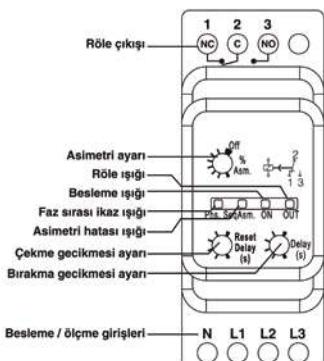


MOTOR (FAZ) KORUMA RÖLELERİ

MKC-05, MKC-05P, MKC-06, MKC-06P ve FR-02



Röle çıkışları		1	2	3	On	Out	Cihaz Işıklarının anlamları
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Gerilim(ler) ayarlanan sınırların içinde		
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Gerilimler ayarlanan sınırların dışında (geçici zamanlı bekleniyor)		
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Gerilimler ayarlanan sınırların dışında		
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Faz sırası hataası uyarısı		
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Faz hatası uyarısı		
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Yetersiz besleme uyarısı		
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	PTC hatası		
		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	İşik yanık		
		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	İşik sönük		
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Flaşör		

Genel

Sanayi tesislerimizde yaygın olarak kullanılan elektrik motorlarının iki faz kalarak aşırı isınmasını ve yanması sıkça karşılaşılan arıza kaynaklarından biridir. Motor korumasında sıkça kullanılan "termik manyetik röle" gerek elektromekanik yapısı, gerekse demeraj akımının karşılanması amacıyla akım arızasının etkisini azaltmak için tasarlanmıştır.

Kullanım ve Çalışma Prensibi

Ön paneldeki asimetri (%asm.) ayar düğmesi kullanılarak korunacak olan sistemin üst asimetri değeri belirlenir. Sistemdeki dengesizlik(asimetri) ayarlanan değerin üstüne çıkarsa cihaz bırakma gecikmesi (Delay) kadar bekler ve bu süre sonunda dengesizlik hala devam ediyorsa cihazın rölesi bırakılır (OUT led'i söner ve Asm. Led'i yanar). Sistemdeki dengesizlik ayarlanan değerin altına düşüğünde ise cihaz çekme gecikmesi (Reset Delay) kadar bekler ve bu süre sonunda dengesizlik hala ayarlanan değerin altında ise cihazın rölesi çeker (OUT led'i yanar ve Asm. Led'i söner).

KORUMA FONKSİYONLARI :

1- Gerilm Dengesizliği (Ayarlanabilir veya kapatılabilir) (MKC-05 / 05P / 06 / 06P)

Üç fazlı sistemlerde gerilm dengesizliği (asimetri); Yüklerin fazlara dengesiz bağlanması sonucu oluşabileceğ gibi, üç fazlı motorlarda fazlardan birinin kesilmesi durumunda da olur. Bu durumda kesilen fazda ait motor sorgu ucunda, motorun diğer sorguları üzerinden indüklenerek dönen gerilm görürlür. Bu gerilm değeri motorun cinsine ve yük durumuna göre değişir.

Faz yokuğu veya herhangi bir sebepten oluşabilecek faz-faz arası gerilm dengesizliği kalanınca ayarladığınız asimetri değerinden küçükse çıkış çıkış çoklukları. Eğer gerilm dengesizliği ayarlanan asimetri değerini (%5-15) aşarsa; çıkış rölesi ayarlanan zaman gecikmesi (0,1-20sn.) sonunda bırakır ve motor devre dışı kalır. Cihazın rölesi bırakır, röle LED'i söner, Asimetri Hatası İkaz LED'i yanar. Eğer gerilm dengesizliği zaman gecikmesi bittenden ayarlanan değerin altına inerse çıkış rölesi çekiş kalır ve motor devreden çıkarılmaz.

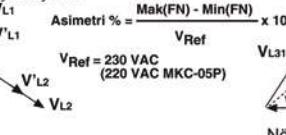
Uygulamalarınızda; motorun iki fazı kalması esnasında motorun diğer sorgularından indüklenen gerilm değerini de göz önünde bulundurarak cihaz üzerinde uygun asimetri değerini ayarlayınız.

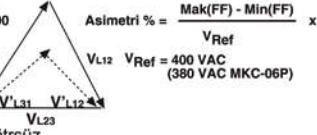
$$\text{Asimetri \%} = \frac{\text{Mak}(FN) - \text{Min}(FN)}{V_{\text{Ref}}} \times 100$$

V_{Ref} = 230 VAC (220 VAC MKC-05P)

$$\text{Asimetri \%} = \frac{\text{Mak}(FF) - \text{Min}(FF)}{V_{\text{Ref}}} \times 100$$

V_{Ref} = 400 VAC (380 VAC MKC-06P)

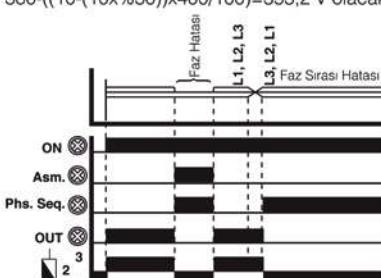
Nötrlü: 

Nötrsüz: 

Gerilm dengesizliği motor sorgu sıcaklığının belii bir miktar artmasına ve dolayısıyla motor gücünün düşmesine neden olur.

Asimetri sınır değerleri kullanıcının tarafından %5 ile %15 arasında ayarlanabilir veya kapatılabilir. Histeresi ayarlanan asimetri değerinin %30'u dur.

Örnek : $3 \times 380 \text{ V}$ luk şebekede %10 asimetri varsa tek fazdaki açma değeri $380 - (10 \times 400/100) = 340 \text{ V}$ olarak hesaplanır. Böylece devreye alma değeri : $380 - ((10 \times 30\%) \times 400/100) = 353,2 \text{ V}$ olacaktır.



Faz sırası hatası fonksiyon dijital tablosu

4- Yetersiz Besleme Voltajı (MKC-05 / 05P / 06 / 06P ve FR-02)

MKC-05/06 3 Fazdan kapasitif beslemelidir, bu cihazlarda besleme voltajı 3 fazdan gelen gerilm ortalamasına eşittir. MKC-05P/06P trafoludur. Eğer 3 fazdan gelen gerilm ortalaması (MKC-05P ile MKC-06P cihazlarında L3 fazi) işletme geriliminin yarısından az olursa cihaz yetersiz besleme uyarısı verir (asm. Ve Phs. Seq. Ledleri sırası ile yanıp sönerek flaşır yapar) ve röle gecikmesiz bırakılır.

MKC-05 ve FR-02 Nötrlü => $(VL_1 + VL_2 + VL_3)/3 < 115 \text{ VAC (F-N)}$

MKC-05P => $VL_{31} < 110 \text{ VAC}$

MKC-06 Nötrsüz => $(VL_{12} + VL_{23} + VL_{31})/3 < 200 \text{ VAC (F-F)}$

MKC-06P => $VL_{31} < 190 \text{ VAC (F-F)}$

Güvenli Kullanımı ve Kurulum İçin Uyarılar

Aşağıdaki talimatları uygulamaması halinde yaralanma veya ölümle sonuçlanabilecek durumlar ortaya çıkabilir.

- Cihaz üzerindeki herhangi bir işlemden önce tüm besleme gerilimlerini kesiniz.
- Cihaz şebekeye bağlı iken ön paneli çıkarmayınız.
- Cihazı solvent veya benzeri maddelerle temizlemeyiniz. Cihazı temizlemek için sadece kuru bez kullanınız.
- Cihazı çalıştırmadan önce bağlantılarının doğru olduğunu kontrol ediniz.
- Cihazı panoya monte ediniz.
- Cihazınızdaki herhangi bir sorunda yetkili satıcınızla temas kurunuz.

 Yukarıdaki önlemlerin uygulanmaması sonucu doğabilecek istenmeyen durumlardan üretici firma hiç bir şekilde sorumlu tutulamaz.

"Bu ürün, 30.05.2008 tarih ve 26891 sayılı resmi gazetede yayınlanan EEE Yönetmeliğinin Madde 2 ve Ek-1A madde 9 kapsamındadır."

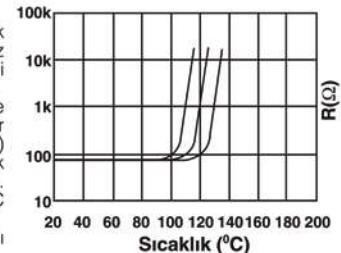
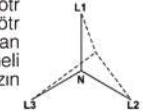
NÖTRLU ÜRÜNLERDE NÖTR BAĞLANTISININ KOPMASI (MKC-05/05P/FR-02):

Kapasitif beslemeli ürünlerde Faz-Nötr arası ölçüm yapılmaktadır. Nötr bağlantısının kopması; asimetrik faz yüklenmesi sonucu oluşan nötr noktasında bir kayma meydana getirir. Cihaz ölçümlerini kaymış olan nötr noktasına göre yapmaya devam eder. Trafolu ve SMPS beslemeli ürünlerde nötr bağlantısının kopması cihazın enerjisini keser ve cihazın rölesi bırakır.

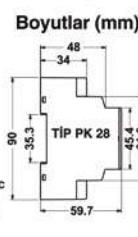
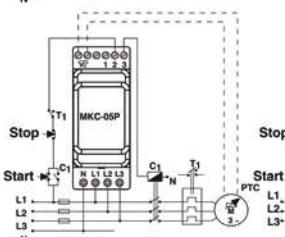
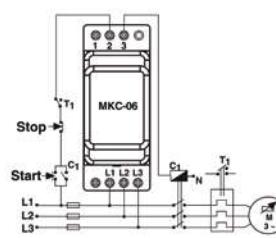
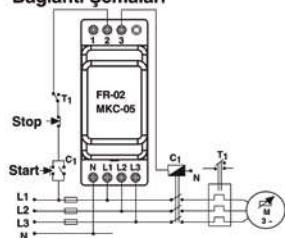
3- PTC koruması (MKC-05P / 06P)

Motor sorgu sıcaklığı PTC'nin sıcaklık sınır değerini aşarsa motor geçikmesiz olarak devreden çıkarılır. Cihazın rölesi bırakır.

Bu özellikle sadece MKC-05P ve MKC-06P'de yer almaktadır. Değişik sıcaklık sınır değerlerine (110 °C, 120 °C, 130 °C) sahip üç PTC'nin direnç - sıcaklık değişimleri yandaki şekilde verilmektedir. PTC koruması olan bir cihazda PTC koruması devre dışı bırakılmak istense; cihaz üzerindeki PTC uçları kisa devre yapılmalıdır.



Bağlantı Şemaları



TEKNİK ÖZELLİKLER

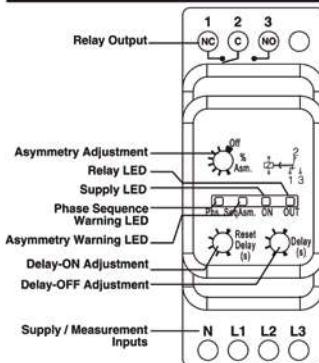
Ölçme ve Besleme Devresi	
İşletme Gerilimi (Un)	: 230V AC MKC-05 / FR-02, 220V AC MKC-05P, 400V AC MKC-06, 380V AC MKC-06P
İşletme Gerilim Aralığı (ΔU)	: Ürünün yan etiketine bakınız.
İşletme Frekansı	: 48 ... 63 Hz. MKC-05 / 06, FR-02
Güç Tüketimi (max.)	: 30 VA / 2 W (50 Hz.)
Ölçüm Yöntemi	: True RMS
Ayarlar	
Asimetri Ayar Aralığı (asm. %)	: %5...15 (Nötrlü / Nötrsüz) Kapalıbilir.
Histeresi	: Ayarlanan asimetri değerinin %30'u
Bırakma Gecikmesi (Delay)	: 0,1 ... 20 sn.
Çekme Gecikmesi (Reset Delay)	: 0,1 ... 20 sn.
Gerilm Ayar Doğruluğu	: ±%3
Tekrarlaşıma Doğruluğu (Gerilm)	: ±%0,5
Ayarlanan Zamanların Doğruluğu	: ±%5 + 100 msn
Tekrarlaşıma Doğruluğu (Zaman)	: ±%3
Çıkış	
Çıkış Tipi	: 1 Enversör, 8A, 250V, 2000VA (Cosφ=1)
Elektriksel Ömrü	: 10 ⁶
Mekanik Ömrü	: 10 ⁷
Çevresel Şartlar	
Çalışma Sıcaklığı / Depolama Sıcaklığı	: -20°C ... +55°C / -40°C ... +70°C
Bağıl Nem	: <%90 (Yoğunlaşma olmadan)
Bağlantı	
Klemens için Kablo Kesitleri	: 4mm ² (12AWG) stranded/örgülü niş kablo 6mm ² (10AWG) solid/som iletken kablo 2x2,5mm ² (14AWG) solid/som iletken kablo
Vida Sıkma Kuvveti	: 0,5 Nm (4,5 in.lbs)
Gövde	
Montaj	: Pano içine dikey veya klemens rayına.
Malzeme Cinsi	: Plastik UL 94 V0'a uygun
Koruma Sınıfı	: IP 20 (Terminaler), IP 40 (Ön panel)
Boyutlar	: Tip PK 28
Ağırlık	: 100 gr. (Sadece MKC-05P / 06P'de 200gr.)
Izolasyon	
Yalıtım Gerilimi (EN 60255-5)	: 400 V
Yalıtım Koordinasyonu (EN 60255-5)	: Aşma Gerilimi Kategorisi III Kirılıl Derecesi 3
Ani Darbe Gerilimi (EN 60255-5)	: 4 KV 1,2 / 50 uS
Dielektrik Dayanımı (EN 60255-5)	: 2 KV AC 50 Hz. 1 dk.
Yalıtım Direnci (EN 60255-5)	: >500 MOHM / 500 V DC
Uyulan Standartlar	
EN-60255-6	: Ürün standartı
EN-61000-6-2	: Bağışıklık
EN-61000-6-3, EN-61000-6-4	: Emisyon
Uyulandırılacak Direktif / Yönetmelikler	
2014/35/EU	: LVD
2014/30/EU	: EMC

Not: Kontak dayanımı omik yükte (ör: Akkor flamentli ampul, Rezistanslı cihazlar) 8A'dır. Endüktif (ör = AC motor, florasan (Sarılı balastlı), vb..) ya da Kapasitif (ör = Led Sürücüler, UPS, florasan (Elektronik Balastlı), vb..) yük anahtarlannasaka kontakt kullanılması tavaşı edilir. Aksi takdirde cihazın röle kontaktlarında yapışma meydana gelebilir.



PHASE FAILURE RELAYS

MKC-05, MKC-05P, MKC-06, MKC-06P and FR-02



Meanings of the Device LEDs	
○ ○	Voltage(s) is(are) within adjusted limits
○ ● ●	Voltage(s) is(are) out of adjusted limits (Delay time waiting)
○ ● ● ○	Voltage(s) is(are) out of adjusted limits
● ○ ○	Phase Sequence Fault Warning
● ○ ○	Phase Fault Warning
○ ○ ○	Unsufficient Supply Warning
○ ○ ○	PTC fault
● LED ON	● LED OFF
	● Flashing

General

One of the common faults encountered in industrial plants is the overheating and the resulting damaging of the 3-phase motors due to the phase failure. "Thermal-magnetic relay" which is an essential element in motor protection is generally too slow to assure demurrage without tripping due to both its electromechanical structure and the use of high current setting range MKC-05/05P, MKC-06/06P and FR-02 Motor Protection Relays which are designed to protect the desired equipment against phase failure, asymmetry and phase sequence failure on 3 phase systems with or without neutral connection, are manufactured to serve the following purposes.

Utilisation and Working Principle

By using the asymmetry adjustment knob(%asm.) on the front panel, the upper asymmetry limit of the system which will be protected is determined. If the unbalance on the system(asymmetry) exceeds the adjusted value, the device waits as long as the Delay-OFF time(Delay) and if the unbalance is still over the adjusted value, the relay of the device breaks contact(OUT LED turns off and Asm. LED turns on). If the unbalance on the system(asymmetry) falls under the adjusted value, the device waits as long as the Delay-ON time(Reset Delay) and if the unbalance is still under the adjusted value, the relay of the device makes contact(OUT LED turns on and Asm. LED turns off).

PROTECTION FEATURES :

1- Voltage Unbalance (Can be Adjusted or Disabled) (MKC-05 / 05P / 06 / 06P)

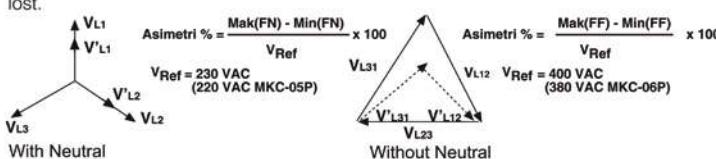
Unbalanced voltage(asymmetry) may occur when;

The mains are loaded with unbalanced distribution,

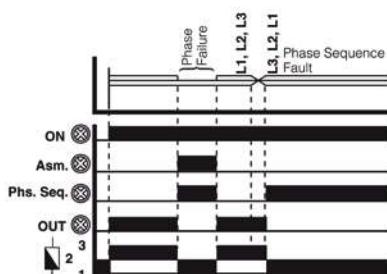
One of the 3 phases of the motor has lost. In this case, some amount of voltage which is produced by other phases will be induced on the lost phase. Amount of this voltage depends on both the motor type and amount of load.

Output relay is making contact when a phase has been lost or an unbalanced Phase-Phase voltage value, which is occurred for any reason, is smaller than the user defined asymmetrical value. If this unbalanced voltage value exceeds the adjusted asymmetrical value(5-15%); output relay will break contact and switch off the motor at the end of adjusted time delay(0.1-20 sec.); relays LED on the front panel is turned off. Asymmetry error LED is turned ON. If the fault disappears within the delay time, the output relay will not break contact and will not switch off the motor.

In applications; a proper asymmetrical value should be adjusted considering the induced voltage value in two-phase which are remained after the other one has lost.



The voltage asymmetry causes the rise in motor temperature and a reduction of the rated motor power.
Voltage asymmetry limit values can be adjusted between 5%-15% by the user or can be disabled. Hysteresis is 30% of the adjusted asymmetry value.
Example: Given 3x380 V supply with 10% asymmetry,
Relay switches OFF at: $380 - (10 \times 400/100) = 340 \text{ V}$
Relay switches ON at: $380 - ((10 - 30\%) \times 400/100) = 353.2 \text{ V}$



Phase Sequence Fault Function Diagram

4- Insufficient Supply Voltage (MKC-05 / 05P / 06 / 06P and FR-02)

In devices which are supplied from a 3 phase capacitive source(MKC-05/06), the supply voltage is the mean value of voltages from all three phases. If this mean value (L3 phase for MKC-05P/06P devices) is less than half the supply voltage, the relay gives an insufficient supply voltage warning(asym. and Phs. Seq. LEDs flash alternately) and the relay breaks contact without delay.

MKC-05 and FR-02 with Neutral => $(VL_1 + VL_2 + VL_3)/3 < 115 \text{ VAC (P-N)}$

MKC-05P => $VL_3 < 110 \text{ VAC (P-N)}$

MKC-06 without Neutral => $(VL_{12} + VL_{23} + VL_{31})/3 < 200 \text{ VAC (P-P)}$

MKC-06P => $VL_{31} < 190 \text{ VAC (P-P)}$

Precautions For Installation and Safe Use

Failure to follow those instructions will result in death or serious injury.

Disconnect all power before working on equipment.

When the device is connected to the network, do not remove the front panel.

Do not try to clean the device with solvent or the like. Only clean the device with a dried cloth.

Verify correct terminal connections before operation.

Mount device to the panel.

Electrical equipment should be serviced only by your competent seller.

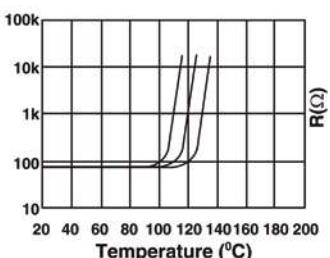
! No responsibility is assured by the manufacturer or any of its subsidiaries for any consequences arising out of the use of this material.

BREAK OF THE NEUTRAL CONNECTION FOR DEVICES WITH NEUTRAL (MKC-05/05P/FR-02):

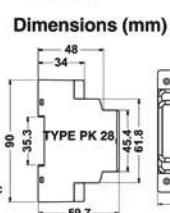
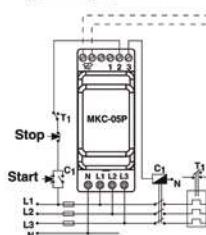
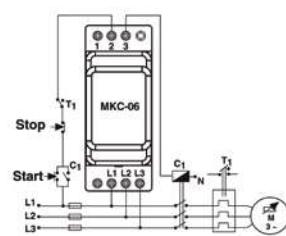
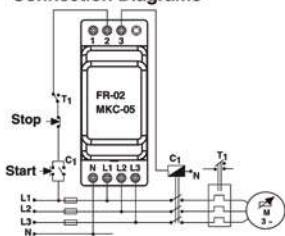
Measurement is done between Phase and Neutral for devices with capacitive supply. If the neutral connection is lost, the neutral point of the system shifts because of the asymmetrical phase loading. The device continues the take measurements according to the shifted neutral system point. When the neutral connection is lost on devices supplied with transformer and SMPS, the device supply is cut and relay of the device opens.

3- PTC Protection (MKC-05P / 06P)

If motor coil temperature exceeds the temperature limit of PTC, the motor is disconnected immediately. The output relay is opened and Relay LED turns off. This feature is only available for MKC-05P and MKC-06P. Resistance-Temperature values for three PTC with different temperature limit values (110 °C, 120 °C, 130 °C) are shown on the figure on the right. If you want to cancel PTC protection on a device with PTC protection feature, the PTC terminals on the device should be short-circuited.



Connection Diagrams



TECHNICAL PROPERTIES

Measurement and Supply Circuit	
Supply Voltage (Un)	: 230V AC MKC-05 / FR-02, 220V AC MKC-05P, 400V AC MKC-06, 380V AC MKC-06P
Supply Voltage Gap (ΔU)	: Please refer to the side label on the device.
Supply Frequency	: 48 ... 63 Hz. MKC-05 / 06, FR-02 : 50/60 Hz. MKC-05P / 06P
Power Consumption (max.)	: 30 VA / 2 W (50 Hz.)
Measurement Method	: True RMS
Settings	
Asymmetry Adjustment Range(asym. %)	: 5...15% (With/Without Neutral) Can be disabled.
Hysteresis	: 30% of the adjusted asymmetry value
Delay-Off(Delay)	: 0.1 ... 20 sec.
Delay-On(Reset Delay)	: 0.1 ... 20 sec.
Voltage Adjustment Accuracy	: ± 3%
Repetition Accuracy(Voltage)	: ± 0.5%
Accuracy of the Set Times	: ± 5% + 100 msec.
Repetition Accuracy(Time)	: ± 3%
Output	
Output Type	: 1 Change-over(CO) Contact, 8A, 250V, 2000VA (Cosφ=1)
Electrical Life	: 10 ⁶
Mechanical Life	: 10 ⁷
Ambient Conditions	
Operating Temperature / Storage Temperature	: -20°C ... +55°C / -40°C ... +70°C
Relative Humidity	: <90% (without condensation)
Connection	
Cable Cross-sections for Terminals	: 4mm ² (12AWG) stranded rigid cable : 6mm ² (10AWG) solid conductor cable : 2x2.5mm ² (14AWG) solid conductor cable
Screw-On Force	: 0.5 Nm (4.5in.lbs)
Body	
Installation	: Inside the panel vertically or on to the rail
Material Type	: Plastic Compliant with UL 94 VO
Protection Class	: IP 20 (Terminals), IP 40 (Front Panel)
Dimensions	: Type PK 28
Weight	: 100 gr. Only MKC-05P / 06P 200gr
Isolation	
Isolation Voltage (EN 60255-5)	: 400 V
Isolation Coordination (EN 60255-5)	: Exceeding Voltage Category III, Pollution Degree 3
Instant Burst Voltage (EN 60255-5)	: 4 kV 1.2 / 50 μS
Dielectric Resistance (EN 60255-5)	: 2 kV AC 50 Hz. 1 minute.
Isolation Resistance (EN 60255-5)	: >500 MOHM / 500 V DC
Followed Standards	
EN-60255-6	: Product Standard
EN-61000-6-2	: Immunity
EN-61000-6-4	: Emission
Directives/Regulations To Be Followed	
2014/35/EU	: LVD
2014/30/EU	: EMC

Note: The contact resistance at ohmic load (eg: Incandescent bulb, Resistance devices) is 8A. It is recommended to use a contactor if the inductive load (eg: AC motor, fluorescent, etc.) or capacitive load (eg: Led Drivers, UPS, Fluorescent (Electronic Ballast), etc.) switch. Otherwise adhesion may occur in relay contacts.



