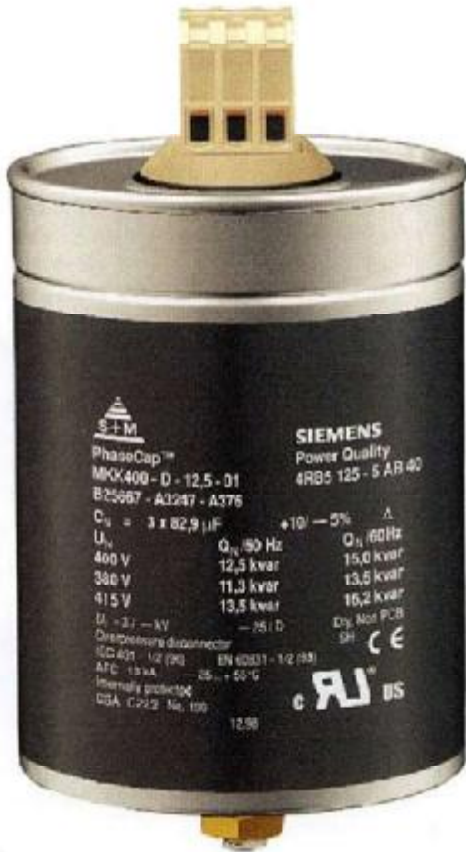


SIEMENS

PhaseCap™ MKK tipi 4RB5 Serisi Güç Kondansatörleri



SIEMENS

PhaseCap™ MKK tipi 4RB5 Serisi Güç Kondansatörleri

PhaseCap™ MKK (metalleştirilmiş, plastik folyolu, kompakt) 4RB5 Güç Kondansatörleri kendi kendini onarma özelliğine sahip kuru tip kondansatörlerdir.

Kondansatörün akım taşıyan metal katmanını plastik (polypropylen) folyonun bir tarafının üzerine buharlama yöntemiyle oluşturulmuştur. Metal katman kondansatörün elektrodu gibi davranırken plastik folyoda kondansatörün dielektrigini oluşturur.

Düşük yükseklik, düşük ağırlık ve küçük boyutlar için tasarlanmış kompakt yapı

Elektriki olarak birbirinden ayrılmış üç kısmı kapasite yalıtılmış metal boru çekerdeğe tek bir işlemde kompakt şekilde sarılıp merkezlenerek alüminyum silindirik gövdeye yerleştirilmiştir. Elektrodlar sarım elemanının yüzeyinde metal püskürtme yöntemiyle bağlanmışlardır. Kısmi kapasiteler yıldız, üçgen veya seri devreler olarak bağlanabilirler.

100.000 saatten fazla servis ömrü

Kondansatörün gövdesi uzun bir kurutma işlemi sonrasında aktif elemanlardaki nemi azaltan yüksek emiş altında patenti alınmış özgün Siemens + Matsushita yöntemi kullanılarak $N_2 + SF_6$ gaz karışımı ile doldurulmuştur. Gaz sızdırmazlığı SF_6 sızdırmazlık cihazı ile test edilen gövde sonunda lehimlenerek mühürlenmiştir. İmalat yöntemi, korozyonu ve kısmi kapasite kayıplarını ortadan kaldırarak özellikle filtreli devre uygulamalarında çok önemli olan uzun süreli kapasite kararlılığını sağlamıştır.

Çevre dostu yalıtkan ortam

Azot-N₂ gazı soluduğumuz havanın ana elemanı zararsız bir gazdır. SF_6 gazı imalat sonrası sızdırmazlık testi için düşük miktarda kullanılan, sadece yüksek miktarda atmosfere geçtiğinde ozona negatif etkisi olan bir gazdır.

Devreye girmedeki güç darbe akımlarına karşı üstün dayanıklılık (>300xIR)

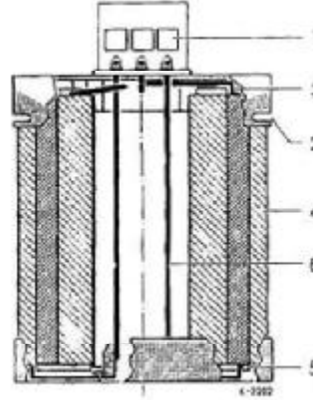
Güç katsayısı doğrultma sistemlerinde kullanılan kondansatörler sıkça anahtarlanırlar. Bu anahtarlamalara bağlı olarak devreye girmede oluşan darbe akımının kondansatörün servis ömrü üzerindeki etkisinin azaltılması gerekmektedir. Sorunun çözümü kondansatörün kontak kuşağı alanının genişletilmesine bağlıdır. Patenti Siemens+Matsushita tarafından alınmış olan "wave cut" (dalgalı kesim) ile metal püskürtme teknolojisi sayesinde 4RB5 güç kondansatörleri anma akımlarının 300 kere üzerinde olan devreye girmedeki güç darbe akımlarına karşı dayanıklı üretilmektedir.

Devreye girmedeki yüksek güç darbe akımlarına karşı dayanıklılık şu uygulamalar için çok önemlidir:

- Kondansatörlerin paralel anahtarlanması
- Reaktörsüz (filtresiz) kondansatör sistemleri
- "Standart kontaktörlerin" kullanıldığı kondansatör grupları

MKK tipi kondansatörlerin üçlü emniyet sistemi

- Kuru Tip Tasarım
Gaz karışımı ile doldurulmuş olması sıvı (örn. yağ) dolumfulardaki sızdırma veya özellik kaybetmeden dolayı oluşabilecek yangın riskini kaldırmıştır.
- Kendi kendini onarma teknolojisi
Şalt esnasında oluşan ani gerilim artışlarından ötürü delinme sırasında ortaya çıkan arklar metal tabakayı eriterek yalıtkan içerisinde delinen kısımda izole ederler. Böylece kendini onaran kondansatör çalışmaya devam eder. Kapasite kaybı ihmal edilecek kadar azdır.
- Aşırı yüklemeye karşı koruma (Aşırı basınç ayırma sigortası)
Kendi kendini onarma işleminin sıkça oluşmasından dolayı ortaya çıkan gaz basıncı gövde boyunu esnetince sarım ile bağlantı klemensi arasındaki iletkenler koparak kondansatörü şebekeden ayırır.



1. SIGUT-Bağlantısı
2. Gövde kat yeri
3. İletken
4. Kompakt sarım
5. Ayrıcı folyo
6. Emniyet sigortası (Kopma çentigi)

Şekil 1: MKK Kondansatörün iç yapısı

SIGUT® Bağlantı teknolojisi

SIGUT Klemensinin kullanılmasının faydaları şunlardır:

- Kablo nun paralel bağlanabilmesi
- Elektrik çarpmalarına karşı koruma (IP20, VDE 0106 bölüm100'e göre)
- Deşarj dirençlerinin ayrı bağlanabilmesi
- Sıkıştırma tekniğinin vidaların gevşemesini önlemesi
- 16mm²'ye kadar kablo bağlantı imkanı

Kolay montaj ve topraklama

- Kondansatörün her konumda montajı yapılabilir.
- Kondansatör çanağın altındaki M12 vida hem montaj hem de topraklama için kullanılır.

Kondansatör Muhafazası (Opsiyonel)

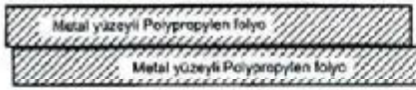
- Direk dokunmaya karşı koruma sağlar.
- Rutubete ve toza karşı korumalıdır.
- Kondansatörlerin pano dışında kullanılmasına imkan sağlar.
- Arttırılmış mekanik korumalıdır.
- Koruma sınıfı IP55'dir.

Kondansatör Klemens Kapağı (Opsiyonel)

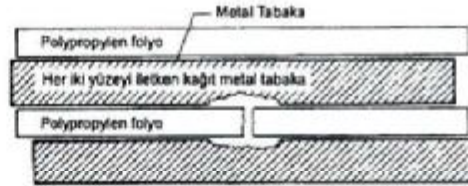
- Direk dokunmaya karşı koruma sağlar.
- Rutubete ve toza karşı korumalıdır.
- Kondansatörlerin pano dışında kullanılmasına imkan sağlar.
- Arttırılmış mekanik korumalıdır.
- Koruma sınıfı IP55'dir. (Kablo rakoru kullanılmalıdır)
- Düşük maliyetlidir.

Teknik Veriler

Standartlar	TS 804, IEC 831-1/2, EN60831-1/2, VDE 560-46/47
İzin verilen aşırı gerilim	UN+ %10 (günde azami 8 saatlik süreye kadar)
İzin verilen aşırı akım	1.3 In 1.5 In (%10 aşırı gerilim, %15 aşırı kapasite ve harmoniklerle birlikte)
Kapasite toleransı	-%5 ila + %10
Test gerilimi	2.15 UN, AC, 10 saniye
Bağlantı klemensleri arasında	3kVAC, 10 saniye
Bağlantı klemensi ile gövde arasında	
Darbe akımı	300xIn'ye kadar
Kayıplar (dielektrik)	<0.25W/kvar
Servis ömrü	100 000 saat
Koruma sınıfı	IP20 pano içi montaj (muhafaza veya kapak ile IP55)
Çrtam sıcaklığı kategorisi	-25 ile +55°C
Soğutma	Doğal havalandırma (opsiyonel fanla soğutma)
İzin verilen bağıl nem	Ortalama %75
İzin verilen azami rakım	Deniz seviyesinden 2000 m yüksekliğe kadar
Montaj şekli ve topraklama	Her konumda ve gövde altındaki M12 vida kullanılarak
Bağlantı ve kablo kesitleri	2.5 ila 16 mm ² (tek, çok ve ince çok telli/yüksüklü veya değil)
Gövde	Basınçla uzatılarak meydana getirilmiş alüminyum çanak
Dielektrik	Polypropylene folyo
Dolum	PCB olmayan kuru tip N ₂ +SF ₆ gaz karışımı
Deşarj direnci	Klemens bloğuna takılabilen tipte kondansatörle birlikte



Şekil 2 : MKK Kondansatör sargısının iç yapısı



Şekil 3 : MKK Kondansatöründe kendi kendini onarma sonrası durumu

Kondansatörlerin Deşarjı

Oluşabilecek temaslarda insan vücudunun elektrige çarpılmaması ve anahtarlanan kondansatörlerin devreye alınmadan önce deşarj edilmiş olmaları gerektiğinden (TS 804'e göre) kondansatörlerin bir deşarj düzeneği üzerinden 1 dakikada 50V'un altına deşarj edilmeleri gerekmektedir. Bu amaçla 4RB kondansatörleri deşarj dirençleri ile birlikte sunulmaktadır.



Deşarj Bobini

Merkezi güç katsayısı doğrulama sistemlerinde otomatik kumrada cihazları kondansatör gruplarını ihtiyaca göre kısa sürelerde ($t < 10$ saniye) devreye alıp çıkarırlar. Şarj edilmiş veya yeterince deşarj edilmemiş durumdaki kondansatörlerin yeniden devreye alınmaları esnasında oluşan gerilim artışlarının kontaktör kontaklarını tahrip etmemesi ve kondansatörlerin otomatik kumanda cihazı tarafından sorunsuz olarak kısa sürelerde ard arda devreye alınabilmeleri için hızlı deşarj sağlayan ($t < 10$ saniye) deşarj bobinlerinin kullanılması gereklidir.

Deşarj bobini çok düşük AC-direncine sahip olduğu için işletmede meydana kayıplar (özellikle deşarj direnci kayıpları ile kıyaslandığında) çok düşüktür. Kondansatörler devreden çıkarıldığında deşarj bobininin düşük DC direnci kondansatörleri birkaç saniye içerisinde deşarj eder.

Deşarj bobinleri kondansatörlerin klemenslerine paralel şekilde doğrudan bağlanmalı ve bu bağlantı hiçbir şekilde anahtar düzenekleri veya kontaktörler üzerinden yapılmamalıdır.

50 kV'a kadar olan gruplar için 1 adet, 50-100 kVar arasındaki gruplar için 2 adet olmak üzere her 50kVar gücündeki kondansatör grubunda 1 adet deşarj bobini kullanılır.

PhaseCap™ MKK TİPİ 4RB5 SERİSİ GÜÇ KONDANSATÖRLERİ SEÇİM TABLOSU

Reaktörsüz (Filtresiz) güç katsayısı doğrudan kompanzasyon sistemlerinde kullanım içindir.

Reaktörsüz sistemlerde kondansatörün anma gerilimi daima kullanıldığı şebeke gerilimi ile aynıdır. (kondansatörün gerilim toleransları içinde kalmak kaydıyla). Bu sebepten belli bir anma gerilimine sahip şebekede şebeke anma geriliminden yüksek anma gerilimine sahip 4RB serisi kondansatörlerin kullanılmasına gerek yoktur. Tabloda bulunmayan farklı şebeke geriliminde farklı güçte veya tek fazlı şebeke anma gerilimine haiz kondansatör ihtiyacınız için bizimle temasa geçiniz.

3-fazlı Şebeke Anma Gerilimi AC V 50Hz	Güçü kVar	Anma Akımı A	Kapasite		Sipariş No:	Boyutlar (Arka yüzde) Şekil No:	Ağırlık kg
			µF	Bağlantı			
230	5	3x12.6	3x104.5	Δ	4RB 5052 - 5AB23	4	1.3
	10	3x25.1	3x209	Δ	4RB 5104 - 5AB23	4	1.5
400	5	3x7.2	3x33.2	Δ	4RB 5050 - 5AB40	4	1.2
	10	3x14.4	3x69	Δ	4RB 5104 - 5AB40	4	1.3
	12.5	3x18	3x82.9	Δ	4RB 5125 - 5AB40	4	1.3
	20	3x29	3x138	Δ	4RB 5208 - 5AB40	5	2.0
	25	3x36	3x165.9	Δ	4RB 5250 - 5AB40	5	2.2
415	12.5	3x17	3x77	Δ	4RB 5125 - 5AB42	4	1.3
	25	3x35.4	3x154.1	Δ	4RB 5250 - 5AB42	5	2.1
440	12.5	3x16.4	3x68.5	Δ	4RB 5125 - 5AB45	4	1.4
	25	3x32.8	3x137.1	Δ	4RB 5250 - 5AB45	5	2.3
480	12.5	3x15	3x57.6	Δ	4RB 5125 - 5AB47	4	1.5
	25	3x30	3x115.2	Δ	4RB 5250 - 5AB47	5	2.4
525	12.5	3x13.7	3x48.1	Δ	4RB 5125 - 5AB52	4	1.5
	25	3x27.5	3x96.3	Δ	4RB 5250 - 5AB52	5	2.5
690	12.5	3x11	3x84	Y	4RB 5125 - 5AD68	4	1.4
	25	3x21	3x167	Y	4RB 5250 - 5AD68	5	2.2

AKSESUARLAR

	Kondansatör çapı (mm)	Kond. Boyutu Şekil No: (Arka yüzde)	Koruma Sınıfı	Sipariş No:	Boyutlar (Arka yüzde) Şekil No:	Ağırlık kg
MUHAFAZA	122	1 ve 4	IP55	4RX9122	6	0.3
	142	5	IP55	4RX9142	7	0.6
KLEMENS KAPAĞI	122	1 ve 4	Koruma sınıfı ve kablo rakor no:	4RX9151	8	-
	142	5	IP55-PG16* IP55-PG21*	4RX9152	8	-

NOT: * Kablo rakorları klemens kapağı siparişleri kapsamında değildir. Ayrıca tedarik edilmelidir.

DEŞARJ BOBİNİ

İşletme Gerilimi : 230-630 VAC 50Hz	Sipariş No:	4AJ 9903-2YC	Boyut şekil no: 2 ve 3
-------------------------------------	-------------	---------------------	------------------------

SIRIUS 3R SERİSİ 3RT16 KONDANSATÖR KONTAKTÖRLERİ SEÇİM TABLOSU

AC 6b Görevi: Üç fazlı kondansatörlerin anahtarlanması

İşletme gerilimine göre 50Hz'de kondansatör güçleri				Boy	Yardımcı Kontakt NO	Sipariş No:
230 AC V	400 AC V	525 AC	690 AC V			
8.5	15	20	25	S0	1	3RT 1626 - 1AP01
14	25	32	32	S2	1	3RT 1636 - 1AP01
29	50	65	65	S3	1	3RT 1646 - 1AP01

3TF SERİSİ KONTAKTÖR SEÇİM TABLOSU

Paralel olarak devreye sokulan 4RB5 serisi kondansatörlerin gücüne göre tablo yapılmıştır. (Kontaktör ve kondansatörler arasında min. 6µH'lik endüktiviteye sahip kablo dönüşü yapılmalıdır. Bu değer 3TF44/45 için min. 20µH olmalıdır.)

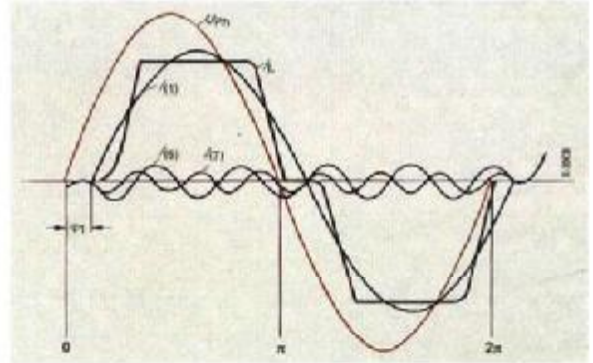
TİP	3TF40 3TF41	3TF42 3TF43	3TF44 3TF45	3TF46	3TF47	3TF48	3TF49	3TF50 3TF51	3TF52	3TF53	3TF54 3TF55	3TF56 3TF57	3TF68 3TF69
220/230 AC V													
kVar	2.5	4	10	15	17	25	29	30	35	40	66	85	145
380/400 AC V													
kVar	4	7.5	16.7	25	30	40	50	50	60	70	115	150	250
500 AC V													
kVar	4	7.5	20	30	35	50	62.5	66	80	90	145	195	333
690/660 AC V													
kVar	4	7.5	16.7	25	30	40	50	50	60	70	115	150	250

Harmoniklerin bulunduğu şebekelerde kullanım

Günümüzde akım ve gerilim karakteristikleri lineer olmayan yüklerin oluşturdukları cihazlar artan oranlarda kullanılmaktadır. Bu cihazların örneğin konvertörlerin kullanılması sonucunda şebekeye şekilde gösterilen konvertör akımı ile bu akımın tam sayı katlarından oluşan frekanslara sahip harmonik serileri enjekte edilir.

Lineer olmayan yüklerden örnekler:

- Konvertörler
- Deşarj lambalı aydınlatma armatürleri
- Boşta çalıştırılan motorlar ve trafolar
- Endüksiyon fırınları
- Tristör teknoloji cihazlar



Şekil 4 : Konvertör akımının ana frekans ve harmonik kısımlarına çözümünü

4RB5 Serisi kondansatörler, tesis kurulu gücünün %20'sini aşmayan harmonik üreten (lineer olmayan) yüklerin etkilerine karşı dayanıklıdır. Söz konusu oranın aşıldığı durumlarda filtre devreleri kullanılır. Her türlü kompanzasyon ihtiyacınızın projelendirilmesi ve çözümü için bizimle temasa geçebilirsiniz.

Filtre devreleri: Kondansatörler ve reaktörlerden yapılmış seri rezonans devreleridir. Sistemin ana frekansına kapasitif olup faz kaydırıcı olarak davranırlar.

Ayarlı (Tuned) filtre devreleri: Harmonik akımları %90 oranında bastırması istenen belli bir harmonik frekansa filtre devresinin ayarlandığı devrelerdir. Bu sebepten ötürü bu tip devreler otomatik kontrol cihazına sahip merkezi güç kompanzasyon sistemlerinde kullanılamazlar. Bu tip sabit devrelerde kullanılacak kondansatörlerin seçimi, reaktörle seri bağlantılı kullanımlarından doğan klemenslerindeki gerilim artışlarının hesaplanmasından sonra yapılmalıdır.

Önemli Formüller: Kondansatör Gerilim Artışı $U_c = U_n / (1-p)$

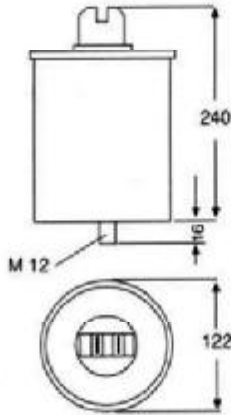
$$\text{Reaktör / Kond. Oranı} = p = (f/f_{res})^2 \text{ veya } p = (X_L/X_C) = 4\pi^2 \times f^2 \times L \times C$$

Düşük-ayarlı (Detuned) filtre devreleri: Seri filtre devresinin rezonans frekansının sistemde oluşacak harmonik frekansından daha düşük bir frekansa ayarlandığı filtre devreleridir. Daha çok $p = \%7$, $f_r = 189$ Hz tercih edilir. Merkezi kompanzasyon tesislerinin düşük ayarlamalı (detuned) filtre devrelerinde reaktörlerle birlikte seri bağlantılı şekilde kullanılacak endüktif tip, yani p oranına göre gerilim artışları hesaplanıp seçimi yapılmış, 4RB5 kondansatörler aşağıdaki seçim tablosunda belirtilmiştir.

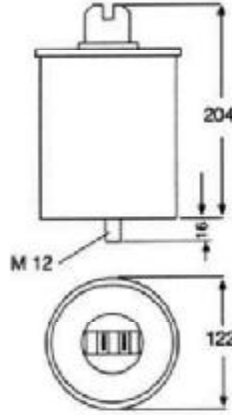
DÜŞÜK-AYARLI (DETUNED) FİLTRE DEVRELERİ KULLANARAK HARMONİK BASTIRMADA PhaseCap™ MKK TİPİ 4RB5 SERİSİ GÜÇ KONDANSATÖRLERİN SEÇİM TABLOSU								
Reaktör ile birlikte (Filtreli) güç katsayısı doğrultan kompanzasyon sistemlerinde kullanım için								
3-fazlı Şebeke Anma Gerilimi AC V 50Hz	Reaktörle seri bağlı Kond. Gücü kVar	Anma Akımı A	Seçilen Kond.'ün Kapasitesi Δ Bağlantı µF	Reaktörle seri bağlı Kond. Anma Gerilimi Ucn V	Şebeke Frekansında Reaktör/Kond. Oranı $p = (X_L/X_C)$ %	Sipariş No:	Boyutlar (Arka yüzde) Şekil No:	Ağırlık kg
400	5	3x 7.2	3x29	424	% 5.67	4RB 5062 - 5AB47	4	1.2
	10	3x14.4	3x61	424	% 5.67	4RB 5112 - 5AB45	4	1.4
	12.5	3x18.0	3x78	424	% 5.67	4RB 5142 - 5AB45	4	1.4
	5	3x 7.2	3x29	430	%7	4RB 5062 - 5AB47	4	1.2
	10	3x14.4	3x61	430	%7	4RB 5112 - 5AB45	4	1.4
	12.5	3x18.0	3x78	430	%7	4RB 5142 - 5AB45	4	1.4
	25	3x36.0	3x154	430	%7	4RB 5282 - 5AB45	5	2.5
	5	3x 7.2	3x29	457	%12.5	4RB 5062 - 5AB47	4	1.2
	10	3x14.4	3x58	457	%12.5	4RB 5150 - 5AB52	1	1.7
	12.5	3x18.0	3x77	457	%12.5	4RB 5167 - 5AB47	5	1.8
	5	3x 7.2	3x32	465	%14	4RB 5083 - 5AB52	4	1.2
	10	3x14.4	3x58	465	%14	4RB 5150 - 5AB52	1	1.7
12.5	3x18.0	3x80	465	%14	4RB 5208 - 5AB52	5	2.2	

Teknik Ölçüler (mm)

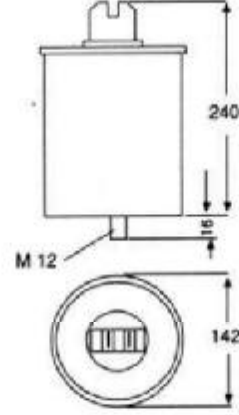
KONDANSATÖR (4RB5..)



Şekil 1

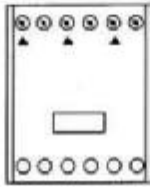


Şekil 4



Şekil 5

DEŞARJ BOBİNİ (4AJ99..)



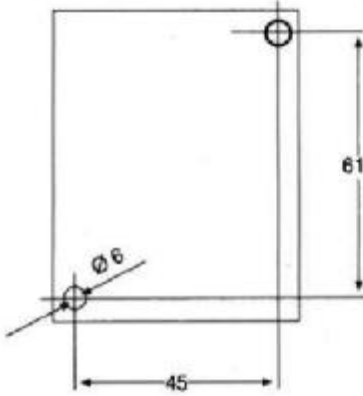
EnxBoyxDerinlik: 55x71x105 mm

Montaj Şekli:

- 1) 35 mm raya
- 2) Vidalı (bkz. şablon ölçüleri)

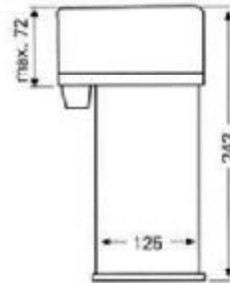
Şekil 2

VİDALI MONTAJ DELİK ŞABLONU ÖLÇÜLERİ

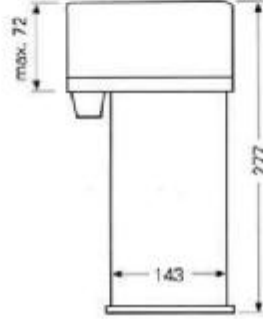


Şekil 3

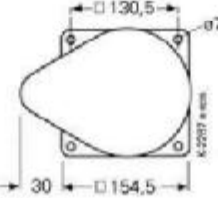
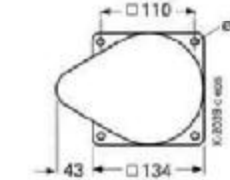
MUHAFAZA (4RX91..)



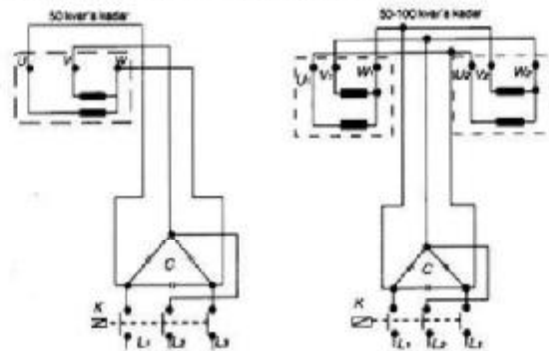
Şekil 6



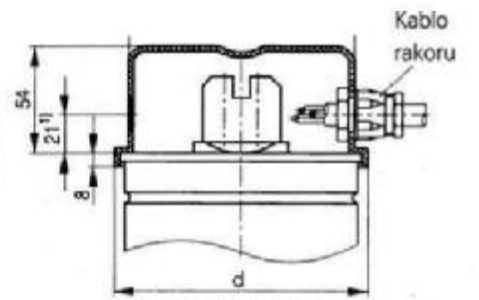
Şekil 7



DEŞARJ BOBİNİ BAĞLANTI SEMALARI



KLEMENS KAPAĞI (4RX91..)



Şekil 8

4RX9151 d=122 mm
4RX9152 d=142 mm