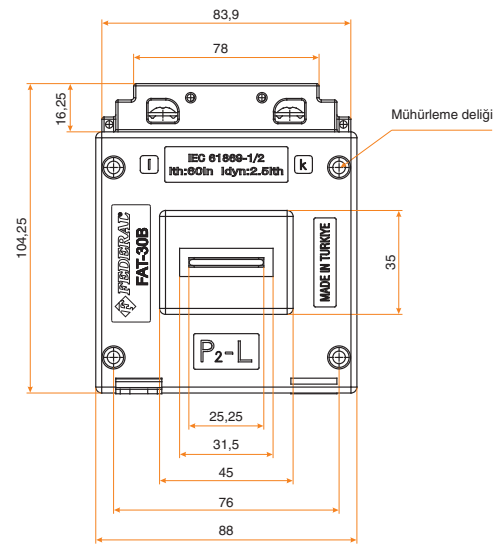
Not: Federal L.V akım trafoları sızdırmazlık özelliğine sahiptir. Listede olmayan güncel talepleriniz için firmamızı arayınız.

AKIM TRANSFORMATÖRLERİ

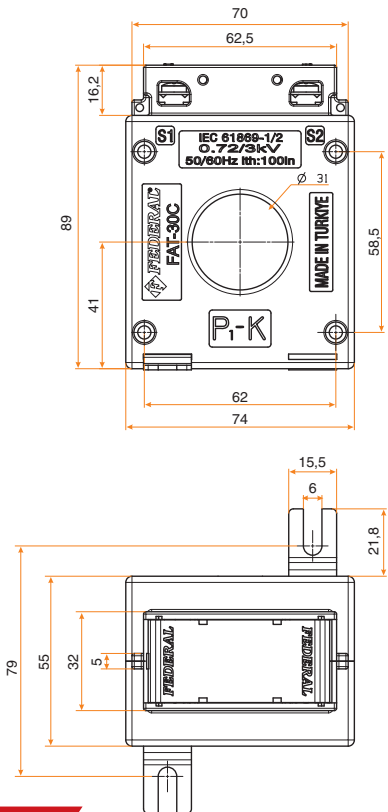
FAT - 30



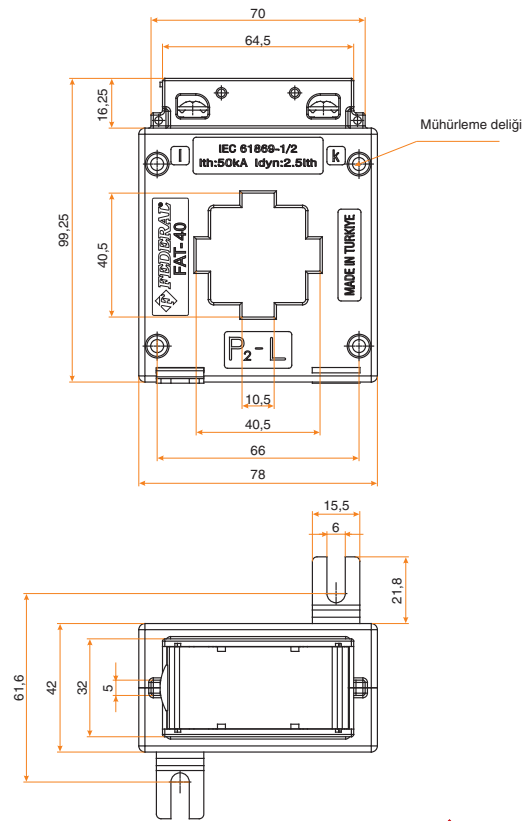
FAT - 30B



FAT - 30C

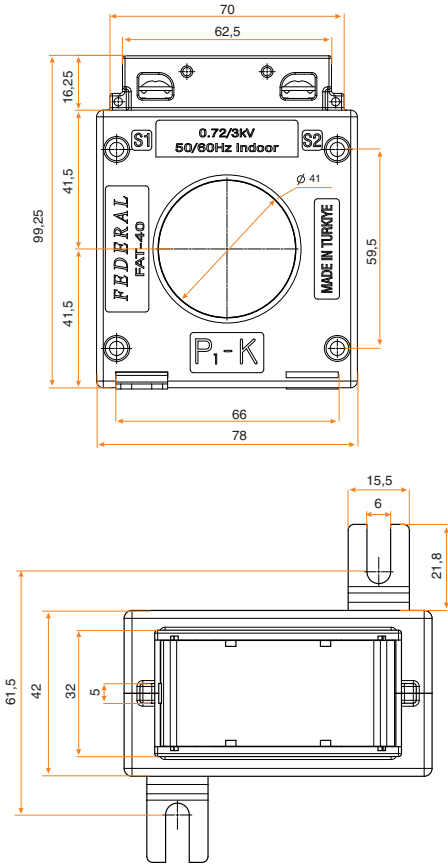


FAT - 40

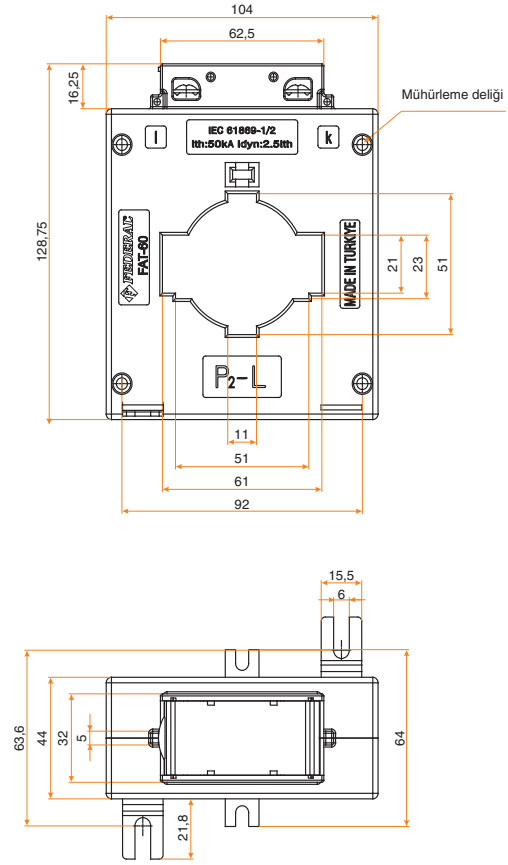


AKIM TRANSFORMATÖRLERİ

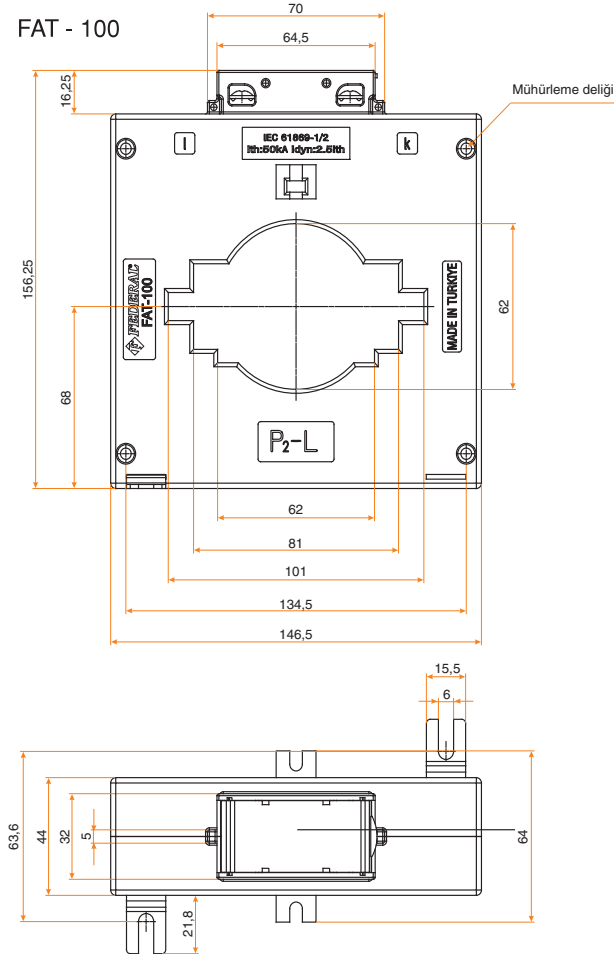
FAT - 40C



FAT - 60



FAT - 100



FAT - 130

