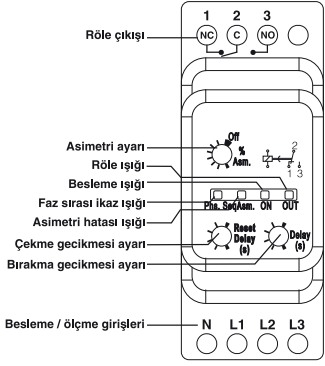


# MOTOR (FAZ) KORUMA RÖLELERİ

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



Phs. Seq.	Asm.	On	Out	Cihaz Işıklarının anlamları
○	○	●	●	Gerilim(ler) ayarlanan sınırların içinde
○	○	●	○	Gerilimler ayarlanan sınırların dışında (gecikme zamanı bekleniyor)
○	○	○	○	Gerilimler ayarlanan sınırların dışında
○	○	○	○	Faz sırası hatası uyarısı
○	○	○	○	Faz hatası uyarısı
○	○	○	○	Yetersiz besleme uyarısı
○	○	○	○	PTC hatası

● Işık yanık ○ Işık sönmük ◐ Flaşör

**Genel**  
Sanayi tesislerimizde yaygın olarak kullanılan elektrik motorlarının iki faza kalarak aşırı ısınması ve yanması sıkça karşılaşılan arıza kaynaklarından biridir. Motor korumasında sıkça kullanılan "termik manyetik röle" gerek elektromekanik yapısı, gerekse demeraj akımının karşılanabilmesi için akım ayarının

yüksek tutulması nedeniyle, koruma işleminde yetersiz kalmaktadır. 3 fazlı nötrlü (nötrsüz) sistemlerde korunması istenilen ekipman; faz hatası, gerilim dengesizliği(asimetri) ve faz sırasının ters bağlanmasına karşı korumak için tasarlanmış MKC-05-05P, MKC-06-06P ve FR-02 motor koruma röleleri aşağıdaki fonksiyonları yerine getirmek için tasarlanmıştır.

### Kullanım ve Çalışma Prensipleri

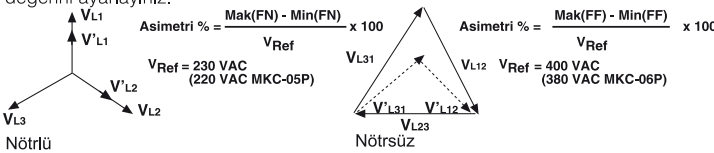
Ön paneldeki asimetri (%asm.) ayar düğmesi kullanılarak korunacak olan sistemin üst asimetri değeri belirlenir. Sistemdeki dengesizlik(asimetri) ayarlanan değerini üstüne çıkarsa cihaz brakma gecikmesi (Delay) kadar bekler ve bu süre sonunda dengesizlik hala devam ediyorsa cihazın rölesi bırakılır (OUT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

### KORUMA FONKSİYONLARI :

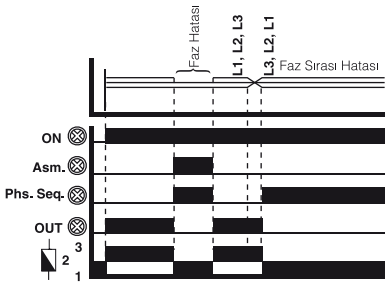
#### 1- Gerilim Dengesizliği (Ayarlanabilir veya kapatılabilir) (MKC-05 / 05P / 06 / 06P)

Üç fazlı sistemlerde gerilim dengesizliği (asimetri); Yüklerin fazlara dengesiz bağlanması sonucu oluşabileceği gibi, üç fazlı motorlarda fazlardan birinin kesilmesi durumunda da oluşur. Bu durumda kesilen faza ait motor sargı ucunda, motorun diğer sargıları üzerinden indüklenenek dönen gerilim görülür. Bu gerilim değeri motorun cinsine ve yük durumuna göre değişir.

Faz yükünü veya herhangi bir sebepten oluşabilecek faz-faz arası gerilim dengesizliği kullanıcının ayarladığı asimetri değerinden küçükse çıkış rölesi çekilmez. Eğer gerilim 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 ikaz LED'i yanar. Eğer gerilim dengesizliği zaman gecikmesi bitmeden ayarlanan değerini altına inerse çıkış rölesi çekilir kalır ve motor devreden çıkarılmaz. Uygulamalarınızda; motorun iki faza kalması esnasında motorun diğer sargılarından indüklenen gerilim değerini de göz önünde bulundurarak cihaz üzerindeki uygun asimetri değerini ayarlayınız.



Gerilim dengesizliği motor sargı sıcaklığının belli bir miktar artmasına ve dolayısıyla motor gücünün düşmesine neden olur. Asimetri sınır değerleri kullanıcı tarafından %5 ile %15 arasında ayarlanabilir veya kapatılabilir. Histeresis ayarlanan asimetri değerinin %30'u dur. Örnek : 3 x 380 V/luk şebekede %10 asimetri varsa tek fazdaki açma değeri 380-(10x400/100)=340 V olarak hesaplanır. Böylece devreye alma değeri : 380-((10-(10x%30))x400/100)=353,2 V olacaktır.



#### Faz sırası hatası fonksiyon diagramı

#### 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 gerilimin ortalamasına eşittir. MKC-05P/06P trafoludur. Eğer 3 fazdan gelen gerilimin 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 sönerik flaşör yapar) ve röle gecikmesiz bırakılır.

MKC-05 ve FR-02 Nötrlü => (VL1+VL2+VL3)/3 < 115 VAC (F-N)

MKC-05P => VL3 < 110 VAC (F-N)

MKC-06 Nötrsüz => (VL12+VL23+VL31)/3 < 200 VAC (F-F)

MKC-06P => VL31 < 190 VAC (F-F)

#### Güvenli Kullanım ve Kurulum için Uyarılar

Aşağıdaki talimatlarla uyulmaması halinde yaralanma veya ölümlle sonuçlanabilecek durumlar ortaya çıkabilir.

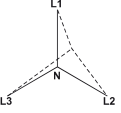
- Cihaz üzerindeki herhangi bir işlemden önce tüm besleme gerilimlerini kesiniz.
- Cihaz şebekeye bağlı iken ön paneli çıkarmayınız.
- Cihazı solvent veya benzeri maddelerle temizlemeyiniz. Cihazı temizlemek için sadece kuru bez kullanınız.
- Cihazı çalıştırmadan önce bağlantılarının doğru olduğunu kontrol 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 resmî gazetedeki yayımlanan EEE Yönetmeliğinin Madde 2 ve Ek-1A madde 9 kapsamındadır."

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

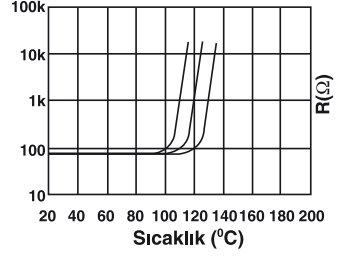
Kapasitif beslemeli ürünlerde Faz-Nötr arası ölçüm yapılmaktadır. Nötr bağlantısının kopması; asimetrik faz yüklenmesi sonucu oluşan nötr noktasında bir kayma meydana getirir. Cihaz ölçümlerini kayımsız olan nötr noktasına göre yapmaya devam eder. Trafolu ve SMPS beslemeli ürünlerde nötr bağlantısının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



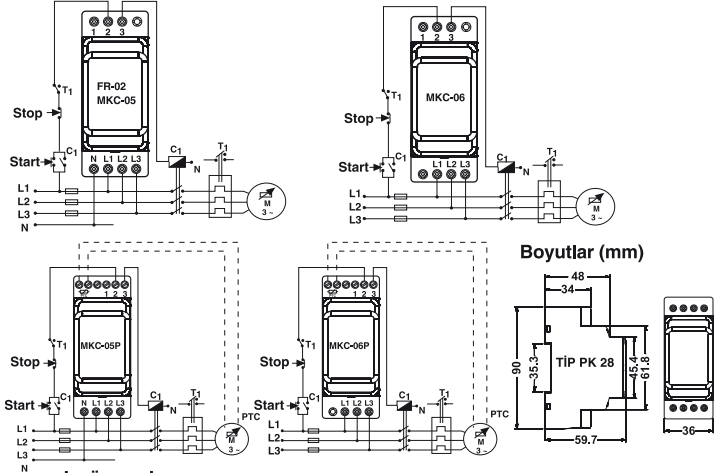
#### 3- PTC koruması (MKC-05P / 06P)

Motor sargı sıcaklığı PTC'nin sıcaklık sınır değerini aşarsa motor gecikmesiz olarak devreden çıkarılır. Cihazın rölesi bırakır, Röle LED'i söner.

Bu özellik 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 istenirse; cihaz üzerindeki PTC uçları kısa 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 Gerilimi Aralığı (ΔU)	: Ürünün yan etiketine bakınız.
İşletme Frekansı	: 48 ... 63 Hz. MKC-05 / 06, FR-02 : 50/60 Hz. MKC-05P / 06P
Güç Tüketimi (max.)	: 30 VA / 2 W (50 Hz.)
Ölçüm Yöntemi	: True RMS
Ayarlar	
Asimetri Ayar Aralığı (asm. %)	: % 5...15 (Nötrlü / Nötrsüz) Kapatılabilir.
Histeresis	: Ayarlanan asimetri değerinin %30'u
Brakma Gecikmesi (Delay)	: 0.1 ... 20 sn.
Çekme Gecikmesi (Reset Delay)	: 0.1 ... 20 sn.
Gerilim Ayar Doğruluğu	: ± %3
Tekrarlama Doğruluğu (Gerilim)	: ± %0.5
Ayarlanan Zamanların Doğruluğu	: ± %5 + 100 msn
Tekrarlama Doğruluğu (Zaman)	: ± %3
Çıkış	
Çıkış Tipi	: 1 Enversör, 8A, 250V, 2000VA (Cosφ=1)
Elektriksel Ömür	: 10 <sup>6</sup>
Mekanik Ömür	: 10 <sup>7</sup>
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 <sup>2</sup> (12AWG) stranded(örgülü) rijit kablo : 6mm <sup>2</sup> (10AWG) solid/som iletken kablo : 2x2.5mm <sup>2</sup> (14AWG) solid/som iletken kablo
Vida Sıkma Kuvveti	: 0.5 Nm (4,5in.lbs)
Gövde	
Montaj	: Pano içine dikley veya klemens rayına.
Malzeme Cinsi	: Plastik UL 94 V0 'a uygun
Koruma Sınıfı	: IP 20 (Terminaller), IP 40 (Ön panel)
Boyutlar	: Tip PK 28
Ağırlık	: 100 gr. (Sadece MKC-05P / 06P'de 200gr.)
İzolasyon	
Yalıtım Gerilimi (EN 60255-5)	: 400 V
Yalıtım Koordinasyonu (EN 60255-5)	: Aşma Gerilimi Kategorisi III Kirillik 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 standardı
EN-61000-6-2	: Bağışıklık
EN-61000-6-3, EN-61000-6-4	: Emisyon
Uyulan/Dirilacak Direktif / Yönetmelikler	
2014/35/EU	: LVD
2014/30/EU	: EMC

**Not:** Kontak dayanımı omik yükte (ör: Akkor flemanlı ampul, Rezistanslı cihazlar) 8A'dir. Endüktif (ör = AC motor, floresan(Sargılı balastlı), vb..) ya da Kapasitif (ör = Led Sürücüler, UPS, floresan (Elektronik Balastlı), vb..) yük anahtarlanacaksa kontakör kullanılması tavsiye edilir. Aksi takdirde cihazın röle kontaklarında yıpranma meydana gelebilir.

#### ENTES Elektronik Cihazlar İmalat ve Ticaret A.S.

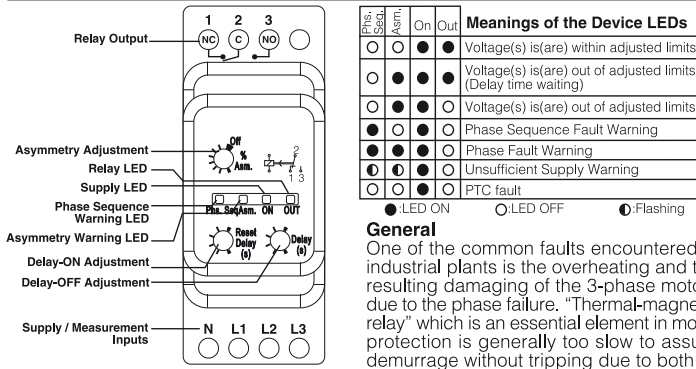
Adres : Dudullu OSB; 1. Caddesi; No: 23 34775  
Umraniye - İSTANBUL / TÜRKİYE

Tel: +90 216 313 01 10 Fax: +90 216 314 16 15 www.entes.com.tr



# PHASE FAILURE RELAYS

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



Phs. Seq. (Asm.)	On	Out	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
○	○	○	Uninsufficient Supply Warning
○	○	○	PTC fault

### 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 :

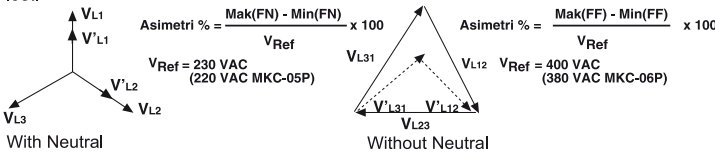
#### 1- Voltage Unbalance (Can be Adjusted or Disabled) (MKC-05 / 05P / 06 / 06P)

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.

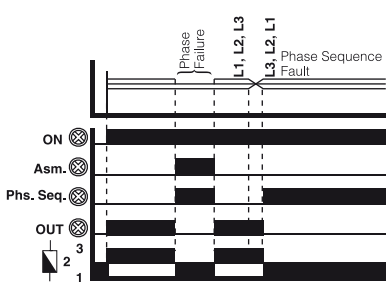
In applications; a proper asymmetrical value should be adjusted considering the induced voltage value in two-phase which are remained after the other one has lost.



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:  $380 \cdot (10 \times 400 / 100) = 340 \text{ V}$  Relay switches ON at:  $380 \cdot ((10 - (10 \times 30)) \times 400 / 100) = 353,2 \text{ V}$

#### 2- Phase Sequence Protection (MKC-05 / 05P / 06 / 06P and FR-02):

When the phase sequence is correct (L1, L2, L3 in clockwise direction) the output relay is activated; however, if the sequence is changed by any reason, the output relay switches OFF immediately. Relay LED is OFF, Phase Sequence error LED turns ON.



#### 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(asm. and Phs. Seq. LEDs flash alternately) and the relay breaks contact without delay.

MKC-05 and FR-02 with Neutral =>  $(VL1 + VL2 + VL3) / 3 < 115 \text{ VAC (P-N)}$

MKC-05P =>  $VL3 < 110 \text{ VAC (P-N)}$

MKC-06 without Neutral =>  $(VL12 + VL23 + VL31) / 3 < 200 \text{ VAC (P-P)}$

MKC-06P =>  $VL31 < 190 \text{ VAC (P-P)}$

### 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.

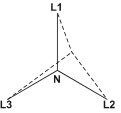
Mount device to the panel.

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.

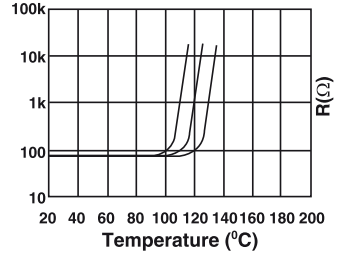
### BREAK OF THE NEUTRAL CONNECTION FOR DEVICES WITH NEUTRAL (MKC-05/05P/FR-02):

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.

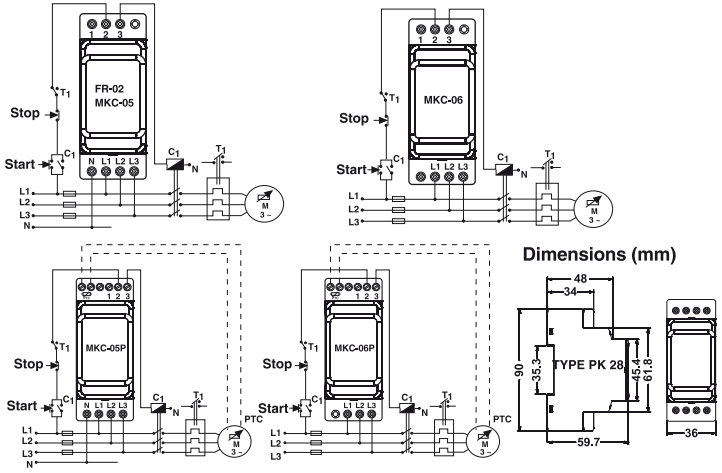


### 3- PTC Protection (MKC-05P / 06P)

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(asm. %)	: 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 <sup>5</sup>
Mechanical Life	: 10 <sup>7</sup>
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 <sup>2</sup> (12AWG) stranded rigid cable 6mm <sup>2</sup> (10AWG) solid conductor cable 2x2,5mm <sup>2</sup> (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-61000-6-3, 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.

ENTES Elektronik Cihazlar İmalat ve Ticaret A.S.

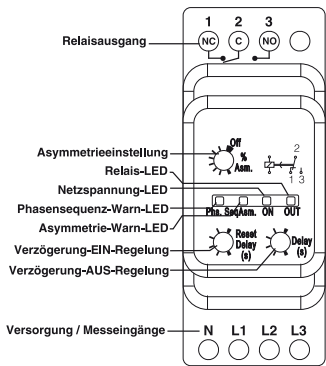
Address : Dudullu OSB; 1. Cadde; No: 23 34775 Umraniye - İSTANBUL / TURKEY

Tel: +90 216 313 01 10 Fax: +90 216 314 16 15 www.entes.com.tr



# PHASENAUSFALLVORRICHTUNGEN

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



Phs. Seq.	Asm.	EIN	AUS	Bedeutung der Geräte-LEDs
○	○	●	●	Spannung(en) innerhalb der eingestellten Grenzen
○	●	●	●	Spannung(en) außerhalb der eingestellten Grenzen (Verzögerungszeit läuft)
○	●	○	○	Phasensequenzfehler-Warnung
○	○	○	○	Faz sırası hatası uyarısı
○	○	○	○	Phasenfehler-Warnung
○	○	○	○	Unzureichende-Stromversorgung-Warnung
○	○	○	○	PTC-Fehler

### Allgemein

Eine der häufigsten Störfälle in Industriebetrieben ist die Überhitzung und darauf zurückzuführende Beschädigung von Drehstrommotoren durch Phasenausfall. "Thermisch-magnetische Sicherheitsrelais"

als wesentliche Motorschutzelemente reagieren aufgrund ihres elektromechanischen Konzeptes sowie des Einsatzes hoher Ströme im Allgemeinen zu langsam, um einen Schutz ohne Abschaltung zu gewährleisten. Die zum Schutz der angeschlossenen Ausrüstung gegen Phasenausfall, Phasenasymmetrie und Phasenfolgefehler in Drehstromsystemen entwickelten Motorschutzrelais MKC-05-05P, MKC-06-06P und FR-02 mit oder ohne Nullleiteranschluss erfüllen folgende Zwecke:

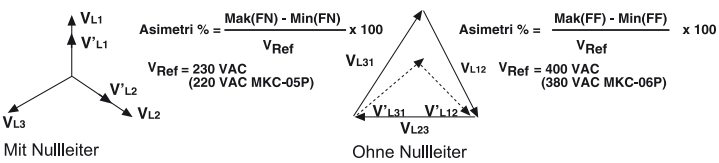
### Einsatz und Funktionsprinzip

Mit dem Asymmetrieeinsteller (% Asm.) vorne am Bedienfeld wird die obere Asymmetriegrenze des zu schützenden Systems eingestellt. Überschreitet das Ungleichgewicht (Asymmetrie) des Systems den Einstellwert, wartet das Gerät zunächst die festgelegte Verzögerung-AUS-Zeit (Verzögerung) ab. Liegt das Ungleichgewicht dann noch immer über dem Einstellwert, unterbricht das Gerät den Relaiskontakt (AUS-LED geht aus und Asm.-LED geht an). Unterschreitet das Ungleichgewicht (Asymmetrie) des Systems den Einstellwert, wartet das Gerät zunächst die festgelegte Verzögerung-AUS-Zeit (Verzögerung) ab. Liegt das Ungleichgewicht dann noch immer unter dem Einstellwert, stellt das Gerät den Relaiskontakt her (AUS-LED geht an und Asm.-LED geht aus).

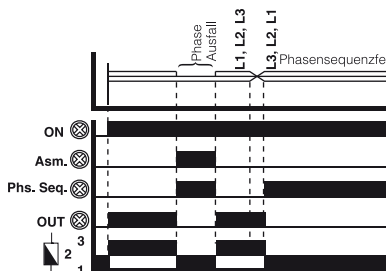
### SCHUTZEIGENSCHAFTEN:

#### 1- Spannungsgleichgewicht (kann justiert oder deaktiviert werden) (MKC-05 / 05P / 06 / 06P)

Ein Phasengleichgewicht (Asymmetrie) kann auftreten, wenn: Die Phasen unterschiedlich belastet werden, eine der 3 Motorphasen unterbrochen wurde. In diesem Fall wird ein Teil der von anderen Phasen produzierten Spannung in die verloren gegangene Phase induziert. Die Höhe dieser Induktionsspannung hängt von Motortyp und Lastmenge ab. Das Ausgangsrelais schließt den Kontakt, wenn eine Phase verloren ging oder ein unausgeglichener Phase-zu-Phase-Spannungswert gemessen wird, der unter dem eingestellten Asymmetriewert liegt. Wenn dieser unausgeglichene Spannungswert den eingestellten Asymmetriewert (5 bis 15 %) überschreitet, unterbricht das Ausgangsrelais den Kontakt und schaltet den Motor am Ende der eingestellten Verzögerung (0,1 - 20 Sek.) aus. Die Relais-LED an der Gerätefront erlischt dann. Die Asymmetriefehler-LED leuchtet auf. Verschwindet der Fehler innerhalb der Verzögerungszeit, wird der Relaiskontakt nicht unterbrochen und der Motor nicht ausgeschaltet. Für jede Anwendung ist ein geeigneter Asymmetriewert einzustellen, der von dem in den nach Ausfall einer Phase entstehenden induzierten Spannungswert in den anderen beiden Phasen abhängt.



Asymmetrische Phasen führen zu Erhitzung und Leistungsverlust bei Motoren. Die Phasenasymmetrie-Grenzwerte können vom Anwender zwischen 5 und 15 % eingestellt oder deaktiviert werden. Die Hysterese beträgt 30 % des eingestellten Asymmetriewerts. Beispiel: Versorgung mit 3 x 380 V mit 10 % Asymmetrie, Relais schaltet aus bei:  $380 - ((10 \times 400) / 100) = 340 \text{ V}$  Relais schaltet ein bei:  $380 - ((10 - (10 \times 30 \text{ \%})) \times 400) / 100 = 353,2 \text{ V}$



#### 2- Phasensequenzschutz (MKC-05 / 05P / 06 / 06P und FR-02):

Ist die Phasensequenz korrekt (L1, L2, L3 in Uhrzeigersinnfolge), ist das Ausgangsrelais aktiviert, ändert sich die Phasensequenz aus jeglichem Grund, schaltet das Ausgangsrelais sofort ab. Die Relais-LED ist aus, die Phasensequenzfehler-LED leuchtet auf. Fällt der Wert einer jeglichen Phase unter den Phasenverlust-Grenzwert (Unx 0,5), leuchten die Phs.-Seq.- und die Asm.-LEDs zusammen auf und das Relais unterbricht ohne Verzögerung den Kontakt.

#### Phasensequenzfehler-Funktion

##### 4- Nicht ausreichende Versorgungsspannung (MKC-05 / 05P / 06 / 06P und FR-02)

Bei Geräten, die aus einer kapazitiven 3-Phasen-Quelle versorgt werden (MKC-05/06), ist die Versorgungsspannung der mittlere Spannungswert aller drei Phasen. Sinkt der mittlere Spannungswert (Phase L3 bei den Geräten MKC-05P/06P) unter die Hälfte der Versorgungsspannung, gibt das Relais eine Unterspannungswarnung aus (Asm.- und Phs.-Seq.-LEDs blinken im Wechsel) und das Relais unterbricht ohne Verzögerung den Kontakt. MKC-05 und FR-02 mit Nullleiter =>  $(VL1 + VL2 + VL3) / 3 < 115 \text{ VAC (P-N)}$  MKC-05P =>  $VL3 < 110 \text{ VAC (P-N)}$  MKC-06 ohne Nullleiter =>  $(VL12 + VL23 + VL31) / 3 < 200 \text{ VAC (P-P)}$  MKC-06P =>  $VL31 < 190 \text{ VAC (P-P)}$

#### Warnhinweise zu Installation und sicherer Benutzung

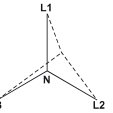
Bei Nichtbeachtung dieser Anweisungen drohen ernsthafte oder sogar tödliche Verletzungen.

- Trennen Sie vor Arbeiten am Gerät die gesamte Stromversorgung.
- Während das Gerät mit dem Netzwerk verbunden ist, dürfen Sie die Frontplatte nicht entfernen.
- Versuchen Sie nicht, das Gerät mit Lösungsmitteln oder dergleichen zu reinigen. Reinigen Sie das Gerät nur mit einem weichen Tuch.
- Prüfen Sie vor dem Einschalten, dass alle Anschlüsse korrekt ausgeführt sind.
- Montieren Sie das Gerät in die Schalttafel.
- Elektrische Geräte sollten nur vom jeweiligen Händler gewartet werden.

Der Hersteller und seine Vertriebspartner übernehmen keinerlei Haftung für Vorfälle jeglicher Art in Zusammenhang mit diesem Material.

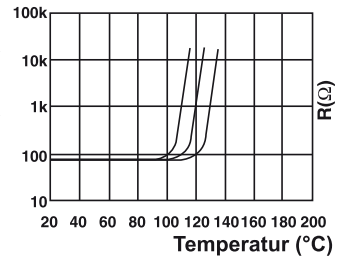
### UNTERBRECHUNG DER NULLEITERVERBINDUNG BEI GERÄTEN MIT NULLEITER (MKC-05/05P/FR-02):

Die Messung geschieht bei Geräten mit kapazitiver Versorgung zwischen Phase und Nullleiter. Geht die Nullleiterverbindung verloren, verschiebt sich der Neutralpunkt des Systems aufgrund der asymmetrischen Phasenlast. Das Gerät führt daraufhin weiterhin Messungen durch, jedoch auf der Grundlage des verschobenen Neutral-Systempunkts. Geht die Nullleiterverbindung bei Geräten mit Wandler und SMPS verloren, wird die Gerätestromversorgung unterbrochen und das Geräte Relais öffnet.

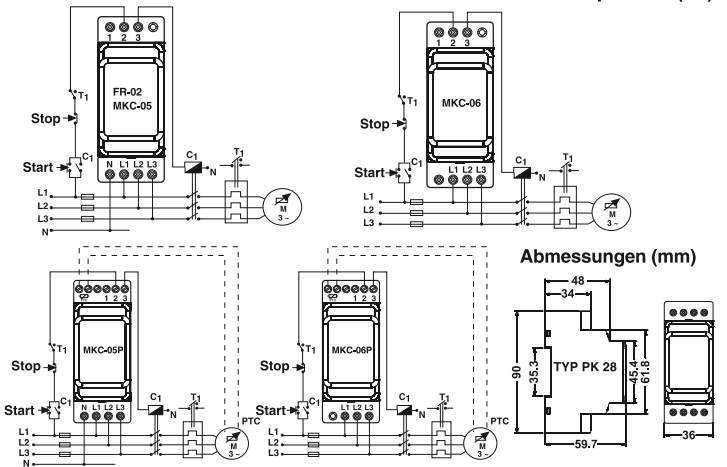


### 3- PTC-Schutz (MKC-05P / 06P)

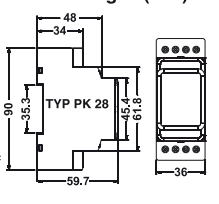
Falls die Motorspulentemperatur das PTC-Temperaturlimit übersteigt, wird der Motor sofort abgeschaltet. Das Ausgangsrelais öffnet und die Relais-LED leuchtet auf. Diese Funktion ist nur für die MKC-05P und MKC-06P verfügbar. Die Widerstandstemperaturwerte für drei PTCs mit unterschiedlichen Grenzwerten (110 °C, 120 °C, 130 °C) sind aus der Abbildung rechts zu entnehmen. Soll der PTC-Schutz eines Gerätes mit PTC-Schutz deaktiviert werden, schließen Sie die PTC-Anschlüsse am Gerät kurz.



### Anschlusschaltbilder



### Abmessungen (mm)



### TECHNISCHE DATEN

<b>Mess- und Versorgungsschaltung</b>	
Versorgungsspannung (Un)	: 230V AC MKC-05 / FR-02, 220V AC MKC-05P, 400V AC MKC-06, 380V AC MKC-06P
Versorgungsspannungsspalte (ΔU)	: Bitte vom seitlichen Geräteschild entnehmen.
Netzfrequenz	: 48 ... 63 Hz, MKC-05 / 06, FR-02 50/60 Hz, MKC-05P / 06P
Leistungsaufnahme (max.)	: 30 VA / 2 W (50 Hz.)
Messmethode	: True RMS
<b>Einstellungen</b>	
Asymmetrische Phasenbereichregelung (%)	: 5...15% (mit/ohne Masse) kann deaktiviert werden.
Hysterese	: 30% des eingestellten Asymmetriewerts
Verzögerung aus (Verzögerung)	: 0,1 ... 20 Sek.
Verzögerung ein (Verzögerungsreset)	: 0,1 ... 20 Sek.
Genauigkeit Spannungsregelung	: ± %3
Wiederholungsgenauigkeit (Spannung)	: ± 0,5
Genauigkeit der eingestellten Zeiten	: ± 5% + 100 msn
Wiederholungsgenauigkeit (Zeit)	: ± 3%
<b>Ausgabe</b>	
Ausgabertyp	: 1 Wechselkontakt (CO), 8 A, 250 V, 2000 VA (Cosφ=1)
Elektrische Lebensdauer	: 10 <sup>5</sup>
Mechanische Lebensdauer	: 10 <sup>7</sup>
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Betriebstemperatur / Lagertemperatur	: -20°C ... +55°C / -40°C ... +70°C
Relative Luftfeuchtigkeit	: < 90% (ohne Kondensation)
<b>Anschluss</b>	
Kabelquerschnitt zum Klemmenblock	: 4mm <sup>2</sup> (12AWG) mehrdrähtiges steifes Kabel 6mm <sup>2</sup> (10AWG) massives Leiterkabel 2x2,5mm <sup>2</sup> (14AWG) massives Leiterkabel
Schraubdrehmoment	: 0,5 Nm (4,5in.lbs)
<b>Körper</b>	
Montage	: Vertikal im Tafelinneren oder auf Schiene
Materialtyp	: Kunststoff nach UL 94 V0
Schutzklasse	: IP 20 (Klemmen), IP 40 (Fronttafel)
Abmessungen	: Typ PK 28
Gewicht	: 100 g Nur MKC-05P / 06P 200 g
<b>Isolierung</b>	
Isolierspannung (EN 60255-5)	: 400 V
Isolationskoordination (EN 60255-5)	: Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 3
Kurzfristige Stoßspannung (EN 60255-5)	: 4 kV 1,2 / 50 μS
Dielektrischer Widerstand (EN 60255-5)	: 2 kV AC 50 Hz, 1 Minute
Isolationswiderstand (EN 60255-5)	: >500 MOHM / 500 V DC
<b>Erfüllte Standards</b>	
EN-60255-6	: Produktstandard
EN-61000-6-2	: Immunität
EN-61000-6-3, EN-61000-6-4	: Störemissionen
<b>Zu erfüllende Verordnungen/Normen</b>	
2014/35/EU	: LVD (Niederspannungsrichtlinie)
2014/30/EU	: EMC (elektromagnetische Verträglichkeit)

**Hinweis:** Der Kontaktwiderstand bei ohmscher Last (z. B. Glühlampe, Widerstände) beträgt 8 A. Sie sollten einen Schutz verwenden, wenn die induktive Last (z. B. Wechselstrommotor, Leuchtstofflampe usw.) oder kapazitive Last (z. B. LED-Treiber, USV, Leuchtstofflampe (elektronisches Vorschaltgerät) usw.) wechselt. Andernfalls kann eine Adhäsion in Relaiskontakten auftreten.

### ENTES Elektronik Cihazlar Imalat ve Ticaret A.S.

Adresse : Dudullu OSB; 1. Cadde; No: 23 34775 Umraniye - ISTANBUL / TURKEY

Tel: +90 216 313 01 10 Fax: +90 216 314 16 15 www.entes.com.tr

